

GreenItaly 2021

Un'economia a misura d'uomo
per il futuro dell'Europa



Greenitaly 2021

Un'economia a misura d'uomo
per il futuro dell'Europa

Coordinamento

Marco Frey Coordinatore scientifico GreenItaly e Presidente Comitato scientifico Symbola - Fondazione per le qualità italiane
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 Symbola - Fondazione per le qualità italiane
Alessandro Rinaldi Direttore ricerche Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Domenico Sturabotti Direttore Symbola - Fondazione per le qualità italiane

Gruppo di lavoro

Caterina Ambrosini Ricercatrice Symbola - Fondazione per le qualità italiane
Paolo Cortese Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Fabio Di Sebastiano Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Luca Gallotti Ricercatore Symbola - Fondazione per le qualità italiane
Debora Giannini Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Giacomo Giusti Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Umberto Monarca Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Marco Pini Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Annalia Ragone Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Diego Herrera Simula Ricercatore Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne
Romina Surace Ricercatrice Symbola - Fondazione per le qualità italiane
Stefania Vacca Ricercatrice Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne

ISBN 9788899265670

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, 2021.

realizzato da



con il patrocinio di



partner tecnici



Si ringraziano per i contributi autoriali

Duccio Bianchi Ambiente Italia
Marco Botteri Capo progetto Ecocerved
Alberto Castelli eprcomunicazione
Luca Dapote Coldiretti
Omar Degoli Responsabile Ambiente FederlegnoArredo
Anna Delle Monache Coldiretti
Andrea Di Stefano Novamont
Federico Dossena Direttore generale Ecopneus
Francesco Ferrante Vicepresidente Kyoto Club
Simona Fontana Ufficio Studi CONAI
Alberto Fragapane Novamont
Miriam Gangi Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA
Francesco Giardina Coldiretti
Tonino Giardini Coldiretti
Marco Gisotti Direttore scientifico Green Factor
Giulia Gregori Novamont
Sara Iacovaccio Alchemia
Stefano Leporati Coldiretti
Aurora Magni Presidente Blumine/sustainability lab
Rolando Manfredini Coldiretti
Giovanni Manfroni Campagna Amica
Federica Mastroianni Novamont
Manuela Medoro Ricercatrice Ecocerved
Rita Minucci FederlegnoArredo
Donato Molino Ricercatore Ecocerved
Paolo Neri Warrant Hub
Caterina Nigo CIB-Consortio Italiano Biogas
Andrea Nonni PPAN
Paola Pierotti PPAN
Annalisa Saccardo Coldiretti
Miriam Sala Studi e Statistiche ANFIA
Jean Sangiuliano Ricercatore Ecocerved
Daniela Sciarra Bonifiche Ferraresi
Mariangela Sciorati Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA
Gianni Silvestrini Direttore scientifico Kyoto Club
Team PPAN
Fabio Terragni Alchemia
Piero Torchio Coldiretti
Fabrizia Vigo Relazioni Istituzionali ANFIA

in collaborazione con



0 — pag 7
Prefazione

1 — pag 14
Quadro Internazionale

2 — pag 62
Numeri di GreenItaly

3 — pag 136
Geografie di GreenItaly

Prefazione

*"I dilettanti giocano per divertirsi quando fa bel tempo.
I professionisti giocano per vincere in mezzo alla tempesta".*

Frank Capra

Alla vigilia della COP26 di Glasgow, cruciale per le politiche sul clima, la dodicesima edizione del rapporto GreenItaly, realizzato dalla Fondazione Symbola e da Unioncamere con la collaborazione del Centro Studi Tagliacarne, consente di fare il punto, con dati e storie, sulla situazione della green economy in Italia e sui suoi punti di forza. Al rapporto hanno collaborato Conai, Novamont, Ecopneus; molte organizzazioni e oltre 40 esperti.

Il rapporto conferma il rafforzamento delle tendenze emerse negli anni passati in una parte importante del sistema produttivo italiano in merito alla possibilità di fare della sostenibilità ambientale il volano di una nuova ed innovativa economia. Perché, per dirla con il Manifesto di Assisi, promosso da Symbola e dal Sacro Convento, "affrontare con coraggio la crisi climatica non è solo necessario ma rappresenta una grande occasione per rendere la nostra economia e la nostra società più a misura d'uomo e per questo più capaci di futuro".

L'Europa sembra aver imboccato con decisione questa strada fin dai primi passi della Commissione guidata da Ursula von der Leyen e l'ha resa ancora più forte basando la risposta alla crisi prodotta dalla pandemia con il Next Generation EU su tre pilastri: coesione, transizione verde e digitale.

Siamo davanti a una nuova generazione di politiche in tutti i campi, destinate a cambiare in profondità anche lo scenario internazionale, dalle relazioni transatlantiche a quelle con Cina e Russia, al rapporto con i Paesi in via di sviluppo. Basti pensare agli effetti possibili del Carbon Border Adjustment Mechanism che l'UE ha annunciato per poter proteggere le proprie produzioni da quelle più "sporche" che arrivano da fuori Unione.

Con il Green Deal, e più recentemente il pacchetto "Fit for 55" tutto il continente è chiamato all'obiettivo sfidante della neutralità carbonica entro 2050, con un obiettivo intermedio al 2030 (-55% di emissioni). Gli Stati membri hanno di fronte una grande opportunità di far bene, supportati dalle ingenti risorse economiche messe a disposizione dall'UE per trasformare in realtà i target previsti, incluso l'approvvigionamento delle materie prime critiche (Critical Raw Materials), input fondamentali nella transizione e nello sviluppo delle rinnovabili, il cui trend è in continua ascesa (Capitolo 1.2).

L'Italia, che è il principale destinatario delle risorse del Recovery Plan, è anche per questo chiamata a un ruolo da protagonista. Nella convinzione che la sostenibilità, oltretutto necessaria per il pianeta, riduce i profili di rischio per le imprese e per la società tutta, stimola l'innovazione e l'imprenditorialità, rende più competitive le filiere produttive.

Il 2020 ha mostrato nuovi record di potenza elettrica rinnovabile installata nel mondo, pari all'83% della crescita dell'intero settore elettrico. In Italia - nello stesso anno - il 37,6% dei consumi elettrici (41,7% della produzione nazionale netta) è stato soddisfatto da fonti rinnovabili, contro il 35% del 2019. Tuttavia, la potenza installata è ancora distante dai target di neutralità climatica previsti per il 2030. A fine 2020 risultano in esercizio in Italia circa 950.000 impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, per una potenza complessiva di oltre 56 GW (Capitolo 2.1.2). Di

questi impianti, quasi 936.000 sono fotovoltaici, circa 5.700 eolici, mentre i restanti sono alimentati dalle altre fonti (idraulica, geotermica, bioenergie). Ma la strada da percorrere è ancora lunga. E i recenti aumenti delle bollette elettriche dovuti essenzialmente all'aumento del prezzo del gas dimostrano quanto sia importante accelerare sulle rinnovabili anche per salvaguardare l'indipendenza e la competitività della nostra economia.

Per raggiungere gli obiettivi del 2030 dovremo installare circa 70 GW di rinnovabili nei prossimi 10 anni, il che significa installare 7 GW all'anno, ma l'anno scorso siamo rimasti a 0,9 GW. E le sei aste del GSE definite dal DM 4 luglio 2019, proprio per incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono andate semideserte totalizzando offerte per appena 3.127 MW rispetto ai 5.660 MW previsti, poco più del 50%. Un insuccesso che evidenzia ancora una volta antichi mali del nostro Paese quali l'eccessiva burocrazia, opposizioni largamente ingiustificate e tempi lunghissimi per il rilascio delle autorizzazioni per la costruzione di impianti che scoraggiano gli investimenti e fanno lievitare i costi. Un rischio gravissimo che riguarda molte azioni del PNRR.

In altri settori l'economia ha saputo da tempo cogliere l'opportunità della sostenibilità per fare efficienza e arricchire la qualità di prodotti e servizi made in Italy. Siamo, ad esempio, leader nell'economia circolare con un riciclo sulla totalità dei rifiuti - urbani e speciali - del 79,4% (2018): un risultato ben superiore alla media europea (49%) e a quella degli altri grandi Paesi come Germania (69%), Francia (66%) e Regno Unito (57%) con un risparmio annuale pari a 23 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio e a 63 milioni di tonnellate equivalenti di CO₂ nelle emissioni (2018) grazie alla sostituzione di materia seconda nell'economia. Confermiamo la leadership nella riduzione di materie prime per unità di prodotto (- 44,1% di materia per unità di prodotto tra 2008

e 2019). Tuttavia, per alcuni settori – acciaio e alluminio – i rifiuti prodotti non sono sufficienti a sostenere la produzione, pertanto il nostro Paese deve ancora far affidamento sull'importazione di materia seconda dall'estero. A sottolineare il potenziale dell'Italia nella valorizzazione di materia a fine vita, anche il quarto posto al mondo come produttore di biogas – da frazione organica, fanghi di depurazione e settore agricolo - dopo Germania, Cina e Stati Uniti.

Risultati che si spiegano anche con il crescente numero di imprese che investono risorse per migliorare il profilo ambientale di processi, prodotti e servizi (Capitolo 2.2). Nel quinquennio 2016-2020 il 31,9% delle imprese nell'industria e nei servizi (441.415 imprese) ha investito in tecnologie e prodotti green, valore che sale al 36,3% nella manifattura (84.810 imprese). Non è difficile capire le ragioni di queste scelte. Queste imprese hanno un dinamismo sui mercati esteri superiore al resto del sistema produttivo italiano: con specifico riferimento alle imprese manifatturiere (5–499 addetti), nelle eco-investigatrici la quota di esportatrici è pari al 31% nel 2021, contro un più ridotto 20% di quelle che non hanno investito. Anche sul fronte dei fatturati il 14% delle imprese investigatrici attende un aumento di fatturato per il 2021, contro un 9% delle altre.

Anche sotto il profilo dell'occupazione il 2020 si conferma un anno di consolidamento nonostante le difficoltà generate dalla pandemia (Capitolo 2.3). A fine dello scorso anno gli occupati che svolgevano attività che richiedono competenze green erano pari a 3.141.400, mentre i contratti relativi a questa tipologia di professionisti hanno rappresentato il 35,7% dei nuovi contratti previsti nell'anno, richiesta venuta soprattutto da aree aziendali ad alto valore aggiunto come quelle della progettazione, R&S, logistica ecc.

La sostenibilità è oramai presente nelle strategie industriali di tutti i settori dell'economia italiana, con l'economia circolare che avanza all'interno delle aziende del made in Italy. Nella filiera del legno arredo (Capitolo 3.2), già oggi il 95% del legno viene riciclato per produrre pannelli per l'arredo, con un risparmio nel consumo di CO₂ pari a quasi 2 milioni di tonnellate/anno. Anche il complesso mondo dell'edilizia (Capitolo 3.5) si muove in questa direzione, favorita dagli incentivi statali per l'efficientamento degli edifici. Un percorso che sta avendo effetti benefici anche sull'occupazione del settore cresciuta di oltre 132.000 unità fra il 2019 e il 2021, di cui oltre 90.000 a tempo indeterminato.

Il settore tessile e della moda (Capitolo 3.4), anche grazie all'impegno dimostrato negli ultimi anni nel monitoraggio della sicurezza chimica dei processi e nell'eliminazione delle sostanze più pericolose, può affrontare le nuove sfide sollecitate dall'economia circolare. Crescono infatti le iniziative di ecodesign e si sperimentano nuovi modelli di business basati sull'allungamento del ciclo di vita dei prodotti e sulla valorizzazione di materiali second life. Siamo di fronte a una nuova e più matura stagione per l'industria della moda che dichiara anche grazie ad impegni collettivi come Fashion Pact, la volontà di ridurre le emissioni di gas serra (GHG) coinvolgendo la filiera in un approccio più integrato di quanto fatto in passato. La meccanica italiana (Capitolo 3.3.2), grazie alla digitalizzazione supporta da tempo l'efficientamento delle filiere produttive e la riduzione degli impatti ambientali. L'Industria 4.0 accompagna la transizione digitale green, ripensando i processi di progettazione e produzione dei prodotti e componenti meccanici, e studiando le migliori soluzioni per allungare il ciclo di vita degli impianti. Il comparto dell'automotive italiano (Capitolo 3.3.1) è uno dei più avanzati per le emissioni. Ma è nella produzione di veicoli e nella filiera

produttiva che si gioca la partita della riorganizzazione di uno dei sistemi automotive più importanti del mondo, con un fatturato di oltre 106 miliardi, pari al 6,2% del PIL. In Italia, la produzione di auto elettriche e ibride, che nel 2019 rappresentava solo lo 0,1%, nel 2020 è salita al 17,2%, mentre nel primo trimestre 2021 è arrivata al 39,5%. Nella filiera, circa un'azienda su tre si è posizionata nel mercato dei veicoli elettrificati sviluppando componentistica. Un ruolo importante in questa riorganizzazione possono svolgere politiche di sostegno alla filiera come già avvenuto in altri Paesi e i territori, dove le competenze manifatturiere dovranno sempre più integrarsi con la ricerca e il design e creare sinergie per fare massa critica, nel segno dell'innovazione e dell'efficienza, trasformandosi da centri di produzione in poli di innovazione per l'auto elettrica. Il nostro settore agricolo, dove molto è possibile fare, con un taglio record del 32% sull'uso dei prodotti fitosanitari tra il 2011 e il 2019 e una quota di emissioni per unità di prodotto nettamente inferiore a quella delle principali economie europee (Capitolo 3.1) si conferma il più green d'Europa. Siamo primi anche nel biologico, con il più alto numero di aziende impegnate – oltre 80mila – e una superficie coltivata a biologico aumentata del 79% negli ultimi dieci anni. Nella chimica verde poi il nostro Paese ha molto da dire. L'Italia è tra i leader mondiali della chimica bio-based (Capitolo 3.6), attiva nella produzione di una vasta gamma di prodotti biodegradabili e compostabili sempre più utilizzati in filiere che vanno dall'agricoltura alla cosmesi, prodotti che integrano sempre più nei processi produttivi materie prime seconde derivate da rifiuti e sottoprodotti.

Le oltre 200 storie e le esperienze raccontate in GreenItaly rappresentano un sistema produttivo che già oggi punta su sostenibilità, innovazione, e bellezza: un embrione di risposta concreta alle domande della "Generazione Greta" e una speranza in grado di mobilitare le migliori energie verso un

futuro più a misura d'uomo. Un'Italia che fa l'Italia, che tiene insieme ambiente, territorio e comunità, e contribuisce alla ripresa del Paese, senza lasciare indietro nessuno, senza lasciare solo nessuno. Un'Italia che può giocare per vincere anche nelle tempeste che dobbiamo affrontare, se come ci ricordano il Presidente della Repubblica Mattarella e il Presidente del Consiglio Draghi, non sottovaluterà le proprie capacità e avrà il coraggio di fare scelte audaci.

Andrea Prete Presidente Unioncamere

Ermete Realacci Presidente Fondazione Symbola

Quadro Internazionale

1

1.1 — pag 16
Politiche Internazionali

1.2 — pag 34
Scenari Energetici

1.3 — pag 50
Contributi pubblici per
la transizione ecologica

Politiche Internazionali¹

Il quadro globale, l'Agenda 2030 e la pandemia

L'ultimo anno e mezzo è stato caratterizzato dalla pandemia che ha coinvolto l'intera comunità globale, condizionando lo sviluppo e il perseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Il Covid-19 sembra aver rallentato i progressi per il raggiungimento dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs)², su cui comunque eravamo già in ritardo. I prossimi 18 mesi saranno cruciali per capire se le misure nell'ambito dei piani di ripresa dei Paesi saranno dirette a migliorare l'azione verso gli SDGs.

In aumento povertà e disegualianza tra i Paesi. Nel 2020 tra 119 e 124 milioni di persone sono finite in condizioni di povertà estrema (Goal 1). Il tasso di individui sotto la soglia di povertà estrema è cresciuto, passando dall'8,4% nel 2019 al 9,5% nel 2020: non si registrava un aumento dal 1998. Nel mondo sono andati persi circa 255 milioni di posti di lavoro a tempo pieno. La crisi sanitaria ha acuito le disegualianze tra e all'interno dei Paesi, rallentando i progressi verso il Goal 10. Tra gli ambiti in cui la disegualianza si riflette maggiormente, vi è la distribuzione dei vaccini: i dati al 17 giugno 2021 parlano di 68 dosi di vaccino somministrate ogni 100 persone in Europa e Nord America, nell'Africa sub-sahariana meno di due ogni 100.³ Un primo passo urgente in quella direzione è un piano di vaccinazione globale, ideato e attuato dai Paesi che oggi possono produrre vaccini o che potranno farlo se adeguatamente sostenuti.

Le interruzioni dei servizi sanitari essenziali hanno minacciato anni di progressi nel miglioramento della salute materna e infantile, nell'aumento della copertura vaccinale e nella riduzione delle malattie trasmissibili e non trasmissibili. Circa il 90% dei Paesi segnala ancora una o più interruzioni significative dei servizi sanitari essenziali (Goal 3). Per quanto riguarda gli obiettivi più di carattere economico, la crescita economica globale aveva rallentato anche prima che la pandemia colpisse. La crisi del Covid-19 ha interrotto le attività economiche in tutto il mondo e ha causato la peggiore recessione dalla Grande Depressione (SDG8). Nel 2020, è stato perso l'8,8% dell'orario di lavoro globale (rispetto al quarto trimestre del 2019), quattro volte di più del numero perso durante la crisi finanziaria globale nel 2009. La pandemia ha messo i lavoratori nel lavoro informale a rischio, in quanto privi di protezione contro malattie o i lock-down. I giovani lavoratori e le donne sono stati particolarmente colpiti dalla crisi. Con il lancio dei vaccini Covid-19 e il continuo sostegno fiscale e monetario, gli Stati Uniti d'America e la Cina stanno registrando una forte crescita nel 2021. Tuttavia, per molti altri Paesi, la crescita economica rimarrà al di sotto delle tendenze pre-pandemia per un periodo prolungato.

- 1 Capitolo redatto da Marco Frey, Presidente del Comitato scientifici di Symbola, Frey è professore ordinario di Economia e gestione delle imprese, direttore del Laboratorio sulla sostenibilità (SuM) della Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna di Pisa; docente allo IUSS di Pavia e all'Università Cattolica di Milano; presidente della Fondazione Global Compact Italia.
- 2 United Nations (2021), *The Sustainable Development Goals Report 2021*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/#sdg-goals>
- 3 Rapporto 2021 SDGs.

Alla fine del 2020, il tasso di disoccupazione globale ha raggiunto il 6,5%, in crescita dell'1,1% rispetto all'anno precedente. Il numero di disoccupati nel mondo è aumentato di 33 milioni, raggiungendo i 220 milioni. Altri 81 milioni di persone hanno lasciato del tutto il mercato del lavoro. L'America Latina, i Caraibi, l'Europa e il Nord America hanno registrato aumenti del tasso di disoccupazione di almeno 2 punti percentuali.

Preoccupante lo **stato dell'ambiente**. La pandemia, dopo una fase iniziale in cui il lock-down ha ridotto le attività economiche e l'inquinamento, non ha portato a una diminuzione delle emissioni di gas serra (Goal 13). A livello globale l'aumento di temperatura è arrivato a quota 1,2°C rispetto ai livelli pre-industriali, avvicinandosi al limite di 1,5°C stabilito dall'Accordo di Parigi. La biodiversità (Goal 15) è in declino e gli ecosistemi terrestri sono oggetto di degrado a ritmi allarmanti: tra il 2015 e il 2020, ad esempio, ogni anno sono andati persi dieci milioni di ettari di foreste, un'area vasta quasi quanto la superficie dell'Islanda.

Il Covid-19 ha avuto un impatto significativo anche sul raggiungimento del Goal 5 (Parità di genere): è aumentato il lavoro di cura e domestico non retribuito a carico delle donne e si sono intensificati gli episodi di violenza di genere. Si stima, inoltre, che nel prossimo decennio saranno circa dieci milioni in più le ragazze a rischio di matrimonio precoce.

Una situazione preoccupante per quanto riguarda il perseguimento degli SDGs. Ci sono però anche storie di resilienza, capacità di adattamento e innovazione, storie che dimostrano che un futuro migliore è possibile. Storicamente le pandemie sono state catalizzatori di trasformazioni politiche, economiche e sociali. La pandemia da Covid-19 non è diversa: ne è un esempio l'accelerazione del processo di digitalizzazione.

Il passaggio a **modelli di consumo e produzione sostenibili** (SDG12) è un prerequisito per affrontare le crisi globali, compresi i cambiamenti climatici, la perdita di biodiversità e l'inquinamento, ed è fondamentale per raggiungere lo sviluppo sostenibile. In questa prospettiva bisogna registrare una tendenza positiva nello sviluppo di strumenti e strategie nazionali volti a sostenere questo cambiamento. Entro il 2020, l'Unione Europea e altri 83 Paesi hanno messo in campo un totale di 700 politiche e attività di attuazione nell'ambito del quadro decennale dei programmi sul consumo e la produzione sostenibili. Tuttavia, solo 50 politiche e attività di attuazione sono state segnalate nell'Africa subsahariana, rispetto alle 374 in Europa e Nord America.

A dicembre 2020, 40 Paesi hanno realizzato politiche o piani d'azione in materia di **appalti pubblici sostenibili**, che incoraggiano l'acquisto di prodotti ecocompatibili ed efficienti dal punto di vista energetico e promuovono pratiche di acquisto più socialmente responsabili e catene di approvvigionamento sostenibili.

Per coordinare l'azione locale e globale per il raggiungimento dei Goal sono necessari investimenti nella raccolta dati: è fondamentale quindi creare infrastrutture e database per raccogliere le informazioni. La disponibilità di dati e una maggiore consapevolezza permette, infatti, interventi mirati nelle zone a rischio. In alcune aree

geografiche e in alcuni ambiti relativi agli Obiettivi si rileva una significativa carenza di dati: per il Goal 13 (Lotta contro il cambiamento climatico), ad esempio, solo un Paese su sei ha dati adeguati a disposizione.

L'Europa al centro delle politiche Green

L'Europa ha proseguito nel suo percorso fortemente orientato alla sostenibilità, coerente con l'Agenda 2030, e definito con il Green Deal a fine 2019. Nel corso del 2020 e dei primi 6 mesi del 2021 sono stati emanati dalla Commissione Europea numerosi Piani, atti legislativi, strategie che declinano i diversi indirizzi presenti nel Green Deal. Li vedremo nei prossimi paragrafi.

Partendo dall'obiettivo principale, relativo alla decarbonizzazione, si è giunti all'approvazione da parte dei Paesi dell'Unione degli obiettivi di riduzione del 55% delle emissioni entro il 2030 e del raggiungimento del traguardo *net-zero carbon* al 2050. Sono obiettivi molto ambiziosi, allineati con l'accordo di Parigi che confermano l'intenzione strategica della CE di giocare un ruolo chiave a partire dalla prossima COP26 di Glasgow.

In questa prospettiva la Commissione ha presentato nel luglio 2021 il pacchetto di proposte *Fit for 55*, per trasformare l'economia europea al fine di raggiungere gli obiettivi climatici per il 2030 che il Parlamento europeo e gli Stati membri hanno tradotto in un pacchetto legislativo.

Le proposte della Commissione riguardano, in sintesi:

- un rafforzamento del sistema europeo di scambio dei permessi di emissione (ETS) e la sua applicazione a nuovi settori, come l'aviazione civile, il settore marittimo, i trasporti stradali e l'edilizia;
- un aumento della produzione dell'uso di energie rinnovabili;
- obiettivi vincolanti per l'aumento dell'efficienza energetica;
- strumenti per preservare e potenziare la capacità dei "pozzi naturali di assorbimento del carbonio", vale a dire le aree agricole e forestali;
- una più rapida diffusione dei modi di trasporto a basse emissioni e delle infrastrutture (punti di ricarica elettrica e di rifornimento per i carburanti alternativi) e dei nuovi combustibili;
- l'allineamento delle politiche fiscali (in particolare la tassazione dell'energia) con gli obiettivi del Green Deal europeo;
- misure ("dazi climatici" all'importazione) per prevenire il "carbon leakage" e la rilocalizzazione fuori dall'Ue delle industrie ad alta intensità di emissioni.

Entrando più nel merito, per quanto riguarda il **sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (ETS)**, negli ultimi 16 anni questo sistema, che pur ha stentato a decollare, ha consentito di ridurre del 42,8 % le emissioni provenienti dalla produzione di energia elettrica e dalle industrie ad alta intensità energetica. Per migliorarne l'efficacia la CE ha proposto di abbassare ulteriormente il limite massimo generale delle

emissioni e di aumentarne il tasso annuo di riduzione, di eliminare gradualmente le quote di emissioni a titolo gratuito per il trasporto aereo, di allinearsi al sistema globale di compensazione e riduzione delle emissioni di carbonio per il trasporto aereo internazionale (CORSIA) e di includere per la prima volta nell'ETS dell'UE le emissioni generate dal trasporto marittimo. Per ovviare alla mancata riduzione delle emissioni nel trasporto stradale e negli edifici, è poi stato istituito un nuovo sistema separato di scambio delle quote di emissione per la distribuzione di carburante, per il trasporto stradale e di combustibile per gli edifici.

La Commissione propone inoltre di aumentare l'entità dei fondi per l'innovazione e la modernizzazione. Più specificamente, per integrare la rilevante spesa destinata all'azione per il clima nel bilancio dell'UE, gli Stati membri dovrebbero spendere la totalità delle loro entrate derivanti dallo scambio di quote di emissione per progetti connessi al clima e all'energia. Una parte specifica delle entrate provenienti dal nuovo sistema per il trasporto stradale e gli edifici dovrebbe essere destinata a contenere l'impatto sociale per le famiglie, gli utenti dei trasporti e le microimprese più vulnerabili.

La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75 % delle emissioni dell'UE, per cui è essenziale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà l'obiettivo più ambizioso di produrre il **40% dell'energia da fonti rinnovabili** entro il 2030. Per conseguire gli obiettivi climatici e ambientali, i criteri di sostenibilità per l'uso della **bioenergia** sono rafforzati e gli Stati membri devono elaborare regimi di sostegno alla bioenergia in modo da rispettare il principio dell'uso a cascata della biomassa legnosa.

Per ridurre il consumo globale di energia, diminuire le emissioni e affrontare la povertà energetica, la direttiva sull'efficienza energetica fisserà, a livello di UE, un obiettivo annuale vincolante più ambizioso di riduzione del consumo di energia. Alla luce di questo obiettivo si fisseranno i contributi nazionali raddoppiando praticamente l'obbligo annuo in termini di risparmio energetico per gli Stati membri. **Il settore pubblico sarà tenuto a ristrutturare il 3% dei suoi edifici ogni anno** in modo da incentivare le ristrutturazioni, creare posti di lavoro e ridurre il consumo di energia e i costi per i contribuenti.

Gli Stati membri condividono la responsabilità dell'eliminazione del carbonio nell'atmosfera, per cui il regolamento sull'uso del suolo, sulla silvicoltura e sull'agricoltura fissa un obiettivo generale dell'UE per l'assorbimento del carbonio dai pozzi naturali, pari a 310 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ entro il 2030. Gli obiettivi nazionali imporranno agli Stati membri di preservare e estendere i propri pozzi di assorbimento del carbonio. Entro il 2035 l'UE dovrebbe mirare a raggiungere la neutralità climatica nei settori dell'uso del suolo, della silvicoltura e dell'agricoltura, comprese le emissioni agricole diverse dalla CO₂, come quelle derivanti dall'uso di fertilizzanti e dall'allevamento.

Oltre allo scambio di quote di emissione, è necessario un insieme di misure per far fronte all'aumento delle emissioni nel settore dei trasporti stradali. Norme più rigorose in materia di emissioni di CO₂ per le autovetture e i furgoni accelereranno la transizione

verso una mobilità a emissioni zero, **imponendo che le emissioni delle autovetture nuove diminuiscano del 55% a partire dal 2030 e del 100% a partire dal 2035** rispetto ai livelli del 2021. Di conseguenza, tutte le autovetture nuove immatricolate a partire dal 2035 saranno a zero emissioni. Per consentire ai guidatori di avere accesso ad una rete affidabile in tutta Europa per la ricarica o il rifornimento dei loro veicoli, la revisione del regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi imporrà agli Stati membri di aumentare la capacità di ricarica in linea con le vendite di autovetture a emissioni zero e di installare punti di ricarica e di rifornimento a intervalli regolari sulle principali autostrade: ogni 60 km per la ricarica elettrica e ogni 150 km per il rifornimento di idrogeno.

I carburanti per l'aviazione e il trasporto marittimo causano un inquinamento significativo e inoltre richiedono misure specifiche in aggiunta allo scambio di quote di emissione. Il regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi prevede che gli aeromobili e le navi abbiano accesso a energia elettrica pulita nei principali porti e aeroporti. L'iniziativa *ReFuelEU Aviation* obbligherà i fornitori di combustibili a aumentare la percentuale di **carburanti sostenibili per l'aviazione** nel carburante per gli aerei caricato a bordo negli aeroporti dell'UE, compresi i carburanti sintetici a basse emissioni di carbonio, noti come elettrocarburanti. Analogamente, l'iniziativa *FuelEU Maritime*⁴ incentiverà l'utilizzo di combustibili marittimi sostenibili e di tecnologie a zero emissioni fissando un limite massimo al tenore di gas a effetto serra dell'energia utilizzata dalle navi che fanno scalo nei porti europei.

Il sistema fiscale per i prodotti energetici deve salvaguardare e migliorare il mercato unico e sostenere la transizione verde fissando gli incentivi adeguati. La revisione della direttiva sulla tassazione dell'energia propone di allineare la **tassazione dei prodotti energetici** alle politiche dell'UE in materia di energia e clima, promuovendo tecnologie pulite ed eliminando le esenzioni obsolete e le aliquote ridotte che attualmente incoraggiano l'uso di combustibili fossili. Le nuove norme mirano a ridurre gli effetti nocivi della concorrenza fiscale in materia di energia, contribuendo a garantire agli Stati membri entrate derivanti da imposte "verdi" che possono essere più di accompagnamento alla crescita rispetto alle imposte sul lavoro.

Infine, un nuovo meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere fisserà un **prezzo del carbonio per le importazioni** di determinati prodotti per garantire che l'azione ambiziosa per il clima in Europa non porti alla rilocalizzazione delle emissioni di carbonio. Ciò consentirà di garantire che le riduzioni delle emissioni europee contribuiscano a un calo delle emissioni a livello mondiale, e impedirà che la produzione ad alta intensità di carbonio si sposti fuori dall'Europa. Questo meccanismo mira, inoltre, a incoraggiare l'industria extra UE e i nostri partner internazionali ad adottare provvedimenti che vadano nella stessa direzione.

Tutte queste proposte sono collegate e complementari al fine di garantire una transizione che renda l'Europa equa, verde e competitiva, distribuendo equamente le responsabilità tra i diversi settori e Stati.

4 https://ec.europa.eu/info/files/fueleu-maritime-green-european-maritime-space_en

Mentre nel medio e lungo termine i benefici delle politiche climatiche dell'UE superano chiaramente i costi di questa transizione, le politiche climatiche rischiano di esercitare nel breve periodo un'ulteriore pressione sulle famiglie, gli utenti dei trasporti e le microimprese più vulnerabili. Le politiche contenute nel pacchetto *Fit for 55* cercano quindi di ripartire equamente i costi della lotta e dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Inoltre, gli strumenti per la fissazione del prezzo del carbonio generano entrate che possono essere reinvestite per incentivare l'innovazione, la crescita economica e gli investimenti nelle tecnologie pulite. Viene così proposto un **nuovo Fondo sociale per il clima**, il cui obiettivo è assegnare finanziamenti specifici agli Stati membri per aiutare i cittadini a investire nell'efficienza energetica, in nuovi sistemi di riscaldamento e raffrescamento e in una mobilità più pulita. Il Fondo sociale per il clima sarebbe finanziato dal bilancio dell'UE, utilizzando un importo equivalente al 25% delle entrate previste provenienti dallo scambio di quote di emissione dell'edilizia e dei carburanti per il trasporto stradale. Consentirà di assegnare 72,2 miliardi di euro agli Stati membri per il periodo 2025-2032, sulla base di una modifica mirata del quadro finanziario pluriennale. Con la proposta di ricorrere a finanziamenti nazionali analoghi, il Fondo mobiliterebbe 144,4 miliardi di euro per una transizione socialmente equa.

La crisi climatica al centro delle sfide internazionali

La crisi climatica sta accelerando drasticamente, a causa dell'azione dell'uomo, mentre i driver naturali e le variabilità interne del clima hanno avuto un impatto nel medio e lungo termine pressoché nullo.⁵

Gli scienziati rilevano cambiamenti nel clima della Terra in ogni regione e in tutto il sistema climatico. Molti di questi cambiamenti sono senza precedenti, e alcuni tra quelli che sono già in atto – come il continuo aumento del livello del mare – saranno irreversibili per centinaia o migliaia di anni.

Gli impatti della crisi climatica saranno sempre più intensi, frequenti, imponderabili: picchi di temperature e ondate di calore sempre più frequenti ed intensi; "eventi estremi combinati" (compound extreme events), che moltiplicano in modo imprevedibile i danni all'ambiente, alle persone e alle cose; incendi estesi e perduranti per la combinazione di periodi siccitosi, molto caldi e anche ventosi; disastri alluvionali che associano piogge intense e tempeste anomale.

Con un riscaldamento globale di 2°C, gli estremi di calore raggiungerebbero più spesso soglie di tolleranza critiche per l'agricoltura e la salute.

A preoccupare gli scienziati è soprattutto il fatto che gli impatti della crisi climatica sono destinati a prolungarsi ancora per secoli, se non addirittura millenni, anche in uno scenario (ad oggi irrealisticamente ottimistico) di contenimento della crisi stessa. Questi impatti di lungo periodo includono soprattutto lo scioglimento dei ghiacciai, l'acidificazione degli oceani e l'innalzamento del livello dei mari. Se fino al 1970 l'aumento medio del livello del mare è stato di circa 0,1 cm ogni anno, negli ultimi

5 IPCC (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf. Approvato da 195 governi membri del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici. Il rapporto del Gruppo di Lavoro 1 è la prima parte del Sesto Rapporto di Valutazione (AR6) dell'IPCC, che sarà completato nel 2022.

15 anni si è arrivati ad una crescita media di ben 3,7 cm ogni anno. E la crescita si protrarrà a ritmi elevati anche per i prossimi decenni, con il livello medio dei mari che potrebbe arrivare ad essere, rispetto ad oggi, anche un metro più alto entro la fine del secolo.

Ne consegue che ridurre drasticamente le emissioni di gas serra è l'unico modo che abbiamo per contenere i danni più ingenti all'ambiente, all'economia e alla società. Si deve contenere l'aumento della temperatura globale alla fine del secolo entro 1,5 °C rispetto al periodo pre-industriale, e si può fare solo riducendo drasticamente le emissioni di gas serra. Se la neutralità carbonica sarà raggiunta con un ritardo di vent'anni (intorno al 2070), il mondo raggiungerà i +2 °C a fine secolo.

IPCC fornisce una valutazione dei cambiamenti climatici su scala regionale più dettagliata rispetto al passato, includendo un focus sulle informazioni utili per la valutazione del rischio, l'adattamento e altri processi decisionali che sono di aiuto nel tradurre i cambiamenti fisici del clima – calore, freddo, pioggia, siccità, neve, vento, inondazioni costiere e altro – nei loro significati più diretti per le società e per gli ecosistemi. Si sottolinea anche che le attività umane hanno ancora il potenziale per determinare il corso del clima futuro.

In questa prospettiva si collocano le azioni messe in campo a livello globale e, in particolare, quelle che abbiamo visto da parte della Commissione europea.

In base all'Accordo di Parigi nel 2015, i governi hanno formalmente riconosciuto che i loro obiettivi climatici nazionali collettivamente non avrebbero consentito di raggiungere la proposta di limitare il riscaldamento a 1,5° C. Quindi si sono impegnati a rendere più ambiziosi entro il 2020 i loro obiettivi per il 2030, nell'ambito di quello che è definito **"contributo determinato a livello nazionale" (NDC)** di un Paese.

I Paesi più attivi sono quelli che hanno presentato i propri obiettivi NDC entro la fine del 2020. Si tratta di 19 Paesi responsabili del 14,2% delle emissioni globali e coprono il 9,5% della popolazione globale. Di queste 19 nazioni, tre hanno già presentato un programma di riduzione dei gas serra più impegnativo e sono Cile, Norvegia e Vietnam. Il Regno Unito, che proprio recentemente ha varato un piano per arrivare ad emissioni zero entro il 2050, ha solo proposto un obiettivo NDC più significativo, ma questo piano non è stato ancora completato nelle sue parti principali. Brasile, Giappone, Nuova Zelanda, Federazione Russa e Singapore hanno confermato gli obiettivi NDC, ma non hanno aumentato l'ambizione di raggiungerli entro il 2030 e il 2050. Nuovi obiettivi, invece sono stati presentati da Andorra, Cuba, Grenada, Giamaica, Isole Marshall, Moldavia, Mongolia, Ruanda, Suriname, Thailandia e Tonga. Altri due Paesi, Colombia e Georgia, hanno solo proposto nuovi obiettivi NDC, ma non hanno fornito ancora sufficienti particolari per un'analisi dettagliata. Il soggetto incaricato di svolgere queste analisi è il Climate Action Tracker chiamato a verificare per i 36 Paesi che analizza, quanto siano allineati agli obiettivi dell'accordo di Parigi e quanto possano contribuire ai target per il 2030 e il 2050.

Quello che preoccupa molto gli esperti di Climate Action Tracker sono soprattutto i tre Paesi con una popolazione vastissima e con un'incidenza elevata nel campo delle emissioni di gas serra che non proporranno obiettivi più ambiziosi: sono Australia,

Indonesia e Stati Uniti. Per quest'ultimi c'è la speranza che con l'insediamento di Biden alla presidenza Usa, ci sia una rivisitazione dei progetti di contenimento dei cambiamenti climatici, così come annunciato dal presidente americano.

Recentemente l'Agenzia internazionale delle energie rinnovabili (IRENA) ha illustrato come gli attuali NDC possano essere migliorati agendo sul fronte dell'incremento delle fonti rinnovabili. Tra i 194 Paesi sottoscrittori della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) che hanno presentato gli NDC, 145 fanno riferimento alle fonti rinnovabili come strumento per attenuare i cambiamenti climatici, mentre 109 le citano esplicitamente negli obiettivi dei loro contributi. Sommando gli impegni riportati nei vari NDC, si ottiene una tendenza all'installazione di nuova capacità rinnovabili a livello mondiale di 80 GW all'anno entro il 2030. Occorre potenziarla per far sì che il trend di crescita che si è avuto nella prima parte del decennio 2010-20 prosegua anche nel successivo. Ma su questo aspetto rimandiamo allo specifico capitolo sull'energia del presente rapporto (capitolo 1.2).

L'economia circolare

L'economia circolare è un'altra delle transizioni chiave, definite nell'ambito dell'Agenda 2030 e del Green Deal. Questa trasformazione radicale del modo di produrre e consumare è infatti indispensabile sia per la lotta al cambiamento climatico - che abbiamo visto nel paragrafo precedente -, sia per una gestione delle risorse che sia compatibile con la crescita della popolazione a livello globale e con la crescente scarsità di materie prime essenziali.

Il 90% della perdita globale di biodiversità e della scarsità idrica, nonché buona parte delle emissioni nocive responsabili del cambiamento climatico sono causati dal modo in cui usiamo e trasformiamo le risorse naturali.

Negli ultimi 30 anni, la quantità di materie prime estratte su scala mondiale è più che raddoppiata. Al ritmo attuale di estrazione, rischiamo di raddoppiarne di nuovo la quantità, entro il 2060: questo problema rischia di aumentare la temperatura da tre a sei gradi e causare la morte di molti esseri viventi presenti sulla Terra.⁶

Un'economia più circolare è una risposta chiave a questa rischiosa tendenza. Con la transizione energetica e le rinnovabili è possibile affrontare il 55% dei gas serra globali, ma attraverso l'economia circolare, si riesce a contrastare un ulteriore 45% dei gas serra, ovvero 22,1 miliardi di tonnellate di anidride carbonica all'anno.

Agendo su settori chiave come acciaio, cemento, alluminio, plastica ed industria alimentare, si riutilizzerebbero quantità di elementi scartati per ridurre 9,3 miliardi di tonnellate di CO₂ entro il 2050, che corrisponde ad eliminare il quantitativo di emissioni correnti globali derivanti dai trasporti.⁷ Oggi però meno del 10% dei materiali viene riciclato nell'economia globale, che utilizza più del 10% di materie prime vergini.

Peraltro non stiamo migliorando: si stima che il tasso di circolarità globale (la proporzione di materiali recuperati, come percentuale dei materiali complessivamente utilizzati) sia stato nel 2020 solo dell'8,6%, in calo rispetto al 9,1 % del 2018.⁸ Nello

6 Secondo l'analisi dell'International Resource Panel, un gruppo di esperti scientifici indipendenti riunito dalle Nazioni Unite.

7 Ellen MacArthur Foundation(2020). *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change.* <https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture>

8 Circle Economy (2021), *Circularity Gap Report 2021.*

scenario circolare in cui i prodotti siano ideati per poter essere riutilizzati, rilavorati, riciclati o recuperati e quindi tenuti in circolo il più a lungo possibile, servirebbero meno risorse, si produrrebbero meno rifiuti e si potrebbero prevenire o ridurre le emissioni di gas serra.

Si tratta di andare ben oltre il semplice riciclo: per rendere attuabile l'economia circolare, si deve capovolgere - come la CE sta cercando di fare con il Nuovo Piano di azione - il modello economico dominante di "obsolescenza programmata" (comprare prodotti, gettarli e rimpiazzarli di frequente); imprese e consumatori dovrebbero considerare le materie prime - come vetro, metallo, plastiche e fibre - delle risorse preziose e i prodotti come oggetti da conservare e riparare prima di sostituirli.

In Africa, i Paesi Ruanda, Nigeria e Sudafrica hanno fondato l'African Circular Economy Alliance, la quale fa appello a un'adozione diffusa dell'economia circolare sul continente. L'Alleanza sostiene i leader africani che promuovono l'idea e creano coalizioni per rendere effettivi progetti pilota.

L'Unione Europea in collaborazione con UNEP⁹ e UNIDO¹⁰ ha lanciato il 22 febbraio 2021 la Global Alliance on Circular Economy and Resource Efficiency (GACERE). La nuova alleanza globale include, oltre agli Stati membri dell'UE, altri undici Paesi: Canada, Cile, Colombia, Giappone, Kenya, Nuova Zelanda, Nigeria, Norvegia, Perù, Rwanda e Sud Africa. L'iniziativa è parte del Circular Economy Action Plan europeo e si propone di dare slancio ad azioni legate alla transizione circolare, all'efficienza delle risorse, a un consumo e uno sviluppo industriale sostenibili e inclusivi.

Ma i governi sono seguiti, e spesso anticipati, da cittadini e imprese in questi percorsi. Sia nei Paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo, i consumatori stanno sempre più adottando le idee alla base dell'economia circolare e le aziende iniziano a capire di poterne trarre profitto. Trasformare le attuali economie in economie circolari è la chiave per decarbonizzarle e un'opportunità per creare 1,8 milioni di posti di lavoro netti entro il 2040.¹¹

Negli Stati Uniti, per esempio, la domanda di mobili accessibili di alta qualità - in un Paese dove circa 15 milioni di tonnellate di mobilio scartato finiscono ogni anno in discarica - ha stimolato la creazione di Kaiyo, un mercato online che facilita la riparazione e il riutilizzo dei mobili. In Africa esistono molti progetti, grandi e piccoli, che incorporano i principi dell'economia circolare utilizzando le risorse esistenti nel modo più efficiente possibile. Un'iniziativa emblematica a tal proposito è Gjenge Makers in Kenya, azienda che vende mattoni per l'industria edile composti interamente di scarti, la cui giovane fondatrice, Nzambi Matee, ha ricevuto il premio Campione della Terra delle Nazioni Unite.

Inquinamento zero per un ambiente privo di sostanze tossiche

L'inquinamento è la principale causa ambientale delle malattie mentali e fisiche e delle morti premature, che colpisce in particolare i gruppi più vulnerabili come i minori, le persone affette da patologie e gli anziani. L'inquinamento è anche una delle principali

9 Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente.

10 Organizzazione delle Nazioni Unite per lo sviluppo industriale.

11 Secondo Olga Algayerova, Segretario esecutivo della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE).

cause della perdita di biodiversità, che riduce la capacità di servizi ecosistemici, quali il sequestro del carbonio e la decontaminazione dell'aria e dell'acqua. L'inquinamento colpisce in particolare le città.

Il Covid-19 si è diffuso in modo rilevante nelle aree urbane, mostrando come siano necessari aggiornamenti alle politiche urbane nazionali esistenti, che consentano di ridisegnare le configurazioni urbane per prepararsi, rispondere e costruire resilienza ai rischi attuali e futuri.

Le **politiche urbane nazionali** sono un insieme coerente di linee guida sviluppate in modo collaborativo con tutte le parti interessate che promuovono uno sviluppo urbano trasformativo, produttivo, inclusivo, equo e resiliente dal punto di vista ambientale a lungo termine. Se attuate bene, tali politiche possono affrontare con successo le sfide multidimensionali e di vasta portata dell'urbanizzazione, garantendo l'integrazione e il coordinamento settoriale, territoriale e giurisdizionale.

I Paesi di tutto il mondo stanno adottando sempre più politiche urbane nazionali. A marzo 2021, 156 Paesi avevano sviluppato tali politiche. Quasi la metà di questi Paesi era già in fase di attuazione, il 40% era nelle prime fasi di sviluppo delle politiche e il 12% ne stava monitorando e valutando il buon funzionamento.¹² Le fasi di sviluppo della politica urbana nazionale variano a seconda della regione del mondo. In Europa e Nord America, America Latina e Asia orientale e sudorientale sono in corso di attuazione almeno tre quarti delle politiche urbane nazionali. Al contrario, l'Oceania (escluse Australia e Nuova Zelanda) e il Nord Africa e l'Asia occidentale sono molto indietro, con circa il 60% delle politiche urbane ancora nelle prime fasi di sviluppo, comprese fattibilità, diagnosi e formulazione.

Nella UE oltre 100 città non soddisfano ancora le norme europee in materia di **qualità dell'aria**. Così come per quanto riguarda la **depurazione delle acque reflue** urbane, nonostante i miglioramenti nella conformità: non sono ancora adeguatamente trattate quelle corrispondenti a una popolazione di circa 37 milioni di persone, e 7 capitali di Stati membri dell'UE non soddisfano i requisiti minimi. Per garantire un corretto trattamento delle acque reflue, nei prossimi anni saranno necessari investimenti per oltre 200 miliardi di euro. Per affrontare queste criticità nel luglio del 2021, completando il quadro degli obiettivi chiave del Green Deal, la Commissione Europea ha pubblicato il **Zero Pollution Action Plan**.¹³

Il piano si propone di combattere tutte le forme di inquinamento, dell'aria, dell'acqua, nel suolo e indica gli strumenti con cui farlo, compresi quelli digitali. In particolare, gli obiettivi di Bruxelles sono quelli di:

- migliorare la qualità dell'aria, per ridurre del 55% le morti premature causate dall'inquinamento atmosferico;
- migliorare la qualità dell'acqua, riducendo del 50% i rifiuti di plastica in mare e del 30% le microplastiche rilasciate nell'ambiente;
- migliorare la qualità del suolo, riducendo del 50% le perdite di nutrienti e l'uso di pesticidi chimici;

12 United Nations (2021), *The Sustainable Development Goals Report 2021*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2021/#sdg-goals>

13 https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_it

- ridurre del 25% il numero di ecosistemi dove la biodiversità è minacciata dall'inquinamento atmosferico;
- ridurre del 30% il numero delle persone vittime di inquinamento acustico;
- ridurre la produzione di rifiuti, compresa una diminuzione del 50% di quelli urbani residui.

Per raggiungere questi obiettivi entro il 2030 il Piano indica anche gli strumenti, tra cui i principali:

- allineare gli standard di qualità dell'aria alle ultime raccomandazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità;
- rivedere gli standard per la qualità dell'acqua nei fiumi e nei mari dell'UE;
- rivedere le regole UE sui rifiuti per adattarle ai principi dell'economia pulita e circolare;
- presentare un quadro di valutazione delle prestazioni ecologiche nelle regioni UE;
- lanciare Living Labs per soluzioni digitali verdi e inquinamento zero.

14 FAO (2020), *Global Forest Resources Assessment 2020*. <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>

15 Eurostat, *Labour Force Survey*.

La strategia sulle foreste

La superficie forestale continua a ridursi in modo preoccupante di 4,7 milioni di ettari all'anno in media, a fronte di una deforestazione che avanza ad un ritmo di 10 milioni di ettari all'anno.¹⁴

Negli ultimi 10 anni paesi con maggiori perdite nette medie annue dell'area forestale sono stati Brasile, Repubblica Democratica del Congo, Indonesia, Angola, Tanzania, Paraguay, Myanmar, Cambogia, Bolivia e Mozambico. La consapevolezza dell'importanza di una maggiore tutela è però cresciuta: negli ultimi 30 anni, le aree forestali protette hanno raggiunto circa 726 milioni di ettari, quasi 200 milioni in più rispetto al 1990.

Le foreste e il settore forestale assolvono molteplici funzioni e forniscono numerosi benefici a livello socioeconomico, tra cui nuovi posti di lavoro, opportunità di crescita nelle aree rurali e funzioni ricreative che contribuiscono alla salute fisica e mentale dei cittadini.

Nell'ambito della UE i proprietari privati di foreste sono circa 16 milioni e il settore forestale tradizionale (gestione forestale, taglio, segheria, prodotti del legno, sughero, pasta di legno e carta) ha occupato nel 2018 2,1 milioni di persone¹⁵, generando un valore aggiunto lordo pari a circa 110 milioni di euro. Se consideriamo le catene del valore estese del settore forestale (arredamento, carta, energia da biomasse), arriviamo al 20% delle imprese manifatturiere di tutta l'UE, con la creazione di 4 milioni di posti di lavoro nell'economia verde. Questo numero è diminuito di circa il 20% dal 2008 al 2013, per poi attestarsi su livello abbastanza stabili.

Il legname grezzo ottenuto in modo sostenibile e i materiali e i prodotti diversi dal legno sono fondamentali per la transizione dell'UE verso un'economia sostenibile a impatto climatico zero.

La nuova strategia CE sulle foreste¹⁶, ancorata al Green Deal europeo e alla strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 uscita nel maggio 2020, riconosce il ruolo centrale delle foreste e il contributo dell'intera catena del valore di questo settore nel dar vita, entro il 2050, a un'economia sostenibile e climaticamente neutra, garantendo nel contempo la ricostituzione, la resilienza e l'adeguata protezione di tutti gli ecosistemi.

Le emissioni di gas serra e gli assorbimenti da parte delle foreste e dei prodotti forestali svolgeranno un ruolo cruciale nel raggiungimento dell'ambizioso obiettivo di rimozione netta per l'Unione di 310 milioni di tonnellate di equivalenti di CO₂.¹⁷

Le misure previste mirano a rafforzare la protezione e la ricostituzione delle foreste nell'UE, a migliorarne la gestione sostenibile e a potenziarne il monitoraggio e l'efficacia della pianificazione decentrata al fine di garantire la resilienza degli ecosistemi forestali e consentire alle foreste di svolgere il loro ruolo multifunzionale. Allo scopo di sostenere ulteriormente una bioeconomia forestale sostenibile per un futuro a impatto climatico zero, la strategia propone misure per l'innovazione e la promozione di nuovi materiali e prodotti in grado di sostituire i loro omologhi di origine fossile e per dare impulso ad un'economia forestale non basata sullo sfruttamento del legname, compreso l'ecoturismo. La strategia pone inoltre l'accento sul rimboschimento e sull'imboschimento sostenibili, ed è accompagnata da una tabella di marcia per la messa a dimora di almeno tre miliardi di nuovi alberi nell'UE entro il 2030.

Il ruolo della finanza sostenibile nella ripartenza post-pandemica

A livello internazionale vi è una forte consapevolezza che la ripartenza dalla crisi determinata dalla pandemia deve essere fortemente orientata ad una prospettiva green e sostenibile. L'Europa ha in questo senso tracciato una rotta molto significativa nel quadro internazionale, volendo capeggiare un orientamento strategico e competitivo, in cui le risorse pubbliche (quelle del Next Generation U) devono integrarsi in modo significativo con quelle private.

La Commissione Europea prevede di mobilitare, attraverso il programma definito **InvestEU** almeno **1 trilione di euro entro il 2030** per porre in essere gli obiettivi del Green Deal europeo, creando un quadro in grado di consentire agli investitori privati e pubblici di realizzare più facilmente investimenti sostenibili a livello ambientale e sociale. Come è noto, la CE renderà direttamente disponibili 503 miliardi di euro entro il 2027, ed attiverà un cofinanziamento nazionale aggiuntivo di circa 114 miliardi di euro in progetti per contrastare il cambiamento climatico.

Il piano di investimenti europeo, stimolerà circa 279 miliardi di euro di investimenti privati e pubblici entro il 2030, assicurando inoltre una garanzia di bilancio dell'Unione Europea. In questo modo la Banca Europea per gli Investimenti e altri partner esecutivi potranno investire in progetti sempre più rischiosi, favorendo gli investitori privati.

All'interno di tale piano, l'Unione Europea ha inserito il **Just Transition Mechanism**, il quale ha come obiettivo principale quello di supportare le regioni dell'Unione che

¹⁶ La nuova strategia pubblicata nel luglio 2021 sostituisce la strategia forestale dell'UE adottata nel 2013 e oggetto di valutazione nel 2018 (COM (2018) 811 final).

¹⁷ Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che modifica il regolamento 2018/841 relativo all'inclusione delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura nel quadro 2030 per il clima e l'energia.

sono destinate a subire le maggiori ripercussioni dalla transizione ambientale e sarà dotato di 100 miliardi di euro di investimenti tra il 2021 ed il 2027, che raggiungeranno i 143 miliardi di euro nel 2031.

Questo complessivo piano di investimenti permette di dare supporto alle amministrazioni pubbliche e ai promotori di investimenti in progetti sostenibili, in modo da fornire un forte appoggio a chi si impegna ad investire nello sviluppo sostenibile per portare a termine gli obiettivi del piano d'azione europeo.

Le imprese e gli intermediari finanziari vengono così poste al centro dell'attenzione, come strumenti per condurre il cambiamento, responsabili della transizione verso una green economy. Per sostenere questa trasformazione la CE sta agendo in tre direzioni:

1. **reindirizzare i flussi** del mercato finanziario verso investimenti e crescita sostenibili;
2. **ridurre i rischi** finanziari derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo una maggiore stabilità del mercato finanziario;
3. **promuovere la trasparenza** e la sostenibilità delle attività finanziarie ed economiche.

Anche a livello globale, grazie soprattutto all'operato delle Nazioni Unite, vi è questa consapevolezza riguardo al ruolo di una finanza più sostenibile, radicata su un lungo percorso.

L'ONU ha riconosciuto fin da subito che la pandemia del 2020 ha avuto e sta avendo una grande ripercussione sull'economia mondiale, in particolare sui Paesi in Via di Sviluppo, in quanto si riscontra maggiore volatilità del flusso di capitali e minore liquidità, calo degli utili delle esportazioni e riduzione delle entrate fiscali.

Inoltre, le Nazioni Unite vedono di fondamentale importanza la collaborazione e la cooperazione per mobilitare maggiori risorse finanziarie rivolte alla sostenibilità, poiché il Covid-19 ha ampliato i rischi nel sistema finanziario internazionale. L'ONU, considera il settore privato - con i relativi investimenti finanziari - un attore molto significativo per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, sia nella risposta immediata, sia nella ripresa a lungo termine dalla pandemia, e ha voluto rafforzare l'Iniziativa Finanziaria del Programma Ambientale (UNEP FI).¹⁸

Tale programma sostiene che, per via del Covid-19, sia ancora più importante collaborare e lavorare insieme per raggiungere gli obiettivi climatici, nonostante la crisi e la ripercussione economica.

UNEP FI ha stabilito perciò tre tipologie di principi:

- principi per un settore bancario responsabile, con 130 istituti bancari aderenti, rappresentanti assets per 47 trilioni di dollari;
- principi per un settore assicurativo responsabile, con un quarto degli assicuratori globali aderenti;
- principi per un settore degli investimenti responsabile, con metà degli investitori istituzionali globali aderenti, che rappresentano assets per 83 trilioni di dollari.

18 UNEP FI - United Nations Environment Programme Finance Initiative. Si tratta di una partnership che permette all'UNEP (United Nations Environment Programme) di collaborare con banche, investitori istituzionali, e assicuratori, in modo tale che il settore finanziario globale veda come attori trainanti dello sviluppo sostenibile i flussi finanziari derivanti dal settore privato, diretti alla sostenibilità.

In questi ambiti si predispongono le norme relative alla finanza sostenibile, definendo gli standard da adempire e mostrando l'importanza dell'impegno della finanza privata per raggiungere gli SDGs. Inoltre, UNEP FI lavora anche a supporto sull'Iniziativa Sostenibile delle Borse¹⁹ e ha creato una piattaforma rivolta alle banche aderenti, in grado di permettere la comunicazione e la diffusione delle loro azioni ed attività di ripresa sostenibile dei loro clienti. L'iniziativa ha anche guidato progetti pilota sull'implementazione della *Task Force on Climate related Financial Disclosure* per le istituzioni finanziarie.

L'ONU si è mosso anche attraverso un'altra iniziativa, promuovendo il **Joint Sustainable Development Goals Fund**, composto da più partner e aperto a donatori pubblici e privati interessati a promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso il coordinamento delle agenzie delle Nazioni Unite.

Il Joint SDG Fund realizza svariati progetti in sostenibilità grazie ai fondi provenienti dai Paesi membri dell'ONU, dal settore privato, da organizzazioni internazionali e da filantropi. Il fondo si pone l'obiettivo di mobilitare annualmente in finanziamenti strategici 290 milioni di dollari per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. Il fondo cerca di sbloccare i finanziamenti e le attività di finanza climatica per promuovere la ripresa economica dalla recessione in un'ottica verde e sostenibile, invitando investitori a presentare proposte aperte di investimento: il primo bando di 100 milioni di dollari è stato chiuso il 31 marzo 2020, con la presentazione di 258 proposte da più di 100 paesi.

A fronte di ciò, vi è anche il **Green Climate Fund (GCF)**, il più grande fondo al mondo rivolto ai Paesi in Via di Sviluppo (PVS) per ridurre le emissioni di gas serra e indirizzarli verso il raggiungimento degli SDGs. Il GCF cerca di mobilitare sia il settore pubblico che privato ad investire nella finanza sostenibile nei PVS, i quali hanno maggiore bisogno di aiuti per sostenere l'ambiente, soprattutto nel periodo di crisi da Covid-19. Secondo il GCF, la finanza sostenibile deve accelerare la creazione di nuovi mercati tecnologici e sostenibili a basse emissioni di carbonio, finanziando i Paesi attraverso i 100 miliardi di dollari all'anno previsti dall'Accordo di Parigi a partire dal 2020. Il fondo punta a dirigere gli investimenti nel settore energetico, dei trasporti, delle infrastrutture, dell'agricoltura, della sanità, del sociale e dei servizi ecosistemici in molti PVS.

Il percorso è cominciato ora: ad ottobre 2020, 31 contributori del fondo si sono impegnati a versare un totale di circa 10 miliardi di dollari per sostenere il fondo fino al 2024. Inoltre, nel settembre 2020, il fondo ha approvato un finanziamento totale di 6,2 miliardi di dollari per 144 progetti e programmi, con un valore totale - compreso il cofinanziamento - di 21,2 miliardi di dollari rivolti ai PVS. Inoltre, come risposta diretta alla crisi del Covid-19, il GCF supporta strumenti di liquidità di emergenza per mantenere la solvibilità delle Piccole e Medie Imprese che sono fondamentali per l'azione per il clima. Come, per esempio, l'Energy Access Relief Facility, un fondo da 100 milioni di dollari a sostegno delle PMI per l'accesso all'energia pulita in 9 Paesi dell'Africa. Tutto ciò anche perché, con la pandemia, 308 PMI che avevano accesso

19 SSEI - Sustainable Stock Exchange Initiatives. Nell'aprile 2021 si è tenuto il sesto incontro globale a cui hanno partecipato 18 amministratori delegati delle principali Borse mondiali.

all'energia hanno subito gravi vincoli di liquidità a causa del rallentamento della crescita delle vendite, del calo dei ricavi e dello scarso accesso ai finanziamenti.

Per quanto riguarda la trasparenza e l'orientamento strategico delle imprese e del sistema finanziario al *green* e alla decarbonizzazione, le Nazioni Unite hanno sostenuto sin dal 2010 l'azione compiuta dalla **Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD)**, promuovendo la rendicontazione sulla sostenibilità in modo tale da creare condizioni di parità per tutti gli attori finanziari e le aziende, rafforzando la resilienza dell'economia e dei mercati finanziari.

Con la pandemia Covid-19, le divulgazioni di informazioni finanziarie relative agli impatti ed impegni sulla sostenibilità sono salite dell'85% solamente nel 2020, a differenza del biennio 2017-2019, in cui vi fu un incremento del 6%.²⁰

Nel 2020, si è vista la partecipazione di 1.500 organizzazioni, tra cui imprese, fondi pensione, banche, assicurazioni, comprese 1.340 società con una capitalizzazione di mercato di 12,6 trilioni di dollari e istituzioni finanziarie responsabili di beni per 150 trilioni di dollari.

500 investitori con oltre 47 trilioni di dollari in risorse in gestione, si stanno impegnando per far rafforzare le comunicazioni relative al clima dei più grandi emettitori di gas serra del mondo, puntando sull'importanza della TCFD per aiutare gli investitori a capire la loro esposizione finanziaria al rischio climatico.

Tornando all'Europa, negli ultimi anni è stato avviato un percorso per sostenere la crescita della finanza sostenibile, istituendo dapprima High Level Expert Group on Sustainable Finance, una task force con l'obiettivo di elaborare una strategia comune (Action Plan) a livello Europeo. Su questa scia nel giugno 2018 è nato il **Technical Expert Group on Sustainable Finance (TEG)**, chiamato a sviluppare principalmente tre attività:

- una **Tassonomia Europea**;
- uno **Standard per i Green Bonds**;
- un **Benchmark** allineato con l'Accordo di Parigi e la Transizione Climatica.

La Tassonomia è uno strumento chiave per aiutare società e investitori nella transizione verso una green economy che individua le caratteristiche che devono avere le attività e gli investimenti per essere ritenuti sostenibili. Il regolamento sulla tassonomia, è entrato in vigore il 12 luglio 2020, identificando obblighi legali per i mercati finanziari, per le grandi società, per l'UE e gli Stati membri che vogliono attuare attività finanziarie sostenibili.²¹

Nello stabilire la tassonomia, il TEG prende specialmente in considerazione i settori maggiormente responsabili delle emissioni di gas serra nelle zone europee. Si tratta infatti di quei settori responsabili del 93,5% delle emissioni inquinanti, prioritari nella transizione verso un Europa carbon-neutral.

Un'attività economica rientra nella tassonomia EU se:

- contribuisce in modo sostanziale ad almeno uno dei sei obiettivi ambientali (mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso

20 Green Climate Fund (2020), *Tipping or turning point: Scaling up climate finance in the era of COVID-19*.

21 European Union (2020), *Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance*.

un'economia circolare, prevenzione e controllo dell'inquinamento, protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi);

- segue il principio di "Non danneggiare in modo significativo" qualsiasi altro obiettivo ambientale;
- è conforme a garanzie sociali minime.

Tali informazioni rilevanti per comprendere il valore sostenibile di un'attività, devono essere inserite nella dichiarazione di carattere non finanziario (che con la proposta di nuova Direttiva prenderà il nome di dichiarazione di sostenibilità), che può essere contenuta nella rendicontazione annuale o in un rapporto di sostenibilità dedicato.

La Tassonomia europea, come lo Standard per i Green Bonds ed i Paris-Aligned and Climate Transition Benchmarks, rappresentano un importante punto di riferimento e linea guida del settore privato e pubblico per poter uscire dalla crisi della pandemia Covid-19, contribuendo a creare un sistema economico solido e resiliente.

Per quanto riguarda i Green Bond, obbligazioni verdi che permettono di realizzare progetti ed investimenti sostenibili, il TEG ha creato nel 2019 uno standard per migliorare l'efficacia, la trasparenza, la comparabilità e la credibilità di tale mercato. Il 9 marzo 2020, è stata poi resa disponibile la guida all'usabilità per lo standard EU Green Bond.

Per quanto concerne il 2020, la **Climate Bonds Initiative** ha rilevato a livello globale obbligazioni verdi per un valore totale di 329 miliardi di USD, un dato rilevante, che permette di capire il trend crescente e l'importanza della sostenibilità ambientale a livello globale. Le vendite dei titoli obbligazionari verdi sono rallentate quando la pandemia ha colpito per la prima volta, aumentando tuttavia successivamente: le aziende e i governi hanno trovato una forte domanda da parte degli investitori. Nel 2020 infatti, le emissioni di obbligazioni verdi sono tornate alla ribalta nel quarto trimestre, dopo un inizio anno deludente. Settembre ha stabilito un volume record di emissioni a USD 62,0 miliardi, con ottobre e novembre che hanno seguito questa tendenza con 30,4 miliardi e 33,2 miliardi di USD, rispettivamente, raggiungendo 329 miliardi di USD. Sicuramente il trend è in salita, con il 2021 che si è dimostrato ancora migliore nei primi mesi.

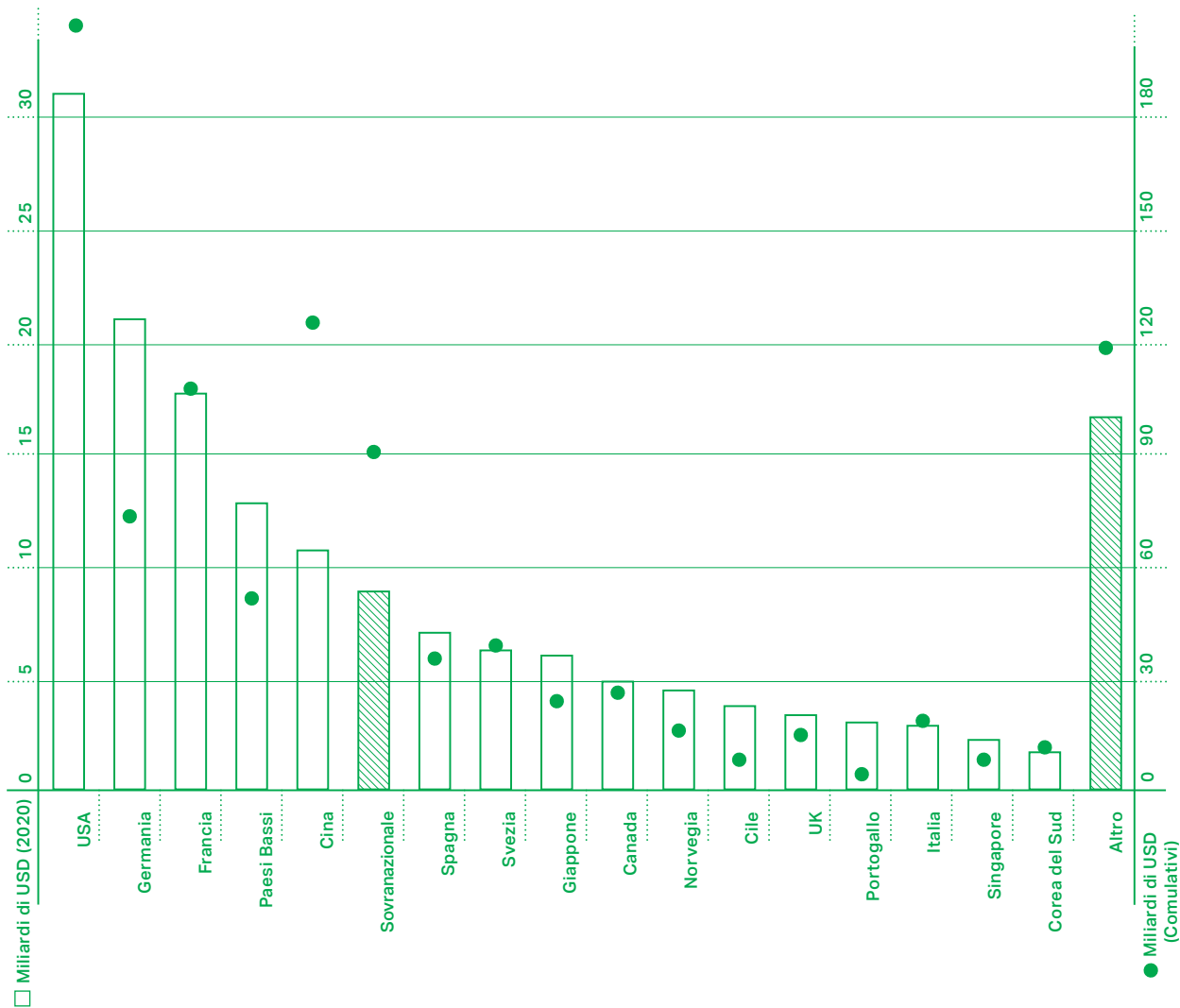
Questa crescita delle obbligazioni verdi ha preso l'avvio a forte di una spinta dettata dagli obiettivi ambientali per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, in particolare da parte dei governi Europei.

Il Paese più virtuoso rimangono gli Stati Uniti d'America, con 32,3 miliardi di USD in green bond, seguiti dai Paesi europei: la Germania con 21,4 miliardi di USD e la Francia con 17,8 miliardi di USD (Figura 1).²² Particolare è il caso della Cina, che presenta un grande impegno per contrastare gli effetti nocivi a livello ambientale della sua produzione manifatturiera. Il ruolo degli strumenti finanziari è considerato particolarmente importante da parte del governo cinese che ha messo in campo una strategia di regolazione dei bond analoga a quella europea.

22 Climate Bonds Initiative (2020), *Green Bond Market Summary Q3 2020*.

Figura 1: Maggiori Paesi emittenti di Green Bond
Anno 2020 (miliardi di dollari US)

Fonte: Green Bond Market Summary Q3 2020, Climate Bonds Initiative



Scenari Energetici²³

Le rinnovabili corrono, ma non abbastanza

Il quadro che si delinea sul fronte delle rinnovabili è al tempo stesso entusiasmante e contraddittorio. Da un lato la corsa continua, e anche il 2020 ha visto nuovi record sia nella potenza elettrica installata che nella riduzione dei prezzi. Dall'altro, è chiaro che per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica adottati da un numero crescente di Paesi occorre una ulteriore decisa accelerazione. In uno scenario climatico Net Zero 2050, alla fine del decennio gli investimenti annui mondiali nell'energia pulita dovrebbero triplicare.²⁴

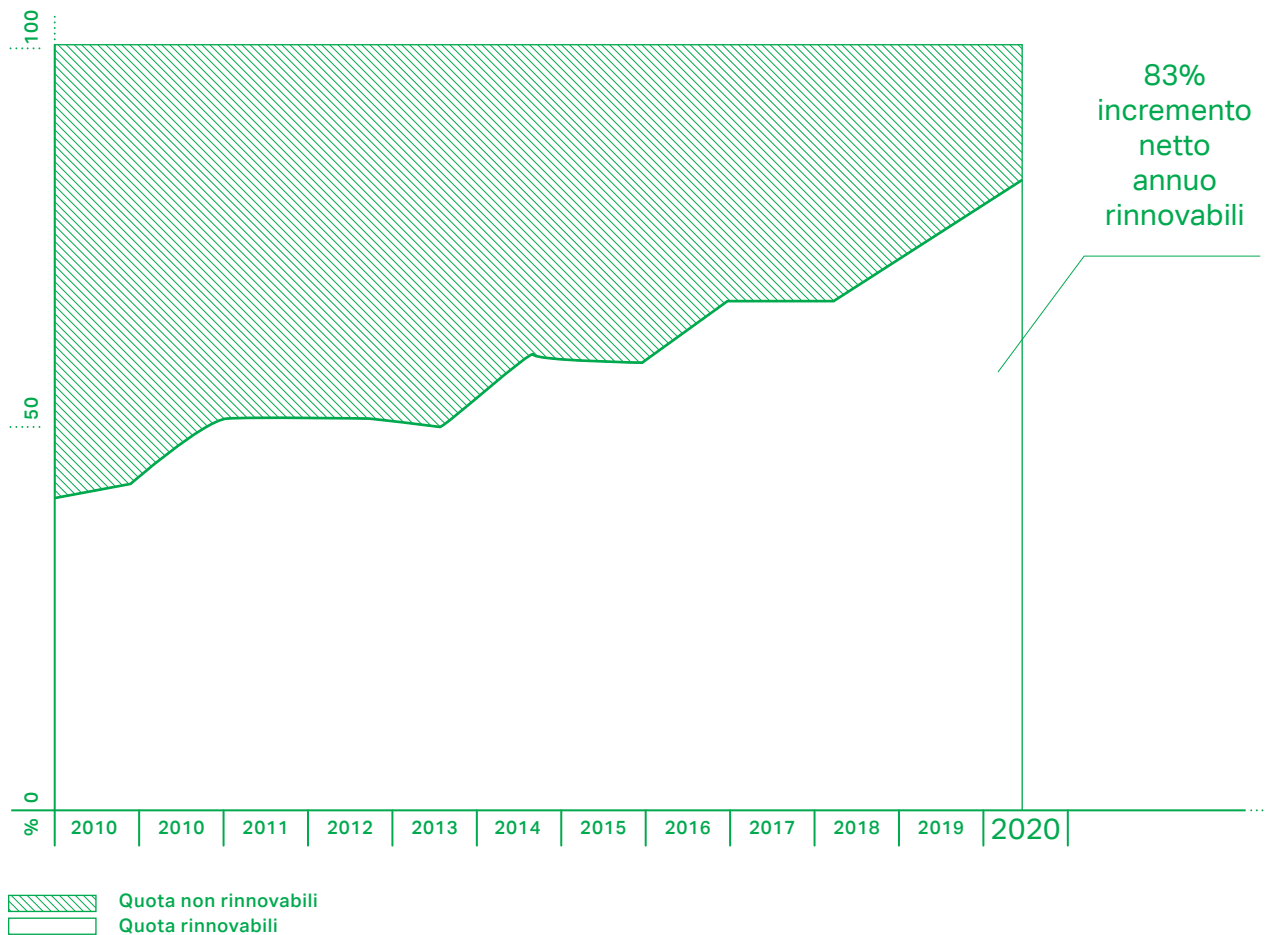
Ma iniziamo con i segnali positivi. Nel 2020 l'aumento della potenza rinnovabile, 256 GW, ha rappresentato l'83% della crescita dell'intero settore elettrico. Sono ormai nove anni che l'incremento annuo di potenza delle rinnovabili a livello mondiale risulta sempre superiore a quello delle centrali fossili (Figura 2).

²³ Redatto da Gianni Silvestrini, Direttore scientifico Kyoto Club, Direttore scientifico QualEnergia, Presidente Exalto.

²⁴ Secondo la International Energy Agency (IEA).

Figura 2: Incremento annuo di nuova potenza elettrica installata nel mondo
 Anno 2010-2020 (% incremento netto annuo di potenza)

Fonte: Ren21, 2021



Le tecnologie dell'eolico e del solare sono cresciute nel 2020 ad un ritmo più veloce degli ultimi due decenni e nella UE, per la prima volta, la produzione elettrica rinnovabile ha superato quella prodotta dalle centrali a carbone e a gas (Figura 3).

I valori del 2020 sono destinati a diventare la "nuova normalità", con circa 270 GW di capacità rinnovabile previste per il 2021 e quasi 280 GW nel 2022.²⁵

Una normalità che un tempo avrebbe fatto entusiasmare, ma che ora sappiamo essere assolutamente insufficiente.

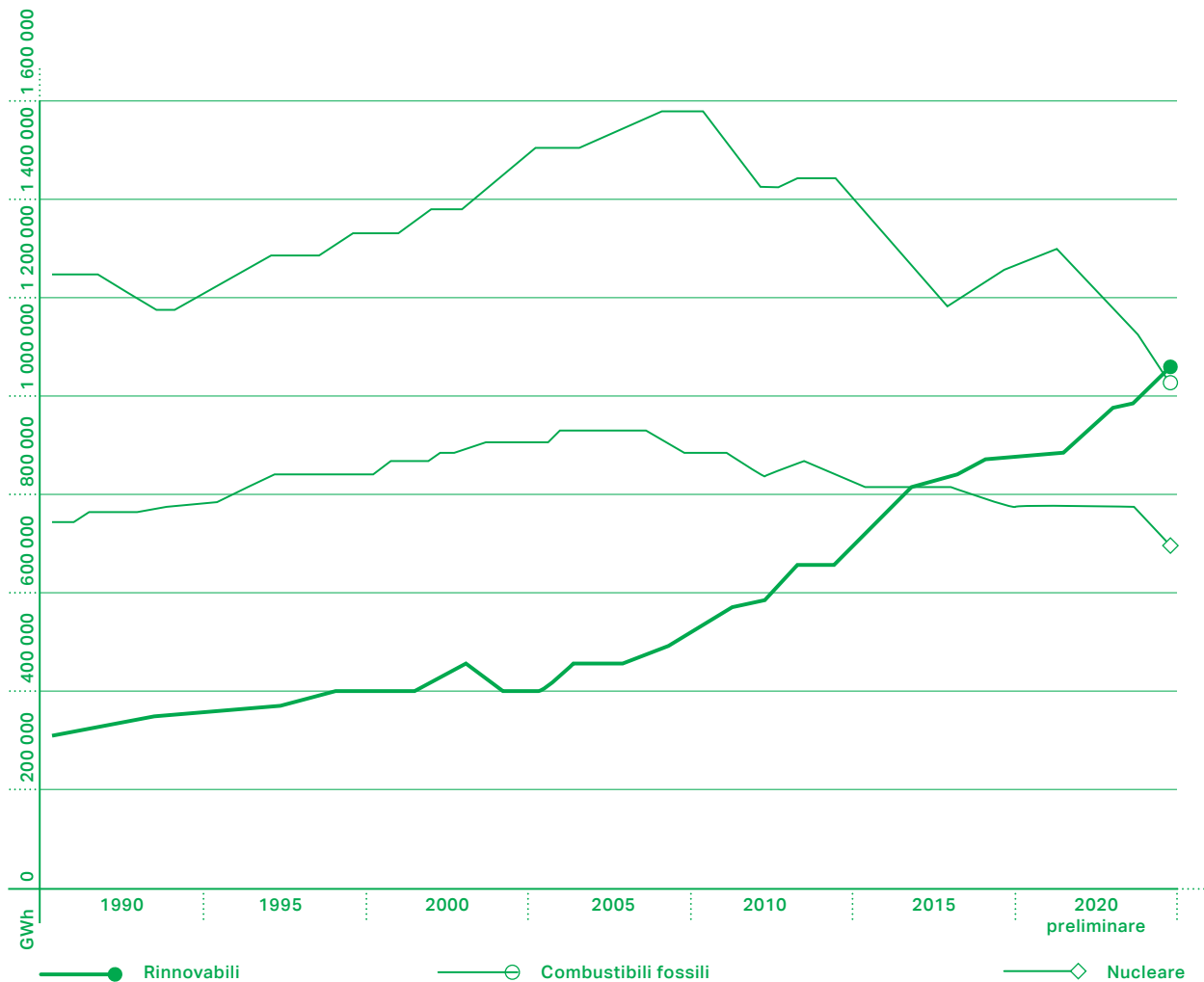
In questa prospettiva, i progressi della competitività delle tecnologie fanno sperare. Il crollo del prezzo del solare e dell'eolico è infatti tale da minacciare ormai direttamente le centrali a carbone (Figura 4). Ben 800 GW sui 2.050 GW della capacità mondiale a carbone hanno costi operativi superiori rispetto alle nuove centrali solari e ai parchi eolici. La sostituzione di questi impianti fossili, oltre ad essere economicamente conveniente, eliminerebbe 3 Gt di emissioni climalteranti all'anno.²⁶

²⁵ IEA (2021), *Renewable Energy Market Update 2021*, IEA: Paris.

²⁶ IRENA (2021), *Renewable Power Generation Costs in 2020*.

Figura 3: Produzione elettrica in Europa
Anno 1990-2020* (GWh)

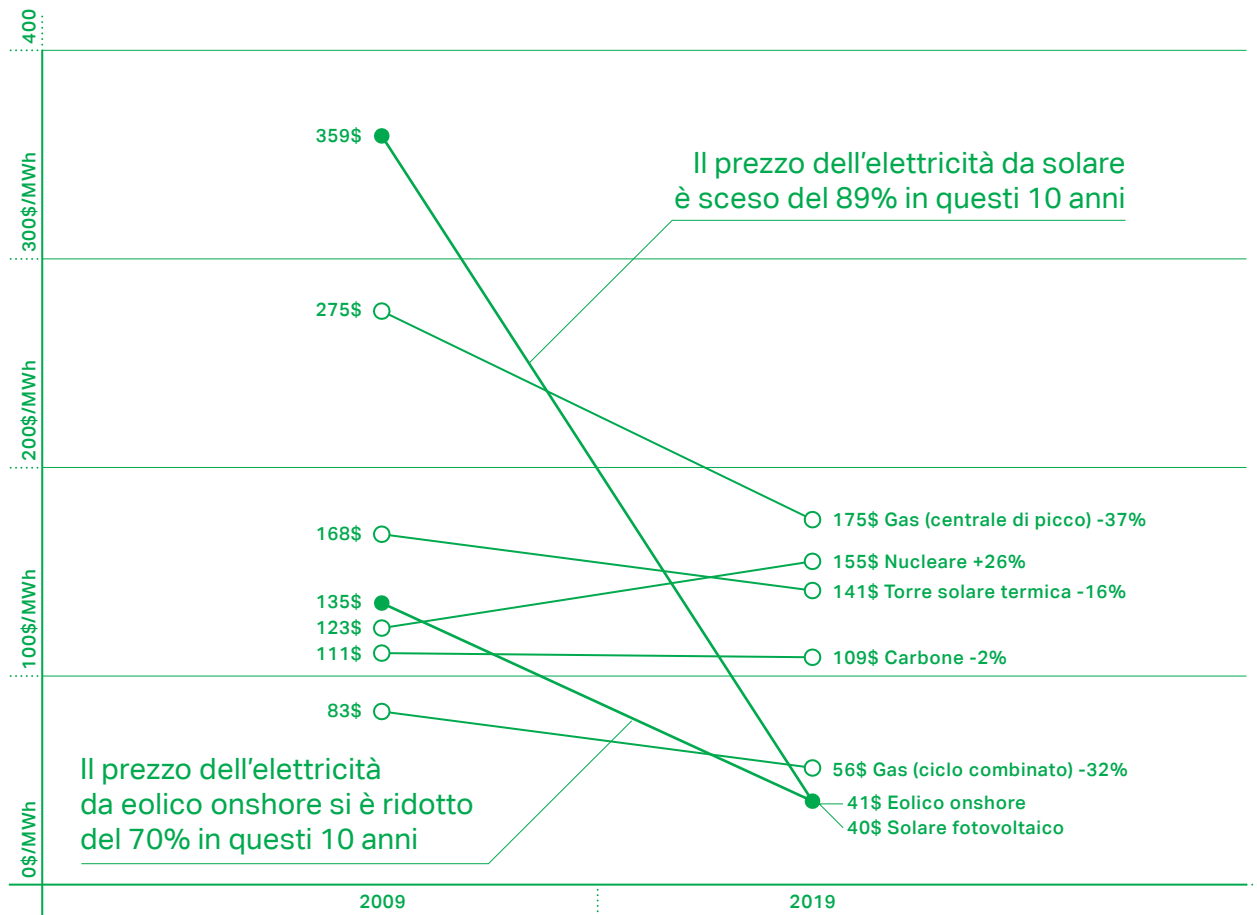
Fonte: Eurostat 2021



*il 2020 è l'anno in cui le rinnovabili hanno sorpassato sia il nucleare che la produzione termoelettrica.

Figura 4: Variazione dei costi dell'elettricità generata da diverse fonti
Anno 2009-2019 (\$/MWh)*

Fonte: Our World in Data 2020



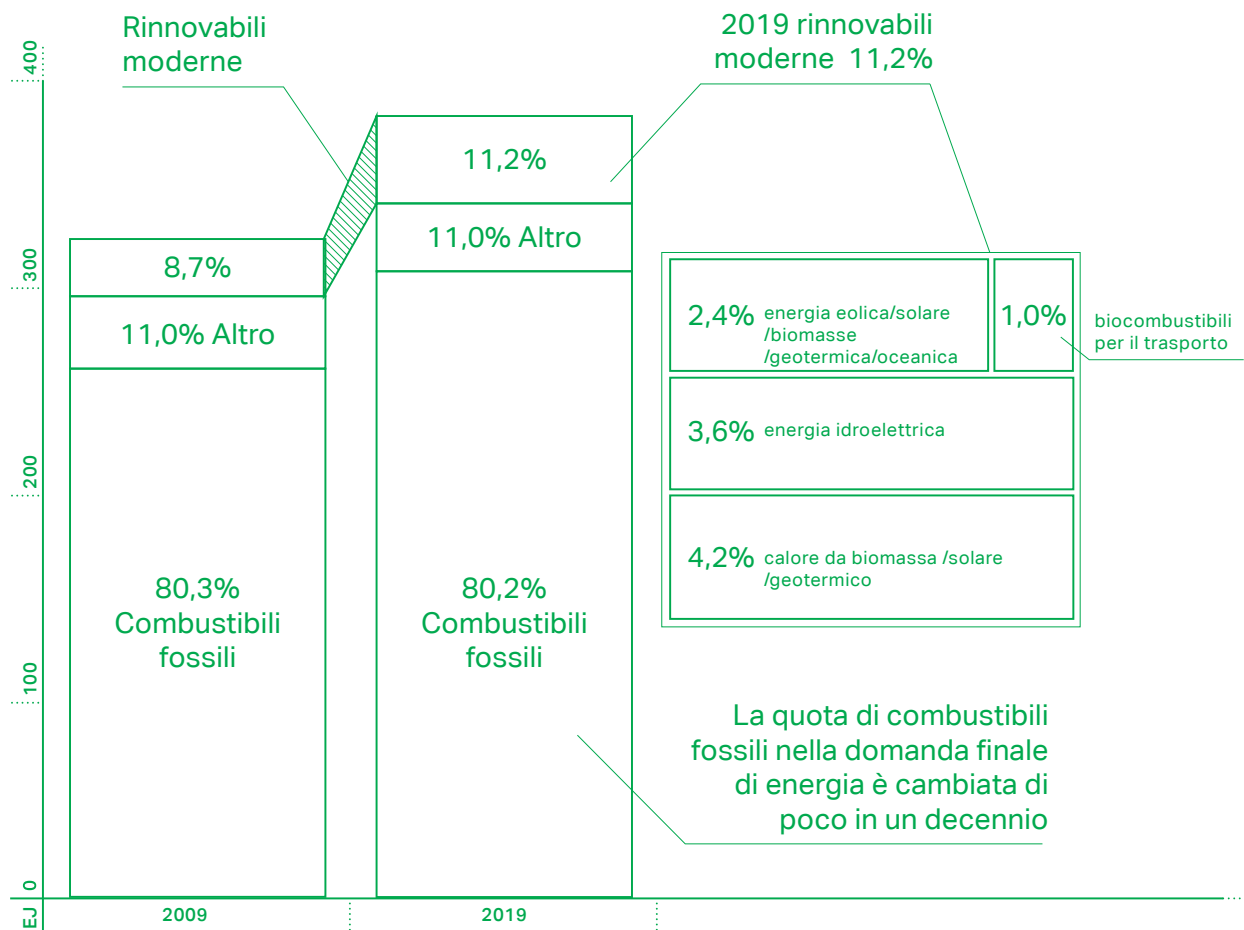
* i prezzi dell'elettricità sono espressi in LCOE (levelized costs of energy), unità che riflette il costo di costruzione di un impianto elettrico e i costi continui per alimentare e far funzionare l'impianto durante la sua vita.

Malgrado le ottime notizie sul fronte della diffusione delle rinnovabili e della riduzione dei costi, è bene però inquadrare il loro contributo nel contesto energetico complessivo. Nel 2019 le moderne energie rinnovabili (escludendo l'uso tradizionale della biomassa nei Paesi in via di sviluppo) hanno soddisfatto l'11,2% dei consumi energetici finali, un valore in crescita rispetto all'8,7% di un decennio prima (Figura 5). Questi dati ci dicono due cose: da un lato che, nonostante l'enorme crescita delle rinnovabili elettriche, la quota complessiva di energie pulite è ancora limitata. Dall'altra chiariscono l'enorme sfida che ci aspetta per raggiungere la neutralità climatica fra 30-40 anni.²⁷

²⁷ REN21 (2021),
*Renewables 2021 Global
status report.*

Figura 5: Quota di energia rinnovabile nei consumi finali globali e ripartizione del contributo delle rinnovabili "moderne"
Anno 2009 e 2019 (Esajoule - EJ)*

Fonte: Ren21 2021



* i totali possono non sommarsi a causa dell'arrotondamento. Questo grafico mostra un confronto tra due anni lungo un arco di 10 anni. Il risultato della recessione economica del 2008 può aver temporaneamente ridotto la quota dei combustibili fossili nel consumo totale finale di energia del 2009. La quota nel 2008 era del 80,7%.

L'industria solare torna a casa?

Tutti gli scenari attribuiscono alle rinnovabili un ruolo centrale nel processo di decarbonizzazione. Infatti, si stima che il 90% della domanda elettrica mondiale a metà secolo dovrebbe essere verde.²⁸

Il fotovoltaico, ormai da diversi anni, guida la corsa delle rinnovabili in termini di nuova potenza globalmente installata (Figura 6). È logico allora che l'attenzione di molti Paesi si stia concentrando sul rilancio dell'industria delle energie pulite, e in particolare sul fotovoltaico con lo scopo di rompere il predominio asiatico e di riportare una parte della produzione in Europa e negli Usa.

28 International Energy Agency (2021), *Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector*. IEA: Paris. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

Figura 6: Potenza rinnovabile installata nel mondo
Anno 2014-2020 (GW)

Fonte: Ren21 2021



Nel corso degli ultimi dieci anni sono così state adottate nei confronti dei produttori cinesi tariffe antidumping²⁹, nel tentativo di neutralizzare il sostegno di cui godono in casa. Ma i risultati sono stati modesti e anzi hanno provocato proteste da parte degli installatori. La reindustrializzazione solare non sarà dunque un'operazione facile. La Cina detiene attualmente il 64% della produzione di silicio, l'80% delle celle solari e il 75% dei moduli. Otto delle dieci più grandi industrie fotovoltaiche nel mondo sono cinesi e Pechino continua a realizzare fabbriche solari di enormi dimensioni. Tra il 2020 e i primi mesi del 2021 nella sola Cina sono stati annunciati i progetti per la produzione di quasi un centinaio di nuovi GW.³⁰

Alla fine del 2019 la capacità produttiva fotovoltaica mondiale annua era di 193 GW, il 60% in più rispetto a quanto installato in tutto il mondo in quell'anno.³¹

Ma quali sono le ragioni che spingono Usa e UE verso un riequilibrio produttivo, che a prima vista sembra una battaglia persa? Da un lato il Covid ha imposto una profonda riflessione sulla necessità di una maggiore autonomia e di un accorciamento delle filiere produttive. Un tema che, come vedremo, acquista una valenza strategica per quanto riguarda l'approvvigionamento di una serie di "materie critiche". Inoltre, il rilancio delle economie facilitato dalle risorse messe a disposizione dai governi (il Next Generation EU e l'US Infrastructure Plan) affida un ruolo centrale alla transizione verde.

Guardando specificatamente al comparto fotovoltaico, la riduzione dei costi di produzione legata alla automatizzazione ha contenuto la forte differenza con i Paesi asiatici limitando così il diverso peso del costo del lavoro. E va aggiunto che, al costo di produzione, in Asia attorno ai 0,20 €/W, si devono aggiungere quelli di trasporto che possono arrivare fino a 0,025 €/W. Infine, a spingere verso un rilancio della produzione interna risulta decisiva la previsione della fortissima crescita del fotovoltaico, un elemento che dà certezza sull'evoluzione del mercato.

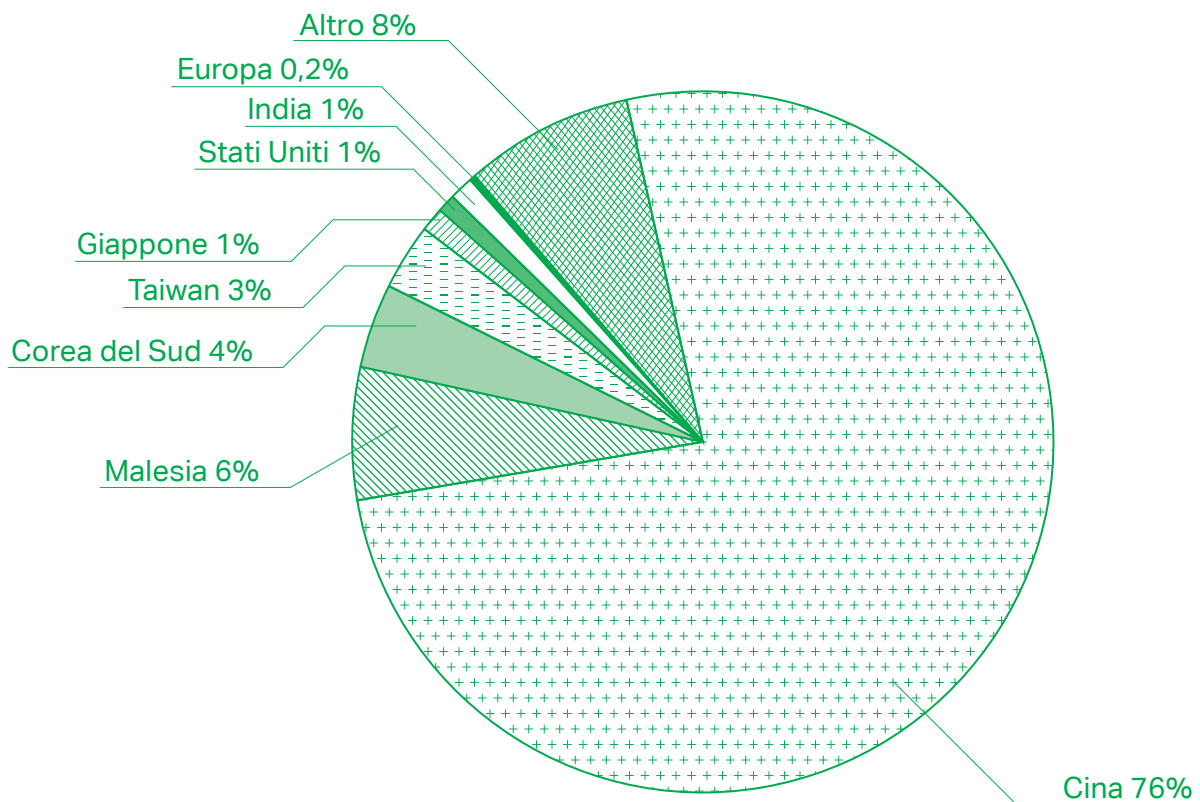
29 Tariffe per evitare il dumping, quindi una concorrenza sleale da parte di grandi imprese che introducono prodotti nel mercato europeo a prezzi più bassi di quelli di mercato, che non rispecchiano il reale costo di produzione.

30 <https://www.bloomberg.com/features/2020-china-solar-giant-longi/>

31 Secondo i dati BloombergNEF.

Figura 7: Distribuzione della produzione di celle fotovoltaiche a livello mondiale
Anno 2019 (%)

Fonte: Statista 2021



L'Europa rialza la testa

Va ricordato che l'Europa era leader nella produzione di fotovoltaico all'inizio di questo secolo ed ha ancora un ruolo di punta nel campo della ricerca e dello sviluppo. Tuttavia, la situazione è decisamente cambiata con la scelta del governo cinese di supportare con grande decisione le sue industrie.

Il risultato è drammaticamente evidente nelle cifre. Nel 2019 solo l'11% del silicio, lo 0,4% delle celle solari e il 4% dei moduli solari sono stati prodotti in Europa. Sul fronte delle installazioni invece si registra una forte ripresa, dopo un lungo periodo di difficoltà, e lo scorso anno con 19 GW la UE si è posta al secondo posto a livello mondiale dietro la Cina.

E, come già detto, sono diversi gli appelli di centri di ricerca e mondo industriale che spingono per un rilancio della produzione solare, come confermano la nascita dell'European Solar Manufacturing Council (ESMC) e le prime iniziative produttive. L'ESMC si propone obiettivi decisamente ambiziosi. Secondo l'associazione, utilizzando 20 miliardi di euro del Fondo di recupero e resilienza dell'UE si potrebbero realizzare entro il 2026 60 GW di capacità produttiva. Dall'attuale deficit commerciale di 10,5 miliardi € in celle e moduli solari si passerebbe a 50 miliardi € di produzione fotovoltaica nel continente, e 178.000 nuovi posti di lavoro in Europa.³²

Il cambiamento tecnologico globale in corso, dalle celle PERC all'eterogiunzione³³, insieme all'attuale situazione del mercato, stanno creando una condizione favorevole alla possibile ricostruzione di una catena di produzione fotovoltaica competitiva nei prossimi 2-4 anni. In realtà, analizzando 18 Piani presentati alla Commissione europea, ESMC ha dovuto constatare come, a fronte di notevoli risorse per l'idrogeno, solo 4 Stati membri - Italia, Portogallo, Spagna e Polonia - abbiano incluso la manifattura fotovoltaica tra le aree da supportare.

Ma, indipendentemente da queste risorse, è in atto un forte attivismo. La società svizzera Meyer Burger sta costruendo in Germania impianti di produzione in quella che era la Valle Solare tedesca e conta di arrivare a 5 GW entro il 2026. Nella stessa area, NexWafe punta ad una capacità produttiva di 15 GW entro il 2026 con costi di produzione dei wafer³⁴ ridotti alla metà rispetto a quelli attualmente sostenuti dai principali produttori asiatici, mentre NorSun, un produttore norvegese di wafer di silicio monocristallino, prevede di espandersi fino a 5 GW entro il 2024. C'è infine la Greenland Gigafactory con una capacità produttiva di 5 GW prevista in Andalusia per produrre celle particolarmente efficienti con il supporto del centro di ricerca tedesco Fraunhofer ISE.

In questo risveglio europeo l'Italia conta di fare la sua parte. Con il progetto 3Sun, Enel intende infatti passare dalla produzione attuale a Catania di 200 MW a oltre 3 GW l'anno puntando sui moduli bifacciali ad eterogiunzione, con un'efficienza record delle celle superiore al 24%.

32 <https://www.pv-magazine.com/2021/04/14/european-pv-organization-requests-e20bn-to-support-manufacturing/>

33 PERC, letteralmente Passivated Emitter and Rear Cell, è una soluzione che consente di migliorare la cattura della radiazione vicino alla superficie posteriore e di ottimizzare la cattura degli elettroni; le celle solari a eterogiunzione combinano invece due diverse tecnologie in una sola cella: una cella di silicio cristallino inserita tra due strati di silicio amorfo a "film sottile" migliorando quindi la cattura di energia solare.

34 I wafer di silicio – semiconduttori ultrasottili usati nella fabbricazione dei pannelli solari – vengono prodotti mediante il taglio di grandi blocchi di silicio. Le celle solari sul mercato sono realizzate con wafer di silicio spessi 160 micrometri (millesimi di millimetro)

Gli Stati Uniti rivogliono una propria filiera solare

Negli Usa i 19 GW solari e i 17 GW eolici installati nel 2020 hanno rilanciato le rinnovabili, il cui contributo ha sorpassato la produzione elettrica da carbone. L'industria solare statunitense dovrebbe passare dagli attuali 100 GW a 419 GW nel 2030.³⁵

Con 231.000 occupati nel 2020, il comparto fotovoltaico potrebbe raggiungere 900.000 posti di lavoro nel 2035, data in cui Biden punta a generare solo "clean electricity". Questo ambiziosissimo target implicherebbe infatti un contributo rinnovabile dell'85%, considerato che l'attuale quota del 20% nucleare è destinata a calare per la prosecuzione della dismissione delle centrali più vecchie. E fra 15 anni il solare potrebbe arrivare a soddisfare una quota attorno al 40% dei consumi elettrici.

C'è poi un ulteriore elemento destinato a mutare gli equilibri, favorendo lo sforzo per potenziare l'industria fotovoltaica statunitense. L'amministrazione Biden ha infatti deciso di bandire le importazioni di silicio da alcune società cinesi localizzate nello Xinjiang, con l'accusa di lavoro forzato imposto alla minoranza musulmana uigura.

Per raggiungere l'obiettivo di una elettricità "carbon free" nell'arco dei prossimi 15 anni, si calcola che si dovrà aggiungere nuova potenza ad un ritmo cinque volte più veloce rispetto a quello attuale. E bisogna rendere competitiva la produzione solare interna. A tal fine, il Department of Energy (DOE) sta accelerando il suo obiettivo di riduzione del costo del solare nelle centrali fotovoltaiche, portandolo a 0,02 \$/kWh entro il 2030. L'attuale capacità di produzione del silicio negli Stati Uniti supera i 20 GW e si possono assemblare circa 7 GW di moduli solari all'anno, sufficienti per soddisfare circa un terzo della domanda interna. Ma non esiste una produzione di wafer o celle: come si vede, occorrerà un grosso sforzo per ricostruire e rilanciare l'intera filiera industriale del solare. La principale azienda statunitense è First Solar, e lo è grazie al fatto che i suoi moduli a film sottile (tellururo di cadmio) hanno resistito alla concorrenza asiatica. Ma va detto che il 60% della produzione è stato spostato in Asia per i minori costi del lavoro.

Con degli obiettivi sempre più ambiziosi cresce la pressione politica affinché la manifattura fotovoltaica abbia un ruolo importante negli Usa. Il 21 giugno 2021 il senatore democratico Jon Ossoff ha introdotto il *Solar Energy Manufacturing for America Act*. Questo disegno di legge propone un credito d'imposta di produzione a lungo termine per valorizzare la catena di approvvigionamento basata negli Stati Uniti. Ogni passaggio della filiera è incentivato, dal silicio al lingotto, dai wafer alle celle e al modulo. E ci sono già segnali interessanti di risveglio produttivo. Così First Solar sta costruendo nuovi stabilimenti per arrivare a 6,6 GW nel 2023 per aumentare così al 60% la sua produzione nel territorio Usa. SEIA, l'associazione statunitense dell'energia solare, ha fissato un obiettivo ambizioso di 50 GW di capacità produttiva nazionale entro il 2030 che copra tutti gli elementi chiave della filiera. Ma non sarà un obiettivo facile da raggiungere e, peraltro, le nuove iniziative non sono ancora così numerose come in Europa.

35 Secondo le previsioni di Wood Mackenzie. <https://renewablesnow.com/news/us-adds-record-192-gw-of-solar-in-2020-734659/>

Il collo di bottiglia dei materiali critici

Nel corso dei prossimi due decenni la transizione green, con la forte crescita di elettrificazione, rinnovabili e mobilità elettrica, potrebbe portare ad un assorbimento del 40% del mercato mondiale del rame e delle terre rare, del 60-70% nel caso di nichel e cobalto e quasi del 90% per il litio. Questa dinamica comporterà non pochi problemi, in particolare considerando l'attuale forte polarizzazione produttiva, che vede la Cina controllare le fasi della lavorazione del 35% del nickel, del 50-70% di litio e cobalto e fino al 90% delle terre rare.

La Commissione europea ha lavorato su questi Critical Raw Materials (CRM) sin dalla sua *Iniziativa sulle materie prime* del 2008. Le crescenti preoccupazioni si riflettono nell'elenco di CRM che viene aggiornato almeno ogni 3 anni. Il numero di CRM è passato da 14 CRM nel 2011 a 30 nel 2020. La delicatezza della situazione ha portato la International Energy Agency (IEA) a pubblicare nel maggio 2021 lo *Special Report Minerals in Clean Energy Transitions*. Queste vulnerabilità potrebbero creare non pochi problemi per affrontare il cambiamento climatico, rallentando e rendendo più costoso il progresso globale verso un futuro di energia pulita.³⁶ Ed è significativo che un'agenzia, nata per gestire le crisi petrolifere, oggi sottolinei la necessità di un forte impegno affinché la criticità della disponibilità delle materie prime non faccia deragliare la spinta globale verso la transizione energetica.

Come porsi in maniera intelligente di fronte a questa sfida? I Paesi industrializzati contano di lavorare su tre livelli: l'innovazione tecnologica, lo sfruttamento di giacimenti nei loro territori e il ricorso al riciclo.

L'innovazione ha già dato risultati notevoli e la ricerca in corso porterà ad ulteriori miglioramenti nell'uso delle risorse. Per esempio la quantità di litio per kWh nelle batterie è destinata a dimezzarsi entro il 2030. Tesla inoltre ha già deciso di eliminare il cobalto e il nichel utilizzando batterie LFP³⁷ (litio, ferro, fosfato) e Volkswagen, che sta costruendo sei grandi fabbriche di batterie in Europa per 240 GWh, ha deciso di seguire la stessa strada utilizzando soluzioni LFP per ridurre i costi ed evitare criticità nell'approvvigionamento dei materiali.

Ma è in corso anche un notevole sforzo nella ricerca e lavorazione delle materie critiche in Europa, per dar vita a delle nuove miniere europee per CRM. La Commissione spera infatti di diventare autosufficiente all'80% dal litio già entro il 2025 e di avere la propria capacità di estrazione e raffinazione di terre rare pronta entro il 2030. Interessante il progetto tedesco *Vulcan's Zero Carbon Lithium* che ne prevede l'estrazione attraverso un ciclo industriale geotermico a zero emissioni. L'impianto sarà localizzato nella regione dell'Alto Reno il cui sottosuolo nasconde enormi riserve di litio. Ma la ricerca di autonomia produttiva non è priva di difficoltà e vede l'attenzione anche di altri Paesi. Un esempio viene dalle forti tensioni createsi nei confronti di un importante progetto minerario in Groenlandia (qualcuno ricorderà l'uscita del presidente Trump che voleva comprare l'isola ricca di risorse). Al centro della contesa c'è il programma di sfruttamento delle terre rare e di uranio di Kvanefjeld, di proprietà

36 Secondo Faith Birol, direttore IEA

37 Le batterie LFP (Litio-ferro-fosfato) hanno una densità energetica minore rispetto a quelle basate su nichel e cobalto, ma offrono il vantaggio di una maggiore sicurezza, sono più affidabili e hanno un prezzo concorrenziale.

della società australiana Greenland Minerals che ritiene che esso potrebbe diventare nel mondo occidentale il più importante sito produttivo di terre rare. Ma l'opposizione è forte e alle elezioni della primavera 2021 ha vinto una formazione ambientalista di sinistra contraria al progetto, in particolare all'estrazione di uranio. Nel corso dell'anno si terranno assemblee per decidere il futuro del grande giacimento.

L'attenzione dell'Europa è forte anche sul fronte del riciclo di CRM, che può essere considerata la strada maestra da intraprendere sul lungo periodo.

Per esempio, è previsto un obbligo sui contenuti minimi di materiali riciclati, crescenti nel tempo, nella produzione delle batterie. Nel 2035, il 22% del litio e del nichel e il 65% del cobalto necessari dovranno essere ottenuti da batterie riciclate.

E ci sono precedenti incoraggianti in altri settori, come nello smaltimento dei moduli fotovoltaici, per cui la rapidissima crescita della tecnologia porterà nel 2050 a dover lavorare 80 milioni di tonnellate di moduli. La UE ha imposto obblighi minimi dell'85% per la loro raccolta e dell'80% per il loro riciclaggio. Veolia ha inaugurato il primo impianto di riciclaggio solare in Francia che recupera quasi il 96% dei materiali da un pannello.

Un altro comparto su cui prestare una particolare attenzione è quello dell'eolico. Già si riesce a riciclare l'85-90% degli aerogeneratori, ma il componente più difficile da trattare è quello delle pale. Nella sola Europa, ad esempio, entro il 2023 si dovranno dismettere 14.000 pale per un peso complessivo di circa 50.000 tonnellate. Una strada promettente riguarda il loro utilizzo nella produzione di cemento, una soluzione che General Electric ha deciso di adottare negli Usa per smaltire migliaia di pale in accordo con Veolia, ma sono in fase di verifica anche altri approcci come la gassificazione, la solvolisi e la pirolisi. Naturalmente, oltre a capire come gestire gli aerogeneratori dismessi, oggi vi è una grande attenzione sulla fase della progettazione in modo da facilitarne la riciclabilità; ne è un esempio la danese Vestas, leader dell'eolico, che cercherà di portare la riciclabilità delle pale al 50% entro il 2025 per arrivare all'obiettivo zero waste nel 2040.

Come si vede, i vari segmenti industriali si stanno attrezzando per garantire la sostenibilità delle produzioni.

La sfida per una neutralità climatica al 2050 comporterà una corsa verso la mobilità elettrica, le rinnovabili, gli elettrolizzatori, che determinerà una forte pressione sulle materie prime: bisogna dunque attrezzarsi per creare un'industria del riciclaggio. L'Europa, e in particolare l'Italia che ha una solida tradizione, dovrebbero puntare con decisione in questa direzione, ma occorre molta ricerca, servono investimenti e, come sempre, visione.

Contributi pubblici per la transizione ecologica³⁸

Nei prossimi anni saranno disponibili – in una quantità inedita – ingenti risorse pubbliche a sostegno di azioni e progetti contro il cambiamento climatico, per l'economia circolare, per la transizione ecologica variamente intesa.

Questo scenario, molto favorevole all'avvio di progetti “di transizione”, deriva soprattutto dalla scelta dell'Unione Europea di puntare sul **Green Deal** come scenario strategico di sviluppo del continente, che si pone anche l'ambizione di svolgere un ruolo guida a livello globale, cercando di vincere i tentennamenti delle grandi potenze e le sirene dello sviluppo tradizionalmente centrato sui combustibili fossili, che continua a esercitare un forte richiamo per i Paesi più poveri.

L'Unione Europea non solo ha ridisegnato il panorama dei programmi di finanziamento europei, dando una chiara centralità alla lotta alle emissioni climalteranti, ma ha anche condizionato gli aiuti alla ripresa economica post pandemica, vincolandoli all'assunzione di una chiara impronta sostenibile.

Anche l'Italia ha modellato il proprio **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**, basato prevalentemente sulle risorse del programma **Next Generation EU**, sulle priorità e sui pilastri che l'Europa ha indicato.

Nelle prossime pagine vi offriremo una prima schematica rappresentazione, certamente incompleta e parziale, delle opportunità di finanziamento già disponibili o di prossima accessibilità a livello europeo e nazionale.³⁹

Programmi di finanziamento europei

L'Unione Europea ha chiaramente indicato nella sostenibilità ambientale, l'orizzonte strategico di sviluppo del continente nei prossimi decenni.

Con l'accordo di tutti i Governi europei, la Commissione e il Parlamento hanno identificato nel Green Deal il progetto comune per il futuro dell'Unione. In estrema sintesi il Green Deal punta a raggiungere tre obiettivi generali:

- nel 2050 non dovranno più essere generate emissioni nette di gas serra;
- la crescita economica non dovrà più essere dissociata dall'uso delle risorse;
- la coesione sociale dovrà garantire che nessuna persona e nessun luogo siano trascurati.

Per ottenere questi risultati, al Green Deal saranno dedicate ingenti risorse economiche: un terzo dei 1.800 miliardi di euro stanziati per Next Generation EU e il bilancio settennale dell'UE.

³⁸ Capitolo redatto da Sara Iacovaccio e Fabio Terragni, www.alchemait.it.

³⁹ Si raccomanda di verificare aggiornamenti ed evoluzioni dei programmi e dei relativi bandi sui siti dei rispettivi programmi.

Sono già stati fatti anche alcuni passi concreti: il 14 luglio del 2021 la Commissione europea ha adottato una serie di proposte per trasformare le politiche dell'UE in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità in modo da ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Non solo. Sostenibilità, eco-innovazione e tecnologie verdi sono sempre più al centro di diversi programmi di finanziamento dell'Unione Europea.

Le principali fonti europee di finanziamento a progetti su ambiente, clima, sostenibilità, possono essere ricondotte ai seguenti programmi previsti per il prossimo settennato 2021-2027:

- LIFE+
- InvestEU
- Horizon Europe
- Innovation Fund

A questi possono essere aggiunti anche il fondo FEAGA, il FEASR, il FEAMP: si tratta rispettivamente del fondo europeo agricolo di garanzia, del fondo agricolo per lo sviluppo rurale e del fondo per gli affari marittimi e pesca, che pur avendo focus specifici sui settori produttivi, non mancano di attenzione al contrasto al cambiamento climatico e al miglioramento ambientale.

Programma LIFE 2021 – 2027

Il programma LIFE nasce nel 1992, ma con il passare degli anni ha presentato sempre nuovi obiettivi, ampliandosi e ottenendo risultati importanti. Nell'arco 2014-2020 LIFE ha erogato 3,4 miliardi di euro. È lo strumento di finanziamento europeo per azioni di ambiente e clima e, in quanto tale, è uno dei pilastri principali del Green Deal.

Il programma LIFE è strutturato in due settori, Ambiente e Azione per il Clima, e opererà attraverso quattro sottoprogrammi:

- 1) **Natura e Biodiversità – NAT:** sosterrà sia progetti di azione standard volti a sviluppare, applicare e promuovere le migliori prassi di tutela della natura e della biodiversità, sia "progetti strategici di tutela della natura". Questi nuovi progetti intendono sostenere e potenziare l'attuazione delle norme dell'Unione sulla protezione della natura e gli obiettivi politici di tutela della biodiversità;
- 2) **Economia circolare e Qualità della vita – ENV:** contribuirà al conseguimento di grandi obiettivi politici dell'UE, quali la transizione a un'economia circolare, e alla preservazione e al miglioramento della qualità dell'aria e dell'acqua nell'Unione;
- 3) **Mitigazione e Adattamento ai cambiamenti climatici - CCM e CCA:** concorrerà ad attuare il quadro 2030 per il clima e l'energia e ad assolvere gli impegni assunti dall'Unione con l'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici;

- 4) **Transizione all'Energia pulita - CET:** aiuterà lo sviluppo di capacità, stimolerà gli investimenti e sosterrà le attività di attuazione delle politiche, in particolare nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili su piccola scala, che contribuiscono alla mitigazione dei cambiamenti climatici e/o agli obiettivi ambientali.

Il programma intende, in particolare:

- sviluppare, dimostrare e promuovere **tecniche, metodi e approcci innovativi** per raggiungere gli obiettivi dell'UE in materia di ambiente e di azione per il clima (compresa la transizione verso le energie rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica), e contribuire alla base di conoscenze e all'applicazione delle migliori pratiche, in particolare in relazione alla natura e alla biodiversità, anche attraverso il sostegno alla rete Natura 2000;
- sostenere lo sviluppo, l'attuazione, la sorveglianza e il controllo dell'**applicazione della legislazione e delle politiche dell'UE in tema di ambiente** (compresi natura e biodiversità) e di azione per il clima, transizione verso le energie rinnovabili o aumento dell'efficienza energetica, anche migliorando la governance a tutti i livelli, in particolare rafforzando le capacità degli attori pubblici e privati e la partecipazione della società civile;
- fungere da **catalizzatore per l'introduzione su vasta scala delle soluzioni tecniche e strategiche dimostrate efficaci** nell'attuare la legislazione e le politiche dell'UE in materia di ambiente e di azione per il clima, transizione verso le energie rinnovabili o aumento dell'efficienza energetica, replicando i risultati, integrando i relativi obiettivi in altre politiche e nelle prassi del settore pubblico e privato, mobilitando gli investimenti e migliorando l'accesso ai finanziamenti.

I beneficiari del programma sono associazioni, organizzazioni non governative e senza scopo di lucro, aziende pubbliche e private, autorità e istituzioni pubbliche nazionali, regionali e locali, ecc., purché impegnate e portatrici di un valore aggiunto nei settori dell'ambiente o dell'azione per il clima.

La dotazione finanziaria per l'attuazione del programma LIFE per il periodo 2021-2027 è fissata a 5,4 miliardi di euro a prezzi correnti, aumentando i fondi di 1,95 miliardi di euro rispetto al settennio 2014-2020. Il contributo massimo per i **progetti** sarà del 60% dei costi ammissibili (fino al 75% per i progetti del sottoprogramma Natura e biodiversità).

Figura 8: Bandi pubblicati dall'Agencia esecutiva europea per il clima, le infrastrutture e l'ambiente -CINEA

Fonte: elaborazione Alchema*

Settori	Sottoprogramma	Bandi CINEA
Ambiente	Natura e biodiversità	<i>Nature and Biodiversity – 30 novembre 2021</i> <i>Nature Governance - 30 novembre 2021</i> <i>Strategic Nature Projects – 19 ottobre 2021 (two-stage)</i> <i>Technical Assistance preparation of SNAPs – 22 settembre 2021</i>
	Economia circolare e qualità della vita	<i>Circular Economy, resources from Waste, Air, Water, Soil, Noise, Chemicals, Bauhaus - 30 novembre 2021</i> <i>Environment governance - 30 novembre 2021</i> <i>Strategic Integrated Projects - Environment - 19 ottobre 2021 (two-stage)</i> <i>Technical Assistance preparation of ENV SIPs - 22 settembre 2021</i>
Clima	Mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici	<i>Climate Change Adaptation - 30 novembre 2021</i> <i>Climate Change Mitigation - 30 novembre 2021</i> <i>Climate Governance and Information - 30 novembre 2021</i> <i>Strategic Integrated Projects - Climate Action - 19 ottobre 2021 (two-stage)</i> <i>Progetti di assistenza tecnica</i> <i>Technical Assistance preparation of CLIMA SIPs - 22 settembre 2021</i>
	Transizione all'energia pulita 12 gennaio 2022	<i>Sviluppo di un quadro politico nazionale, regionale e locale a sostegno della transizione verso l'energia pulita</i> <i>Attrarre finanziamenti privati per l'energia sostenibile</i> <i>Sostenere lo sviluppo di progetti di investimento locali e regionali</i> <i>Sostenere lo sviluppo di progetti di investimento locali e regionali</i> <i>Coinvolgere e responsabilizzare i cittadini nella transizione all'energia pulita</i>

* <http://alchema.it/archivio-progetti/#green-italy>

InvestEU⁴⁰

Un altro importante fondo per l'ambiente stabilito dall'UE per il periodo 2021-2027 è InvestEU, programma per favorire gli investimenti che si sviluppa su quattro categorie precise. Una è quella delle infrastrutture sostenibili che comprende anche progetti sull'economia circolare, miglioramento della situazione idrica, dello smaltimento dei rifiuti, connettività digitale e programmi per incentivare l'uso delle energie rinnovabili.

Il nuovo programma istituisce una garanzia dell'UE pari a circa 26,2 miliardi di euro che permetterà ai partner d'investimento di assumere rischi più elevati e di sostenere progetti a cui avrebbero altrimenti rinunciato. La Banca europea per gli investimenti (BEI) continuerà a essere il principale partner d'investimento, ma anche le banche nazionali per il sostegno alle imprese dei Paesi europei e le istituzioni finanziarie internazionali avranno accesso diretto alla garanzia dell'UE.

In particolare, la garanzia dell'UE sarà suddivisa in quattro obiettivi:

- Infrastrutture sostenibili: € 9,9 miliardi;
- Ricerca, innovazione e digitalizzazione: € 6,6 miliardi;
- PMI: € 6,9 miliardi;
- Investimenti sociali e competenze: € 2,8 miliardi.

Almeno il 30% degli investimenti nell'ambito di InvestEU dovrebbe essere diretto al raggiungimento degli obiettivi climatici europei: tutte e quattro le aree di investimento includeranno progetti per sostenere la transizione verso la neutralità climatica nell'UE. I progetti di investimento che ricevono il sostegno europeo saranno, infatti, esaminati al fine di determinare il loro impatto ambientale.

Horizon Europe⁴¹

Horizon Europe è il successore di Horizon 2020. È il principale strumento finanziario dell'Unione Europea a favore della Ricerca e dell'Innovazione per il periodo 2021-2027, con una dotazione finanziaria di 95,5 miliardi di euro. Horizon Europe promuove la libera circolazione dei ricercatori, della conoscenza scientifica e della tecnologia, per realizzare uno spazio europeo più competitivo per il raggiungimento di risultati sempre più elevati sotto il profilo sociale, politico ed economico.

Gli investimenti in Ricerca e Innovazione saranno principalmente orientati verso:

- la lotta contro il cambiamento climatico;
- uno sviluppo sostenibile dal punto di vista economico e territoriale;
- il miglioramento della competitività e in generale la crescita di tutti i Paesi UE.

Si articola in tre pilastri e un programma trasversale.

Eccellenza Scientifica - il primo pilastro mira al rafforzamento e all'ampliamento dell'eccellenza scientifica dell'UE e avrà attuazione tramite:

- *European Research Council* (CER): ricerca di frontiera con approccio bottom-up;

40 https://europa.eu/investeu/home_en

41 https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_it

- *Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA)*: mobilità e formazione per ricercatori per lo sviluppo di nuove conoscenze e competenze;
- *Research Infrastructures*: creazione di infrastrutture di ricerca a livello mondiale integrate e interconnesse.

Sfide globali e competitività industriale europea - il secondo pilastro verde sulla promozione delle tecnologie fondamentali e delle soluzioni a supporto delle politiche UE e degli obiettivi di sviluppo sostenibile in diversi ambiti:

- Health
- Culture, Creativity and Inclusive Society
- Civil Security for Society
- Digital, Industry and Space
- Climate, Energy and Mobility
- Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment

Europa Innovativa - il terzo pilastro si concentra sullo sviluppo di innovazioni pionieristiche creatrici di nuovi mercati ed ecosistemi favorevoli all'innovazione:

- *European Innovation Council (EIC)*: sostegno a idee innovative dal potenziale pionieristico e creatrici di mercato;
- *European Innovation ecosystems*: creazione di un ambiente favorevole per lo sviluppo dell'innovazione tramite l'istaurazione di legami con i diversi operatori dell'innovazione al livello regionale e nazionale;
- *European Institute of Innovation and Technology (EIT)*: attraverso l'unione degli operatori fondamentali (ricerca, istruzione e imprese) attorno a un obiettivo comune per favorire l'innovazione;

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

43 Nuovi inviti saranno lanciati più avanti: Bruxelles si prepara a pubblicare nuove call tra ottobre 2021 (progetti su larga scala) e marzo 2022 (progetti su piccola scala).

Innovation fund⁴²

L'Innovation Fund è uno dei maggiori programmi di finanziamento al mondo che mira a testare le migliori tecnologie innovative per contribuire all'abbattimento delle emissioni di CO₂ e costituisce un elemento essenziale della Strategia UE per rispettare gli Accordi di Parigi finalizzati al raggiungimento degli SDGs (*Sustainable Development Goals*) e la neutralità, in termine di emissioni, per il 2050.

A riprova dell'attenzione crescente delle aziende e della comunità della ricerca per gli investimenti nella ripresa verde, i bandi dedicati ai progetti *clean tech*, lanciati nei primi sei mesi del 2021 dalla Commissione per accedere ai fondi europei dell'Innovation Fund, hanno ottenuto un grande successo.⁴³

L'Innovation Fund è uno dei più grandi programmi di finanziamento al mondo dedicato alle tecnologie innovative a basse emissioni di carbonio. Attraverso due call lanciate nel 2020 Bruxelles ha orientato il tiro del Fondo sostenendo:

- progetti di grande portata sulle tecnologie pulite, attraverso finanziamenti per 1 miliardo di euro per contribuire ad affrontare i rischi legati alla commercializzazione e alla dimostrazione su vasta scala;

- progetti su piccola scala, per sostenere con un finanziamento di 100 milioni di euro l'innovazione nelle tecnologie e nei processi a basse emissioni di carbonio, la costruzione e il funzionamento di progetti che mirano alla cattura ecologicamente sicura e allo stoccaggio della CO₂(CCS), e le energie rinnovabili innovative.

Programmi di finanziamento nazionali

La declinazione nazionale del Green Deal europeo ha preso forma nel **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che, seppure con toni meno enfatici e chiari di quanto avviene in sede europea – ha messo al centro le azioni per la transizione ecologica.⁴⁴ Il PNRR dovrà dare attuazione, nel nostro Paese, al programma Next Generation EU, varato dall'Unione europea per integrare il Quadro finanziario pluriennale 2021-2027 alla luce delle conseguenze economiche e sociali della pandemia da COVID-19.⁴⁵

Le risorse complessivamente allocate nelle sei missioni del PNRR sono pari a 191,52 miliardi di euro, a cui si devono aggiungere i 30 miliardi del cosiddetto Fondo Complementare, ovvero risorse nazionali integrative (che andranno utilizzate con le stesse regole di quelle europee). La maggioranza delle risorse andrà a finanziare nuovi progetti mentre il resto sarà destinato a progetti in essere che riceveranno, grazie alla loro collocazione all'interno del PNRR, una significativa accelerazione dei profili temporali di realizzazione e quindi di spesa.

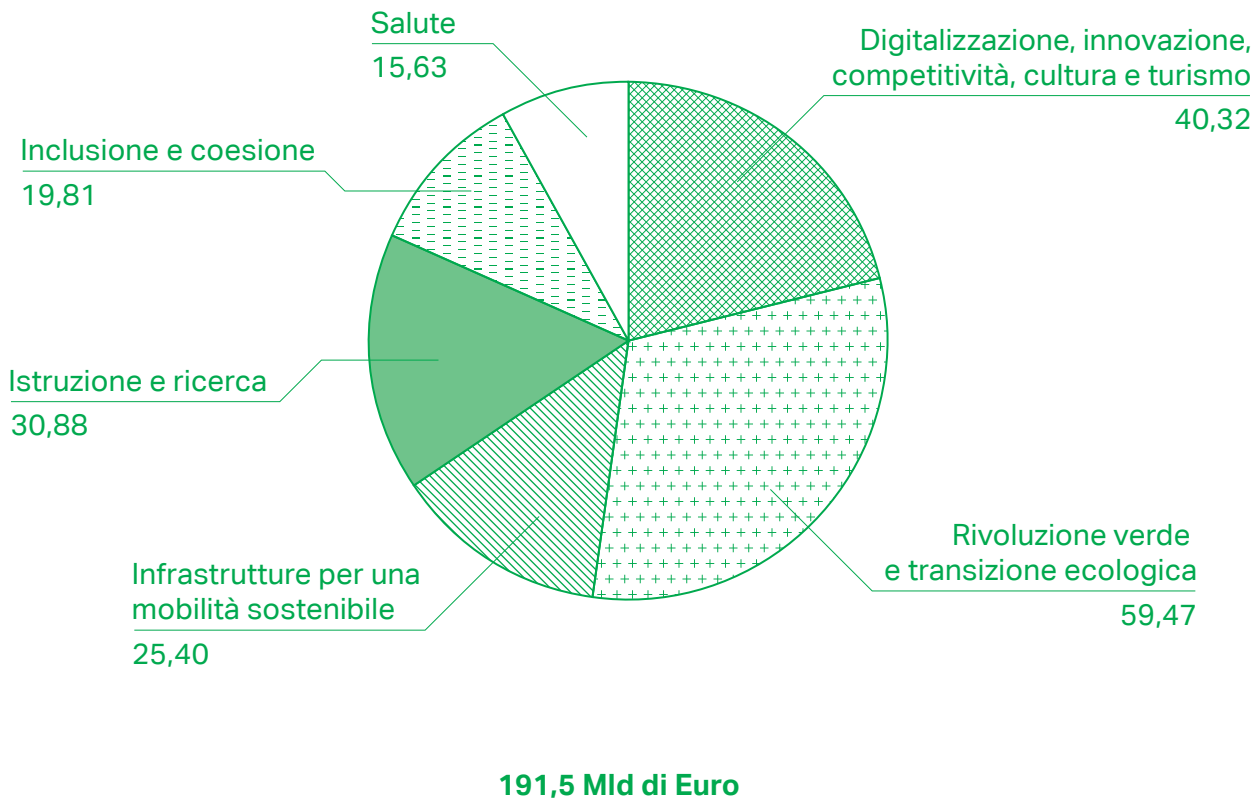
Il Piano si articola in 6 "Missioni" (Figura 9) - ovvero aree tematiche principali - in coerenza con i 6 pilastri di Next Generation EU. Le Missioni si articolano in "Componenti" - aree di intervento che affrontano sfide specifiche - composte a loro volta da "Investimenti" e "Riforme".

44 Il 13 luglio 2021 il PNRR è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta di decisione della Commissione europea.

45 La versione inviata a Bruxelles e approvata nel mese di luglio 2021 sta trovando progressiva attuazione <https://italiadomani.gov.it/it/home.html>

Figura 9: Missioni del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e relativi stanziamenti (miliardi di euro)

Fonte: PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - Governo



In particolare, la Missione 2 - per la quale sono stanziati 59,47 miliardi di euro a cui si aggiungono 9,16 miliardi di euro del Fondo Complementare e 1,31 miliardi di euro di React EU⁴⁶, per un totale di 69,94 miliardi di euro (quasi il 30% dei fondi del PNRR) - si pone l'obiettivo di dare definitivamente impulso alla transizione ecologica, proseguendo il cammino verso la completa neutralità del bilancio di carbonio e verso uno sviluppo sostenibile, per mitigare le minacce a sistemi naturali e umani.

Le misure di supporto della Missione 2 si sviluppano attraverso quattro Componenti (Figura 10):

- 1) **Un percorso verso la piena sostenibilità ambientale** - questo intervento, per il quale sono previsti circa 7 miliardi di euro di stanziamento, mira a mettere in atto in maniera diffusa sistemi di Economia Circolare e un miglioramento generale nella gestione dei rifiuti, rafforzando le infrastrutture per la raccolta differenziata, ammodernando o sviluppando nuovi impianti di trattamento rifiuti e sviluppando progetti altamente innovativi per filiere strategiche (apparecchiature elettroniche, carta e cartone, tessile, meccanica). Parallelamente, viene dato impulso allo sviluppo di soluzioni "smart" per un'agricoltura sostenibile, riducendo l'impatto ambientale tramite *supply chain verdi*;
- 2) **Raggiungere la decarbonizzazione in tutti i settori** - per questo obiettivo sono impiegati 25,36 miliardi di euro destinati all'incremento dell'impiego di energia rinnovabile in tutte le filiere, con un focus di rilievo sulla mobilità sostenibile, adottando in maniera sempre più preminente soluzioni basate sull'idrogeno (in particolare sull'idrogeno verde). Per le filiere produttive viene incentivato lo sviluppo di *supply chain competitive*, basate sull'utilizzo di fonti rinnovabili, per ridurre la dipendenza dalle importazioni e rafforzare ricerca e sviluppo in questo ambito;
- 3) **Efficienza energetica per un'edilizia sostenibile** - con una spesa di 22,24 miliardi, l'obiettivo è quello di incentivare a livello diffuso l'efficientamento energetico e la riqualificazione degli edifici, sia pubblici (con un'attenzione particolare alle scuole) che privati. In questo senso, si farà leva sulle misure già avviate per questo obiettivo, come il Superbonus 110%;
- 4) **Tutela del territorio e delle risorse naturali** - la misura, con altri 15,37 miliardi di euro di spesa, si prefigge l'obiettivo di rendere il nostro Paese più resiliente ai cambiamenti climatici. La priorità è garantire la sicurezza del territorio, soprattutto verso i rischi idrogeologici, e la salvaguardia della biodiversità e delle aree verdi e della biodiversità. Si presterà attenzione alla tutela dell'integrità e della sicurezza delle risorse idriche.

46 REACT-EU (Recovery Assistance for Cohesion and the Territories of Europe) https://ec.europa.eu/regional_policy/en/newsroom/coronavirus-response/react-eu

Figura 10: Componenti della Missione 2 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, e relativa spesa (miliardi di euro)

Fonte: PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - Governo

M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA	PNRR (a)	React EU (b)	Fondo complementare (c)	Totale (d)=(a)+(b)+(c)
M2C1- AGRICOLTURA SOSTENIBILE ED ECONOMIA CIRCOLARE	5,27	0,50	1,20	6,97
M2C2- TRANSIZIONE ENERGETICA E MOBILITA' SOSTENIBILE	23,78	0,18	1,40	25,36
M2C3- EFFICIENZA ENERGETICA E RIQUALIFICAZIONE DEGLI EDIFICI	15,36	0,32	6,56	22,24
M2C4- TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA	15,06	0,31	0,00	15,37
Totale Missione 2	59,47	1,31	9,16	69,94

Fondi per l'Economia Circolare

A livello nazionale risultano ancora disponibili fondi relativi al bando MISE per **progetti di Ricerca e Sviluppo per l'Economia Circolare**⁴⁷, il cui obiettivo è sostenere le attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale di soluzioni innovative per l'utilizzo efficiente delle risorse.

Per l'agevolazione dei progetti sono disponibili:

- 157 milioni di euro per la concessione dei finanziamenti agevolati, a valere sul Fondo rotativo per il sostegno alle imprese e gli investimenti in ricerca (FRI), di cui: 150 milioni destinati ai progetti realizzati sull'intero territorio nazionale; 5 milioni destinati ai progetti realizzati nel territorio della Regione Basilicata, e 2 milioni destinati ai progetti realizzati nel territorio della Regione Piemonte;
- 62,8 milioni di euro per la concessione dei contributi alla spesa, di cui: 40 milioni a valere sul Fondo sviluppo e coesione, destinati per l'80% ai progetti realizzati nelle regioni del Mezzogiorno, e per il 20% a quelli realizzati nelle regioni del Centro-nord; 20 milioni a valere sul Fondo per la crescita sostenibile, destinati ai progetti realizzati sull'intero territorio nazionale; 2 milioni a valere sulle risorse della Regione Basilicata; 800 mila euro a valere sulle risorse della Regione Piemonte, rese disponibili per l'agevolazione di progetti realizzati nel territorio di ciascuna Regione.

Il tema dell'economia circolare è presente anche in un altro bando MISE⁴⁸ che intende sostenere **progetti in favore dell'industria del tessile, della moda e degli accessori**. La misura⁴⁹ è finalizzata a "sostenere l'industria del tessile, della moda e degli accessori, con particolare riguardo alle start-up che investono nel design e nella creazione, nonché allo scopo di promuovere i giovani talenti del settore del tessile, della moda e degli accessori che valorizzano prodotti *made in Italy* di alto contenuto artistico e creativo" mediante l'erogazione di contributi a fondo perduto. Per accedere alle agevolazioni, le imprese che possono beneficiarne devono presentare progetti di investimento appartenenti alle seguenti tipologie:

- progetti finalizzati alla realizzazione di nuovi elementi di design;
- progetti finalizzati all'introduzione nell'impresa di innovazioni di processo produttivo;
- progetti finalizzati alla realizzazione e all'utilizzo di tessuti innovativi;
- progetti ispirati ai principi dell'economia circolare finalizzati al riciclo di materiali usati o all'utilizzo di tessuti derivanti da fonti rinnovabili;
- progetti finalizzati all'introduzione nell'impresa di innovazioni digitali.

Piano di transizione ecologica

La proposta di **Piano di transizione ecologica** redatta dal CITE (Comitato interministeriale per la Transizione ecologica)⁵⁰ affronta argomenti chiave

47 Annunciato attraverso il decreto 11 giugno 2020.

48 Apertura il 22 settembre 2021. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/incentivi/impresa/tessile-moda-e-accessori>

49 Prevista dall'articolo 38-bis del "Decreto Rilancio".

50 Redatta il 28 luglio 2021, si tratta di un documento che lo stesso ministero definisce "uno strumento dinamico". Il CITE - istituito con la legge n. 55 del 22 aprile 2021 - dopo la presentazione della proposta di Piano, dovrà attendere i pareri della Conferenza unificata e delle competenti Commissioni parlamentari. Solo dopo questi passaggi, il Piano potrà essere approvato dallo stesso CITE.

dell'economia circolare come la riduzione dei rifiuti, l'ecodesign, l'allungamento della vita dei prodotti, il *product as a service*, la condivisione. Oltre agli obiettivi generali da raggiungere coerentemente con gli impegni internazionali ed europei - con il limite temporale del 2030 e un orizzonte prospettico al 2050 - sono stati definiti il percorso metodologico e i target da raggiungere.

Focus del Piano per la transizione ecologica resta il raggiungimento della neutralità climatica al 2050 e, di conseguenza, la riduzione del 55% delle emissioni di gas serra al 2030. Un obiettivo richiesto dalla Commissione europea con il pacchetto Fit for 55⁵¹, contenente proposte legislative disegnate per permettere il conseguimento degli obiettivi intermedi del Green Deal europeo.

Nel Piano vengono delineati 5 macro-obiettivi, con la priorità della neutralità climatica al 2050:

- 1) neutralità climatica;
- 2) azzeramento dell'inquinamento;
- 3) adattamento ai cambiamenti climatici;
- 4) ripristino della biodiversità e degli ecosistemi;
- 5) transizione verso l'economia circolare e la bioeconomia.

All'interno di questa cornice sono otto gli ambiti di intervento previsti, per i quali verranno costituiti appositi gruppi di lavoro: decarbonizzazione, mobilità sostenibile, miglioramento della qualità dell'aria, contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico, miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture, ripristino e rafforzamento della biodiversità, tutela del mare, promozione dell'economia circolare, della bioeconomia e dell'agricoltura sostenibile.

51 <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-plan-for-a-green-transition/>

Numeri di GreenItaly

2

2.1 — pag 64
Circolarità
del Made in Italy

2.1.1 — pag 64
Eco-efficienza
ed eco-tendenza
dell'Italia
nel contesto europeo

2.1.2 — pag 82
Rinnovabili
a due velocità

2.2 — pag 96
Eco-investimenti
e competitività
delle imprese italiane

2.2.1 — pag 96
Gli eco-investimenti
delle imprese 2016-2020

2.2.2 — pag 98
Gli investimenti green
nei settori di attività

2.2.3 — pag 104
La geografia delle
imprese eco-investitrici

2.2.4 — pag 109
Il differenziale di
competitività delle
imprese eco-investitrici

2.3 — pag 114
Mondo del lavoro
e green economy:
i green jobs

2.3.1 — pag 114
La dimensione
complessiva
dell'occupazione
green in Italia

2.3.2 — pag 119
La domanda di green
jobs delle imprese
industriali e dei servizi

2.3.3 — pag 123
Geografia dei green jobs

2.3.4 — pag 127
Green jobs come leva
per l'innovazione
e la competitività

2.3.5 — pag 130
Alcune professioni
a maggiore sviluppo
di competenze green

Circularità del Made in Italy

2.1.1 Eco-efficienza ed eco-tendenza dell'Italia nel contesto europeo

La sostenibilità ambientale dei processi produttivi è un tema sempre più centrale nel dibattito politico ed economico. La crisi economica dovuta alla recente pandemia non ha fatto altro che rafforzare la convinzione dei policy makers che la transizione ecologica debba essere, insieme alla transizione digitale, uno dei pilastri del nuovo modello economico e di sviluppo sociale che si intende promuovere per il rilancio. Il Recovery Fund ed il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza si fondano su questa convinzione, destinando a transizione ecologica e digitale importanti risorse. Allo stesso tempo, l'attenzione dei consumatori per i prodotti ed i processi sostenibili è sempre più marcata. Si stanno diffondendo modelli di consumo più consapevoli rispetto alla compatibilità ambientale e, in un numero crescente di comparti, le scelte dei consumatori non sono solo orientate dal binomio prezzo/qualità, ma anche da fattori connessi alla sostenibilità ambientale del prodotto o del processo produttivo. In questo contesto, il miglioramento delle performance ambientali diventa per le imprese una scelta obbligata, da un lato necessaria per rispondere agli input, nonché alle opportunità offerte, dei policy maker, dall'altro per soddisfare le nuove esigenze dei consumatori.

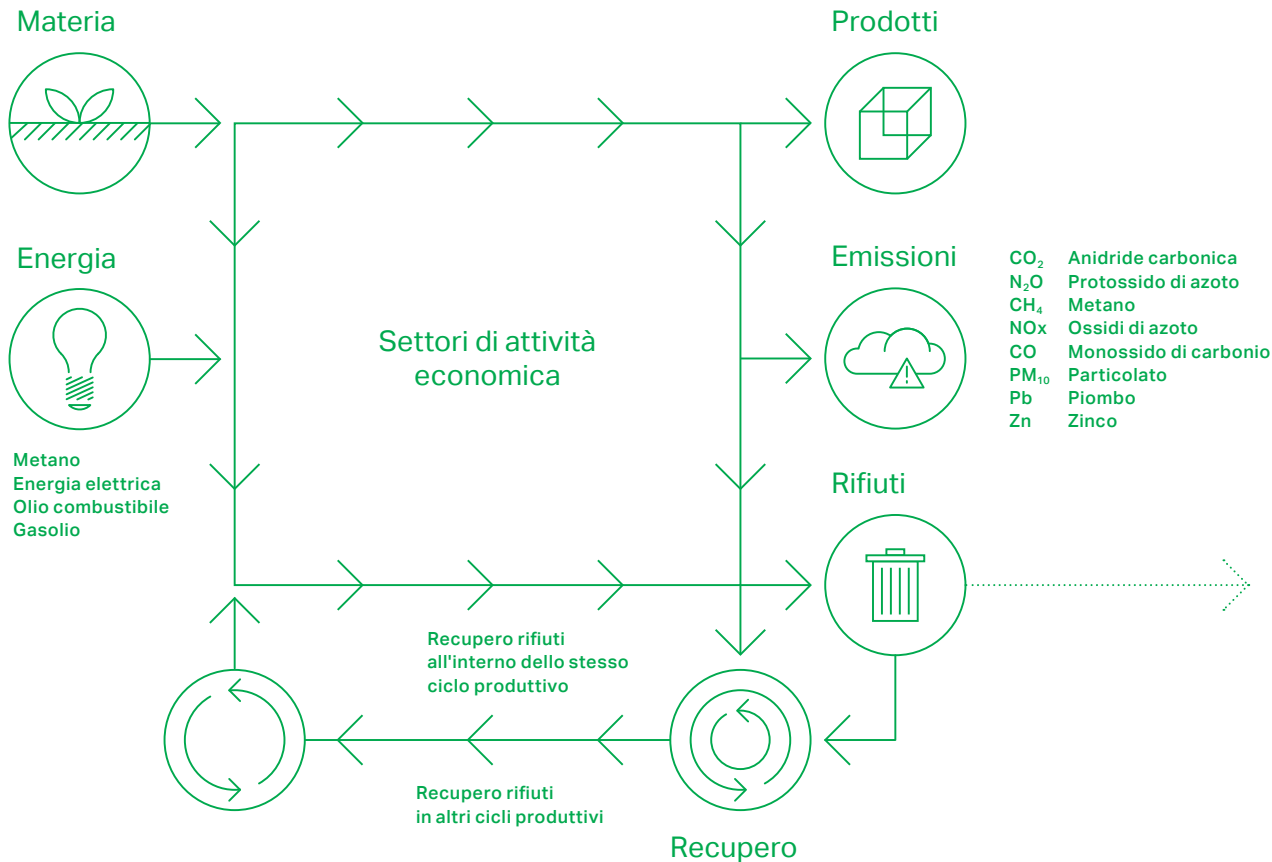
In linea con le precedenti edizioni, nel presente rapporto si analizzano le performance nell'ambito della sostenibilità ambientale dei Paesi dell'Unione Europea¹ attraverso l'indicatore sintetico di **eco-efficienza dei sistemi produttivi**.

L'indicatore è realizzato tramite un modello di tipo I-P-O (Input-Process-Output) (Figura 1), in cui l'impatto ambientale è misurato in termini di efficienza nell'impiego di energia e di materiali (Input), di produzione di rifiuti (Process) e di emissioni inquinanti (Output). In questo processo, la materia prima immessa nel circuito produttivo è trasformata, attraverso l'uso di energia, in prodotto finale; questo processo di trasformazione genera anche emissioni nocive per l'ambiente e rifiuti, parte dei quali può essere recuperata e diventare nuova materia prima, sia per lo stesso ciclo produttivo che per altri cicli produttivi.

¹ I dati fino al 2019 includono tra i Paesi dell'Unione Europea anche il Regno Unito che dal 1° febbraio 2020 non è più parte dell'UE.

Figura 1: Modello dei flussi Input-Process-Output ambientali del sistema produttivo

Fonte: Centro studi Unioncamere, Fondazione Symbola 2015



Il valore sintetico di eco-efficienza è calcolato come la media geometrica dei numeri indice dei quattro indicatori (input di materia, input energetici, produzione di rifiuti ed emissioni atmosferiche) reindirizzati nel senso dell'eco-efficienza e aventi come base il valore medio comunitario pari a cento.

Sono quindi quattro i driver dell'indicatore di eco-efficienza: input di materia, input energetici, produzione di rifiuti ed emissioni atmosferiche. Ciascun indice è prima calcolato singolarmente per unità di prodotto, per poi essere tutti e quattro rapportati alla produzione aggregata del Paese, in modo da poter essere sintetizzati in un unico indicatore comparativo che è, appunto, l'indicatore di eco-efficienza.² A questo indicatore si affianca quello di **eco-tendenza**³ che invece misura la variazione dell'eco-efficienza di ogni singolo Paese nel periodo 2008-2019.

Lo studio più approfondito dei due indici ci consente di analizzare più nel dettaglio la posizione dell'Italia rispetto agli altri Paesi europei. Il nostro Paese fa segnare un valore di **eco-efficienza** (Figura 2) pari a 139,2, superiore alla media dei grandi Paesi UE (Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna) che si ferma a 125,5. Il risultato dell'Italia è di assoluto rilievo, se si considera che una performance migliore è conseguita solo da Lussemburgo (leader assoluto con 196,1), Irlanda (183,1) e Regno Unito (139,5), Paesi che hanno però una maggior specializzazione nel settore terziario ad elevato valore aggiunto.⁴

È quindi sicuramente più significativo confrontare la performance dell'Italia con gli altri grandi Paesi a vocazione manifatturiera, confronto che rende più rilevante il risultato conseguito. L'Italia, infatti, ha una performance di eco-efficienza nettamente migliore di Germania (118,1) e Francia (122,6), Paesi la cui struttura produttiva è senza dubbio più simile. Uno sguardo di insieme alla graduatoria evidenzia immediatamente come i Paesi dell'Est registrino performance sotto la media europea: in particolare Bulgaria, Romania, Estonia e Polonia chiudono la classifica con valori di eco-efficienza molto al di sotto della media UE. Questi Paesi sono spesso la destinazione prediletta delle politiche di delocalizzazione industriale effettuate dalle grandi imprese dei principali Paesi industrializzati dell'Unione, attratte dal basso costo del lavoro di queste aree. Ne consegue che i Paesi dell'Est Europa intercettano investimenti in tecnologie ad alta intensità di lavoro e di tipo tradizionale, non necessariamente innovative dal punto di vista della sostenibilità ambientale. In ottica dinamica, il dato positivo dell'eco-tendenza registrato da Bulgaria, Romania ed Estonia si conferma insufficiente per permettere loro di avvicinarsi ai livelli medi dell'UE di eco-efficienza.

Nel complesso, il dato dell'eco-tendenza (Figura 2) non evidenzia rilevanti variazioni tra il 2008 ed il 2019. Se considerassimo come variazione poco significativa la fascia del più/meno 5% nell'intero periodo considerato (quindi valori di eco-tendenza tra 95 e 105), potremmo inserire in essa ben 14 Paesi, tra i quali Germania (104,4), Spagna (102,2), Italia (101,0) e Francia (con saldo negativo a 98,3). Questa evidenza non si deve però prestare ad una lettura negativa: per come è costruito l'indice di eco-tendenza, avere variazioni contenute significa che i Paesi interessati nel periodo 2008-2019 hanno modificato la loro eco-efficienza in linea con la media UE, senza discostarsene significativamente né in positivo, con performance migliori, né in negativo, con performance peggiori.

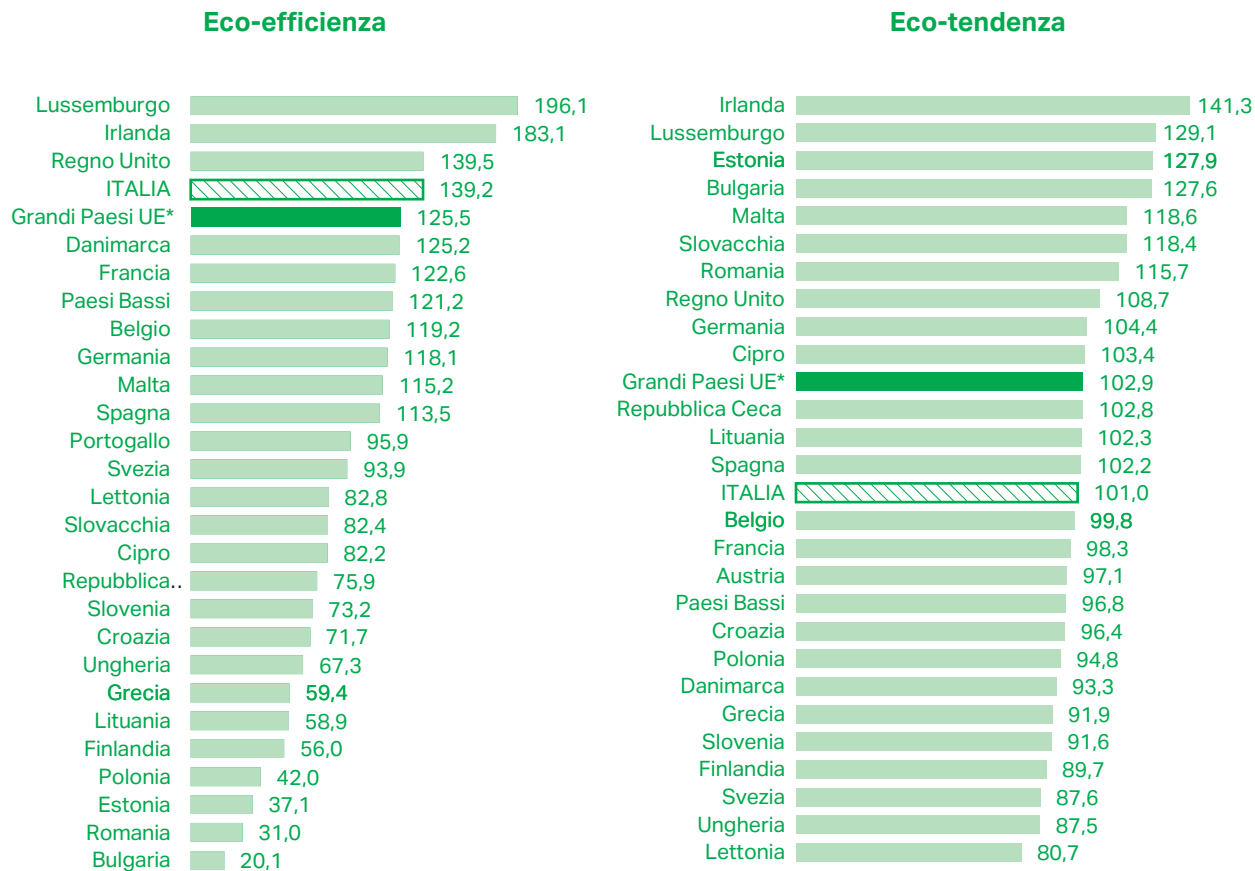
2 Per facilitare il confronto, l'indicatore composto di eco-efficienza è presentato come 'numero indice' e si utilizza come base la media UE (media UE=100). Ad esempio, l'Italia nel 2019 fa segnare un punteggio di eco-efficienza di 139,2, ovvero la performance del Paese -misurata aggregando i quattro indici summenzionati - è migliore di 39,2 punti rispetto alla media UE dello stesso anno.

3 L'indicatore è presentato come 'numero indice'. In questo caso la base dell'indice è il valore di eco-efficienza che il Paese analizzato ha realizzato nel 2008 (2008=100). Ad esempio, nel 2019 l'Italia ha fatto registrare un valore di eco-tendenza di 101, mostrando un miglioramento complessivo di 1 punto della sua eco-efficienza rispetto al 2008.

4 A riguardo va considerato che l'indicatore, poiché usa come base di calcolo la produzione aggregata nazionale, tende a favorire i Paesi con elevata specializzazione nel terziario ad elevato valore aggiunto piuttosto che nella manifattura. Il terziario avanzato, infatti, presenta rispetto alla manifattura una relativa migliore efficienza ambientale per unità di prodotto, data da

Figura 2: Graduatoria dei Paesi dell'Unione europea per indici di eco-efficienza ed eco-tendenza
Anno 2019 (media geometrica dei numeri indice degli indicatori con base Ue=100 e con base 2008=100,0)

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

La performance congiunta registrata sia in eco-efficienza sia in eco-tendenza nel 2019 (Figura 3) colloca i Paesi virtuosi nel quadrante con valori di eco-efficienza superiori alla media UE e in crescita (eco-tendenza) rispetto alla performance che lo stesso Paese ha realizzato nel 2008 (in alto a destra). Si tratta, come detto, dei grandi Paesi dell'UE, tra cui l'Italia che evidenzia il suo posto di assoluto rilievo, specie in termini di eco-efficienza. Il quadrante opposto (in basso a sinistra), contiene al contrario tutti i Paesi che hanno un valore di eco-efficienza inferiore alla media UE nel 2019 e che hanno peggiorato la propria performance rispetto al 2008. Si tratta quindi di Paesi in forte difficoltà sotto questo profilo, che non riescono a stare al passo con le altre realtà dell'Unione e vedono quindi aumentare sempre più il loro gap di eco-efficienza. Il gruppo è piuttosto eterogeneo: se da un lato non sorprende la presenza di Grecia e Portogallo - che nell'ultimo decennio hanno affrontato importanti crisi finanziarie che stanno richiedendo un complesso processo di ristrutturazione complessiva del sistema economico - dall'altro la presenza di Svezia e Finlandia richiederebbe invece un maggiore approfondimento, in quanto parliamo di due Paesi relativamente ricchi di risorse naturali e con un livello di PIL pro-capite superiore alla media UE. Quasi tutti i Paesi dell'Est sono invece collocati nel quadrante con valori di eco-efficienza inferiori alla media UE, ma in crescita rispetto al 2008 (in alto a sinistra). Si tratta di Paesi i cui processi di crescita e sviluppo industriale sono ancora in corso e che seguono, anche in quest'ottica, il classico percorso di *catching-up* rispetto ai Paesi che hanno performance migliori. Nonostante l'elevata eco-tendenza rilevata, le performance di questi Paesi in eco-efficienza sono relativamente lontane rispetto alla media UE, sintomo che il percorso di *catching-up* che hanno avviato è ancora compromesso dal forte gap iniziale che essi dovevano colmare. Infine, il quadrante dei Paesi che hanno nel 2019 un'eco-efficienza migliore della media UE ma in peggioramento rispetto al 2008 (in basso a destra): qui segnaliamo la presenza della Francia, unico tra i grandi Paesi UE a non essere virtuoso in eco-tendenza.

condizioni strutturali e non da scelte di policy o comportamenti virtuosi delle imprese. Si pensi, ad esempio, al confronto tra i consumi energetici o alle emissioni per unità di prodotto che possono avere i servizi finanziari e una qualsivoglia virtuosa attività manifatturiera. In quest'ottica non deve sorprendere il primato netto del Lussemburgo, il cui PIL è quasi interamente legato ai servizi finanziari, e la buona posizione di Irlanda e Regno Unito, nel primo caso grazie al traino sul PIL degli investimenti diretti esteri, favoriti dalle vantaggiose politiche fiscali adottate dal Paese, nel secondo caso sempre a causa del relativo peso consistente che i servizi finanziari hanno sul reddito complessivo.

Figura 3: Posizionamento dei Paesi dell'Unione europea per eco-efficienza ed eco-tendenza
 Anno 2019 (media geometrica dei numeri indice degli indicatori con base Ue=100 e con base 2008=100,0)

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

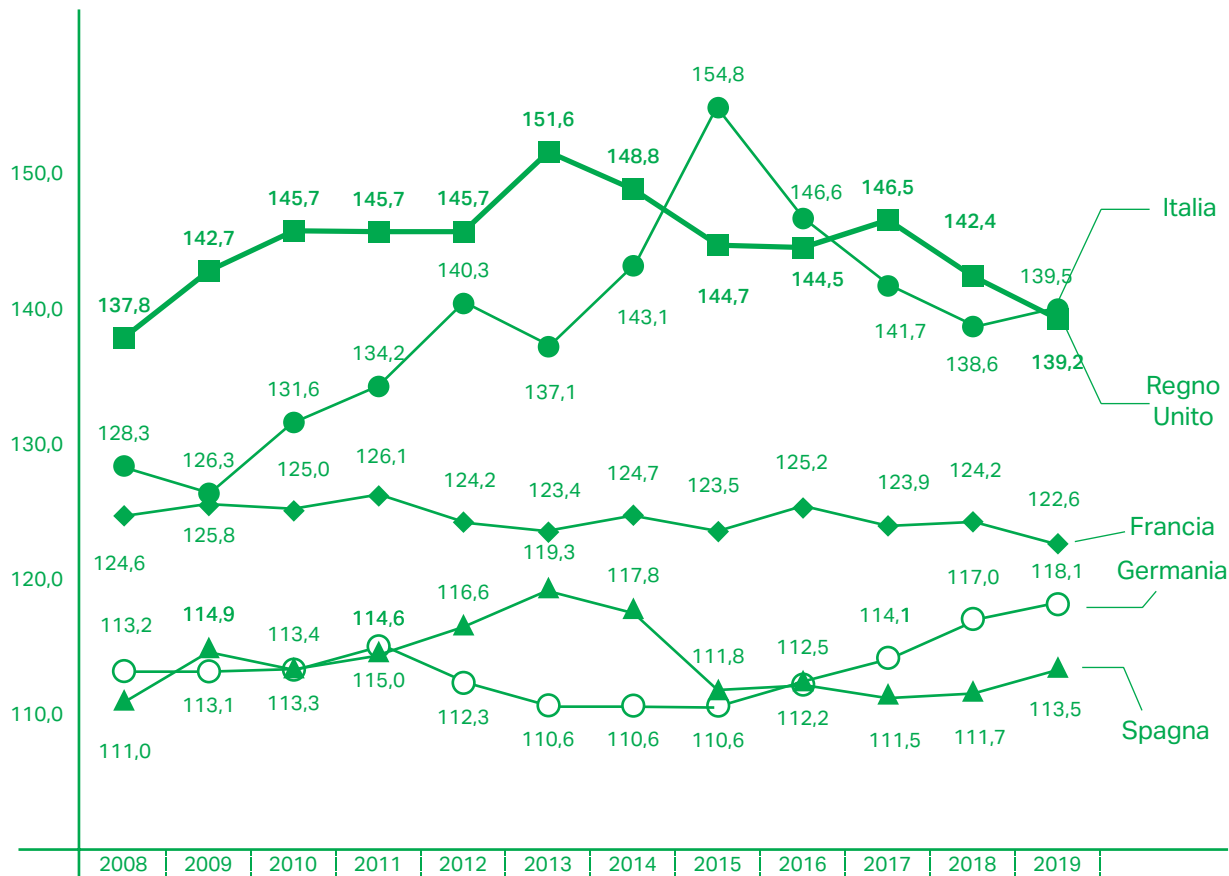


* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

Andando ad analizzare nel dettaglio la **dinamica tra 2008 e 2019** (Figura 4), come evidenziato in precedenza le differenze non sono molto rilevanti, con l'unica eccezione del Regno Unito che nel periodo considerato ha guadagnato oltre 11 punti di eco-efficienza (da 128,3 del 2008 a 139,5 del 2019). Meno marcata la performance della Germania (da 113,2 a 118,1), sostanzialmente invariate Italia (+1,4 punti) e Spagna (+2,4 punti), in leggero calo la Francia (-2,1 punti). Osservando il trend dell'Italia, il Paese mostra una forte crescita dell'eco-efficienza a partire dalla crisi economia del 2008 fino al 2013, dove l'indicatore raggiunge un valore massimo relativo (151,6). È il periodo dei forti investimenti in energie rinnovabili, del rilancio dell'efficienza energetica - per citare alcune delle principali iniziative promosse -, ad indicare che l'economia verde è stata considerata come una grande opportunità per recuperare il PIL perso in precedenza. Successivamente, la crisi del debito e le conseguenti politiche di austerità hanno avuto probabilmente effetti anche sulle scelte green delle imprese, in quanto dal 2013 l'eco-efficienza inizia un trend decrescente che riporta nel 2019 l'indicatore quasi al livello di inizio periodo. Un andamento molto simile al nostro lo evidenzia la Spagna - che ha avuto una storia economica recente sovrapponibile a quella italiana tra crisi del 2008 e successiva crisi del debito -, mentre in controtendenza si colloca la Germania che negli anni dal 2013 al 2015 fa segnare un minimo relativo di eco-efficienza (110,6) per poi iniziare un trend crescente che colloca il valore del 2019 5 punti sopra il valore del 2008. Il trend di eco-efficienza della Germania sembra seguire l'accelerazione alla crescita del PIL che il Paese ha evidenziato proprio a partire dal 2013 fino alla recente pandemia.

Figura 4: Dinamica dei cinque grandi Paesi dell'Unione europea* per indici di eco-efficienza
Anni 2008-2019 (media geometrica dei numeri indice degli indicatori con base Ue=100)

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat

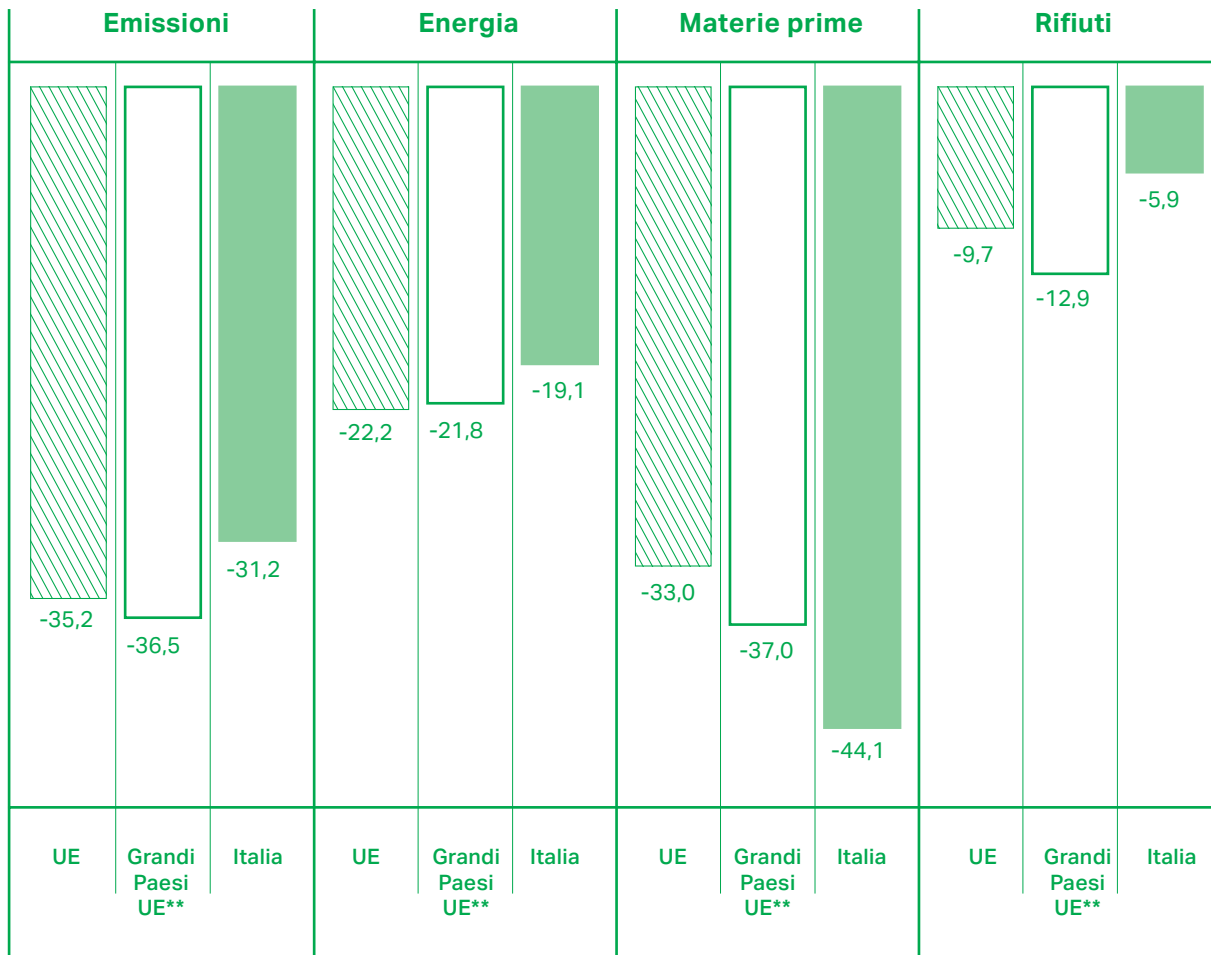


* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

L'Italia, come detto, ha fatto registrare tra il 2008 ed il 2019 una variazione dell'eco-efficienza in linea con la media dell'UE, aspetto attestato dal valore di eco-tendenza di 101. Scomponendo la **dinamica del nostro Paese per i quattro indici** che concorrono alla formazione dell'indicatore di eco-efficienza (Figura 5), possiamo evidenziare che il risultato finale è frutto di due diverse dinamiche. Rispetto al 2008, nel 2019 le emissioni di agenti inquinanti, i consumi energetici e la produzione di rifiuti in Italia sono sì diminuiti, ma meno rispetto alla media UE: -31,2% di emissioni in Italia contro -35,2% media UE; -19,1% di energia consumata in Italia contro -22,2% media UE; -5,9% di rifiuti prodotti in Italia contro -9,7% media UE. A trainare i progressi dell'Italia sono stati i miglioramenti in termini di impiego di materie prime, con performance migliori rispetto alla media UE (-44,1% Italia e -33,0% media UE di materie prime utilizzate nel 2019 rispetto al 2008). In altri termini, l'Italia continua a crescere più degli altri Paesi UE -complessivamente considerati- in termini di efficiente utilizzo delle materie prime, mentre ha difficoltà a tenere il passo negli altri ambiti di analisi, in particolare nel ridurre l'ammontare di rifiuti prodotti dove i miglioramenti fatti dal Paese sono deboli rispetto alle performance medie conseguite dagli altri membri UE.

Figura 5: Dinamica degli indicatori di efficienza ambientale
 Anno 2019* (variazioni percentuali rispetto al 2008)

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* I dati sulla produzione di rifiuti si riferiscono al 2018

** Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

Analizzando nel dettaglio l'andamento dei quattro indici che compongono l'indicatore di eco-efficienza – emissioni, energia, materie prime e rifiuti - è possibile evidenziare delle specifiche dinamiche che hanno caratterizzato i grandi Paesi UE tra 2008 e 2019.

In particolare, la Germania ha mostrato la migliore performance in termini di riduzione dei rifiuti (Figura 6) -misurata come produzione di rifiuti per unità di prodotto- con un -15,6% tra 2008 e 2018, ponendo il suo risultato finale in linea con la media dei grandi Paesi UE (59,1 tonnellate di rifiuto per milione di euro prodotto, contro 59,0 della media dei grandi Paesi UE). L'Italia nel 2018 conserva comunque la sua posizione di leadership come Paese con la minor produzione di rifiuti per unità di prodotto, con 42,3 tonnellate di rifiuto per milione di euro prodotto, nonostante nel decennio analizzato il valore si sia ridotto solo del 5,9%, con una performance di eco-tendenza molto al di sotto della media UE (-9,7%) e della media dei grandi Paesi UE (-12,9%).

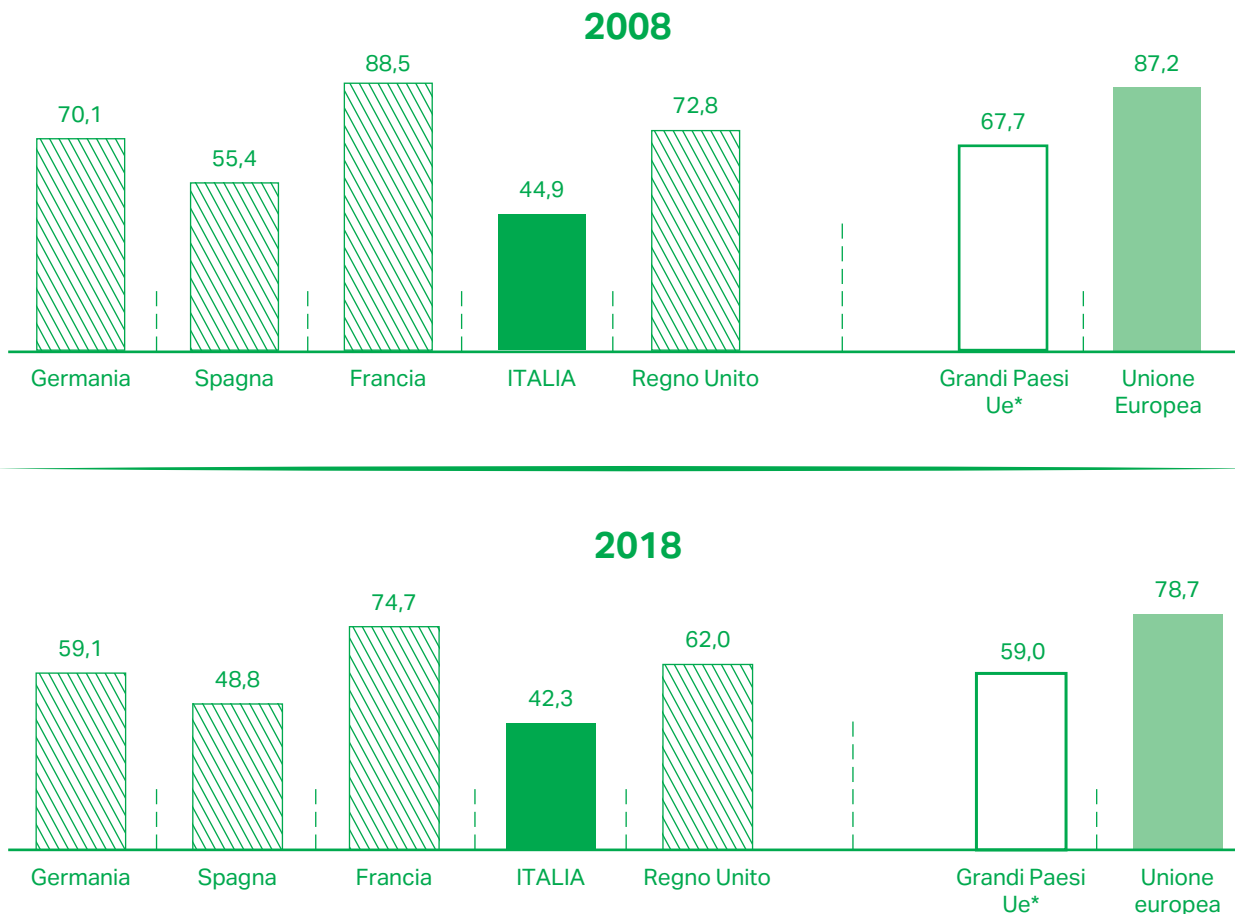
L'indice di efficienza energetica (Figura 7) - che misura le tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro prodotto - nel 2008 non evidenziava importanti differenze tra i grandi Paesi europei, che avevano valori compresi tra il 30,7 del Regno Unito e il 35,3 della Spagna, con una media di 32,1. L'Italia si collocava sotto media (30,8) quasi alla pari del Regno Unito. Nel 2019, invece, il differenziale tra questi Paesi è cresciuto, con il Regno Unito che conserva il ruolo di leader nell'efficienza energetica grazie ad un valore di 22,4 (-27,1% di energia consumata rispetto al 2008, miglior performance dinamica) e la Spagna che continua ad essere il fanalino di coda con 32,1 (-9,0%, peggior performance dinamica). L'Italia vede la sua efficienza energetica passare da 30,8 tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro prodotto del 2008 a 24,9 nel 2019 (-19,1%) confermandosi al di sotto della media dei grandi Paesi UE (25,1), superata dalla Francia (24,6, con una performance 2008-2019 di -21,2%) e affiancata dalla Germania (24,9, con una variazione tra il 2008 ed il 2019 del -24,8%).

Il nostro Paese si colloca al secondo posto per quanto riguarda l'indice relativo all'efficienza dell'input di materia (Figura 8), con un valore nel 2019 di 270,5 tonnellate di materia per milione di euro prodotto (preceduta dal Regno Unito, 224,3). Molto buona anche la performance registrata tra il 2008 ed il 2019, pari a -44,1% di materia prima utilizzata, seconda solo a quella della Spagna (-53,2%) che però partiva da livelli molto più inefficienti e aveva un importante gap da recuperare rispetto alla media dei grandi Paesi UE. La media di questi ultimi nel 2019 si attesta a 290,7 tonnellate di materia per milione di euro prodotto, in diminuzione del 37,0% rispetto al 2008. L'Italia, quindi, ha consolidato la sua posizione di vantaggio in questo campo, migliorando la propria efficienza nell'uso delle materie prime anche più degli altri grandi Paesi UE complessivamente considerati.

Infine, l'indice relativo alle emissioni (Figura 9) - che misura le tonnellate di CO₂ equivalenti per milione di euro prodotto-, dove la Francia conferma la sua leadership con un valore di 77,2 tonnellate di CO₂ equivalenti nel 2019, -30,6% di emissioni rispetto alle 111,4 del 2008. L'Italia si conferma al di sotto della media dei grandi Paesi UE con 94,9 tonnellate equivalenti di CO₂ emessa nel 2019 rispetto alle 95,0 della media dei grandi Paesi UE. In ottica dinamica, il nostro Paese ha visto notevolmente assottigliarsi il vantaggio rispetto a questa media a causa di una variazione meno performante: -31,2% di emissioni per l'Italia tra il 2008 ed il 2019 contro il -36,5% dei grandi Paesi UE.

Figura 6: Produzione di rifiuti per unità di prodotto nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2008 e 2018 (tonnellate di rifiuti per milione di euro prodotto)

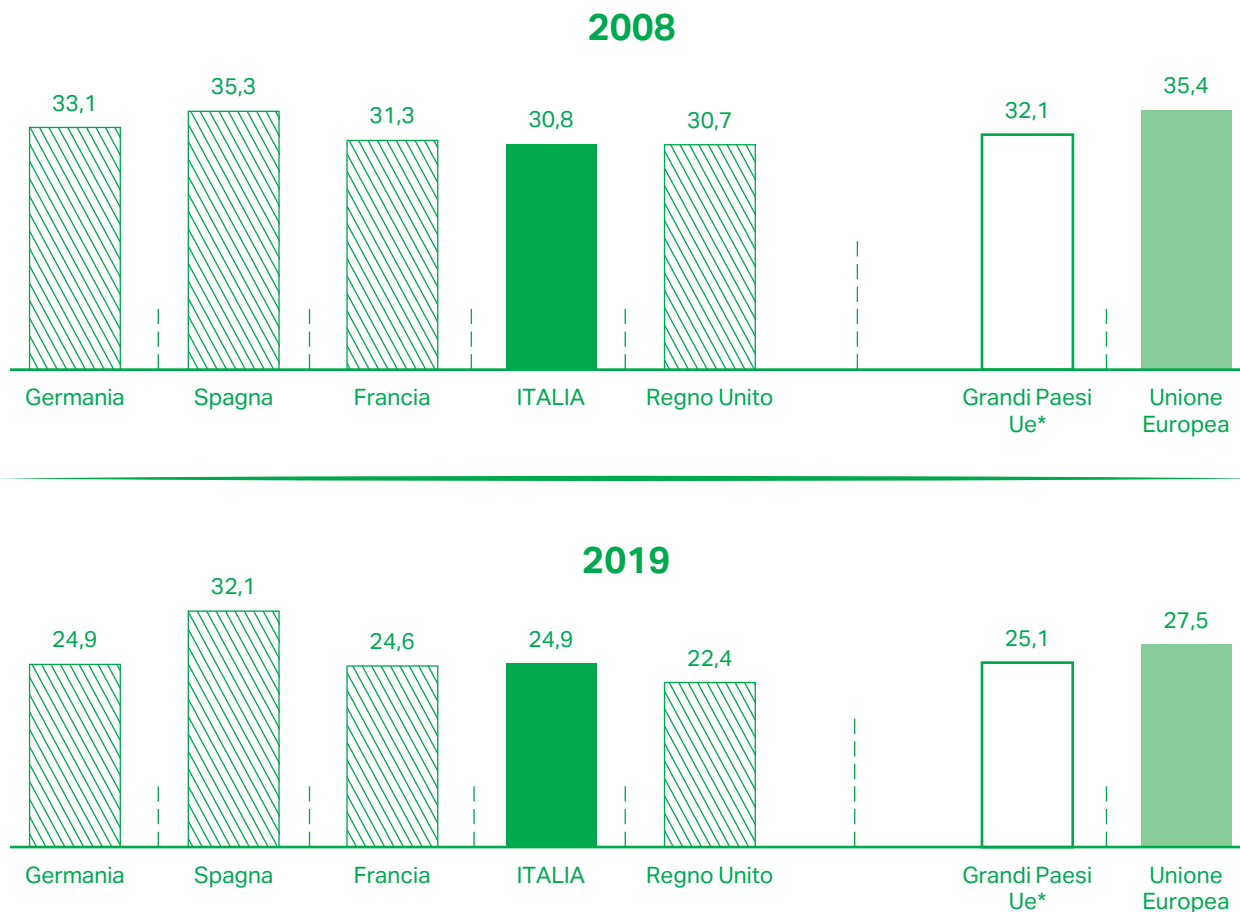
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

Figura 7: Input energetici per unità di prodotto nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2008 e 2019 (tonnellate equivalenti di petrolio per milione di euro prodotto)

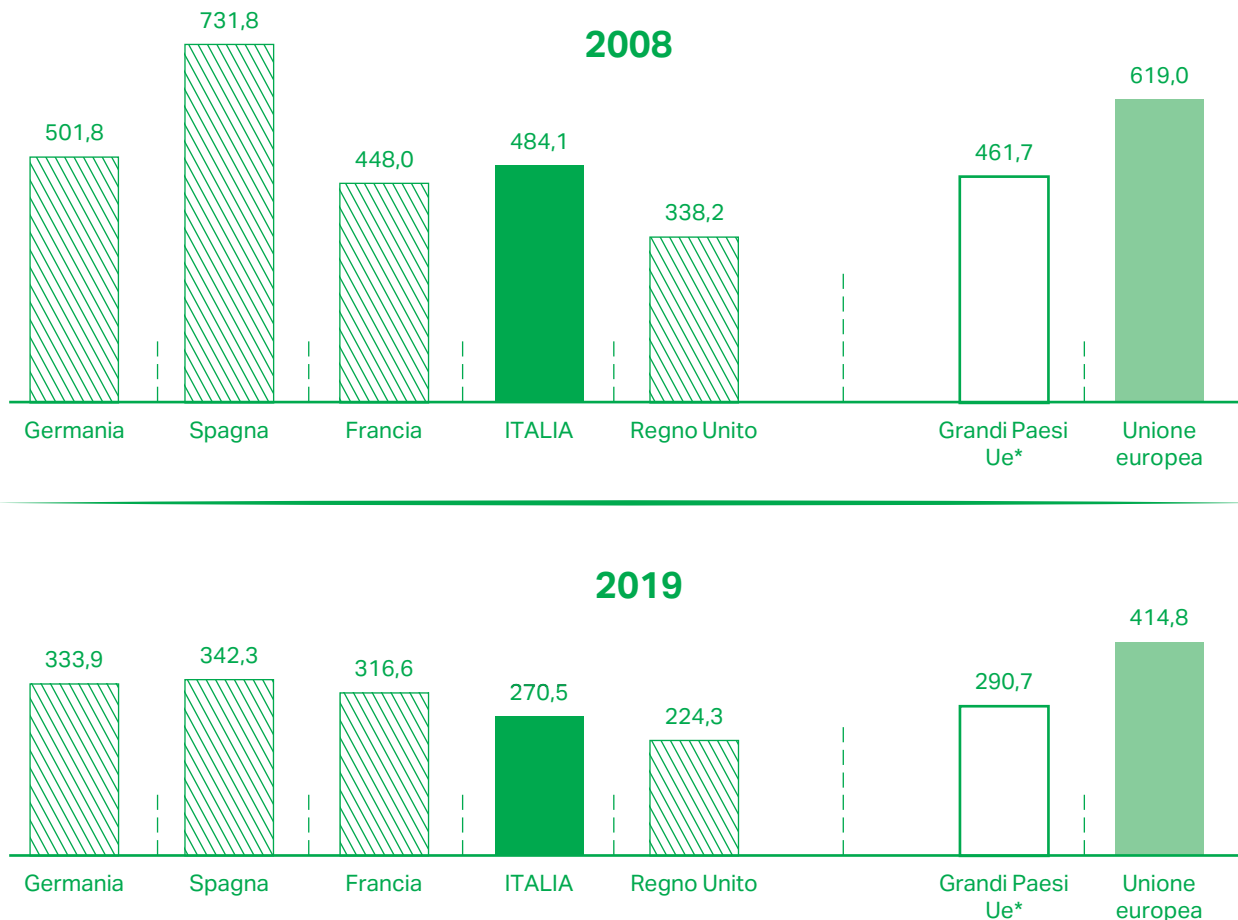
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

Figura 8: Input di materia per unità di prodotto nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2008 e 2019 (tonnellate per milione di euro prodotto)

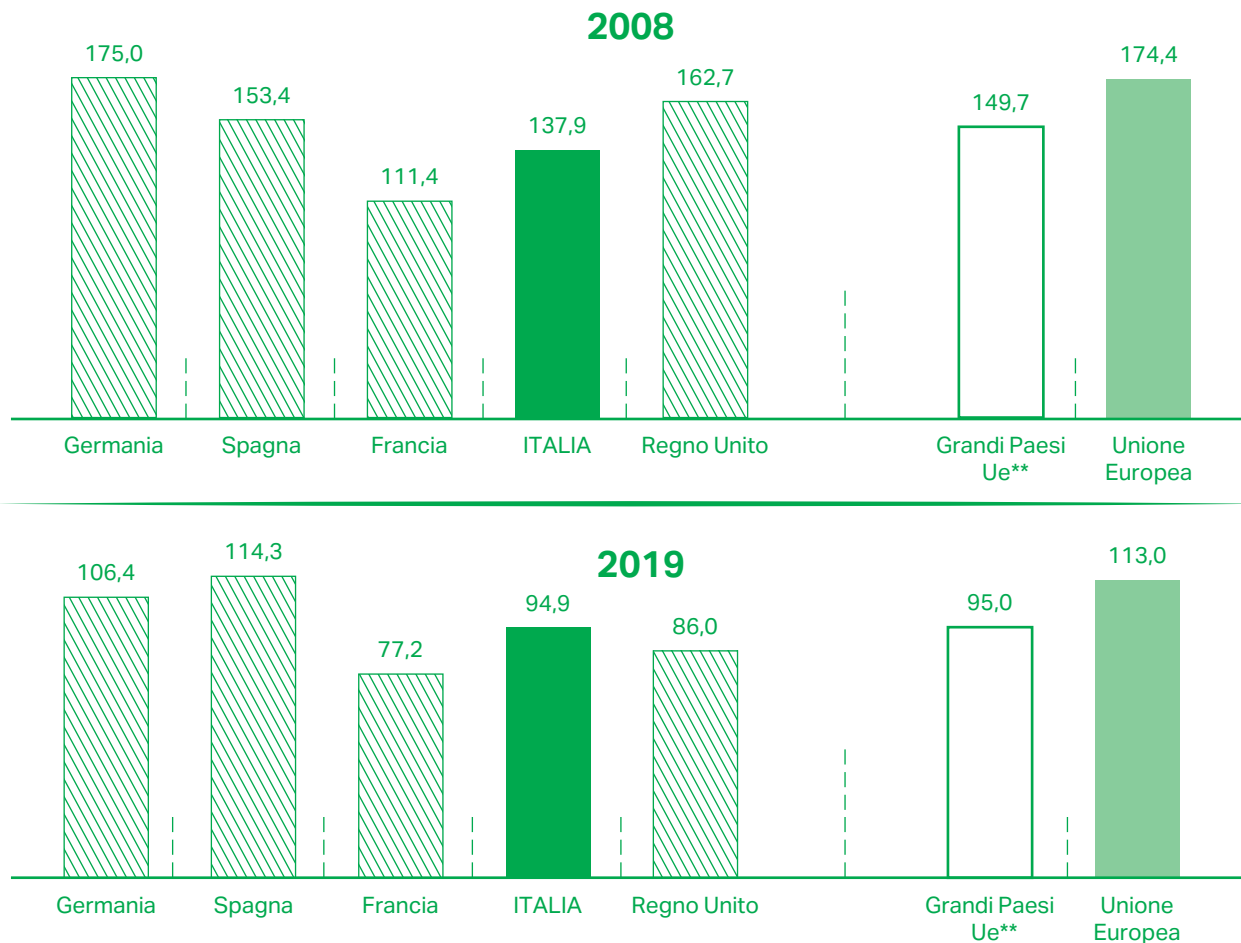
Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

Figura 9: Emissioni atmosferiche per unità di prodotto nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2008 e 2019 (tonnellate di CO₂ equivalenti* per milione di euro prodotto)

Fonte: elaborazioni su dati Eurostat



* Anidride carbonica, metano e ossido nitroso

** Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna

In un momento molto complesso come quello attuale con forti tensioni sui mercati delle materie prime, la migliore gestione delle stesse diventa fondamentale non solo per gli obiettivi di tutela ambientale, ma proprio per rafforzare i processi di crescita dei sistemi manifatturieri. Se le materie prime diventano sempre più scarse e più costose, per ridurre le tensioni ed i contraccolpi sui sistemi manifatturieri, è necessario da una parte migliorarne l'efficienza nell'uso, dall'altra incrementare il recupero dei rifiuti che, attraverso processi di economia circolare, permette di valorizzare gli scarti rigenerandoli in nuovi fattori input.

Su entrambi questi profili, l'Italia ha fatto importanti progressi. In particolare, in tema di **produttività delle risorse** (Figura 10) - misurata in euro di PIL generato per kg di materia consumata -, l'Italia nel 2020 ha consolidato la sua posizione di leadership tra i grandi Paesi UE⁵, con un valore dell'indice di 3,75, +83,3% rispetto al 2,05 del 2008. Il risultato è migliore della media UE (2,23 nel 2020, +49,2% rispetto al 2008) sia in senso statico sia dinamico, confermando quanto visto in precedenza, ossia che nonostante il Paese già si collochi ai vertici in termini di efficienza nell'uso di materie prime non viene meno l'impegno per continuare a migliorare in questo campo.

Anche sotto il profilo dell'economia circolare, l'Italia tra il 2008 ed il 2019 evidenzia il conseguimento di importanti risultati. Nel 2019, il **tasso di utilizzo di materia seconda** (Figura 11) - che misura la percentuale di rifiuti riciclati sul totale di materia consumata⁶ - per l'Italia si attesta a 19,5, poco al di sotto del valore di 20 fatto segnare dalla Francia (che rappresenta una delle migliori performance in UE dopo Paesi Bassi, 30,0, e Belgio, 24,2), e superiore al valore di 12,4 della media dell'Unione Europea. Di rilievo è il netto miglioramento registrato dall'Italia tra il 2008 - quando il medesimo indicatore valeva solo 11,5 ed era appena sopra la media UE di 11,1 - ed il 2020, con una crescita del 69,6%, ben superiore alla media UE (+11,7%) attorno alla quale si collocano anche Francia (+14,3%) e Germania (+11,8%).

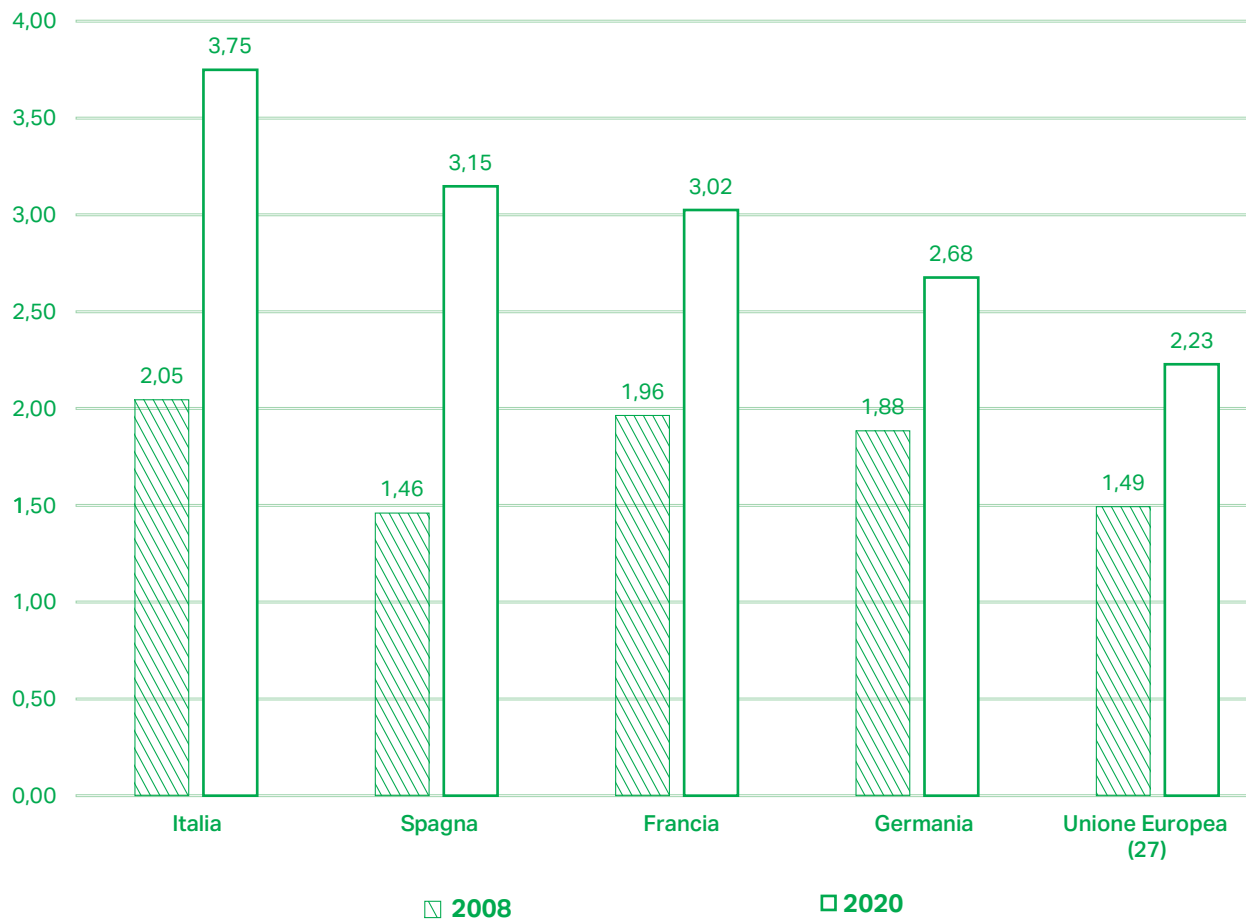
Efficientamento nell'uso delle risorse ed economia circolare saranno in futuro sempre più driver di sviluppo economico, configurando una sinergia tra miglioramento delle performance green e crescita economica, per cui è fondamentale che le imprese nazionali continuino a migliorare sotto questi aspetti.

5 Dal 1° febbraio 2020 il Regno Unito non è più parte dell'Unione Europea, quindi non è incluso in questo confronto.

6 Più esattamente è un rapporto tra i rifiuti interni riciclati e il consumo di materia.

Figura 10: Produttività delle risorse nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2008 e 2020 (€ PIL – a parità di potere d'acquisto –
generato per kg di materia consumata – in DMC)*

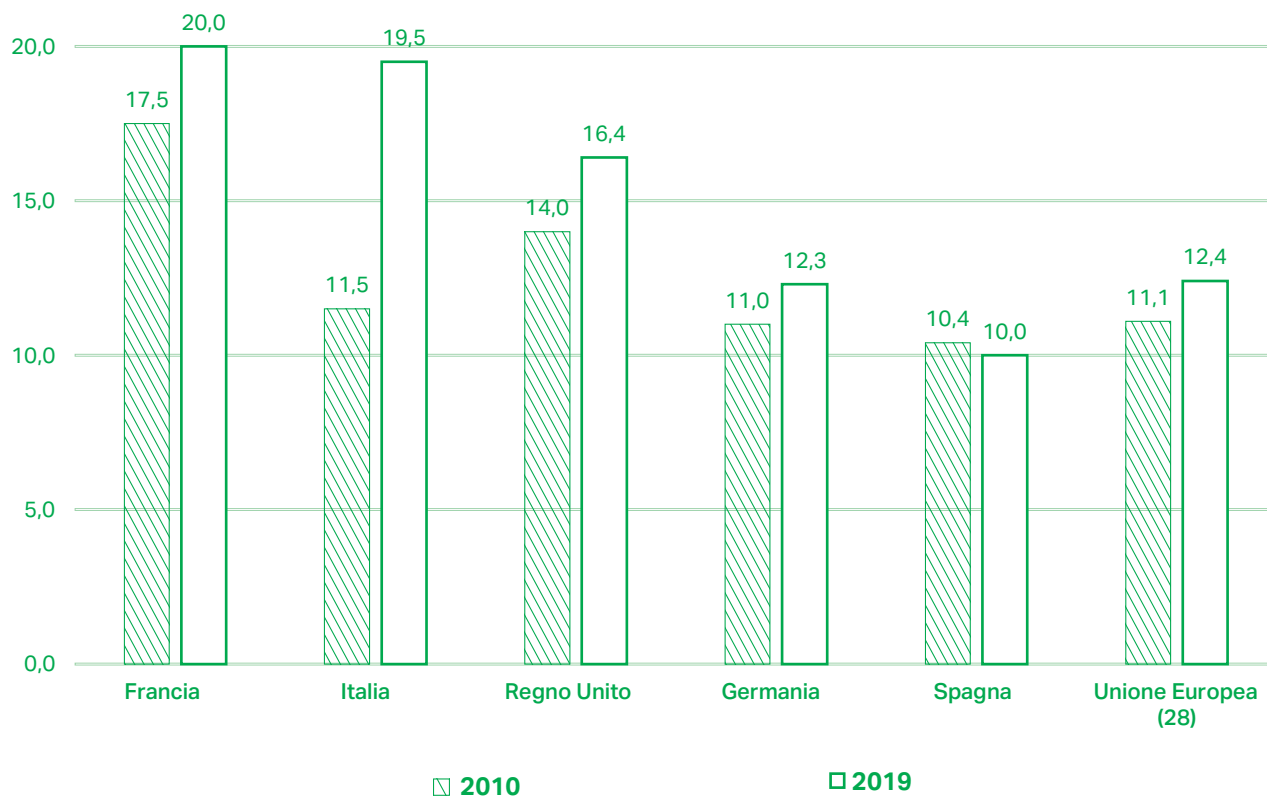
Fonte: dati Eurostat



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

Figura 11: Tasso d'uso di materia circolare nei principali Paesi dell'Unione europea
Anni 2010 e 2019 (% di rifiuti riciclati sul totale materia consumata-come DMC)*

Fonte: dati Eurostat



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

2.1.2 Rinnovabili a due velocità⁷

La lepre e la tartaruga. Così si potrebbe riassumere la situazione delle rinnovabili in Italia. La lepre rappresenta la velocità cui dovremmo andare nell'installazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili per rispettare gli impegni che abbiamo sottoscritto in Europa per i target di riduzione delle emissioni di CO₂ al 2030 e quelli – forse meno vincolanti sul piano legale, ma più stringenti e decisivi – che sottoscrivemmo ormai nel 2015 a Parigi insieme ai Paesi di tutto il mondo. La tartaruga è invece la nostra velocità reale.

Una situazione paradossale perché peraltro è conclamato che le rinnovabili “convengono”, sia dal punto di vista strettamente economico, sia per la concreta opportunità di creazione di nuovi posti di lavoro. E non a caso l'Unione Europea, prima ancora della tragedia pandemica, che ha poi portato all'imponente piano Next Generation EU in cui più di un terzo dei fondi è destinato alla transizione ecologica, aveva puntato sul Green Deal, incentrato su rinnovabili, efficienza ed economia circolare, per rilanciare il proprio ruolo nel mondo globalizzato. E l'Italia invece arranca. Almeno dal 2014, quando alcune scelte del governo di allora iniziarono a mettere paletti allo sviluppo delle rinnovabili, nulla si è fatto per semplificare il nodo di procedure autorizzative troppo lunghe e farraginose.

Oggi la situazione è quella ben sintetizzata dal Presidente del Consiglio Mario Draghi nel suo discorso alle Camere con cui ha presentato il nostro PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) quando ha ricordato che il Paese dovrebbe marciare ad un ritmo di 7 GW (7.000 megawatt) di nuovi impianti rinnovabili all'anno fino al 2030, ma siamo solo a 0,8 GW. In realtà, avendo perso ormai anche il 2021, il ritmo a cui dovremmo procedere è aumentato ancora e dovremmo arrivare almeno a 8 GW/anno di nuove rinnovabili: fotovoltaico ed eolico innanzitutto, ma anche geotermico (a ciclo chiuso), biomasse (sostenibili), biometano fatto bene, mini-idroelettrico, e nuove opportunità che ci offrirà l'innovazione tecnologica nel prossimo futuro che non potremo permetterci di sprecare come abbiamo fatto sino adesso con il solare termodinamico proposto dal Premio Nobel Rubbia.⁸

Costi sempre più competitivi. I dati

Troviamo conferma nei dati⁹ che i costi della conversione in energia elettrica delle fonti rinnovabili continua a diminuire e nel 2020, per esempio, quello del fotovoltaico *utility scale*¹⁰ è sceso del 7% in un anno, quello dell'eolico *offshore*¹¹ del 9% e a terra del 13%.

Ma è tutta la decade 2010-2020 che ha visto un crollo spettacolare di quei costi.

Il costo del fotovoltaico *utility scale* è addirittura sceso dell'85% e oggi il LCOE (Levelised cost of electricity)¹² medio pesato a livello globale è di 0,057 \$/kWh, dato

7 Redatto da Francesco Ferrante, senior partner eprcomunicazione, vicepresidente Kyoto Club, Direttivo Legambiente.

8 Un impianto solare termodinamico è un tipo di centrale elettrica che sfrutta, come fonte energetica primaria, la radiazione solare, accumulandola sotto forma di calore per convertirla, tramite una turbina a vapore, in energia elettrica. La grande rivoluzione rispetto all'altra tecnologia solare di generazione elettrica (fotovoltaico) è la possibilità di produzione di elettricità anche in periodi di assenza della fonte energetica primaria durante la notte o con cielo coperto da nuvolosità grazie alla possibilità di accumulo del calore in appositi serbatoi.

9 IRENA (2021), *Renewable Power Generation Costs in 2020*.

10 Scala industriale.

11 Impianti in alto mare.

12 Il costo livellato dell'energia (levelized cost of energy o LCOE) è un indice della competitività di diverse tecnologie di generazione

che il costo dell'installato è crollato da circa 5000 dollari per kW a meno di 1000. D'altra parte, nel 2010 si installavano nel mondo appena 42 GW e l'anno scorso più di 700: oltre all'innovazione che li ha resi più efficienti, sono già più che evidenti le economie di scala. Ma anche il fotovoltaico di piccola taglia ha avuto un calo analogo: se nel 2010 la media LCOE del fotovoltaico residenziale in Australia, Germania, Italia, Giappone e Usa oscillava tra i 0,304 \$/kWh e 0,460 \$/kWh, oggi siamo tra un minimo di 0,055 \$/kWh, paragonabile al costo *utility scale*, e un massimo di 0,236\$/kWh che comunque è una riduzione del 50% in 10 anni.

Anche per l'eolico si sono registrate spettacolari riduzioni dei costi: del 56% di quello a terra per cui il LCOE oggi è solo 0,039 \$/kWh e del 48% di quello *offshore* (LCOE 0,084 \$/kWh).

Non sono quindi i costi l'ostacolo alla realizzazione di un sistema elettrico completamente decarbonizzato che, insieme alla indispensabile elettrificazione del sistema energetico nel suo complesso, possa rendere credibile l'obiettivo di azzerare le emissioni di anidride carbonica entro la metà di questo secolo. Una rivoluzione che sembrava impossibile appena un decennio fa e di cui dobbiamo ringraziare l'innovazione tecnologica, la comunità scientifica (IPCC) che non ha mai smesso di mettere in guardia i decisori politici sulla crisi climatica in atto, e forse anche quelli che come gli ambientalisti in tutto il mondo da oltre trent'anni si battono per "fermare la febbre del Pianeta" e promuovere le rinnovabili. Tanto che ormai persino le istituzioni finanziarie come le banche centrali e i fondi d'investimento privati non possono non tenere conto del tema nelle loro scelte strategiche.

Le rinnovabili avanzano in Italia, ma non abbastanza

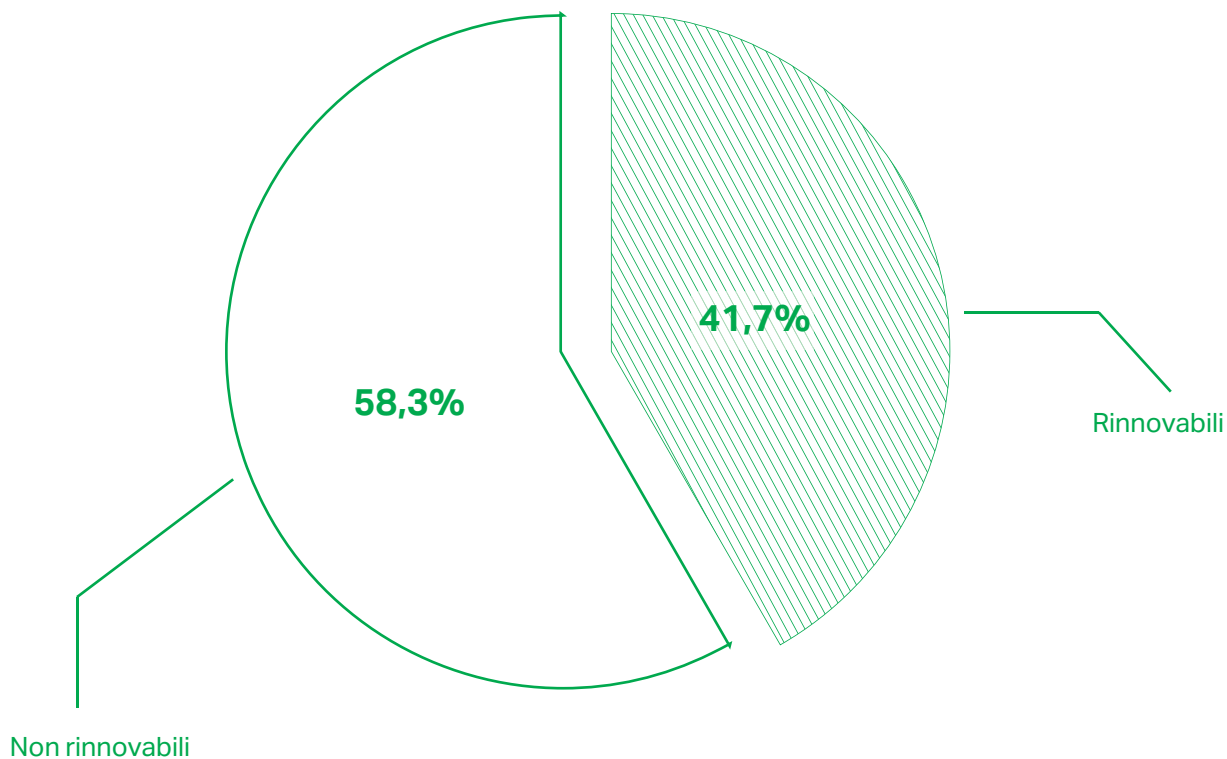
I target di riduzione delle emissioni, di aumento delle rinnovabili e dell'efficienza energetica che l'Europa si è data sono senz'altro ambiziosi se paragonati a quelli del resto del mondo, anche se per gli ambientalisti non ancora sufficienti.

Ma tralasciando gli obiettivi, cosa sta succedendo nella realtà?

di energia elettrica,
diversificate per tipo di
fonte energetica e per
durata della vita media
degli impianti.

Figura 12: Produzione elettrica Italia da fonti rinnovabili e non rinnovabili
Anno 2020 (%)

Fonte: Terna



In Italia nel 2020 la produzione di **energia elettrica da fonti rinnovabili è arrivata al 41,7%** del totale della produzione interna (Figura 13) e ha soddisfatto il 38% dei consumi (Figura 14), - su una richiesta di energia elettrica pari a 302.751 GWh - nonostante non siano state più fatte dal 2014 politiche attive concrete di promozione delle rinnovabili. La restante parte di richiesta di energia elettrica è stata soddisfatta al 51% dalla produzione da fonti energetiche non rinnovabili, e per l'11% dal saldo estero - con importazioni pari a circa 40.000 GWh e esportazioni di 7.587 GWh. **Sono stati installati meno di 1000 MW di nuovi impianti da fonti rinnovabili, di cui 750 MW di fotovoltaico.** Un ritmo sicuramente troppo lento, tanto che il Coordinamento Free (Fonti Rinnovabili ed Efficienza Energetica) ha calcolato che ci vorrebbero più di 60 anni di questo passo per centrare gli obiettivi al 2030 del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) in vigore, i cui obiettivi peraltro andranno adeguati al rialzo dati i nuovi target europei. **Ma complessivamente la potenza installata da rinnovabili supera 55 GW ossia circa il 45% del parco generazione italiano come nel 2019.** E si deve considerare che di quei 55 GW, solo 18 GW sono di idroelettrico "storico", gli altri 37 MW sono nuove rinnovabili. Inoltre anche nel 2020 non vi è stato alcun incremento di potenza termoelettrica installata: il fossile si è fermato.¹³

13 Terna (2020), Dicembre 2020: Rapporto Mensile sul Sistema Elettrico.

Figura 13: Andamento della produzione da fonti energetiche rinnovabili (FER) e dettaglio fonti energetiche rinnovabili Anno 2020 (% da FER su produzione totale netta, TWh, % fonte energetica su totale rinnovabili)

Fonte: Terna

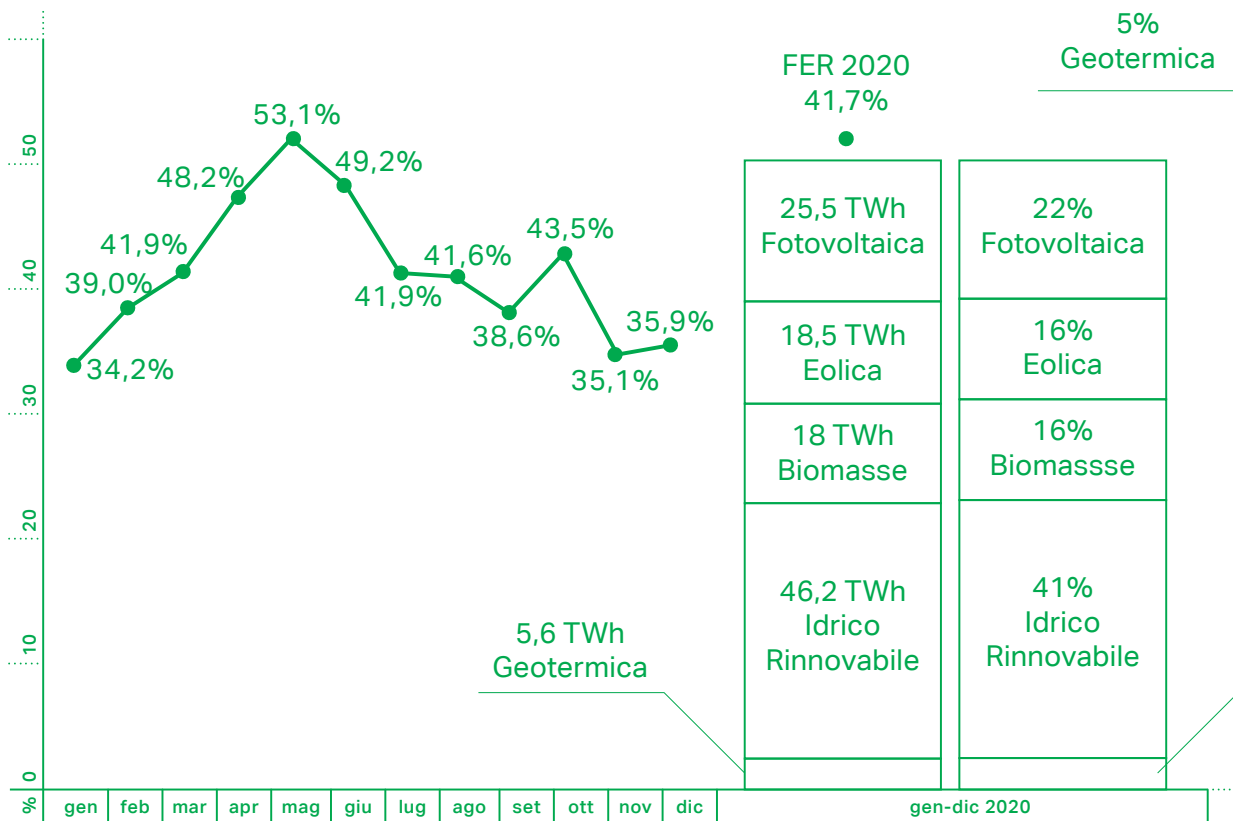
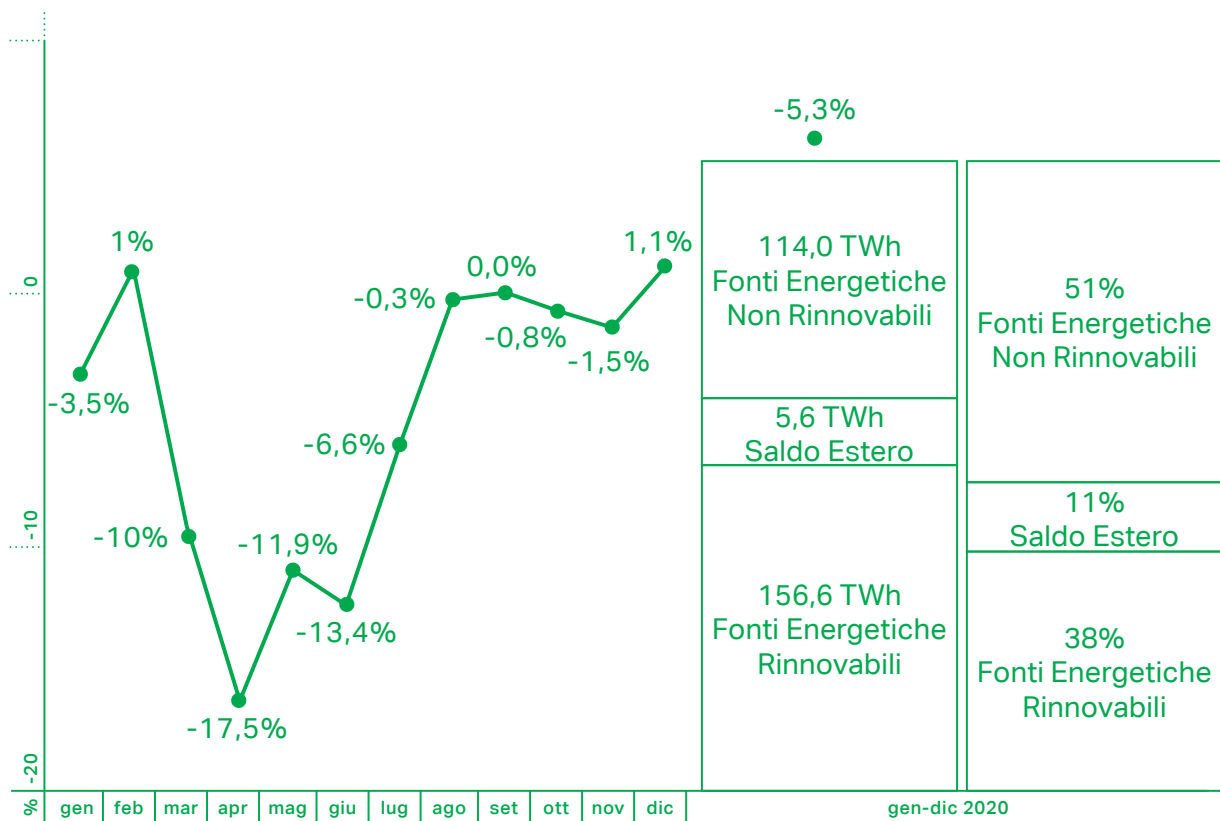


Figura 14: Andamento richiesta di energia elettrica e composizione fabbisogno
 Anno 2020 (% variazione con il 2019, TWh, % fonti su fabbisogno)

Fonte: Terna

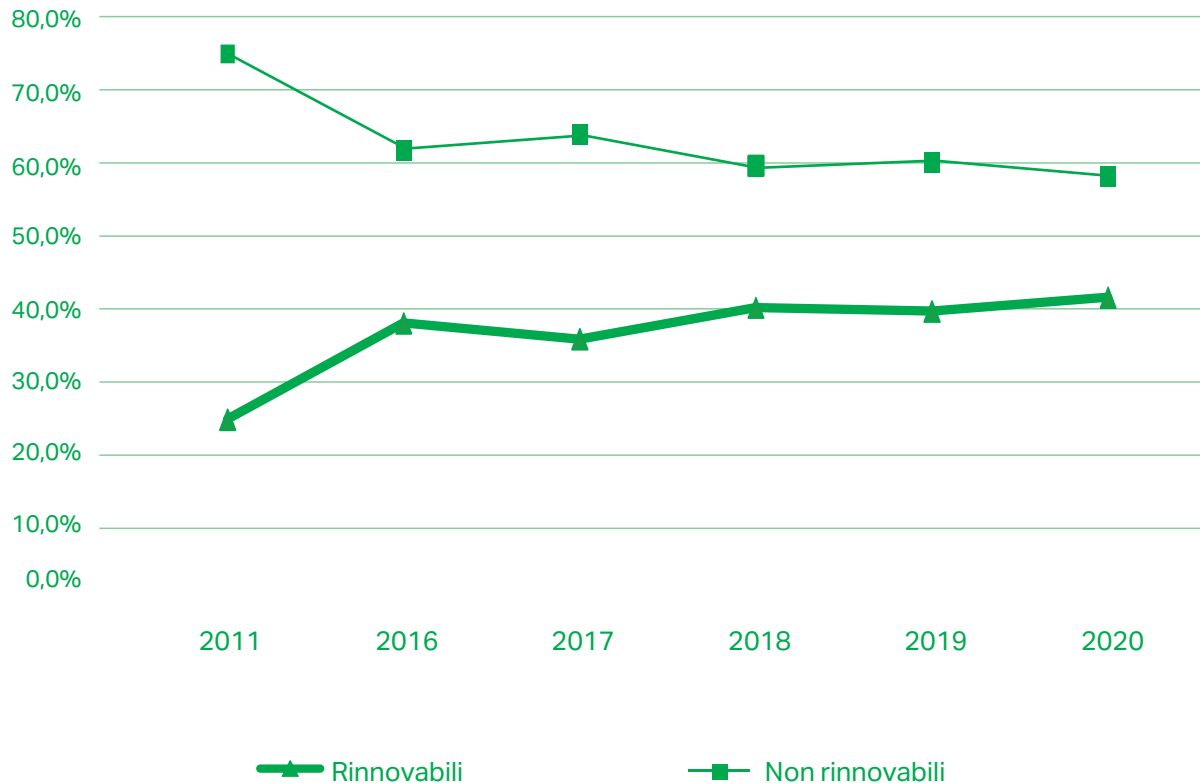


In positivo è molto importante che nel 2020, seppur considerando il drammatico calo dei consumi energetici dovuto ai lockdown imposti dalla pandemia (4% su base annua, il 13% ad aprile), le fonti di energia rinnovabile in Europa hanno generato il 38% di elettricità, incremento sostanziale in confronto al 2019 (34,6%), superando per la prima volta la produzione da combustibili fossili, i quali sono scesi al 37%.¹⁴ In Italia, questo sorpasso non è ancora avvenuto (Figura 15) ma durante la crisi dovuta al lockdown provocato dal Covid-19, - per cui ad aprile 2020 la richiesta di energia è stata del -17,5% rispetto al 2019 - le rinnovabili hanno prodotto più della metà dell'elettricità che consumavamo senza che ciò abbia creato alcun problema alla tenuta della rete. I consumi di elettricità in Europa hanno avuto infatti un calo drammatico nella prima metà dell'anno in cui si è osservato però un incremento notevole della produzione di rinnovabili che ha superato quella fossile.

14 Ember (2021), EU Power Sector 2020.

Figura 15: Elettricità generata in Italia
 Anno 2011-2020 (% fonte su totale elettricità generata)

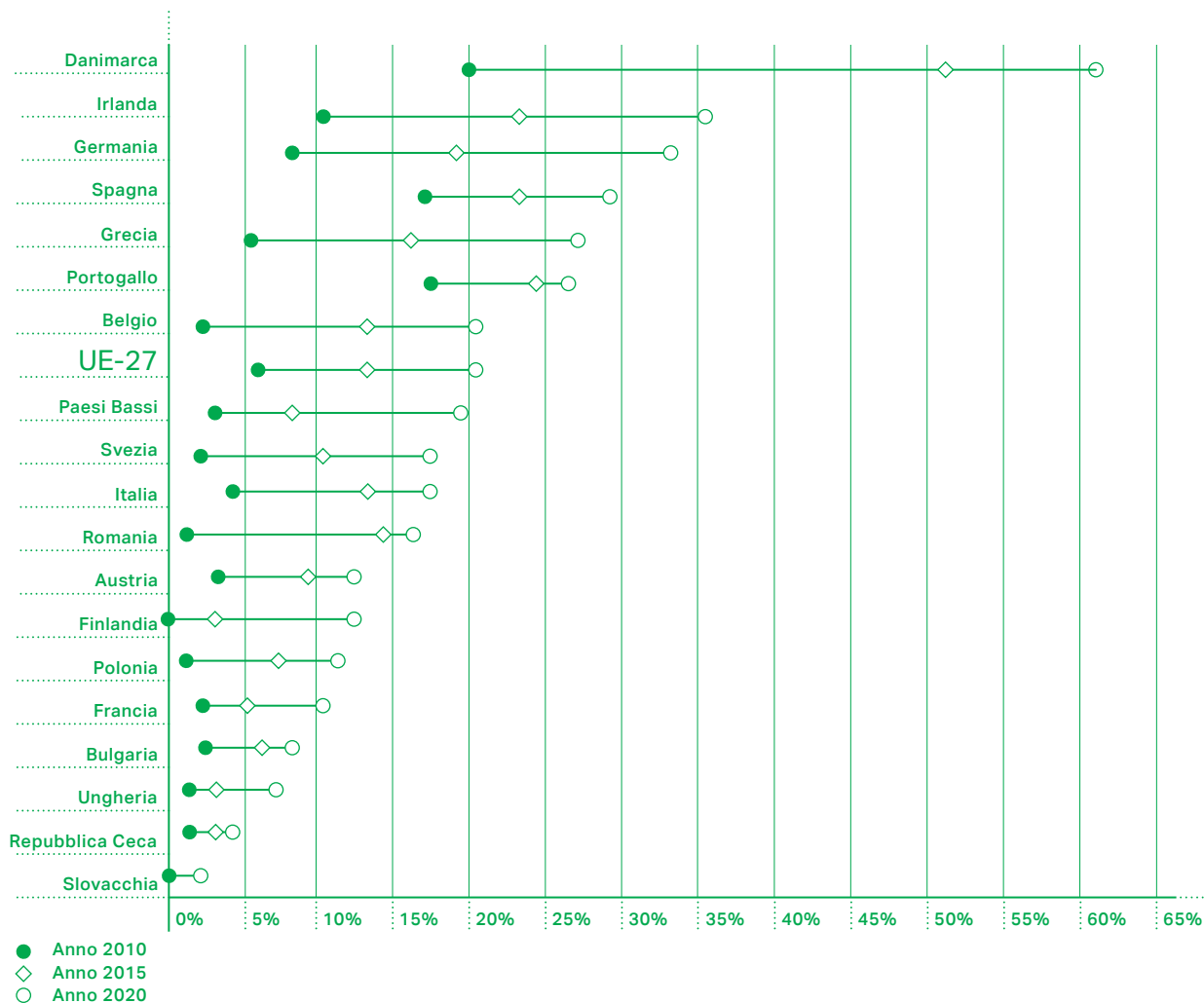
Fonte: Terna



I leader europei nella produzione di energie da fonti rinnovabili hanno dimostrato che il cambiamento è possibile qualora ci sia una volontà politica sostenuta, mentre alcuni Paesi continuano a rimanere indietro nonostante eccellenti condizioni meteorologiche. La Danimarca ha generato il 62% della sua elettricità da eolico e solare nel 2020, quasi il doppio del secondo Paese in classifica, l'Irlanda. La Germania si inserisce in terza posizione, mentre la Spagna ha superato il Portogallo al quarto posto. Sette Paesi hanno visto a malapena una piccola crescita dal 2015: Portogallo, Romania, Austria, Repubblica Ceca, Slovacchia, Bulgaria e ahimè l'Italia che invece aveva avuto uno degli incrementi migliori dal 2007 al 2013, mentre dal 2015 al 2020 ha registrato una crescita solo del 4% (Figura 16).

Figura 16: Andamento generazione energia da solare e eolico UE-27
 Anno 2010-2020 (% energia solare e eolica su produzione di elettricità)

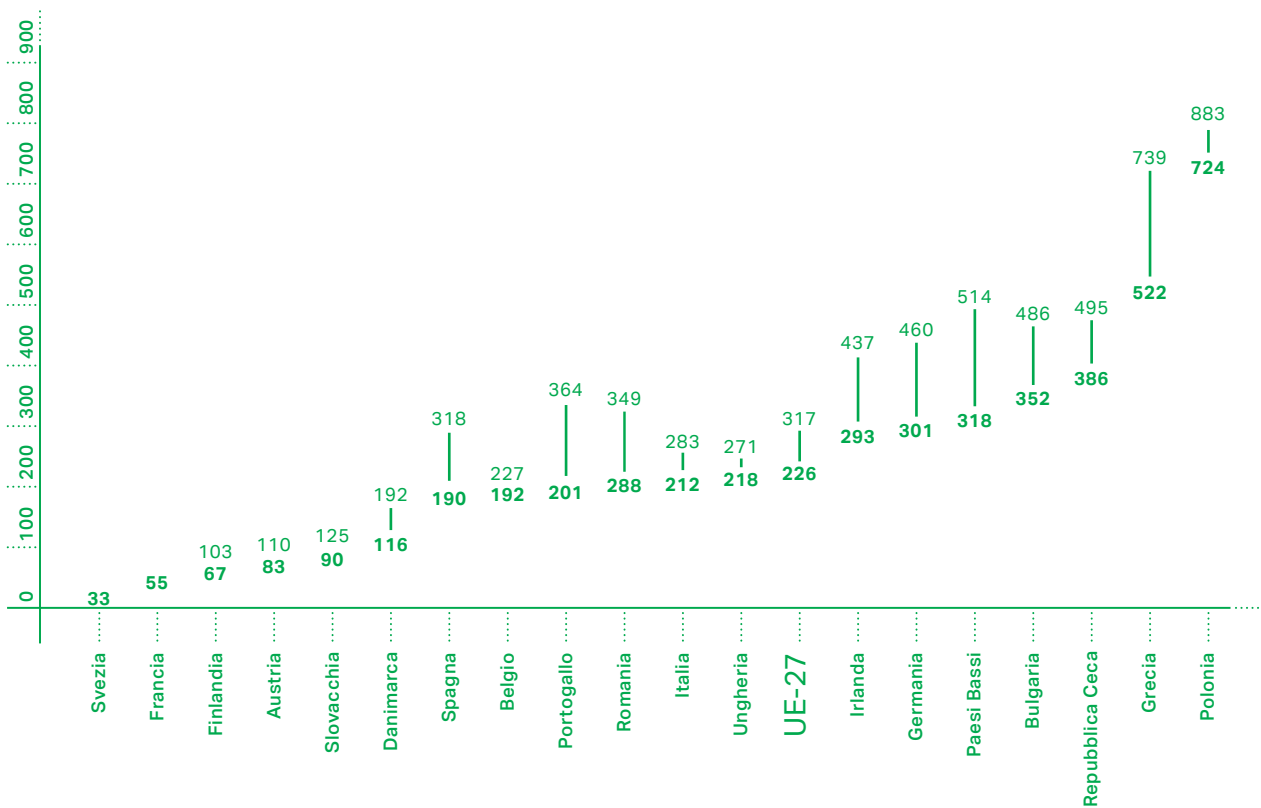
Fonte: Ember



Grazie alla diminuzione del carbone, l'elettricità europea è del 29% più pulita rispetto al 2015. L'intensità di carbonio è scesa in Italia da 283 grammi di CO₂ per chilowattora nel 2015 a 212 grammi nel 2020, con una media di 226 grammi per l'UE-27 che ha registrato un calo del 10% solo nel 2020 (Figura 17). Malgrado la produzione di carbone in Europa si sia quasi dimezzata, oltre il 40% della sua riduzione è stata compensata da un aumento della produzione di gas e non dalle rinnovabili, rallentando così in parte la riduzione dell'intensità di CO₂.

Figura 17: Intensità CO₂ – UE 27
 Anno 2015 e 2020* (grammi di CO₂ per kilowattora)

Fonte: Ember



* in figura la riduzione dell'intensità carbonica (quanto CO₂ si emette per unità di prodotto) dal 2015 al 2020 (numeri in grassetto)

Italia, patria degli ostacoli normativi, culturali e sociali

E l'Italia? Il nostro Paese si è fermato, come abbiamo visto anche dal confronto con gli altri Paesi europei. Nel 2007 realizzammo una riforma complessiva del sistema di incentivazione delle rinnovabili che, fino a quando fu smantellata a partire dal 2014, ci consentì di colmare un gap inspiegabile con il resto del mondo: erano installati meno pannelli solari nel grande "Paese del sole" che nella piccola e uggiosa Austria. Riuscimmo in quegli anni a raggiungere anche qualche record, come per esempio quello del Paese industrializzato con la maggiore percentuale di elettricità da fotovoltaico. Poi, una campagna contro le incentivazioni (che si guardava bene da affrontare i ben più alti, gravosi e dannosi sussidi alle fossili) bloccò quello sviluppo. È bene ricordare che il nostro Paese non ha speso più della Germania per incentivare le rinnovabili e che qualsiasi innovazione tecnologica ha bisogno di un sostegno per potere partire.

Oggi, come si è visto, i costi sono tali che per molte fonti rinnovabili si può persino fare a meno di ogni incentivo, ma tutti gli impianti avrebbero bisogno di una vera rivoluzione nel processo autorizzativo che oggi arriva a durare anche 6 anni per raggiungere un esito non sempre positivo. Il Coordinamento FREE (Fonti Rinnovabili ed Efficienza Energetica) ha calcolato che nella migliore delle ipotesi a questo ritmo di installazioni raggiungeremo gli obiettivi che ci siamo dati per il 2030 soltanto nel 2070, con tanti saluti alla decarbonizzazione e alla modernizzazione del sistema energetico. Ma cosa c'è alla base di queste lentezze e farraginosità? Innanzitutto il (non) funzionamento generale della macchina amministrativa nel nostro Paese a tutti i livelli, statale, regionale, provinciale (esistono ancora ed entrano in parecchi processi autorizzativi), comunale; così come la fuga dalle responsabilità di funzionari che a loro volta hanno una robusta scusante in un quadro normativo barocco e che lascia troppi margini a scelte soggettive e non sufficientemente automatizzate. È evidente infatti che regole più chiare e che lascino meno spazio a criteri discutibili che ogni amministrazione può applicare a suo piacimento, diminuirebbero sia i rischi di corruzione (sempre in agguato), sia i tempi delle autorizzazioni; se si sapesse che una determinata area "non è idonea" nessuna impresa presenterebbe un progetto in quel sito, e d'altra parte se gli adempimenti burocratici fossero più semplici e i tempi di risposta fossero davvero perentori e non dilatabili all'infinito, quelle stesse imprese avrebbero più certezze e i costi si ridurrebbero.

Ma non sono solo gli ostacoli normativi quelli da superare, ce ne sono altri di ordine culturale e sociale. Il principale riguarda il rapporto tra paesaggio e rinnovabili. Su questo bisogna essere chiari: la scelta di uscire dall' "era fossile" non è negoziabile, ne va della sopravvivenza di quei paesaggi che vogliamo tutelare e anche di quella della nostra specie su questo Pianeta. Se vogliamo decarbonizzare il sistema energetico, dobbiamo fare ogni sforzo per renderlo più efficiente ed evitare ogni spreco, a partire dal rinnovamento del nostro patrimonio edilizio, ma dobbiamo soprattutto sostituire le grandi centrali termoelettriche che bruciano carbone e gas con tanti impianti

rinnovabili. Il rinnovabile (sia esso fotovoltaico, eolico, geotermico o quant'altro di innovativo) è per sua natura più piccolo e diffuso. Quindi al nostro territorio sarà sempre più richiesto di abituarsi alla convivenza con pale eoliche e pannelli fotovoltaici (non solo sui tetti, non bastano). Questo vuol dire rinunciare a un inserimento corretto di questi manufatti nel nostro meraviglioso paesaggio? Certo che no, ma l'alterazione del paesaggio da parte degli impianti non potrà però essere più considerata una motivazione sufficiente per ricevere pareri negativi sulla loro installazione. E non si può pensare di escludere a priori le aree agricole, sia perché – ahimè – son tante quelle aree a destinazione agricola che non sono più coltivate da anni e possono essere recuperate (anche di nuovo all'uso agricolo se si vuole) se si punta sul rinnovabile, sia appunto perché ormai iniziano ad esserci esperienze sempre più virtuose di agrivoltaico.¹⁵ Infine, vanno respinte con forza quelle opposizioni nimby¹⁶ che dipingono le pale eoliche come ecomostri o i pannelli fotovoltaici come i veri responsabili del consumo di suolo nel nostro Paese. La mobilitazione immotivata contro questi impianti utili è un paradosso in un Paese che ha il record di cementificazione del suolo, che ha spesso abusivamente fatto scempio delle nostre coste, che è disseminato di capannoni industriali abbandonati e la lista potrebbe continuare. Non c'è alcun motivo per il quale degli impianti non possano armoniosamente inserirsi nei nostri paesaggi, alterandoli certo ma non danneggiandoli.

La sfida della decarbonizzazione riguarda tutti e non possiamo permetterci di non giocarla, anche perché le imprese italiane pronte a coglierla e a offrire opportunità occupazionali importanti ci sono; facciamoli lavorare in un quadro di regole giusto e condiviso.

15 Impianti fotovoltaici compatibili con le coltivazioni agricole.

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

Eco-investimenti e competitività delle imprese italiane

2.2.1 Gli eco-investimenti delle imprese 2016-2020

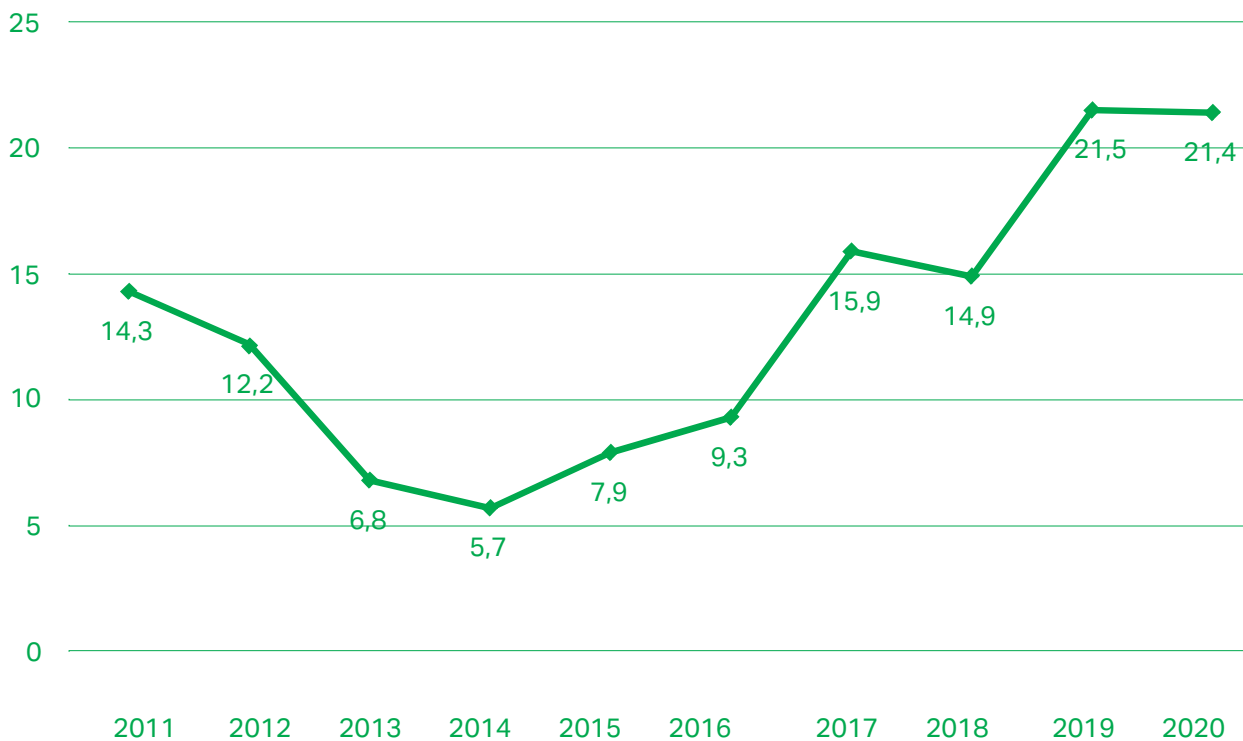
Il Rapporto 2021 GreenItaly conferma la forte attenzione che le imprese italiane hanno per le tecnologie green. Nonostante le difficoltà causate dalla pandemia, infatti, nel 2020 non c'è stata una diminuzione degli investimenti in prodotti e tecnologie green: poco meno di 300 mila imprese (21,4% del totale) hanno investito in sostenibilità ed efficienza (Figura 18).¹⁷ Questi risultati confermano la forte accelerazione del 2019 (21,5% del totale), che non è stata vanificata dalla pandemia, ad indicare che i tagli ed i riassetamenti alle attività ed al ciclo produttivo delle imprese - inevitabili nel 2020 per far fronte ai lockdown ed alla conseguente perdita di reddito a livello globale - non hanno interessato il comparto degli investimenti green.

Guardando ad un orizzonte temporale più ampio, nel quinquennio 2016-2020 sono state poco più di 441 mila le imprese¹⁸ (31,9% del totale) che hanno investito in sostenibilità ed efficienza – ovvero 1 impresa su 4 -, valori in crescita rispetto al periodo immediatamente precedente 2015-2019. Nell'industria manifatturiera 1 impresa su 3 ha effettuato eco-investimenti nel periodo 2016-2020.

¹⁷ 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 Excelsior, progetto realizzato da Unioncamere in accordo con l'Agenzia Nazionale 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 2016-2019 e/o programmato di investire nel 2020 (aspetti che hanno riguardato due domande distinte nel questionario di rilevazione) contano le imprese una sola volta.

Figura 18: Imprese che prevedono di effettuare eco-investimenti
Anni 2011-2020 (incidenze percentuali sul totale delle imprese)

Fonte: Unioncamere



2.2.2 Gli investimenti green nei settori di attività

Il settore delle **public utilities** si conferma leader in quest'ambito: ben il 52,5% delle imprese (pari a 5.478 unità) ha effettuato investimenti green nel periodo 2016-2019, e/o ha programmato di farlo nel 2020. Il comparto è caratterizzato dalla presenza di imprese del settore idrico ed energetico, fortemente sollecitate sui temi della sostenibilità ambientale, per cui mostra una forte propensione agli investimenti eco-sostenibili e una marcata crescita rispetto alla precedente rilevazione (ben 10 punti percentuali rispetto al 42,46% del quinquennio 2015-2019), segno che il percorso di sostenibilità intrapreso non è stato intaccato dallo scenario pandemico che ha caratterizzato l'ultimo anno di analisi.

Anche l'**industria manifatturiera** conferma la sua propensione a questo tipo di investimenti, con 84.810 imprese eco-investigatrici (pari al 36,3% del totale), in crescita rispetto alla precedente rilevazione (35,8%). Il comparto (Figura 20) è trainato al suo interno dalla chimica farmaceutica (55,8%), settore che è stato fortemente sollecitato durante la pandemia e che ha visto negli investimenti green un ulteriore volano di sviluppo e crescita, e dal settore della gomma (50,8%). Nella manifattura, sotto la media nazionale per incidenza di imprese che investono in tecnologie green soltanto i settori della metallurgia (31,3%) e dei minerali (30,2%), dato che non dovrebbe sorprendere considerato che questi due comparti sono accomunati da una dinamica industriale relativamente più lenta, con tempi di investimenti ed ammortamenti mediamente più lunghi rispetto ad altri settori della manifattura.

Per concludere l'analisi settoriale, **servizi e costruzioni** si collocano sotto la media nazionale con rispettivamente il 31,2% ed il 28,7% di imprese eco-investigatrici. Per le costruzioni si tratta di un risultato di consolidamento rispetto al 32% della precedente rilevazione, che rappresentava un exploit positivo rispetto al 20,8% della rilevazione ancora precedente. All'interno del settore dei servizi (Figura 21), invece, è da registrare la buona performance del settore del trasporto - 43,1% di imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016-2019 e/o investiranno nel 2020 - dato molto significativo in quanto il comparto è tra i principali responsabili delle emissioni di CO₂. La performance complessiva del settore dei servizi sconta la maggiore frammentazione dimensionale che il comparto presenta rispetto agli altri, aspetto che influenza molto la propensione delle imprese ad investire nel settore green.

La distribuzione delle imprese che effettuano investimenti green per classi dimensionali, infatti, evidenzia una **forte correlazione tra propensione ad investire e dimensione d'impresa** (Figura 22): nella classe oltre i 500 addetti ben il 71,8% delle imprese investe in tecnologie verdi, valore che si conferma sopra la media nazionale anche per le classi di addetti 250-499 (49,6%), 50-249 (49,8%) e 10-49 (40,8%), risultando invece sotto-media solo per le microimprese da 1 a 9 addetti (28,6%).

Occorre sottolineare poi che i dati 2017, 2018, 2019 e 2020 escludono dal campo di analisi (a numeratore e denominatore) gli studi professionali con dipendenti.

18 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 tra il 2016 e il 2019 e/o hanno programmato di investire nel 2020. L'indagine ha riguardato un campione di circa 120 mila unità di imprese extra-agricole con almeno un dipendente, al netto degli studi professionali.

Infine, analizzando la distribuzione delle imprese investitrici per **macro-aree geografiche** (Figura 22) il Nord-Ovest si conferma l'area più dinamica (39,1%), anche se i divari con le restanti aree del Paese non determinano un netto squilibrio territoriale, in quanto sia Nord-Est (31,4%) sia il Mezzogiorno (29,7%) sono sostanzialmente vicini alla media nazionale. Il Centro fa registrare il dato di incidenza di imprese investitrici più basso (26,3%), scontando al suo interno una maggiore presenza di imprese dei servizi.

Figura 19: Imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016-2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per settore di attività (valori assoluti e incidenze percentuali sul totale delle imprese)

Fonte: Unioncamere

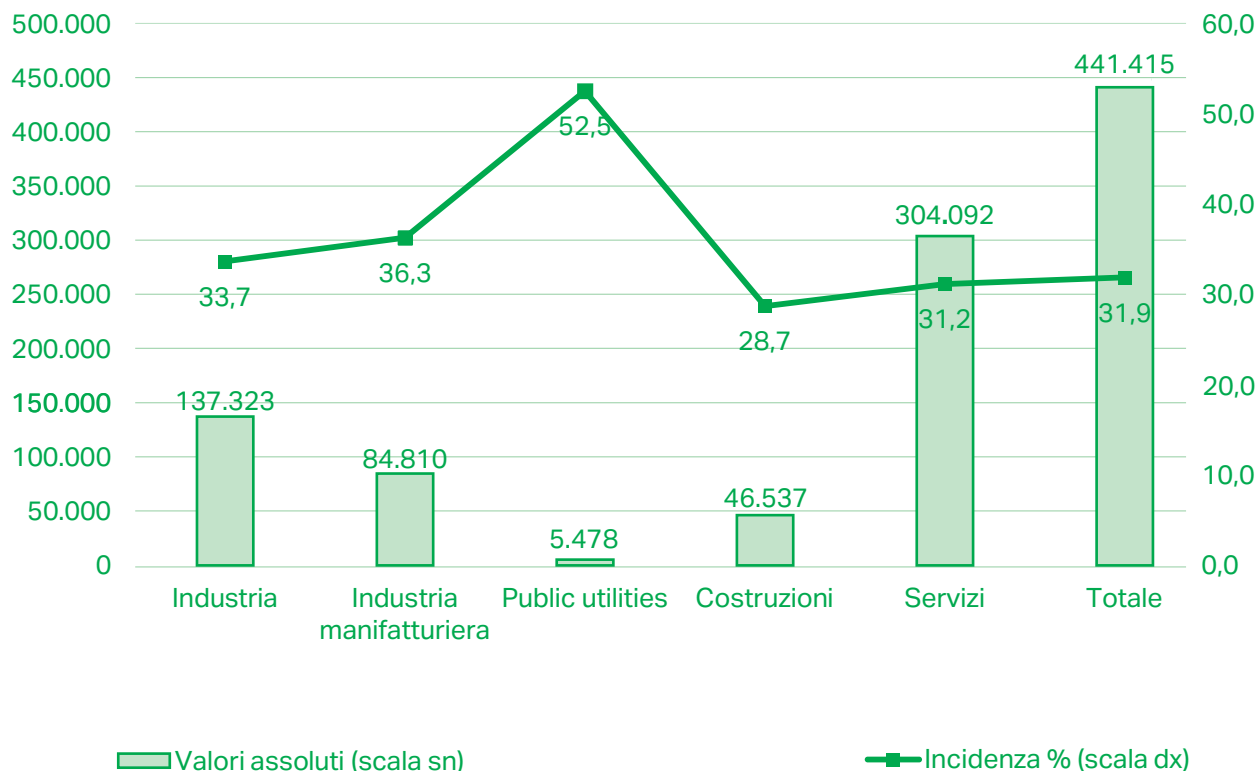


Figura 20: Incidenza percentuale delle imprese manifatturiere che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività

Fonte: Unioncamere

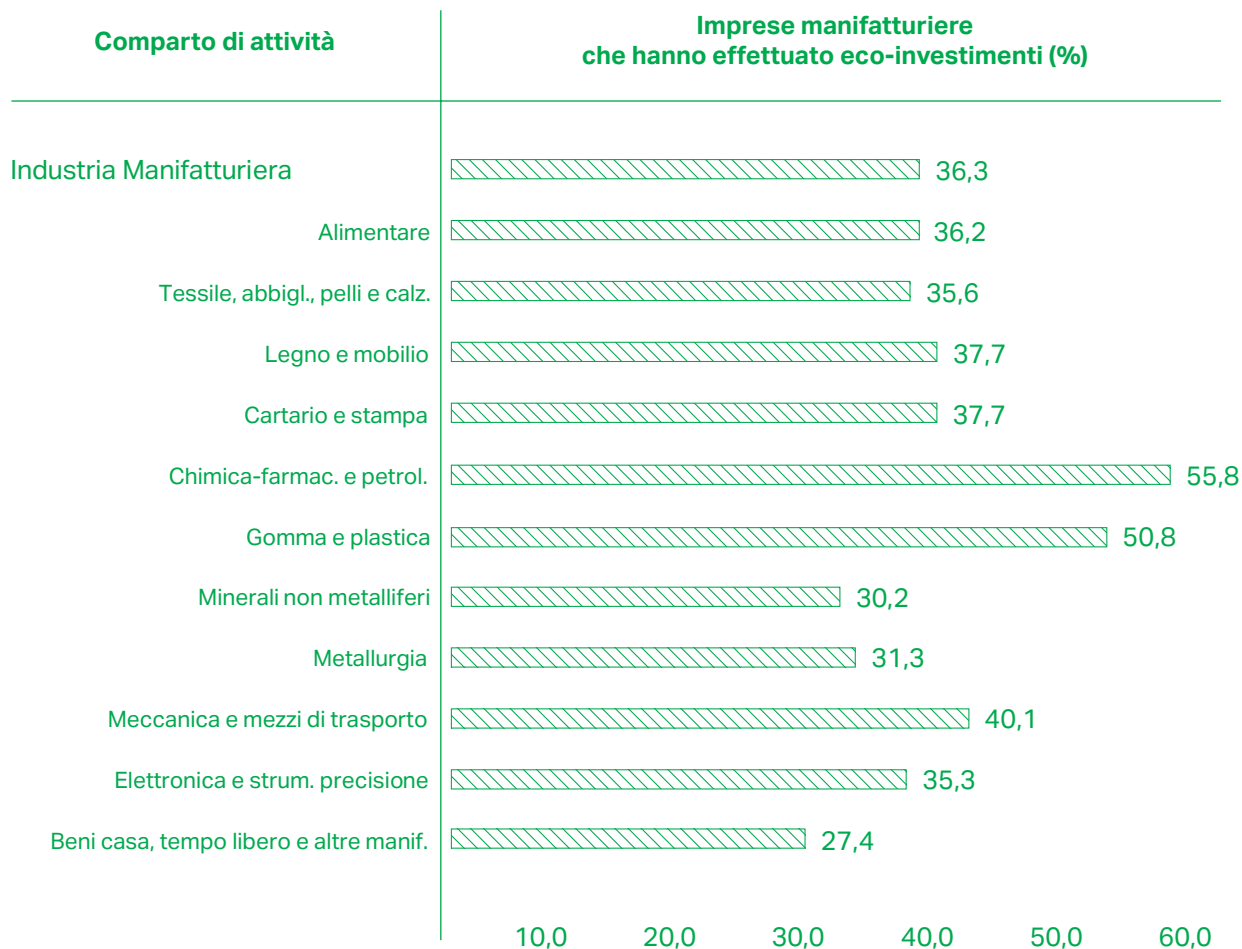


Figura 21: Incidenza percentuale delle imprese dei servizi che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per comparto di attività

Fonte: Unioncamere

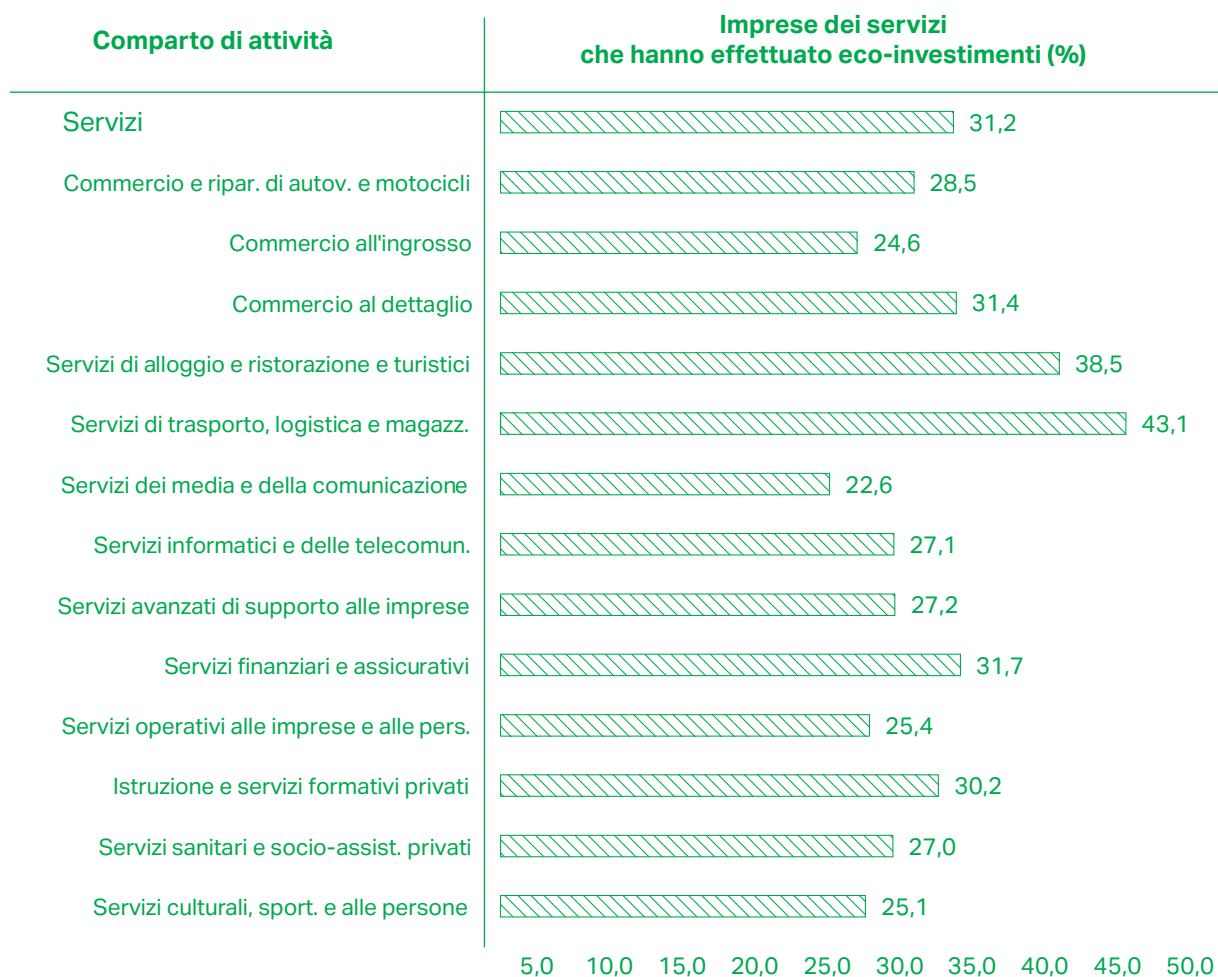
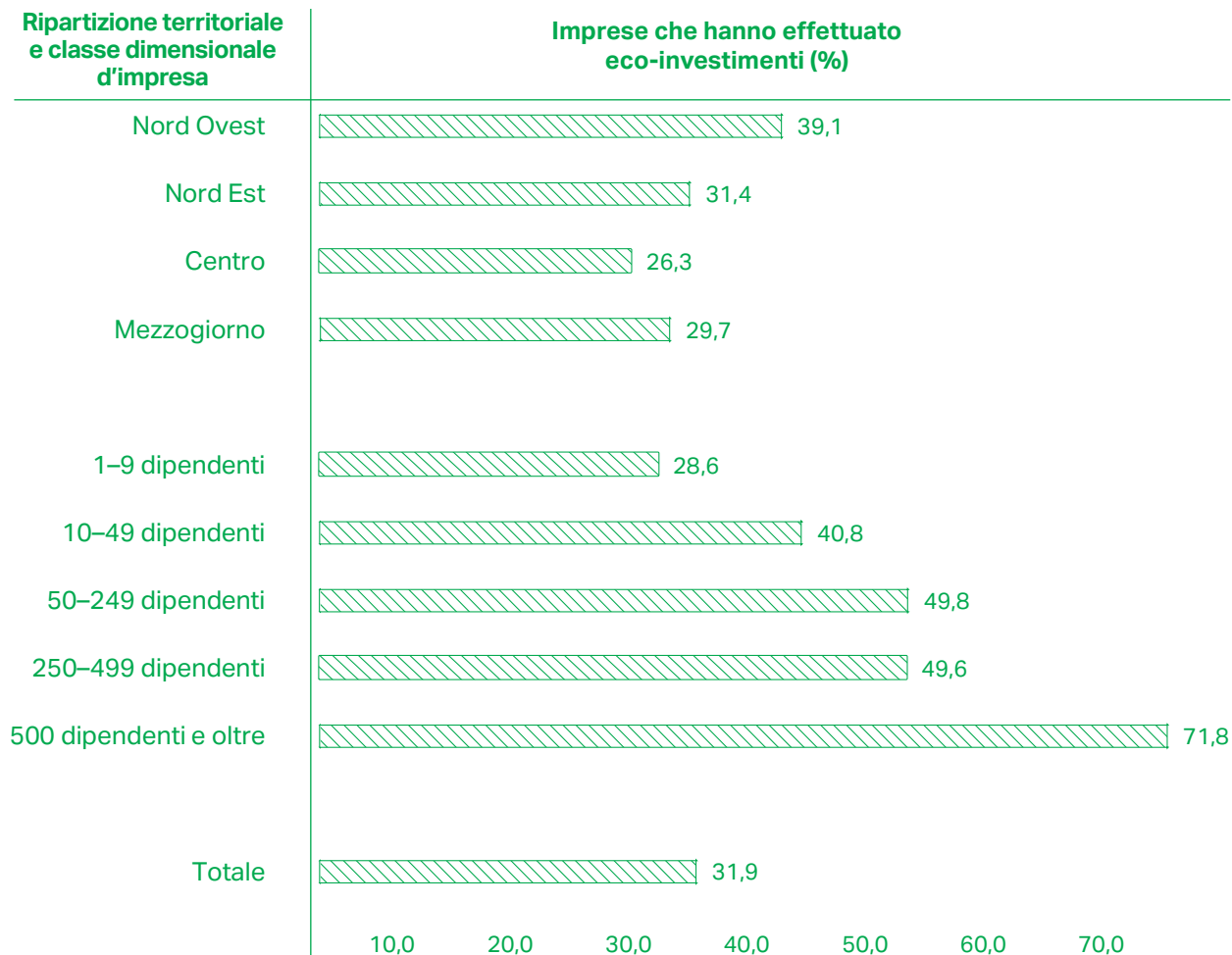


Figura 22: Incidenza percentuale delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per ripartizione territoriale e classe dimensionale d'impresa

Fonte: Unioncamere



2.2.3 La geografia delle imprese eco-investigatrici

L'analisi della **distribuzione geografica**¹⁹ delle imprese che hanno investito in prodotti e tecnologie green tra il 2016 ed il 2019 e/o investiranno nel 2020 (Figura 23) conferma la Lombardia come la regione che ha la concentrazione di valori più elevati, quasi 90 mila imprese investitrici, il 20,3% del totale nazionale. Tra le regioni più attive si conferma la Campania con poco più di 46 mila unità, pari al 10,4% delle imprese eco-investigatrici del Paese. Altre due regioni superano quota 40 mila imprese, il Veneto (41.529 unità pari al 9,4% del totale) ed il Piemonte (40.168 unità pari al 9,1%).

Se analizzassimo, invece, le quote di incidenza sui totali regionali evidenzieremmo ben 10 regioni sopra la media nazionale (31,9%), con il primato del Molise (62,5%) seguita da Liguria (45,1%), Piemonte (43,0%), Valle d'Aosta (41,9%), Campania (39,3%), Lombardia (36,7%), Abruzzo (35,9%), Trentino (33,5%), Toscana (33,1%) e Veneto (32,8%).

A livello provinciale (Figura 24), in termini assoluti, Milano guida ampiamente la graduatoria staccando nettamente le altre province italiane e confermando la sua leadership: 35.352 imprese eco-investigatrici, il 40% delle imprese della provincia e un'incidenza pari all'8,0% sul totale delle imprese investitrici nazionali. Segue nella graduatoria Roma, che sconta le difficoltà evidenziate dal settore dei servizi, con 20.443 imprese, poi Torino (17.600) e tre province della Campania (Salerno, Napoli e Caserta con rispettivamente 14.987, 12.665 e 11.734 imprese) a confermare la buona performance della regione evidenziata anche in precedenza.

In termini di incidenza delle imprese che investono in tecnologie green sul totale (Figura 24), la provincia di Caserta guida la graduatoria con il 64,3%. Oltre Caserta, in altre 16 province la quota supera il 50% del totale: Campobasso, Pescara, Isernia, Varese, Salerno, Imperia, Ravenna, Novara, Como, Pistoia, Vercelli, Pisa, Genova, Frosinone, Forlì-Cesena, Foggia.

¹⁹ I dati delle Marche comprendono quelli dei comuni di Montecopiolo e Sassofeltrio (provincia di Pesaro e Urbino) che con legge n. 84/2021 sono stati trasferiti dalle Marche all'Emilia-Romagna (Provincia di Rimini).

Figura 23: Graduatoria regionale secondo la numerosità delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green (valori assoluti)

Fonte: Unioncamere

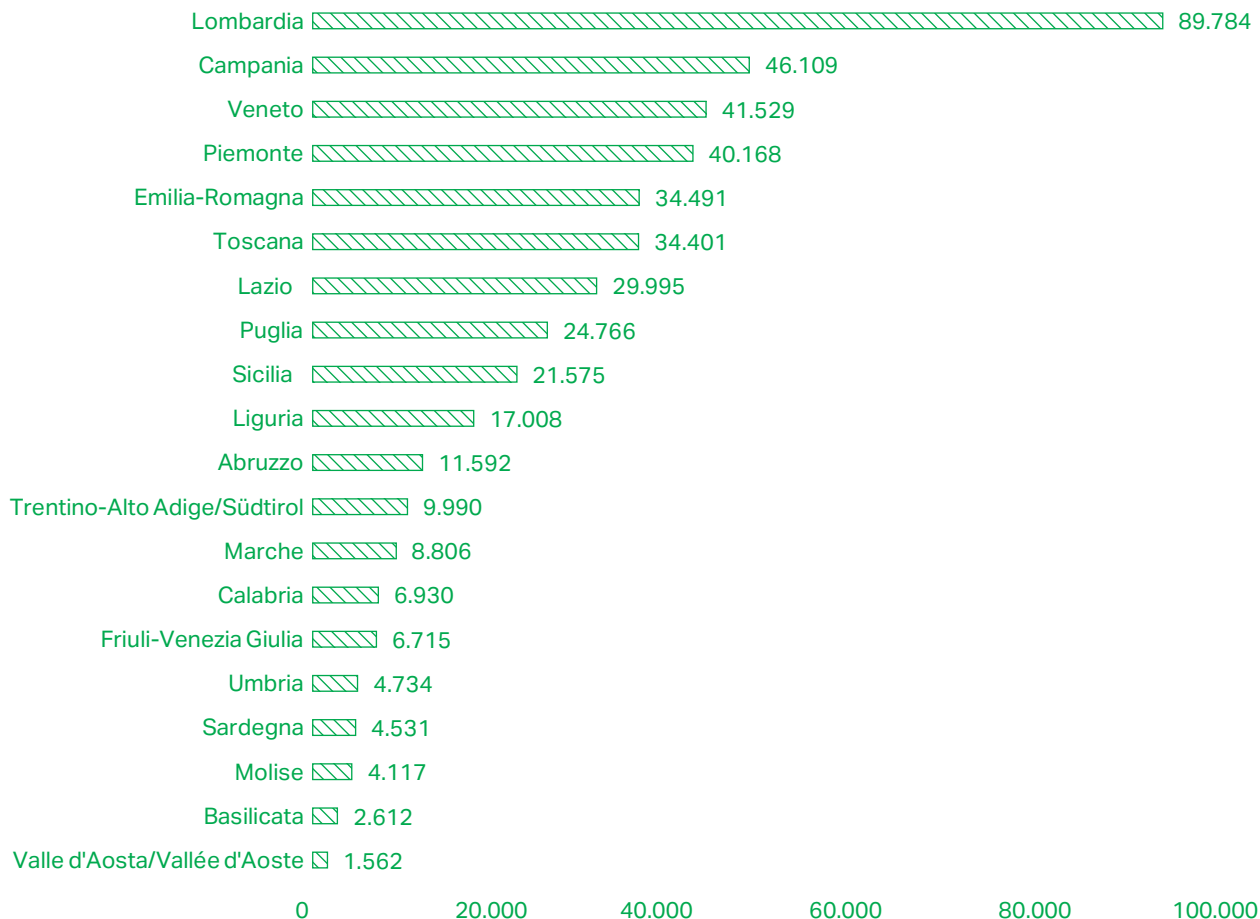


Figura 24: Prime venti province italiane per valore assoluto delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green (valori assoluti e incidenza percentuale delle imprese green sul totale delle imprese della provincia)

Fonte: Unioncamere

	Provincia	Imprese che investono nel green (v.a.)
1	Milano	35.352
2	Roma	20.443
3	Torino	17.600
4	Salerno	14.987
5	Napoli	12.665
6	Caserta	11.734
7	Varese	11.712
8	Verona	11.335
9	Bari	10.533
10	Genova	9.868
11	Vicenza	9.494
12	Monza	9.480
13	Como	7.868
14	Bergamo	6.598
15	Firenze	6.534
16	Cuneo	6.275
17	Padova	6.253
18	Bologna	6.143
19	Brescia	5.911
20	Foggia	5.900

	Provincia	Incidenza % su totale imprese della provincia
1	Caserta	64,3
2	Varese	60,0
3	Salerno	58,8
4	Como	56,4
5	Genova	51,9
6	Foggia	50,4
7	Monza	48,2
8	Cuneo	46,9
9	Verona	46,7
10	Vicenza	42,0
11	Milano	40,0
12	Torino	37,6
13	Bari	27,8
14	Padova	25,1
15	Bergamo	24,9
16	Bologna	24,6
17	Firenze	23,0
18	Napoli	21,7
19	Roma	21,3
20	Brescia	17,8

Figura 25: Distribuzione secondo la numerosità assoluta delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul territorio nazionale, per provincia (classi di quote percentuali delle imprese che investono nel green sul corrispondente totale nazionale)

Fonte: Unioncamere

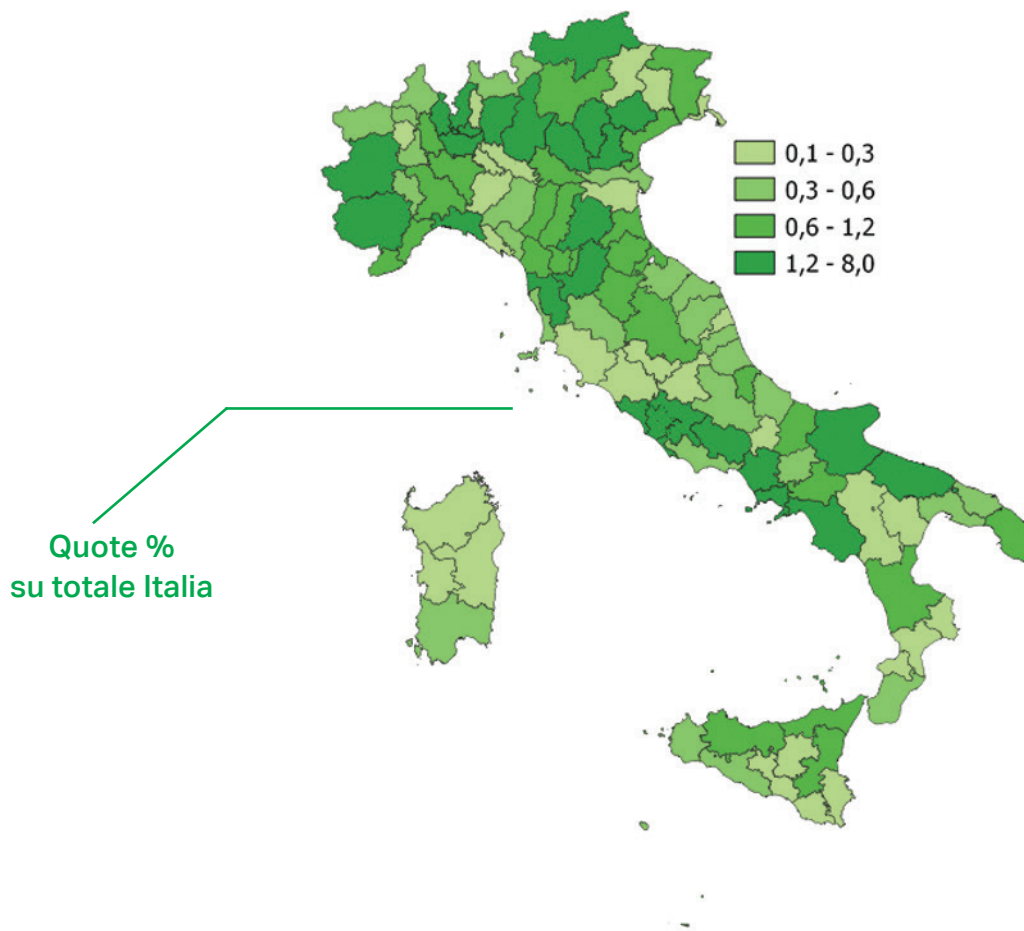
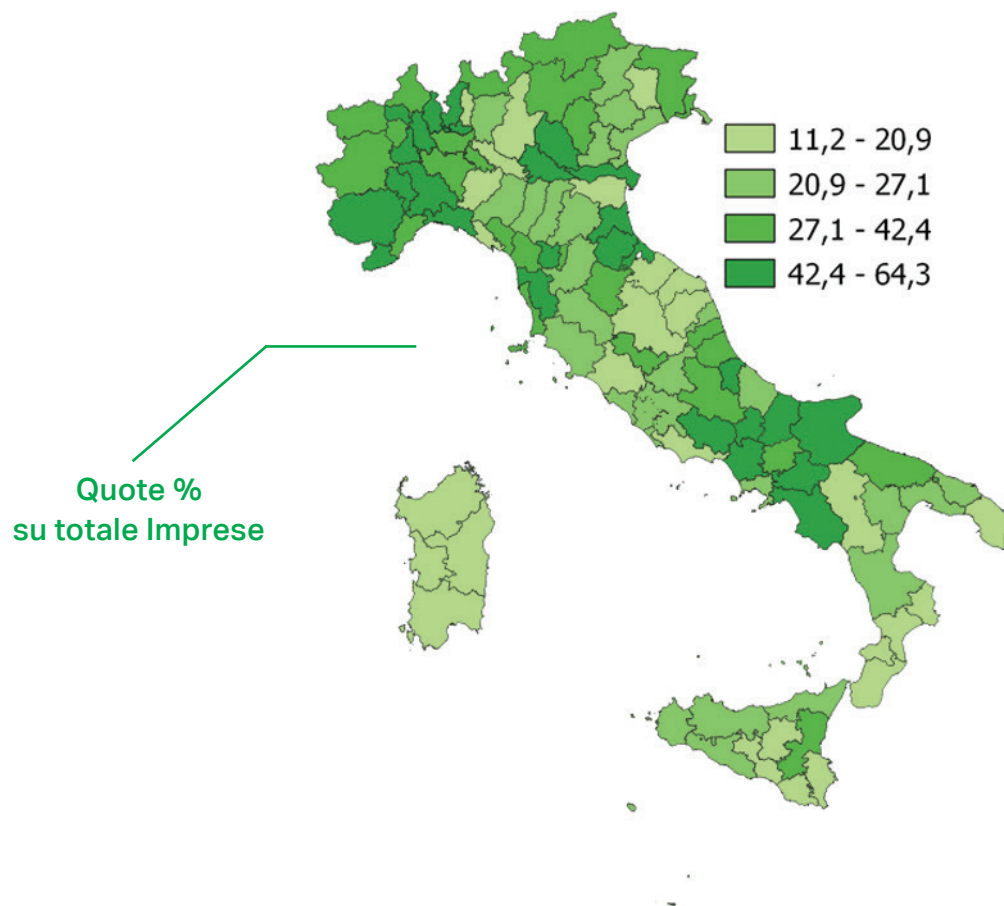


Figura 26: Incidenza delle imprese che hanno effettuato eco-investimenti nel periodo 2016–2019 e/o investiranno nel 2020 in prodotti e tecnologie green sul totale delle imprese, per provincia (classi di incidenza percentuale delle imprese che investono nel green sul totale delle imprese provinciale)

Fonte: Unioncamere



2.2.4 Il differenziale di competitività delle imprese eco-investigatrici

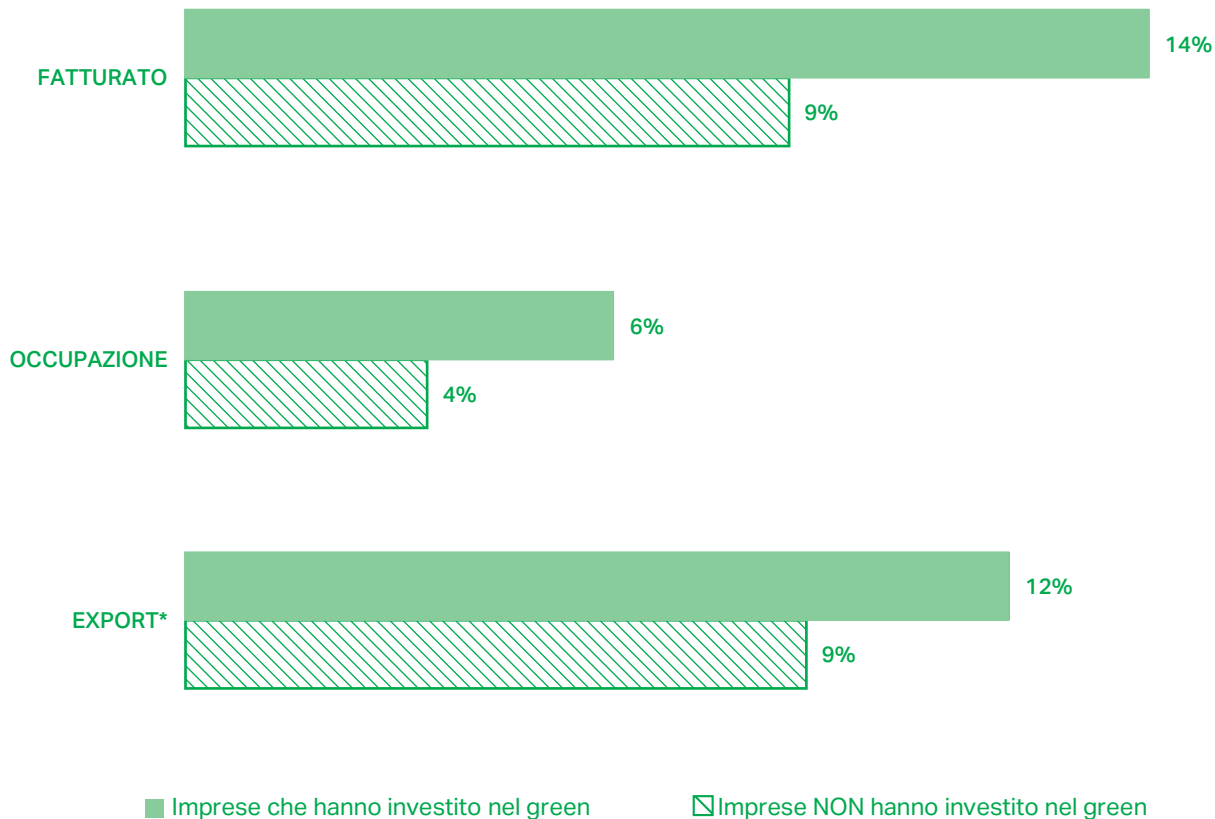
Una delle peculiarità della crisi innescata dalla pandemia di Covid-19 è indubbiamente l'impatto eterogeneo che ha avuto sull'attività delle imprese. A questo proposito, i dati del Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne e Unioncamere – ottenuti da una indagine che ha coinvolto imprese manifatturiere con 5-499 addetti – evidenziano l'importante vantaggio competitivo delle imprese che investono in ecosostenibilità (Figura 27).

Il 14% delle imprese che ha effettuato investimenti su processi e prodotti a maggior risparmio energetico, idrico e/o minor impatto ambientale ha dichiarato, infatti, di prevedere un incremento di fatturato nel 2021 rispetto al 2020, a fronte del più contenuto 9% rilevato per le imprese che non hanno investito nel green.

La maggiore resilienza delle imprese eco-investigatrici si riscontra anche sul mercato del lavoro: il 6% delle imprese *green-oriented* prevede incrementi nell'occupazione, quota che si ferma al 4% per le imprese non eco-investigatrici. Ma non solo. Investire nella sostenibilità fa bene anche alle esportazioni: il 12% delle imprese *green-oriented* prevede incrementi nell'export, superando di tre punti percentuali la quota di imprese che non investe nella transizione ecologica.

Figura 27: Performance 2021 delle imprese manifatturiere (incidenze percentuali sul totale delle imprese manifatturiere 5-499 addetti che pensano di registrare incrementi nel 2021 rispetto al 2020)

Fonte: indagini Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne- Unioncamere



* Quote calcolate sul totale delle imprese esportatrici.

Anche i dati riportati nel dossier *“25 istantanee sull'anno della crisi pandemica e sulle prospettive di ripresa”*²⁰ rimarcano il differenziale di competitività delle imprese che hanno investito nel green (Figura 28). Investire nella sostenibilità ambientale limita le differenze tra aziende piccole e medio-grandi, contribuisce a sostenere la governance delle imprese manifatturiere a conduzione familiare, agevola il recupero delle aziende dei servizi, più colpite dall'emergenza sanitaria.

Guardando alle previsioni di un ritorno ai livelli produttivi pre-crisi, il 61% delle micro e piccole imprese confida in un recupero entro il 2022, discostandosi in modo significativo dal 69% delle imprese medio-grandi. Gli investimenti nel green, tuttavia, rendono le prospettive delle micro-piccole imprese più vicine a quelle delle imprese medio-grandi. Tra le micro e piccole imprese che hanno avviato la svolta green, infatti, la quota di imprese che ritiene di poter raggiungere i livelli di produttività pre-Covid già nel 2022 sale al 67%.

Analogamente alle micro-piccole imprese, anche le imprese familiari - che costituiscono una componente molto rilevante nel panorama imprenditoriale italiano, rappresentando il 75% delle PMI manifatturiere - hanno risentito particolarmente dei riflessi negativi della crisi pandemica nel 2020, e il 40% non prevede di riuscire a recuperare la propria attività produttiva entro il 2022 (contro il 35% delle imprese non familiari). In questo caso, gli investimenti in sostenibilità green non solo riducono i divari, ma portano a prospettive di ripresa anche superiori rispetto alle altre imprese: la quota di imprese familiari che confida in un recupero entro il 2022 sale al 70% tra quelle che hanno investito per la sostenibilità.

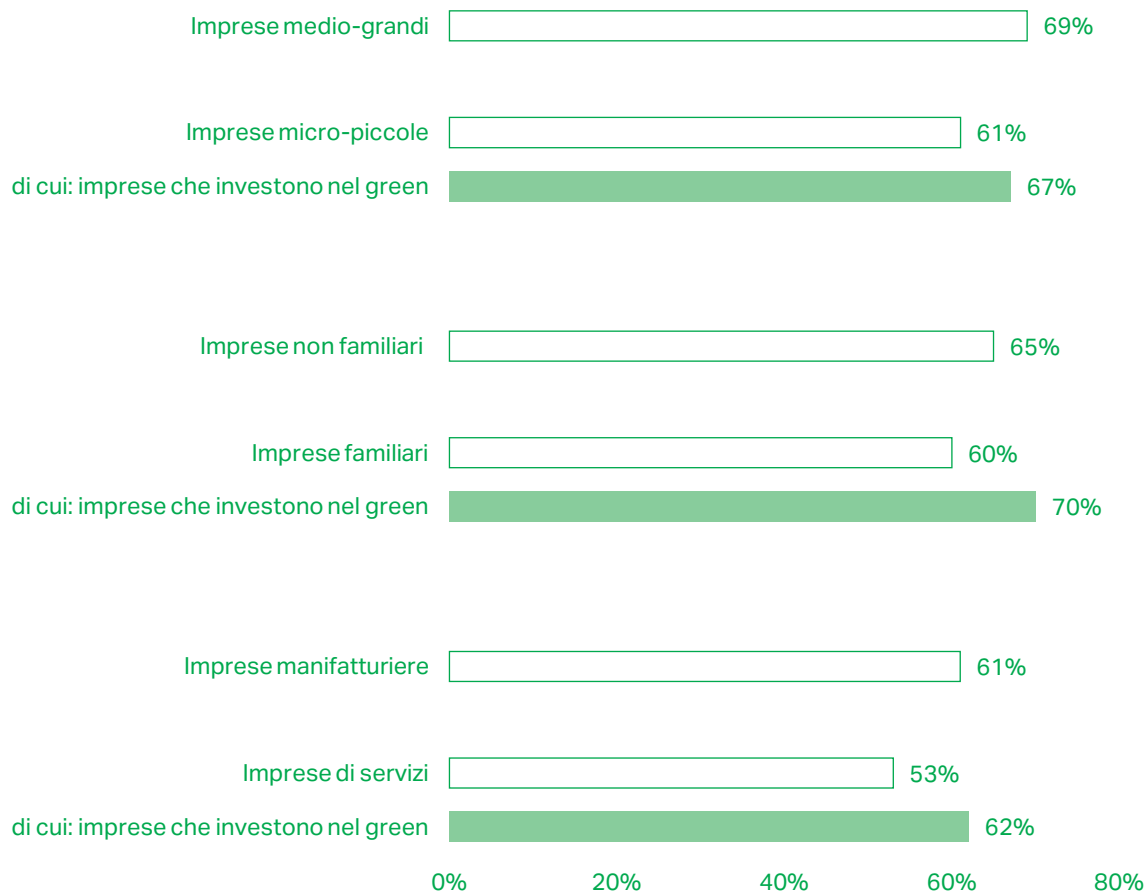
Si riscontrano effetti positivi, altresì, tra le imprese del terziario. Le aspettative su un ritorno ai livelli di produzione pre-Covid-19 entro il 2022 delle imprese terziarie differiscono in misura importante dalle aspettative delle imprese manifatturiere: il 53% delle imprese terziarie sostiene di poter azzerare gli effetti dell'emergenza sanitaria entro il 2022, a fronte del 61% delle imprese manifatturiere. Le due previsioni, tuttavia, si allineano se delle imprese terziarie si considerano le imprese che investono in ecosostenibilità, di cui ben il 62% prevede un recupero entro il 2022.

Risulta pertanto evidente, nel quadro dell'individuazione di elementi abilitanti per la crescita, il ruolo fondamentale ricoperto dalla transizione ecologica.

20 Realizzato da Unioncamere e dal Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo Tagliacarne in occasione dell'Assemblea Unioncamere.

**Figura 28: Il differenziale di competitività delle imprese eco-investigatrici
(% imprese* che prevedono di ritornare ai livelli produttivi pre-Covid entro il 2022)**

Fonte: indagini Centro Studi delle Camere di Commercio Guglielmo - Unioncamere



* I dati sulle medio-grandi e micro-piccole imprese, e sulle imprese familiari e non familiari, fanno riferimento esclusivamente al settore manifatturiero.

Mondo del lavoro e green economy: i green jobs

2.3.1 La dimensione complessiva dell'occupazione green in Italia

Anche sotto il profilo dell'occupazione, il 2020 per l'economia green si conferma un anno di consolidamento, a dispetto delle difficoltà economiche generali che lo hanno contraddistinto. A fine anno gli occupati che svolgono una **professione di green job** erano pari a 3.141,4 mila unità²¹, di cui 1.060,9 mila unità al Nord-Ovest (33,8% del totale nazionale), 740,4 mila nel Nord-Est (23,6% del totale nazionale), 671,5 mila al Centro (21,4% del totale nazionale) e le restanti 668,6 mila unità nel Mezzogiorno (21,3% del totale nazionale) (Figura 31).

Si tratta di una quota assoluta importante che vede un consolidamento rispetto all'anno precedente (3.132 mila unità) nonostante gli effetti avversi della pandemia sulle economie industrializzate. In altri termini, possiamo constatare che la pandemia ha avuto un effetto asimmetrico sui diversi settori e comparti dell'economia: se molti hanno perso quote di reddito ed occupazione nel 2020, per altri c'è stata, invece, crescita o consolidamento. Il settore green rientra tra questi, avendo sostanzialmente confermato nel 2020 le performance del precedente anno sia in termini di investimenti (come visto in precedenza) sia di occupazione.

In termini relativi, gli occupati che svolgono una professione di green job nel 2020 sono stati il 13,7% del totale degli occupati (Figura 29). Nel complesso tra il 2014 ed il 2020 gli occupati che svolgono una professione di green job sono cresciuti del 6,8%, passando da 2.942,7 mila unità a 3.141,4 (Figura 30).

Analizzando la **distribuzione regionale** di questi occupati (Figura 31) va evidenziato il primato della Lombardia, sia in termini di valori assoluti (709 mila unità, pari al 22,6% del totale degli occupati di questo comparto), sia come incidenza degli occupati che svolgono una professione di green job sul totale degli occupati (16,1%, superiore al 13,7% di media nazionale evidenziato in precedenza). Sempre in termini di incidenza degli occupati green rispetto al totale degli occupati va segnalato il ritardo relativo del Mezzogiorno, unica macroarea del Paese a collocarsi per quest'indicatore al di sotto della media nazionale (11,0%). La minor presenza di industria e servizi ad alto valore aggiunto penalizza in termini relativi quest'area del Paese, dove sono comunque

²¹ In questo caso, a differenza dei dati sulle previsioni di assunzione (dove il campo di osservazione corrisponde alle imprese dell'industria e dei servizi con dipendenti), si considerano tutti i settori economici e con riferimento sia al mondo privato che pubblico.

occupati 668,6 mila lavoratori che svolgono una professione di green job, pari al 21,3% del totale nazionale. Oltre la Lombardia, in termini relativi si distinguono per incidenza degli occupati green sul totale degli occupati superiore alla media nazionale (13,7%) anche Emilia Romagna (15,6%), Piemonte (15,0%), Umbria (14,9%), Marche (14,6%), Trentino Alto Adige (14,2%) e Veneto (13,8%).

**Figura 29: Occupati che svolgono una professione di green jobs e occupati che svolgono altre professioni
Anno 2020 (valori assoluti in migliaia e percentuali)**

Fonte: elaborazioni Unioncamere su dati Istat

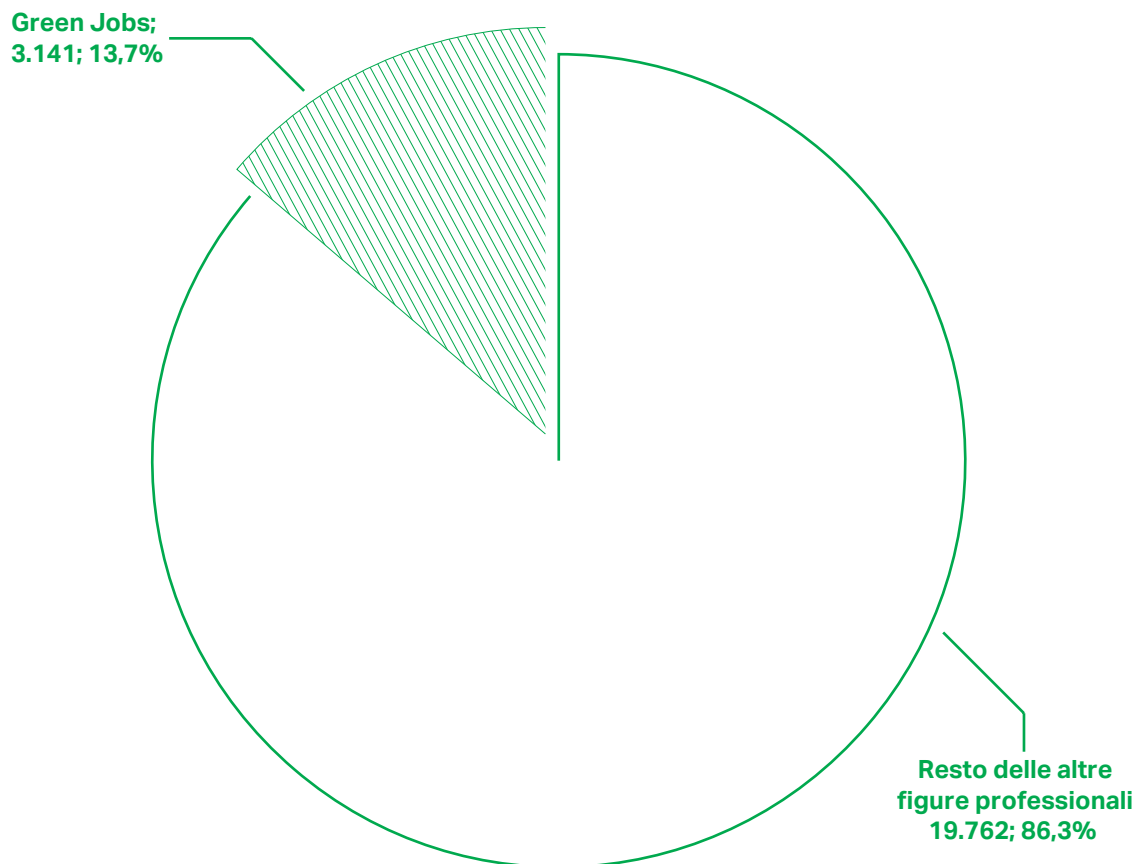


Figura 30: Occupati che svolgono una professione di green jobs
Anni 2014–2020 (valori assoluti in migliaia, indici 2014=100)

Fonte: elaborazioni Unioncamere su dati Istat

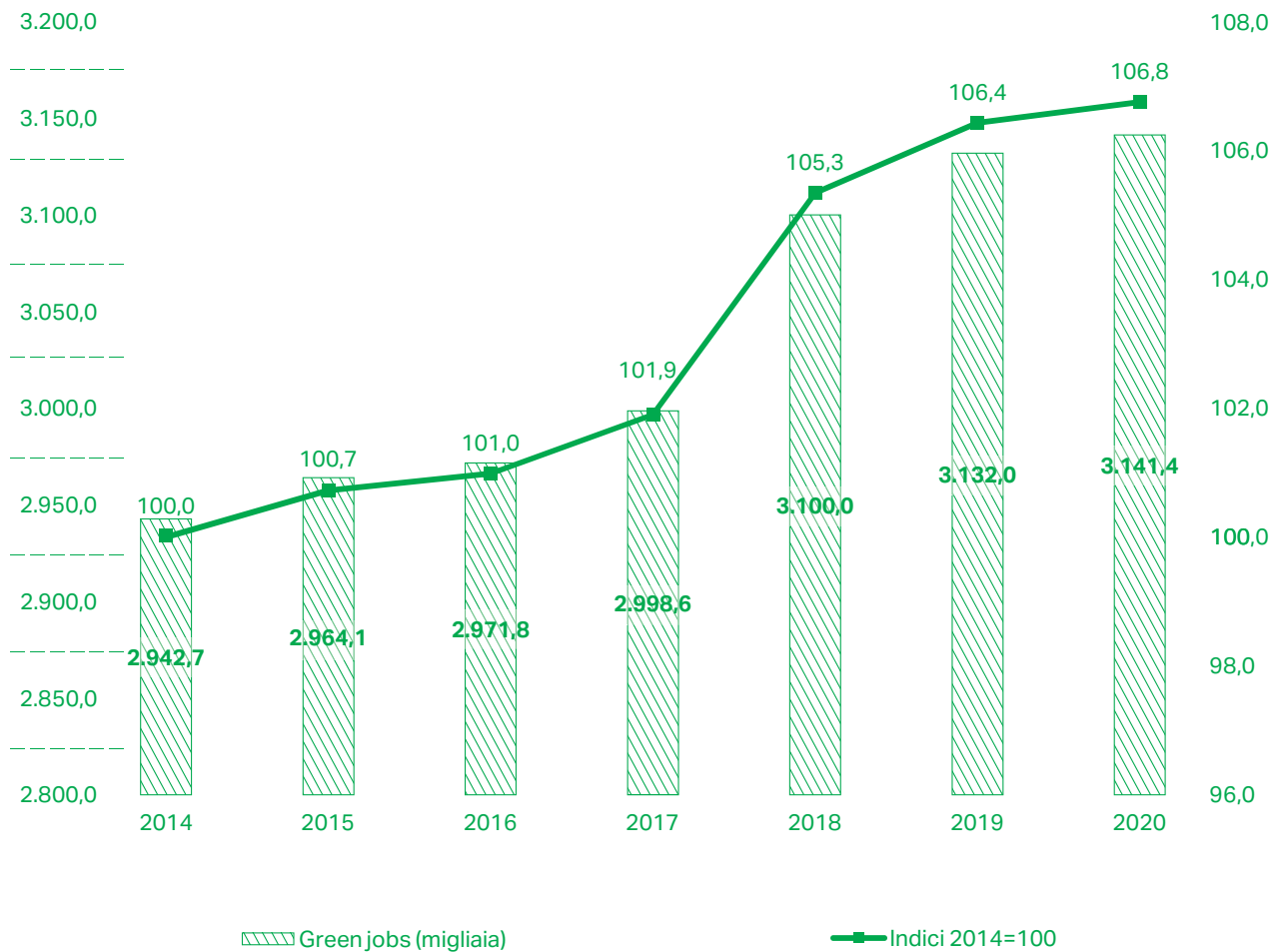
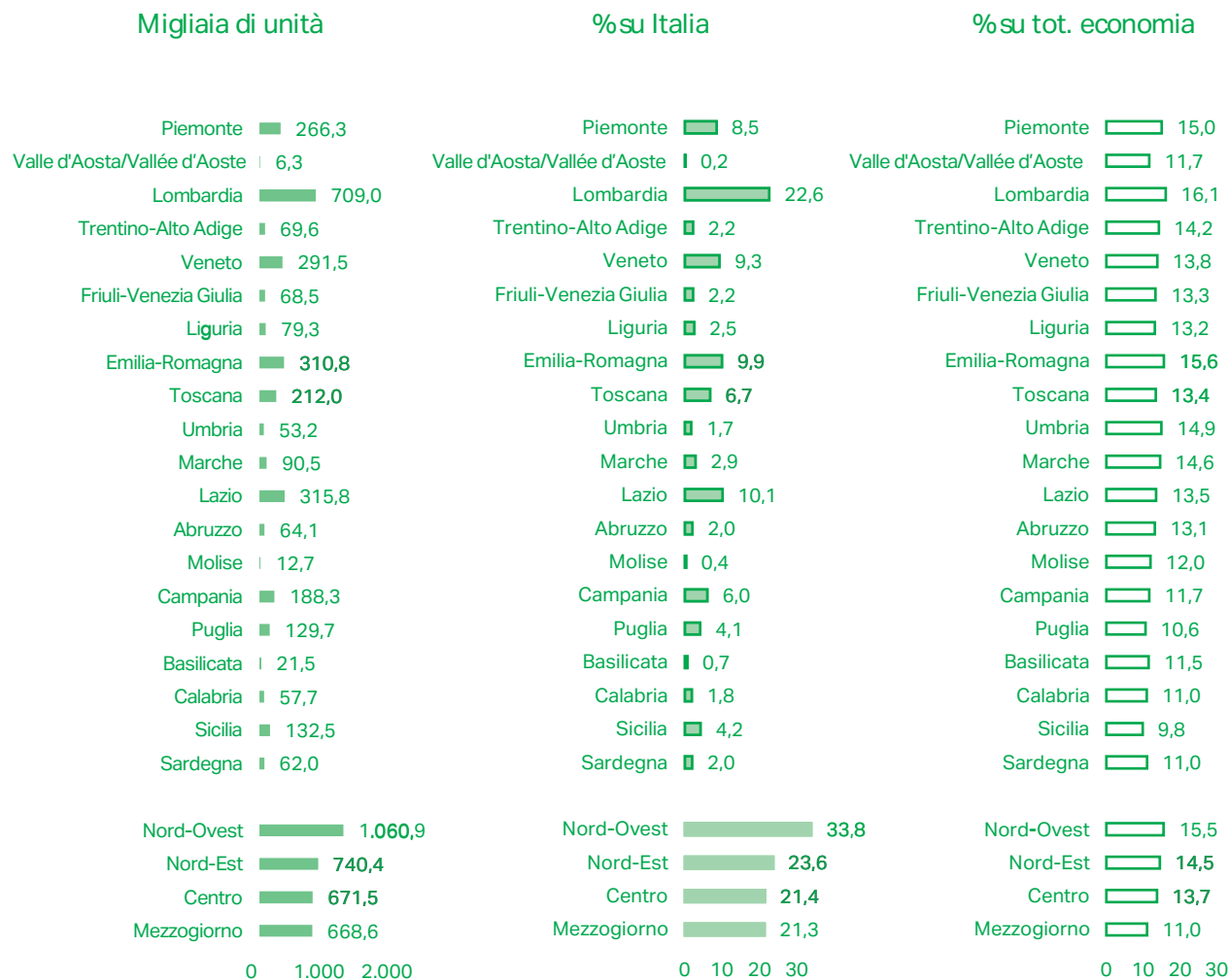


Figura 31: Distribuzione dei green jobs per regione
Anno 2020 (valori assoluti in migliaia e percentuali)

Fonte: elaborazioni Unioncamere su dati Istat



2.3.2 La domanda di green jobs delle imprese industriali e dei servizi

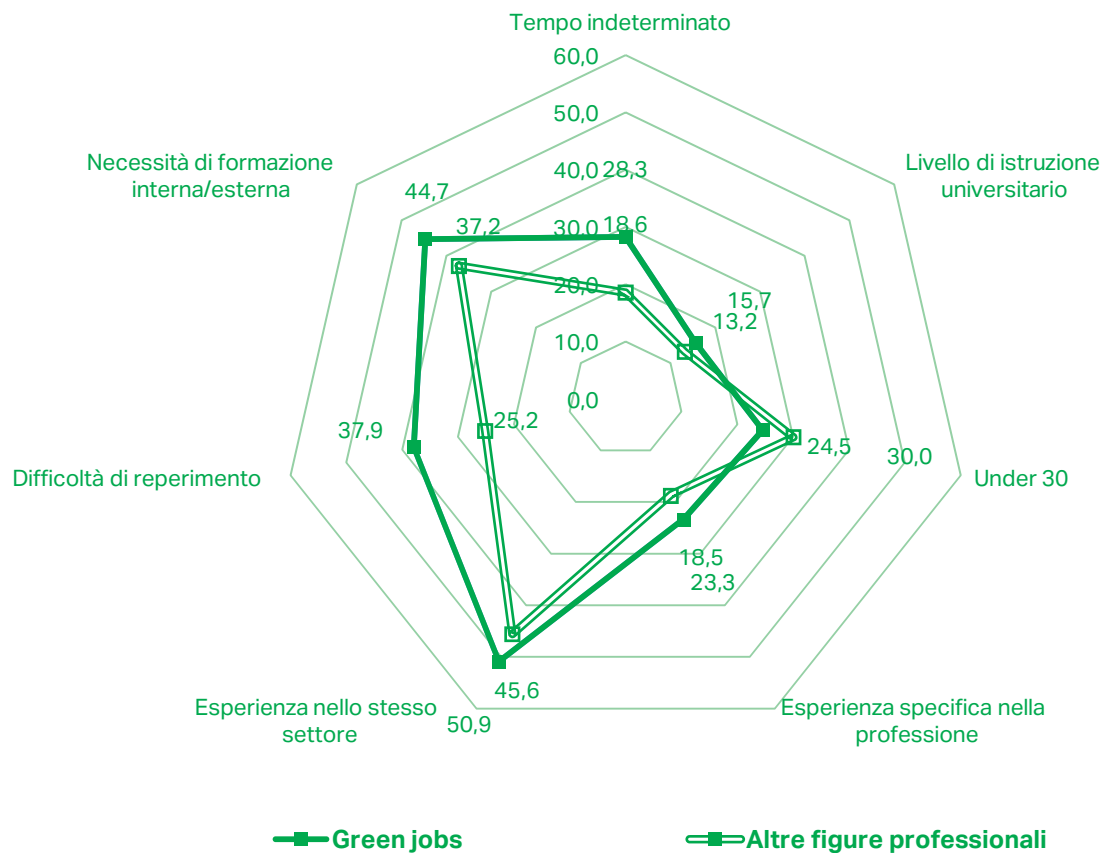
Analizzando la domanda di lavoro per i green jobs²², quindi le caratteristiche contrattuali e le competenze richieste, emerge nel complesso una **figura professionale per il comparto più stabile, qualificata ed esperta** in termini relativi rispetto alle altre figure professionali (Figura 32).

I contratti di attivazione previsti dalle imprese nel 2020 che riguardano i green jobs si contraddistinguono, infatti, per una maggiore stabilità rispetto alle altre figure, con un 28,3% dei contratti previsti in entrata a tempo indeterminato sul totale dei contratti green jobs, contro il 18,6% delle professioni non green. Anche sotto il profilo delle competenze e dell'esperienza le professionalità green segnano un vantaggio relativo: il 15,7% delle nuove assunzioni in ambito green si rivolge a laureati, incidenza che scende al 13,2% nel caso delle professioni non green; l'esperienza specifica nella professione è stata una caratteristica richiesta per il 23,3% delle assunzioni green jobs, quando nel resto delle altre figure scende al 18,5%, mentre l'esperienza nel settore è stato un requisito per il 50,9% dei nuovi contratti green e per il 45,6% delle professioni non green. Nonostante ciò, la necessità di formare i nuovi assunti è maggiore per i green jobs (44,7% contro il 37,2% delle altre figure). Le imprese hanno, infine, evidenziato la difficoltà di reperimento di green jobs, che si attesta al 37,9%, contro il 25,2% dei nuovi contratti non green.

²² 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 entrate 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 32: Le principali caratteristiche dei contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020, a confronto con le altre figure professionali (incidenze percentuali sul totale delle assunzioni per tipologia di figura)

Fonte: Unioncamere

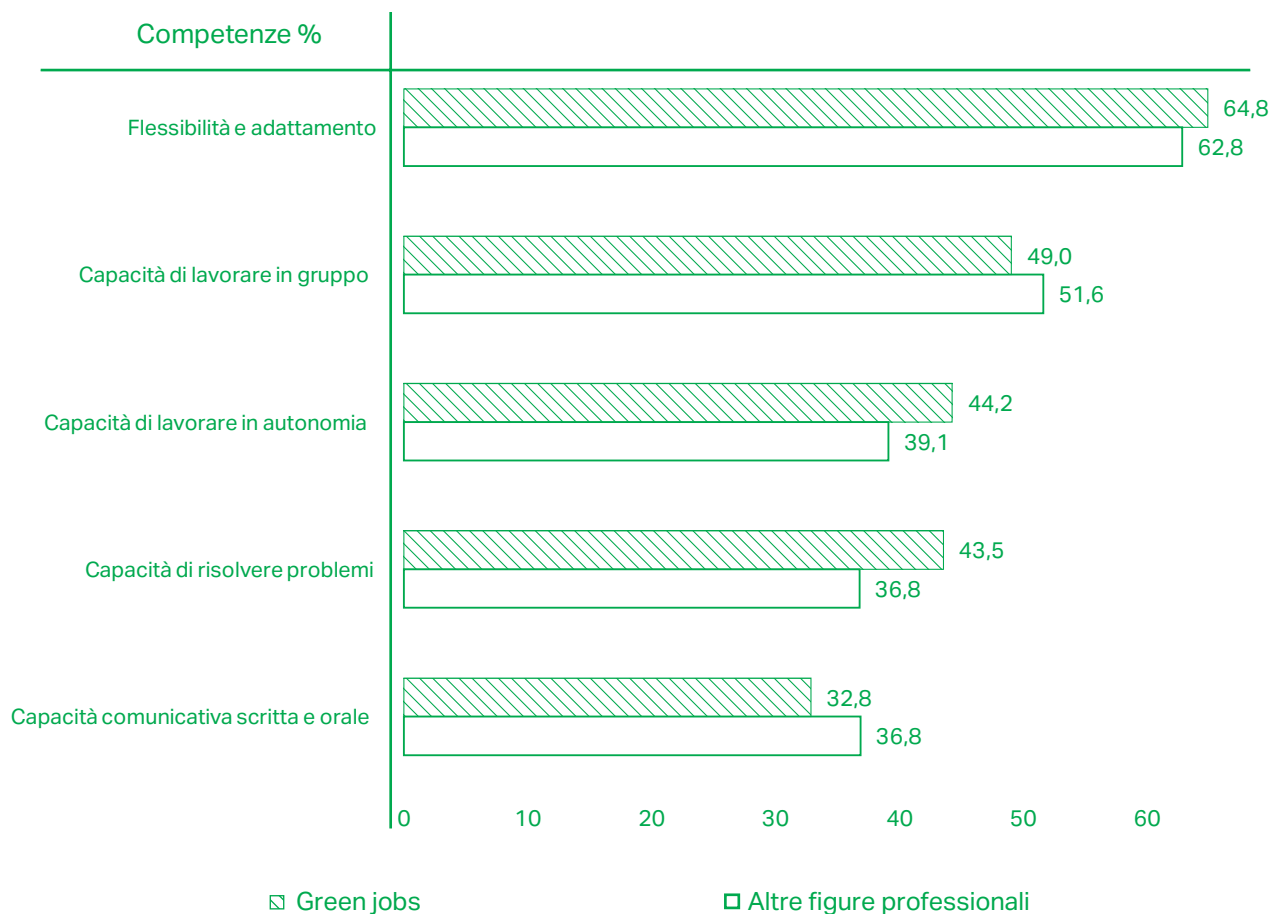


Anche analizzando le competenze trasversali (Figura 33) emerge la maggiore qualificazione relativa per le professionalità green. Le imprese ritengono flessibilità ed adattamento, capacità di lavorare in gruppo ed in autonomia e capacità di risolvere i problemi competenze trasversali relativamente più importanti per i green jobs che non per le altre figure.

Nel complesso questi dati mostrano una crescente specializzazione delle nuove occupazioni della green economy; specializzazione che si traduce in una forte richiesta di competenze ed esperienza da parte delle imprese che intendono assumere, non sempre pienamente soddisfatta dal lato della domanda. Ne consegue una difficoltà nel reperire le risorse e la necessità di svolgere specifici percorsi di formazione per i nuovi green jobs.

Figura 33: Le competenze trasversali che le imprese ritengono molto importanti ai fini dell'assunzione per contratti relativi a green jobs nel 2020, a confronto con le altre figure professionali (incidenza percentuale delle assunzioni per le quali ciascuna competenza è ritenuta "molto importante", sul totale delle assunzioni)

Fonte: Unioncamere



2.3.3 Geografia dei green jobs

I contratti relativi ai green jobs la cui attivazione era prevista dalle imprese nel 2020, pari a 1.157.077 unità, corrispondono al **35,7% dei nuovi contratti complessivamente previsti nell'anno a livello nazionale**, di cui il 32,3% nel Nord-Ovest, il 23,2% nel Nord-Est, il 18,4% al Centro e il 26,2% nel Sud e Isole (Figura 34). In termini di incidenza dei contratti green rispetto al totale dei contratti previsti non si riscontra una marcata differenziazione nelle macroaree del Paese. Come detto, a livello nazionale il 35,7% dei nuovi contratti è rivolto a green jobs, incidenza per macroarea che ha un suo massimo nel Nord-Ovest (38,2%) ed un minimo al Centro (32,7%) con valori in linea con la media nazionale al Nord-Est (35,5%) e nel Sud e Isole (35,2%).

La Lombardia è la regione leader per nuovi contratti green jobs, 265.563 unità, che rappresentano ben il 40% dei contratti della regione la cui attivazione era prevista nel 2020, valore quest'ultimo inferiore solo alla Basilicata (43,1% di incidenza di nuovi contratti green jobs sui nuovi contratti di lavoro complessivi) che però concorre in valore assoluto con sole 9.779 unità. Veneto, Emilia Romagna, Campania, Piemonte, Sicilia, Abruzzo, Friuli Venezia Giulia e Molise sono le altre regioni in cui l'incidenza dei nuovi contratti green jobs sul totale dei nuovi contratti è superiore alla media nazionale (35,7%). Scomponendo questi dati a livello provinciale (Figura 35), si evidenzia la provincia di Milano, prima in assoluto per nuovi contratti green jobs nel 2020 con 116.418 unità (38,6% del totale dei nuovi contratti della provincia), mentre in termini di incidenza dei nuovi contratti green jobs sui nuovi contratti complessivi da segnalare con oltre il 40% le province di Bergamo (migliore in assoluto con il 47,0%), Modena (44,6%), Brescia (44,4%), Treviso (42,8%), Vicenza (40,9%) e Padova (40,6%).

Figura 34: Graduatorie regionali secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020 e relativa incidenza sul totale delle assunzioni dell'Italia e della regione (valori assoluti e percentuali)

Fonte: Unioncamere

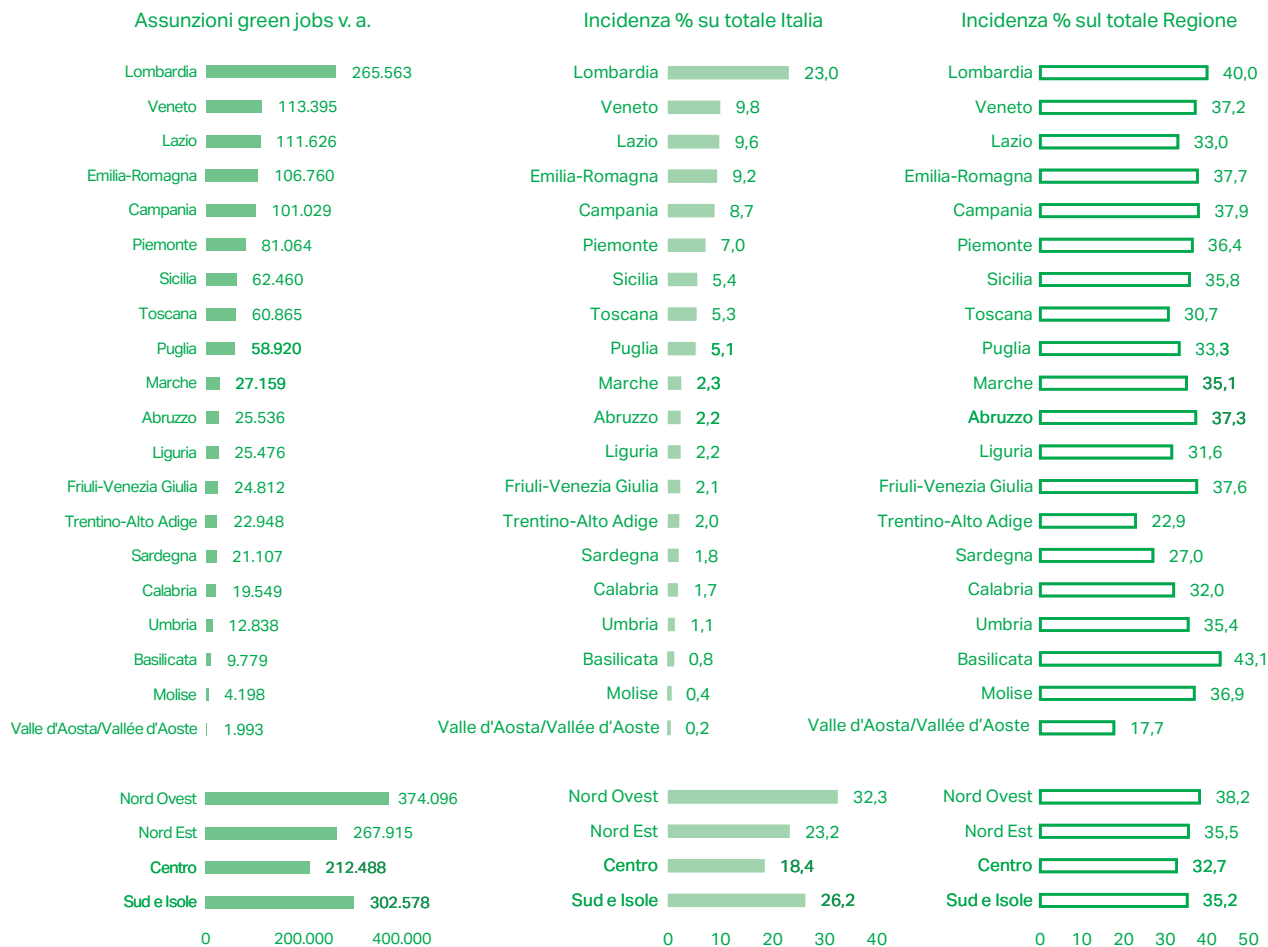


Figura 35: Prime venti province secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020 e relativa incidenza sul totale delle assunzioni dell'Italia e della provincia (valori assoluti e percentuali)

Fonte: Unioncamere

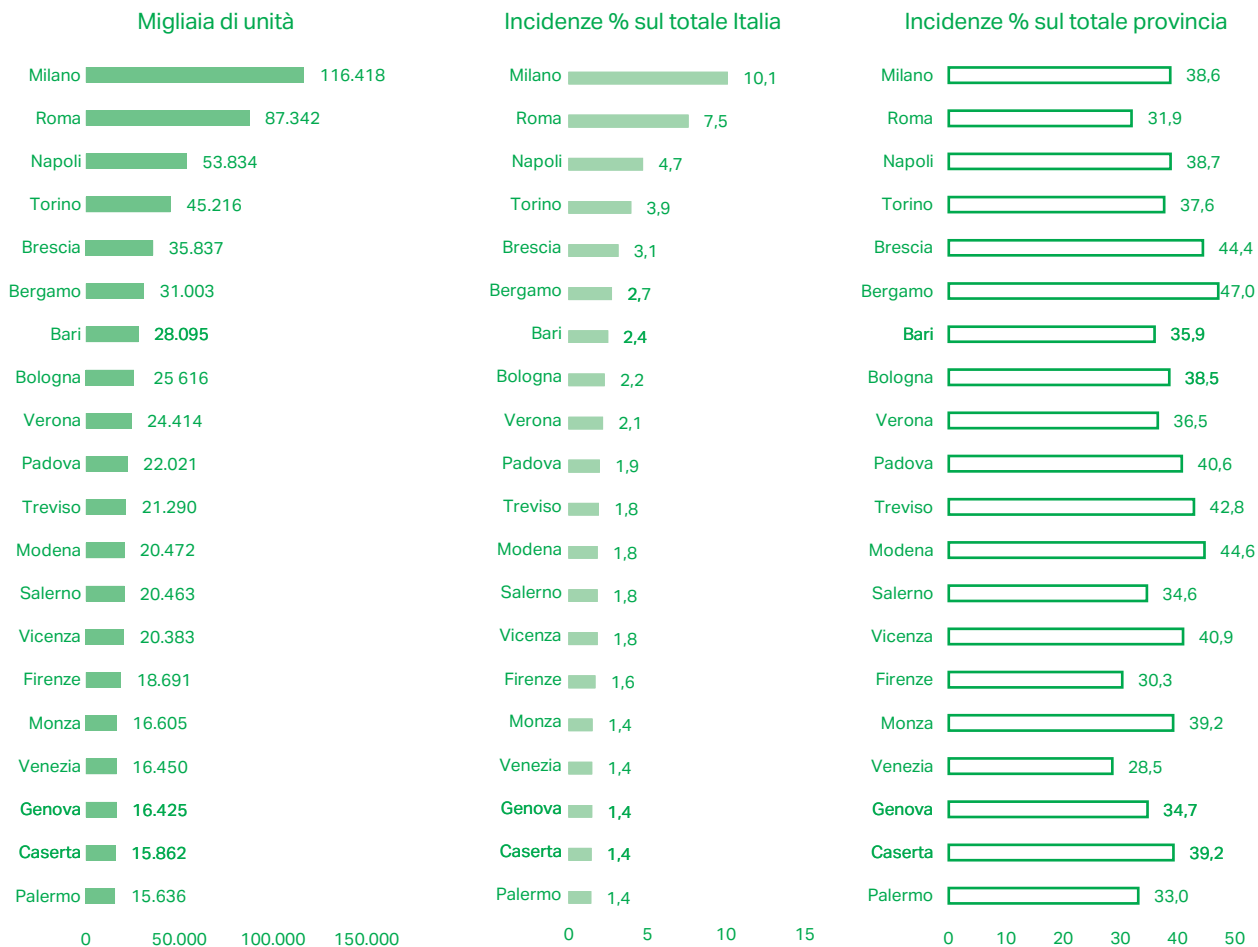
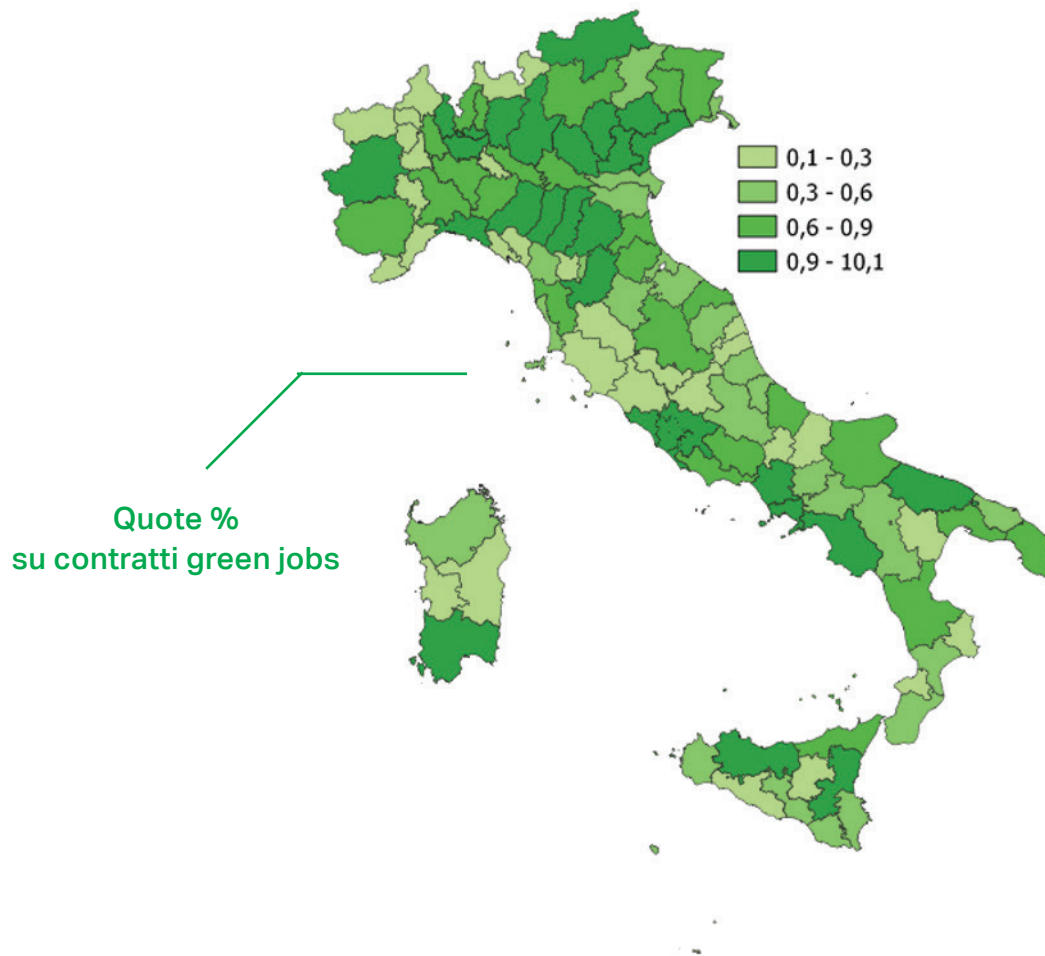


Figura 36: Distribuzione secondo la numerosità assoluta di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020 sul territorio nazionale, per provincia (classi di quote percentuali sul totale nazionale di previsioni contratti relativi a green jobs)

Fonte: Unioncamere



2.3.4 Green jobs come leva per l'innovazione e la competitività

La maggiore qualificazione relativa dei nuovi contratti relativi a green jobs, già evidenziata nel paragrafo 2.3.2, si riscontra anche dai dati che mostrano la distribuzione delle nuove assunzioni nelle diverse aree di attività aziendale. La **domanda di green jobs è predominante in tutte le aree ad alto valore aggiunto**, mentre la domanda di altre figure professionali è concentrata nelle aree relativamente meno strategiche e più connesse ad attività di routine e non specializzate. Andando nello specifico (Figura 37), infatti, i nuovi contratti previsti nel 2020 nell'area della progettazione e ricerca e sviluppo hanno interessato per l'86,7% del totale professionalità green, lasciando alle altre professioni la quota residuale del 13,3%. Lo stesso ragionamento si può fare per altre funzioni aziendali ad elevato valore aggiunto come la logistica (l'80,3% dei contratti è rivolto a green jobs), l'area tecnica (sono green l'80,3% dei nuovi contratti) e del marketing e comunicazione (77,3% del totale). Al contrario, nelle aree di attività aziendale più di routine ed a relativo minore valore aggiunto prevale la domanda di altre figure professionali. Nell'area direzione e servizi generali, infatti, i contratti per figure professionali di tipo green hanno interessato solo il 24,9% del totale, nell'area produzione beni solo il 18,9% e nelle aree assistenza clienti ed amministrativa rispettivamente il 13,9% e l'11,4%.

Sempre per il 2020, il 17,6% delle assunzioni previste di green jobs fa riferimento a nuove figure non presenti in azienda, contro il 19,6% nel caso delle assunzioni di altre figure professionali (Figura 38).

Figura 37: Distribuzione percentuale di contratti relativi a green jobs la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020 per dipendenti in ciascuna area aziendale di inserimento tra green jobs e altre figure professionali (percentuali)

Fonte: Unioncamere

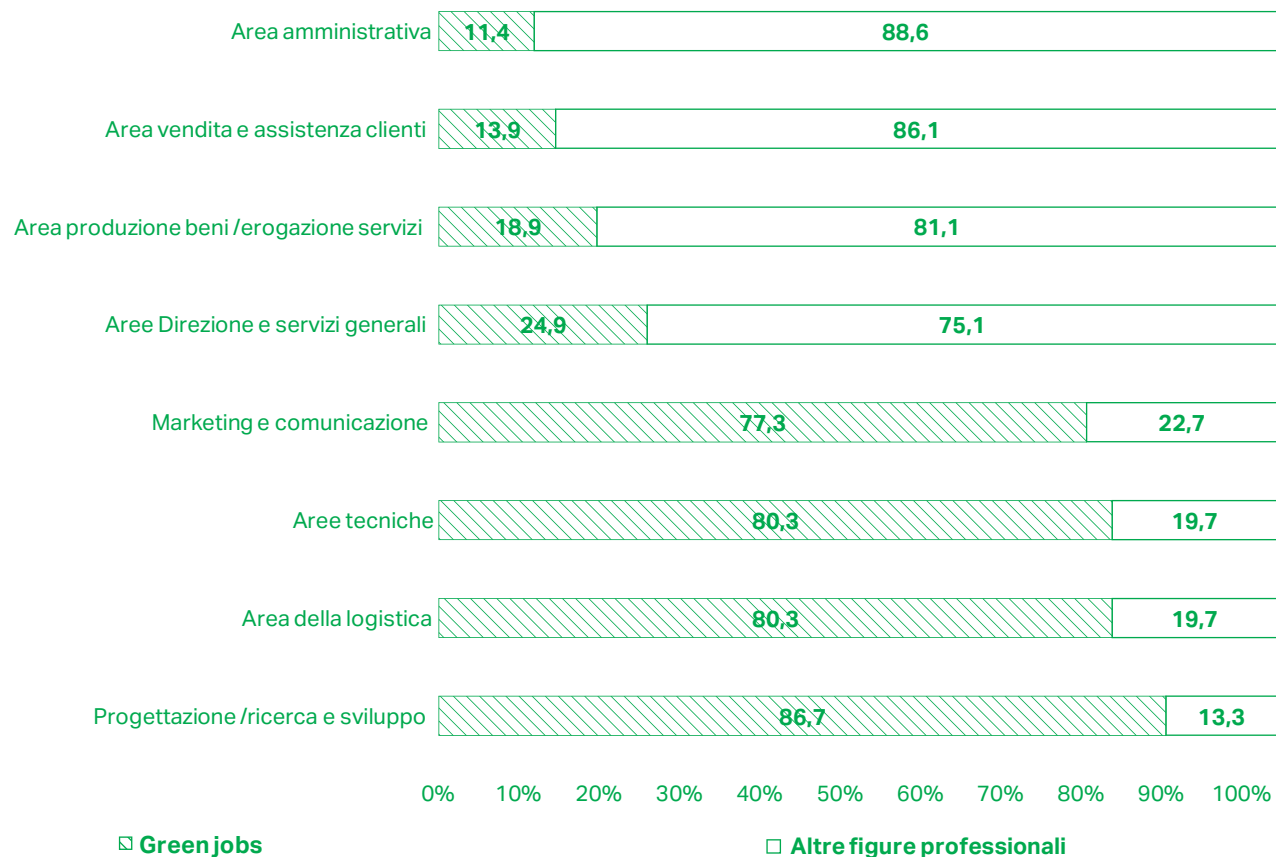
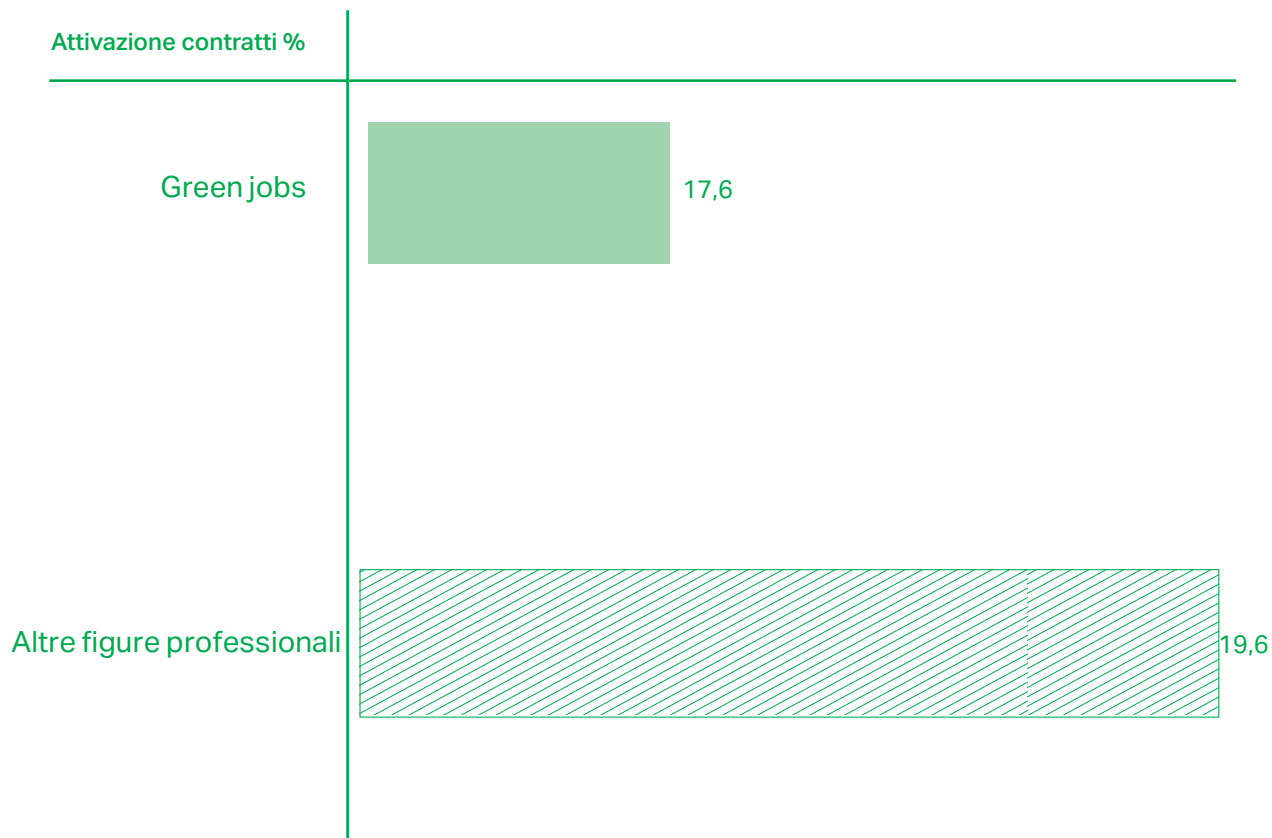


Figura 38: Incidenza percentuale di contratti la cui attivazione è prevista dalle imprese nel 2020 relativi a figure nuove in azienda* tra i green jobs, a confronto con le altre figure professionali (incidenze percentuali sul totale delle assunzioni per tipologia di figura)

Fonte: Unioncamere



* Figure non in sostituzione e non presenti in azienda

2.3.5 Alcune professioni a maggiore sviluppo di competenze green

Fra le professioni con competenze green, che vantano più di 10.000 attivazioni previste nel 2020²³, sono state individuate dieci figure professionali più innovative o che hanno subito un processo di rinnovamento tale da poter essere considerate come “nuove” - con l'introduzione di nuove competenze o il sostanziale aggiornamento di quelle esistenti.

²³ L'analisi si basa sulle informazioni fornite dal Sistema Informativo Excelsior, realizzato da Unioncamere con Anpal.

Muratore green

Il mercato delle ristrutturazioni edili, anche grazie agli incentivi di Stato, è diventato uno degli ambiti privilegiati della transizione ecologica ed energetica. Bonus e superbonus energetici, e bonus sismici per riqualificare il patrimonio abitativo sono diventati il nuovo volano di un settore che aveva fortemente rallentato, come quello dell'edilizia. Per sostenere questo nuovo mercato anche professioni tradizionali, come quella del muratore, devono misurarsi con nuove conoscenze e competenze green, sia per la messa in opera, sia per le tecniche costruttive e per i materiali. I professionisti di questo ambito sono quelli che impastano e lavorano la calce, alzano (o demoliscono) muri, si occupano delle stuccature, preparano le strutture per porte e finestre, posano i pavimenti, predispongono le tracce per gli impianti idraulici ed elettrici. Sono, per dirla in breve, quei professionisti che, seguendo e interpretando i disegni e le indicazioni dei progettisti, costruiscono o rigenerano le nostre case o i nostri luoghi di lavoro.

Responsabile vendite a marchio ecologico

La richiesta di prodotti certificati *green* è un'esigenza crescente. Da un lato sono cresciuti gli obblighi di legge per le pubbliche amministrazioni in fatto di criteri ambientali minimi (CAM) - che tenderanno ad essere sempre più estesi -, dall'altro anche le imprese e i privati hanno una propensione sempre maggiore verso la qualità ambientale del prodotto o del servizio. Ne deriva che l'offerta di prodotti e servizi certificati e con marchi di sostenibilità abbiano bisogno di professionisti adeguati alla loro commercializzazione. Questi tecnici della vendita e della distribuzione assumono, quindi, una nuova declinazione e ampliano le proprie competenze per rispondere a questa esigenza. Loro compito, infatti, è quello della rilevazione e ricerca di “customer satisfaction”, dell'analisi della segmentazione dei mercati clienti, della definizione dei target e delle leve di marketing per le fasi di lancio, posizionamento e sviluppo del prodotto.

Devono quindi conoscere a fondo sia le caratteristiche proprie dei prodotti, ma anche le regole che normano le diverse certificazioni di qualità.

Riparatore di macchinari e impianti

Potremmo definire questa la professione principe dell'attuale economia circolare. Pur trattandosi di una professione già ben nota nella classificazione delle professioni, oggi assume un ruolo e un significato del tutto nuovo. Chi si occupa di manutenzione e riparazione realizza la possibilità di allungare il ciclo di vita dei prodotti, sottraendoli ad un prematuro accantonamento o dismissione, anche nell'ambito delle industrie più pesanti. Il riparatore di macchinari e impianti lavora insieme al responsabile della manutenzione occupandosi della riparazione e della costruzione di elementi necessari al ripristino della funzionalità delle macchine e degli impianti. Effettua assistenza tecnica, offre assistenza ai clienti quando ci sono problemi di malfunzionamento e si occupa delle riparazioni e della manutenzione post-vendita. Spesso può ricorrere alla manutenzione attraverso l'uso di strumenti informatici -per cui è richiesto un buon livello di preparazione- e dovrà essere capace di risolvere le problematiche non solo sul piano strettamente meccanico.

Installatore di reti elettriche a migliore efficienza

La richiesta di professionalità particolarmente qualificate in tema di efficienza energetica e fonti rinnovabili, anche per impianti di piccola taglia e domestici, comporta un'attenzione e una formazione più profilata su questi aspetti rispetto al passato.

L'installatore di reti elettriche si occupa di installare, mantenere e riparare impianti elettrici di immobili adibiti ad uso pubblico o privato. Spesso gli installatori operano con lo scopo di adattare impianti elettrici già esistenti installando linee, interruttori e prese. Questa figura professionale può operare anche come impiantista di cantiere, occupandosi in questo caso di quadri di controllo, prese e canaline con cavi elettrici.

Deve saper leggere e interpretare gli schemi di circuiti, installare e provvedere alla manutenzione di impianti. Effettua sopralluoghi nei cantieri, realizza preventivi, organizza il lavoro e provvede alla realizzazione degli impianti con l'uso del computer. L'installatore può occuparsi anche di progettazione o di montaggio di impianti termoidraulici: anche in questo caso si occupa dei rilievi, e prende le misure per realizzare gli impianti all'interno dei fabbricati o solo per il montaggio degli stessi.

Informatico ambientale

L'informatico ambientale effettua analisi funzionali, redige specifiche, realizza l'architettura del software, è responsabile dell'integrazione dei moduli software,

sviluppa software e scrive i codici sulla base delle analisi effettuate a seguito dei progetti forniti.

Lo sviluppo di software e applicazioni dedicate all'ambiente richiede professionalità specifiche che - oltre alle tradizionali competenze di settore- devono sviluppare una conoscenza specializzata dei nuovi ambiti, come per esempio il *green building*.

Nel più generale panorama della categoria delle professioni classificate come "analisti e progettisti di software", vi sono anche il bioinformatico e il geoinformatico. Il primo è ricercato già da tempo nell'ambito della biologia e della genomica; il secondo è ricercato e attivo già da anni - soprattutto nel mercato del lavoro estero - per l'applicazione dell'informatica alle scienze geologiche.

Esperto di marketing ambientale

Se si considera che l'aspetto ambientale è sempre più tra i fattori determinanti nella scelta di acquisto, è evidente come le professioni che garantiscano un percorso di sostenibilità a beni e servizi acquisiscano di anno in anno maggiore importanza.

In questo contesto, l'esperto di marketing ambientale è una figura fondamentale nei processi produttivi e di commercializzazione sia di prodotti dichiaratamente sostenibili, sia di quelli - fra i più vari- che vogliono comunque essere in linea con la sensibilità ambientale. Questa figura affianca i diversi professionisti durante le fasi di sviluppo del prodotto, nella definizione delle strategie e degli approcci necessari a ottenere un prodotto che abbia alte prestazioni ambientali – ovvero ridotte emissioni, efficienza nel consumo di energia, materie prime certificate e un ciclo di vita sostenibile. Inoltre, incentiva il ricorso alle certificazioni e ai marchi di comprovata qualità ambientale, e ne verifica la coerenza.

Gli esperti di marketing arrivano spesso da percorsi di studio e laurea in economia e marketing, ma una specializzazione nel settore ambientale offre garanzia di conoscenza approfondita delle tendenze e delle esigenze della cosiddetta transizione ecologica.

Ecodesigner

Già nel 2009 l'Unione europea aveva emanato una "direttiva ecodesign" per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia. Tuttavia, l'importanza di questa figura nel nostro Paese ha acquistato maggiore rilevanza negli ultimi anni.

L'ecodesigner progetta prodotti e servizi che siano sostenibili e innovativi, avendo come obiettivo finale la riduzione dell'impatto ambientale, sia per quanto riguarda la produzione, sia per l'utilizzo e lo smaltimento finale o, meglio ancora, il riciclo/riuso. Questo professionista deve saper usare i programmi di CAD²⁴ per i quali esistono ormai estensioni dedicate proprio all'ecodesign.

24 Il CAD (Computer-Aided Design and Drafting) è un software di progettazione 2D e 3D assistita da computer, utilizzato spesso da architetti, meccanici, inventori, ingegneri e progettisti.

L'ecodesigner, inoltre, deve unire alle conoscenze in fatto di design e progettazione quelle in ambito ambientale, con grande attenzione alla chimica dei materiali, ai temi del risparmio energetico e dell'economia circolare. Una laurea in architettura sembrerebbe la strada più promettente per una formazione di qualità, tuttavia è bene completare il proprio percorso formativo con master e corsi professionali specifici. Fantasia, creatività, capacità di lavorare in gruppo e *problem solving* sono attitudini imprescindibili.

Esperto in gestione dell'energia (ingegnere energetico)

L'ingegnere energetico è una figura imprescindibile del nuovo panorama energetico: il suo ruolo può esplicarsi dalla produzione fino al consumo finale dell'energia. Non solo nell'ambito delle fonti rinnovabili, ma soprattutto in quelli dell'efficientamento energetico, l'ingegnere energetico trova impiego nel campo pubblico e industriale, ma anche privato.

Progetta e gestisce impianti in modo tale da ridurre i consumi di materie prime e di energia. I settori di applicazione sono quelli industriale, civile, agricolo e dei trasporti. L'iter di studi prevede la laurea e, per avere il titolo di ingegnere, l'iscrizione al relativo albo.

In particolare, l'ingegnere energetico può oggi aspirare a diventare "Esperto in gestione dell'energia" (Ege), ovvero responsabile del sistema di gestione dell'energia nell'ambito della norma ISO 50001. Nel sistema legislativo italiano, già dal 2014, l'Ege ha titolo per condurre diagnosi energetiche presso le grandi imprese e le imprese energivore. Inoltre, gli Ege sono titolati per tutte le prassi necessarie al rilascio dei certificati bianchi (TEE – Titoli di efficienza energetica).

Un Ege non deve necessariamente avere una laurea nel settore energetico, tuttavia, è preferibile esserne in possesso e magari essere veri e propri ingegneri energetici, poiché la Norma UNI CEI 11339 prevede un percorso di certificazione delle competenze basato sia sulle conoscenze teoriche possedute che sulle esperienze maturate nel corso degli anni.

Certificatore della qualità ambientale

Qualità sempre più spesso significa sostenibilità: l'Italia è tra i primi Paesi al mondo e in Europa per numero di certificazioni rilasciate da organismi accreditati. La certificazione accreditata dei sistemi di gestione ambientale è sempre più diffusa tra le imprese. Una delle motivazioni, per esempio, è stata l'adozione dei cosiddetti CAM (Criteri ambientali minimi) nei bandi di gara per gli acquisti verdi della pubblica amministrazione.

In generale, però, i vantaggi che un'impresa può ottenere da una certificazione ambientale ottenuta sotto accreditamento riguardano diversi aspetti dell'attività aziendale: dalla riduzione dei propri impatti sull'ambiente fino - a detta delle imprese

stesse- al miglioramento della reputazione aziendale, dei rapporti con gli stakeholder e del posizionamento competitivo.

In questo senso assume particolare rilievo la figura del certificatore, che effettua le visite ispettive all'interno delle aziende clienti, controlla le certificazioni ISO9002 e ISO14001, prepara le pratiche relative alla certificazione ed al controllo del sistema qualità delle aziende clienti; prepara e aggiorna la normativa, esegue verifiche ispettive, stila relazioni e rapporti tecnici.

Installatore di impianti di condizionamento a basso impatto ambientale

Almeno dal 2003, anno che segnò un'impennata delle temperature estive in tutta Europa, i condizionatori d'aria sono diventati un accessorio domestico inevitabile. Allo stesso tempo gli impianti di raffrescamento (e di riscaldamento) possono rivelarsi estremamente energivori se mal gestiti - anche se i più recenti hanno consumi molto più limitati. Tuttavia, la loro installazione non è banale, soprattutto se si vuole godere degli incentivi per l'efficienza energetica.

L'installatore di impianti di condizionamento si occupa della loro messa in opera, della manutenzione e, quando necessario, della riparazione dei guasti. Effettua i collaudi e conosce i disegni degli impianti termici e idraulici. Deve muoversi abilmente nel panorama della normativa sul risparmio energetico e delle diverse misure di incentivazione, nonché conoscere la legge in fatto di sicurezza e impianti a norma. È dunque necessaria un'approfondita conoscenza in materia di termoidraulica, ed è obbligatorio conseguire un'apposita formazione/qualificazione per tutti coloro che vogliono svolgere l'attività di installazione e manutenzione di caldaie, caminetti, sistemi solari - fotovoltaici e termici- di uso domestico, sistemi geotermici a bassa entalpia e pompe di calore.

Geografie di GreenItaly

3

3.1 — pag 138
Agroalimentare

3.3 — pag 176
Automazione

3.5 — pag 230
Edilizia

3.3.1 — pag 176
Automotive

3.2 — pag 154
Casa e Arredo

3.3.2 — pag 197
Meccanica

3.6 — pag 248
La chimica bio-based

3.4 — pag 208
Tessile e moda

3.7 — pag 262
La filiera italiana della
materia seconda

Agroalimentare¹

Il settore agricolo italiano ha contribuito nel primo trimestre del 2021 a far riprendere l'attività produttiva del nostro Paese, fortemente influenzata dall'emergenza sanitaria nel 2020: l'Italia registra nei primi tre mesi del 2021 un prodotto interno lordo del +0,1% e un aumento del valore aggiunto del +3,9% del settore agricolo.²

Il settore agricolo italiano (agricoltura, silvicoltura e pesca) nel 2020 ha un fatturato complessivo di 59,6 miliardi di euro³ (-0,5 rispetto a 2019), generando un valore aggiunto di 32,9 miliardi di euro, con un calo del -3,8% rispetto al 2019 date le difficoltà legate all'emergenza Covid-19, fenomeno esteso e profondo le cui reali dimensioni solo l'analisi storica saprà fornirci. Il trend negativo è stato ridotto grazie alla ripresa del terzo trimestre del 2020 e soprattutto grazie alla ritrovata centralità del tema dell'approvvigionamento alimentare tra le priorità strategiche.

Il settore agroalimentare italiano è riuscito a superare le difficoltà appena descritte grazie a un modello di sviluppo unico in grado di raggiungere elevati standard produttivi tendendo però sempre un occhio alla sostenibilità. Una specificità nazionale composta di vari ingredienti: a partire dalla **gestione del territorio** che, oltre a contribuire alla bellezza dei nostri paesaggi, previene eventi idrogeologici avversi (purtroppo così frequenti nel nostro Paese); dalla **tutela della biodiversità**, alla crescente diffusione del **biologico**, all'**efficienza nell'uso della chimica e dell'acqua**, dalle **energie rinnovabili** (dal biogas al fotovoltaico) che spesso valorizzano i sottoprodotti o gli scarti di produzione in un'ottica di **economia circolare**, fino alle **nuove tecnologie** e al contributo - in questo cammino verso l'innovazione - di **nuove competenze**. Tali peculiarità del settore rientrano a pieno negli obiettivi della nuova politica agricola dell'UE con la Comunicazione sul Green Deal del dicembre 2019, fornendo orientamenti che determineranno lo sviluppo del settore per i prossimi anni.

La centralità del settore agricolo è confermata dalle risorse stanziare dal Recovery Plan - ben 5,7 miliardi di euro - oltre a una consistente dose di risorse finanziarie legate a moltissime misure trasversali in cui l'agroalimentare rientra a pieno titolo. Il Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr) prevede inoltre progetti - come quelli legati alla valorizzazione delle filiere, alla digitalizzazione e alle infrastrutture idriche - individuati e presentati dalla Coldiretti al governo non solo come idee, ma come iniziative immediatamente cantierabili.

Il settore agricolo italiano, dunque, riuscendo a coniugare tutela dell'ambiente, qualità delle produzioni e crescita economica del Paese, riveste un ruolo di primo piano in termini di sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Nell'ottica di un'agricoltura sempre più ecosostenibile crescono anche i giovani imprenditori in agricoltura con un +14% rispetto a cinque anni fa.⁴ La capacità di innovazione e di crescita multifunzionale porta le aziende agricole dei giovani ad avere

1 Realizzato in collaborazione con Coldiretti.

2 <https://www.crea.gov.it/documents/68457/0/CreAgritrend+n10.pdf/484a5c22-610a-08eb-0f3e-0595c53d6fde?t=1624442480300>

3 <https://www.istat.it/it/dati-analisi-e-prodotti/banche-dati/statbase>

4 È quanto emerge da una analisi della Coldiretti sulla base delle iscrizioni al registro delle Imprese di Unioncamere relative al settembre 2020. <https://giovanimpresa.coldiretti.it/notizie/attualita/pub/agricoltura-storico-ritorno-alle-terra-14-imprese-giovani/>

rispetto alla media una superficie superiore di oltre il 54%, un fatturato più elevato del 75% e il 50% di occupati per azienda in più.

Biodiversità e competitività per valorizzare la terra

Per biodiversità si intende l'insieme di tutte le forme viventi, animali e vegetali, geneticamente dissimili presenti sulla terra e degli ecosistemi ad essi correlati. Quindi la biodiversità rappresenta l'intera variabilità genetica che ha consentito alle specie di adattarsi a nuovi ambienti, attraverso la selezione naturale che ha avuto corso in milioni di anni. L'Italia detiene il primato della biodiversità europea, con la presenza sul territorio nazionale di 7.000 specie vegetali, 58.000 specie animali, 504 varietà iscritte al registro viti (contro le 278 della Francia) e 533 varietà di olive (70 spagnole). Purtroppo le società industrializzate tendono a dare la biodiversità per scontata, non considerando il fatto che è essa stessa la fonte della ricchezza degli agro-ecosistemi italiani. La penisola è l'unica al mondo che può vantare **314 indicazioni geografiche** riconosciute a livello comunitario per i prodotti alimentari (173 DOP, 138 IGP e 3 STG), 37 per le bevande spiritose e 526 per il comparto dei vini.⁵ A questi prodotti -registrati a livello UE- si aggiungono **5.333 prodotti agroalimentari** tradizionali riconosciuti dalle Regioni italiane.⁶

Il cospicuo valore economico dei prodotti agroalimentari nazionali è confermato anche dalla crescita delle loro esportazioni che fanno registrare il record storico nel 2021, con un balzo dell'8,9%, dopo essere stato l'unico settore in crescita anche nell'anno precedente con un valore di 46,1 miliardi. Tra i principali clienti del Made in Italy a tavola ci sono gli Stati Uniti e a livello comunitario Germania e Francia.

Visto l'enorme valore economico dei diversi prodotti alimentari sopra citati, contrastare l'erosione genetica è oggi un atto irrinunciabile. Gli accordi di filiera hanno un ruolo strategico per il raggiungimento di questo obiettivo poiché contrastano l'abbandono delle aree marginali - in un'ottica di sostenibilità (economica ed ambientale) per il settore agroalimentare. I contratti di filiera sono strumenti dell'economia contrattuale in grado di valorizzare le attività delle aziende agricole e contemporaneamente agire sulla tutela dell'ambiente, di razze non "mainstream", del paesaggio e del benessere animale. Il tutto senza tralasciare l'impatto sociale delle iniziative e riducendo lo squilibrio lungo la filiera che vede la fase produttiva spesso penalizzata.⁷ Ad esempio, il progetto di filiera sulla carne bovina (con **Filiera Bovini Italia, Inalca, Bonifiche Ferraresi**), sostiene una filiera 100% italiana e nello specifico promuove l'allevamento di vacche nutrici nazionali delle razze specializzate Limousine e Charolaise per garantire la produzione di ristalli nazionali, assicurando un'equa e giusta remunerazione agli allevatori attraverso accordi pluriennali. Quest'ultimi assicurano agli allevatori un prezzo minimo garantito (a copertura dei costi medi di produzione) e prevedono un *premium price* rispetto alle quotazioni di mercato in grado di valorizzare le produzioni 100% italiane, di qualità e sostenibili. Questo progetto, oltre a offrire un

5 Dati Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf), aggiornamento al 17 giugno 2021.

6 Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (Mipaaf) (2021), *Ventunesima revisione dell'elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali*.

7 ISMEA (2021), *Rapporto sulla competitività dell'agroalimentare italiano*.

contributo al sistema Paese nella riduzione delle importazioni, consente di potenziare un presidio costante dei territori e contrastare l'abbandono delle aree interne.

Nel quadro appena descritto di un settore agricolo ed agroalimentare fortemente orientato alla sostenibilità, merita spazio la nascita di **Consorzi Agrari d'Italia (CAI)**, polo dell'agricoltura Made in Italy di cui fanno parte Bonifiche Ferraresi, il Consorzio Agrario dell'Emilia, dell'Adriatico, del Tirreno, del Centro-Sud e la Società Consortile Consorzi Agrari. A favore dell'ingresso in CAI hanno deliberato altri quattro nuovi Consorzi Agrari: Nord ovest (Piemonte e Liguria), Treviso e Belluno, Friuli Venezia Giulia e Umbria, che generano complessivamente un valore superiore ai 400 milioni di euro. Esso si propone di diventare un hub per collocare le grandi produzioni e rendere competitive le imprese agricole, anche in aree difficili, rafforzando le reti territoriali e implementando strategie di sviluppo a respiro nazionale. Consorzi Agrari d'Italia si pone anche l'obiettivo di superare le criticità riscontrate da anni sul mercato degli agrofarmaci e soprattutto delle sementi, che sono oggi saldamente nelle mani di sole tre multinazionali che governano il 75% del mercato dei primi e il 63% delle seconde. Di biodiversità e sostenibilità oggi si occupa l'azienda **Smart Bugs** condotta da Emanuele Rigato, un giovane imprenditore veneto. L'attività, avviata nel 2014, è stato il luogo perfetto in cui mettere in pratica le conoscenze in ambito conservazione ed evoluzione sviluppate dal suo titolare per l'allevamento di insetti a 360°, sia a scopo produttivo che di ricerca scientifica. Dal 2019 Smart Bugs è capofila del progetto *BeeOshield* per la sperimentazione di nuove biomolecole contro i principali parassiti delle api. Il settore apistico dal 2017 sta vivendo dei trend di mortalità degli alveari a causa del cambiamento climatico (che impatta sulla fioritura). Gli effetti negativi che il cambiamento climatico sta imponendo alla sopravvivenza delle api possono essere contrastati esclusivamente tramite politiche ad hoc, che riconoscano la professione dell'apicoltore valorizzandone il lavoro tramite leggi e strumenti economici adeguati. Gli agricoltori e i florovivaisti hanno un ruolo importante nella tutela dei loro principali alleati, gli insetti impollinatori: tramite la coltivazione di fiori, il sovescio o l'utilizzo di alcune colture a bordo campo si garantisce, infatti, una riduzione dello stress sulle api, migliorando le produzioni agricole.

Gli allevatori e i coltivatori di varietà a rischio, i quali sarebbero sopravvissuti difficilmente alle regole delle moderne forme di distribuzione, trovano nei mercati degli agricoltori⁸ un'opportunità di vendita. Possiamo ricordare a questo proposito **Fondazione Campagna Amica** che fin dalla sua nascita si è data l'obiettivo di conciliare gli interessi delle imprese agricole con quelli della società, sempre più orientata alla qualità e alla sicurezza del cibo, ai valori della sostenibilità e del consumo consapevole e alla lotta allo spreco. Attualmente la Rete di Campagna Amica è costituita da 7.550 aziende agricole, 2.500 agriturismi, 1.020 mercati (di cui 55 coperti). Ne fanno parte oltre 400 "agricoltori custodi", imprenditori agricoli a cui va il merito di aver continuato a conservare semi antichi, piante centenarie e razze autoctone legate da secoli alla storia italiana, salvaguardando così circa 1.500 prodotti.

8 Mercati in cui vengono venduti solo prodotti agricoli, italiani, provenienti dai territori regionali quindi rigorosamente a km 0.

Razionalizzazione dei fattori produttivi: l'agricoltura riduce il suo impatto ambientale

L'Italia presenta un elevato standard di sostenibilità anche per quanto concerne l'uso dei prodotti fitosanitari. Grazie all'adozione di un modello di produzione a basso impatto ambientale e sempre più orientato a metodi sostenibili, tra il 2011 e il 2019 si è registrato il taglio record del 32% sull'uso dei prodotti fitosanitari; nello stesso periodo, al contrario, la Francia dopo un trend in aumento ritorna nel 2019 allo stesso quantitativo del 2011 (circa 24,5 milioni di kg di fitofarmaci), la Spagna registra addirittura un aumento di circa 3 milioni di kg così come l'Austria (si rileva un aumento di circa 1,3 milioni kg) mentre la Germania, dopo un trend in aumento, si stabilizza su circa 10 milioni di kg. **L'agricoltura italiana, pertanto, si conferma la più green d'Europa.**⁹

Se si effettua un'analisi comparata con il 2014, anno in cui è stato adottato il Piano d'Azione per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari¹⁰, si rileva come l'Italia sia lo Stato membro che più di altri registra una drastica riduzione nell'uso di prodotti fitosanitari, con una riduzione del 26,3%, contro il -25,6% della Francia e circa il -14% di Spagna e Germania.

L'uso di prodotti 'molto tossici' e 'tossici'¹¹ rispetto al 2003 si è dimezzato ed oggi tale categoria di formulati rappresenta solo il 4,3% del totale dei prodotti fitosanitari impiegati in agricoltura. La riduzione nell'uso dei prodotti fitosanitari è dovuta all'adozione, ormai da molti anni, di metodi di produzione a basso impatto ambientale da parte delle imprese agricole italiane, anche grazie all'adesione alle misure agro-climatico-ambientali previste dai Programmi di sviluppo rurale regionali. A ciò si aggiungono gli effetti positivi correlati all'attuazione del Piano di azione nazionale (PAN) per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.¹² Proprio dall'entrata in vigore del PAN nell'anno 2014 si registra un ulteriore diminuzione nell'uso di prodotti fitosanitari.

In materia del loro uso sostenibile, l'Italia è l'unico Paese ad aver previsto un sistema di produzione integrata certificato da un ente pubblico e con standard più restrittivi rispetto a quelli previsti dalla difesa integrata obbligatoria, in vigore dal 1° gennaio 2014. La normativa recante "Disposizioni in materia di etichettatura e di qualità dei prodotti alimentari" istituisce, infatti, il Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI)¹³ le cui produzioni sono contraddistinte da un marchio di proprietà del Ministero dell'agricoltura. In pochi anni il SQNPI ha visto crescere i propri numeri in maniera molto significativa: alla fine del 2016 le aziende certificate erano 3.243 e la superficie dedicata superava di poco i 61.000 ettari; quattro anni dopo le imprese sono più di 17.000 (+528%) e la produzione certificata si estende su quasi 280.000 ettari (+457%). A livello territoriale è l'Umbria la Regione con la maggiore area dedicata alle produzioni SQNPI con poco più di 111.000 ettari, seguita a gran distanza dalla Puglia (37.431 ha) e dall'Abruzzo (27.476 ha), mentre la maggiore concentrazione di imprese si registra nella Provincia di Trento (5.159 ha). Poco meno di metà della superficie è dedicata ai seminativi (115.615 ha), oltre un quarto alla vite (75.960 ha) e poco più del 10% all'olivo (31.150 ha).¹⁴

Tutte le Regioni sono impegnate nel mettere a disposizione degli utilizzatori professionali le informazioni agro-meteo e previsionali delle infestazioni (Bollettini

9 Eurostat per il periodo compreso fra il 2011 e il 2018.

10 In attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.

11 Secondo la classificazione Istat e Ispra.

12 Entrato in vigore nel 2014, alla chiusura di questo report se ne attende a breve l'aggiornamento.

13 <https://www.reterurale.it/produzioneintegrata>

14 <http://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2473>.

fitosanitari), pertanto non sono più praticati trattamenti a calendario. Il SQNPI è orientato verso l'introduzione di nuovi impegni quali il quaderno di campagna telematico¹⁵, l'uso di energie da fonti rinnovabili ed un uso razionale dell'acqua. La Commissione UE, in occasione dell'audit effettuato quest'anno sullo stato di attuazione del PAN per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ha espresso apprezzamento per i risultati raggiunti dall'Italia in termini di formazione professionale degli agricoltori. Del resto, l'Italia ha anticipato l'adempimento di molti degli obblighi formativi previsti dalla direttiva 2009/128/CE (relativa all'utilizzo sostenibile dei pesticidi) introducendo il *sistema dei patentini*, ossia il *Certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo* dei prodotti fitosanitari.¹⁶ Tale certificato, o patentino, viene rilasciato all'agricoltore, sia convenzionale che biologico, al termine di un corso sul corretto impiego dei prodotti fitosanitari.

Di fatto, il ricorso a trattamenti intensivi di prodotti fitosanitari di sintesi chimica non esiste più ormai da anni. Oggi, il ricorso a sostanze attive di origine naturale è sempre più incentivato, oltre all'utilizzo di insetti utili per la lotta biologica.

Inoltre, è stata approvata una modifica al D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" per consentire l'immissione nell'ambiente di specie e di popolazioni non autoctone di insetti al fine di contrastare la diffusione dei gravi attacchi di parassiti alieni, come la cimice asiatica, che, in alcune aree, stanno devastando le produzioni agricole italiane, favoriti sia dal cambiamento climatico che dalla mobilità dei trasporti.

In virtù della riduzione nell'uso dei fitofarmaci e dell'elevata professionalità degli agricoltori nell'impiego di tali mezzi di produzione, l'Italia è ai vertici mondiali in materia di sicurezza alimentare. Il nostro è *tra i Paesi con il minor numero di prodotti agroalimentari di origine nazionale che presentano residui chimici*, ai vertici in Europa per numero di campioni di alimenti controllati (è il terzo Paese) e minori residui, e con un tasso di regolarità¹⁷ del 97,6%, migliore della media UE (96,1%).¹⁸ Tutto ciò è merito dell'impegno a favore della sostenibilità dimostrato dagli imprenditori agricoli e utilizzatori di agro farmaci. La filiera agroalimentare italiana si distingue del resto per gli elevati investimenti e risultati nella ricerca riguardo alla difesa fitosanitaria e all'innovazione per favorire la sostenibilità e la tutela dei consumatori e dell'ambiente.

Inoltre, proprio quest'anno, l'Italia ha partecipato, tramite il **Centro di ricerca Cerealcoltura e Colture Industriali di Bologna (CREA- CI)** e Coldiretti, al *VII Simposio mondiale sulla tecnica agraria della biofumigazione*¹⁹, organizzato da Agroscope, il centro di competenza della Confederazione Svizzera per la ricerca agronomica che si occupa dello sviluppo della qualità, della salubrità e della sostenibilità ambientale della filiera agroalimentare. La tecnica della biofumigazione consiste nell'applicazione di specifiche biomasse provenienti dalla coltivazione di piante selezionate per le loro proprietà bioattive e appartenenti principalmente alla famiglia delle Brassicaceae. L'Italia, grazie alle ricerche condotte dal CREA-CI di Bologna^{20,21}, risulta essere all'avanguardia nell'applicazione della biofumigazione in agricoltura, dimostrando

15 Un software che permette di compilare il registro dei trattamenti in conformità a quanto prevede la normativa vigente.

16 Art. 9 del d.lgs 14 agosto 2012, n. 150 - Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari.

17 I prodotti agroalimentari italiani sono conformi alle regole in materia di sicurezza alimentare (rispetto dei limiti di quantitativi di prodotti fitosanitari).

18 European Food Safety Authority (2021), *The 2019 European Union report on pesticide residues in food*, EFSA Journal, aprile 2021. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2021.6491>

19 <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/en/home/news/events/biofumigation-7.html>

20 Lazzeri L. et al. (2021), *New tool and new application sectors for biofumigant cropping system*, VII Simposio mondiale sulla Biofumigazione, 2021.

21 Matteo R. et al. (2021), *Agronomical and biochemical characterization of some Camelina spp. accessions*, VII Simposio mondiale sulla Biofumigazione, 2021.

grande impegno nel perseguire gli orientamenti di sostenibilità della Politica agricola comune (PAC) rispetto all'importanza di diffondere questa tecnica biologica nelle imprese agricole. Grazie a tale pratica agronomica, infatti, l'agricoltore può controllare gli organismi nocivi come nematodi ed elateridi, sia in produzione integrata che in biologico, ed allo stesso tempo incrementare il livello di fertilità dei suoli apportando sostanza organica. In tal modo gli agricoltori diventano essi stessi i principali attori di gestione della fertilità dei suoli. Questa tecnica produce dunque anche delle esternalità positive, non solo in termini produttivi e di qualità, ma anche verso altri settori, come ad esempio quello apistico, dove l'utilizzo della biofumigazione ha un impatto positivo sul benessere delle api. La promozione di questa pratica potrebbe essere favorita anche attraverso i Piani di Sviluppo Rurale Regionali con incentivi all'adozione della biofumigazione sulle diverse colture, seguendo l'esempio dell'Emilia Romagna che nell'ambito dei pagamenti agro-climatico-ambientali incentiva la biofumigazione concedendo un contributo di 100 Euro/ha.²²

Tra le realtà che hanno come obiettivo l'abbattimento dei prodotti chimici in campo il **birrifico Marduk** di Irgoli condotta dal giovane imprenditore Mauro Ioddo. Una realtà imprenditoriale che chiude la filiera in azienda, producendo la birra dal campo alla bottiglia. La lavorazione dei campi si concentra sulla programmazione di cicli di rotazione per il reintegro del suolo, senza utilizzare diserbanti e pesticidi, creando un'armonia sostenibile per l'intera filiera. Tutte le lavorazioni vengono effettuate esclusivamente dall'azienda madre a pochi km dal birrifico, tenendo sotto controllo tutte le fasi di crescita delle colture. Almeno il 95% delle materie prime prodotte dall'azienda vengono trasformate in birra negli impianti di produzione che ha una capacità produttiva di 2.000 hl all'anno suddivisa in fusti e in bottiglie.

Il biologico

Il **settore del biologico** continua la sua crescita sia in termini di domanda da parte dei consumatori sia da parte dei produttori, che in numero sempre maggiore aderiscono a questo disciplinare di produzione. I consumi mondiali di biologico continuano ad aumentare raggiungendo i 95 miliardi di euro, con una incidenza da parte dell'Unione Europea del 38,5% (37,3 miliardi di euro). Anche in Italia, i consumi domestici di alimenti biologici sono saliti alla cifra record di 4,3 miliardi di euro, grazie alla svolta green e salutista degli italiani sostenuta anche dalla pandemia che ha determinato un aumento degli acquisti del 7% nel 2020 rispetto all'anno precedente. Oggi, il biologico è presente nei carrelli di 7 famiglie italiane su 10 (68%) e, a seguito dei picchi di domanda, l'Italia è il quinto Paese al mondo per consumi di prodotti biologici. Analizzando ora l'evoluzione della superficie a biologico negli ultimi 10 anni l'Unione Europea è passata da 8,3 milioni di ettari a 13,8 milioni con un balzo dal 2010 al 2019 del 66%. Oggi l'8,5% della superficie agricola utilizzata (SAU) totale della UE è impegnata in coltivazioni biologiche.

22 PSR Emilia Romagna.
https://www.reterurale.it/PSR2014_2020.

L'Italia è il principale Paese produttore di biologico in Europa, con il più alto numero di imprese biologiche – oltre 80.000 – e con una superficie di quasi 2 milioni di ettari, pari al 16% della superficie coltivabile nazionale. Le regioni più attive per numero di aziende agricole impegnate sono la Sicilia (oltre 370.000 ettari), la Puglia (oltre 266.000 ettari), la Calabria (oltre 208.000 ettari), l'Emilia-Romagna (oltre 166.000 ettari) e il Lazio (144.000 ettari). In dieci anni, le superfici impiegate a biologico del Paese hanno avuto un incremento del 79% (+879.494 ettari) mentre, gli operatori coinvolti sono passati da 47.663 a 80.643, con un incremento del 69% corrispondente a circa 33.000 operatori in più. Le produzioni biologiche italiane riguardano tutte le produzioni del settore agroalimentare: olio e vino, lattiero caseari, pasta e prodotti da forno, carni e insaccati.²³

Rispetto a tali dinamiche di sviluppo ciò che preoccupa maggiormente è l'invasione dei prodotti biologici dai paesi extracomunitari. Secondo le stime dell'Unione Europea si tratta di 2,8 milioni di tonnellate di prodotto biologico arrivato nell'Unione Europea nel 2020, con incrementi rispetto all'anno precedente che vanno dal +33% per il riso al 40% per olio di oliva, dal 40% per i limoni al 51% per le arance. Numeri che rendono chiara l'urgenza non solo di distinguere i veri prodotti biologici Made in Italy, ma anche di rafforzare i controlli sui prodotti importati che non rispettano gli stessi standard di sicurezza di quelli Europei.

In ragione di ciò il Parlamento italiano si è impegnato a mettere in campo strumenti legislativi per il sostegno dell'agricoltura biologica: l'approvazione al Senato del Disegno di Legge n. 988 è un segnale importante per completare, anche in Italia, il quadro normativo di settore, atteso dagli operatori da molti anni. Il testo prevede elementi particolarmente significativi per consolidare il primato del biologico italiano, come l'introduzione di un marchio per il bio italiano, per contrassegnare come 100% Made in Italy solo i prodotti biologici ottenuti da materia prima nazionale. Il provvedimento, sostiene anche l'impiego di piattaforme digitali per garantire una piena informazione circa la provenienza, la qualità e la tracciabilità dei prodotti con una delega al governo per rivedere la normativa sui controlli e garantire l'autonomia degli enti di certificazione.

Tra le imprese che operano nel settore biologico molte sono quelle dirette da giovani capoazienda. È questo il caso dell'**azienda agricola Busillo** di Antonio Busillo nata nel 2013, ispirata dalla grande tradizione agricola di famiglia, da sempre un punto di riferimento dell'agricoltura nella piana del Sele (Salerno) nella produzione di rucola, spinacio, insalatine e basilico sotto serra, in pieno campo principalmente scarola o ortaggi tipicamente invernali. Oggi l'azienda si estende su una superficie di 50 ettari di terreno, di cui la metà sotto serra e conta più di 20 dipendenti fissi tutto l'anno. Obiettivo: produrre ortaggi da quarta gamma sotto serra con metodo biologico per diventare un punto di riferimento dell'agricoltura biologica nella piana del Sele e sviluppare un magazzino industriale dove confezionare direttamente i suoi prodotti per proporli sui mercati nazionali ed europei. Il 70% della produzione viene venduta direttamente o tramite intermediari nei Paesi del nord Europa. Tra le imprese attive nel

23 Meo R. (2020), *Il mercato volano per la crescita del bio. In Dalla rivoluzione verde alla rivoluzione bio. Il biologico tra presente e futuro*. SANA- Salone internazionale del biologico e del naturale, Bologna 9 ottobre 2020.

bio la **Bioagricola F.lli Solarino** è un'azienda a conduzione familiare, le cui origini risalgono a più di un secolo fa. Produce agrumi certificati biologici da più di vent'anni seguendo scrupolosamente la disciplina europea ed italiana del settore. I terreni dell'azienda sono ubicati in Sicilia, in Val di Noto, nelle province di Siracusa e Ragusa, fra Noto ed Ispica. Da diversi anni, per affrontare la sfida di mercati sempre più competitivi ed esigenti, l'azienda ha razionalizzato e migliorato la sua gestione impiegando le più moderne tecniche agronomiche e di marketing, e coltivando delle varietà di agrumi che più si adattano ai propri terreni, quali le Naveline, le New Hall e le Lane Late, assieme ad altre. Queste varietà sono apprezzate per la precocità (le prime) o per la tardività (le seconde), fattori che permettono di allargare la fascia di produzione che, in questo modo, inizia i primi di novembre e finisce ad aprile inoltrato. L'obiettivo aziendale è quello di produrre mirando più alla qualità che alla quantità, mantenendo sempre i più elevati standard organolettici, e rispondendo così alle esigenze del consumatore.

Nel comparto zootecnico si distingue l'azienda **Cascina Portina** del giovane imprenditore Carlo Migli, ubicata nella provincia di Lodi, la quale nel suo allevamento di vacche ha introdotto due avanzatissimi robot da mungitura che gli hanno permesso di migliorare il benessere animale, di alzare la qualità del latte prodotto e di razionalizzare le risorse in quanto a mangime e spese sanitarie. Dal 2015 il giovane conduttore ha convertito alla produzione di latte biologico, dimostrando una grande attenzione al mercato e all'innovazione.

Tra le colline della Romagna, in provincia di Forlì-Cesena nella vallata del fiume Bidente, è situata l'azienda agricola **Seggio**. L'azienda ha una estensione di 280 ettari, tra pascoli, boschi e terreni seminativi. Da circa trent'anni vengono allevati bovini di razza Limousine con metodo biologico che trascorrono gran parte della loro vita liberamente nei pascoli, alimentati con foraggi e cereali prodotti e lavorati in azienda. Oltre all'allevamento bovino, l'azienda è specializzata nella produzione di cereali destinati alla produzione di pasta e farina, in particolar modo grani antichi e farro monococco, che vengono coltivati con particolari tecniche agricole atte a preservare la microbiologia del terreno e conferire alle materie prime determinate caratteristiche organolettiche. Tale metodo di agricoltura prende il nome di biosimbiotico ed è caratterizzato dall'utilizzo di particolari complessi microbici al momento della semina o dell'interramento delle piante. L'azienda agricola Seggio rappresenta un punto di riferimento per questo sistema di agricoltura, che si sta affermando sempre di più nel territorio, con lo sviluppo di filiere cerealicole, vitivinicole e zootecniche dedicate e sviluppate all'interno di un biodistretto focalizzato alla valorizzazione delle produzioni agricole e al benessere della collettività.

L'energia rinnovabile nel settore: l'agroenergia

Le energie rinnovabili sono quelle fonti di energia non soggette a esaurimento. Il loro sviluppo è indiscutibilmente una delle componenti fondamentali di ogni strategia politica tesa a raggiungere la minimizzazione globale degli impatti ambientali associati al funzionamento ottimale dei sistemi energetici.

Esistono diverse definizioni del termine agroenergia e sembra che il relativo dibattito vari in relazione al territorio di produzione e alle sue problematiche. Senz'altro il ruolo delle agroenergie resta quello di coniugare innovazione ed efficienza al fine di produrre energia in un'ottica di salvaguardia del territorio, biodiversità e mitigazione della crisi climatica. Per quanto riguarda lo sviluppo delle fonti rinnovabili, in Italia le cosiddette imprese agroenergetiche hanno un ruolo strategico nello sviluppo della green economy a micro scala territoriale. Sul fronte delle **emissioni** del comparto agricolo, l'Italia si afferma tra i più sostenibili a livello comunitario con appena il 7,2% di tutte le emissioni a livello nazionale (30 milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti in Italia), contro oltre il doppio della Francia (76 milioni di tonnellate), i 66 milioni di tonnellate della Germania, i 41 milioni del Regno Unito e i 39 milioni della Spagna. Il crollo delle emissioni di gas serra del 9,8% nell'anno della pandemia rispetto al 2019, conferma il ruolo marginale dell'agricoltura rispetto ai settori industriali e dei trasporti. Solo il 7% delle emissioni di gas serra in Italia sono imputabili all'agricoltura contro il 44,7% dell'industria e il 24,5% dei trasporti.²⁴ Le stalle al contrario sono alla base della nuova economia green, con la produzione di letame e liquami indispensabili per fertilizzare i terreni in modo naturale e garantire all'Italia la leadership europea nella produzione di energie rinnovabili come il biogas. Mentre molti dei settori produttivi sono stati interessati dai blocchi derivanti dalle disposizioni normative del lockdown, il settore agricolo ha continuato a produrre beni indispensabili per garantire ai consumatori cibo di qualità.

I motivi di interesse e di crescita per le rinnovabili vanno ricercati, oltre che nella riduzione dell'impronta carbonica e dell'impatto ambientale, nelle opportunità di diversificare le attività a livello aziendale, nella possibilità di valorizzare i residui e i sottoprodotti di origine agricola oltre alla necessità di far fronte a costi crescenti per raggiungere l'autosufficienza energetica. Negli ultimi anni le rinnovabili agricole sono cresciute grazie a diversi incentivi— in particolar modo nel solare fotovoltaico e biogas — che hanno integrato le tecnologie aziendali e sfruttato al meglio la disponibilità di superfici delle coperture e la valorizzazione degli effluenti zootecnici.

Per quanto riguarda il comparto delle **bioenergie elettriche**, al 31 marzo 2021, gli impianti di piccola potenza (inferiore ad 1 MWe) a biomasse, bioliquidi e biogas incentivati con gli attuali meccanismi sono 2.541 (rispettivamente 431 impianti a biomassa, 390 bioliquidi e 1703 biogas).²⁵ Questi piccoli impianti rappresentano il 94% degli impianti a bioenergie e il 26% degli impianti a fonte rinnovabile elettrica ammessi agli incentivi. Con circa 4% della potenza installata (circa 1.357 GW) coprono più del 12,5% della produzione elettrica da rinnovabili in Italia.

Le ricadute economiche ed occupazionali delle bioenergie elettriche evidenziano un segmento di settore con un alto valore aggiunto per l'intera economia, oltre 857 milioni di euro (di cui 86 milioni in investimenti e 1.663 milioni in spese Operations & Maintenance), che assume maggior rilievo se paragonato alle altre fonti rinnovabili in funzione.²⁶ In termini occupazionali, le bioenergie impegnano oltre 11.000 Unità di lavoro annuali permanenti (il 34% del totale impiegato) e 811 Unità di lavoro annuali

24 Ultimi dati Ispra sull'inquinamento.

25 Elaborazione dati Gestore dei Servizi Energetici SpA al 31.03.2021, da Associazione Le Fattorie del Sole – Coldiretti www.fattoriedelsole.org

26 Ministero Dello Sviluppo Economico (2020), *La situazione energetica nazionale nel 2019*.

temporanee (il 7%). Il solo biogas è in grado di impiegare 6.085 Unità di lavoro annuali permanenti (oltre il 18% del totale).

Lo sviluppo di queste piccole tecnologie è stato direttamente determinato dalle passate misure di sovvenzione che hanno premiato, grazie all'accesso diretto agli incentivi e i registri, maggiormente le taglie ridotte e la **valorizzazione dei sottoprodotti**. La crescita di questi piccoli impianti a scala aziendale è dovuta sia a logiche di mercato, determinate in particolare dalla disponibilità della biomassa, sia all'introduzione di premialità specifiche per l'aumento delle performance di efficienza energetica (es. cogenerazione) e ambientali (es. riduzione delle emissioni e abbattimento dell'azoto nei residui zootecnici), che hanno completato un quadro di rilancio dell'agroenergia, oggi interpretata in un'ottica realmente multifunzionale.

In questo contesto, un esempio è la **Fattoria della Piana** un'azienda che, grazie alla sua estensione di 260 ettari opera su tutta la filiera alimentare, dai campi alla distribuzione di latticini e della produzione di energia rinnovabile. È la più grande azienda della provincia di Reggio Calabria nonché una delle più grandi del Sud Italia. L'impresa si è impegnata nella creazione di un impianto di biogas che utilizza gli scarti della Fattoria e altre aziende agricole per produrre energia elettrica e termica, implementazione di un sistema di economia circolare.

Dal punto di vista legislativo la Legge di Bilancio 2019²⁷, ha confermato le misure a sostegno agli impianti di biogas di potenza elettrica non superiore a 300 kW, realizzati da imprenditori agricoli e società agricole, anche in forma consortile. Misura rafforzata dal legislatore dalle ultime due proroghe²⁸ che hanno infatti riproposto per il 2020 e 2021 gli incentivi per nuovi impianti a biogas previsti dalla Legge di Bilancio 2019, stanziando altri 50 milioni, pari ad un nuovo contingente di potenza di circa 46 MWe. Complessivamente saranno realizzati altri 175 nuovi impianti di biogas agricoli. Con il primo bando del 2020 sono stati 84 gli impianti ammessi a registro in posizione utile (più del 70% in aree vulnerabili ai nitrati) per una potenza complessiva di 19,96 MW (pari all'85% del contingente di potenza disponibile). Più del 51% degli impianti hanno una potenza di 300 kW, il 25% una potenza inferiore ai 200 kW, in linea con la capacità di integrazione tecnologica del biogas nei processi produttivi delle imprese agricole zootecniche. Con il secondo bando sono stati 91 gli impianti ammessi in posizione utile (su 104 domande presentate), di cui più del 67% in aree vulnerabili ai nitrati, per una potenza complessiva di 23 MW (superando il contingente di potenza disponibile di 22,99 MW). Più del 61% degli impianti hanno una potenza di 300 kW, il 22% una potenza inferiore ai 200 kW.

Nel settore delle rinnovabili termiche, le prime stime del 2020 indicano consumi intorno a 10,1 Mtep²⁹ (dei quali 7,5 Mtep da bioenergie e 2,2 Mtep da pompe di calore), che sarebbero lievemente inferiori all'anno precedente.

Il **biometano** è una fonte energetica che può contribuire fino a circa il 15% della domanda italiana di gas al 2030.³⁰ La produzione di biometano da fonti agricole in Italia ha infatti una enorme potenzialità³¹ poiché accrescono la competitività e sostenibilità delle aziende, senza ridurne il potenziale produttivo.

27 Legge 145/2018.

28 Legge 28 febbraio 2020, n. 8 e Legge 26 febbraio 2021, n.21.

29 Tonnellate equivalenti di petrolio.

30 Affare assegnato n. 932 (profili ambientali della strategia energetica nazionale). Audizione informale di rappresentanti di SNAM, Comunicazione alla Commissione, seduta n. 287 del 15 Febbraio 2017.

31 Si stimano 2,5 miliardi di metri cubi secondo SNAM, 6,5 miliardi secondo le stime del Consorzio Italiano Biogas (CIB).

Un modello di economia circolare parte, ad esempio, dalle aziende agricole e zootecniche che utilizzano gli scarti delle coltivazioni e gli effluenti di allevamento per arrivare alla produzione del biometano per trattori, flotte dei mezzi pubblici e auto dei cittadini italiani. Il tutto consentirà di generare un ciclo virtuoso di gestione delle risorse, taglio degli sprechi, riduzione delle emissioni inquinanti, creazione di nuovi posti di lavoro e sviluppo della ricerca scientifica in materia di carburanti green.

Al 31 dicembre 2020 sono 39 gli impianti di biometano e altri biocarburanti avanzati qualificati dal GSE (di cui 19 in esercizio), con una significativa crescita rispetto al 2019 (+18 impianti). Questi pochi impianti nel 2020 hanno prodotto circa 104 milioni di Sm³ di biometano avanzato. Tra questi c'è il **primo impianto agricolo di bio-gnl con recupero della CO₂** realizzato dalla Cooperativa Agricola Speranza, realtà piemontese nel Comune di Candiolo. È il primo impianto in Italia che produce biometano liquefatto e anidride carbonica grazie al recupero di effluenti zootecnici e sottoprodotti agricoli. Il carburante gassoso derivato dalla liquefazione può essere utilizzato come combustibile nel settore del trasporto a lungo raggio; la CO₂ biogenica (o neutra) può essere a sua volta destinata al mercato. Il biometano liquefatto (bio-gnl) rifornisce la stazione di servizio di Gera Lario (CO) della Maganetti SpA, storica azienda Valtellinese di trasporti, e andrà ad alimentare cinquanta mezzi pesanti del gruppo Maganetti, permettendo di ridurre del 70% le emissioni di Nox (ossido di azoto No e biossido di azoto NO₂) e del 99% quelle di polveri sottili rispetto ai mezzi alimentati a diesel. Mentre, grazie al processo di recupero della CO₂ dal processo di purificazione del biogas per produrre biometano, la CO₂ biogenica è venduta a un'azienda del territorio che si occupa di gas tecnici e a una ditta locale che imbottiglia acque minerali.

C'è poi l'**idroelettrico** che potrà assumere una funzione polivalente, in cui il settore agricolo avrà un ruolo determinate. Infatti, tra gli obiettivi da perseguire con la Strategia energetica nazionale (SEN) ed il Piano Energia Clima, è prioritario l'introduzione di sistemi di accumulo sia su scala industriale sia "distribuiti", tra cui anche l'accumulo idroelettrico, che contribuiranno a gestire gli oltre 110 TWh di produzione elettrica da fonte rinnovabile non programmabile, previsti al 2030. L'uso dei bacini idrici potrà di fatti svolgere anche il ruolo di accumulo (tramite sistemi idroelettrici di pompaggio, per circa 5 GW aggiuntivi all'esistente) per accogliere nel sistema elettrico nazionale ed europeo l'enorme quantità di rinnovabili necessarie alla sicurezza della rete. Per raggiungere l'obiettivo, **Coldiretti**, **TERNA** e **ANBI** (Associazione nazionale bonifiche irrigazioni), hanno siglato un Protocollo per definire una strategia volta a massimizzare i benefici derivanti dall'impiego della risorsa irrigua attraverso una gestione polivalente, finalizzata all'utilizzo ottimale ed efficiente delle reti idriche e degli invasi per usi idropotabili, irrigui ed energetici.

Tra i casi pratici di successo nel settore delle energie rinnovabili si cita il progetto *Energia agricola a km 0*³²: la prima comunità agroenergetica 100% rinnovabile e a km 0, che dopo l'avvio in Veneto si estende anche ad altre Regioni d'Italia. Promosso da **ForGreen Spa Società Benefit**, il progetto è stato sviluppato con l'obiettivo di diffondere una nuova cultura energetica in grado di sensibilizzare anche i consumatori

32 www.energiaagricolaakm0.it

finali nei confronti dell'utilizzo di energia agricola a km 0 e stimolare nuova produzione da fonti energetiche rinnovabili. Il progetto prevede, infatti, lo scambio di energia dai produttori agricoli - che hanno installato degli impianti a fonte rinnovabile - alle imprese agricole e ai consumatori: un meccanismo che premia la produzione locale garantendo la completa tracciabilità della filiera produttiva, ridistribuisce i premi e gli sconti tra gli aderenti, anche attraverso la fornitura di una serie di servizi che aiutino a migliorare l'efficienza degli impianti rinnovabili.

Il progetto *Energia agricola a km 0* sostiene un modello di transizione energetica che mira a sviluppare una piattaforma basata sul protocollo *blockchain*³³ che consente di registrare in automatico gli scambi, collegando l'elettricità in uscita dal fornitore a quella in entrata dei consumatori. La prospettiva, infatti, è quella di sviluppare una rete integrata anche con i sistemi di accumulo (batterie) delle imprese agricole, con soluzioni basate sulla blockchain, per offrire anche un servizio di stabilizzazione della rete. La tecnologia blockchain, oltre a poter essere la soluzione più adatta per le nuove caratteristiche di decentralizzazione e digitalizzazione che il mercato elettrico sta assumendo, si propone come valido strumento per garantire la natura dell'energia elettrica, grazie anche al marchio di tracciabilità EKOenergy. Ad oggi il progetto ha già coinvolto più di 20 milioni kWh di energia scambiata tra produttori e consumatori, più di 1.500 tra aziende ed abitazioni private che producono e consumano energia agricola a km 0.

Tra le iniziative sviluppate in Veneto nell'ambito della comunità energetica *Energia agricola a km0*, spicca il progetto di sostenibilità per il primo mercato coperto di **Campagna Amica** a Verona, alimentato con energia pulita di origine agricola a km0 in cui anche *"la spesa viaggia grazie a energia agricola a km 0"*. Un'iniziativa della Coldiretti di Verona per ridurre l'impatto ambientale e sostenere la **mobilità elettrica** migliorando la qualità dell'aria della città grazie al servizio di trasporto e consegna della spesa con un furgoncino elettrico del Mercato di Campagna Amica, alimentato con l'energia contadina tramite una stazione di ricarica installata presso la sede della Coldiretti di Verona.

Tra le altre realtà che spiccano per sostenibilità, riportiamo l'esempio della **Masseria San Martino** della giovane Teresa Badassarre, con il suo Orto Smart 4.0. Si tratta di un orto multifunzionale e stagionale, dove tra cavoli, verze e carote sono stati installati sensori che permettono di ottenere informazioni puntuali circa temperatura e umidità del terreno. Si tratta di un sistema innovativo di fertilizzazione ed irrigazione agricolo digitalizzato, alimentato mediante impianto fotovoltaico in isola integrato, predisposto dal Politecnico di Bari, Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, Università del Molise Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimenti e l'Istituto Superior de Agronomia (ISA) dell'Università di Lisbona. Gli ortaggi sono consumati nella cucina dell'agriturismo.

Lo sviluppo delle energie rinnovabili deve al contempo tutelare i suoli, ovvero i territori. È importante, infatti, combinare in modo intelligente e lungimirante i progetti energetici presso le zone rurali, preservando le terre fertili e mettendo a valore terreni

33 La blockchain è un registro digitale le cui voci sono raggruppate in "blocchi", concatenati in ordine cronologico, e la cui integrità è garantita dall'uso della crittografia.

abbandonati, aree da bonificare, zone industriali obsolete e tetti delle strutture produttive. I parchi di fotovoltaico a terra, ad esempio, sono da considerarsi una grave minaccia per l'agricoltura, perché consumano suolo fertile che già produce valore alimentare, ambientale, economico e sociale. Viceversa, è importante promuovere attività multifunzionali integrative e in aree marginali all'interno delle aziende agricole, che producano energia rinnovabile, anche tramite pannelli fotovoltaici a terra.

Innovazione in campo, tra tecnologia e servizi di consulenza

L'agricoltura di precisione è una strategia gestionale che ha lo scopo di comprendere le effettive esigenze delle colture, coordinando la variabilità spaziale e temporale con interventi agronomici differenziati all'interno dei singoli appezzamenti a seconda delle caratteristiche dell'area di interesse. Fare la cosa giusta, al posto giusto e al momento giusto e dunque intervenire tempestivamente solo quando e dove necessario e con la corretta strategia di gestione degli input necessari. Gli appezzamenti sono georeferenziati, le caratteristiche fisico-chimiche del suolo sono analizzate e mappate, così come le rese colturali, mentre lo stato di accrescimento delle colture è costantemente monitorato. L'insieme dei dati così ottenuti permette di intervenire esclusivamente dove serve e nella misura strettamente necessaria evitando sprechi, incrementando inoltre l'efficienza di utilizzo dei macchinari di circa il 15% grazie all'adozione di sistemi di guida automatica e controllo telemetrico. Questo consente pertanto un'analoga diminuzione delle emissioni climalteranti, l'incremento delle rese colturali di circa 10-15% e una diminuzione dell'8-10% sul consumo di concimi e fitofarmaci. La scelta del tipo di irrigazione più congeniale per ogni coltura può inoltre consentire un utilizzo ottimale delle risorse idriche. La scelta di sistemi di irrigazione ad alta efficienza e la corretta pianificazione di volumi e turni irrigui hanno portato ad una riduzione del consumo idrico fino al 40%.

L'agricoltura di precisione fa parte del DNA del **Gruppo Bonifiche Ferraresi**: la tecnologia sposa la sostenibilità con l'obiettivo di ottimizzare le rese minimizzando l'impatto ambientale. Bonifiche Ferraresi applica i principi di agricoltura di precisione all'interno dei confini aziendali, e ne incentiva la diffusione in tutto il settore. Ha infatti attivamente partecipato assieme ad importanti enti di ricerca (quali CNR e alcuni dei principali poli universitari) allo sviluppo e messa a punto di tali pratiche e insieme ad **Ismea** ha costituito **IBFServizi**: una società di servizi di agricoltura di precisione con lo scopo di offrire la possibilità di adottare tali pratiche sostenibili anche ad aziende di piccole dimensioni o che non dispongono del know-how o dei mezzi necessari. Recentemente la società è stata partecipata anche da **E-Geos**, azienda leader nel campo dell'osservazione della terra (partecipata a sua volta da **ASI** e **Gruppo Leonardo**) e **A2A SmartCity**, la più grande multiutility italiana, che hanno portato all'impresa un importante contributo tecnologico nel settore della sensoristica remota e prossimale.

Nelle esperienze più innovative in campo agricolo, un ruolo crescente lo rivestono i servizi di consulenza in un'ottica di sostenibilità e competitività delle stesse aziende. Si può citare la rete di **Società PSR&Innovazione**, articolata nelle varie Regioni italiane per l'implementazione di efficaci ed efficienti servizi di consulenza in agricoltura anche sui temi della sostenibilità. Oppure l'**Innovation Advisor Coldiretti**³⁴ o ancora **App Demetra**, l'applicazione satellitare che consente di accedere a mappe degli aggiornamenti delle singole colture; previsioni meteo dettagliate sempre aggiornate; sistema di supporto alle decisioni con indici elaborati su singolo appezzamento; immagini satellitari con vari indici di vigoria per monitorare lo stato di ogni singola coltura. L'App avvisa inoltre se le colture possono andare in stress idrico o se c'è un rischio gelata.

Analizzando le realtà di imprenditoria giovani, sul fronte dell'innovazione in campo e digitalizzazione spicca l'azienda **La Valle di San Biagio**. Con metodi di agricoltura integrata il giovane Emanuele Ciucci produce: frumento tenero e duro, orzo, farro, ceci, lenticchie, favino, girasole alto oleico, su 150 ettari. Nella coltivazione ci si avvale di strumenti digitali come: Dss (sistemi di supporto alle decisioni), trattatrici Gps, spandiconcimi a rateo variabile e metitrebbiatrici con mappatura della resa. L'azienda si caratterizza inoltre per chiudere la filiera, anche grazie ad un mulino da fonti energetiche rinnovabili per la produzione di farine di alta qualità e arrivando a commercializzare direttamente anche pasta di loro produzione.

Foreste

Negli ultimi anni la gestione sostenibile nel settore forestale è un tema che sta stando sempre più l'attenzione della collettività, più sensibile verso i temi ambientali. La conferma dell'importanza delle foreste arriva con i dati dell'IPCC (organismo intergovernativo dell'Onu sui cambiamenti climatici) perché è proprio tramite le soluzioni naturali che si possono ridurre fino ad un terzo le emissioni di CO₂ – come fissato dagli accordi di Parigi. Le foreste in Italia coprono circa il 40 % del territorio nazionale (11,4 milioni di ettari) svolgendo un importante ruolo biologico e culturale. La superficie forestale è aumentata del 2,9% negli ultimi 5 anni e in poco meno di 30 anni la superficie boschiva italiana è cresciuta del 20%. Questi valori testimoniano l'importanza delle aree forestali in un'ottica di transazione verde, anche pensando al Green Deal europeo dal punto di vista climatico con la funzione di **carbon sink**³⁵ esercitata dalle foreste italiane che porta a sottrarre ogni anno dall'atmosfera circa 46,2 milioni di tonnellate di anidride carbonica, che si traducono in 12,6 milioni di tonnellate di carbonio accumulato. Si tratta di un contributo positivo importante al bilancio delle emissioni climalteranti nazionali che dovrebbe essere ulteriormente promosso. Al momento, infatti, non esistono misure di sostegno dirette per i carbon sink agroforestali e anche i mercati volontari dei crediti di carbonio³⁶ non risultano adeguatamente regolamentati. Nonostante ciò, il settore agroforestale produce un assorbimento pari a 36.266 Gg CO₂ eq (dati 2018)³⁷, contabilizzati nell'ambito del

34 L'**Innovation Advisor** è una figura professionale prevista dalla programmazione europea per promuovere il trasferimento di conoscenze e innovazione nel sistema delle imprese agricole.

35 **Deposito naturale o artificiale** che cattura e immagazzina CO₂.

36 **Il credito di carbonio** è un certificato negoziabile, ovvero un titolo equivalente ad una tonnellata di CO₂ non emessa o assorbita che ha lo scopo di ridurre o riassorbire le emissioni globali di CO₂ e altri gas ad effetto serra.

37 **ISPRA (2020), Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018. National Inventory Report 2020.**

settore LULUCF³⁸, contribuendo ad una riduzione del 8,4% del bilancio nazionale delle emissioni climalteranti.

Un'altra criticità di settore risulta essere il prelievo boschivo italiano che appare molto inferiore rispetto alla media europea (62-67%).³⁹ Infatti, il tasso di prelievo italiano viene oggi stimato con tassi di utilizzazione delle foreste che vanno dal 18,4% al 37,4% annuo. Oltre il 60% del legname prelevato in Italia è costituito da legna da ardere. Questo comporta una forte dipendenza dall'estero di legno e legname per l'industria, a cui si aggiunge il dato che colloca l'Italia come uno dei più rilevanti importatori di legname e di legna da ardere: nel 2018 l'Italia è stato il 4° importatore di pellet al mondo con 2,6 milioni di tonnellate.

Il settore ittico

Il settore ittico italiano sta mettendo in campo buone pratiche di allevamento sempre più incentrate sulla sostenibilità ambientale. A tale scopo sono state analizzate alcune componenti della filiera ittica, tenendo conto delle specificità territoriali delle attività di cattura.

Le imprese di pesca, oggi oltre 12.000, sono dislocate su quasi 7.900 km di costa con ben 810 approdi differenti, ed hanno un ruolo strategico sia dal punto di vista economico che sociale all'interno delle aree in cui si collocano. Una delle funzioni essenziali di queste imprese è infatti garantire sussistenza e preservazione del patrimonio culturale delle comunità rivierasche, in particolare nelle regioni in cui è presente la piccola pesca costiera artigianale (8 mila micro-imprese) che detiene un ruolo strategico dal punto di vista della sostenibilità ambientale.

Inserita nel contesto dell'acquacoltura, sia marina che d'acqua dolce, l'**azienda agricola Serenissima**, svolge un ruolo importante, per la coltivazione di alghe per la produzione di prodotti alimentari e di altre materie prime, come ad esempio la spirulina, utilizzata sia nel settore della cosmetica che della farmaceutica e della mangimistica.

Lo stesso vale per le produzioni biologiche di acquacoltura (34 da quanto riportato dal SIAN⁴⁰), nelle quali viene proibito l'utilizzo di antibiotici preventivi, di sostanze chimiche e di ormoni per la riproduzione. La gestione mira soprattutto al benessere degli animali ed alla prevenzione delle malattie. Tali produzioni, anche se non ancora nel pieno delle proprie potenzialità, coinvolgono sia l'allevamento di pesci che di molluschi bivalvi.

Le innovazioni tecnologiche che hanno investito il settore sono numerose. Per quanto riguarda la pesca sono rivolte principalmente a pratiche e tecniche di cattura a basso impatto sull'ecosistema marino e sull'ambiente, grazie alla riduzione delle plastiche a mare attraverso l'uso di nuovi materiali compostabili, che possano sopperire ai comuni materiali utilizzati per le cassette per il pesce (come il polistirolo) e le retine utilizzate per commercializzare i molluschi.

L'acquacoltura, così come la pesca, è sempre più indirizzata verso la ricerca di nuovi materiali in grado di sostituire i materiali plastici utilizzati in particolar modo nella

38 L'Inventario Nazionale delle emissioni di gas serra prevede un settore per la stima degli assorbimenti e delle emissioni di gas serra derivanti da uso delle terre, cambiamento di uso delle terre e selvicoltura (Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF). Regolamento (UE) 2018/841 (Regolamento LULUCF).

39 Forest Europe (2015), *State of Europe's Forest*.

40 Il SIAN è il sistema informativo unificato di servizi del comparto agricolo, agroalimentare e forestale messo a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dall'Agea - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura.

mitilicoltura e l'impiego di nuove tecniche a basso impatto ambientale, come i sistemi a circuito chiuso⁴¹, l'acquaponica (che unisce l'allevamento di specie ittiche con la coltura di ortaggi) o la cosiddetta IMTA (acquacoltura integrata multitrofica)⁴². **Aquatec srl**, azienda veneta di mitilicoltura, è coinvolta attivamente in questo processo di transizione ecosostenibile, poiché adotta con successo una tecnica di allevamento ecocompatibile definita in "corda continua", che prevede l'uso di materiali biodegradabili e tessuti ecocompatibili (come ad esempio la cottonina) al posto del comune polietilene, del nylon o delle altre plastiche non decomponibili, impiegate nella fabbricazione delle cosiddette "calze" o "reste" in cui vengono inseriti e accresciuti i mitili negli impianti di allevamento.

Si stanno facendo importanti passi in avanti anche nella ricerca e formulazione di mangimi alternativi che impieghino una minor quantità di farine e oli di pesce, utilizzando ad esempio microalghe o proteine di insetti.

L'azienda agricola **Serenissima**, da cinque anni si dedica alla produzione di spirulina ed oggi è una delle più grandi imprese nel settore. La Spirulina (*Arthrospira Platensis*) è una microalga con molte proprietà benefiche per l'organismo, ricca di proteine, carboidrati, sali minerali, oligoelementi e vitamine. Per la produzione delle microalghe infatti la Società Agricola Serenissima si avvale della tecnologia dei fotobioreattori, impianti di tecnologia avanzata pensati, sviluppati e realizzati in collaborazione con Fotosintetica & Microbiologica S.R.L., Spin-off dell'Università degli studi di Firenze.

Nell'ambito della commercializzazione dei prodotti ittici di importanza strategica appaiono oggi i nuovi canali di mercato quali l'e-commerce e il servizio di delivery la cui fruizione durante la pandemia Covid-19 è aumentata del 27%.⁴³

41 Nel circuito chiuso l'acqua di processo viene costantemente ricondizionata, filtrata, sterilizzata e riutilizzata, ottenendo così un impianto a ricircolo.

42 Vengono coltivate diverse specie in modo tale che alcuni invertebrati e le macroalghe possono riciclare le sostanze di rifiuto derivanti dall'allevamento dei pesci.

43 Stima Just Eat.

Casa e Arredo⁴⁴

La transizione ecologica e il “nuovo normale” post pandemia da Covid-19 sono sicuramente le due più importanti sfide che i mercati hanno da gestire nell'immediato futuro. Entrambi questi aspetti impattano significativamente sul modo di vivere gli ambienti, domestici e pubblici; il comparto arredo-casa non può non tenerne conto ed infatti è in grande trasformazione ed evoluzione.

Questa trasformazione segue due vie: una è quella di accogliere le nuove tecnologie come volano dell'innovazione (anche ecologica) e - purché non sia *Greenwashing* - cavalcare l'onda, poiché è in questa direzione che vanno gli interessi di sempre maggior parte della finanza. L'altra via è quella di guardare al modello di sviluppo in chiave critica e valutare l'opportunità di sperimentare modelli alternativi, in cui i materiali e i prodotti seguano nuove logiche, ma anche il modo di fare impresa, la concezione che gli impianti produttivi debbano improntarsi a scelte sostenibili.

Entrambe queste strade sono percorse attualmente dal mondo dell'arredo, che sperimenta nuovi materiali - con sempre più frequenti collaborazioni con gli Istituti di Ricerca - e che riprogetta la vita dei propri prodotti in chiave di recupero e chiusura dei cicli, nonché i propri impianti, per migliorare gli spazi lavorativi, aumentare il benessere dei lavoratori e di conseguenza migliorare la qualità della produzione.

Il settore oggi e il prossimo futuro

In un anno stravolto dalla pandemia, la Filiera italiana del Legno-Arredo chiude il 2020 con una contrazione del -9,1% rispetto al 2019 per un valore pari a 39,1 miliardi di euro. Con un saldo commerciale attivo di 7,6 miliardi di euro rimane uno dei settori più importanti dell'intera manifattura italiana. La Filiera del Legno-Arredo è composta da 71.534 imprese e occupa 307.552 addetti. Grazie al massiccio ricorso da parte delle imprese agli ammortizzatori sociali e al blocco dei licenziamenti, nel 2020 la contrazione del numero degli addetti è contenuta al -2%, del tutto in linea con quella del numero di imprese.⁴⁵

Il settore arredamento, ha visto nella seconda metà dello scorso anno una ripresa degli ordini e delle vendite di prodotti destinati alla casa, che in parte ha compensato le perdite della prima parte del 2020, mentre ha sofferto la produzione di arredi destinati ai progetti contract (uffici, aeroporti, spazi pubblici, ecc). Le difficoltà del 2020 non hanno però fermato l'attività delle aziende e della loro associazione sui temi ambientali, visti sempre più come chiave per uscire rafforzati dalla crisi.

Il 2021 è dunque un anno decisivo per le aziende dell'arredamento che intendono intraprendere un percorso di sviluppo sostenibile. Le risorse per gli investimenti sono

44 Realizzato in collaborazione con FederlegnoArredo (FLA).

45 Federlegnoarredo (2021). *Filiera Legno-Arredo: Consuntivi 2020.*

messe in campo dall'Europa (Green Deal europeo, nuovo *Piano d'azione per l'economia circolare*) e potranno sostenere le aziende verso una svolta realmente green, che diventi parte integrante del fare impresa in Italia, con azioni sistemiche in ottica di economia circolare - in cui la filiera legno-arredo è già tra i leader in Europa- che passano dalla catena di approvvigionamento ai processi produttivi, dalla progettazione al fine vita dei prodotti, passando per la loro commercializzazione e distribuzione.⁴⁶

L'integrazione sistemica della sostenibilità nella progettazione, nella valutazione delle attività economiche e nell'ideazione dei modelli di business richiede un nuovo set di obiettivi e di competenze per qualunque attività industriale.

Per la formazione professionale e per definire nuovi obiettivi entrano in gioco le Associazioni di categoria, che hanno un ruolo centrale nell'accompagnare tutti gli attori, specialmente le aziende più piccole, verso la transizione a un modello sostenibile e circolare, creando diverse opportunità per innovare l'intero comparto attraverso progetti e attività. Il tutto all'interno di una cornice di normative a livello europeo in continua evoluzione sul tema sostenibilità.

Uno dei punti strategici per l'implementazione di politiche aziendali volte alla sostenibilità è la formazione di figure professionali dedicate. Proprio su questo campo, FederlegnoArredo, che rappresenta la filiera industriale del legno e dell'arredamento, è impegnata sia attraverso progetti europei volti all'individuazione delle conoscenze necessarie per le diverse nuove figure richieste, sia con collaborazioni con le università e con attività di sostegno a sistema degli Istituti tecnici Superiori legati al legno-arredo nelle diverse regioni. FederlegnoArredo ha lanciato nel 2021 un progetto volto a far guadagnare il primato in tema di sostenibilità da parte della filiera italiana. Questa necessità si interseca anche con l'attesa di importanti novità normative europee che derivano dall'approvazione del Circular Economy Action Plan, e che prevedono per quest'anno la pubblicazione di un'iniziativa sui prodotti sostenibili che preannuncia un Passaporto Digitale per i prodotti, che conterrà informazioni ambientali utili ad abilitare l'economia circolare, e un'estensione della direttiva Ecodesign che interesserà anche l'arredamento.

FederlegnoArredo ha colto questo bisogno e ha promosso un progetto a lungo termine teso a individuare i punti di forza della filiera e a costruire soluzioni per le aree di miglioramento. I temi su cui aziende e associazioni sono al lavoro riguardano le barriere normative e ambientali di accesso ai mercati esteri, le certificazioni forestali, la responsabilità estesa del produttore su alcuni prodotti della filiera sui quali si è concentrata l'attenzione delle autorità sulla base dei volumi e dei costi di gestione dei prodotti a fine vita. A questo progetto si accompagna una rilevazione della situazione ambientale delle aziende su cui costruire indicatori di avanzamento rispetto al progresso della filiera verso ambiziosi obiettivi ambientali.

Il cammino verso la sostenibilità, dunque, si articola in modo complesso e le aziende che hanno avviato i propri percorsi lo hanno fatto ciascuna in modo peculiare, secondo le proprie caratteristiche, affrontando gli aspetti che maggiormente le caratterizzano: alcune hanno puntato su un approccio progettuale esteso al sistema

46 Mancini G., *Svolta green per superare la crisi e tornare alla crescita*. Il Sole 24 Ore - Supplemento 13 aprile 2021.

produttivo e/o al prodotto (**ecodesign**), altre stanno lavorando sul *ciclo di vita* con l'obiettivo di allungare la durata e conseguentemente la sostenibilità dei prodotti, altre ancora sul **recupero** di materia ed energia, con riferimento sia all'attività produttiva vera e propria che ai prodotti stessi.

47 <https://www.enea.it/it/ateco/schede/eco-progettazione>

48 www.circularfurniture-sawyer.eu

Progettazione sostenibile ed economie alternative

Progettare in modo sostenibile, secondo i principi dell'**Ecodesign** (anche detto Design for sustainability o Life cycle design) significa integrare i principi della sostenibilità ambientale con quelli estetico-funzionali tipici del design. L'ecodesign si fonda su strategie (disassemblaggio, minimizzazione di materiali ed energia, durabilità e aggiornamento, riuso) che considerano **tutte le interazioni ambientali che un prodotto ha in ogni sua fase**; fondato sull'approccio del ciclo di vita, si esplica attraverso la scelta dei materiali, l'analisi e la certificazione dei prodotti e dei servizi, e una produzione che ottimizza l'uso di risorse.⁴⁷

L'applicazione dei concetti di ecodesign ai prodotti porta a facilitare le operazioni di recupero e riparabilità; riducendo i rischi ergonomici, il contenuto di sostanze pericolose, etc., diminuiscono i rischi nell'intera catena del valore. In questo contesto opera il **progetto SAWYER** - finanziato dalla Commissione Europea - in cui FederlegnoArredo è coinvolta e che mira ad analizzare i principali strumenti/motori del cambiamento per la transizione verso un'economia più circolare nel settore legno-arredo nell'Unione europea entro il 2030 e anticipare la comprensione di tali cambiamenti. Il progetto ha prodotto un report dettagliato sugli impatti che la legislazione ambientale europea avrà sul settore e sulle opportunità offerte dalla doppia transizione green-digitale.⁴⁸

Tra le aziende dell'arredo, **Visionnaire** ha iniziato ad affrontare il tema della sostenibilità con la collezione Greenery nel 2017, partendo da divani e letti, dando la possibilità di avere una selezione di prodotti realizzati con procedimenti a minor impatto. Il brand, che si pone oggi come manifesto "Meta-Luxury" (nuovo significato di lusso che supera il concetto di solo possesso di beni preziosi ma si rivolge ad oggetti portatori di valori, che possono raccontare una storia e permanere nel tempo), prosegue nel suo percorso di crescita sostenibile, puntando sui suoi valori fondamentali: responsabilità sul territorio italiano, etica del lavoro e massima qualità del Made in Italy. La sostenibilità delle sue realizzazioni è incentrata sulla scelta dei materiali. Dalla collezione Greenery, il divano Bastian ad esempio viene proposto con sistemi di supporto realizzati in juta e l'imbottitura con espanso derivato da procedure a base biologica. Per il rivestimento vengono ora utilizzate fibre naturali, tessute con processi controllati e tinte vegetali; per la pelle viene proposta una concia senza additivi chimici o metallici, realizzata con coloranti vegetali. Mantenendo il proprio impegno nell'attuazione dello sviluppo sostenibile e della gestione responsabile del patrimonio forestale, nel 2018 l'azienda ha ottenuto le certificazioni FSC® e PEFC.

Benessere e sostenibilità si traducono nella scelta di tessuti e pelli innovativi e performanti, attraverso logiche di riciclo e un processo produttivo a basso impatto. Il tessuto Iris, composto da fili di poliestere, è ottenuto dal recupero delle bottiglie di plastica disperse negli oceani; garantisce un'importante riduzione delle emissioni di CO₂ e degli sprechi idrici. Il tessuto Assam, lavorato senza sostanze chimiche tossiche, è ottenuto dalla combinazione di fibre sintetiche e naturali. Assam è in grado di abbassare il calore corporeo e la frequenza cardiaca di una persona seduta e di assorbire l'umidità nell'ambiente. La concia della pelle è una delle più antiche forme di riciclo: la pelle che altrimenti verrebbe scartata, entra in un ciclo in cui diventa indispensabile per ulteriori applicazioni produttive.

Economia circolare per un'azienda significa anche intervenire sui flussi industriali ed organizzativi per realizzare processi e prodotti sostenibili. **TM Italia** si impegna da anni nell'ottimizzazione dei propri processi in ottica green anche attraverso collaborazioni con Università, centri di ricerca, partner scientifici e designer specializzati per sviluppare progetti ad alto contenuto di innovazione in ambito ambientale, domotico e design-for-all.⁴⁹ Nel 2012 sviluppa con Unicam la cucina a impatto zero Oreadi e nel 2020 riceve il XXVI Compasso d'Oro per la cucina Rua, che propone pannelli MDF (Medium Density Fibreboard) riciclati a vista tra le varie innovazioni. Oreadi è una cucina ad isola composta da tre volumi: una base con le zone di preparazione e di consumo, un'area verde con gli aromi da coltivare e una parete decorata con una pianta disinfuante, la Tillandsia Usneoides, in una quantità tale da garantire il disinquinamento da formaldeide, elettromagnetismo, fumo, ecc. in un ambiente di circa 50 mq. Oltre ad essere realizzata con materiali post-consumo, riciclati e riciclabili, questa cucina è "eco" in tantissimi ambiti come, ad esempio, un piccolo orto incastonato in una parte della cucina e uno zeer pot (un sistema di refrigerazione arcaico) che consente di conservare frutta e verdura in modo completamente naturale.

Nel 2020 l'azienda è stata riconosciuta PMI manifatturiera più sostenibile d'Italia nel contest *Best Performer dell'Economia Circolare* proprio per essere stata in grado di implementare un approccio improntato al ciclo di vita e alla pianificazione dei processi produttivi lungo tutta la catena - dalla progettazione al fine vita dei prodotti - e di coinvolgere tutti i partner interessati. Industrializzare l'unicità del prodotto richiede l'adozione di tecnologie e abilità ad alto valore aggiunto progettuale. Ogni manufatto è realizzato con materie prime di qualità ed accessoristica certificata per garantire una obsolescenza molto al di sopra degli standard di settore. Questa complessità è gestita attraverso un ecosistema digitale ed un impianto produttivo con dotazioni 4.0 che consentono la lavorazione di ogni singolo componente a disegno, ottimizzando la resa delle materie prime con scarti al di sotto dell'8%.

In TM Italia tutte le strutture vengono realizzate con materie prime provenienti da fonti rinnovabili ed al loro secondo ciclo di vita, certificate FSC®, PEFC, Pannello Ecologico, Remade in Italy. Il fabbisogno energetico aziendale è soddisfatto per oltre il 50% da autoproduzione con impianto fotovoltaico. Anche gli imballi vengono prodotti attraverso un impianto interno di cartotecnica su misura.

49 Metodologia progettuale che ha come obiettivo la progettazione e realizzazione di edifici, prodotti, infrastrutture e ambienti che garantiscano a tutte le categorie di persone di potersi muovere nell'ambiente costruito e svolgere le attività possibili in maniera autonoma e in sicurezza.

Anche **Arper** è molto sensibile alle problematiche ambientali, tanto che già nel 2005 l'azienda creò il *Dipartimento Ambientale Arper*, un primo passo all'epoca in un mondo in cui la sostenibilità si stava affermando sempre più quale tematica di importanza cruciale. Da allora, l'azienda si è impegnata per ottenere le principali certificazioni ambientali e di qualità, ricercando materiali e tecniche sempre più sostenibili ed applicandoli direttamente alle proprie creazioni, nella costante ricerca di nuovi modi per ridurre il proprio impatto ambientale. Il percorso di sostenibilità intrapreso da Arper prosegue tutt'oggi con crescente impegno.

Ne sono testimonianza recente le nuove collezioni 2021 *Kata* e *Mixu*, la cui progettazione si è sviluppata a partire da principi di eco compatibilità.

Kata è una seduta lounge in legno massello che si ispira a principi di sostenibilità. Il filato di poliestere che compone la scocca è composto da plastica riciclata da post-consumo (1 kg di filato viene prodotto utilizzando 1 kg di rifiuti, l'equivalente di 48 bottigliette in plastica). Questo significa meno plastica nelle discariche ed un risparmio di energia nella produzione di poliestere vergine. Per la base, *Kata* utilizza legname provenienti da produzione certificata FSC®. Le vernici utilizzate sono a base d'acqua. A fine vita, *Kata* può essere completamente disassemblata e tutti i materiali di cui è composta possono essere riciclati o riutilizzati.

Mixu è una collezione progettata all'insegna della modularità e della sostenibilità. Il rivestimento dello schienale e del sedile sono accoppiati con l'imbottitura in poliuretano espanso senza l'utilizzo di colle né graffature, per consentire un'agevole sostituzione allungando la vita del prodotto. La struttura della base è realizzata in acciaio, con contenuto di materiale riciclato fino al 70%, verniciato a polveri - prive di emissioni VOC.

L'azienda **KE** (BAT Group), attiva nel settore della componentistica per accessori per tende da esterno e schermature solari, dedica attenzione al tema della sostenibilità ambientale e all'utilizzo di fonti rinnovabili e sicure, integrando nella progettazione tutti gli aspetti che possono concorrere al miglioramento delle condizioni ambientali ed al risparmio energetico. Ad esempio, la linea *SCREENY* di tende a rullo verticali, è nata secondo i principi del *Daylighting* per massimizzare la luce naturale, il comfort visivo e conseguentemente ridurre l'apporto di illuminazione artificiale negli ambienti. La ricerca in casa **KE** ha portato anche alla produzione del primo tessuto oscurante non in PVC, *Irisun Blockout*.

L'attenzione a queste tematiche è alla base di alcune scelte di produzione, come ad esempio, l'utilizzo dell'alluminio per la componentistica delle tende e delle pergole. L'alluminio è un materiale con valenze ambientali maggiori rispetto ad altri, grazie alla riciclabilità al 100%. Ancora, il riutilizzo degli scarti tessili, ha dato vita ad un consorzio tra i principali produttori di tende, tra cui **KE**, per raccogliere questi scarti e re-impiegarli in una nuova fibra. Infine, l'azienda è dotata di certificazione ISO 14001.

Migliorare la qualità degli spazi interni, domestici e lavorativi, ed aumentare il benessere delle persone che li vivono è anche un aspetto rilevante dell'Ecodesign.

LAGO è un'azienda che affianca all'attenzione per il design, quello per l'ambiente e per l'individuo.

LAGO Fabbrica, una “non fabbrica” costruita secondo i principi della bioarchitettura, è stata ideata proprio con l’obiettivo di mettere al primo posto il benessere del lavoratore in un contesto estremamente piacevole e curato. L’utilizzo di vernici all’acqua prive di solventi evita inoltre l’emissione di sostanze organiche volatili nocive per l’ambiente, contribuendo ad una migliore qualità dell’aria e alla salubrità degli spazi che vengono vissuti.

L’implementazione di un sistema di gestione ambientale secondo lo standard ISO 14001 è simbolo della volontà di salvaguardare l’ambiente giorno dopo giorno. È anche in atto l’adozione di misure volte alla tutela della salute e della sicurezza delle persone, attraverso un sistema di gestione in linea con i requisiti dello standard internazionale OHSAS 45001.

Da sempre LAGO si fa portatrice di un *Lean Thinking* utile a produrre un design sostenibile e personalizzabile, grazie all’impiego di materiali non impattanti e che mantengono inalterata la bellezza e il valore nel tempo. Tra i più utilizzati nella produzione degli arredi LAGO si trovano Wildwood - un legno proveniente da foreste francesi certificate, gestite secondo un’esperienza secolare nella custodia del patrimonio forestale - e XGlass, tecnologia che riproduce su vetro le texture di diversi materiali evitando lo sfruttamento di risorse naturali e garantendo la sostenibilità del prodotto.

Immersa nel verde, la produzione degli arredi **Porro** si svolge tra la fabbrica storica e il capannone costruito nel 2000 secondo criteri di sostenibilità sociale ed ambientale: ambienti in cui la luce naturale consente il benessere dei lavoratori, un controllo migliore sui prodotti ed un risparmio energetico significativo. Da qualche anno l’impianto è stato implementato verso un approccio di produzione *Lean* che trasforma quella che era una propensione naturale dell’azienda verso il progetto su misura in una modifica “strutturale”, in virtù dell’innovazione tecnologica dei processi produttivi. Il nuovo impianto sostituisce la produzione di pannelli in misure standard con quella di pannelli *just in time*, sulla base dell’ordine cliente.

Tra gli effetti del nuovo impianto vi sono obiettivi come la maggiore libertà compositiva, l’incremento qualitativo nel taglio e nel rivestimento dei pannelli, l’ottimizzazione produttiva con la riduzione degli scarti e l’eliminazione delle scorte di magazzino, e l’instaurarsi di un nuovo rapporto di “comunicazione uomo-macchina” con la trasformazione degli operai in operatori altamente specializzati che gestiscono il flusso di informazioni dalla fase progettuale a quella esecutiva. Nonostante la riduzione degli scarti di lavorazione, è previsto comunque il loro recupero attraverso un impianto a biomassa.

Recentemente l’azienda ha avviato il percorso per la misurazione della Carbon Footprint nell’ottica di ponderare i possibili ambiti di miglioramento ai fini della chiusura del ciclo di prodotto.

Veneta Cucine si impegna affinché i propri progetti diventino sempre più sostenibili utilizzando per gli elementi che compongono le cucine agglomerati di legno al 100% riciclato e in generale materiali che non creano squilibri ambientali, nonché

adottando metodologie produttive, tra cui la verniciatura ad acqua a ciclo continuo, che consentono di abbattere drasticamente l'emissione di sostanze nocive. Alla base, il *Green Thinking*, pensiero ecologico posto al servizio di innovazioni che oltre ad accrescere la funzionalità dei prodotti contribuiscono alla diminuzione dell'inquinamento e a preservare la salute dell'utilizzatore.

Tra le innovazioni che maggiormente spiccano ci sono le tecnologie per il benessere e la salubrità degli ambienti, su cui l'azienda ha concentrato la ricerca più recente: BBS® Bacteria Blocker Silverguard e ACTIVE Clean Air & Antibacterial Ceramic™.

BBS® Bacteria Blocker Silverguard è un marchio creato dall'azienda per identificare il trattamento antibatterico a base di ioni d'argento cui sono sottoposti i laminati delle superfici, con l'effetto di ridurre del 99,9% il proliferare dei batteri. ACTIVE Clean Air & Antibacterial Ceramic™ è l'unica ceramica fotocatalitica, anti-inquinamento e antibatterica con certificazione ISO 10678: 2010, ISO 27448-1: 2008, ISO 27447: 2009, ISO 22196: 2011 e UNI 11484: 2013 per l'attività antivirale e antibatterica. Le lastre purificano l'aria da agenti inquinanti e batteri attraverso la fotocatalisi che avviene in presenza di aria, umidità e luce; un processo ossidativo che porta alla decomposizione di contaminanti organici ed inorganici che vengono in contatto con la superficie ceramica. Veneta Cucine utilizza questo materiale per alcuni dei top in ceramica Caranto, marchio di piani tecnici per rendere ancora più personale la cucina.

Da qualche anno, infine, Veneta Cucine collabora con New Design Vision, società di consulenza spin off dell'Università IUAV di Venezia volta a valorizzare i processi di innovazione di prodotto e di processi aziendali a medio termine nell'ottica dell'economia circolare, con la quale sono stati impostati dei progetti che hanno come obiettivo il prolungamento del ciclo di vita dei propri prodotti. Queste attività sono nella fase primaria di definizione e di caratterizzazione, volta a delineare le basi da cui sviluppare poi il programma di lavoro.

Sempre in termini di qualità indoor le pergole **Gibus** sono dotate di tecnologie per rispondere in modo adattivo al variare delle condizioni meteo e assicurano il benessere garantendo il microclima ideale. Nel 2021 l'azienda ha lanciato sul mercato la nuova linea e-pergola - che comprende i modelli e-varia ed e-twist - introducendo di fatto una nuova categoria di prodotto: le pergole bioclimatiche fotovoltaiche. E-varia ed e-twist dispongono infatti di pannelli fotovoltaici integrati al profilo superiore delle lame di copertura e assicurano i vantaggi di una produzione elettrica sostenibile e rinnovabile capace di coprire non solo i modesti consumi dell'ambiente della pergola stessa, ma anche di produrre energia per abbattere i costi in bolletta. I cablaggi delle pergole sono totalmente celati alla vista, i due modelli in produzione presentano pannelli fotovoltaici lunghi 125 cm e appositamente progettati per essere installati sulle lame delle soluzioni Gibus. Su una pergola larga 4,5 m, possono essere installati, ad esempio, tre pannelli per ogni lama. Grazie alla loro capacità di orientare le lame da 0 a 120 gradi, è possibile ottimizzare la captazione dei raggi solari in funzione delle condizioni di soleggiamento locali.

Le certificazioni ambientali e gli strumenti di valutazione

L'adesione alle certificazioni è una questione che le aziende devono sempre più spesso affrontare con uno sguardo alle richieste dei mercati di riferimento, e uno al livello progettuale, perché la possibilità di rispettare determinati criteri richiesti dai diversi protocolli ambientali o schemi di certificazione coinvolge diversi aspetti che riguardano il prodotto, a tutto tondo.

Il tema delle certificazioni riguarda l'intera filiera del legno-arredo ma la complessità del mobile, essendo formato da parti elettroniche, meccaniche e da altri materiali, lo rende soggetto a molteplici certificazioni che possono diventare un freno all'esportazione e per le PMI uno scoglio in termini economici. Le aziende più grandi infatti sono più avanti, così come quelle che tradizionalmente lavorano con la pubblica amministrazione, per la quale sono richiesti specifici criteri ambientali. L'Italia è infatti l'unico Paese europeo che ha reso obbligatori i criteri ambientali minimi (CAM) per gli acquisti pubblici. Questo ha rappresentato una sfida per le aziende, ma ha anche permesso di innalzare la qualità media, innescando un circolo virtuoso che influenza anche le produzioni destinate al privato.

Le certificazioni sono, inoltre, in continuo aggiornamento: gli ultimi anni hanno visto un aumento nel numero e nella complessità di certificazioni a livello europeo e mondiale per poter esportare gli arredi.

Entro l'anno, nuove norme entreranno in vigore in Europa: dal Passaporto di prodotto - con informazioni ambientali utili ad abilitare l'economia circolare- a direttive che fissano i criteri minimi ambientali che mirano a guidare le scelte di fondi e investitori interessati a operazioni nel settore.

In questo ambito, **Assarredo**, associazione di FederlegnoArredo che rappresenta i produttori di arredamento residenziale e commerciale, ha realizzato Arredo Technical Assistant, un servizio online che da luglio 2021 permette alle aziende associate di orientarsi più facilmente nel mondo delle certificazioni e delle conformità tecniche sui prodotti richieste nei principali Paesi di esportazione.

Così come le certificazioni, sono sempre più numerose le aziende che si conformano agli standard ambientali legati alla sostenibilità e alla circolarità.

Ernestomeda è tra le prime aziende italiane del settore arredo che ha ottenuto la Certificazione per la Circolarità del Prodotto (aprile 2021), rilasciata da Cosmob.⁵⁰

La circolarità del prodotto viene valutata attraverso la misurazione (bilancio materico) delle risorse adoperate per la realizzazione di un prodotto ecosostenibile. Per Ernestomeda sono stati testati tutti gli arredi, nelle diverse varianti di struttura; sono stati verificati i mobili con ante impiallacciate, laminate, laccate e in vetro, e i diversi componenti, sulla base di una serie di indicatori in grado di restituire una panoramica delle tipologie dei materiali in ingresso (input) e della destinazione dei materiali di uscita (output).

Dalla misurazione della circolarità effettuata e certificata sono emersi risultati importanti: per gli arredi con ante in vetro, la circolarità materica si attesta intorno al 99%, con una percentuale del 98% dei materiali destinabili al riciclo, una volta esaurito

50 Cosmob è un organismo di certificazione indipendente che promuove e affianca le aziende produttrici di arredo italiano nei processi di controllo e verifica dei prodotti immessi sul mercato. Il centro ha sviluppato un proprio disciplinare tecnico "Cosmob Qualitas Praemium - Circolarità del prodotto arredo", in conformità alla normativa sulle dichiarazioni ambientali UNI EN ISO 14021.

il ciclo di vita del prodotto; anche per gli arredi con ante laccate, prodotti per l'89% con materiali da fonti rinnovabili, la circolarità materica è pari al 99%, con una percentuale di riciclo a fine vita prodotto del 98%. Per gli arredi con ante impiallacciate: circolarità materica del 98%, produzione da materiali per l'89% provenienti da fonti rinnovabili, percentuale di riciclo a fine vita prodotto pari al 97%; per gli arredi con ante in melaminico/laminato, circolarità materica si attesta al 98% e percentuale di materiale riciclabile alla fine del ciclo di vita del prodotto al 97%.

L'azienda ha inoltre già ottenuto la Certificazione del Sistema di Gestione Ambientale (norma UNI EN ISO 14001), che misura l'impegno dell'azienda nella riduzione dell'impatto ambientale in termini di prodotti, processi e servizi e la conformità al requisito LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), che attesta la conformità delle cucine Ernestomeda agli standard relativi alle basse emissioni di inquinanti indoor (EQ Credit 4.5 "Low emitting materials – Mobili e sedute").

La responsabilità sociale d'impresa è per **Natuzzi** un requisito irrinunciabile per operare con successo nel mercato globale, lavorando in funzione di una corretta applicazione del Sistema di Gestione Ambientale (certificato ISO 14001) ma anche preoccupandosi del suo mantenimento e del suo continuo miglioramento. Dall'utilizzo di energia fotovoltaica, all'adozione di tecnologie a basso impatto ambientale; dalle stringenti politiche aziendali in materia di deforestazione, all'utilizzo del legno e della pelle, alle certificazioni ambientali e di qualità: tutte azioni che hanno un impatto positivo sulle comunità e sull'ambiente e intercettano i bisogni di quel numero crescente di consumatori alla ricerca di oggetti di design belli, funzionali e sostenibili.

Per quanto attiene la gestione forestale, l'azienda ha ottenuto nel 2016 la certificazione FSC® che garantisce che il legname utilizzato nella produzione di divani e poltrone provenga da foreste gestite in modo responsabile. Nel 2020 Natuzzi ha esteso la certificazione anche agli arredi per interni portando ad un notevole aumento di acquisti di materie prime certificate FSC® (+90% rispetto al 2019).

In campo energetico, il Gruppo Natuzzi utilizza dal 2010 energia fotovoltaica auto-prodotta per il 55% del proprio fabbisogno, considerando il dato complessivo degli impianti, immettendo nella rete la restante parte (ad esempio l'energia prodotta durante i fine settimana ed i festivi) dei 46.681.404 KW prodotti (corrispondenti al fabbisogno annuo di 17.300 famiglie). L'utilizzo dei 21.000 moduli fotovoltaici installati (potenza complessiva di circa 4,0 MW) in questi 10 anni di funzionamento ha garantito una riduzione delle emissioni di anidride carbonica nell'atmosfera pari a 24.088 tonnellate di CO₂ (8.729 tonnellate di petrolio equivalenti).

Il programma *Greenbow - our sustainable agenda* di **Calligaris** è un impegno preciso e misurabile dell'azienda e delle persone che la compongono, a lavorare in un'ottica più green. Il programma si fonda sull'applicazione di indicatori analitici che permettono al Gruppo di definire degli obiettivi e misurare i progressi di azioni strutturate. Calligaris lavora per questo su due fronti: quello del prodotto, creando arredi green, e quello del Sistema Azienda, per un approccio sostenibile allo sviluppo, alla produzione e alla distribuzione dei prodotti.

Sul fronte del prodotto, Calligaris Group potrà definire l'indicatore di sostenibilità di ogni articolo, componendo insieme diversi parametri che permettano di valutare i prodotti esistenti e guidare quindi lo sviluppo dei nuovi prodotti. L'indicatore tiene conto della quantità di materiali naturali impiegati con basso impatto ambientale, come il legno FSC®, il cotone bio o altre fibre naturali, della quantità di materiali riciclati, come la plastica post industriale o post consumo, l'esclusivo Eco Stone e altri materiali dello studio del team di ricerca e sviluppo, e della "circolarità" intesa come livello di riciclabilità dei composti stessi, della facilità di disassemblaggio, delle prestazioni del prodotto in termini di durabilità e della "sicurezza chimica" dei materiali usati. I prodotti che verranno valutati eco-friendly saranno contrassegnati con il nuovo logo arcobaleno "I am green".

Sul fronte del sistema aziendale, Calligaris Group proseguirà e intensificherà il processo di riduzione degli sprechi, dei consumi di risorse e della diminuzione dell'emissione di anidride carbonica. L'azienda ha ottenuto la certificazione FSC® e la certificazione ISO 14001 della capogruppo, che si vuole ottenere per tutte le consociate.

Abet Laminati, da sempre attenta all'uso responsabile delle risorse dal 2010 ha certificato il sistema di gestione ambientale secondo la norma ISO 14001:2015⁵¹ e, dal 2014, è certificata per la catena di custodia secondo gli schemi FSC® e PEFC, che garantiscono un prodotto finito realizzato esclusivamente con materiali provenienti da foreste gestite in maniera responsabile, sostenibile e/o da altre fonti controllate.

Ad inizio 2019 Abet Laminati S.p.A. ha ottenuto la Indoor Advantage™ Gold che attesta che il laminato decorativo HPL (High Pressure Laminate) rispetta rigorosi limiti di qualità dell'aria interna (IAQ) per i composti organici volatili (COV) favorendo un ambiente interno salubre.

L'azienda ha, inoltre, svolto uno studio LCA (Life Cycle Assessment) secondo lo standard internazionale ISO 14040, analizzando gli impatti ambientali generati durante il ciclo di vita dei propri prodotti, dall'approvvigionamento di risorse e materie prime alla destinazione finale del prodotto finito. Abet ha deciso di adottare una comunicazione trasparente delle proprie performance ambientali, pubblicando i risultati dello studio LCA attraverso le dichiarazioni ambientali di prodotto EPD (Environmental Product Declaration)⁵² HPL Thin e HPL Compact.⁵³ Il High Pressure Laminate (HPL) di Abet grazie alle certificazioni sopracitate e le dichiarazioni EPD contribuisce a ottenere crediti nei green rating system per gli edifici, tra cui il più noto LEED, una certificazione internazionale volontaria nel campo dell'edilizia che fornisce ai team di progetto un framework per progettare, costruire e gestire edifici salubri, altamente efficienti ed economici.

Gava Imballaggi ha intrapreso già dal 2008 un percorso per rendere l'attività aziendale più sostenibile, impegnandosi per ottenere certificazioni aziendali (Greener, PEFC, Bneutral®) e di prodotto (FITOK, UNI EN ISO 14040 – UNI EN ISO 14044) che attestano la provenienza del legno utilizzato durante il processo produttivo e le buone pratiche messe in atto all'interno degli stabilimenti.

51 <https://abetlaminati.com/app/uploads/2016/04/Cert14314-ISO-14001-2015-TUV-it-engl.pdf>

52 In conformità agli standard ISO 14025 e EN 15804.

53 https://abetlaminati.com/app/uploads/2019/12/Abet-Laminati_ECOEPD-Compact_ITA.pdf e https://abetlaminati.com/app/uploads/2019/08/Abet-Laminati_ECOEPD_ITA-v1.8.pdf

Ad oggi l'azienda utilizza materiale certificato per oltre l'86% della sua produzione ed è in grado di risparmiare il 28% di KWH di energia per ogni metro cubo di legno lavorato. In questo contesto l'azienda ha creato il marchio e il prodotto EcoPallet®, che utilizza solo materie prime certificate PEFC, adottando un approccio basato sull'ecodesign che riduce i volumi e i pesi, e utilizzando solo energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili. Inoltre, in collaborazione con Spinlife⁵⁴, è stato condotto uno studio per quantificare le prestazioni ambientali della linea di produzione EcoPallet®, prestando particolare attenzione a Carbon Footprint e Water Scarcity Footprint, ovvero alle emissioni di gas serra e all'impronta idrica. EcoPallet® aderisce al programma per la valutazione dell'Impronta Ambientale del Ministero dell'Ambiente al fine di quantificare gli impatti generati dalla propria attività, giungendo così alla decisione di compensare le emissioni di CO₂ eq per tutta la linea EcoPallet®; per il biennio 2017-18 il progetto di compensazione ha riguardato (in Italia) una zona di 10 ettari nell'Oltrepo Pavese in cui è stato realizzato un nuovo piano di gestione sostenibile delle aree boschive, con l'incremento del numero di piante e la riduzione di tagli e prelievi.

Le finestre per tetti **VELUX** sono realizzate principalmente con materia prima legnosa certificata e proveniente da foreste europee: nel 2019, il 99,6% del legno utilizzato in Europa proveniva da foreste certificate sostenibili FSC® e PEFC. Per ogni nuovo sviluppo e lancio di una linea di prodotti vengono elaborate analisi LCA al fine di razionalizzare e ridurre sempre di più gli impatti ambientali, arrivando a realizzare una linea carbon neutral per l'intera fase del processo di vita.

VELUX Italia ha intrapreso il percorso tracciato dal Gruppo con l'obiettivo di ridurre drasticamente le emissioni di carbonio lungo tutta la sua catena del valore entro il 2030, diventando al 100% un'azienda a emissioni zero. Elemento centrale della Strategia di sostenibilità è il *Programma Lifetime Carbon Neutral*, un piano il cui scopo è azzerare l'intera impronta ecologica dell'azienda entro il centenario dalla sua fondazione che sarà celebrato nel 2041. Un impegno che sarà realizzato in collaborazione con il WWF e che permetterà a VELUX di compensare le sue emissioni di CO₂, per un totale di 5,6 milioni di tonnellate, emesse sin dal suo primo anno di fondazione nel 1941, con progetti di ripristino e tutela forestale gestiti dall'Associazione ambientalista.

Il Gruppo VELUX sta inoltre perseguendo nuovi progetti non sovvenzionati di energia rinnovabile nei Paesi dell'UE, assicurando che l'energia pulita venga aggiunta alla rete e che quindi sostituisca l'energia prodotta da combustibili fossili; per questo l'azienda sta lavorando per avere la possibilità in ogni sede e stabilimento di utilizzare l'energia rinnovabile che si sta già producendo.

Luxy, azienda vicentina produttrice di sedute di design per ufficio e contract, ha identificato nel percorso di adesione alle certificazioni di qualità ambientale, in particolare per il controllo della filiera corta, uno strumento per concretizzare una produttività pulita, minimizzando le emissioni nocive in atmosfera degli scarichi e dei rifiuti, e utilizzando materiali ecosostenibili privi di sostanze cancerogene e mutagene.

L'azienda ha adottato un Sistema di Gestione della Qualità e dell'Ambiente, certificate secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2015 per quanto riguarda la Qualità, e la

54 Spinlife è uno Spin off dell'Università di Padova che fornisce consulenza aziendale per la sostenibilità ambientale dei prodotti e delle organizzazioni.

Norma UNI EN ISO 14001:2015 per l'Ambiente, ISO 45000 salute e sicurezza sul lavoro e SA8000 per valorizzare il personale. Le famiglie di sedute AIRE JR, OVERTIME e POST di Luxy sono state asseverate in merito alla rispondenza ai Criteri Ambientali Minimi (CAM - – ISO 14021) per l'attenzione al mancato utilizzo di materiali che possono rivelarsi nocivi.

55 <https://www.valdelia.org/home-2/>

Inoltre Luxy è in finale di acquisizione dello standard LEVEL, uno standard ambientale dedicato all'arredo ufficio, che permette di certificare i propri prodotti da Enti terzi. La valutazione al LEVEL è basata su quattro requisiti fondamentali: materiali, energia ed atmosfera, salute delle persone e degli ecosistemi e responsabilità sociale. Luxy acquisirà a breve lo standard LEVEL per le famiglie Post, Overtime, SmartBack, SmartOffice, Pop, Switch, SmartLight, Light, Nulite, Epoca, AireJr, Bloom e Cube. L'azienda inoltre utilizza Ecodesign Tool, strumento sviluppato dal progetto europeo Life Effige per calcolare preventivamente per gli articoli da ufficio l'impatto del prodotto, consentendo dunque di mettere in atto misure per la sua riduzione fin dalla fase di progettazione. I dati dei materiali utilizzati e una valutazione del loro impatto sull'ambiente, permettono ai clienti di scegliere con consapevolezza.

Quadrifoglio Group è impegnata da più di vent'anni sul fronte della sostenibilità. Oltre ai temi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza è impegnata sul fronte del welfare e del perseguimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Le certificazioni ottenute riguardano anche i processi produttivi, che riducono l'impatto ambientale sia attraverso l'utilizzo di pannelli di legno 100% ecologici sia con l'installazione di pannelli solari presso la propria sede Italiana. L'azienda utilizza infatti un pannello ecologico realizzato al 100% in legno riciclato che rispetta i livelli di emissione di formaldeide e si è dotata di un impianto fotovoltaico da 1 Megawatt (potenza nominale) che la rende efficiente ed ecologica sul fronte energetico.

Quadrifoglio Group è certificata ISO 9001: 2015 (sistema di gestione della qualità), ISO 14001: 2015 (sistema di gestione ambientale), ISO 45000: 2018 (sicurezza), FSC® (gestione responsabile delle risorse forestali). L'azienda è conforme agli standard CAM (criteri ambientali minimi) per ridurre l'impatto ambientale e per seguire modalità di produzione ecocompatibili e alla normativa americana volta a ridurre e controllare le emissioni di formaldeide dai materiali a base legno.

In collaborazione con Valdelia⁵⁵ (in Francia) gestisce il ciclo di vita dei prodotti ed attua il riciclaggio degli articoli con un basso impatto ambientale.

Ha pubblicato il primo report di sostenibilità (bilancio non finanziario) sulla base degli standard Global Reporting Initiative (GRI).

Il 2021 è un altro importante anno per **CRISTINA Rubinetterie** che prosegue il percorso iniziato lo scorso anno con l'attività di rebranding.

Sono, infatti, programmati investimenti significativi per migliorare la performance produttiva degli stabilimenti ovvero ottimizzazioni della logistica, ma anche in termini di implementazione di macchinari. L'investimento coinvolge anche aspetti di comunicazione del prodotto ed in particolare la parte di packaging: è stata modificata la grafica e avviato un processo di improvement per lo smaltimento del packaging; un

esempio su tutti è la progressiva sostituzione dell'imballo in poliuretano espanso con gli interni in polpa di cellulosa, ovvero una sorta di carta pressata. Certificazioni e brevetti sono parte integrante della mission di ogni azienda, e testimoniano la continua e costante capacità di ricerca ed innovazione. Da sempre attenti alla qualità dei propri processi produttivi, sviluppati e realizzati internamente, CRISTINA Rubinetterie dispone di una serie di prodotti altamente tecnologici e brevettati.

Il Sistema di gestione qualità è certificato secondo la norma ISO 9001, che si aggiunge alla certificazione del Sistema di gestione della salute e sicurezza secondo la BS OHSAS 18001, entrambi ottenuti dall'ente di certificazione KIWA Cermet.

Con la certificazione del Marchio di Qualità del Centro Inox, la collezione Inox utilizza l'acciaio inox AISI 316L: atossico, resistente, riciclabile e duraturo.

Tutte le lavorazioni sono interne, a ulteriore garanzia della qualità dei prodotti.

56 <https://lifeco2pefandpes.eu/>

Filiera del legno: approvvigionamento per la sostenibilità

La filiera del legno-arredo, che si basa su una risorsa naturale come boschi e foreste, ha un forte interesse al sostegno e allo sviluppo di forme di valorizzazione dei servizi ecosistemici che questi sistemi naturali rendono. In questo modo aumenta l'interesse per le risorse forestali, la loro manutenzione e tutti i servizi ne possono trarre giovamento, da quelli di protezione a quelli di sequestro e conservazione del carbonio, a quelli turistici e naturalistici, fino a quelli di fornitura di materiale rinnovabile per le industrie dell'arredo e dell'edilizia.

Il progetto finanziato dalla Commissione Europea su cui FederlegnoArredo è attualmente coinvolta: LIFE CO₂ PES&PEF ha lo scopo di valorizzare il patrimonio boschivo e forestale italiano dal punto di vista economico, sociale ed ambientale ed intende promuovere e supportare i sistemi forestali nello stoccaggio di CO₂ e nella prevenzione dei rischi di incendio e schianti attraverso tre obiettivi specifici e misurabili: l'identificazione di un set di servizi ecosistemici e la valutazione dei loro benefici in tre aree forestali pilota in Friuli Venezia Giulia ed Emilia Romagna.; il contributo possibile del patrimonio forestale italiano alla filiera del legno, il cui approvvigionamento è ancora largamente dipendente dal mercato estero, attraverso l'applicazione della metodologia PEF (Product Environmental Footprint) ad alcuni prodotti della filiera del legno; la creazione di un sistema di crediti ecosistemici per finanziare gli stessi servizi ecosistemici.

FederlegnoArredo partecipa al progetto per analizzare e valutare i servizi ecosistemici forestali, attraverso una misurazione dettagliata dello stock e del sink di carbonio, per misurare e migliorare l'impronta ambientale di prodotti appartenenti alla filiera del legno (imballaggio in legno, prime lavorazioni del legno), per trasferire alle PMI della filiera del legno metodologie e strumenti per migliorare l'impronta ambientale dei propri prodotti e per contribuire alla definizione di uno standard di certificazione dei servizi ecosistemici.⁵⁶

Alcune aziende del settore, coinvolte nella gestione delle piantagioni di approvvigionamento, si sono impegnate anche in progetti per la creazione di servizi ecosistemici, in accordo con gli Enti di gestione locali.

Nello specifico, il **Parco Regionale Oglio Sud** ha stretto protocolli con le aziende **Panguaneta s.p.a.** (con la sua Azienda agricola Rosa Anna e Rosa Luigia) e **INVERNIZZI** (con l'azienda agricola ROSSEGHINI MARIA LUISA, di proprietà della stessa famiglia).

Panguaneta s.p.a. è la prima grande azienda di trasformazione del pioppo ad aver ottenuto, con la sua Azienda agricola Rosa Anna e Rosa Luigia, la verifica dei benefici della gestione responsabile delle sue attività. Sono stati valutati secondo la procedura di certificazione internazionale del Forest Stewardship Council (FSC®) gli impatti della gestione su quattro importanti fattori come: la conservazione della biodiversità, lo stoccaggio della CO₂, la riduzione dell'erosione del suolo e il miglioramento del paesaggio. Questo anche a seguito dell'accordo che Panguaneta ha stretto con il Parco Regionale Oglio Sud per la gestione di 20 ha di boschi nelle aree golenali distribuite nella confluenza tra i fiumi Oglio e Po, sottoscritto con l'obiettivo di rispondere ai requisiti dello standard di gestione forestale sostenibile FSC® di riservare almeno il 10% della superficie gestita ad aree naturali e programmi di conservazione della biodiversità.

I numeri dei benefici della gestione: 37 ettari dedicati alla conservazione della biodiversità, pari a quasi 61 campi da calcio; 1.866 tonnellate di CO₂ stoccate, equivalenti alle emissioni annuali di 145 famiglie italiane; 123 tonnellate di suolo sottratto all'erosione, un peso equiparabile a quello di 45 elefanti africani; 352 ettari di aree valorizzate per scopi turistico-ricreativi e paesaggistici.⁵⁷ Questo importante traguardo getta le basi per una nuova sostenibilità d'impresa, la sfida è lavorare in sinergia e aprire il proprio business a scelte e investimenti di qualità e rispettosi dell'ambiente.

L'azienda **INVERNIZZI**, leader nella trasformazione del pioppo, ha intrapreso da lungo tempo il percorso che l'ha portata ad ottenere la certificazione in conformità allo standard FSC® della catena di custodia del legno che usa come materia prima, assicurandone in questo modo la provenienza da foreste (piantagioni) certificate e ben gestite oltre che la sua tracciabilità. L'azienda agricola Rosseghini Maria Luisa, di proprietà della famiglia Invernizzi, oltre alla certificazione secondo lo standard FSC® della catena di custodia delle sue piantagioni di pioppi, ha conseguito la certificazione dei suoi servizi ecosistemici con lo scopo di individuare, misurare ed infine valorizzare i benefici che la sua attività forestale gestita in modo responsabile offre. Sono stati quindi valorizzati gli impatti positivi relativamente a quattro categorie: conservazione della biodiversità, sequestro e stoccaggio del carbonio, conservazione del suolo e servizi ricreativi. Nell'ambito delle azioni intraprese per soddisfare i requisiti della certificazione FSC®, le aziende hanno condotto un esempio di virtuosa collaborazione ancora con il Parco Oglio Po in cui è emerso un modo di fare impresa innovativo, socialmente utile, economicamente sostenibile e, al contempo, rispettoso dell'ambiente: si è trattato di rispondere al requisito base della FSC® che impone di

destinare il 10% della superficie di proprietà ad aree umide per la valorizzazione della biodiversità locale.

L'azienda agricola Rosseghini ha sottoscritto con il Parco una convenzione secondo la quale l'azienda ha preso in gestione una superficie di pari entità dal Parco con l'impegno di effettuare i lavori di manutenzione per la salvaguardia dell'area, arrivando a rigenerare a livello idraulico due aree umide.

In questo modo entrambi gli attori hanno ottenuto benefici in un'ottica win-win.

58 European Environmental Bureau (2017), *Circular Economy opportunities in the furniture sector*.

Ciclo di vita dei prodotti

L'economia circolare ha come obiettivo principale quello di preservare il più a lungo possibile il valore di prodotti, componenti e materiali all'interno del sistema economico; è orientata a realizzare sistemi di produzione e consumo più efficienti, grazie a cicli continui e rigenerativi, consentendo di ridurre i consumi di materie prime ed energia, la generazione di rifiuti ed emissioni nei processi produttivi. L'adozione dell'economia circolare richiede un cambiamento di visioni aziendali, territoriali e individuali, e di ripensare il modo di produrre e consumare.

I possibili vantaggi di un livello più elevato di economia circolare nel settore del mobile dell'UE sono: 160.000 posti di lavoro aggiuntivi; 3,3-5,7 tonnellate di ulteriori materiali riutilizzati/riciclati; da 3,3 a 5,7 mt di CO₂eq evitate e aumento di 4,9 miliardi di euro del EU GVA (Gross value added).⁵⁸ La sfida per l'industria del mobile è cogliere pienamente e rapidamente le opportunità di sostenibilità e circolarità. Molte aziende sono già al lavoro.

La mission di LUMINA consiste nello sviluppare prodotti durevoli nel tempo, il che avviene curando meticolosamente la progettazione e l'ingegnerizzazione delle lampade, producendo con metodo artigianale abbinato alle più avanzate tecnologie nella storica sede di Arluno (Milano), esercitando un forte controllo di qualità sui prodotti. Tutti i processi produttivi avvengono internamente all'azienda per averne il pieno controllo fin dai primi test di funzionamento, così non si spreca nulla e si riducono al minimo le emissioni. Un approccio sostenibile, con al centro il rispetto per l'ambiente, il risparmio delle risorse ed il riciclo dei materiali sono gli aspetti che contraddistinguono Lumina.

Design for Disassembly è il metodo progettuale che l'azienda riconosce come proprio e che viene sostanziato attraverso la scelta di materiali nobili e riciclabili come l'alluminio, l'acciaio, il vetro. La plastica si trova solo dove risulta insostituibile. Inoltre l'azienda pone attenzione affinché i metodi costruttivi siano "puliti", in modo da consentire ai prodotti di essere agevolmente disassemblati a fine percorso.

La sede operativa di Lumina è alimentata da fonti rinnovabili grazie ad un impianto di pannelli solari che ad oggi soddisfa oltre il 70 % del fabbisogno energetico e che verrà incrementato nei prossimi anni.

FederlegnoArredo è coinvolta nel progetto LIFE EFFIGE, finanziato dalla Commissione Europea, che ha lo scopo di consentire alle aziende italiane di misurare

con trasparenza, chiarezza ed efficacia la propria impronta ambientale, applicando il metodo di calcolo Product Environmental Footprint (PEF) a quattro settori pilota (fonderie, legno-arredo, ristorazione collettiva ed agro-alimentare).

FederlegnoArredo ha partecipato al progetto, sperimentando la metodologia PEF sulla tradizionale postazione per ufficio (sedia + scrivania), attraverso l'applicazione pratica dello strumento su prodotti di aziende diverse. Su questa prima analisi, le aziende coinvolte hanno poi basato la scelta di alcune azioni di miglioramento, i cui effetti sono stati misurati con una seconda analisi conclusa nel 2021. Tra i risultati del progetto, è disponibile il tool online *PEF Starter*: un breve percorso informativo - a domande guidate - sull'utilità della PEF.⁵⁹

Contardi, azienda attiva nel settore dell'illuminazione è impegnata a diventare un'azienda sempre più verde, attraverso diverse azioni e politiche in atto.

Politica a Miglia Zero - Il 90% della rete dei fornitori si trova in un raggio di 15 km, garantendo uno stretto collegamento tra l'azienda e la maggioranza degli attori coinvolti nella produzione delle lampade. Tutti i prodotti Contardi sono realizzati in Brianza.

Confezione - Vengono utilizzate scatole di cartone realizzate con materiali riciclati e naturali, è fortemente limitato l'utilizzo di plastica monouso, sostituita con opzioni più rispettose dell'ambiente.

Materiali - Contardi si è guadagnata l'appellativo di "Couturier della luce" grazie all'utilizzo di un'ampia gamma di materiali lavorati con le più innovative tecnologie. Le materie prime provengono da acciaierie italiane; l'acciaio utilizzato non contiene solventi o metalli pesanti. Viene utilizzato legno proveniente da coltivazioni a crescita controllata, privilegiando l'utilizzo di materiali riciclabili e riducendo al minimo gli sprechi in fase di produzione e confezionamento. I tessuti sono accuratamente selezionati tra materiali anallergici e atossici.

Nuovi prodotti ecologici - A settembre 2021 è stata presentata tra i nuovi prodotti un'offerta completamente green: la lampada a sospensione AIR, disegnata da Adam Tihany, realizzata in cartone di cellulosa riciclata, estremamente performante e resistente. Pur garantendo una lunga vita utile, è riciclabile e biodegradabile al 100%, in quanto privo di collanti, coloranti e prodotti chimici di alcun genere. La finitura è realizzata con vernici atossiche.

Il parchettificio **Garbelotto** è costantemente attento all'ambiente e alla salute, valorizzando tutto il processo produttivo. Tutti i suoi prodotti contribuiscono a ridurre gli impatti ambientali nelle varie fasi di produzione, dal reperimento della materia prima fino alla sua lavorazione.

L'azienda ha scelto di puntare sempre sulla qualità certificata utilizzando solo materie prime di provenienza sicura e certificata e da riforestazione controllata.

L'azienda ha ottenuto recentemente la certificazione EPD (Environmental Product Declaration), attraverso la realizzazione di uno studio LCA (Life Cycle Assessment) che consentirà - tra l'altro - di fornire informazioni rilevanti, verificate e confrontabili relative all'impatto ambientale dei propri prodotti.

59 www.lifeeffige.eu - <https://pefstarter.enea.it>

Attraverso l'EPD l'azienda potrà avere accesso ad un importante segmento di mercato, quello degli appalti dei Green Building. La certificazione EPD è stata riconosciuta per il Clip Up System, il sistema di posa brevettato senza colla e l'altra per tutta la collezione pavimenti Garbelotto.

Recuperare materia ed energia

Il settore dell'arredamento italiano è da molti anni all'avanguardia, a livello mondiale, per il suo tasso di circolarità, per l'alto contenuto di materiale riciclato nei propri prodotti. Il pannello truciolare italiano è realizzato con tecniche che permettono di utilizzare una percentuale di legno riciclato superiore alla media europea; l'Unione Europea ha fissato l'obiettivo del 30% al 2030 per il riciclo degli imballaggi in legno e l'Italia è oggi già al 64%.

Il sistema **Rilegno nel 2020** ha consentito di **raccogliere e avviare a riciclo 1.841.065 tonnellate di legno e di rigenerare 827.772 tonnellate di imballaggi pari a oltre 60 milioni di pallet**, che sono rientrati nel circuito logistico per essere nuovamente utilizzati.⁶⁰

Diversamente da quanto accade in altri Paesi, dove il legno post consumo viene prevalentemente "bruciato" per produrre energia, in Italia esiste una filiera che coinvolge cittadini, Comuni, piccole e grandi aziende. Per il 95% il legno viene riciclato per produrre pannelli per l'arredo, senza bisogno di consumare legno vergine. In termini ambientali, ciò consente un risparmio nel consumo di CO₂ pari a quasi due milioni di tonnellate/anno.

Complessivamente, l'impatto economico sulla produzione nazionale delle attività della filiera del recupero e riciclo del legno post consumo è di circa 2 miliardi di euro, con oltre 11.000 posti di lavoro in Italia.⁶¹ L'importanza del riciclo diventa poi cruciale in questa fase in cui l'aumento del costo del legno per l'approvvigionamento delle materie prime sta creando notevoli problemi alle aziende.

Negli anni le aziende del comparto hanno fortemente investito nel know-how produttivo e hanno raggiunto un tale livello di specializzazione da poter oggi ritirare qualsiasi tipologia di rifiuto legnoso: i loro impianti infatti attuano processi meccanici di selezione e pulitura del materiale in entrata, con un basso impatto ambientale e un'alta resa produttiva.⁶²

In questo panorama, le aziende produttrici di pannelli truciolari da legno di riciclo giocano un ruolo cruciale: aziende come il **Gruppo Fantoni** di Osoppo, Compasso d'oro 2020 alla carriera; il **Gruppo Frati**, tra le aziende leader in Europa produttrici di pannelli truciolari dal 1961; il **Gruppo Saviola**, che ha fatto della sostenibilità la propria stella polare già verso la fine degli anni Ottanta; o ancora **SAIB** che produce dal 1962 pannelli truciolari grezzi e nobilitati per l'industria dell'interior design. Queste aziende hanno anche promosso nel 2021 una Prassi di riferimento UNI sulla *Gestione del legno di recupero per la produzione di pannelli a base di legno*, con lo scopo di rendere pubblici e uniformare controlli e passaggi della complessa catena di

60 Rilegno (2021), *Rapporto 2021*.

61 Politecnico Milano (2019), *Il sistema circolare della filiera legno per una nuova economia*. http://www.rilegno.org/wp-content/uploads/2019/04/RILEGNO_Ricerca-Politecnico-Milano.pdf

62 Prima Comunicazione, 12 gennaio 2021 - *Grande libro della sostenibilità e comunicazione. Il valore del green*, dicembre 2020.

approvvigionamento, pulizia e trattamento dei rifiuti di legno lungo il processo di produzione del pannello.

Restando in tema di recupero e riciclo di materiali rinnovabili, Suber è la prima linea di oggetti di design realizzati interamente in Italia, con il sughero recuperato dal progetto di riciclo *ETICO*.⁶³ L'intero processo nasce in casa **Amorim Cork Italia**, leader nella produzione e vendita di tappi in sughero che, ormai dal 2011, con il progetto *ETICO* intercetta anche quelli usati per avviarli a una seconda vita coinvolgendo nella raccolta associazioni onlus distribuite capillarmente in tutta Italia. *ETICO* ha l'ambizione di raccogliere gli 800 milioni di tappi in sughero usati che ogni anno in Italia vengono gettati nella spazzatura. Un vero e proprio patrimonio perduto se si considera che il sughero è riciclabile al 100% in innumerevoli applicazioni, dalla bioedilizia all'arredamento, dall'abbigliamento al settore meccanico e aerospaziale e anche a quello artistico.

Con sgabelli, tavolini, lampade, secchielli per vino dalle texture naturali, animalier e colorate, il sughero viene reso così ancora più prezioso, perlomeno a livello di design, del prodotto da cui ha origine, ovvero il tappo.

La filiera di questo percorso si compone di cinque fasi: raccolta, selezione, solidarietà, macinatura ed, infine, Cork's second life. Nella prima fase, Amorim Cork Italia consegna all'associazione convenzionata i box "Etico" per la raccolta dei tappi; i box vengono quindi posizionati in punti strategici, sensibilizzando la cittadinanza attraverso iniziative e campagne. Nella seconda fase, i tappi raccolti devono essere sottoposti ad una selezione manuale per eliminare eventuali scarti di capsule e gabbiette o tappi di plastica erroneamente inseriti nel box. Nella terza fase, Amorim si impegna a far sì che il corrispettivo economico del quantitativo di tappi raccolto sia destinato all'associazione che utilizza il denaro per sostenere i suoi progetti solidali. Nella quarta fase, i tappi vengono triturati e destinati a svariati usi. Dal rifiuto nasce una nuova materia prima seconda che dà origine a Suber e a materiali per la bioedilizia. Nel campo della bioedilizia il materiale è utilizzabile per la realizzazione di pannelli isolanti o fonoassorbenti a pavimenti o materiale assorbente per il recupero di sostanze inquinanti disperse in natura. Infine, la quinta fase, quella del design; la tappa finale e assoluta di un progetto di economia circolare qual è Suber.

Il successo di questo progetto di economia circolare è dovuto al particolare equilibrio che si è riusciti a creare tra l'obiettivo del recupero della materia, un intento sociale importante e, allo stesso tempo, la generazione di prosperità economica, che ha consentito di tradurre una buona intenzione in un modello meritevole, replicabile altrove e misurabile.

Tra i prodotti nati dalla ricerca sul recupero dei materiali, **TABU** presenta il suo intarsio industriale Biodiversity, che nasce dall'idea di valorizzare scarti e prodotti invenduti. Per la sua produzione sono impiegate materie prime seconde di dodici specie legnose diverse come input del processo produttivo, a sottolineare l'attenzione ai temi della circolarità e della sostenibilità.

La circolarità di Biodiversity si basa sulle seguenti caratteristiche: *Design for Remanufacturing*, cioè il ripristino di un prodotto tale da avere caratteristiche prestazionali analoghe a quello di un prodotto nuovo; utilizzo di materie prime seconde, ovvero di materiali recuperati all'interno di altri processi produttivi interni e valorizzazione degli scarti all'interno del processo produttivo.

Attraverso la metodologia LCA (Life Cycle Assessment), sono stati misurati gli impatti ambientali di Biodiversity, in conformità alle normative internazionali ISO 14040 (Environmental management – Life Cycle Assessment – Principles and framework) e ISO 14044 (Environmental management – Life Cycle Assessment – Requirements and guidelines). Nell'analisi LCA esistono diversi valori che esprimono l'impatto di un prodotto sull'ambiente, tra i quali Global warming (Riscaldamento Globale), misurato attraverso il principio dei kilogrammi di anidride carbonica equivalenti generati nel corso del ciclo di vita, "from cradle to gate"⁶⁴: 1 mq di intarsio Biodiversity produce 3,81 kg CO₂ equivalente, un valore estremamente virtuoso.

A livello di azienda, TABU dal 2012 ad oggi ha risparmiato l'emissione di circa 7.700 tonnellate di CO₂ grazie agli impianti di energia solare e cogenerazione realizzati.

Il vetro è un materiale potenzialmente riciclabile all'infinito, essendo composto esclusivamente da elementi organici. Gli scarti prodotti dai processi di lavorazione del vetro possono essere inoltre reintrodotti nella filiera, consentendo di ridurre (se non eliminare) gli sfridi. L'azienda **FIAM Italia**, devota ai principi di sostenibilità e responsabilità, valorizza a pieno queste caratteristiche intrinseche del materiale, tanto da aver ideato due progetti per il recupero del materiale di sfrido.

Il Progetto *Re_Made* (2013) consiste nell'ideazione di collezioni di nuovi prodotti di design affidati a giovani talenti che interpretano ciò che di solito viene considerato materiale di scarto, restituendogli nuova vita. A partire dalla linea di produzione del tavolo RAGNO (progetto iconico di FIAM Italia che nel 1984 con questo concept ha introdotto sul mercato il primo tavolo monolitico in vetro curvato nella storia del design) i cinque nuovi designer riutilizzano le parti che risultano dalle lavorazioni del prodotto in oggetto, riconvertendo lo sfrido in un semilavorato, quindi in una nuova risorsa per le linee produttive dell'azienda.

Il brevetto DV[®] Glass (2018) permette a FIAM Italia invece di produrre nuovi oggetti di arredamento con vetro interamente di riciclo da lavorazione. La tecnica del DV-GLASS[®] consiste nel sezionare la lastra di vetro in tante piccole strisce, utilizzando principalmente vetri trasparenti, fumé e bronzo. Dall'unione di queste strisce, poste una adiacente all'altra da mani sapienti, prendono forma svariate combinazioni cromatiche, reintegrando nella filiera più del 90% dello sfrido di lavorazione.

Infine, sul versante del recupero dell'energia e del relativo efficientamento, l'azienda sta riconvertendo i suoi impianti di curvatura, cuore della produzione, al fine di contenere i consumi elettrici introducendo nel processo produttivo una logica di auto-apprendimento dei macchinari.

L'Azienda **Parà S.p.a.** ha realizzato il tessuto Tempotest[®] Starlight blue, la prima collezione di tessuti per tende da sole in PET riciclato e certificata GRS (Global Recycle

64 Cradle-to-gate (dalla culla al cancello) si riferisce ad un'analisi parziale del ciclo di vita di un prodotto: dall'estrazione delle risorse (cradle) al cancello della fabbrica (gate), omettendo quindi la parte di utilizzo da parte del consumatore e la fase di smaltimento.

Standard). Una collezione di tessuti realizzati attraverso un processo sostenibile che permette un risparmio energetico del 60%, il 45% di emissioni in meno di CO₂ e una riduzione del consumo d'acqua del 90%. La collezione Tempotest® Starlight blue risponde alla sfida di realizzare un prodotto sostenibile senza perdita di performance.

L'azienda ha realizzato inoltre, all'interno dello stabilimento di Pontirolo Nuovo (BG), un moderno impianto di depurazione delle acque di scarico. Il processo adottato è di tipo biologico monostadio, supportato da una serie di grandi vasche di equalizzazione, che si susseguono in sezioni, compreso il trattamento delle forme azotate e la disidratazione dei fanghi. In questo impianto vengono depurati oltre 3.000 metri cubi di acqua al giorno con una depurazione che registra una resa pari al 94%.

L'azienda **IRSAP** si occupa di proporre soluzioni che consentono al cliente finale di attuare un risparmio energetico nell'ambito del riscaldamento e trattamento dell'aria.

IRSAP NOW è una soluzione green che racchiude tutta l'esperienza dell'azienda sul termoarredo. Un sistema completo e personalizzabile che permette di trasformare l'impianto tradizionale in un sistema di riscaldamento intelligente a zone con controllo da remoto. Gli algoritmi avanzati IRSAP, frutto di oltre 50 anni di esperienza nel settore del riscaldamento, sono in grado di apprendere dagli usi e dal comportamento del corpo scaldante, aiutando a risparmiare energia. Inoltre, un sensore specifico tiene sempre monitorata la qualità dell'aria all'interno dell'ambiente domestico. La programmazione smart permette di programmare l'impianto secondo le abitudini personali ed attraverso il configuratore si può agevolmente calcolare il proprio risparmio.

Il sistema NOW, attraverso cui è possibile gestire anche i radiatori elettrici smart, permette di visualizzare statistiche per ogni ambiente, oltre che statistiche di sistema e ottenere consigli di risparmio.

Oltre a ciò l'azienda, che ha pubblicato nel 2021 il suo primo report di sostenibilità, è attiva attraverso strategie di riduzione delle emissioni: ha in programma di sostituire gradualmente il parco auto aziendale con automezzi elettrici o plug-in in modo di ridurre le emissioni di CO₂ del 35%, ed ha in campo una produzione fotovoltaica per una potenza di 658,50 kW con energia prodotta (dati maggio 2021) di 13.223.894,00 kWh ed una corrispondente CO₂ risparmiata di 5.368,90 t.⁶⁵

La ricerca nel campo del recupero dà vita alla sperimentazione su nuovi materiali.

Kartell loves the planet è il manifesto industriale con il quale **Kartell** intende sottolineare il suo impegno per la sostenibilità e la tutela dell'ambiente. Con l'obiettivo di perseguire i Sustainable Development Goals dell'Agenda Onu 2030, Kartell ha individuato gli Obiettivi più vicini alla realtà dell'azienda e per i quali sta già lavorando non solo su materiale e prodotto ma anche su investimenti in innovazione tecnologica e soluzioni creative sempre più performanti e altamente eco-friendly.

All'interno del Manifesto si inseriscono i progetti dell'azienda: collezione Bio, Riciclato (tecnopolimero termoplastico riciclato), collezione Wood e la "nuova trasparenza" versione green.

65 <https://www.irsap.com/it/download/policies-and-documents-63>

Il debutto del Bio è avvenuto in catalogo con gli storici Componibili di Anna Castelli Ferrieri realizzati con un materiale derivato da scarti della produzione agricola. Dopo una serie di processi biologici, la biomassa derivata dall'aggressione di microrganismi sui materiali di scarto, diventa un materiale di primissima qualità, che Kartell per primo nell'arredo, ha sperimentato nell'iniezione e nello stampaggio.

Dopo anni di ricerca si consolida anche il processo industriale che utilizza un materiale riciclato ovvero un tecnopolimero termoplastico riciclato derivante da materiale di accantonamento puro non contaminato da altri materiali. Questa tipologia garantisce qualità estetica e i requisiti strutturali del prodotto riducendo le emissioni necessarie per la sua produzione.

Kartell inoltre ha re-inventato la "trasparenza" (prodotti trasparenti) che è diventata simbolo del marchio e che oggi è 2.0: un materiale che combina un polimero rinnovabile di seconda generazione prodotto attraverso un processo di sintesi, derivato in gran parte da scarti industriali della cellulosa e della carta certificata ISCC*, che assicura una riduzione fino al 60% dell'impatto ambientale in termini di emissioni di anidride carbonica, rispetto alla produzione di policarbonato tradizionale.

Nel progetto *Kartell loves the planet* è inserita anche la collezione Wood con un processo produttivo che ne riduce al minimo i consumi e valorizza l'estetica di legni provenienti solo da foreste certificate FSC°.

Tra i recenti progetti che l'azienda **Centrufficio** porta avanti, ricercando maggiore sostenibilità ambientale, c'è GLEB, un prodotto realizzato in un nuovo materiale, la glebenite, derivante dagli scarti di fibra di vetro (pale eoliche, scafi delle navi) e disegnato da Matteo Origoni dello Studio Origoni Steiner. Il progetto è inserito in un programma di sviluppo più ampio, ovvero la partecipazione al consorzio Fibereuse⁶⁶, finanziato dalla Comunità Europea e avente come capo progetto R&S il Politecnico di Milano. Il prodotto, già presentato in una piccola fiera di settore, verrà presentato ufficialmente al Fuorisalone di Super Studio +, all'interno dello spazio del consorzio Fibereuse. Sempre la ricerca sui materiali ha portato a Fusion green, realizzato in collaborazione con start up specializzate in vari ambiti legati alla sostenibilità e prevede la sostituzione delle componenti di cui è costituito, con materiali legati alle economie circolari. Ad esempio, le componenti plastiche sono realizzate con bioplastiche derivanti da fondi di caffè, al posto degli screen divisorii sono inserite delle fioriere stampate sempre in bioplastiche e che contengono all'interno un sistema di purificazione dell'aria, i piani sono realizzati in materiali naturali derivanti da olio di lino e farine di sughero, gli screen acustici contengono una fibra realizzata con il riciclo di bottigliette di plastica.

Realizzare prodotti durevoli, sia dal punto di vista estetico che di resistenza, è un elemento chiave per garantirne la sostenibilità. Un esempio di impegno in tal senso lo fornisce l'azienda **Pedrali** dove, fin dalla loro progettazione, gli arredi sono pensati per essere disassemblati e prodotti attraverso processi finalizzati a limitare i consumi ed evitare gli sprechi. Al fine di proseguire il percorso aziendale a supporto della sostenibilità ambientale, i prodotti in materiale plastico Pedrali sono realizzati con materie prime di alta qualità e sono riciclabili ed ecocompatibili.

Nel 2020 nascono le prime collezioni Pedrali *recycled grey* completamente realizzate in materiale riciclato: 50% da scarto di materiale plastico post consumo e 50% da scarto di materiale plastico industriale. Il 50% di scarti post consumo rappresenta il limite massimo che permette a questo materiale di garantire al prodotto alti standard qualitativi in termini di resistenza e durabilità, considerato che Pedrali realizza prevalentemente arredi per il contract (uffici, aeroporti, spazi pubblici, ...), sottoposti quindi ad un utilizzo massivo e prolungato.

Per implementare la propria politica green e poter contare su dati concreti e confrontabili, Pedrali è impegnata nel campo delle certificazioni ed ha ottenuto la ISO 9001, per la qualità dei processi aziendali, e la ISO 14001, per una produzione basata su una politica ambientale sostenibile, estese a tutti i processi produttivi. Nel 2020 l'azienda ha inoltre concluso lo studio di Corporate Carbon Footprint ottenendo la certificazione UNI EN ISO 14064-1:2019. Analizzando i risultati di questo studio, Pedrali si pone come obiettivo la riduzione del valore di CO₂ emessa nell'ambiente.

I prodotti in legno, sono certificati FSC® e dal 2018 vengono utilizzate vernici all'acqua di origine vegetale, garantendo una drastica riduzione dei VOC (Volatile Organic Compounds).

Automazione

3.3.1 Automotive⁶⁷

La trasformazione epocale che il settore automotive sta vivendo nella direzione di una progressiva elettrificazione e digitalizzazione della mobilità va avanti in uno scenario di lenta ripresa economica che segue ritmi diversi nelle diverse aree geografiche. Diversi i fattori di incertezza: le incognite e gli sforzi di investimento che comporta la transizione tecnologica in sé; la crisi di approvvigionamento delle materie prime scoppiata a inizio 2021 e ancora non terminata – coinvolti acciaio, materie prime plastiche e microchip. In questo contesto, la produzione mondiale di autoveicoli è risultata in recupero del 17% nel primo trimestre dell'anno corrente rispetto ai primi tre mesi del 2020 ma ancora sotto i livelli pre-Covid.⁶⁸ Anche le vendite di autovetture, in UE e nei maggiori mercati extra-UE, nei primi 5 mesi del 2021, recuperano rispetto ai volumi dello stesso periodo del 2020, ridotti a causa della pandemia. In Italia, nel primo semestre 2021 la produzione di autoveicoli risulta in recupero del 69,5%⁶⁹ e le vendite di autoveicoli (-45,1% nel 2020), crescono del 51,7% nel primo semestre dell'anno in corso⁷⁰, ma il confronto di queste variazioni positive con i livelli del 2019 mostra che la crisi Covid non è ancora superata.

Il percorso della transizione ecologica e industriale è segnato e avviato da tempo e la riduzione dell'impatto ambientale della mobilità, con gli obiettivi europei di decarbonizzazione fissati dal Green Deal è un dovere per tutti gli attori in gioco. L'elettrificazione, spinta dalle sempre più stringenti normative UE sulla riduzione delle emissioni, è la tendenza dominante in fatto di motorizzazioni, ma la filiera automotive continua a lavorare su tutti i sistemi di propulsione, in un'ottica di neutralità tecnologica per cui gli importanti contributi delle altre alimentazioni alternative – in prospettiva anche l'idrogeno – concorrono significativamente al raggiungimento dei target fissati. Anche la digitalizzazione dei prodotti – veicoli connessi e a guida autonoma – e dei processi produttivi – Industria 4.0, logistica 4.0, IoT – fino ai cambiamenti nelle modalità di fruizione della mobilità - con una sempre maggiore penetrazione dei paradigmi del car sharing, car pooling e mobility-as-a-service - hanno importanti risvolti green, senza contare la centralità assunta dall'economia circolare come paradigma della sostenibilità ambientale delle attività industriali, che si declina sulla scelta dei materiali impiegati come sull'efficientamento dei processi produttivi e sullo smaltimento e riciclo dei prodotti a fine vita.

In Italia, l'**automotive nel suo complesso (industria e servizi)** genera un fatturato di 344 miliardi di euro e occupa 1,25 milioni di persone. Il settore industriale diretto e

67 Realizzato in collaborazione con Miriam Gangi e Mariangela Sciorati - Comunicazione e Ufficio stampa ANFIA; Fabrizia Vigo - Relazioni Istituzionali ANFIA; Miriam Sala - Studi e Statistiche ANFIA.

68 OICA - International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. <https://www.oica.net/category/production-statistics/2021-statistics/>

69 Rilevazioni ANFIA.

70 Elaborazioni dell'Area Studi e Statistiche di ANFIA su dati del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità sostenibili (Aut. Min D07161/H4).

indiretto conta 5.546 imprese e 278.000 addetti, che generano un fatturato di 106,1 miliardi di euro, pari al 6,2% del PIL, e investimenti fissi lordi per 3,2 miliardi di euro, pari al 9,4% degli investimenti della manifattura italiana. Complessivamente, la spesa in R&S intra-muros⁷¹ delle imprese operanti in Italia è di 1,6 miliardi di euro, pari a circa il 15% del totale speso in attività manifatturiere.⁷²

Nonostante la fase di rallentamento produttivo e di mercato già presente nel 2018 e accentuata nel 2020 dalla pandemia, la filiera ha mantenuto una buona propensione all'innovazione: nel 2019 sale al 73% la percentuale di imprese che destinano una quota del proprio fatturato a R&S e otto imprese su dieci, nel triennio 2017-2019, hanno immesso sul mercato innovazioni di prodotto o di processo. La componentistica rimane un comparto chiave dell'economia italiana, che conta 2.198 imprese sul territorio, per un fatturato di 49,2 miliardi di euro e 164.305 addetti diretti (compresi gli operatori del ramo della subfornitura).⁷³ Nel 2020, pur con esportazioni in calo rispetto all'anno precedente (-15,3%), questo comparto ha generato un saldo positivo della bilancia commerciale di 5,5 miliardi di euro.⁷⁴

Piano UE su clima ed energia

In base a quanto sancito dalla normativa europea⁷⁵, le emissioni di CO₂ delle auto nuove dovranno ridursi del 37,5% al 2030 rispetto ai livelli del 2021, con un obiettivo intermedio di riduzione del 15% al 2025. Della stessa percentuale il taglio richiesto al 2025 per le flotte di veicoli commerciali leggeri, per i quali il target di riduzione al 2030 è fissato al 31% rispetto ai livelli del 2021. Per i camion, la riduzione di CO₂ prevista è del 15% al 2025 e del 30% al 2030 rispetto al valore medio del 2019.⁷⁶ Si tratta di target ambiziosi, il mancato raggiungimento dei quali implica multe molto salate per i costruttori.

In aggiunta, il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha annunciato la presentazione del pacchetto normativo *Fit for 55* contenente 13 proposte legislative finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra del 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.⁷⁷ In questo pacchetto, la Commissione interviene anche sul Regolamento 2019/631 sugli standard emissivi di auto e veicoli commerciali leggeri, con la proposta di inasprire ulteriormente i target di riduzione delle emissioni di CO₂, fissandoli a -55% per le auto (rispetto al precedente -37,5%) e -50% (rispetto al precedente -31%) per i veicoli commerciali leggeri al 2030, e introducendo un nuovo target del -100% al 2035.

In tema di normative, un'altra sfida in arrivo riguarda il nuovo standard Euro 7 che regolerà l'impatto ambientale delle auto nuove immatricolate nell'UE presumibilmente a partire dal 2026. La futura direttiva antinquinamento è ancora in fase di definizione, ma il consorzio CLOVE (consulente tecnico della Commissione UE) ha recentemente presentato all'Advisory Group on Vehicle Emission Standards (AGVES) una proposta che aggiorna le sue raccomandazioni originarie, suggerendo limiti sui vari inquinanti – ad esempio, per gli ossidi di azoto, un limite di 30 milligrammi per chilometro – che

71 Svolte dalle imprese con proprio personale e con proprie attrezzature.

72 Dati 2018 pubblicati da ISTAT ed elaborati da ANFIA.

73 Moretti A. e Zirpoli F. (2020). *Osservatorio sulla componentistica automotive italiana 2020*. Edizioni Ca' Foscari: Venezia. Studio annuale realizzato dalla Camera di commercio di Torino, da ANFIA e dal CAMI (Center for Automotive & Mobility Innovation) dell'Università Ca' Foscari di Venezia. La ricerca si è basata su 458 questionari compilati online direttamente dalle imprese della componentistica automotive nazionale nella primavera del 2020 e dall'analisi dei bilanci di società di capitali da cui sono stati estratti ricavi e addetti.

74 Elaborazioni ANFIA su dati ISTAT.

75 Regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo e del Consiglio, 17 aprile 2019.

76 Il 2019 è l'anno in cui tutti i produttori europei di veicoli pesanti hanno utilizzato lo stesso strumento di calcolo (il software VECTO) per dichiarare e documentare le emissioni di CO₂ di un'ampia gamma di autocarri.

77 Previsto dalla Legge europea sul clima,

consentirebbero la sopravvivenza dei motori endotermici a benzina e diesel oltre l'entrata in vigore dello standard Euro 7.

La transizione green attraverso le propulsioni alternative: i veicoli elettrificati

La transizione green del settore automotive è un processo ormai avviato e irreversibile che la pandemia da Covid-19 non ha certo arrestato, pur avendo, purtroppo, peggiorato le condizioni in cui le imprese si trovano a dover pianificare ingenti investimenti in ricerca e sviluppo, in capitale umano e in molti casi anche per una vera e propria riconversione produttiva. Gli obiettivi comunitari di decarbonizzazione della mobilità stanno infatti spingendo sempre più velocemente nella direzione delle cosiddette propulsioni alternative, in primis quelle elettriche, ma anche ibride e ad idrogeno. Una sfida molto impegnativa non solo a livello tecnologico e industriale, ma anche sociale, da affrontare per mantenere e sviluppare ulteriormente la competitività di un comparto chiave dell'economia italiana anche dal punto di vista occupazionale.

Le vendite di veicoli elettrici, lo scorso anno, hanno raggiunto volumi di circa 3 milioni (+41% rispetto al 2019) con una quota di mercato record del 4,6%. L'Europa ha superato la Cina ed è il maggiore acquirente mondiale di veicoli elettrici nell'anno in cui la crisi economica globale ha portato ad un calo complessivo delle vendite di veicoli di circa il 6%. La Cina ha un parco circolante elettrico maggiore rispetto a qualsiasi altro Paese o regione (4,5 milioni di veicoli elettrici a batteria e plug-in)⁷⁸, e l'Europa ne conta 3,2 milioni a fine 2020. Gli Stati Uniti sono il terzo mercato più grande per i veicoli elettrici.⁷⁹

Nel 2020, in UE-EFTA-UK⁸⁰, sono state immatricolate 1,36 milioni di nuove auto elettriche o a bassissime emissioni (ECV)⁸¹, +143,8% sul 2019: 745.684 a batteria (BEV+fuel cell), +107%, e 619.129 ibride plug-in (PHEV+Extended Range), +210%. Il segmento delle vetture ricaricabili rappresenta il 45,2% del mercato delle auto ad alimentazione alternativa (31,6% nel 2019), e si compone del 24,7% di BEV e del 20,5% di auto plug-in. La Germania si conferma il mercato leader europeo delle auto ricaricabili, con 29% del mercato ECV europeo, seguita da Francia (13,6%) e Regno Unito (12,8%).⁸²

Nel primo semestre 2021, le vendite di auto ricaricabili (ECV) in UE-EFTA-UK ammontano a 1.029.233 (+122,1% su gennaio-giugno 2020): +122,1% di aumento tendenziale per le BEV (20,1% del mercato auto ad alimentazione alternativa europeo) e +200,4% per le PHEV (21,9%, 3,9 punti in più rispetto a gennaio-giugno 2020).

Nel nostro Paese, il mercato dei veicoli elettrificati muove i suoi passi gradualmente, pur avendo vissuto una forte accelerazione, anche grazie alle misure di sostegno all'acquisto e ad un'allargata offerta di modelli disponibili.

In Italia, la Legge di Bilancio 2021 ha confermato la volontà di supportare il rinnovo del parco circolante auto con veicoli a ridotto impatto ambientale. Da ultimo, le misure di rinnovo del parco sono state rifinanziate in sede di conversione del Decreto

Regolamento (UE) 2021/1119 del 30 giugno 2021.

78 Le vendite di auto nuove in Cina hanno subito un crollo nel 2020, calando del 9%, a circa 25,3 milioni. Tuttavia, le vendite di veicoli elettrici sono aumentate del 9%, arrivando a quasi 1,2 milioni di unità (dati Agenzia Internazionale per l'Energia (International Energy Agency - IEA).

79 Elaborazioni ANFIA.

80 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.

81 ECV (Electric Chargeable Vehicles): si tratta dei veicoli cosiddetti "ricaricabili", ovvero i veicoli elettrici a batteria. BEV (Battery Electric Vehicle) motore elettrico a batteria ricaricabile; FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle) veicolo elettrico con batterie a celle a combustibile alimentate ad idrogeno; PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) i veicoli ibridi plug-in: lo schema delle auto plug-in è identico a quello delle full hybrid - dove il motore elettrico può collaborare con quello termico o funzionare da solo - con l'unica differenza che le

Sostegni bis⁸³ con uno stanziamento complessivo di 350 milioni di euro. Si tratta di un intervento particolarmente importante sia per incoraggiare la ripartenza del mercato ancora fiaccato dalle conseguenze della pandemia, sostenendo così i livelli produttivi nazionali e lo stato di salute delle imprese in una fase di transizione molto sfidante, sia per non fare passi indietro sulla strada del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità del dettato europeo (il parco auto italiano nel 2020 è ulteriormente invecchiato).

Nel quarto trimestre 2020, la filiera automotive italiana – proprio grazie alle misure di sostegno alla domanda – ha visto una graduale ripartenza della produzione dopo 27 mesi consecutivi in calo, chiudendo l'intero anno con una variazione tendenziale negativa del 21% e con una perdita di volumi di autoveicoli prodotte del 17% rispetto al 2019 (oltre 450.000 unità). La produzione di tutti gli autoveicoli, invece, ha chiuso il 2020 a -15%. In questo contesto, la **produzione di auto elettriche e ibride**, che nel 2019 rappresentava solo lo 0,1%, nel 2020 è salita al 17,2% mentre nel primo trimestre 2021 è arrivata al 39,5%. Inoltre nella filiera, circa un'azienda su tre si è posizionata nel mercato dei veicoli elettrificati sviluppando componentistica.⁸⁴

Il mercato auto ha chiuso l'anno a -27,9% (- 535.000 unità rispetto al 2019), per un totale di poco più di 1,38 milioni di nuove immatricolazioni. A fronte di questa forte contrazione, notevole l'**aumento delle vendite di auto elettrificate** (ibride di tutti i tipi ed elettriche), che hanno chiuso il 2020 a +122% (con le BEV a +205% e le PHEV a +323%), conquistando una quota del 20% del totale, con il 64% delle auto ibride ed elettriche acquistate da privati/persone fisiche. Un risultato che ha contribuito ad abbassare le emissioni medie di CO₂ delle nuove auto acquistate (108,4 g/km nel 2020). Nel 2020 è proseguito il calo delle alimentazioni tradizionali: auto nuove diesel a -41% (33% di quota) e benzina a -39% (38% di quota).

L'Ecobonus ha quindi funzionato e farlo diventare strutturale almeno fino al 2026 consentirebbe di accompagnare gli utenti nel percorso verso la mobilità a emissioni zero. Gli incentivi dell'estate 2020, nel complesso, hanno prodotto un indubbio beneficio per l'ambiente: sono state rottamate più di 120.000 vetture delle categorie fino a Euro 4, inquinanti e poco sicure, risparmiando oltre 155.000 tonnellate di CO₂ emessa su base annua.⁸⁵ A conferma del fatto che economia, società e ambiente convivono bene se le manovre sono ben fatte, sono infatti state **prodotte negli stabilimenti italiani** il 21% delle auto incentivate della fascia 61-135 g/km di CO₂, il 23% delle auto BEV e PHEV e poco meno del 20% dei veicoli commerciali leggeri, con un fatturato generato dalla componentistica italiana di 280 milioni di Euro.⁸⁶

Infrastrutture per veicoli elettrici

Nonostante l'impennata delle vendite di auto BEV e PHEV in Europa⁸⁷, gli investimenti in infrastrutture di ricarica non stanno seguendo lo stesso ritmo. Ad oggi i punti di ricarica disponibili nell'area UE-EFTA-UK sono circa 321.000, con una distribuzione disomogenea sul territorio: il 71% è dislocato in soli 5 Paesi (Francia, Germania, Norvegia, Paesi Bassi e UK). L'87% del totale sono punti di ricarica pubblici e

batterie sono più capienti e soprattutto possono essere ricaricate con una normale presa di corrente domestica (nelle full hybrid la batteria è caricata esclusivamente con il recupero di energia di rilascio); EREV (Extended Range Electric Vehicle) veicolo elettrico con piccolo motore termico che genera energia elettrica aggiuntiva.

82 <https://www.anfia.it/it/component/jdownloads/send/13-mercato-autoveicoli-ad-alimentazione-alternativa/242-fy2020-ue-efta-uk-focus-mercato-auto-ad-alimentazione-alternativa>

83 Decreto-legge 25 maggio 2021, n. 73 convertito, con modificazioni, dalla legge 23 luglio 2021, n. 106.

84 Scudieri P., Sturabotti D., *Con l'auto verde il Paese riparte*, L'Economia - Corriere della Sera, 5 luglio 2021.

85 Dati Invitalia.

86 Dati Invitalia, analisi a cura di ANFIA.

87 Battery Electric Vehicles (BEV), Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV). Nel 2020 i volumi sono stati quasi 3 volte superiori a quelli del 2019 e nel primo trimestre 2021 la crescita è stata del 97% rispetto allo stesso periodo del 2020.

il 14% sono fast charger.⁸⁸ Per raggiungere i target di decarbonizzazione fissati dalla UE, occorrono 1,3 milioni di punti di ricarica pubblici entro il 2025 – quattro volte il numero attuale – e 2,9 milioni entro il 2030. Per l'utente finale, ricaricare un veicolo elettrico dovrà essere semplice come fare rifornimento di un qualsiasi altro carburante. Nel nostro Paese, le infrastrutture di ricarica pubbliche sono oggi 13.381⁸⁹: sarà 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. Saranno inoltre necessari interventi ad hoc per la diffusione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli industriali (dai 350 ai 500 kW) sulle reti stradali.

A sostegno dello sviluppo della **rete infrastrutturale pubblica**, lo stanziamento di 750 milioni di euro previsto dal PNRR per la realizzazione di 7.500 punti di ricarica rapida in superstrade e 13.755 in centri urbani, oltre a 100 stazioni di ricarica sperimentali con tecnologie per lo stoccaggio dell'energia.

Per quanto riguarda la rete autostradale, l'Italia è quattordicesima in UE per numero di colonnine ogni 100 km di autostrada: un posizionamento che va rapidamente migliorato attraverso una collaborazione attiva tra istituzioni competenti e società di gestione delle reti autostradali.

È inoltre indispensabile alimentare la capillarità delle **infrastrutture di ricarica privata**, mediante politiche di incentivazione diretta (incentivi) e indiretta (alleggerimento oneri burocratici, agevolazioni delle tariffe per la ricarica) efficaci e facilmente fruibili dagli utenti.

Il 1° luglio 2021 ha preso il via una sperimentazione adottata da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente) e gestita dal GSE (Gestore Servizi Energetici) per favorire la ricarica domestica in fasce orarie notturne e festive (quelle in cui la rete elettrica è più scarica), con aumento gratuito di potenza fino a 6 kW per i clienti in bassa tensione.

Fondamentale sarà anche il sostegno allo **sviluppo infrastrutturale in ambito aziendale**.

Oltre a ciò, per rendere davvero competitivo il Total Cost Of Ownership (TCO) di un veicolo elettrico rispetto ad un veicolo tradizionale, è necessario agire anche in maniera mirata sulla tariffazione. Nell'ottica di una sempre maggiore diffusione delle auto elettriche pure e ibride plug-in, sarebbe opportuno prevedere interventi tariffari per allineare i livelli di prezzo nei diversi ambiti pubblici e privati a quelli della ricarica domestica residente (ad oggi molto più bassi). In particolare, per il comparto dei veicoli commerciali e industriali, allo sviluppo di una rete di colonnine a medio-alta tensione occorre affiancare la definizione della relativa tariffazione.

Batterie, il core delle auto elettriche

La penetrazione di mercato delle auto ricaricabili – il cosiddetto “market uptake” – dipende anche, come già accennato, dall'evoluzione della tecnologia delle batterie, che costituiscono la componente più importante e più costosa di un'auto elettrica,

88 Elaborazioni ANFIA su dati Eurostat ed EAFO – European Alternative Fuels Observatory (aggiornamento a maggio 2021).

89 EAFO – European Alternative Fuels Observatory.

rappresentando tra il 25% e il 40% del costo totale del veicolo. Fra le varie tipologie di low-carbon energy (LCE) technologies per i settori end-user, quelle per il comparto dei trasporti mostrano la più intensa attività brevettuale: i brevetti internazionali rilasciati tra il 2000 e il 2019 sono infatti oltre il 40% del totale, di cui il 35% riferiti al solo trasporto su strada.⁹⁰ Giocano un ruolo trainante in questo trend le innovazioni legate alla tecnologia delle batterie – basti pensare al rapido sviluppo e industrializzazione delle tecnologie agli ioni di litio per la produzione di batterie per i veicoli elettrici. Grazie agli investimenti in innovazione e a progressive economie di scala, i prezzi delle batterie al litio per i veicoli elettrici sono calati di quasi il 90% dal 2010 ad oggi. Un trend destinato a continuare, portando il prezzo di queste ultime a 100 dollari al chilowatt-ora entro il 2023, man mano che i player di mercato inizieranno a beneficiare degli effetti delle economie di scala.⁹¹ È stato inoltre stimato dalla European Association of Electrical Contractors che il settore degli electric vehicles potrebbe creare due volte il numero dei posti di lavoro rispetto a quelli che potrebbero andare persi con la fine dell'era dei veicoli alimentati da motori a combustione interna.

In Europa, intanto, proseguono i lavori della European Battery Alliance (EBA), istituita nel 2017 per competere con l'Asia, attualmente l'unico fornitore europeo di batterie EV (electric vehicle). Il vantaggio economico atteso è elevato, visto che il mercato avrà un valore annuo stimato fino a 250 miliardi di euro entro il 2025. L'obiettivo è quindi riuscire a stabilire una produzione di batterie in grado di soddisfare la domanda dell'industria automobilistica, secondo le stime della Commissione europea (alimentare almeno 6 milioni di auto elettriche).

C'è anche un'azienda italiana – **FIB FAAM-Gruppo Seri Industrial** – tra quelle che attualmente partecipano al **programma IPCEI (Important Projects of Common European Interest) Batterie 1**, lanciato per favorire lo sviluppo di una vera e propria *battery value chain* europea. L'azienda ha aderito al programma nel 2019 con un investimento di 505 milioni di euro per la realizzazione di una gigafactory in Campania, a Teverola (Caserta). A regime, nel 2024, produrrà 8 GWh l'anno. Il progetto prevede la realizzazione di celle litio ad alta densità energetica, fino allo stato solido⁹², oltre che lo sviluppo di tecnologie e di capacità di trattamento per il riciclo delle batterie a fine vita. Un progetto scalabile in virtù della crescente domanda di mercato e della progressiva riduzione dei costi per macchinari, attrezzature e materie prime. Così come richiesto dall'EBA, inoltre, il gruppo è impegnato nella crescita di progetti di R&S per l'aumento della densità energetica delle batterie al litio, per passare alle future chimiche.

In Piemonte, **Italvolt** dovrebbe realizzare nel comprensorio ex Olivetti di Scarmagno (Torino) un'ulteriore gigafactory, che è prevista avviare la produzione nel 2024. Nell'estate 2021, inoltre, è nata la **joint venture Power4Future**, realizzata tra **Fincantieri** e **Faist Electronics**, controllata di Faist Group, e dedita allo sviluppo e alla fornitura di sistemi di accumulo di energia elettrica e dispositivi elettronici di controllo e potenza. La nuova joint venture prevede la realizzazione di uno stabilimento per la produzione di batterie al litio in cui ci si occuperà dell'intero processo, dalla progettazione all'assemblaggio fino ad arrivare alla commercializzazione e ai servizi di post-vendita. L'obiettivo di Power4Future è quello di proporsi come partner di

90 European Patent Office (EPO) e International Energy Agency (IEA) (2021), *Patents and the energy transition- Global trends in clean energy technology innovation* April 2021.

91 Secondo International Energy Agency (IEA).

92 Gen 3b e 4. Le batterie agli ioni di litio allo stato solido promettono un decadimento molto più lento della batteria del veicolo elettrico di quanto accada con la tecnologia attuale. Questo permetterebbe alle auto elettriche di durare molto di più di quelle attuali.

riferimento in diversi mercati come automotive, telecomunicazioni e industrial, oltre che nei settori marine ed energy storage terrestre.

Ma c'è chi guarda oltre l'attuale tecnologia delle batterie al litio. La divisione E-Traction di **Italdesign - Giugiaro** – da 50 anni partner dei maggiori *car maker* internazionali in ambito stile e progettazione – ha recentemente avviato una collaborazione per lo sviluppo di **batterie al grafene per l'automotive**.⁹³ Le batterie al litio-zolfo sono considerate molto promettenti in termini di densità energetica, fino a 5 volte maggiore rispetto alle batterie agli ioni di litio. Tuttavia, l'instabilità del catodo ha come conseguenza una durata limitata in termini di Ciclo-Vita. L'introduzione del grafene come potenziamento degli elettrodi consente il raggiungimento di prestazioni notevolmente migliorative. Una batteria al grafene può essere leggera, resistente e adatta per l'accumulo di energia ad alta capacità, oltre a ridurre i tempi di ricarica. La sperimentazione del grafene nelle batterie di ultima generazione è solo l'ultimo step di un'attività svolta da Italdesign - Giugiaro sulle celle negli ultimi 3 anni, volta a generare tecnologie in grado di aumentare la densità energetica, ridurre i tempi di ricarica e di ottimizzare il ciclo vita delle batterie.

Player industriali italiani per la transizione green dell'automotive

Per rispondere a normative comunitarie sempre più stringenti sulla riduzione delle emissioni dei nuovi autoveicoli venduti, i produttori sono chiamati ad aggiornare piani industriali e strategie di mercato per allargare l'offerta e le vendite di veicoli elettrificati e garantirsi un posto nell'arena competitiva globale dei prossimi anni. Sta quindi proseguendo il trend di consolidamento dei player industriali del settore già in atto da alcuni anni per far fronte alla sfida della transizione ecologica e della digitalizzazione della mobilità potendo contare su una maggiore solidità finanziaria, capacità di investimento e integrazione di competenze e tecnologie.

Quest'anno è stata ufficializzata la nascita del quarto costruttore mondiale di automobili (secondo in Europa dopo VW Group), **Stellantis**, con 300.000 dipendenti, attività industriali in quasi 30 Paesi e una presenza commerciale in oltre 130 mercati. Il Gruppo ha presentato una strategia di elettrificazione omnicomprensiva supportata da un piano di investimenti da oltre 30 miliardi di euro e ha confermato di voler incrementare le vendite di autoveicoli leggeri elettrificati in Europa passando dal 14% del totale immatricolato nel 2021 a oltre il 70% nel 2030. Stellantis ha annunciato l'intenzione di immettere sul mercato europeo una versione BEV o PHEV del 98% dei suoi modelli di autoveicoli leggeri al 2025, con almeno una versione BEV per ogni modello al 2030. Per fare questo, il Gruppo sta portando avanti anche una strategia di approvvigionamento delle batterie per i veicoli elettrici che prevede il raggiungimento di un target di oltre 130 GWh di capacità entro il 2025 e oltre 260 GWh entro il 2030, grazie a cinque "gigafactory"⁹⁴ in Europa e in Nord America, a cui si aggiungeranno altri contratti di fornitura e partnership a supporto della domanda totale. In Europa, all'impianto di Duvrin in Francia (50 GWh) e a quello di Kaiserslautern in Germania (50

93 Con Directa Plus – uno dei maggiori produttori e fornitori mondiali di prodotti basati su nanoparticelle di grafene, nel mercato B2B e B2C – e NexTech batteries – azienda con sede in Nevada (USA) attiva nello sviluppo di batterie al litio di prossima generazione, superando la tecnologia agli ioni di litio.

94 Ricordiamo che, nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) l'Italia ha stanziato circa 600 milioni di euro per sostenere la realizzazione, entro il 2030, di una gigafactory italiana (37 GWh) che impieghi 500 addetti. Nelle intenzioni del governo, la cifra dovrebbe poi crescere fino a 1 miliardo grazie agli investimenti di partner industriali privati. Nel documento si menziona anche l'obiettivo di generare finanziamenti per 1,8 miliardi di euro entro la fine del decennio.

GWh), il Gruppo affiancherà nel breve termine una gigafactory italiana che sorgerà sul sito produttivo di Termoli, in Molise, attualmente specializzato nella produzione di motori e trasmissioni con un totale di 2.500 dipendenti.

Il Gruppo Stellantis si pone anche l'obiettivo di ridurre i costi dei pacchi batterie di oltre il 40% tra il 2020 e il 2024 e di un ulteriore 20% o più entro il 2030. Tutti gli aspetti del pacco batterie possono concorrere alla riduzione dei costi: l'ottimizzazione generale del pacco, la semplificazione del formato dei moduli, l'aumento delle dimensioni delle celle e i progressi nella chimica delle batterie. L'azienda intende inoltre massimizzare il valore delle batterie nell'intero ciclo di vita attraverso la **riparazione, la rigenerazione, il riutilizzo e il riciclo** e creare così un sistema sostenibile. Per il 2024 è previsto l'impiego di due tipologie di batterie: una ad alta densità energetica e una priva di nichel e cobalto. Per il 2026 è invece prevista l'introduzione della prima tecnologia competitiva per le batterie allo stato solido. E i propositi di riduzione dei costi riguardano anche il costo totale di proprietà dei veicoli elettrici, destinato a diventare equivalente a quello dei veicoli con motore a combustione interna entro il 2026. Per semplificare la gestione dei veicoli agli acquirenti, Stellantis ha in programma offerte di ricarica intelligente per l'uso quotidiano basate su fonti di energia sostenibili, che sfrutteranno partnership già esistenti per ampliare le opzioni di ricarica e accelerare l'uso delle *smart grid*. Grazie al Memorandum d'Intesa (MOU) siglato tra Free2Move eSolutions ed Engie EPS, infine, il Gruppo supporterà anche lo sviluppo di reti di ricarica rapida in tutta Europa puntando ad implementare circa 5.000 fast charger in Europa al 2025 e circa 35.000 al 2030.

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.

Un'azienda da tempo attiva sul fronte dell'elettrificazione è **Cecom**, gruppo piemontese che da oltre 40 anni si occupa di dare forma alle idee di designer e centri di ricerca delle case automobilistiche realizzando prototipi e seguendo tutto il processo di industrializzazione dei veicoli. Oltre a sviluppare progetti di autoveicoli a motore termico, da alcuni anni partecipa attivamente a progetti di autoveicoli ibride ed elettriche. A seguito dell'accordo siglato nel 2019 con la Micro Mobility System per la produzione della Microlino, city car elettrica, nel 2021 ne ha avviato la produzione. Nell'ambito del *Progetto Microlino*, l'azienda ha sviluppato una scocca totalmente innovativa costituita interamente da struttura lastrata (rispetto al tipico telaio tubolare presente nella categoria) che garantisce una stabilità strutturale, una guidabilità e protezione del guidatore, dei passeggeri e dei pedoni mai vista prima.

Puntare sulla riconversione dei carburanti è un punto chiave della strategia di **CMD (Costruzioni Motori Diesel)**, azienda impegnata da oltre 30 anni nella progettazione e realizzazione di motori e soluzioni complesse per l'industria

automobilistica, nautica ed aeronautica. Nel 2021, CMD ha investito nel progetto di un **motore altamente innovativo**⁹⁵ con l'obiettivo di aumentare l'efficienza e ridurre le emissioni di sostanze inquinanti e clima-alteranti. L'innovazione "green" di questo motore denominato CMD18 HFI, è il combustibile con cui dovrà lavorare: una **miscela benzina-idrometano** – benzina più miscela metano-idrogeno. L'attività di ricerca e sviluppo dell'azienda è divisa in tre linee: nuovi materiali e trattamenti superficiali per assicurare la corretta lubrificazione, usura e resistenza con il nuovo combustibile; analisi e ottimizzazione accurata della chimica e della termofluidodinamica della miscela benzina-idrometano; sviluppo di sistemi di controllo dell'iniezione al fine di utilizzare in maniera ottimale la miscela.

Attualmente sono in corso due progetti per lo sviluppo di varianti di questo motore - due architetture ibrido-elettrico - per applicazioni aeronautiche (con ricadute probabili in automotive).⁹⁶

Per ridurre le emissioni si lavora anche su molti altri moduli e componenti del veicolo, tra cui i sistemi di trasmissione.

Dayco – azienda statunitense attiva nella ricerca, progettazione, produzione e distribuzione di sistemi di trasmissione di motori e servizi aftermarket per automobili, camion, macchinari edili, agricoli e industriali – è impegnata nello sviluppo di soluzioni tecnologiche volte al contenimento delle emissioni inquinanti ed in particolare della CO₂, tra cui innovativi motori ibridi e ibridi plug-in.

Oltre a questi sviluppi di prodotto, in Italia Dayco è impegnata come capofila all'interno di un progetto a finanziamento pubblico del cluster PITEF (Piattaforma TEcnologica di Filiera) denominato *AUTO-ECO*. L'iniziativa punta a sviluppare una filiera di piccole, medie e grandi imprese (settore elettrico, elettronico, meccanico, software), con lo scopo di far crescere le potenzialità dell'industria piemontese. Dayco si propone come leader di una filiera – quattro realtà industriali, più il Politecnico di Torino – volta a sviluppare un progetto che prevede lo **sviluppo di un sistema ibrido plug-in evoluto** integrato con il sistema di guida autonoma longitudinale: si vuole dimostrare che queste due tecnologie, fino ad ora slegate, possono lavorare insieme migliorando l'efficienza del veicolo e riducendo le emissioni. I due sistemi interverranno in aiuto dell'utente nella gestione dei flussi di energia all'interno del veicolo sia come combustibile sia come energia elettrica immagazzinata nelle batterie. Il sistema sarà poi sviluppato su di un veicolo commerciale prototipale che fungerà da dimostratore sperimentale delle tecnologie implementate.

Ovviamente, la riduzione delle emissioni non interessa solo l'auto, ma tutti i veicoli che percorrono le nostre strade. **Giletta** (CN), società del **Gruppo Bucher Municipal** attiva nel settore delle attrezzature per la manutenzione invernale, ha recentemente immesso sul mercato alcune novità di prodotto in grado di ridurre l'impatto ambientale di questo tipo di attività, dal Sistema Assist per la gestione automatizzata delle flotte di viabilità invernale (risparmio di emissioni di gas serra), al sistema MBS brevettato per l'iniezione di soluzione salina sul sedime stradale. Quest'ultima garantisce un risparmio importante di sale, permettendo di ridurre drasticamente sia l'inquinamento generato

95 Si tratta di un motore a pistoni, 4 cilindri boxer, ad accensione comandata di circa 1.8 litri di cilindrata.

96 Contratto di sviluppo con la regione Basilicata e nell'ambito di un Programma Operativo Nazionale MISE. Per lo sviluppo del motore nelle sue varie configurazioni ibride, hanno collaborato: Università della Basilicata, Università di Modena, Università di Napoli Federico II e il CIRA (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali). Infine, CMD fa parte della rete pubblico-privata RITAM (Ricerca e Applicazione di Tecnologie Avanzate per Motori).

dal sale sparso, sia l'impatto ambientale dei veicoli, che con questo sistema riducono notevolmente i passaggi. Anche in questo comparto prosegue la spinta all'elettrificazione, con Electra, spargisale 100% elettrico professionale per impieghi gravosi, unico al mondo, e V20e, spazzatrice 100% elettrica professionale che lavora in totale ciclo elettrico, senza emissioni e senza rumori fastidiosi, specialmente nelle ore notturne all'interno dei centri cittadini. Lo spargitore Electra (batterie al litio e motoriduttori elettrici) consente di abbattere del 100% le emissioni in atmosfera causate dallo spargisale e una riduzione del 20% delle emissioni causate dal veicolo che trasporta lo spargitore. Cosmix è invece una macchina miscelatrice per la produzione del calcestruzzo e dei misti cementati in loco progettata per permettere all'utilizzatore di riciclare il materiale di risulta delle demolizioni, consentendo di trasformarlo in materia prima seconda. Con questa macchina si riducono notevolmente i chilometri percorsi dalle betoniere tradizionali, garantendo una riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera. Infine, Giletta ha ideato anche un nuovo sistema di logistica che permette di gestire in modo più efficiente anche i movimenti di entrata e ricevimento merci, garantendo un minor traffico di veicoli pesanti e, quindi, una concreta riduzione delle emissioni in atmosfera e dell'inquinamento acustico.

Nel comparto post-vendita, **Metelli**, azienda del bresciano attiva nella ricambistica automotive (freni e componenti idraulici, pompe acqua, trasmissioni e parti motore) da circa 60 anni, ha sviluppato una nuova miscela per pastiglie freno specifica per applicazioni elettriche ed ibride che riduce del 20-25% l'emissione di polveri sottili a seguito del minor attrito con il disco. Parte degli scarti derivanti dal processo produttivo vengono immessi nuovamente all'interno dei nuovi componenti riducendo così al minimo i residui. Inoltre, l'azienda è capofila del progetto *Hyper - Hybrid Propulsion for Electric Realignment*, finanziato dalla Regione Lombardia, con l'obiettivo di sviluppare a livello industriale componenti elettrificati innovativi per migliorare l'efficienza energetica nei trasporti. In particolare, l'attività riguarderà l'elettrificazione degli ausiliari per la termoregolazione dei fluidi⁹⁶ al fine di abbattere le emissioni di inquinanti e ottimizzare il rendimento energetico del veicolo. Il progetto prevede una partnership con aziende specialistiche, quali E-Novia⁹⁷ che svilupperà i software e gli algoritmi di controllo; l'Università degli Studi dell'Aquila, che studierà aspetti relativi alla fluidodinamica; Sisme, società del comasco impegnata nella realizzazione dei motori elettrici innovativi; 1000 Miglia, che si occuperà della diffusione della cultura ibrida ed elettrica.

Fuori dai confini nazionali, l'azienda Bosch è sicuramente una realtà leader nella transizione verde del settore automotive.

Elettromobilità, energia di ricarica verde e carburanti rinnovabili sono alla base di un trasporto su strada a zero emissioni. Dopo il Blue Diesel R33, Bosch, Shell e Volkswagen hanno ideato una benzina a emissioni ridotte dal nome Blue Gasoline, che contiene fino al 33% di energie rinnovabili⁹⁸ e assicura una riduzione delle emissioni di carbonio lungo tutto il ciclo - dal pozzo di estrazione all'uso nei veicoli - di almeno il 20% per ogni chilometro percorso. Il piano iniziale è di rendere disponibile il carburante nelle normali stazioni di rifornimento nel corso del 2021, iniziando dalla Germania.

96 Circuito di raffreddamento motori ICE (Internal Combustion Engine - motore a combustione interna) e circuiti di termoregolazione per batterie e ausiliari del veicolo.

97 "Fabbrica di imprese" milanese che promuove e fa crescere aziende innovative nei settori della robotica, dell'intelligenza artificiale e della mobilità, basandosi su proprietà intellettuali create insieme a istituti di ricerca e aziende internazionali.

98 Etanolo o nafta da biomasse certificati dal sistema ISCC (International Sustainability and Carbon Certification). Una delle fonti della nafta è il tall oil, un prodotto secondario della produzione di polpa per carta. Ma la nafta si può ottenere anche da altri materiali residui e di scarto.

Sempre nel campo dell'**elettromobilità**, Bosch offre il servizio *Battery in the Cloud*, che utilizza l'analisi software intelligente per ridurre l'usura della batteria fino al 20%, riconoscendo i fattori di stress per la batteria, come la ricarica veloce, e contrastare l'invecchiamento delle celle. Con questi servizi, Bosch per la prima volta consente di effettuare una previsione affidabile della durata residua e delle prestazioni della batteria stessa.

99 Dati dell'Osservatorio nazionale sulla sharing mobility.

La sharing mobility

Nonostante la pandemia abbia causato una forte contrazione della domanda di mobilità nel 2020, i servizi di mobilità condivisa hanno subito un calo inferiore e anzi, come nel caso dei monopattini, hanno registrato picchi di crescita inaspettati. La **domanda di carsharing è quella che ha risentito maggiormente delle restrizioni alla mobilità**, ma in maniera differenziata tra servizi *free-floating* (l'auto che si preleva e si lascia ovunque, -42%) e servizi *station-based* (l'auto si preleva e si lascia in appositi spazi, -32%).⁹⁹ L'uso di tutti i servizi di sharing mobility in 6 città italiane - Torino, Milano, Bologna, Roma, Cagliari e Palermo - nei primi 6 mesi del 2021 è cresciuto sensibilmente, ritrovando nelle prime due settimane di giugno i valori medi pre-pandemia (media 2019). Lo scootersharing è il servizio che ha recuperato terreno più velocemente, seguito dal bikesharing e, in ultimo, dal carsharing.

Smart cities e la smart mobility rappresentano i contesti chiave della sfida tecnologica di **Targa Telematics**, azienda che da oltre 20 anni sviluppa soluzioni tecnologiche complete e customizzate di IoT, Smart Mobility e piattaforme digitali evolute per operatori di mobilità. L'azienda è impegnata nella progettazione e implementazione delle tecnologie per la condivisione di veicoli e mezzi di trasporto (auto, scooter, biciclette), con l'obiettivo di mitigarne l'impatto ambientale. In questo senso, ha sviluppato diverse soluzioni: il Corporate Car Sharing, per ottimizzare la gestione del parco auto, riducendo il numero di vetture in flotta e le emissioni di CO₂; il modello I-Link di Leasys, che permette di condividere l'auto noleggiata con le persone della propria community redistribuendone i costi in modo da beneficiare di importanti vantaggi in termini di efficienza, contenimento dei costi e di sicurezza; il car sharing "condominiale", sviluppato per il distretto milanese UpTown al fine di offrire ai residenti dello *smart district* una flotta di auto elettriche a loro riservate, con un sistema di prenotazione integrato nelle App di Uptown e minuti acquistabili in relazione alle necessità proprie o della famiglia. Infine, Targa Telematics ha messo a punto Targa Best Choice, uno strumento che consente ai *fleet manager* e alle società di noleggio a lungo termine di analizzare l'intera flotta per individuare opportunità di risparmio, sia in termini di costi sia di impatto ambientale, e valutare le vetture candidate ad essere sostituite con modelli elettrici. Infine, Targa Telematics da alcuni anni collabora con gli Osservatori *Internet of Things* e *Connected Car & Mobility* del Politecnico di Milano.

Altre alimentazioni alternative

Complessivamente il mercato europeo delle vetture ad alimentazione alternativa nel primo semestre del 2021 cresce del 147,2% a 2.448.214 unità, pari al 37,8% del totale immatricolato (mercato complessivo a +27,1%), quasi 20 punti in più rispetto al primo semestre 2020.

Secondo i dati provvisori pubblicati dall'Agenzia europea dell'ambiente (AEA)¹⁰⁰, le emissioni medie di biossido di carbonio delle nuove autovetture immatricolate in UE nel 2020 calano a 107,8 g/km di CO₂ (erano 122,3 g/km nel 2019).¹⁰¹

Con 406.866 nuove immatricolazioni di autovetture ad alimentazione alternativa (Alternative Fuel Vehicles – AFVs)¹⁰² e un aumento del 35%, l'Italia si conferma al secondo posto nel mercato europeo (UE27-EFTA-UK) del 2020, dopo la Germania (736.041 unità, +132%). Le propulsioni alternative costituiscono quasi il 30% dell'intero mercato italiano, di cui il 16,1% è composto da ibride tradizionali (HEV), il 9,1% da autovetture a GPL/Metano e solo il 4,4% da ECV, come già ricordato. Nel 2020 l'Italia mantiene così la leadership di mercato in UE-EFTA-UK nel segmento delle auto a gas, con il 60% delle vendite europee (-8 punti percentuali rispetto al 2019), mentre è al 2° posto nel mercato europeo dell'auto ibrida tradizionale con il 13,5% e una crescita tendenziale del 102%.¹⁰³

A fine 2020, gli autoveicoli ad alimentazione alternativa iscritti al Pubblico Registro Automobilistico (PRA) sono il 9,9% del parco circolante. 60.234 sono BEV: seppur con volumi quasi triplicati rispetto al 2019, costituiscono soltanto lo 0,1% dell'intero parco. La flotta di autoveicoli ibridi (incluse le PHEV) è di circa 550mila (di cui 504mila ibridi benzina e 45mila diesel).¹⁰⁴

Guardando ai dati del 1° semestre 2021, con 388.348 nuove immatricolazioni di auto ad alimentazione alternativa e una quota del 15,9%, il nostro Paese conferma il 2° posto nel mercato europeo AFVs, dopo la Germania (22% di quota) e seguita da UK (15,3%). Mantiene, inoltre, la leadership di mercato nel segmento delle auto a gas, con 20.582 immatricolazioni, e conquista la prima posizione nel mercato europeo delle auto ibride mild-full¹⁰⁵ (242.735 unità).¹⁰⁶

Per le categorie di veicoli a gas, a fine 2020 circolano in Italia 2.738.119 autoveicoli a GPL (6,1% di quota sul totale del mercato italiano), di cui 2.678.656 autovetture, e 1.087.088 a gas naturale compresso-CNG, ovvero a metano (2,4%), di cui 978.832 autovetture. Sono invece 83 i distributori di metano liquido (Liquefied natural gas-LNG) sul territorio italiano (di cui 36 in fase di progetto), a cui si aggiungono 6 stazioni di rifornimento di biometano liquido (bioLNG).¹⁰⁷

La tecnologia dei Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV)¹⁰⁸ è una tecnologia promettente soprattutto nel nostro Paese, dove il riconosciuto know-how della filiera industriale del gas naturale¹⁰⁹ costituisce un ottimo punto di partenza come tecnologia ponte. Per questo, si stanno intensificando le attività di ricerca, sviluppo e innovazione da parte del tessuto industriale italiano, per favorire a livello domestico lo sviluppo di questa tecnologia. In quest'ottica, acquista particolare rilevanza la partecipazione delle

100 <https://www.eea.europa.eu/highlights/sharp-decrease-in-emissions-of>

101 Elaborazioni ANFIA.

102 AFV = ECV (BEV- Battery Electric Vehicle + PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle) + HEV (Hybrid Electric Vehicle – motore a combustione interna e motore elettrico funzionano insieme) + Gas (metano-CNG, GPL).

103 Dati ACEA.

104 Secondo i dati di ACI, a fine 2020 circolano sulle strade italiane quasi 40 milioni di autovetture e 5 milioni circa di veicoli commerciali, leggeri e pesanti, e autobus. La contrazione delle vendite negli anni di crisi e la riduzione dei volumi medi venduti hanno contribuito all'invecchiamento del parco: l'età media del parco auto oltre gli 11,5 anni e sale a 12 anni e a 13,6 anni rispettivamente per gli autobus e i veicoli industriali.

105 Le vetture che possiedono una motorizzazione mild hybrid (o ibrido leggero) hanno una batteria ridotta e un motore elettrico poco potente, che funge da supporto per quello a benzina. Si attiva principalmente durante le partenze, senza però

nostre imprese agli *IPCEI* (Important Projects of Common European Interest) relativi all'idrogeno in UE, ai prossimi programmi di Horizon Europe e al Programma Nazionale Ricerca 2021-2027, che può e deve rappresentare il pilastro centrale di un piano per la crescita della filiera italiana che potrà candidarsi a diventare leader nella tecnologia dell'idrogeno applicata al trasporto di merci e passeggeri (nel 2023 saranno disponibili in Italia i primi camion e autobus ad idrogeno).

Bosch sta puntando molto sull'idrogeno. Tra il 2021 e il 2024, l'azienda investirà circa 600 milioni di euro nelle applicazioni fuel cell per la mobilità e altri 400 milioni di euro in quelle stazionarie per la generazione di elettricità e calore. Il portfolio per i veicoli spazia da singoli sensori a componenti essenziali come il compressore elettrico e le pile, fino a moduli fuel cell completi.

Il sistema fuel cell si rivela particolarmente interessante perché consente di combinare lunghe percorrenze e tempi di rifornimento brevi e, se l'idrogeno utilizzato proviene da fonti rinnovabili, consente di raggiungere la neutralità climatica..

Inoltre, Bosch ha costituito una joint venture in Cina chiamata Bosch Hydrogen Powertrain Systems (Chongqing) Co. Ltd. con il gruppo cinese Qingling Motors – casa costruttrice di veicoli commerciali premium – per lo sviluppo, l'assemblaggio e la commercializzazione di sistemi di celle a combustibile (i cosiddetti Fuel Cell Power Module, FCPM) per il mercato cinese. Bosch ha anche siglato un contratto a lungo termine con cellcentric - una joint venture al 50% tra Daimler Truck e Volvo Group – per la fornitura di compressori elettrici, i dispositivi che regolano la fornitura di ossigeno al sistema a celle a combustibile.

Westport Fuel System Italia, azienda cinese di sistemi e componenti per l'utilizzo di carburanti alternativi ha attivato, nel corso del 2021, la fase di sperimentazione del suo prodotto HPDI (High Pressure Direct Injection) in versione idrogeno, un rivoluzionario sistema che permette ai veicoli Heavy Duty (HD) e Medium Duty (MD)¹¹⁰ di utilizzare una percentuale minima di Diesel (1%) e al contempo idrogeno per alimentare il motore che, pur restando a combustione interna, arriva ad ottenere risultati addirittura carbon neutral. L'azienda aveva già immesso sul mercato la versione GNL (Gas naturale liquefatto) della tecnologia HPDI dando così un contributo green anche al traffico pesante. In parallelo, l'azienda è impegnata nella produzione di componenti utili allo stoccaggio dell'idrogeno, in progetti internazionali per l'utilizzo della tecnologia *dual fuel*¹¹¹, e nell'ulteriore sviluppo di sistemi per l'utilizzo dei carburanti alternativi nei motori ad iniezione diretta (per i quali si riscontra un netto miglioramento delle emissioni nocive, quando utilizzano il GPL). Con AVL e TUPY, sviluppa, invece sistemi di propulsione a idrogeno con combustione interna (alternativi alle fuel cell), in particolare per i veicoli HD e MD. Con AVL, si stanno valutando i costi operativi di un motore a combustione interna alimentato a idrogeno -l'azienda è promotrice del consorzio H2-ICE¹¹²- che, a differenza delle fuel cell, permette di decarbonizzare il trasporto stradale pesante sfruttando una tecnologia già matura come quella dei motori tradizionali, e preservandone quindi l'intera filiera.

avere mai la possibilità di una propulsione esclusivamente elettrica. Le vetture full hybrid, invece, possono far lavorare i due motori in modo più efficiente, soprattutto in città perché il motore a benzina e quello elettrico sono indipendenti tra loro. Per brevi tratti e a velocità contenute, le vetture full hybrid possono anche viaggiare in modalità solo elettrica.

106 Dati ACEA.

107 Ecomotori.net, luglio 2021.

108 Veicolo elettrico con batterie a celle a combustibile alimentate ad idrogeno – categoria veicoli elettrici ECV.

109 Il gas è una fonte che pesa per il 48% nell'attuale mix energetico per la produzione dell'idrogeno.

110 Veicoli commerciali pesanti con peso totale a terra superiore alle 3,5 t (medium) e da 16 t in su (heavy).

111 Tecnologia per i veicoli a doppia alimentazione diesel-idrogeno e GPL-idrogeno.

112 Nato a gennaio 2021, ha per obiettivo l'applicazione sperimentale del motore a idrogeno

Design e nuovi materiali: alleggerimento dei pesi, ridotti impatti ambientali

Le spinte delle normative europee verso una sempre maggiore riduzione dell'impatto ambientale della mobilità su gomma e l'incremento dell'efficienza energetica dei veicoli fanno dell'alleggerimento dei pesi un tema centrale che si riflette sull'uso di nuovi materiali e nuove tecnologie. Oggi circa il 75% di un'auto è costituito da metalli.¹¹³ Le vetture hanno visto assottigliarsi negli anni le lamiere, ma sono diventate più sicure, perché grazie allo *smart design* (progettazione intelligente), si riesce a guidare le deformazioni di materiali e componenti dove non c'è l'occupante della vettura, assorbendo l'energia degli urti. Alleggerire il peso degli autoveicoli garantendo comunque prestazioni ottimali in termini di resistenza è un obiettivo raggiungibile grazie all'utilizzo sia di acciai di maggiore qualità (acciai che resistono molto e si deformano molto), sia di materiali diversi dall'acciaio e molto leggeri (alluminio, magnesio, polimeri compositi, etc.), anche in base alla funzione del componente da realizzare. Un trend di medio periodo riguarda l'introduzione di materiali resistenti da stampaggio a freddo per sostituire gli acciai da stampaggio a caldo (riduzione costi e consumi elettrici/metano). Inoltre, da alcuni anni si evidenzia il macro trend relativo alla sostituzione di materiali contenenti elementi pericolosi o di importazione (ad esempio il Nickel), con altri aventi simili proprietà, ma privi di questi elementi. Lato alluminio sono in fase di studio leghe ricavate da alluminio riciclato, con medesime proprietà meccaniche del primario. Utilizzare alluminio per le parti "da sacrificare" e acciaio molto resistente per le altre costituisce un buon compromesso tra alleggerimento e robustezza del veicolo.

Di qui, si aprono prospettive interessanti sulle strutture ibride, dove l'acciaio può dare tantissimo e diventare una tecnologia abilitante per i trasporti del futuro. Le soluzioni miste sono quelle in cui materiali non necessariamente metallici si sposano con materiali metallici in un composto leggero, efficace, resistente nel tempo. Una di queste è la fibra di carbonio, eccezionalmente rigida e resistente e anche molto leggera.

L'acciaio resterà la soluzione privilegiata per il prossimo futuro, ma si andrà verso l'integrazione di metalli e polimeri: il trend è infatti integrare materiali diversi. Riveste sempre maggiore importanza l'impiego di polimeri sostenibili, rinnovabili e biodegradabili. Il polimero di base delle plastiche auto è il polipropilene, che deve però essere miscelato con talco, vari tipi di fibre, elastomero e stabilizzanti per conferirgli resistenza meccanica, elasticità, resistenza chimica a luce UV e agenti atmosferici.

Infine, nei centri di ricerca si studia come "rendere viva e intelligente" la materia, attraverso la realizzazione degli *smart polymers*, che si prestano sia per l'impiego nella struttura del veicolo, sia per fungere da cavi elettrici, sensori di temperatura, umidità e pressione. Parliamo di plastiche in grado di condurre corrente e segnali elettrici.

Sabelt, rinomato marchio del motorsport che produce sedili e sistemi di ritenuta per auto sportive, è coinvolta in attività di R&S in ambito green, volte a rispondere all'attuale tendenza di mercato verso la riduzione di consumi, di emissioni e di materiali non ecologici. La sua Business Unit *OEM*¹¹⁴ ha sviluppato, nell'ambito dei sedili sportivi,

sugli autobus emiliani. Del consorzio fanno parte, infatti, oltre ad AVL, Punch Torino – specializzata in sistemi di propulsione e di controllo, che fornisce il motore diesel da adattare alle "esigenze" dell'idrogeno; Landi Renzo, realtà leader nella produzione di componenti e impianti a gas per motori termici, che ha allo studio un nuovo compressore adatto alla complessa gestione dell'idrogeno e uno speciale regolatore di pressione; Industria Italiana Autobus, produttore italiano di autobus e Tper, la Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna, che contribuiranno all'installazione, per la prova su strada, sugli autobus della linea urbana della regione Emilia Romagna a cominciare dal 2022.

113 Dati Centro Ricerche Fiat, ottobre 2020.

114 Original equipment seats.

una tecnologia per realizzare strutture tubolari in fibra di carbonio per la riduzione dei pesi delle strutture di sedili sportivi di alta gamma e particolari configurazioni di sedili, in particolare gli schienali, per renderli compatibili con l'utilizzo di materiale termoplastici, con obiettivi di riduzione costi e maggiore riciclabilità delle strutture. Un'altra innovazione riguarda l'integrazione del *side-bag*¹¹⁵ nelle strutture in composito degli schienali dei sedili per vetture di gamma media, per il miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'occupante.

Nel 2019, Sabelt ha ricevuto l'assegnazione del *Programma Operativo IR2* da parte della Regione Piemonte, mediante l'approvazione di un progetto¹¹⁶ per la realizzazione di componenti con materiali a minor impatto ambientale, per strutturare il sistema sedile con caratteristiche geometriche rispondenti alle nuove configurazioni delle auto elettriche e, allo stesso tempo, per ridurre i pesi, per minimizzare i consumi. Lo studio ha riguardato diverse classi di materiali green, quali fibre naturali e riciclate, resine termoplastiche, polimeri riciclati, *organo sheet* e UD tape¹¹⁷ a matrice termoplastica e bio-based, per poi giungere alla selezione dei materiali più promettenti per la realizzazione di componenti specifici dei sedili. Si procederà, entro settembre 2022, alla realizzazione di una linea-pilota che confermi la fattibilità tecnologica del progetto.

Accanto alla creazione di una rete di contatti con fornitori e distributori di fibre naturali, bioplastiche, materiali riciclati, ecc., Sabelt ha stipulato contratti di ricerca con atenei e spin-off. Grazie al supporto del Politecnico di Torino e di spin-off come BeonD¹¹⁸ sono state portate avanti le attività di analisi dello stato dell'arte di materiali green, lo sviluppo di materiali innovativi e la loro caratterizzazione.

In ambito di *lightweight material* (materiali leggeri), Sigit – multinazionale italiana specializzata nella produzione di componenti termoplastici, in gomma e in alluminio –, in cooperazione con un'azienda italiana leader nella realizzazione di compound su misura, ha avviato dal primo trimestre 2020 lo sviluppo congiunto e la sperimentazione applicata di materiali termoplastici a bassa densità per l'alleggerimento di componenti di finizione interna per il settore trasporti. L'obiettivo è ottenere riduzioni di peso tra il 12% e il 25% a parità di prestazioni. Sul fronte dei materiali innovativi, Sigit sta sperimentando soluzioni di materiali con effetto metallizzato in sostituzione dei processi di cromatura o verniciatura, con l'obiettivo di realizzare prodotti con un processo one step, con totale eliminazione di ulteriori processi produttivi impieganti sostanze chimiche volatili.

Oltre ai materiali, è possibile intervenire su tanti altri aspetti e componenti della mobilità su gomma per renderla più green, ad esempio i lubrificanti. Jost, azienda leader nel settore dei sistemi di interfaccia per veicoli industriali con sede anche in Italia, ha introdotto sul mercato un'interessante innovazione che riduce gli sprechi di grasso per la lubrificazione delle ralle¹¹⁹ altrimenti destinati a depositarsi sulla sede stradale, inquinando l'ambiente e minando la sicurezza della circolazione. LubeTronic 5p è un impianto automatico per la lubrificazione delle ralle a perno dotato di controllo elettronico del livello con indicatore LED, grazie al dosaggio automatico è un sistema ecologico e anche economico.

- 115 Airbag laterali che hanno il compito di proteggere il torace di conducente e passeggeri.
- 116 Progetto Carbogreen: sviluppo sedile per vetture elettriche, con struttura speciale extra-light e materiali riciclabili.
- 117 I cosiddetti organo sheets sono materiali semilavorati ad alte prestazioni con tessuti in fibra di carbonio, vetro o aramide incorporati in una matrice termoplastica. Per UD tapes si intendono, invece, nastri in tessuto unidirezionale (UD) in carbonio utilizzati per il rinforzo selettivo quando è richiesta la resistenza in una sola direzione.
- 118 Startup ad alto contenuto tecnologico che offre servizi di advanced engineering molto specifici e scarsamente disponibili.
- 119 La ralla è una delle due parti relative all'accoppiamento meccanico ralla/perno tra un trattore stradale ed un semirimorchio, per andare a costituire un autoarticolato. La ralla si trova sul trattore, mentre il perno si trova sul semirimorchio. Si tratta di un sistema di aggancio più complesso e pesante di quello

L'azienda ha sviluppato anche un lubrificante ad alte prestazioni completamente biodegradabile per le sue ralle a perno. Con lo sviluppo della lubrificazione ottimizzata mediante il LubeTronic, Jost è riuscita a ridurre la quantità di grasso necessaria a circa 1,6 Kg per anno.¹²⁰ Ora, Jost sta introducendo il grasso biodegradabile che si degrada in modo particolarmente rapido e semplice, formulato specificatamente anche per l'uso in combinazione con LubeTronic. Jost offrirà il suo grasso organico allo stesso prezzo di quello comunemente usato consentendo a tutti i clienti di passare al nuovo prodotto senza incorrere in costi aggiuntivi.

Riciclo e recupero per l'economia circolare

Man mano che la transizione tecnologica del settore automotive avanza, diventa sempre più centrale, per le imprese della filiera produttiva, la capacità di adottare i principi dell'economia circolare, capacità che in Italia risulta già piuttosto sviluppata. Un know-how irrinunciabile se si considera che, secondo le previsioni, entro i prossimi due decenni, si accumuleranno grosse quantità di batterie esauste e bisogna pensare fin d'ora a costruire una filiera industriale per la raccolta e il riciclo delle batterie a fine vita.

A fine 2020, Parlamento europeo e Consiglio hanno avanzato la proposta di un nuovo regolamento relativo alle batterie e ai rifiuti di batterie. La proposta intende rinnovare il quadro legislativo dell'UE per le batterie con l'obiettivo di rafforzare il funzionamento del mercato interno dell'UE delle batterie, promuovere l'economia circolare chiudendo il circuito dei materiali e ridurre gli impatti sociali e ambientali per tutto il ciclo di vita delle batterie. E lo fa introducendo prescrizioni ambiziose in materia di sostenibilità, sicurezza ed etichettatura, second-life e recupero delle materie prime. Sarà fondamentale che i lavori del Parlamento europeo e del Consiglio tengano in debito conto le tempistiche necessarie per l'adeguamento della filiera europea delle batterie, ancora tutta da sviluppare, e garantiscano coerenza con il quadro tecnico-regolamentare internazionale, soprattutto con riguardo a settori fortemente regolamentati come quello automotive, al fine di preservarne la competitività a livello globale.

Le batterie per i veicoli elettrici e ibridi giunte a fine vita possono ancora presentare una capacità di carica residua in grado di favorirne il riutilizzo per altre applicazioni, come, ad esempio, l'accumulo energetico. In Italia sono piuttosto diffusi i progetti di riutilizzo di questo tipo. Ricordiamo, il *memorandum of understanding* sottoscritto a settembre 2019 dai maggiori stakeholder di questa filiera – tra cui ANFIA, Cobat, Enel, Class Onlus, Rse e Politecnico di Milano¹²¹ – proprio con l'intento di applicare i principi dell'economia circolare alla gestione di specifiche tipologie di rifiuti tecnologici, con particolare riferimento al loro riutilizzo per la realizzazione di nuovi prodotti second-life. Oltre ai vantaggi ambientali, riutilizzare gli accumulatori serve a contenere, in prospettiva, i prezzi dei veicoli a emissioni zero. Inoltre, la domanda di accumulo è in crescita per via dello sviluppo delle energie rinnovabili, con la necessità di immagazzinare l'energia prodotta da diverse fonti.

utilizzato dall'autotreno; infatti la ralla deve non solo trainare, ma anche sorreggere una parte notevole del carico posto nel semirimorchio.

120 In condizioni di utilizzo normali, una ralla a perno richiede circa 10 Kg di grasso lubrificante ogni anno. Gran parte di quest'ultimo finisce direttamente sulle nostre strade e non solo contribuisce all'inquinamento ma rende la strada stessa meno sicura. Il lubrificante Jost è biodegradabile in accordo con il test di biodegradabilità OECD 301 B.

121 Gli altri enti, aziende e consorzi che hanno firmato il Memorandum sono: Aerfrigor, Feragame, Innovhub – Stazioni Sperimentali per l'Industria, S & H, Set Engineering e Società Italiana Ambiente Ecologia.

La già citata **FAAM – SERI Industrial** è l'unica azienda in Italia a gestire l'intera filiera di produzione delle batterie. Unitamente alle altre imprese del Gruppo SERI Industrial, si occupa di tutti i passaggi che portano alla costruzione della batteria, fino al suo uso e al suo riciclo. Per le batterie al piombo, FAAM ha avviato già da anni il progetto *From the cradle to the cradle, through the grave* che prevede il disassemblaggio e il riutilizzo dei loro materiali, dalla plastica al piombo. Sul fronte del litio, nel 2020 ha avviato un nuovo stabilimento a Teverola (CE) per la produzione di celle, moduli e batterie unico in Italia e

uno dei primi in Europa, dalla capacità installata di 300 MWh. Con il progetto *Celiem*, condiviso con importanti case automobilistiche internazionali, è impegnata nel riciclo delle batterie esauste e recupererà tutti i metalli utilizzati, compreso il litio, attraverso un sistema idrometallurgico.

L'utilizzo di **materiali riciclati** è un altro tema importante per il settore.

A lavorare in particolare su riciclo e recupero dei materiali è invece **Sigit**. Dal primo trimestre 2021, l'azienda ha attivato il progetto *Sigit e-future* per la ricerca, sperimentazione e sviluppo di applicazioni con nuovi materiali e processi produttivi, con lo specifico obiettivo di operare trasversalmente per ridurre il carbon footprint dei propri prodotti. Uno dei progetti è *C.R.AB. (Composites Research ABruzzo)*¹²², finalizzato allo sviluppo di componenti *lightweight* innovativi per il settore trasporti, con utilizzo compositi esclusivamente termoplastici, a riciclabilità 100%. In tema di materiali riciclati, Sigit ha attivato nel corso del 2020 due progetti di riuso dei materiali da processi di riciclo: con la divisione italiana della multinazionale svedese STENA AG, Stena Recycling, leader nel settore del recupero di materie prime da prodotti RAEE, ha attivato un progetto per valutare e sperimentare sui prodotti Sigit (anche per l'automotive) l'uso di materiali processati negli impianti italiani di Stena e provenienti al 100% da rifiuti della filiera degli ecocentri. In Spagna, invece, Sigit è partner del progetto di ricerca *LIFE CIRC-ELV* per il riuso di polipropilene proveniente dal recupero dei paraurti del settore automotive.

Inoltre Sigit, nel nuovo Innovation Square Center di Torino, ospita una startup innovativa per la robotica avanzata e l'automazione dei processi. In particolare, l'azienda ha adottato nelle sue produzioni soluzioni con robotica collaborativa *plug-n-play*¹²³, con architetture a basso costo, a maggior efficienza ed ergonomia dei processi di assemblaggio dei propri prodotti presso gli impianti del gruppo.

Efficientamento dei processi produttivi

Nonostante le difficoltà generate dallo scoppio della pandemia da Covid-19, allora **Gruppo FCA** ha ulteriormente ridotto, l'anno scorso, l'impatto ambientale dei suoi stabilimenti di tutto il mondo.¹²⁴ Le emissioni di CO₂ per veicolo¹²⁵ prodotto negli stabilimenti di assemblaggio e di stampaggio del Gruppo a livello mondiale sono diminuite del 13,5% rispetto al 2010, mentre il consumo d'acqua per veicolo prodotto è calato del 36%, e i rifiuti generati del 60%. Il 2020 è anche l'anno in cui sono stati lanciati dal Gruppo 7 nuovi modelli di vetture elettrificate.

122 Con partner Stellantis, UNIVAQ-Università dell'Aquila e Delta Automation

123 La tecnologia "plug-and-play" è quella che consente di attivare dispositivi senza procedure di configurazione. In questo caso si fa riferimento a protocolli aperti di comunicazione macchina-macchina per l'automazione industriale, che consentono un'interazione agevole con i robot e tra robot.

124 Secondo il Bilancio di Sostenibilità 2020, pubblicato ad aprile 2021

125 Ci si riferisce ai veicoli destinati al mass market

Tra le aziende che hanno compiuto progressi, negli ultimi anni, in tema di riduzione dell'impatto ambientale e incremento dell'efficienza dei processi produttivi c'è anche **Baosteel Tailored Blanks**.¹²⁶ Nell'ultimo anno, l'azienda del torinese ha sviluppato una tecnologia di saldatura con *filler wire*¹²⁷ specifica per prodotti per stampaggio a caldo, chiamati HotForm Blanks, che consente di saldare tra loro sviluppi sagomati, o meno, di materiale per stampaggio a caldo senza l'utilizzo dell'ablazione¹²⁸, permettendo così una riduzione dell'energia utilizzata, degli scarti e una maggiore efficienza del processo produttivo. Nel 2018, Baosteel Tailored Blanks ha dato il via ad un progetto finanziato dal governo per la realizzazione di un impianto di saldatura integrato, flessibile e a basso impatto ambientale¹²⁹, che permette di realizzare oggetti complessi ottimizzando tutto il processo produttivo. Attualmente, l'azienda ha contatti e studi avviati con i maggiori OEM¹³⁰ europei al fine di realizzare oggetti che possano essere prodotti in maniera efficace da questo innovativo impianto, che sarà disponibile per le prime prove di industrializzazione a partire da ottobre 2021.

Italdesign – Giugiaro coopera con una rete di aziende per sviluppare nuovi tool e metodologie in ambito Virtual Reality (VR), attraverso i quali si impegna nella riduzione dell'impatto ambientale delle attività produttive. Grazie allo sviluppo di metodologie di VR per la creazione del prodotto senza l'utilizzo di hardware, ha infatti ottenuto un conseguente risparmio di materiale ed energia per la costruzione di oggetti fisici. In particolare, i modelli virtuali di interni (*Concept Lab*) - per verifiche stilistiche ed ergonomiche - e i modelli in realtà mista (*Mixed Reality*) - per la simulazione e verifica di assemblaggio di componenti di vettura- hanno permesso di ridurre il numero di oggetti fisici per la validazione del progetto in media del 30%.

Anche **Meccanotecnica Umbra (MTU)** – produttore di rilievo mondiale di tenute meccaniche per pompe acqua, che, in particolare per il settore auto, copre circa il 35% del mercato mondiale – parallelamente allo sviluppo di soluzioni innovative per l'automotive e per il settore delle energie rinnovabili, è impegnata sul fronte delle innovazioni di processo per ottenere macchine sempre più efficienti dal punto di vista energetico e portare quindi ad un consumo limitato e ad una riduzione di CO₂ prodotta durante l'esercizio della produzione. Tra le principali azioni intraprese sulle macchine di processo: riduzione della pressione dell'aria pneumatica di funzionamento che porterà a un risparmio di circa il 20-30% sulla spesa dell'energia elettrica dovuta alla generazione di aria pneumatica; utilizzo di valvole di blocco aria nei momenti di non produzione; introduzione dei "test mode", per cui ogni nuova macchina ha un sistema di diagnosi automatico di rilevazione perdite di aria; spegnimento automatico degli illuminatori delle telecamere in caso di fermo macchina; utilizzo di lampade LED al posto di quelle alogene o neon. Inoltre, l'azienda ha recentemente preso parte ai progetti¹³¹: *Symbiosis* per l'applicazione dei principi della simbiosi industriale alle pratiche commerciali; *PROPER*, progetto sperimentale derivato dalla prosecuzione del progetto Symbiosis, finalizzato allo studio e all'efficientamento del sistema di gestione delle risorse; *Tool for Resources Audit*, progetto per la realizzazione di uno strumento informatico che consente di fornire informazioni sulle prestazioni ambientali ed

126 I tailored blank sono pannelli di lamiera composti da elementi di materiali e/o spessori differenti saldati insieme che sono tipicamente destinati allo stampaggio. Vengono usati per creare profili con zone in grado di resistere alle deformazioni e zone deformabili per assorbire l'energia dell'impatto, oppure per rinforzare i punti soggetti a carichi maggiori, come in prossimità delle cerniere delle portiere.

127 Tecnologia che impiega materiali speciali d'apporto per la saldatura, sotto forma di fili.

128 Per ablazione laser si intende una serie di processi di rimozione del materiale dalle superfici accompagnata da un'onda d'urto che si propaga verso l'esterno, interessando le aree circostanti.

129 In collaborazione con Baosteel Lasertechnik, azienda del gruppo che ha fornito tutto il know-how relativo alla progettazione e costruzione dell'impianto, e con l'Università della Basilicata.

130 Original equipment manufacturers: produttori di autoveicoli e fornitori di componentistica di 1° livello

economiche, con l'obiettivo di accompagnare le aziende in un percorso di transizione verso l'uso efficiente delle risorse.

Guardando all'estero, **Bosch** è un campione di sostenibilità e responsabilità imprenditoriale. Tutte le 400 sedi dell'azienda nel mondo hanno raggiunto la *carbon-neutrality* nel 2020. Bosch è stata la prima grande azienda industriale attiva a livello mondiale ad azzerare le emissioni di carbonio in relazione all'energia che produce e all'energia che si procura dall'esterno e il primo fornitore del settore automotive ad aderire all'iniziativa *Science Based Targets*¹³² per ridurre le emissioni di CO₂ a monte e a valle del 15% entro il 2030. Nel campo dell'intelligenza artificiale, il Bosch Center for Artificial Intelligence (BCAI) ha sviluppato un sistema che può rilevare e correggere le anomalie e i malfunzionamenti nel processo di produzione in una fase iniziale, per una produzione più efficiente e rispettosa dell'ambiente, con prodotti migliori. Gli stabilimenti pilota, in cui l'IA è già in uso, stanno risparmiando tra uno e due milioni di euro l'anno. Per esempio, grazie all'IA lo stabilimento di Hildesheim è riuscito a identificare ed eliminare le interruzioni nei flussi di processo, riducendo i tempi ciclo delle linee del 15%.

Percorso virtuoso in ambito green anche per **Dayco**, che nel corso degli anni ha affinato sempre più le tecnologie di produzione tenendo conto anche dell'impatto ambientale, con soluzioni che consentono di ottimizzare i consumi di energia, partendo dall'illuminazione e dalla segnaletica luminosa con tecnologia led, arrivando a dispositivi a risparmio energetico, sia di tipo elettronico che di tipo pneumatico.

Durante la fase di progettazione stessa, le caratteristiche di consumo vengono prese in debita considerazione e utilizzate dove possibile. Il consumo di aria sulle linee, ad esempio, è stato ridotto tra il 10% ed il 20%; i dispositivi elettrici/elettronici di ultima generazione utilizzati consentono la messa in stand-by della linea di produzione stessa quando non utilizzata ed un ripristino automatico non appena essa debba ritornare nuovamente operativa.

In ultimo, la tecnologia di intelligenza artificiale, sebbene in via di sviluppo, consente una manutenzione più puntuale e precisa, evitando di utilizzare ricambi non necessari grazie ad un preciso monitoraggio di tutte le grandezze elettriche in campo.

L'auto connessa e a guida autonoma e le smart cities

Già da alcuni anni, si stanno moltiplicando, in Europa, ma anche sul nostro territorio, progettualità volte a testare, in condizioni reali, piattaforme tecnologiche per lo sviluppo della mobilità autonoma, ma anche connessa e sostenibile, per passeggeri e merci, in cui i veicoli comunicano tra loro, con l'infrastruttura stradale e con altri utenti della strada.

I veicoli parzialmente automatizzati già oggi disponibili a livello europeo sono dotati di vari sistemi di sicurezza - come il rilevamento degli angoli ciechi, i sistemi avanzati di assistenza alla guida, di frenata di emergenza o di mantenimento della corsia - che intervengono automaticamente e in modo più veloce e affidabile di un

131 In collaborazione con Enea (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) e con Sviluppumbria - Agenzia Regionale dell'Umbria che sostiene la competitività e la crescita economica del territorio

132 Science Based Targets (SBTi) è un partenariato che coinvolge organizzazione non-profit Carbon Disclosure Project (CDP), il Global Compact delle Nazioni Unite, il World Resources Institute (WRI) e il World Wide Fund for Nature (WWF)

essere umano. 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.

Per citare quanto fatto da **FCA**, ricordiamo che la Nuova Fiat 500 non è solo una vettura completamente elettrica, ma è anche la prima vettura del suo segmento ad offrire il livello SAE 2 di guida autonoma, che include le tecnologie dell'intelligent Adaptive Cruise Control (iACC) e dell'intelligent Lane Centering (mantenimento della corsia). Allo stesso modo, come novità dei modelli 2020, sia per l'Alfa Romeo Giulia che per Alfa Romeo Stelvio sono stati implementati aggiornamenti tecnologici significativi, inclusi i nuovi sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS) con capacità di guida autonoma di livello 2, per un equilibrio ottimale tra conducente e macchina. Nel corso del 2020, inoltre, FCA ha designato **Waymo**, già partner del Gruppo, come partner esclusivo e strategico per la tecnologia autonoma di livello 4.

Intanto, in Italia, Lioni, piccolo comune irpino in provincia di Avellino, si appresta a diventare il primo Borgo 4.0 d'Italia, dove verranno testate in ambiente reale le tecnologie per la mobilità di domani. Il Borgo 4.0¹³³ realizza un piano di investimenti di oltre 73 milioni di euro – di cui 46 a valere sulle linee di azione del Programma Operativo Regionale Campania FESR 2014/2020 e circa 27 rappresentati dal cofinanziamento privato delle imprese. Un piano articolato in sei linee progettuali di ricerca che riguardano altrettanti aspetti della nuova mobilità - dall'auto connessa ai motori elettrici, dalle infrastrutture sul territorio a quelle per l'elaborazione dei dati, dai sistemi di bordo dei veicoli alla gestione dei flussi – a loro volta connesse con 6 interventi "orizzontali" di trasferimento tecnologico: dalla sicurezza stradale ai parcheggi, dalla manutenzione predittiva delle strade e delle infrastrutture viarie ai sistemi di ricarica, dalla nuova mobilità urbana alle soluzioni per gli "utenti deboli".

A questi progetti si affiancano i progetti per la realizzazione di infrastrutture distribuite e modulari, tra cui significativi interventi nel comune di Lioni, partner tecnologico del progetto, per la messa in opera del laboratorio di sperimentazione, a partire dalla riqualificazione delle strade cittadine e dalla riconversione della viabilità della zona PIP¹³⁴, alla realizzazione di un vero e proprio laboratorio didattico dedicato alla sicurezza e all'educazione stradale nell'area 7, agli interventi per l'efficientamento dell'illuminazione pubblica e il miglioramento della sicurezza stradale mediante tecnologie ICT.

Tuttavia il passaggio dalle attuali sperimentazioni dei sistemi di automazione alla futura effettiva messa in strada delle auto driverless (advanced and full automation) è ancora lungo. Lo sviluppo di un framework per l'omologazione dei veicoli dotati di tecnologie avanzate per la guida automatizzata è attualmente allo studio presso il World Forum di Ginevra.¹³⁵

Tuttavia, recentemente, la Commissione UE, per dare opportuna attuazione a quanto previsto dal nuovo GSR¹³⁶ e per rispondere alle prime iniziative di regolamentazione nazionale avviate in alcuni Stati Membri (Francia, Germania), ha istituito un tavolo di lavoro ad hoc all'interno del Motor Vehicle Working Group (MVWG)

133 Coordinato da ANFIA Automotive e costituito da 54 imprese del settore e 3 Centri di ricerca pubblici, con la partecipazione delle 5 Università Campane e del Cnr.

134 Area del Piano di Insediamento Produttivo.

135 United Nations Economic Commission for Europe, Transport Division, World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations (WP.29).

136 General Safety Regulation. Il Regolamento sulla sicurezza generale degli autoveicoli dell'UE, che specifica i sistemi di sicurezza di cui autovetture e veicoli commerciali devono essere dotati, è stato revisionato nel 2019 prendendo il nome di "New GSR" - Reg. (EU) 2019/2144. Con questa revisione, la Commissione europea ha voluto proporre, per i veicoli europei, una serie di sistemi obbligatori di prevenzione degli incidenti.

dedicato ai requisiti di omologazione dei sistemi di automazione per veicoli driverless da mettere in servizio in ambito urbano (Autonomous Shuttles, Robot Taxis). La pubblicazione del Regolamento di esecuzione è attesa entro la fine del corrente anno.

La sfida della transizione ecologica: politiche industriali, aggregazioni e sinergie per mantenere competitivo il settore

L'automotive è un comparto chiave dell'economia italiana nonché un settore caratterizzato da un'alta propensione all'innovazione.

Le sfide di oggi però hanno bisogno di un'adeguata preparazione, che richiede tempo e grossi investimenti, per i quali l'industria italiana deve poter contare su politiche industriali che la accompagnino nella transizione, non solo sostenendo la ricerca e sviluppo, ma anche gli investimenti in capitale umano e le riconversioni produttive, nonché promuovendola smart mobility e la logistica integrata e connessa. Inoltre, favorire la diffusione di modelli e soluzioni innovative per la realizzazione di infrastrutture stradali, di rifornimento, ricarica e digitali all'avanguardia, unitamente a soluzioni per la riduzione del consumo energetico della collettività, accelererà lo sviluppo delle città intelligenti già in fase di studio e sperimentazione, con grandi benefici per l'ambiente.

Per fortuna, la nostra filiera può contare su molte eccellenze – tra cui quella delle propulsioni a gas, che ci avvantaggiano nella sfida dell'idrogeno – ma, per valorizzarle e mantenere la competitività necessaria a garantirle una posizione di punta nello scenario globale dei prossimi decenni, deve superare l'attuale parcellizzazione e anche alcuni gap tecnologici. Può e deve farlo sia giocando sulle aggregazioni e le sinergie -anche nell'ambito della ricerca - che coinvolgano partner tecnologici strategici, anche provenienti da altri settori, sia lavorando con le istituzioni per attrarre sul territorio quei player più forti sulle competenze che ancora l'Italia non ha sviluppato completamente – dai pacchi batterie dei veicoli elettrici, alla sensoristica e software ADAS, all'infotainment.¹³⁷

137 Gli ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), ovvero i sistemi avanzati di assistenza alla guida, sono sistemi elettronici che supportano il guidatore di un veicolo in diverse situazioni. I sistemi di infotainment, invece, comprendono tutto ciò che tiene il pilota informato e che gli permette di svagarsi o restare in contatto con il mondo durante la guida.

3.3.2 Meccanica¹³⁸

L'industria meccanica è l'insieme delle attività produttive che hanno lo scopo di realizzare componenti o beni finali in metallo, o di macchine per la produzione dei 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. Dal punto di vista quantitativo, **il 100% delle categorie di prodotto che l'Istituto Nazionale di Statistica classifica tra i beni strumentali d'investimento appartiene al metalmeccanico** e circa l'82% della produzione definita ad alta e medio/alta tecnologia è di origine metalmeccanica; circa l'80% delle sue produzioni, classificate sulla base delle spese sostenute in ricerca e sviluppo, sono definite ad alta e medio/alta tecnologia. Nel nostro Paese **il settore occupa circa 1.600.000 addetti** risultando così il secondo in Europa dopo la sola Germania. Produce ricchezza (misurata con il valore aggiunto) per **oltre 120 miliardi di euro. Esporta beni per oltre 220 miliardi** che rappresentano quasi la metà del fatturato settoriale.¹³⁹

Gli impatti ambientali dell'intero comparto industriale sono fortemente connessi con la materia prima metallica, caratterizzata da processi fortemente *energy intensive* lungo tutto il ciclo di vita. L'**efficientamento energetico** di processo a livello di fonderia, il **metal replacement**, l'**urban mining** e l'introduzione di **nuovi modelli di business e consumo** diventano fattori chiave per la svolta green del settore.

La legislazione ambientale sta diventando sempre più impattante per l'industria meccanica, dalla gestione dei rifiuti all'economia circolare, dall'uso sostenibile delle risorse all'impatto sulla qualità dell'aria. L'attenzione dell'industria meccanica per la sostenibilità è oggi inevitabilmente accompagnata dalla centralità del Green New Deal nel piano strategico della Comunità Europea.

Materia prima, tra efficientamento energetico e sostituzione di materiali

L'industria nel suo complesso, e il settore della meccanica in particolare, ha da tempo intrapreso un cammino diretto a migliorare le proprie performance ambientali. Che si tratti di componenti, prodotti finiti o macchine per la produzione, il passaggio dalla tradizionale economia lineare "take-make-use-dispose" ad una più sostenibile economia circolare, la materia prima metallica rappresenta il punto nodale dell'intero comparto industriale. La metallurgia è senza dubbio uno dei comparti industriali più

138 Redatto da Paolo Neri, Warrant Hub Spa.

139 <https://www.federmeccanica.it/centro-studi/industria-metalmeccanica.html>

impattanti. Nel 2017 sono state emesse in media 1,83 tonnellate di CO₂ per ogni tonnellata di acciaio prodotta. L'industria siderurgica, da sola, genera tra il 7 % e il 9 % di emissioni dirette provenienti dall'utilizzo globale di combustibile fossile.¹⁴⁰ Quando si parla di metalli e metallurgia in termini di materia prima rapportata ai temi ambientali sono fondamentalmente due i concetti chiave. Innanzi tutto, l'importanza di avvalersi di metodi di lavorazione dei metalli improntati al risparmio energetico. Poi il nuovo trend - strettamente connesso con l'avvento dell'industria 4.0 - del *metal replacement*, ovvero la sostituzione di materia prima metallica con tecnopolimeri ad alta performance e più bassa impronta di carbonio. Ma andiamo con ordine.

Lo sviluppo di processi di lavorazione improntati al risparmio energetico o all'utilizzo di fonti energetiche alternative è uno dei temi da anni al centro dell'attenzione della comunità europea, che con il programma Horizon 2020 ha finanziato diversi progetti di ricerca. Uno di questi, ad esempio, è H2FUTURE¹⁴¹, un progetto finanziato dall'Unione europea per capire se la produzione industriale di idrogeno verde può sostituire i combustibili fossili nella produzione di acciaio. Tornando entro i confini nazionali, anche la holding **Exor** che controlla i due gruppi automotive FCA e CNH Industrial e il gruppo **Marcegaglia** hanno deciso di scommettere sull'idrogeno come strumento per decarbonizzare la siderurgia investendo – al fianco di altri player industriali di primo piano a livello europeo, come Mercedes-Benz – nel progetto della svedese H2 Green Steel (H2GS). L'azienda realizzerà nella cittadina di Boden, nel nord della Svezia, un innovativo impianto di produzione di acciaio totalmente green, dove il metano sarà completamente sostituito dall'idrogeno verde all'interno del ciclo produttivo: grazie a questa soluzione e all'utilizzo di energia rinnovabile per alimentare tutti gli impianti elettrici, l'impronta carbonica del nuovo hub siderurgico scenderà del 95% rispetto ad un polo produttivo tradizionale, con l'obiettivo di arrivare poi a zero emissioni di CO₂. Il complesso siderurgico svedese dovrebbe entrare in funzione nel 2024 producendo inizialmente 2,5 milioni di tonnellate di acciaio 'verde' all'anno, per poi arrivare fino a 5 milioni di tonnellate entro il 2030.

L'efficientamento energetico trova nell'innovazione tecnologica di processo un potente alleato. Un esempio virtuoso è quello del Progetto Europeo **Izadi-Nano2Industry**, che ha sfruttato il potenziale delle nanotecnologie per sviluppare materiali e processi produttivi avanzati in grado di rispondere alla richiesta di parti più performanti e più durature provenienti da specifici settori industriali, come quello delle macchine agricole e quello automobilistico. Le attività si sono focalizzate sulla produzione di componenti termoplastici e metallici all'interno di tre innovative linee pilota industriali, tra cui gli impianti di **Fonderia Mora Gavardo**, che insieme a Bonfiglioli Riduttori e Warrant Hub rappresentano la dorsale italiana del progetto. Il progetto è particolarmente significativo perché ha permesso di ottenere prodotti nuovi o migliorati da un punto di vista prestazionale, contribuendo alla protezione dell'ambiente: l'uso delle nanotecnologie, infatti, ha ridotto le fasi di produzione, i relativi consumi e l'utilizzo di materie prime, garantendo una migliore riciclabilità dei componenti realizzati.

140 World Steel Association (2020), Steel's contribution to a low carbon future and climate resilient societies. https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7ec64bc1-c51c-439b-84b8-94496686b8c6/Position_paper_climate_2020_vfinal.pdf

141 <https://www.h2future-project.eu/>

Altro esempio è quello di **Costamp Group** (Sirone, LC) e del progetto **PUZZLE_DIE**¹⁴², sempre finanziato dall'UE, che ha sviluppato un nuovo approccio alla produzione di matrici per la pressofusione dell'alluminio¹⁴³ in grado di estendere durata di funzionamento delle matrici del 50-150 %. I componenti delle automobili sono solitamente realizzati in acciaio, ma la pressofusione con alluminio ne permette la produzione con considerevoli riduzioni di peso. Questo processo impatta positivamente da un punto di vista energetico sia a livello industriale che commerciale, dal momento che la diminuzione del peso della componentistica migliora le prestazioni dell'automobile in termini di emissioni.

Negli ultimi anni, poi la Ricerca Scientifica nel campo **polimeri termoplastici** ha portato allo sviluppo di Polimeri ad Alte Prestazioni idonei per molte applicazioni industriali che un tempo erano monopolio dei metalli. La sostenibilità ambientale di un processo di **Metal Replacement** si misura principalmente nella riduzione di peso di un singolo componente, da 2 a 5 volte in meno dello stesso articolo prodotto in metallo. Questo significa minor dispendio di energia e riduzione delle emissioni di CO₂ nella produzione del polimero, ma anche nella successiva trasformazione e messa in opera del prodotto finito. È il caso di **Ghepi srl**, una piccola azienda reggiana che dal 1972 progetta e realizza componentistica meccanica di precisione con **materiali termoplastici**. Oppure quello di **Roboze Spa**, capace di coniugare lo sviluppo di nuovi materiali con il continuo affinamento della stampa 3D. Eliminando le cinghie in gomma, tipicamente utilizzate nel settore, e introducendo una movimentazione mecatronica con ingranaggi brevettata, chiamata Roboze Beltless System, la tecnologia di stampa 3D Roboze si allinea con la cinematica tipica delle macchine utensili industriali, portando la stampa 3D a un livello di accuratezza e ripetibilità dei componenti stampati mai visto prima. In partnership tecnologica con alcune delle maggiori industry leaders al mondo come Solvay, Roboze sviluppa poi i propri super materiali compositi, che offrono la possibilità di produrre parti d'uso finale e sostituire metalli realizzando un modello di economia circolare, dove la materia prima continua a rigenerarsi attraverso il riciclo costante. Il risultato è ben sintetizzato dallo slogan "print strong like metal".

Tecnologie digitali per una produzione green e macchine durature

La **manifattura additiva** – tecnica di produzione che permette con diverse tecnologie di ottenere prodotti e manufatti dall'addizione di successivi strati di materiale - non esaurisce i propri impatti ambientali solo nella sostituzione dei materiali.

Con l'**additive manufacturing** e più in generale con le tecnologie abilitanti 4.0 è possibile 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 ed europee potrebbe essere quella di connettere sempre di più le

142 <https://cordis.europa.eu/project/id/766907>

143 La pressofusione è una tecnica per lo stampaggio dell'alluminio, attraverso l'iniezione di metallo fuso in uno stampo in acciaio ad alta pressione. La pressofusione viene largamente applicata nell'industria automobilistica per lo stampaggio di componenti di forma complessa. Gli stampi in acciaio (matrici) non durano abbastanza a lungo da coprire l'intero ciclo di vita di un programma automobilistico. Una matrice standard può produrre da 80 000 a 120 000 componenti, mentre i componenti automobilistici vengono prodotti in milioni di unità.

tecnologie green con quelle della quarta rivoluzione industriale, ovvero trasformarsi in soggetti attuatori di quella che è stata recentemente definita da **Warrant Hub** come **DigiGreen Innovation**. Nonostante in azienda spesso si discuta e soprattutto si investa in tecnologia digitale ed in soluzioni green in maniera distinta, l'interconnessione strategica delle due tematiche potrebbe diventare un elemento di ulteriore innovazione industriale, soprattutto dal punto di vista della creazione di nuovi modelli di business. La DigiGreen Innovation, ovvero l'utilizzo delle migliori tecnologie digitali per prodotti e processi produttivi più sostenibili, rappresenta una importante convergenza strategica in grado di creare al tempo stesso competitività, engagement e posizionamento nelle imprese italiane.

Con il progetto europeo **DREAM**¹⁴⁴, ad esempio, sono state migliorate in modo significativo le prestazioni del processo produttivo Powder Bed Fusion (PBF) per tre diversi materiali come titanio, alluminio e acciaio. La tecnologia PBF fa parte di quei processi produttivi di manifattura additiva in cui un oggetto, generalmente di forma complessa, è realizzato per sovrapposizione di strati sottili di polvere di materiale che vengono poi fusi tra loro. Tra i *test case* industriali del progetto, molto significativo quello di **Ferrari Spa**, che ha ottenuto una riduzione di peso del 19% di uno dei suoi componenti automobilistici, mantenendo però inalterati tutti i requisiti strutturali come rigidità, resistenza, fatica e impatto.

Insieme alla manifattura additiva, un ulteriore esempio dell'applicazione delle tecnologie digitali con impatto ambientale è rappresentato dalla **manutenzione predittiva**. Si tratta una strategia di manutenzione proattiva che analizza i dati e suggerisce modifiche di produzione, di pianificazione e di manutenzione per prevenire i guasti ed evitare l'arresto delle macchine attraverso l'utilizzo congiunto di diverse tecnologie digitali. Nella predictive maintenance i dati storici delle macchine e dei processi vengono trasformati in informazioni che costituiscono poi la base per elaborare le analisi e migliorare i processi manutentivi. I risultati delle analisi predittive consentono di anticipare di giorni o settimane l'insorgere di un guasto e permettono quindi la pianificazione del fermo impianto nel momento migliore ovvero quello che ha impatti minori sulla produttività. Risolvere potenziali problemi prima che si verifichino ha come conseguenza diretta anche condizioni lavorative più sicure e un maggiore rispetto dell'ambiente, riducendo il rischio di incidenti critici e rilasci nell'ambiente.

Uno scenario futuro di applicazione delle tecnologie 4.0 in ambito industriale è poi quello sviluppato dal progetto europeo **IoTwins** finanziato sempre dal programma quadro Horizon 2020. Il progetto prevede un investimento totale di 20 milioni di euro, ed è coordinato da **Bonfiglioli Riduttori**, azienda leader mondiale nella produzione di riduttori di potenza fra le più significative in ambito europeo per innovazione e digitalizzazione applicata alla produzione, e può contare sul coordinamento scientifico dell'**Università di Bologna**, sulle infrastrutture di calcolo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e del **Cineca** e sul supporto della Regione Emilia-Romagna. Obiettivo di IoTwins è la sperimentazione di nuove tecnologie per la digitalizzazione dei processi e dei prodotti industriali, grazie a 12 piattaforme di test che realizzeranno "gemelli

144 <https://www.dream-euproject.eu/wp-content/uploads/2020/02/DREAM-Final-Press-Release.pdf>

digitali”, cioè copie virtuali di processi industriali che serviranno a testare in anticipo impianti e strumenti di gestione di infrastrutture che serviranno a valutare in anticipo, in una realtà virtuale, pregi e difetti dei processi industriali che saranno poi applicati alle produzioni.

Ma c'è anche altro che la tecnologia può fare in chiave green per il settore.

La transizione digitale trova un enorme potenziale di applicazione green non solo in termini di prevenzione, ma anche e soprattutto in una logica di allungamento del ciclo di vita di un impianto produttivo attraverso il **retrofitting** o il **revamping**, nella convinzione che il miglior modo di fare industria “sostenibile” sia limitare gli sprechi e riutilizzare ciò che è già stato usato. Come specificato anche nel Piano Nazionale Transizione 4.0, infatti, i dispositivi, la strumentazione e la componentistica intelligente per l'integrazione, la sensorizzazione e/o l'interconnessione utilizzati nell'ammodernamento o nel revamping dei sistemi di produzione esistenti, costituiscono beni funzionali alla trasformazione tecnologica e/o digitale delle imprese secondo il modello “Industria 4.0”. Un esempio virtuoso è quello di **Coser**¹⁴⁵, che ha messo a punto un servizio di retrofitting e revamping che consente di restituire nuova vita alle granigliatrici e alle sabbiatrici, recuperando quelle già esistenti e attive, all'interno delle singole linee di produzione. In questo ecologico processo di recupero, le granigliatrici più obsolete vengono riadattate nell'ottica di un'industria eco-compatibile, che abbatta i consumi energetici e le emissioni di CO₂, per poi essere reimmesse sul mercato. Presso il proprio centro revisioni o direttamente sul posto, l'azienda romagnola restituisce nuova vita alle macchine sabbiatrici e granigliatrici di qualunque marca e modello, focalizzando l'attenzione su turbine ed organi ventilanti esistenti e introducendo: vernici green, motori a ridotto consumo energetico, innovativi sistemi di fissaggio e trasmissione, **riduttori con olio biodegradabile, cartucce filtro in poliestere rigenerabili**, conformi alle più severe normative europee.

145 <https://www.coser.net/it/cosergreen>

Riciclo dei metalli

Da un punto di vista teorico, l'economia circolare ipotizza il passaggio dalla tradizionale economia lineare ad una economia in cui i materiali vengono continuamente riutilizzati circolando in vari anelli di rigenerazione del loro valore fino quando il loro stato di degrado non ne permetta altra rigenerazione di valore che il riciclaggio finale. L'industria meccanica è storicamente legata al riutilizzo della materia prima, dal momento che tutti i metalli possono essere riciclati con ottimi risultati anche in termini di recupero energetico ed ambientale, perché produrre un metallo puro dal minerale è un ciclo di produzione altamente più impattante. Per l'Italia in particolare, questa attività rappresenta una improrogabile necessità, in quanto il nostro Paese è importatore netto di materie prime. L'industria del **riciclo e del recupero del rottame ferroso è strategica** nell'ambito dello sviluppo dell'economia circolare e di conseguenza per il settore siderurgico italiano. Il riciclo dei metalli e dell'acciaio in

particolare, rappresenta non solo un mezzo per acquisire una materia prima per la produzione siderurgica, ma consente anche di risparmiare risorse naturali. Ogni tonnellata di acciaio riciclato permette di risparmiare 1,1 tonnellate di minerale di ferro, 630 chili di carbone, 55 chili di calcare, 52 chilowattora di energia elettrica, 1,8 barili di petrolio e 2,3 metri cubi di spazio in discarica. La produzione di acciaio utilizzando rottami di ferro consuma il 74% di energia, il 90% di materie prime vergini e il 40% di acqua in meno rispetto alla produzione di acciaio con ciclo integrale. Inoltre, riduce del 76% gli inquinanti, dell'86% le emissioni in atmosfera e del 97% i rifiuti di miniera. A conferma del valore del rottame ferroso, l'offerta di rottami di ferro è destinata ad aumentare nei prossimi anni, passando dagli attuali 700 milioni di tonnellate a 1.100 milioni di tonnellate nel 2030.¹⁴⁶

Acciaio

Il recupero dei rottami ferrosi, grazie all'altissima riciclabilità dell'acciaio, permette al settore siderurgico italiano di entrare di diritto nel circolo virtuoso dell'economia circolare.¹⁴⁷ L'acciaio infatti è un **materiale riciclabile al 100%** e può essere riciclato infinite volte senza perdere nessuna delle sue proprietà originarie. Questo prodotto, quindi non viene mai consumato, ma continuamente trasformato attraverso i processi di riciclo che lo rendono un materiale permanente, concetto questo alla base dell'economia circolare. L'acciaio prodotto da materiale di riciclo come macchinari, veicoli, costruzioni e imballaggi, vale a dire materiale ottenuto dal recupero di rottami ferrosi, non presenta alcun degrado nelle proprietà meccaniche, risultando così indistinguibile dal materiale "nuovo". Per questo motivo, l'acciaio è di gran lunga il materiale più riciclato al mondo.¹⁴⁸ Da un punto di vista energetico, l'acciaio è facilmente riciclabile utilizzando l'elettricità e questo lo rende un prodotto anche altamente rispettoso dell'ambiente, in quanto, considerando il suo ciclo produttivo, rispetta i gas serra per la quantità di emissioni di CO₂. Infatti, la produzione primaria di acciaio emette dalle 7 alle 20 volte meno di CO₂ per chilogrammo rispetto ad altri materiali.¹⁴⁹ Questo grazie all'utilizzo dei forni ad arco elettrico, attualmente in larga diffusione, che garantiscono, rispetto ai vecchi forni, meno rumore (45dB), riduzione consistente delle polveri, riduzione del 50% del fabbisogno d'acqua e di oltre il 50% del fabbisogno di energia, con conseguente limitazione appunto delle emissioni di CO₂. La maggiore disponibilità di rottame, i vincoli ambientali più stringenti e la necessità di ridurre l'intensità di capitale della produzione siderurgica spingeranno sempre più verso un maggiore utilizzo degli impianti elettro siderurgici. In Europa, circa il 40% della produzione siderurgica odierna è realizzata grazie al recupero del rottame ferroso che viene rifiuto per dare vita a nuovi prodotti in acciaio. In Italia, primo produttore europeo di acciaio a forno elettrico, questa percentuale è più elevata ed è arrivata, nel 2017, al 75% per gli imballaggi e ad oltre l'85% per materiali da costruzione e macchinari, con un risparmio diretto di 686.660 tonnellate di minerali di ferro e di 216.842 tonnellate di carbone, oltre che di 646.922 tonnellate di CO₂ per il solo settore degli imballaggi in acciaio.¹⁵⁰ Sono tante le best practice delle **acciaierie italiane** che applicano progetti di

146 Ufficio Studi Siderweb. <https://www.siderweb.com/articoli/top/703265-rottame-nel-2030-ne-servira-di-piu>

147 https://www.eulerhermes.com/it_IT/news-e-approfondimenti/trade-magazine/business-trends/green-economy/recupero-dei-rottami-ferrosi-una-risorsa-per-economia-circolare.html

148 Secondo il Bureau of International Recycling (BIR).

149 <https://www.worldautosteel.org/life-cycle-thinking/recycling/>

150 <http://economiecircolare.confindustria.it/acciaio-forever-il-riciclo-infinito-dei-manufatti-in-acciaio/>

riciclo in un'ottica di economia circolare, tracciando la propria filiera dalla provenienza delle materie prime in avanti, oltre all'impiego sempre più intensivo di materiali ed energie rinnovabili. Basta pensare alla continuità dei progetti di innovazione di importanti gruppi industriali come **Marcegaglia**, **Mazzucconi** e **Danieli**. In questo contesto anche **Feralpi** è impegnata nella minimizzazione dei rifiuti e nella sostituzione di materia prima con materiale riciclato da rottame, che costituisce il 93,4% del contenuto dell'acciaio prodotto dall'azienda. Inoltre, parte dei residui di produzione sono avviati a recupero o valorizzati come sottoprodotti in cicli interni od esterni: si tratta di attività inserite in un percorso più ampio verso "rifiuti zero" che trova compimento nel progetto **SteelZeroWaste**, dedicato ad azzerare gli scarti di produzione di Feralpi e dare impulso allo sviluppo di innovazioni che riducano l'impatto ambientale delle attività svolte dall'azienda.

Alluminio

Un interessante contributo alla riduzione della CO₂ deriva anche dal riciclo dell'alluminio, che, permette di risparmiare il 95% dell'energia rispetto alla produzione di alluminio primario dato che i prodotti in alluminio possono essere convertiti in alluminio riciclato usando solo il 5% dell'energia necessaria per ottenerlo dalla bauxite.¹⁵¹ I prodotti in alluminio sono intrinsecamente, una formidabile banca di energia: riciclando imballaggi in alluminio post-consumo si rende disponibile metallo con notevoli risparmi sia di energia sia di emissioni ad essa correlate.

Tenendo conto delle perdite di alluminio metallico nel corso della fase di fusione di varie tipologie di rottame, è possibile calcolare che nel 2020 in Italia, con l'avvio a riciclaggio di 47.400 tonnellate di imballaggi in alluminio, con resa fusione media dei rottami trattati pari all'87%, si sono evitate emissioni serra pari a 355.000 tonnellate di CO₂ equivalenti, con un risparmio energetico pari a 153.000 tep (tonnellate equivalenti petrolio).¹⁵²

Complessivamente negli ultimi 20 anni il sistema CIAL (Consorzio Nazionale Imballaggi Alluminio) ha garantito una riduzione di emissioni serra pari a oltre 6.570.456 tonnellate di CO₂ e risparmiato 2.822.975 tep (tonnellate equivalenti petrolio).¹⁵³ La prevenzione quantitativa, qualitativa e l'utilizzo di alluminio riciclato riduce al minimo l'utilizzo delle risorse naturali nella produzione di imballaggi in alluminio o di altri beni durevoli, riducendo in maniera considerevole le emissioni di gas serra.

Urban Mining

Ad aumentare il volume ed il valore del rottame ferroso può contribuire senza dubbio anche l'**Urban Mining** che affianca alle filiere strutturate di riciclo appena analizzate il concetto altrettanto fondamentale di recupero fino all'ultimo grammo di metalli già "in circolazione", con una raccolta capillare di RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), vecchi macchinari e altri articoli di uso quotidiano. Le potenzialità dell'Urban Mining sono strettamente connesse con l'implementazione di nuove soluzioni tecnologiche che possano migliorarne l'efficacia.

151 <https://www.cial.it/riciclo-alluminio/valutazioni-energetiche/>

152 <https://www.cial.it/risultati-riciclo-alluminio/>

153 <https://www.cial.it/riciclo-alluminio/valutazioni-energetiche/>

Un esempio è quello dell'italiana **Osai**¹⁵⁴ e della sua partecipazione al progetto Horizon 2020 denominato **ADIR**¹⁵⁵ il cui obiettivo è quello di realizzare un **sistema automatico per il riciclo dei metalli rari e preziosi**, estraendoli dai **dispositivi elettronici** dismessi (pc, cellulari, tablet, etc). L'intento del progetto è quello di realizzare una nuova tecnologia per lo sfruttamento della "miniera urbana" rappresentata dai componenti elettronici obsoleti alla quale le prossime generazioni possano attingere per reperire i metalli rari e preziosi ormai scarsi in natura. Ad Osai è affidato il compito di progettare e sviluppare una stazione per l'estrazione dei componenti elettronici minori all'interno dei quali sono contenuti i metalli preziosi quali Tantalio, Tungsteno e Neodimio. Il processo progettato da Osai e realizzato sulla stazione dimostrativa si basa sull'impiego di diverse tecnologie: elaborazione di immagini, movimentazione robotica, misurazioni Laser 3D, identificazione Laser dei materiali in tempo reale (per riconoscere i materiali), lavorazioni Laser (per selezione dei componenti ed incisione di circuiti stampati) e separazione automatica in differenti categorie di scarto. Attualmente una stazione ADIR dimostrativa è installata all'interno di un'azienda di riciclo tedesca nella quale verrà impiegata e monitorata per raccogliere informazioni sul campo e per la validazione del processo.

Altro esempio virtuoso è quello di **DISMECO**, un'azienda specializzata nello smaltimento e trattamento dei RAEE che opera nell'ambito di un progetto ambientale. L'attività attorno a cui ruota la vita di DISMECO è il trattamento ed il recupero di materiali dalle diverse tipologie dei RAEE, ricercandone la massima resa in termini di materie prime tramite le soluzioni tecnologiche impiantistiche più appropriate per ciascuna tipologia. In collaborazione con Hera, Confcommercio, Cna, Università di Bologna e Zero Waste Italy, l'azienda ha avviato in Emilia-Romagna un progetto per raccogliere questa tipologia di rifiuti, predisporli per il riutilizzo e organizzarne la vendita in grandi catene commerciali. Si tratta di una sperimentazione, unica in Europa, per applicare nuove modalità di raccolta ecocompatibili dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, per avviare linee di preparazione per il loro riutilizzo e sviluppare sistemi di vendita di questi prodotti - rigenerati industrialmente e con funzionamento certificato - presso "corner verdi" in piccoli negozi e grandi punti vendita di elettronica. Oltre agli impatti di tipo ambientale, tra i risultati attesi nei prossimi cinque anni c'è anche la creazione di decine di posti di lavoro.

Valorizzazione dei rifiuti

Nonostante l'alta riciclabilità della materia prima, anche l'industria meccanica deve comunque fare i conti con la produzione di rifiuti speciali. Un esempio emblematico è rappresentato dalle morchie, o fanghi di rettifica, che costituiscono a tutti gli effetti il principale **rifiuto dei processi di lavorazione meccaniche** superficiali su elementi metallici e nel processo di rettifica interna dei tubi saldati. La rettifica è quel processo di altissima precisione che prevede la rimozione di residui o materiale in eccesso garantendo alla superficie lavorata un alto grado di finitura, serve per portare

154 <https://osai-as.com/il-progetto-adir-urban-mining>

155 www.adir.eu

un qualsiasi componente nello stato di forma o superficie ottimale di progetto. L'asportazione del materiale in eccesso avviene sfruttando la frizione tra il particolare metallico e la mola abrasiva, che vengono continuamente raffreddati mediante emulsione acqua/olio. Lo scarto del continuo processo di abrasione è costituito da una miscela di particolato metallico, ossidi, abrasivo ed emulsione oleosa. A secondo del sistema adottato in azienda per il riutilizzo delle emulsioni l'umidità del fango può variare dal 20% al 50% in peso. Lo scarto, in ragione della presenza di olio lubrificante, deve essere caratterizzato come rifiuto speciale pericoloso ed individuato con il codice EER/CER 120118 ed avviato a smaltimento, prevalentemente in discariche autorizzate, in Italia e spesso all'estero. Da un'indagine condotta sul territorio italiano è emerso che i costi per lo smaltimento variano da un minimo di 200 €/ton fino ai 600 €/t (se non separati dal panno filtrante), senza considerare i costi relativi ai trasporti che possono incidere per almeno 200 € a smaltimento.¹⁵⁶ Le aziende che scartano dal loro processo fanghi di rettifica (CER 12.01.18) possono oggi cogliere un'importante opportunità grazie all'economia circolare. A pensarci per prima è stata **SFRIDOO**, una start up bolognese che ha dato vita ad una piattaforma dove le imprese si incontrano per comprare e vendere scarti, sottoprodotti, avanzi di magazzino e cespiti aziendali. Grazie al marketplace di SFRIDOO, una azienda può azzerare i costi di smaltimento dei fanghi di rettifica attraverso la valorizzazione, ad esempio, nella produzione di contrappesi in cemento o nel settore delle grandi infrastrutture da parte di altre aziende.

156 <https://www.sfridoo.com/2020/06/11/rifiuti/guadagnare-smaltimento-fanghi-rettifica/>

La nuova frontiera del prodotto: la servitizzazione

Il nuovo modello economico proposto dall'economia circolare ha un carattere sostanzialmente valoriale ed incide pertanto su tutte le attività di creazione del valore, in gran parte afferenti al manifatturiero. Nel modello di utenza dell'economia circolare è previsto che la proprietà ceda il passo all'accessibilità, dando luogo ad un comportamento atto a ridurre la quantità globale delle risorse materiali necessarie per fornire servizi al mercato. Molti beni che nel paradigma attuale sono considerati beni finali destinati al consumo, nell'economia circolare assumono il ruolo di beni strumentali destinati a fornire un servizio. **La servitizzazione o *service transformation*** è una strategia competitiva attraverso la quale i produttori di beni tangibili completano (o addirittura trasformano) la propria offerta attraverso l'erogazione di servizi. Nell'attuale economia globale, dove il vantaggio competitivo legato al prodotto è sempre più difficile da mantenere, questa strategia sta diventando sempre più fondamentale. Le aziende manifatturiere non possono infatti più contare sui tradizionali modelli di business focalizzati sul prodotto nei quali le dimensioni competitive sono legate a fattori come il tempo, il costo, la qualità o la flessibilità. Un esempio di *servitization* di grande successo ed impatto globale è stato il programma per motori aerei di **Rolls-Royce TotalCare**. I clienti pagano un importo secondo la logica "power by the hour", ovvero in base al numero effettivo di ore di volo dell'aereo, e in cambio Rolls-Royce offre loro tutta una serie di servizi che vanno dalla manutenzione dei motori, alla

riparazione e sostituzione di parti, fino al monitoraggio a distanza. Questo nuovo paradigma garantisce un rapporto di lungo termine con i clienti e blocca di fatto la concorrenza: il fornitore, oltre ad offrire il miglioramento delle performance di prodotto, si prende tutto l'onere manutentivo nell'ambito di un contratto "as a service", riducendo così i fermi tecnici e creando nuovi sistemi di aggiunta valore. La *servitization* è dunque la chiave per ottenere un vantaggio competitivo, soprattutto nei mercati in cui la differenziazione dei prodotti si sta attenuando e aumentano invece le aspettative dei clienti in rapporto alle prestazioni dei prodotti e dei servizi. Tornando entro i confini nazionali, un esempio di servitizzazione applicato all'industria meccanica è senza dubbio quello della "mobility as a service": car rental, noleggio a lungo termine di intere flotte aziendali, ma anche monopattini elettrici, bici elettriche e sistemi di utilizzo condiviso rientrano in questo innovativo modello di business. Nello scenario di breve periodo è quindi lecito aspettarsi sempre più macchine o macchinari venduti come servizio ai propri clienti. La lavanderia a gettoni è un esempio perfetto per il servizio di macchine a noleggio: si utilizza il beneficio del macchinario per ottenere i panni puliti. Nei condomini e negli edifici di nuova costruzione anche qui in Italia si stanno sperimentando innovativi modelli di lavanderie condominiali, un modello di collaborazione che nel tempo troverà la sua importante nicchia di applicazione. A livello aziendale, il noleggio a lungo termine di beni strumentali sta trovando sempre più diffusione non solo per quanto riguarda le macchine per ufficio, ma anche a livello produttivo. Se da un lato è ormai prassi consolidata quella di affidarsi a service esterni di stampanti e fotocopiatrici, si sta diffondendo molto rapidamente anche il noleggio di macchine confezionatrici o da imballaggio, che entrano così nel ciclo produttivo a tutti gli effetti, mettendo però l'impresa utilizzatrice al riparo dal rischio di obsolescenza dei beni aziendali.

Tessile e Moda¹⁵⁷

Nell'ultimo decennio l'industria tessile e della moda italiana ha effettuato passi significativi nel percorso di transizione verso modelli di produzione e consumi più sostenibili.

Per quanto provata da oltre un anno di pandemia Covid-19 le cui conseguenze sono evidenziate dal calo del fatturato¹⁵⁸ e dalla perdita di unità produttive e negozi, il comparto che oggi deve raggiungere gli obiettivi definiti dal Green New Deal (decarbonizzazione ed economia circolare) trae forza e credibilità dall'esperienza acquisita negli anni sui temi della sicurezza chimica e definisce la propria posizione partendo dalla progettazione del prodotto in chiave circolare.

Leggendo i bilanci di sostenibilità elaborati dai principali brand del settore, si evince che la strategia si traduce nel controllo delle emissioni e dei consumi energetici, e nell'adozione di approcci di ecodesign a partire dalla scelta della materia prima che contribuisce a determinare il carico ambientale di un prodotto. Il tema della sicurezza chimica trova qui un importante ruolo: non riguarda solo coloranti, ausiliari ed additivi utilizzati nei processi produttivi ma anche la tipologia stessa delle materie prime utilizzate, in particolare i polimeri di sintesi di cui si conoscono ormai bene le criticità legate in particolare alla dispersione di microfibre. Alla sicurezza chimica è inoltre fortemente legato il tema della gestione del prodotto a fine vita: la presenza di contaminanti riduce infatti le possibilità di riciclabilità e biodegradazione dei materiali.

Non è quindi un caso che nell'aprile 2021 **Camera Nazionale della Moda** (Milano) ha pubblicato *Le buone prassi di fabbricazione-Linee guida sull'uso dei prodotti chimici nelle filiere produttive della moda*: un documento che conferma l'impegno assunto nel 2012 con il *Manifesto per la sostenibilità della moda italiana*.

In questo scenario anche sostenibilità sociale e difesa della biodiversità acquistano un ampio valore. Cresce l'interesse a ridisegnare la connessione tra filiere logistiche e territori anche sulla base delle sensibilità accresciute durante la pandemia tra le imprese, le comunità e i luoghi in cui le stesse operano. Assume inoltre un ruolo importante nelle strategie d'impresa l'adozione di pratiche di misurazione e monitoraggio dell'impatto ambientale dei processi, allo scopo di mitigarne l'incidenza o, in alternativa, adottare strategie di compensazione. Siamo di fronte ad una nuova stagione per la moda italiana che punta a preferire un approccio olistico che vada oltre la realizzazione di collezioni o capsule 'ecofriendly' e consenta a manager e stakeholder di misurare l'impresa, le sue attività e i suoi prodotti in relazione agli obiettivi dell'Agenda 2030.

157 Redatto da Aurora Magni, Presidente Blumine srl e docente incaricato presso LIUC-Università Cattaneo per l'insegnamento di Sostenibilità dei processi produttivi.

158 Il calo del fatturato nel 2020 sul 2019 è stato quantificato intorno al 24 % - Fonte CCN

L'approccio olistico alla moda sostenibile

Come individuare le imprese sostenibili? È una domanda che ricorre spesso nei dibattiti su moda e sostenibilità e non sorprende che il tentativo di darvi risposta abbia stimolato un'offerta di software e modelli di analisi per consentire alle imprese di misurare la propria collocazione nel perimetro della sostenibilità. Il progetto LIFE EFFIGE coordinato dalla **Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa** ha ad esempio sviluppato un tool che consente alle aziende di misurare con trasparenza, chiarezza ed efficacia la propria impronta ambientale mediante metodologia Product Environmental Footprint (PEF).¹⁵⁹ Il progetto inoltre, supporta la diffusione dello schema "Made Green in Italy", lanciato dal Ministero dell'ambiente, per promuovere la qualità ambientale dei prodotti italiani.

In linea di massima le imprese che vogliono dare visibilità documentata al proprio impegno tendono ad avvalersi delle certificazioni ambientali di sistema (ISO 14001, Emas) ma si registra un crescente interesse per la certificazione B-Corp che ha recentemente visto l'adesione di **Rifo** (Prato), di **Reda** (Valle Mosso, BI), di **Altana** (Padernello, TV) e di **Save the Duck** (Milano). Per quanto non manchino esempi di greenwashing frutto spesso di una comunicazione preoccupata soprattutto di seguire ad ogni costo il trend della moda sostenibile, cresce inoltre l'attitudine ad utilizzare gli strumenti della Dichiarazione non finanziaria¹⁶⁰ – talvolta anche in assenza delle condizioni di obbligatorietà- e del bilancio di sostenibilità sulla base dei criteri del protocollo GRI.¹⁶¹ Le asserzioni volontarie relative alle caratteristiche ambientali del prodotto pubblicate dalle imprese fanno inoltre spesso riferimento alla norma ISO 14021:2016¹⁶² che indica le modalità procedurali a sostegno del claim e dei processi di validazione dello stesso.

Ricordiamo inoltre l'iniziativa *Fashion Pact* lanciata nel 2019 dal Presidente francese Macron e dal presidente del gruppo Kering François-Henri Pinault, finalizzata a far convergere gli sforzi dell'industria della moda su obiettivi di difesa degli oceani, della biodiversità e del contrasto al cambiamento climatico per raggiungere la carbon neutrality entro il 2050. Rappresenta la piattaforma di maggior visibilità per i brand e vede l'adesione di un significativo numero di imprese italiane.

In questo contesto assume un rilievo particolare la tracciabilità. Nell'industria della moda una delle principali difficoltà è data dal significativo numero di soggetti coinvolti: fornitori di materie prime, imprese manifatturiere, laboratori, retail. Un sistema che per essere reso eco-efficiente deve essere sostenuto da soluzioni tecniche per la raccolta e la condivisione di documenti ed informazioni tra i soggetti garantendo trasparenza e costante monitoraggio dei flussi produttivi.

Non è un caso che il progetto *Enhancing Transparency and Traceability for Sustainable in the Garment and Footwear* avviato nel 2019 da **UNECE**, in collaborazione con UN/CEFACT, con l'International Trade Centre e con il supporto della Commissione Europea, veda una significativa presenza italiana. Obiettivo del progetto che si concluderà nel 2022, è la realizzazione di una griglia di parametri che consenta ai vari

159 **Product Environmental Footprint** è un metodo sviluppato dalla Commissione Europea in collaborazione con aziende ed esperti di sostenibilità. L'obiettivo è valutare il ciclo di vita di un prodotto o servizio migliorando il grado di comparabilità delle prestazioni ambientali calcolate.

160 **Redicontazione annuale** che riporta in sintesi gli aspetti di carattere ambientale e sociale di un'azienda.

161 **Standard** sviluppato da Global Reporting Initiative, ente senza scopo di lucro, per supportare le organizzazioni nelle attività di rendicontazione delle performance di sostenibilità.

162 **Norma internazionale** relativa alle asserzioni ambientali autodichiarate.

attori di condividere e verificare i dati utili a tracciare la storia del prodotto sulla base di standard ambientali e sociali dalle colture agricole, alla gestione delle foreste, dalla logistica ai flussi produttivi e al retail. Nel connettere in modo trasparente i passaggi chiave dell'intera filiera, la tracciabilità può prevenire i rischi derivanti dal mancato controllo dei processi delocalizzati o gestiti da fornitori esterni garantendo la sostenibilità ambientale e sociale del prodotto (e laddove si tratti di fibre animal anche le pratiche di animal welfare).

UNECE vede l'adesione della filatura cotoniera **Filmar** (Zocco d'Erbusco, BS) che attraverso il progetto di filiera agroindustriale italo-egiziana *Cottonforlife* applica alle colture e alla lavorazione del cotone protocolli biologici, nel rispetto del benessere e dei diritti delle persone e della salvaguardia ambientale. La tracciabilità è interpretata dal management aziendale come una garanzia del grado di sostenibilità dei prodotti realizzati a integrazione dei sistemi di certificazione ambientale di cui Filmar dispone. Altro partner importante è **Albini Group**, storico cotonificio con sedi produttive ad Albino (BG) e Brebbia (VA). Ha attivato una filiera internazionale che collega produttori di cotone americano, egiziano e caraibico tracciando in modo rigoroso ogni step di lavorazione e la logistica. Il cotone biologico Biofusionè, utilizzato in alcune collezioni di punta, è frutto di una collaborazione con farmers americani che adottano tecniche per minimizzare i consumi idrici nelle fasi di coltivazione della pianta.

Interessante anche l'adesione al progetto UNECE di **Vivienne Westwood**, brand inglese ma che si avvale di un'articolata filiera produttiva in Italia coordinata dalla sede milanese del marchio. Nella visione del gruppo la tracciabilità assume un ruolo importante per garantire la trasparenza informativa alla base della relazione fiduciaria tra impresa e stakeholder e la concreta condivisione degli obiettivi con la propria rete di fornitori e laboratori scelti con criteri di affidabilità e prossimità. Le strategie aziendali trovano ispirazione da una sostanziale adozione dei principi dell'ecodesign: per risparmiare materiali e risorse è stato superato il dogma di stagionalità, è stato ridotto il numero di collezioni e vengono privilegiate le filiere corte sotto diretto controllo del brand. Il rapporto con il territorio si concretizza anche nella collaborazione con il laboratorio creativo e formativo animato a Biella da **Fondazione Pistoletto/Città dell'arte BEST**.

Tracciabilità di filiere integrate grazie alle blockchain è il fulcro anche del progetto TRICK coordinato dall'azienda Piacenza (Pollone, BI) e partecipato da **ENEA** e da **Ibm Israel**, **CNR**, **Polimi**, **Piattaforma Tecnologica del Tessile Abbigliamento** (promossa da **SMI – Sistema Moda Italia**) e **Agenzia delle Dogane**. Il progetto rappresenta un'evoluzione dell'iniziativa lanciata nel 2019 dal MISE insieme a SMI e Ibm e che non aveva poi trovato concretizzazione dopo lo studio di fattibilità; ed è soprattutto un'evoluzione di eBIZ, il programma messo a punto da ENEA che ha consentito di sviluppare un linguaggio per l'interoperabilità dell'industria della moda, dal filato alla manifattura del capo finito. TRICK punta a un triplice risultato: la realizzazione di un sistema integrato che utilizzi la blockchain, una modellizzazione dei requisiti e dei flussi di dati per la trasparenza e una corretta economia circolare nel fashion.

Le fibre tessili nella transizione verso una moda circolare

Nelle strategie della moda sostenibile la valutazione dei materiali in termini di circolarità diventa sempre più importante e impegna imprese ed enti di ricerca.

A livello globale si conferma la crescita inarrestabile delle fibre man made di origine fossile registrata negli ultimi decenni e sostenuta tanto dalla moda quanto dal mercato dei tessuti tecnici. Dei 111 milioni di tonnellate di fibre prodotte nel mondo¹⁶³ (dati 2019) circa il 70 % è infatti rappresentato da materiali da fonte non rinnovabile, per quanto si registri da alcuni anni l'ingresso nel mercato dei polimeri bio-based, che seppur ancora marginale (al momento meno dell'1%), rappresentano un trend interessante a cui si aggiunge un ulteriore 7% di fibre man-made cellulosiche.

Cresce inoltre la produzione di materiale tessile da riciclo per quanto si sia ancora lontani dal raggiungimento degli obiettivi indicati dalla Direttiva comunitaria 2018/851. Come detto si tratta di un obiettivo non facilmente raggiungibile ma occorre ricordare che l'Italia non parte da zero nell'ambito del riciclo tessile. Come noto la tradizionale filiera del riciclo della lana e delle fibre miste vede a Prato il proprio baricentro: proprio qui la sola associazione **Astri** aggrega 170 imprese del comparto. Nel distretto tessile pratese sono inoltre già 400 le aziende certificate GRS (Global Recycled Standard) cui si aggiungono altre 250 imprese che operano nella supply chain delle stesse. Tra i molteplici casi interessanti troviamo la già citata **Rifò** e **ReVerso**, che recupera, seleziona e ricicla scarti tessili di lana e cashmere pre e post consumo, questi ultimi recuperati attraverso una rete di negozi partner del progetto. La collaborazione ormai consolidata con brand consente inoltre un'azione di rivalorizzazione degli scarti di pregio che una volta recuperati tornano sotto forma di nuovi filati all'azienda fornitrice.

Alle imprese pratesi vanno aggiunte aziende di altre aree specializzate nel riciclo del cotone come **CFT Pietro Masserini** (Gazzaniga, BG), **Monticolor** (Montirone, BS), e la **Giletti** (Ponzone, Valdilana, BI). Quest'ultima si presenta come un caso interessante non solo per la capacità produttiva (2 milioni di kg di filati da riciclo anno), ma per aver sviluppato tecnologie in grado di rigenerare tessuti di cotone pre-consumo (eccedenze produttive, sfridi di produzione, ritagli di confezionamento) in filati di elevata qualità e dalla componente second life superiore all'80%, filati che rientrano spesso nella filiera dei fornitori di scarti in una logica di effettiva circolarità. Un risultato significativo a cui si aggiungono i bassi consumi di acqua e sostanze chimiche grazie alla combinazione, durante la cernita dei tessuti e la loro successiva lavorazione, delle tonalità cromatiche dei materiali in ingresso.

Impegno consistente anche sul fronte delle fibre man-made confermato da **RadiciGroup**, gruppo multinazionale di Gandino (BG) che da anni produce filati e TNT da riciclo e/o bio-based e che ha recentemente sviluppato alcuni interessanti progetti di sviluppo di nuovi prodotti con imprese della filiera della moda. Il primo riguarda una linea di prodotti per lo sport con **Macron**, azienda bolognese che ha collaborato alla produzione di un particolare tipo di calze sportive realizzate con **Renycle®**, filato prodotto dall'azienda bergamasca a partire dal riciclo del nylon 6. Questa gamma consente di ridurre le emissioni di CO₂ di quasi il 90% e di risparmiare oltre l'87% di

163 Textile Exchange (2020), *Preferred Fiber & Materials, Market Report 2020*. https://textileexchange.org/wp-content/uploads/2020/06/Textile-Exchange_PREFERRED-Fiber-Material-Market-Report_2020.pdf

energia e il 90% di acqua rispetto al materiale vergine. Un secondo progetto vede la collaborazione di RadiciGroup con CSP International Fashion Group (Castelgoffredo, MN) per la realizzazione di Orobù Save the Oceans, un collant interamente realizzato con materiali riciclati. Inoltre, in occasione della Maratona dles Dolomites-Enel, tessitura Carvico e RadiciGroup, hanno unito le competenze per sviluppare e produrre 10.000 gilet in poliestere 100% proveniente dal recupero del PET delle bottiglie che sono stati omaggiati a tutti i partecipanti alla gara. Sul fronte della ricerca va inoltre segnata la nascita di Radici InNova, società consortile senza scopo di lucro volta a sviluppare nuovi progetti di ricerca e innovazione per i settori della chimica, dei polimeri ad alte prestazioni, delle soluzioni tessili avanzate, in linea con la strategia di sostenibilità del Gruppo.

Orientata al rafforzamento dei legami con la filiera anche **Fulgar** (Castelgoffredo, MN) che negli anni ha sviluppato un portfolio di filati bio-based e da riciclo e punta a una stretta collaborazione con imprese del distretto come **Calzedonia** (Dossobuono di Villafranca, VR), che ha ottenuto la certificazione Ecolabel e GRS, **Duelegs Bbf Group** (Guidizzolo, MN), **Donna BC**, **Sarah Borghi**, **Calzificio Schinelli** (Castelgoffredo, MN). Un approccio che ha alla base l'idea che concrete azioni di riduzione della materia prima vergine e reti d'impresa non abbiano solo una valenza ambientale ma siano alla base del rilancio del distretto storico della calzetteria.

Ancora, sul fronte della man-made da riciclo si ricorda **Aquafil** (Arco, TN) che nel 2011 ha lanciato ECONYL[®], filato prodotto dal riciclo di rifiuti di nylon come reti da pesca o tappeti dismessi. Negli anni le tecnologie per il riciclo dei materiali sono state potenziate ed oggi l'azienda è in grado di separare nel trattamento delle reti da acquacoltura nylon 6, rame e rivestimento antivegetativo, mentre nel riciclo delle pavimentazioni tessili la poliammide è recuperata dopo essere stata separata da polipropilene e colle. Aquafil conta 17 imprese in 3 diversi continenti, 11 di queste sono certificate ISO 9001. Grazie alle iniziative adottate l'azienda indica nel proprio bilancio di sostenibilità una riduzione delle emissioni di gas serra del Gruppo pari al 59% rispetto al 2016. Per quanto riguarda l'impegno nella difesa del territorio Aquafil sta contribuendo al ripopolamento del fiume Sarca la cui fauna ittica si è gravemente ridotta a causa di eventi atmosferici avversi e animali predatori.

Se il riciclo di fibre tessili man-made rappresenta un obiettivo per le aziende che puntano a strategie di decarbonizzazione e a emancipare i prodotti tessili dal consumo di petrolio, non meno dinamico è il mondo dei materiali di origine naturale.

Sul fronte della ricerca di nuovi materiali citiamo l'avvio presso alcuni Centri e Sedi di Enea di attività di studio di metodologie per potenziare la produzione e applicazione di biomateriali. È questa tra le finalità del Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali che puntano alla valorizzazione dell'impiego delle risorse biologiche, delle matrici vegetali, dei sottoprodotti e degli scarti (materie seconde) in linea con i principi dell'uso razionale delle risorse e dell'Economia Circolare. In particolare si segnalano sperimentazioni per sviluppare biocomposti ottenuti

aggiungendo alla (bio)plastica fibre o additivi di origine naturale derivati da scarti della filiera tessile (lino, canapa) e agroalimentare come scarti di vegetazione olearia e di lavorazione del caffè.

Per quanto riguarda il lino, interessanti le iniziative sviluppate dall'ultima importante impresa italiana in grado di lavorare la fibra, il **Linificio e Canapificio Nazionale** (Villa d'Almè, BG), società parte del gruppo Marzotto. Negli ultimi anni l'azienda ha reintrodotta in Italia la coltivazione del lino piantando alcuni ettari nelle valli bergamasche e nell'anno in corso anche nella zona di Matera con l'obiettivo di ottenere una fibra 100% Made in Italy. Il Linificio ha sperimentato anche la possibilità di realizzare un filato senza ausilio di prodotti chimici sia nella fase di coltivazione sia nei processi di trasformazione, recuperando modalità di lavorazione risalenti al XIX secolo. Il risultato è un tessuto di alta qualità introdotto sul mercato. Sul fronte della ricerca si segnalano i filati e i tessuti utilizzabili in alternativa a fibre man-made nelle strutture di rinforzo dei materiali compositi utilizzabili nell'automotive, nella costruzione di barche e nell'edilizia. L'azienda ha inoltre supportato con le proprie competenze tecnologiche le sperimentazioni svolte dall'**Università della Calabria**, impegnata a ripristinare la coltivazione della ginestra a uso tessile.

Affinchè le fibre dotate di caratteristiche sostenibili possano valorizzare al meglio i capi di abbigliamento è però fondamentale il ruolo assunto dai produttori di tessuti sia nella selezione delle materie prime in ingresso, sia nei processi tecnologici. Le fiere di settore, la vetrina per i numerosi produttori di tessuti e capi finiti caratterizzati da contenuti di sostenibilità, sono state molto interessanti anche in queste ultime edizioni virtuali. Impossibile citarli tutti. A titolo puramente esemplificativo ne ricorderemo alcuni.

Iniziamo dal denim ricordando l'impegno di **Berto** (Bovolenta, PD) che privilegia Cotone BCI (Better Cotton Initiative) e biologico certificato GOTS (Global Organic Textile Standard) oltre a cotone riciclato dai propri stessi scarti produttivi. L'azienda utilizza indaco vegetale, bozzima biodegradabile e ridotte quantità d'acqua e di agenti chimici rispetto ai processi di tintura standard (stima una riduzione dell'80% dei consumi idrici nei trattamenti di finissaggio). Berto dispone inoltre di un sistema biologico di depurazione delle acque che utilizza trattamenti batterici, consentendo di convertire i sedimenti fangosi in concime destinato all'agricoltura. **Par.co denim**, la start up bergamasca nata nel 2014 per produrre jeans a basso impatto ambientale, oltre ad avvalersi di una rete locale di laboratori che opera in prossimità e a privilegiare cotone biologico certificato GOTS e fibre riciclate certificate GRS (Global Recycled Standard), recentemente ha avviato una collaborazione con l'azienda **Sei Laser** (Curno, BG) che grazie all'utilizzo di impianti laser attribuisce ai tessuti effetti vintage simili al lavaggio con acqua e agenti chimici, abbattendone così i consumi. Par.co denim dedica attenzione anche agli accessori: i bottoni e i rivetti del jeans sono nickel-free e vengono prodotti in Italia nello storico distretto dei bottoni nella provincia di Bergamo, mentre salpe ed etichette sono stampate con grafite di riciclo 'g label', la prima etichetta al mondo ad essere stampata usando grafite riciclata e priva di solventi proveniente da scarti industriali, evitando così l'uso di pigmenti chimici.

Si conferma anche nel 2020 l'impegno verso modelli produttivi sostenibili di **Ratti** che ha esteso la certificazione GOTS anche alla tessitura e al confezionamento. Ha inoltre ottenuto la certificazione RCS (Recycled Claim Standard) per articoli a maglia e per nuove composizioni (poliammide, poliammide/elastan e poliestere/elastan), la certificazione di custodia forestale FSC per alcuni articoli di viscosa, ed, ad inizio 2021, la Certificazione GRS (Global Recycled Standard) e la certificazione OCS (Organic Content Standard). L'azienda è partner nel progetto SMART4CPPS - finanziato dalla Regione Lombardia - che vede impegnati organismi di ricerca, tra cui il Politecnico di Milano, l'Università di Bergamo e l'Università di Brescia, per costruire modelli digitali a supporto dei programmi di sostenibilità. Per quanto riguarda l'introduzione di prodotti e servizi di economia circolare, la società ha messo a punto *2ndLife Fibers*, imbottitura per capi finiti che utilizza scarti di seta; *2nd Life Hydro*, servizio di ricondizionamento di capi di abbigliamento usati al fine di ripristinarne le funzionalità idro-repellenti senza uso di sostanze fluorocarboniche e *2nd Life Print*, servizio di upcycling di capi invenuti. Da ultimo Ratti ha costituito una società per il recupero di rifiuti tessili non pericolosi, per realizzare imbottiture, filati riciclati, isolanti.

Antica Valserchio è una tessitura di Castelnuovo di Garfagnana (LU) che realizza tessuti certificati GOTS, GRS e RWS (lo standard sul benessere animale certificato da Textile Exchange) e partecipa al progetto di rigenerazione di scarti tessili ReVerso. Ha recentemente sviluppato progetti di ricerca che hanno consentito di brevettare un pigmento 2D nano-strutturante piezocromico e piezo/fotocromico fluorescente impiegato come tracciante per marcare e/o identificare in modo univoco fibre, filati, tessuti, capi tessili.

Sul fronte dei tessili tecnici destinati ai settori della calzatura, dell'isolamento termoacustico sostenibile per l'edilizia, ai settori industriali dell'automotive e della metallurgia, del geotessile e dell'agrotessile ricordiamo **Tessitura Maiano** (Capalle, FI) da anni impegnata nel riciclo di sfridi tessili. L'azienda ha recentemente partecipato al Programma per la Valutazione dell'Impronta Ambientale promosso dal Ministero dell'Ambiente con il progetto cofinanziato *Analisi della carbon footprint nel ciclo di vita di isolanti termoacustici in fibre naturali e riciclate*. Lo studio, realizzato in collaborazione con lo spin off della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa Ergo s.r.l., si è focalizzato sull'analisi delle emissioni di anidride carbonica nel ciclo di vita di quattro materiali isolanti realizzati: tessili riciclati, poliestere rigenerato, canapa e lana e nell'individuazione di possibili attività per il miglioramento delle loro performance ambientali. Sempre nell'ambito dei tessili ad uso tecnico segnaliamo il caso di **Limonta** (Lecco) che opera nel mercato dell'abbigliamento tecnico, dell'arredo e del design e che nel solo 2020 ha prodotto circa 1.339.500 metri lineari di tessuto con filati riciclati, con un incremento di circa il 176% in più rispetto al 2019.

La circular economy nella strategia dei brand

Pianoforte Group (Milano), società proprietaria del marchio di abbigliamento intimo e mare **Yamamay** e di **Carpisa** (borse e valigeria), ha presentato nell'ottobre 2020

il primo bilancio di sostenibilità. Tra le iniziative intraprese da Yamamay (Gallarate, VA) si segnalano l'avvio dell'iter per l'ottenimento della certificazione ambientale ISO 14001¹⁶⁴ e l'adozione di modalità di ecodesign finalizzate ad incrementare l'utilizzo di fibre riciclate nelle collezioni. Nell'ambito del progetto EDIT (Eco-Designed Innovative Textile), Yamamay ha sviluppato la prima linea di costumi da bagno in tessuto 100% riciclato e riciclabile. L'innovativo tessuto mono-polimero in poliestere, nasce dalla collaborazione con la svizzera Tide per la produzione di polimeri adatti a filati ed accessori, con **Tiba Tricot**, maglificio di Castellanza (VA) con l'Accademia Aldo Galli – IED, con UNIVA Servizi (VA) e con Ergo (PI), per la misurazione dell'impatto ambientale della nuova collezione. Il brand dal 2018 supporta la campagna *Save the Ocean* promossa da One Ocean Foundation per la salvaguardia dell'ambiente marino. Ispirata al principio di non generare scarti e eccedenze produttive, Yamamay ha creato una linea di reggiseni in grado di adattarsi a diverse conformazioni e misure delle clienti riducendo così sprechi di materiali e mitigando il fenomeno della resa di capi per errata taglia che grava sulla vendita online.

Nell'ambito del suo impegno in temi di sostenibilità, **Benetton Group** ha di recente lanciato GREEN B, il progetto che raccoglie tutte le iniziative "responsabili" dei propri marchi. Dalla concezione e realizzazione del prodotto alla catena di fornitura, dall'efficientamento energetico all'attenzione per le comunità, una visione a 360° che mette a sistema l'impegno per l'ambiente e le persone che costituisce un valore costante di Benetton. Nei prossimi anni, le attività del Gruppo vedranno un impegno incrementale per avere prodotti ancora più sostenibili e sedi e negozi ancora più efficienti dal punto di vista energetico e della gestione degli sprechi. Il primo punto vendita a basso impatto ambientale è stato inaugurato a Firenze, di fronte alla stazione Santa Maria Novella nel Marzo 2021 e raccoglie il risultato di una serie di sperimentazioni volte a reinserire materiali di recupero nella realizzazione di pavimentazioni, mobili e complementi d'arredo. Per il pavimento è stato utilizzato legno di scarto proveniente dai faggi abbattuti dalla tempesta Vaia che nel 2018 ha martoriato le prealpi Venete e il Trentino, mentre per la realizzazione delle pedane sono stati recuperati bottoni usati consolidati in idroresina. Particolarmente innovativo l'uso del TessutoNonTessuto 'Rossino' tipica produzione pratese ottenuta dal riciclo di tessuti di scarto, per realizzazione di manichini, ripiani e basi espositive. I prototipi, studiati e realizzati in collaborazione con Next Technology Tecnotessile (Prato) sono stati oggetto di analisi LCA che ha evidenziato un significativo risparmio di CO₂eq.

Pattern (Collegno, TO) è la prima azienda italiana nel settore ad aver ottenuto nel 2013 la certificazione SA8000/Social Accountability¹⁶⁵ e la prima firmataria italiana nel 2019 della Fashion Climate Action Charter delle Nazioni Unite; recentemente è stata inoltre indicata dalla società tedesca Statista e dal Sole24Ore come Impresa leader della sostenibilità 2021 insieme ad altri brand (Tod's, Fila, OVS, Moncler, Geox, Safilo, Armani, Aeffe, Prada, YOOX, Antica Valserchio e Ratti Group). Pattern pubblica dal 2015 un Bilancio di Sostenibilità annuale e nell'edizione del 2020 ribadisce l'impegno a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra del 30% entro il 2030 e a rendere carbon

164 Certificazione su sistemi di gestione ambientale che fissa i requisiti di un sistema di gestione ambientale di una qualsiasi organizzazione.

165 Standard internazionale focalizzato sulla responsabilità sociale dell'impresa e sulla tutela dei diritti dei lavoratori.

neutral le fasi di produzione. È inoltre una delle poche aziende italiane del settore ad aver dal 2019 un Rating ESG¹⁶⁶ emesso da Cassa depositi e prestiti (nel 2020 ha ottenuto il livello B-). L'approccio di Pattern alla sostenibilità coinvolge tanto le sedi produttive quanto l'intera supply chain, punta all'uso di energia rinnovabile e investe in tecnologie digitali e 3D. Sul fronte della circolarità la visione si concretizza nel brand di proprietà ESEMPLARE con capi progettati con logiche di ecodesign. La mission del Gruppo è creare il "Polo Italiano della Progettazione di Lusso": un progetto iniziato nel 2017 con l'acquisizione di Atelier Roscini (Spello, PG) e confermato nel 2020 con l'acquisizione del maglificio SMT - Società Manifattura Tessile (Correggio, RE).

Con l'obiettivo di allontanarsi sempre più dal tradizionale modello lineare della moda, **Gucci** (Firenze) si orienta giorno dopo giorno verso l'adozione di nuovi modelli di produzione in cui la circolarità diventa parte integrante dei processi. L'uso crescente di materiali riciclati e rigenerati nelle collezioni della Maison ne è la dimostrazione - tra questi, l'utilizzo del nylon rigenerato ECONYL®, il principale materiale della collezione Gucci Off The Grid, ottenuto 100% da scarti di nylon pre e post consumo. Un altro esempio che rientra a far parte della strategia di Gucci è il programma di economia circolare Gucci-Up, grazie al quale ad essere recuperati e riutilizzati sono scarti di pelle (circa 27 tonnellate dal 2018 al 2020) e tessuti mediante la collaborazione con diverse associazioni non-profit. Coerentemente con l'impegno assunto dal gruppo Kering attraverso la sottoscrizione del Fashion Pact, che prevede l'eliminazione della plastica monouso entro il 2030, Gucci sta inoltre sostituendo materie plastiche e tessuti sintetici derivanti da combustibili fossili vergini con alternative riciclate e più sostenibili nei propri prodotti. La stessa attenzione viene posta su imballaggi e visual merchandising: il brand ha infatti già eliminato la plastica vergine monouso dal proprio packaging di prodotto per i negozi e l'e-commerce, e con il lancio del programma Take Back punta al riutilizzo degli imballaggi industriali in plastica utilizzati per gli accessori, evitando così la produzione di scatole nuove: dal 2019 ha evitato così la produzione di un milione di scatole equivalenti a circa 90 tonnellate di plastica.

Da sempre, la **Salvatore Ferragamo** (Firenze) pone al centro delle proprie politiche di sviluppo il tema della sostenibilità e opera per trovare soluzioni innovative al fine di mitigare i propri impatti ambientali. Negli ultimi anni, l'azienda si è prefissata obiettivi concreti e sfidanti, come quelli adottati con l'adesione al Fashion Pact e i *science-based targets*, definiti per ridurre le emissioni di gas ad effetto serra. Inoltre, al fine di ospitare e supportare lo scambio attorno alle tematiche della sostenibilità, dell'inclusività e del sostegno culturale, il Brand ha lanciato nel 2021 Sustainable Thinking, piattaforma con approfondimenti tematici che abbracciano il pensiero sostenibile a 360 gradi. Su Sustainable Thinking prendono vita nuovi spunti di conversazione grazie a un network internazionale di contributor con diverse sensibilità ed esperienze, pronti a confrontarsi in sintonia con il continuo evolversi delle tematiche sostenibili.

Forte impegno verso l'economia circolare anche da parte del **Gruppo Prada** (Milano) che conferma la collaborazione con Aquafil e lancia l'obiettivo aziendale di

166 Giudizio sulle performance di sostenibilità: Environmental, Social, Governance (ESG).

convertire tutto il nylon vergine in nylon rigenerato entro la fine del 2021. Con il progetto *Upcycled by Miu Miu* è inoltre nata una collezione di capi vintage composta da pezzi d'epoca accuratamente scelti in negozi e mercatini di abbigliamento vintage di tutto il mondo e reinterpretati. Gruppo Prada, che in Italia conta 20 sedi produttive, ha inoltre dichiarato di aver portato l'impiego di energia proveniente da fonti rinnovabili certificate, al 43% dell'energia totale acquistata su scala globale mentre il 24% del fabbisogno energetico dei siti produttivi in Italia è soddisfatto da 10 impianti fotovoltaici.

Sul fronte retail segnaliamo **OVS** (Mestre, VE) che nel 2018 ha definito una politica di approvvigionamento per sostituire il 100% del poliestere e della poliammide con materiali riciclati o alternative biodegradabili entro il 2030. Il brand è impegnato nella salvaguardia della biodiversità marina attraverso il recupero delle reti da pesca da parte di subacquei volontari nell'ambito dell'iniziativa *Health Seas* con l'obiettivo di realizzare Poliammide riciclata da utilizzare nelle collezioni, mentre per le fibre cellulosiche si punta a usare solo materia prima certificata FSC o PEFC entro il 2030. Inoltre in risposta alle esigenze di riduzione dei consumi idrici, è stato definito un piano per l'utilizzo di processi a ridotto consumo di acqua per il 100% del denim entro il 2025.

Adozione di tecnologie digitali è invece la scelta di **Pinko** (Fidenza, PR) che ha lanciato un progetto di upcycling grazie al contributo di Temera (Firenze) azienda leader nello sviluppo di soluzioni basate su tecnologie IoT (RFID UHF, NFC, Blockchain) per il settore della moda e del lusso. Le storie di riuso di circolarità di materiali e prodotti sono trasmesse con tag Nfc attraverso i quali il consumatore può acquisire informazioni in modo documentato e trasparente.

L'azienda produttrice di abbigliamento protettivo **Alfredo Grassi** (Lonate, VA) ha negli anni conseguito la certificazione ISO 14001 oltre a certificazioni ambientali di prodotto, mentre le asserzioni relative ai contenuti ambientali dei capi realizzati sono coerenti con la norma ISO 14021 per assicurare una comunicazione veritiera e trasparente. Per rafforzare il proprio impegno nell'ambito dell'economia circolare ha inoltre ottenuto la certificazione Cradle to Cradle e dato vita alla start up GR10K che riutilizza tessuti dead-stock per realizzare capi d'abbigliamento per il settore fashion. Dal 2019 inoltre l'azienda collabora con Humana People to People fornendo capi invenduti nell'ambito di iniziative internazionali di solidarietà.

Otb (Only the Brave) è la società titolare tra gli altri del brand **Diesel**. Nel 2020 il marchio ha lanciato la Green Label che consente ai consumatori di acquisire informazioni sulle caratteristiche dei prodotti e stimolare comportamenti d'acquisto più consapevoli. In particolare, l'etichetta identifica i prodotti creati con caratteristiche aggiuntive di sostenibilità, compresi i materiali utilizzati, i processi di produzione e le tecnologie innovative adottate. Diesel ha inoltre lanciato una linea completa di prodotti basati sul concetto di upcycling, e realizzati mediante la trasformazione creativa di capi, materiali di scarto e prodotti invenduti in nuovi articoli di maggior valore. Il brand si è inoltre impegnato ad utilizzare, entro il 2025, almeno il 50% di "cotone più responsabile", che include cotone BCI, cotone riciclato e biologico.

Liu Jo (Carpi) aggiunge con *Recycle Your Denim* un nuovo capitolo al progetto *#BetterTogether*, il manifesto di sostenibilità lanciato nel 2019. L'iniziativa promette di regalare una seconda vita ai denim inutilizzati dei clienti che sceglieranno di riciclare i loro vecchi capi. L'obiettivo è impiegare i vecchi capi in denim per dare vita a nuovi jeans in un'ottica circolare, mentre i capi non adatti a essere riutilizzati per le loro caratteristiche di prodotto (tipologia di lavaggio, applicazioni e dettagli) vengono donati alla Onlus **MondoDonna** che attraverso il progetto *Social Chic Design*, promuove nella propria sartoria creativa programmi di integrazione sociale con persone provenienti da aree di fragilità.

Cresce inoltre l'attenzione alle start up e alle micro imprese impegnate a sviluppare nuovi prodotti e modelli di business ispirati alla sostenibilità, tanto che ormai è difficile monitorare i riconoscimenti e i concorsi che premiano queste realtà. È opportuno ricordare che un contributo a valorizzare e a dare visibilità alle nuove leve della moda sostenibile viene in particolare dai Green Carpet Fashion Awards che dal 2017 premiano le nuove esperienze. Promossi e organizzati dalla **Camera Nazionale della Moda Italiana** in collaborazione con **Eco-Age**, hanno il supporto del **Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale** e di **ICE – Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane**. L'edizione 2020 ha visto premiata la **cooperativa sociale Quid** (Avesa, VR) che unisce il valore del recupero di eccedenze produttive fornite da brand e tessiture all'impegno solidale, offrendo lavoro e nuova identità a donne con trascorsi di fragilità. Un'iniziativa che rappresenta un modello di riferimento per molte start up che si cimentano non sempre con il successo sperato, nell'ambito della moda sostenibile.

Sul fronte invece delle risposte di sistema, sviluppate cioè da istituzioni impegnate a rivitalizzare il proprio tessuto produttivo e sociale in una logica di Smart City, merita di essere citato il **progetto Centrinno** promosso dal Comune di Milano nell'ambito del programma UE Horizon 2020 e focalizzato su moda e design. L'obiettivo è quello di promuovere forme di produzione circolari e sostenibili secondo il modello Fab City, partendo dal recupero del patrimonio ex industriale delle città. All'evento di avvio dell'iniziativa, a fine giugno 2021, hanno aderito circa 80 realtà creative, produttive e consulenziali milanesi. Il quartier generale del progetto, il **BASE Milano** è centro di innovazione culturale nato dal recupero degli spazi industriali della Ansaldo, in Zona Tortona. Le attività del progetto pilota saranno rivolte prioritariamente alle imprese e alle comunità del quartiere.

Reti -anche digitali- a sostegno dell'economia circolare nella moda

L'obiettivo di inserire la filiera italiana della moda nell'economia circolare non rappresenta solo un cambio di paradigma ma risponde agli obiettivi espressi dalla UE con la Direttiva 2018/851 in merito alla progressiva riduzione dei volumi di rifiuti gestiti mediante termovalorizzazione o conferimento in discarica, obiettivi ripresi dal D. Lgs. 116/2020 e rilanciati dal PNRR del governo Draghi. Quest'ultimo in particolare

indica il tessile tra i comparti industriali chiave per il riuso e riciclo dei capi attraverso Textile Hubs, strutture finalizzate alla raccolta e al recupero dei materiali. Per sostenere questa iniziativa, il governo investirà nel potenziamento di una rete di raccolta differenziata soprattutto nei Comuni del Centro e del Sud Italia. La necessità di sperimentare soluzioni integrate che consentano di implementare approcci ecoefficienti è sostenuta anche da Euratex, l'associazione europea del comparto.

Si tratta certamente di una grande opportunità che consentirà di sperimentare approcci integrati coinvolgendo soggetti pubblici e privati ed estendere, rafforzare e consolidare alcune buone prassi già in atto.

Azioni di rete finalizzate a sperimentare pratiche di connessione tra domanda e offerta di materiali pre e post consumo da rigenerare sono state condotte dall'Unione degli Industriali di Varese (**UNIVA**) e da **Centrocot** (Busto Arsizio, VA) mediante il progetto ENTeR - *Expert Network on Textile Recycling*. Realizzato grazie al co-finanziamento dell'UE nell'ambito del programma *Interreg Central Europe*, ENTeR ha sviluppato un sistema per valorizzare i rifiuti tessili industriali mediante una piattaforma on-line (M3P) per l'abbinamento di "materiali, rifiuti e tecnologie per il riciclo" e dando vita a 9 casi pilota. Centrocot sta inoltre coordinando il progetto C-TEX: *Circular Textiles – Filiera tessile per il riciclo di scarti industriali e tessuti usati*, finanziato dalla Regione Lombardia con fondi POR FESR.¹⁶⁷ Obiettivo del progetto è l'adozione di pratiche di ecodesign per prevenire gli scarti e favorire il riciclo di sfridi e prodotti a fine vita. Due i filoni di ricerca: il riciclo del cotone e il disaccoppiamento di fibre man made e naturali.

Sempre in Lombardia si segnala **Hub Scarti Tessili**, realizzato dal **Gruppo Filiera Tessile di Confindustria Como** in sinergia con il **Centro Tessile Serico Sostenibile -CTSS** che ha al centro la creazione di una piattaforma online pensata per consentire alle aziende aderenti di connettersi, registrare gli scarti, quantificare e classificare i rifiuti tessili, ottenendo informazioni dettagliate sulla loro disponibilità e qualità.

Realizzata invece da **Confindustria Toscana Nord** (Prato) – partner italiano del progetto europeo **Tex-Med Alliances**– è invece la piattaforma progettata per favorire l'immissione nel mercato di stock tessili altrimenti difficili sia da collocare da parte dei venditori sia da intercettare da parte dei potenziali acquirenti. A giugno 2021 la piattaforma ospitava già 800 articoli, messi a disposizione da 42 aziende italiane, spagnole e greche: numeri che, a seguito dell'interesse riscontrato, sono destinati a crescere.

Un contributo importante nella transizione verso un modello circolare viene quindi dal mondo della ricerca e dalle reti di soggetti che si aggregano intorno a questa nuova progettualità. È il caso di **Next Technology Tecnotessile** (Prato) che ha aderito a Context, il network internazionale di esperti di tessile tecnico focalizzato sullo sviluppo di smart textiles avanzati e partner di Tex4IM, progetto che mira a riunire i principali cluster tessili europei per incrementare le iniziative di economia circolare e di adozione di sistemi digitali. Sono già più di 20 i progetti avviati. Alcuni riguardano il riciclaggio del cashmere, la lavorazione di lana ad effetto pelliccia, l'utilizzo di residui di materassi

167 Fondo europeo di sviluppo regionale. <https://www.fesr.regione.lombardia.it/wps/portal/PROUE/FESR>

scartati per sviluppare nuove strutture tessili, lo sviluppo di fibre da sottoprodotti agricoli, la produzione di maschere facciali riutilizzabili. Tra i vari progetti di ricerca ricordiamo anche **SEALIVE** (Strategies of Circular Economy and Advanced bio-based solutions) finanziato attraverso Horizon 2020, per sviluppare e commercializzare soluzioni avanzate di bioplastica in alternativa alla plastica monouso. Next Technology Tecnotessile, da sempre dedita allo sviluppo di nuove tecnologie ha inoltre in atto ricerche per automatizzare il processo di selezione degli scarti e di separazione delle fibre sintetiche dalla struttura tessile.

È nella gestione delle relazioni commerciali che le piattaforme esprimono al meglio le loro potenzialità confermate dalla costante crescita dell'e-commerce anche nel mercato della moda, tendenza favorita in larga misura dal lungo lockdown. Ruolo crescente è infatti assunto dalle tecnologie digitali e dal web nello sviluppo di nuovi modelli di business basati sulla vendita online di capi e accessori usati, una formula che vede affiancare alle tradizionali organizzazioni del terzo settore, soggetti profit capaci talvolta di aggregare numeri rilevanti di utenti e di movimentare volumi significativi di articoli seconda mano. In particolare ha fatto scalpore la notizia che la start up Depop fondata a Treviso nel 2011 e poi trasferitasi a Londra e specializzata nella vendita online di capi ed accessori seconda mano, sia stata venduta alla cifra di un miliardo e 600 milioni di dollari. Un successo già ottenuto in passato da un'altra start up nazionale per l'e-commerce della moda, Yoox – che aveva raggiunto un valore superiore al miliardo. Per dare un'idea del trend ricordiamo che ad inizio 2021 Depop contava 30 milioni di utenti distribuiti in più di 150 Paesi e che nel 2020 ha transato un miliardo di articoli solo online, mettendo in contatto venditore e compratore. **Greenchic** è una piattaforma online che ha alla base i risultati positivi di Armadio Verde, azienda di vendita online di articoli seconda mano e che oggi estende il suo modello di business allo sviluppo di proposte fashion interamente realizzate con materiali recuperati. Il progetto punta anche ad offrire collezioni continuative realizzate in collaborazione con sartorie sociali, come il **Gelso** (Torino) che opera da decenni in questo ambito. Tra le altre iniziative del brand ricordiamo il progetto **Regenerate** che permetterà di ridare valore ai capi con difetti tramite piccole riparazioni, aumentando il numero di vestiti salvati dallo smaltimento. La crescita delle vendite online di prodotti di seconda mano è sostenuta da app come **Svuotality** e trova conferma nello studio dell'Osservatorio Second Hand Economy secondo il quale nel 2020 sono stati 23 milioni le persone che hanno acquistato o venduto usato mentre il 26% degli scambi online ha riguardato prodotti di abbigliamento e calzature. Un segnale importante per quanto riguarda i nuovi modelli di consumo dettati non solo dal desiderio o dalla necessità di contenere le spese ma anche da una diffusa nuova sensibilità ambientale. Naturalmente non c'è solo la modalità virtuale. Sul fronte del no profit si segnala il costante impegno di **Humana People to People** (Pregnana Milanese, MI) la cui finalità principale è il sostegno ai progetti di cooperazione internazionale e socio-ambientali della Federazione presente in 45 Paesi con 31 organizzazioni. Un modello organizzativo complesso che in Italia si concretizza con la presenza nei territori di oltre 5.000 cassonetti per la raccolta

differenziata del tessile, 6 sedi operative tra Centro e Nord Italia, 9 negozi tra second hand e vintage che ogni anno recuperano oltre 24.000 tonnellate di indumenti ed accessori usati. Un risultato ottenuto anche grazie alla consolidata partnership con brand della moda come ad esempio Intimissimi e Patagonia che presso i propri punti vendita sensibilizzano i propri clienti sui benefici ambientali e sociali della raccolta di abiti usati.

Cambiamento di approccio anche da parte dei tradizionali stockisti, aziende che fondano la loro attività sul ritiro, la cernita e la rivendita di scarti ed eccedenze di magazzino. Sottrarre materiali alla discarica o alla termovalorizzazione è infatti diventato un aspetto valoriale che consente ai clienti (stilisti, confezioni, designer) di introdurre un contenuto di sostenibilità alle proprie collezioni. Si tratta di comunicarne correttamente le caratteristiche green. È quanto hanno fatto **Maeba International** (Fossalunga di Vedelago,TV) e la pratese **Fabric House** che hanno validato il processo di raccolta, selezione e vendita con un'asserzione ambientale coerente con i requisiti della norma ISO 14021. Fabric House inoltre sottopone tessuti di scarso interesse estetico a processi di rigenerazione come tintura, stampa, coating, plissettatura e a questo scopo si avvale di una filiera di nobilitatori a km 0 e selezionati che condividono il codice etico elaborato dall'azienda. Interessante anche il progetto **D-refashion lab**, che si propone di intervenire sullo stock in giacenza dei brand modificandolo attraverso le tecnologie di Dyloan (Milano) per creare nuove possibilità commerciali. Parliamo di un progetto di *ucycling*¹⁶⁸ che grazie all'innovazione dà nuova vita ad abiti su larga scala: il laboratorio restituisce una grafica in 3D al brand in fase di modifica per mostrare il risultato aspettato, si avvale di importanti tecnologie (termosaldatura, laser, stone washing) per intervenire creativamente sullo stock invenduto delle aziende che lo riceveranno indietro per distribuirlo nuovamente sul mercato. L'impegno del laboratorio D-house è trovare soluzioni eco-compatibili insieme ai suoi partner per dare nuova possibilità a stock in giacenza personalizzandoli con creatività. Questo progetto permette quindi non solo di evitare il conferimento in discarica di intere giacenze di abiti mai utilizzati, ma anche di creare prodotti con un valore maggiore rispetto all'originale.

168 Processo che consiste nel creare qualcosa di nuovo da materiali scartati o prodotti non più utilizzati, riparandoli, ristrutturandoli e trasformandoli per creare nuovi prodotti dal valore maggiore rispetto all'originale.

Concia, pelle e calzature

Da anni diamo riscontro delle iniziative condotte da UNIC (l'associazione confindustriale che rappresenta le concerie italiane, leader mondiali di settore) per estendere pratiche sostenibili e ridurre l'impatto ambientale della lavorazione della pelle. È innanzitutto cresciuta nel comparto la necessità di monitorare e valorizzare i processi di circolarità dei materiali e degli scarti e, al contempo, di tracciare l'origine delle materie prime, al fine di avere un elevato grado di controllo sulla propria filiera. A tal proposito, per esempio, UNIC, in partnership con l'Istituto di certificazione ICEC (Istituto di Certificazione della Qualità per l'Industria Conciaria), partecipa al progetto internazionale sulla tracciabilità delle

supply chain moda sviluppato da UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). La tracciabilità è inoltre un mezzo per ottenere informazioni affidabili su argomenti sensibili, quali l'animal welfare e la lotta alla deforestazione. Al riguardo citiamo il progetto di certificazione DCF - *Deforestation and Conversion Free Leather*, nato dalla collaborazione tra UNIC, ICEC e NWF, ONG ambientalista a difesa degli ecosistemi sudamericani.

Come sempre il comparto è impegnato in attività di ricerca. Ne citiamo alcune.

Partiamo dal progetto **Ri-Leather**, sviluppo di prodotti e tecnologie per la riduzione delle sostanze pericolose e inquinanti, il riutilizzo e il riciclo degli scarti di pelle: è stato avviato nel 2019 ed è finanziato dal bando FESR 2020 sull'azione 1.1.4 "Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi". Nasce dall'aggregazione di aziende del distretto della concia Venete: **Conceria Montebello** (Montebello Vicentino, VI), **Conceria Corradi** (Arzignano, VI), di **Biodermol** (Lavis, TN) e dell'azienda chimica **Real Color** (Arzignano, VI) e vede **SSIP - Stazione Sperimentale per l'Industria della Pelle** come partner scientifico. Obiettivo è introdurre innovativi prodotti chimici e processi di lavorazione conciaria, dalla fase di depilazione/calcinaio, alla riconcia, al fine di ridurre l'impatto ambientale e introdurre nel mercato nuovi prodotti ecosostenibili. Nello specifico gli obiettivi del progetto sono: la riduzione dei fanghi di depurazione e del COD¹⁶⁹ dei reflui attraverso l'introduzione di un nuovo sistema di depilazione enzimatica/ossidativa con "recupero" del pelo, la riduzione consistente delle sostanze inquinanti e pericolose come i solfuri nel trattamento di depilazione, il riutilizzo del pelo integro e privo di sostanze pericolose per la realizzazione di imbottiture e pannelli coibentanti e tessuti tecnici, il riutilizzo e riciclo dei residui della pelle conciata e caratterizzazione e valorizzazione degli stessi in termini di biodegradabilità della pelle in crust, la riduzione del COD dei reflui di processo di riconcia.

In merito al recupero dei reflui di produzione occorre ricordare che lo sviluppatore di neotecnologie ambientali **Biodermol** ha sviluppato un sistema di filtrazione dei residui dei peli che normalmente si disperderebbero in acqua in modo da ridurre i livelli di COD nei reflui semplificandone la depurazione che consente nel contempo il recupero del pelo integro utilizzabile in altri contesti industriali. L'obiettivo a cui l'azienda sta lavorando è l'adozione della depilazione enzimatica che consentirebbe l'eliminazione dei solfuri.

Un'altra iniziativa progettuale che vede coinvolta la Stazione Sperimentale riguarda la collaborazione con il DAC (Distretto Aerospaziale Campano), con il quale è stato recentemente sottoscritto un Accordo Quadro con l'obiettivo di progettare cuoi e nuovi compositi bio-based, derivanti dalla valorizzazione degli scarti dell'industria conciaria, per la realizzazione di *interiors* di velivoli, nonché di capi di abbigliamento e accessori da impiegarsi in campo *aerospace*. Coerentemente con gli ambiti di applicazione, i materiali saranno caratterizzati da elevato comfort e gradevolezza sensoriale, bassa emissione di VOC (al fine di minimizzare le emissioni di sostanze impattanti sul piano olfattivo ed eco-tossicologico all'interno degli abitacoli), elevata

169 Indica la domanda chimica di ossigeno cioè la quantità necessaria per ossidare chimicamente le sostanze inquinanti (organiche e inorganiche) presenti in acqua. È usato come indicatore dell'inquinamento idrico.

resistenza antimicrobica, resistenza al fuoco, elevate caratteristiche di isolamento termico e acustico, elevata stabilità allo stress ambientale e termo-climatico. Sempre SSIP è protagonista di un'iniziativa di *upcycling* sviluppata con **Cartiera** (Marzabotto, BO). La società, che basa la propria mission sul raccogliere giovani emigrati introno ad un progetto di acquisizione di competenze professionali e creatività, è diventata ufficialmente parte della rete EFI - Ethical Fashion Initiative dell'International Trade Centre, programma delle Nazioni Unite volto alla promozione di un'industria della moda più equa. I ragazzi vengono intercettati dai gestori dei centri di accoglienza e introdotti a un percorso di formazione in collaborazione con il brand.

È intanto giunto a conclusione il progetto UE Life Biopol coordinato da **Codyeco** (Santa Croce sull'Arno, PI) e partecipato da Università Cà Foscari di Venezia, dall'azienda specializzata nel settore dei fertilizzanti **Ilsa** e da due concerie spagnole. I risultati del progetto confermano la possibilità di considerare la filiera della pelle all'interno di logiche di circolarità finalizzate al recupero e alla valorizzazione di scarti. Nell'ambito delle sperimentazioni svolte da Codyeco anche grazie ad un impianto pilota di nuova concezione, è stato possibile mettere a punto un biopolimero utilizzando scarti di pellame e biomasse derivate dall'industria agroalimentare (soia, melassa di canna da zucchero e da barbabietola) e privo di sostanze chimiche critiche. Un'altra innovazione interessante riguarda la possibilità di attribuire idrorepellenza alla pelle senza utilizzo di PFC (i pericolosi composti perfluorurati) utilizzando un polimero a base acqua.

L'impegno delle concerie italiane è dato dalla crescente adesione alla certificazione LWG (Leather Working Group) sistema promosso nel 2005 dalla Leather Working Group, un'organizzazione internazionale senza fini di lucro, che raggruppa conciatori, commercianti, brand, associazioni imprenditoriali con l'obiettivo di costruire e diffondere le migliori pratiche produttive. In particolare, è stato definito un sistema di certificazione che qualifica gli stabilimenti produttivi sulla base di standard di sicurezza ambientale ed attribuisce molta importanza alla tracciabilità dei materiali dall'origine della materia prima ai trattamenti subiti, fino al prodotto finito. La certificazione è rilasciata a seguito di audit di valutazione che si basa su circa 600 domande. Ogni risposta viene valutata e i punteggi vengono accumulati consentono di ottenere un determinato voto, rappresentato dai premi *bronze*, *silver* e *gold* che vengono utilizzati nello schema LWG. A giugno 2021, 14 concerie italiane hanno ottenuto il livello *gold*, 45 il livello *silver* e 21 il livello *bronze*.

Sul fronte dell'impegno collettivo citiamo due consorzi operanti nel **distretto Conciario Toscano** che negli anni hanno sostenuto e diffuso tecniche e metodologie per il trattamento della pelle e del cuoio con tannini¹⁷⁰ vegetali in sostituzione del cromo, regolamentando il comportamento dei propri associati in funzione di pratiche di sostenibilità e circolarità: il Consorzio Pelle al Vegetale che raggruppa 20 concerie operanti nell'area del distretto conciario toscano ha inoltre sviluppato un proprio manifesto per la sostenibilità e il **consorzio Cuoio di Toscana**, entrambi con sede a Ponte a Egola (PI). Cuoio di Toscana, leader nella produzione di cuoio da suola, ha lanciato *Sustanaibility Statement*, un decalogo che ufficializza e definisce le best

170 Composti contenuti in diverse piante con proprietà concianti per le pelli animali, capaci di rendere i prodotti non putrescibili.

practices di sostenibilità delle aziende consorziate. In particolare il decalogo ribadisce l'importanza di utilizzare approcci ispirati alla *slow production* e l'uso di materiali organici come i tannini, estratti dalle piante di castagno, mimosa e quebracho in alternativa a trattamenti a base cromo. Le concerie associate hanno inoltre implementato con continuità azioni di *energy saving*, allo scopo di eliminare gli sprechi e ridurre i consumi. Le fonti energetiche per il loro fabbisogno termico sono rappresentate da gas naturale e altri combustibili fossili, mentre l'utilizzo di energia rinnovabile è in costante aumento. Tutte le aziende del Consorzio sono inoltre chiamate ad impegnarsi a sostenere valori di etica sociale, nonché il rispetto dei diritti e la tutela dei loro lavoratori. Si ricorda che il distretto **Conciario Toscano** è l'unico distretto italiano certificato EMAS (*Eco-management and Audit Scheme*). L'approccio alla sostenibilità propone una visione integrata grazie alla presenza nel territorio di impianti centralizzati di depurazione, impianti per il recupero dei sottoprodotti di lavorazione, impianti per il riutilizzo dei fanghi reflui della depurazione, un impianto consortile per l'estrazione e il riutilizzo del cromo trivalente dai bagni di concia, un Polo Tecnologico Conciario per la formazione professionale e la ricerca applicata - Po.te.co (Santa Croce sull'Arno).

Chimica green e prodotti vegetali per i processi di lavorazione del pellame (in particolare tannini) sono una delle missioni industriali di **Silvateam** (San Michele Mondovì, CN) che attraverso le sue unità produttive in Italia e all'estero produce una vasta gamma di estratti vegetali destinati a molti settori industriali tra cui la concia. In particolare produce tannini naturali di castagno, quebracho, tara, gambier e mirabolano, tannini sintetici a basso impatto ambientale, oli e ingrassi di alta qualità, ausiliari per concia e resine. L'azienda ha sviluppato una linea di prodotti Ecotan (concianti, riconcianti e finiture) basati sull'utilizzo di tannini vegetali progettati per essere utilizzati insieme agli scarti delle pelli trattate come fertilizzanti in una logica circolare. Partner di Ecotoan è infatti **Fertilizzanti Certalco** (Certaldo, FI), un'azienda italiana leader specializzata in concimi organo-minerali da matrice organica di alta qualità. Possono trasformare trucioli, scarti e pelli Ecotan riciclate o rifinite in fertilizzante.

Ridurre l'impatto ambientale di un processo significa spesso ripensarlo per semplificarlo e ottimizzarlo riducendo inquinanti e consumi. Partendo da questo approccio **Dermacolor** (Castelfranco di Sotto PI), ha sviluppato il metodo D-Light Blue che consente di saltare per intero la cosiddetta fase di pickel, la fase più pericolosa della concia al cromo. Nel sistema tradizionale, prima di dare inizio alla vera e propria concia, il pellame viene trattato con acido solforico nel bottale per favorire la successiva penetrazione del cromo. Il nuovo sistema permette di passare direttamente dalla fase di macerazione a quella di concia, con una riduzione delle emissioni di anidride carbonica del 47,5% rispetto al processo tradizionale. L'azienda ha valutato una riduzione dei solfati negli scarichi idrici dal 33 al 59% e dei cloruri dal 64 all'84%.

Superior è una conceria di Santa Croce sull'Arno (PI) certificata LWG (Leather Working Group) che ha sottoposto le proprie attività ad un'analisi per quantificare la

propria Carbon Foot Print. Nel 2020 l'azienda ha inoltre affidato allo studio di architettura il restyling del proprio showroom ispirato alla sostenibilità, con materiali riciclati e riciclabili di fornitori certificati. I progettisti hanno utilizzato barre in alluminio, un materiale riciclabile e soprattutto legno e vernici non tossiche. Inoltre, le strutture verticali utilizzate per esporre i tagli di pellame presentano spazi vuoti, soluzione che consente di ridurre di 1/3 il materiale utilizzato.

Conceria Dani (Arzignano, VI) è invece la prima conceria al mondo ad ottenere la certificazione secondo la norma internazionale ISO 17033 riguardante i claim etici che garantiscono ai clienti la provenienza di tutte le pelli da allevamenti bovini a solo scopo alimentare e soggetti a verifiche in merito alle condizioni di animal welfare. La strategia di trasparenza è rafforzata dall'ottenimento della certificazione di tracciabilità della materia prima per l'intera gamma di prodotti secondo la specifica tecnica ICEC TS SC 410 che mappa la provenienza delle pelli grezze identificando i macelli e gli allevamenti

Tracciabilità certificata secondo la specifica tecnica ICEC TS SC 410 anche per **Be Green Tannery** di Solofra (AV). Grazie ad investimenti sulla ricerca e alla collaborazione con SSIP la conceria campana ha messo a punto un innovativo processo che permette di abbattere del 33% l'energia consumata e del 30% l'acqua utilizzata. Pelli prive di sostanze chimiche critiche e tempi più veloci di lavorazione sono alla base dei risultati citati: sono 24 le ore di produzione richieste rispetto alle 36 dei classici metodi di conciatura.

Il covid non ferma le attività di ricerca svolte da **Conceria Nuvolari** (Monte Urano, FM). Già negli anni scorsi l'azienda aveva messo a punto e brevettato un innovativo processo di concia senza utilizzo di cromo e con un basso impiego di metalli pesanti tossici e allergenici, ottenendo una pelle biodegradabile registrata con il logo Nature-L[®], e in collaborazione con il Politecnico di Milano ne aveva valutato gli impatti ambientali. Nel 2018 il materiale era stato sottoposto ai test di durabilità e a quelli in base alla norma ISO 14855 che ne aveva già provato la biodegradazione e la compostabilità. Nel 2020 a seguito del miglioramento della ricetta di concia, il prodotto risulta ottimale in base alla norma ISO 20136.¹⁷¹ Recentemente sono stati inoltre sviluppati un nuovo trattamento brevettato a base di grafene antigraffio, antibatterico e antiodore registrato con il logo Grapheneleather[®], e un sistema di impermeabilizzazione della pelle senza PFC e metalli pesanti registrato con il logo Neptune[®]. I prodotti sviluppati con criteri di sostenibilità sono stati sottoposti a LCA (Life Cycle Assesment), e l'azienda opera iniziative di compensazione di 650mila kg di CO₂eq nel distretto di Satara in India con due progetti: la piantumazione di 4000 m² di foresta e il sostegno alla produzione di energia rinnovabile. Conceria Nuvolari ha inoltre ottenuto la certificazione di conformità al Protocollo Ambientale LWG e ha pubblicato un report di sostenibilità coerente con la norma ISO 26000 che evidenzia l'impegno dell'azienda a raggiungere gli obiettivi dell'agenda 2030.

171 La norma specifica un metodo di prova per determinare il grado di biodegradazione aerobica della pelle animale.

Le strategie di chi guarda al consumatore finale

I brand che utilizzano pelle e cuoio estendono sempre più frequentemente le politiche ambientali alla propria catena di fornitura dei materiali con iniziative di certificazione e tracciabilità che riguardano l'animal welfare. Come evidenziato in un recente rapporto elaborato da **Blumine** (Milano) su moda e animal welfare, con l'aumento della sensibilità dei consumatori e delle iniziative delle organizzazioni animaliste, cresce il numero dei marchi che rinuncia all'utilizzo della pelliccia (tra questi ricordiamo Prada, Armani, Furla, Gucci) o che compie scelte mirate anche per quanto riguarda la pelle. Naturalmente i marchi che la utilizzano ne sottolineano la valenza circolare (trattandosi di animali allevati e macellati per il food, la pelle si configura come un rifiuto che viene così recuperato e valorizzato) e spesso la integrano con materiali man-made di origine vegetale (biopolimeri). Per quanto riguarda le specie esotiche i marchi solitamente dichiarano di operare nel rispetto della convenzione internazionale *CITES -Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*, che regola il commercio internazionale delle specie di vegetali e animali minacciati di estinzione. Grazie alle reazioni che il tema può evocare presso consumatori e stakeholder, è indubbio che il dibattito sulla sostenibilità della moda si concentrerà nei prossimi anni proprio sul benessere animale, influenzando tanto il sistema delle certificazioni quanto lo sviluppo di modalità di raccolta e condivisione di dati (tracciabilità) sulla catena di fornitura.

Non sorprende comunque che cresca l'interesse dei brand per materiali di origine vegetale usati, se non in alternativa, insieme alla pelle. Tra questi ricordiamo il bimatereale ottenuto dalla vinaccia, lo scarto della produzione del vino, da **Vegea**, società nata a Milano nel 2016. Un processo produttivo che non utilizza solventi tossici, metalli pesanti e sostanze pericolose per l'uomo e l'ambiente e un materiale che ha incontrato l'interesse di brand internazionali a partire da H&M. Apple Skin il biopolimero brevettato da **Frumat** (Bolzano) ottenuto dagli scarti dell'industria delle mele, rappresenta un altro caso di successo. Il biomateriale è stato scelto tra gli altri da **OneMore** (Egna, BZ), marchio specializzato nell'abbigliamento da sci. Il brand milanese che realizza borsetteria **Roberto Di Stefano** è invece tra i primi brand che hanno scelto, per le proprie creazioni, il materiale vegan realizzato con il cactus dalla start up messicana Desserto. Un brand emergente che interpreta i principi dell'ecodesign realizzando scarpe che uniscono materiali diversi (Vegea, AppleSkin, **Piñatex**, fibra realizzata con le foglie di scarto dell'ananas coltivato nelle Filippine) a polimeri riciclati è **ID.EIGHT** (Firenze). Le sneakers sono vendute on line e sul web, ogni proposta è accompagnata da una videata che illustra i materiali utilizzati con la percentuale di riciclato per ogni componente della calzatura, packaging compreso. La filiera produttiva è composta da artigiani marchigiani. Sono presenti naturalmente altre iniziative che puntano alla realizzazione di materiali alternativi alla pelle, prodotti ad esempio da miceli come Mogu (Inarzo, VA) che realizza materiali destinati prevalentemente a complementi d'arredo. Per quanto si registri spesso la difficoltà di

passare dalla sperimentazione in impianti pilota a produzioni industriali significative, quello dei biomateriali è un trend destinato a crescere con risultati interessanti.

Articoli pensati in termini di circolarità

Utilizzo di materiali da riciclo, riciclabilità degli scarti pre e post consumo ma anche allungamento della durata e riparazione sono gli argomenti che accompagnano sempre più spesso le nuove collezioni di calzature e borsetteria e i nuovi modelli di business. Il **Gruppo Piquadro** che possiede i marchi Piquadro, The Bridge e Lancel, ha rilevato una partecipazione nella start up Reflaunt grazie alla quale brand e retailer possono offrire ai propri clienti la possibilità di rivendere, direttamente sulla loro piattaforma e-commerce, capi acquistati in passato. Gli articoli seconda mano vengono proposti simultaneamente su oltre 20 marketplace in Nord America, Europa, Medio Oriente, Sud-Est asiatico e Australia.

Ecodream è un brand fiorentino che realizza borse e accessori con scarti di pelle e tessuti valorizzando le competenze degli artigiani dell'area. Un approccio, quello del recupero di materiali di pregio, che il brand **Carmina Campus** è stato tra i primi a sperimentare e che negli ultimi tempi si è concretizzato in modelli di borse e sandali realizzati intrecciando a mano piccoli ritagli di gomma o avanzi di lavorazione di altre borse assemblati senza cuciture. Il brand ha recentemente lanciato una linea di borse realizzata con gli avanzi di lavorazione del rivestimento trapuntato della poltroncina Redondo creata da Patricia Urquiola per Moroso.

Docksteps, brand del gruppo di produzione e distribuzione di calzature **Zeis Excelsa** (Montegranaro, FM), ha lanciato una call to action dedicata al consumatore finale. Due punti vendita monomarca Docksteps sono stati selezionati per recuperare vecchie calzature da riciclare ottenendo un buono omaggio per l'acquisto di nuovi prodotti. Grazie alla collaborazione con **Eso Sport** (Opera, MI) le scarpe recuperate vengono trasformate in pavimentazioni per parchi giochi e piste di atletica, poi donate alle pubbliche amministrazioni. Altro brand marchigiano è **Premiata**, che ha lanciato le sneaker John Low utilizzando fino all'80% materiali di recupero e sfridi di produzione. Materiali second life caratterizzano anche le proposte nate dalla collaborazione tra **Save The Duck** e **Acbc- Anything Can Be Changed**, la nuova scarpa è realizzata con tomaia in eco pelle con contenuto di riciclo del 50% mentre per la suola è stata utilizzata una gomma con il 10% di materiale riciclato. Di Acbc occorre ricordare che si tratta di una start up nata nel 2017 e che conta 24 soci tra cui Cassa depositi e prestiti Venture Capital, la famiglia Borsetti, proprietaria del brand laniero Zegna Baruffa e che realizza calzature in materiali derivati dagli scarti dell'industria agricola, riciclati, senza pelle animale. Il brand ha inoltre in corso collaborazioni con nomi come **EA7**, **Pantofola D'oro**, **ICE PLAY**, **Manila Grace**, finalizzate a creare collezioni con materiali sostenibili. Acbc ha recentemente ottenuto la certificazione B Corp.

Materiali second life per **Diadora** (Montebelluna, TV) che ha recentemente presentato **Glove Eco**, la calzatura da lavoro realizzata con materiali riciclati. I

trattamenti sono PFAS free e la carta utilizzata per il packaging è certificata Fsc. Inoltre l'azienda ha sottoscritto un impegno con **WeForest**, organizzazione no profit che si occupa di progetti di riforestazione in tutto il mondo, per contribuire alla protezione della foresta atlantica brasiliana. Impegno ecologico e sociale invece per **Barberabiella** (Biella) che con il progetto Valsaar realizza una sneaker in cotone biologico tinto con pigmenti naturali: una parte del ricavato è devoluto a sostegno dei comuni dell'Alta Valle Cervo, colpiti dall'alluvione dell'ottobre 2020.

Concludiamo la nostra rassegna esemplificativa dei trend di innovazione sostenibile citando **Vibram** (Albizzate, VA) impresa produttrice di polimeri per la calzatura che dal 1994 è impegnata nella ricerca di soluzioni a basso impatto ambientale. Tra i materiali più interessanti Ecostep, compound in gomma riciclata oltre il 30% e N-OIL, gomma realizzata per oltre il 90% da materiali naturali, additivi e pigmenti compresi. L'azienda ha inoltre lanciato l'iniziativa **Repair If You Care**, attivando una rete di calzolai esperti nelle riparazioni delle calzature con nuova suola e tecnologia Vibram.

Edilizia¹⁷²

Dai cambiamenti climatici - con ricadute dirette sulla qualità della vita - alla decarbonizzazione del patrimonio costruito, la transizione ecologica in atto deve fare i conti con una complessità di elementi che riguardano il settore dell'edilizia a più livelli. Sono coinvolti la pubblica amministrazione, i developer, le professioni tecniche e gli stessi utilizzatori finali perché dalla progettazione alla gestione di beni e servizi tutto concorre ad un diverso paradigma sostenibile e circolare. L'orizzonte del Green Deal e lo scenario del PNRR (Piano Nazionale Ripresa e Resilienza) mettono a fuoco il fatto che sia urgente scrivere nuovi grandi progetti e al contempo serva agire da subito con competenze tecniche. Più in generale si richiede visione e coraggio anche nel cambiare filiere produttive, modi di vivere e abitudini: la transizione richiede anche riconversione. Tecnologia, economia circolare e rinnovabili sono le sfide.

Una delle voci più influenti nel campo dell'edilizia sostenibile in Italia, Norbert Lantschner, ribadisce come sia urgente cambiare in modo profondo la progettazione e le modalità di costruire per raggiungere la decarbonizzazione del settore. C'è però una buona notizia: nell'edilizia non dobbiamo inventare più niente, abbiamo il know how, i materiali e le tecnologie, bisogna però passare all'applicazione.

Da qui l'impegno, anche nel mondo della progettazione, con architettura ed ingegneria in testa, e nell'industria delle costruzioni, a scongiurare il pericolo di una battaglia persa. E non è escluso che le logiche metriche con cui le imprese hanno deciso di misurarsi in campo ambientale e sociale, criteri sotto la pressione di standardizzazione e omologazione esercitata dalle grandi società di consulenza, rischino di diventare vuote certificazioni che hanno poco a che fare con la trasformazione valoriale dell'economia.¹⁷³ Parametri utili, quindi, che dovranno fare i conti con le imprese di diversa scala, con il contesto globale e locale, e ancora sulle effettive ricadute sulla comunità. La sfida, anche per il settore dell'edilizia rimane quella di capire quale sostenibilità si vuole promuovere e come riempire di contenuti il concetto di transizione in atto, sia essa ecologica, digitale e culturale, e promossa dagli stessi Ministeri che con il nuovo governo Draghi hanno cambiato la loro denominazione enfatizzando il tema del cambiamento e del processo di evoluzione.

Investimenti, target e tassonomia per la decarbonizzazione

Sul fronte delle risorse pubbliche con la nuova flessibilità conseguente alla pandemia si è aperto lo spazio per iniziative come l'Ecobonus al 110% in Italia. E considerando le finestre green di Next Generation EU e del Recovery Facility, i piani Nazionali hanno lo spazio per prevedere da qui ai prossimi anni iniziative che vanno nella stessa direzione. Sul fronte delle risorse private, molto si sta muovendo a livello

172 Realizzato da Paola Pierotti, architetto e giornalista, socia e fondatrice, insieme ad Andrea Nonni, di PPAN 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).

173 Calderini M., *La sostenibilità rivoluzionaria*, La Repubblica, 23 marzo 2021.

legislativo per dare indicatori e soglie con valore legale, al fine di garantire solidità e impatto ambientale degli investimenti. Sul fronte degli investimenti privati un altro passo avanti importante da parte dell'UE è arrivato con l'atto delegato dedicato al contrasto ai cambiamenti climatici, nell'ambito del regolamento per facilitare gli investimenti sostenibili. Il richiamo è alla Tassonomia con indicatori e soglie che diventeranno parametri per le imprese di settore quotate in borsa o per le realtà che intenderanno finanziare i propri investimenti sul mercato dei capitali, puntando sulla finestra investimenti sostenibili. Per avere accesso alle risorse bisognerà offrire soluzioni e prodotti che siano realmente sostenibili: niente *greenwashing*.

Per raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici dell'UE per il 2030 e raggiungere i target del Green Deal europeo, gli investimenti devono essere orientati verso progetti e attività sostenibili. La pandemia ha rafforzato la necessità di reindirizzare i flussi di capitale verso progetti sostenibili al fine di rendere le economie, le imprese e la società, più resistenti agli shock e ai rischi climatici e ambientali con chiari benefici per la salute. E l'edilizia ha il dovere e la necessità di giocare la propria partita. Il Recovery Fund e il PNRR per l'Italia sono l'opportunità, anche per integrare la micro-domanda e le micro-imprese che oggi caratterizzano il mercato. È tempo dell'aggregazione, per fare in modo che i singoli progetti puntuali, pilota e sperimentali, facciano quella che si chiama rigenerazione urbana, interventi diffusi che effettivamente aiutano a raggiungere il target della decarbonizzazione entro il 2050.

Come anticipato, per raggiungere questo obiettivo serve anche un linguaggio comune e una definizione chiara di ciò che è sostenibile. Ecco perché il piano d'azione sul finanziamento della crescita ha previsto la creazione di un sistema di classificazione comune per le attività economiche sostenibili, o una "tassonomia UE".¹⁷⁴ L'intento è quello di dare definizioni appropriate alle attività economiche che possono essere considerate sostenibili dal punto di vista ambientale, con ricadute sulla sicurezza degli investitori, sulla protezione del privato dal *greenwashing*, sul supporto alle aziende per pianificare la transizione.

Sei gli obiettivi strategici di questa normativa europea, vanno dalla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico alla prevenzione dell'inquinamento, fino all'uso sostenibile delle risorse naturali e alla protezione di ecosistemi e biodiversità, oltre a favorire la transizione verso un'economia circolare. La tassonomia rappresenterà anche un importante strumento per le banche, che dovranno tenere conto, nelle loro valutazioni, dei criteri ESG per l'elargizione dei finanziamenti. Il 75% degli edifici in Europa (su un totale di 220 milioni di unità) non sono efficienti dal punto di vista energetico, sono responsabili di oltre un terzo delle emissioni, e solo l'1% di questi è sottoposto a interventi di riqualificazione ogni anno. Senza contare i 34 milioni di europei che soffrono di "povertà energetica", cioè non sono in grado di riscaldare adeguatamente le proprie case.¹⁷⁵

Il regolamento europeo si inserisce nel più ampio piano denominato *Renovation Wave*¹⁷⁶, volto a rinnovare e riqualificare il patrimonio pubblico edilizio dei 22 Paesi membri entro il 2030, promuovendo interventi di edilizia sostenibile e facendo da

174 https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/sustainable-finance/eu-taxonomy-sustainable-activities_it

175 Secondo dati dell'Unione Europea.

176 https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en

volano per la ripresa economica del continente dopo la pandemia da Coronavirus, attraverso la creazione di 160.000 posti di lavoro in più nel settore in 10 anni. Una vera rivoluzione green che punta a rendere l'Europa più vivibile, pulita ed ecologica.

Il **World Green Building Council (WorldGBC)** ha pubblicato *l'Advancing Net Zero Status Report 2021*,¹⁷⁷ con approfondimenti mirati sul net zero e storie di azioni del settore verso la decarbonizzazione dell'ambiente costruito. Si mette in evidenza l'azione di leadership della rete globale del Green Building Council (GBC) verso il raggiungimento della decarbonizzazione totale del settore.¹⁷⁸ Facendo seguito ai ripetuti inviti all'azione del settore, nell'ambito di *Bringing Embodied Carbon Upfront*, World Green Building Week 2020 e COP26 Race to Zero, questo nuovo rapporto celebra il lavoro che guida l'intera agenda del carbonio per affrontare le emissioni derivanti dal modo in cui vengono utilizzati gli edifici e dai materiali e processi di costruzione – noto come *embodied carbon*, carbonio incorporato.

Per anni, il focus dell'abbattimento del carbonio è stato sul consumo, e quindi sul risparmio energetico, di edifici ed infrastrutture esistenti. Nel bilancio complessivo, il contributo *carbon* era dato per due terzi dai consumi energetici e per un terzo dall'*embodied carbon*; con le migliori tecnologie e la diminuzione di utilizzo di idrocarburi, la proporzione si è invertita. Se ne deduce che a guidare sarà il progetto e che i *general contractor* avranno un ruolo di coordinamento per i contributi che arriveranno dall'intera filiera dell'industria, impianti compresi.

Il carbonio incorporato negli edifici - emesso in fase di costruzione, demolizione e, più in generale, dalla totale filiera edilizia - costituisce circa il 10-20% della CO₂ emessa dagli edifici in tutta l'Unione Europea. Come sottolineato dal GBC la politica europea deve affrontare il problema di queste emissioni insieme a quelle operative - prodotte cioè quando gli edifici sono in uso - al fine di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 in accordo con gli obiettivi del Green Deal dell'Unione Europea.

Il tema dell'economia circolare passa sotto il segno di un approccio *Whole Life Carbon* (WLC), che considera le emissioni di carbonio emesse nell'intero ciclo di vita dell'edificio, e il GBC chiede che questo sia il focus nella direttiva sul rendimento energetico degli edifici (EPBD).

La complessità del settore e la transizione sostenibile

L'edilizia è riconosciuta tra i settori più inquinanti e ad impattare sono tutte le fasi del ciclo di vita dell'edificio: a partire dall'estrazione delle materie prime alla realizzazione dei materiali, fino alla demolizione si consumano risorse. Si stima che quasi il 90% dei consumi di energia nelle costruzioni vengano da aree urbane e che la loro rapida espansione le stia portando verso un raddoppio del costruito da qui al 2060.¹⁷⁹ Ancora una volta efficienza energetica ed elettrificazione sono la strada, peraltro senza incidere sui costi: per ogni dollaro investito in efficienza energetica ne tornano indietro tre nel corso del tempo, con due dollari risparmiati sulla bolletta energetica, per non parlare dei costi sanitari risparmiati grazie al calo dell'inquinamento

177 World Green Building Council (2021), *Advancing Net Zero Status Report 2021*. <https://worldgbc.org/advancing-net-zero-status-report-2021>

178 <https://www.worldgbc.org/news-media/worldgbc-details-built-environment-progress-achieving-net-zero-latest-report>

179 Papa E., *Corriere Innovazione*, 30 luglio 2021.

nelle città.¹⁸⁰ Per il patrimonio edilizio la via è quella della decarbonizzazione e i recenti incentivi sono una leva.

La costruzione e la demolizione sono tra i settori che generano in Europa i maggiori volumi di rifiuti: migliorarne la gestione ed il recupero è la chiave sostenibile per un'edilizia circolare. Le regole europee non mancano ed è del 2020 il nuovo *Piano d'azione per l'economia circolare*.¹⁸¹

La produzione totale di rifiuti da operazioni di costruzione e demolizione in Italia, escluse le terre e rocce e i fanghi di dragaggio, si attesta a circa 52,1 milioni di tonnellate, mentre il recupero complessivo di materia raggiunge 40,7 milioni di tonnellate.¹⁸² Il tasso di recupero, calcolato sulla base dei dati di produzione e gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione, si attesta, nel 2019, al 78,1%, al di sopra dell'obiettivo del 70% fissato dalla Direttiva 2008/98/CE per il 2020. Più severo il Rapporto Cave di Legambiente¹⁸³ che denuncia la devastazione del territorio italiano con l'estrazione di materiali che possono essere sostituiti da altri provenienti dal recupero e riciclo. Rinviando le scelte ci si preclude lo sviluppo di innovazioni che sono già pronte, come dimostrano alcune buone pratiche raccolte nel Rapporto. Si può arrivare a recuperare il 99% di materiali dalle demolizioni selettive di edifici, da riutilizzare e trasformare creando nuove imprese nei territori; si possono trasformare rifiuti provenienti dalla siderurgia e dall'agricoltura in materiali da usare nei sottofondi stradali e nella creazione di mattoni; si possono creare intere filiere di materiali e isolanti ad impatto zero, o rifare centinaia di km di superfici stradali, piste ciclabili, aeree aeroportuali, con materiali riciclati al 100%.

Sul tema, il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) ha messo a punto un set di linee guida¹⁸⁴ per l'applicazione della disciplina End of Waste, un primo strumento per assicurare l'armonizzazione, l'efficacia e l'omogeneità dei controlli sul territorio nazionale.

L'Ance (Associazione Nazionale Costruttori Edili) ha posto ormai da tempo l'ambiente e la sostenibilità al centro della sua attività, nella consapevolezza del ruolo chiave che ricopre il settore delle costruzioni per lo sviluppo sostenibile e per la transizione alla circolarità. Dall'assemblea del 2019, nel corso della quale l'Associazione ha lanciato il *Piano in 7 azioni per la sostenibilità delle costruzioni*, si sono, infatti, intensificati gli sforzi e le iniziative per promuovere una vera politica industriale orientata alla sostenibilità, sia a livello nazionale che in ambito europeo.

Sotto tale profilo, l'Ance sta promuovendo, all'interno della Federazione Europea per le costruzioni (FIEC), la predisposizione di "linee guida sulla sostenibilità" per le imprese edili. Si tratta di un progetto ambizioso, il cui scopo principale è quello di fornire uno strumento concreto ed operativo per aiutare e supportare le imprese in questo importante processo di trasformazione verso modelli di sviluppo sostenibili.

Ancora, la crescente attenzione della società e del mercato per la sostenibilità ha influito anche sulle scelte di numerose imprese, sia grandi che medie, che hanno incominciato a ripensare il loro stesso modello aziendale, nella logica della riduzione dell'impatto sull'ambiente, sul territorio e sulle comunità locali.

180 Stime del World Resources Institute.

181 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0098>

182 Ispra (2021), *Rapporto rifiuti speciali 2021*. <https://www.isprambiente.gov.it/it/publicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-speciali-edizione-2021>

183 Legambiente (2021), *Rapporto Cave 2021*. <https://www.legambiente.it/rapporti/rapporto-cave-2021/>

184 https://www.snambiente.it/wp-content/uploads/2020/02/LG_SNPA_23_20_End_of_Waste.pdf

Come dimostrano i dati dell'Osservatorio Congiunturale dell'Ance, circa il 70% tra le imprese del settore delle costruzioni, che hanno risposto all'indagine (Censimento permanente delle imprese dell'Istat) dichiara di aver sostenuto delle azioni volte a ridurre l'impatto sull'ambiente ed intrapreso iniziative finalizzate al miglioramento del benessere lavorativo.

Si aggiunga alla riflessione un altro dato, ovvero che la produttività è un grande problema per il settore, per cui **circa il 30-40% del progetto si corregge al momento della realizzazione portando con sé dei costi problematici**.¹⁸⁵ Inoltre, il mercato vive delle fasi del ciclo immobiliare, quindi si possono avere bassi o alti margini eccezionali, e la filiera è frammentata ed urge un trasferimento di innovazione al suo interno. Ne consegue che è necessario tradurre in progetti e cantieri, concetti come la digitalizzazione, la stessa sostenibilità, l'economia circolare, la resilienza e poi scienza dei materiali, blockchain o IoT.

Il settore edilizia è quindi al lavoro per rendere effettivo un cambiamento complesso che richiederà del tempo, di cui progettazione, efficientamento energetico, materiali circolari e fine vita dell'edificio sono le tematiche cardine su cui si basa questa transizione green.

Efficienza energetica e riqualificazione per ridurre le emissioni

L'onda verde europea ha raggiunto il settore delle costruzioni italiano e la filiera risponde organizzandosi, passando dalla competitività alla collaborazione. Si sono moltiplicate le iniziative, e pubblico e privato fanno squadra per portare innovazione nel mercato dell'edilizia, accelerare i tempi, far dialogare la filiera integrando imprese di costruzioni e manifattura, gestire con efficienza il processo già a partire dal cosiddetto *Design for Manufacturing and Assembly* (progettazione per la fabbricazione e l'assemblaggio), fare squadra con i grandi player dell'energia.

Tra i tanti soggetti in campo c'è anche il Gruppo **Cassa Depositi e Prestiti**, che tra le politiche e attività con la sua divisione *Infrastrutture e Pubblica Amministrazione* è al lavoro sul tema della scuola, con ricadute sulla logistica e la rigenerazione dei quartieri, studiando modelli di efficientamento e affiancando le Pubbliche Amministrazioni fin dalla fase di progettazione. L'associazione **Audis - Associazione Aree Urbane Dismesse** si è fatta promotrice di un progetto con **Enel X, Eni Gas e Luce, Tep Energy Solution** del gruppo Snam e con alcune amministrazioni comunali, per la riqualificazione di complessi immobiliari pubblici.

Tra le numerose iniziative che parlano di alleanze c'è quella tra Snam e Gruppo CDP che ha dato il via allo sviluppo di **Renovit**, la nuova piattaforma italiana per promuovere l'efficienza energetica di condomini, aziende e pubblica amministrazione e favorire lo sviluppo sostenibile e la transizione energetica del Paese. Renovit si posiziona come abilitatore dell'ulteriore crescita del settore, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica al 2030 e alla decarbonizzazione del sistema economico. Snam4Efficiency si è affermata come uno

185 Evidenziato da Lorenzo Bellicini, direttore tecnico del Cresme (Centro ricerche economiche, sociologiche e di mercato nell'edilizia).

dei principali operatori italiani nello sviluppo dell'efficienza energetica, offrendo servizi integrati a tutti i segmenti del mercato attraverso TEP Energy Solution ed Evolve, società controllate rispettivamente al 100% e al 70%, attive nel settore residenziale e industriale, e Mieci, controllata al 70% e operante nel segmento della pubblica amministrazione. Renovit farà leva sull'attuale posizionamento nei settori residenziale e industriale e svilupperà ulteriormente l'attività nel settore della pubblica amministrazione, forte del ruolo del Gruppo CDP, da 170 anni a sostegno del territorio italiano e degli enti locali.

Tra i progetti-pilota anche *Civico 5.0*, promosso da **Legambiente** e teso a riconvertire 30.000 condomini all'anno, fino al 2030, tendendo ad un risparmio annuale di 400 milioni di euro in bolletta per le famiglie, con una media di 620 euro ad unità abitativa, con ricadute dirette sull'emissione di CO₂, ma anche sull'incremento dei valori immobiliari fra il 5% e il 15%. E ancora, dal 2021 in Italia, anche la nascita del primo centro italiano per accelerare la decarbonizzazione e la rigenerazione dell'ambiente costruito: **Edera** è un'impresa sociale costituita da **Ance**, **Redo sgr** e **Fondazione Housing Sociale** attorno ad una proposta di Thomas Miorin, che si propone di aprire nuove rotte per la riqualificazione profonda degli edifici in modo da raggiungere tre obiettivi, ovvero ridurre drasticamente bollette ed emissioni, riqualificare le periferie e rendere più produttivo il comparto delle costruzioni. Un'iniziativa in linea con gli obiettivi del Recovery Fund in grado di valorizzare gli investimenti nella riqualificazione del patrimonio pubblico come una nuova politica industriale per l'edilizia. Due le strade con partner internazionali: quella del *retrofitting*¹⁸⁶ quando si tratta di intervenire sul costruito, utilizzando il modello della olandese *Energiesprong* (che in Olanda è nato come programma finanziato dal governo e ad oggi ha riqualificato 7.000 alloggi sociali a energia zero e senza costi aggiuntivi per i residenti) e già diffuso in altri Paesi europei e internazionali, e quello della piattaforma per incentivare l'*off-site*¹⁸⁷, facendosi supportare da Bryden Wood che ha affiancato anche il governo inglese per incentivare l'industrializzazione nei processi edilizi (per incidere fortemente sull'aspetto strutturale che pesa per l'80% in termini di *embodied carbon* – carbonio incorporato). Il target sono i 16 milioni di alloggi da riqualificare in Italia e l'edilizia residenziale pubblica può essere il primo passo. Per Redo quello di Edera è un'evoluzione rispetto all'impegno già avviato da anni e che ha portato a termine le prime sperimentazioni concrete del cosiddetto *Progetto 10 mila*, cercando di introdurre soluzioni sistemiche e replicabili, adatte ai bisogni di una domanda aggregata, per attivare processi di riqualificazione degli immobili e dei quartieri. Con l'orizzonte del 2050, un trentennio di gestione è un elemento dell'equazione da tenere sotto controllo.

Fa rete anche il privato, per costruire un valore aggiunto per il cliente e per le imprese. Mettere a sistema la filiera dell'abitare sostenibile per creare lavoro; concretizzare iniziative di successo nell'ambito della riqualificazione edilizia; dare una risposta alla domanda di mercato in crescita, anche in virtù degli incentivi fiscali. Con questo spirito è al lavoro tra gli altri **Gabetti Lab**, una società controllata dal gruppo Gabetti, e che ha come tratto distintivo l'aver messo in relazione i tanti operatori attivi

186 Rigenerazione del tessuto edilizio esistente, con interventi migliorativi in ottica di sostenibilità energetica ed economica.

187 Realizzazione di progetti/elementi costruttivi industrializzati, in un luogo diverso da quello dell'edificio, per poi assemblarli in cantiere.

nel campo della riqualificazione immobiliare, con attenzione alla sostenibilità. Dagli amministratori di condominio agli studi di progettazione, dagli artigiani alle imprese di costruzioni, in rete con le multinazionali della tecnologia e i grandi general contractor del mondo dell'energia. Due anni di attività, facendo leva sulle opportunità legate ai primi incentivi fiscali dell'eco e sismabonus. Esperienza che si è trasformata in palestra per intercettare il mercato più recente legato al superbonus del 110%. Dalle previsioni il 2021 si chiuderà con mezzo miliardo di portafoglio acquisito. Filiera compatta per dare risposte integrate a bisogni complessi che vanno dalla sicurezza al confort alla salubrità, necessità in larga misura latenti che richiedono interventi di manutenzione straordinaria. Soluzioni complesse per le quali serve la sintesi di competenze: il processo è stato industrializzato, senza perdere il valore aggiunto delle relazioni interpersonali. I target di mercato sono principalmente tre: quello dei condomini (dove oggi Gabetti Lab fa sapere di essere il primo operatore nazionale con 300 milioni di commesse acquisite in due anni); quello residenziale, potendo contare sulla rete delle oltre 1250 agenzie immobiliari distribuite in modo capillare nel Paese; quello dei cosiddetti progetti speciali, possibili con la risoluzione n. 34/E del 25 giugno 2020 dell'Agenzia delle Entrate che ha esteso il beneficio delle detrazioni di ecobonus e sismabonus anche ai titolari di reddito d'impresa che effettuano gli interventi su immobili da essi posseduti o detenuti. Tre i general contractor: Enel X, TEP Energy Solution o Prime Green Solutions. Tra i partner del progetto ci sono, tra le altre, aziende come Sto, Daikin, Vimar, Metra, Roofingreen o Fontanot: c'è chi produce scale, ringhiere e finestre, chi sistemi modulari per il verde nelle aree outdoor, chi si occupa di pompe di calore e più in generale di impianti, e chi di isolamento e sistemi industrializzati per l'edilizia. Tra i partner di servizio, tra gli altri anche Reale Mutua Group, Edison, FrescoFrigo e Design2Taste: si va quindi dalle community di architetti a start up innovative a istituti accreditati, a operatori energetici a consulenti finanziari e assicurativi.

Tra le migliaia di progetti in pipe line e in cantiere, uno dei più significativi per dimensione è a Torino. Si chiama Teodosia 110%, promosso a partire da una serie di assemblee civiche ospitate in un cinema, e con un accordo trovato tra 300 condomini. Si tratta della riqualificazione con l'efficientamento energetico di un mega-condominio, in corso Monte Cucco, nella prima cintura di espansione degli anni '70. In campo un pool di progettisti guidati da **Box Architetti** e Onleco, con Proeco e Eraldo Martinetto (che aveva firmato l'intervento e che è stato coinvolto dal team per la sua valorizzazione, 40 anni dopo). Con loro, l'impresa **Secap** della famiglia Provisiero, e l'amministrazione di Massimiliano Oberto. Per ottenere il bonus del 110% si conta un set di interventi che vanno dal cappotto, all'isolamento dei pilotis¹⁸⁸ a quello della copertura, saranno sostituiti gli infissi e sarà realizzato un impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Il condominio peraltro è già collegato al teleriscaldamento. In aggiunta, usufruendo del bonus facciate si interverrà sui balconi e con altri lavori complementari che saranno sgravati al 50%. Si passerà dall'attuale classe energetica D alla A+ con una spesa quasi nulla per i condomini, (nulla per la

188 Nell'architettura moderna, ciascuno dei pilastri che sorreggono al piano terreno un fabbricato, costituendo un portico destinato a usi non abitativi.

quota di lavori legati al Superbonus 110%). E le simulazioni fatte indicano consumi minori pro capite pari a quasi 400 euro/anno, post-intervento, con una riduzione di circa il 50%. Dal punto di vista ambientale si stima che un intervento simile possa essere paragonato alla creazione di un'area verde di circa dieci ettari.

Verso una progettazione sostenibile

Dopo l'attenzione rivolta per anni alla sostenibilità ambientale - con il moltiplicarsi di iniziative legate alla ricerca e allo sviluppo di tecnologie e materiali e il diffondersi di certificazioni sempre più articolate raccontate nel dettaglio anche con il rapporto GreenItaly degli ultimi anni - e alla digitalizzazione, negli ultimi anni si rileva un risveglio del mondo delle costruzioni e di quello dell'industria, ma soprattutto del real estate, per il *Design for Manufacturing and Assembly* (DfMA- progettazione per la fabbricazione e l'assemblaggio), che impone un dialogo più serrato con la progettazione. Obiettivo? Ottimizzare il processo, aumentare la qualità, ridurre costi e tempi, creare sinergie virtuose tra mercati, sviluppare soluzioni compatibili con l'ambiente. Nel 2020 il riferimento era stato il Rapporto McKinsey & Company.¹⁸⁹

Con esplicito riferimento all'ambiente costruito, il modello dei flussi che tiene conto dei passaggi che connotano l'economia circolare dà centralità alla progettazione che trasforma la materia in prodotti, e poi i prodotti in componenti edilizie, in architetture, in pezzi di città. Da qui la considerazione, in questo rapporto, che la materia, considerando l'estrazione, il trasporto e la sua elaborazione, sia il primo elemento da tenere presente in qualsiasi bilancio costi/benefici, sia materia di progetto che va analizzata non solo per le sue caratteristiche chimiche e fisiche, ma per la sua storia e la sua durabilità e affidabilità nel tempo.

Progettazione Carbon friendly

Tra il 2020 e il 2021 l'operatore australiano **Lendlease**, attivo in Italia nell'area di Mind - Milano Innovation District (per trasformare il sito ricevuto in concessione da Arexpo) ha ufficializzato il suo impegno per la decarbonizzazione del patrimonio costruito¹⁹⁰ con obiettivi che anticipano di dieci anni quello che l'Europa ha fissato con il traguardo del 2050. Si punta all'eliminazione graduale di diesel e gas dalle operazioni; ad utilizzare il 100% di elettricità rinnovabile entro il 2030; a collaborare con i partner della catena di approvvigionamento per stabilire percorsi per raggiungere lo zero assoluto di carbonio entro il 2040; a collaborare con inquilini e residenti per passare all'elettricità rinnovabile e raggiungere lo zero assoluto di carbonio. Un impegno per la transizione ecologica, ma anche per dare risposte al mercato, provando a misurarle. Si parla di progettazione *carbon friendly* attenta agli utenti finali (siano essi gli affittuari degli uffici, i residenti o i visitatori) ma anche ai capital partner (fondi sovrani, fondi pensione, investitori istituzionali) che sono sempre più orientati su prodotti con caratteristiche di sostenibilità: se non si progettasse con un approccio innovativo, tenendo conto del ciclo di vita dei materiali e dei fattori che contribuiscono alla

189 McKinsey & Company (2020), *The next normal in construction: How disruption is reshaping the world's largest ecosystem*. https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/The%20next%20normal%20in%20construction/executive-summary_the-next-normal-in-construction.pdf

190 Lendlease Building (2020), *Low embodied carbon in construction materials: what's stopping us?*. <https://www.lendlease.com/au/better-places/low-embodied-carbon-in-construction-materials/-/media/b4990c03a40e488fa460e9ed3aa15032.ashx>

circolarità, di specifiche scelte per rifiuti e mobilità, delle nuove tecnologie legate all'*off-site*, si rischierebbe di compromettere l'attrattività del progetto, e il valore ne potrebbe risentire anche economicamente, anche oltre il 10% stimato da Lendlease. Potrà quindi Westgate, l'area ovest del cantiere di Mind, ambire ad essere uno dei primi centri italiani di sperimentazione di quella transizione ecologica e digitale che connota il PNRR trasmesso dal governo all'Europa? Gli ingredienti di questo tassello di Mind - il distretto che prenderà vita nell'area che ha ospitato Expo Milano 2015 - sembrano esserci tutti: luogo di innovazione, competitività, cultura e inclusione, quartiere *car free*, distretto sostenibile e hub della circolarità. E soprattutto scelte strategiche e progettuali che raccontano cosa significhi promuovere una pianificazione urbana resiliente e mettere in atto una rivoluzione verde quando si parla di rigenerazione e sviluppo immobiliare.

Alcuni dati: il 98% dei rifiuti da demolizioni verranno riciclati e l'80% dei terreni di scavo verranno rimpiegati sul sito nel progetto di spazi pubblici. Si consideri che oggi gli edifici residenziali e gli uffici hanno una performance energetica del 20% superiore agli standard regionali NZEB (nearly zero energy building); il 100% dell'energia e caldo/freddo del sito è prodotta da fonti di energia rinnovabili. Si punta ad azzerare gli idrocarburi in sito. Saranno abbattute del 50% le emissioni CO₂ incorporate rispetto agli standard RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors)¹⁹¹ e il 100% del legno di progetto è prodotto da fonti sostenibili (FSC o PEFC). Da progetto, 300.000 mq di spazi verdi e più del 50% degli utenti arriveranno con mezzi pubblici.

La sfida affidata ai numerosi studi italiani e internazionali, coinvolti dall'operatore australiano nella partita Westgate, passa sotto il segno del cosiddetto *embodied carbon*: il diossido di carbonio generato con la produzione di materiali, il loro trasporto, la costruzione in cantiere, la manutenzione e lo smaltimento a fine vita. Dalla fine del 2019 ad oggi Lendlease ha lavorato sul tema dell'approvvigionamento energetico anche grazie a partnership strategiche come quelle di Enel X e E.on: niente gas né idrocarburi quindi, tutto il sito sarà alimentato da energia sostenibile e rinnovabile. Rispetto all'iniziale proiezione ventennale 2020-2040 del *carbon footprint* di progetto, e considerando le strategie e le soluzioni studiate per l'energia, la gestione dell'acqua, i rifiuti e la mobilità, si è riusciti ad abbattere dell'85% le emissioni di CO₂ passando da circa 1,6 tonnellate di CO₂ equivalenti, alla stima attuale di 251.000 tonnellate. Per ridurle ulteriormente Lendlease si focalizza sull'abbattimento dell'*embodied carbon* che oggi pesa per il 30-35% del cosiddetto Life Cycle Assessment (LCA) (che tiene conto di diversi termini per calcolare l'impatto sull'ambiente), e continuerà a pesare sempre di più con l'obiettivo di abbattere anche la parte residuale di emissioni.

Per raggiungere risultati misurabili, ogni scelta diventa strategica, a partire dall'estrazione dei materiali, da qui anche l'obiettivo di riciclare il 98% di quanto viene demolito sul sito, prima delle nuove costruzioni. E per quanto riguarda gli scavi, si prevede di ridurre al minimo la quota da portare in discarica, mantenendo per il nuovo progetto oltre l'80% del terreno rimosso. Gran parte dei nuovi edifici, in particolare tutte le strutture in opera della quota direzionale, sarà in legno; le facciate saranno realizzate

191 Organismo professionale che promuove e applica standard internazionali nella valutazione, gestione e sviluppo di terreni, immobili, costruzioni e infrastrutture.

con materiale rigenerato da riciclo, con preferenza per l'alluminio riciclato soprattutto per gli uffici, mentre per le abitazioni e i parcheggi multipiano si stanno considerando materiali alternativi, com'è il cemento calcareo argilloso, arrivando ad abbattere le emissioni di CO₂ fino al 40%. In generale Mind punta ad affermarsi anche come un "laboratorio" di ricerca sui materiali e si sta studiando come trasformare gli scarti prodotti dal progetto in nuovi materiali costruttivi.

Focus sui singoli edifici, ma anche sulle relazioni con il contesto. Oltre a potenziare il trasporto pubblico con una stazione che sarà operativa nel sito per l'avvio dell'anno accademico 2025, si punterà molto sulla mobilità elettrica, e sulle soluzioni per l'ultimo miglio. I nuovi parcheggi di Westgate non saranno interrati ma studiati oggi per domani: con la possibilità di convertire (una volta che la domanda cambierà) i nuovi edifici multipiano in asset alternativi, o sostituirli, senza sterilizzare il suolo. Ancora, a Mind si riciclerà più del 50% del rifiuto generato, il 40% verrà convogliato verso impianti per la produzione di energia e solo il 10% andrà in discarica.

Il metodo di lavoro per Westgate è quello indicato dal *Design for Manufacturing and Assembly* (DfMA), per standardizzare prodotti, assicurarsi economie di scala, allineare le imprese fin dall'inizio del processo, avviando uno stretto rapporto con i fornitori che diventano dei partner. Tema che ha caratterizzato l'apertura del testo del capitolo *Edilizia* del rapporto GreenItaly 2020, un approccio innovativo alla progettazione che caratterizza i prodotti industrializzati. Una via che si può scegliere considerando le caratteristiche tipiche dell'industria, piegandosi ad una logica collaborativa che spinge verso la manifattura, più che verso l'artigianato, tenendo conto di ciò che c'è nelle fabbriche o che le macchine possono fare in modo replicabile.

Il digitale nella progettazione

Su questa linea, per restare in Italia e per far riferimento a operazioni che sono passate dall'annuncio al cantiere, anche il progetto *Chorus Life di Bergamo*, nell'ex area industriale Ote, bonificata, con un intervento con un mix di funzioni per oltre 70.000 mq di superficie che include residenze, servizi, un'arena e un hotel. L'opera guarda ai riferimenti internazionali e si propone come un concept che rivitalizza le periferie, senza consumo di suolo. Un modello di città dove le tre generazioni potranno vivere, socializzare e crescere insieme, condividendo lo stesso spazio. Un prototipo affidato al gruppo industriale **Costim** (fondato nel 2019 da Domenico Bosatelli e da Francesco Percassi), un player che integra l'applicazione delle tecnologie digitali al settore real estate, nell'intento di migliorare efficienza e coordinamento, e sfruttando economie di scala. Costim opera mediante tre società controllate: l'Impresa **Percassi** (general contractor nell'edilizia civile privata), la **Elmet** (un'azienda di manutenzione, facility management, global service e servizi digitali integrati) e la **Gualini** (che vanta una consolidata leadership internazionale nella progettazione e realizzazione di involucri edilizi), e ha il mandato di realizzare e replicare il concept *Chorus Life* in Italia e nel mondo. Questo progetto sarà reso possibile grazie al GSM (Global System Model), una piattaforma nata e in fase di incubazione all'interno dello stesso gruppo Costim,

insieme a Gewiss, Microsoft e Siemens, che integrerà l'identità digitale degli utenti, i diversi software di gestione e l'infrastruttura IoT. Attraverso la creazione di un modello digitale si metterà a disposizione una serie di funzionalità in un'unica app, dai canali di marketplace fino al parcheggio e alla fornitura di energia. Tutto digitale. Digitalizzazione nei servizi, ma prima ancora nel progetto, nel cantiere e per tutta la vita dell'opera dove il BIM (Building Information Modelling per la progettazione, l'esecuzione delle opere, il controllo delle tempistiche e dei costi grazie a una modellazione 4D e 5D) si è tradotto in scelte puntuali che hanno fatto incontrare industria ed edilizia. Costim, committente e developer, coordina un pool di società a partire da Joseph Di Pasquale Architects che ha firmato il progetto architettonico e urbanistico e cura la direzione artistica, la direzione dei lavori generale e il coordinamento della sicurezza sono state affidate a Ced Ingegneria, l'impresa affidataria delle opere è la Percassi, la piattaforma digitale è gestita da Elmet-Gsm, per gli involucri c'è Gualini, l'esecutivo è firmato Progetto Cmr, per le strutture c'è Sio, per gli impianti e l'antincendio United Consulting e per il Bim Management Bimfactory.

Con *Chorus Life* l'impegno green si evince nel prodotto immobiliare ma anche nei servizi, con particolare attenzione ai temi dell'energia e delle emissioni. Da qui l'investimento per trovare efficienze in un settore con margini sempre più ridotti, anche grazie al digitale e alle nuove tecnologie che possono consentire alle costruzioni di avvicinarsi ad altre industrie evolute.

La digitalizzazione è un'eccellente leva per accelerare la transizione verso un'economia climaticamente neutra, circolare e più resiliente. Al tempo stesso urge predisporre un quadro politico adeguato per evitare gli effetti negativi della digitalizzazione sull'ambiente.¹⁹²

È sbagliato pensare alla nostra società digitale come immateriale ed eterea: da qualche parte la materia c'è.¹⁹³ Ma se impariamo a rispettarla e non la trattiamo come scarto, allora parlerà alle nostre idee, risveglierà la nostra progettualità, inciderà sulla nostra scala di valori. Siamo quindi abituati a pensare alla nostra società digitale come eterea, senza sostanza, quasi avvolgesse il nostro pianeta senza impattarvi. Non è così: un numero sempre maggiore di informazioni consuma suolo, energia, risorse e rende necessario un sostrato che produce scarti in un altro luogo, in altri prodotti e infine torna a noi come un boomerang. Con la sua ricerca condotta da professore associato al Politecnico di Milano, Paoletti ritiene che si possa progettare in equilibrio con le risorse, la natura, e la cultura materiale, ridando senso alla materialità delle cose con cui si interagisce quotidianamente e sfumando le categorie di naturale e artificiale, fisico e digitale, uomo e ambiente.

La sfida del progetto, rigenerazione urbana e nuove architetture

Nell'ambito della progettazione, l'architettura sposa il green in un'infinità di percorsi possibili.

Tra le iniziative concorsuali recenti anche quella promossa da Enel per riconvertire quattro delle sue centrali di carbone italiane – Eugenio Montale a La Spezia, Andrea

192 <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-13957-2020-INIT/en/pdf> e <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2020/12/17/digitalisation-for-the-benefit-of-the-environment-council-approves-conclusions/>

193 Paoletti I. (2021), *Siate materialisti*, Einaudi.

Palladio a Fusina (Ve), Torrevaldaliga Nord a Civitavecchia e Federico II a Brindisi – con soluzioni per impianti moderni ed efficienti, in cui convivranno gas naturale, fonti rinnovabili e batterie per lo stoccaggio di energia. La prima ad essere aggiudicata è stata quella di Venezia, esempio di rigenerazione e valorizzazione, che si integra perfettamente nel territorio. Il progetto *Resilience Lab Grid*, firmato **Frigerio Design Group**, coniuga attività di ricerca, formazione, informazione e riciclo. Il concept si ispira al “frattale”, elemento geometrico naturale e l'architettura è pensata per apparire visivamente dinamica e leggera, in relazione con il paesaggio circostante.

Frutto di un altro concorso di progettazione privato anche la sede Gibus, in Veneto, assegnata allo studio **Demogo** dove la fondamentale funzione di protezione dal sole e dalle intemperie, tratto distintivo dell'azienda, è evocata dalla superficie obliqua della copertura: un grande elemento unitario che sembra fluttuare sopra il registro materico del suolo. Un campus che mette a sistema design e ambiente, ricerca e industria. Protagonista del progetto rimane il suolo, che rappresenta nel progetto un imprescindibile elemento al servizio della tecnica e della sostenibilità: le coperture verdi esprimono quindi una valenza etica, non soltanto estetica, oltre a svolgere funzioni importanti in termini energetici. L'architettura contemporanea in Italia tende a non enfatizzare la tecnologia e a parlare di sostenibilità usando tutti i materiali del progetto.

Vale questo anche per il nuovo edificio biofilico promosso da Europa Risorse a Milano, a ridosso del Parco Lambro, dove i progettisti – anche in questo caso scelti attraverso un concorso privato - uno studio giapponese, **Kengo Kuma & Associates**, spingono su scelte di sostenibilità. Per i materiali si privilegia il calcestruzzo per le fondamenta e l'interrato, fuori terra spazio a acciaio e legno. Comfort e centralità delle relazioni grazie a soluzioni puntuali che riguardano la luce naturale, il controllo dei rumori, il mangiare sano e la facile circolazione. E ancora, zero emissioni di CO₂, energie rinnovabili, controllo dei consumi, recupero dell'acqua, il verde e le specie endemiche come parte integrante del progetto architettonico.

E' nato da un altro concorso di progettazione anche il progetto dello studio milanese **Peter Pichler Architecture** con Arup per il nuovo headquarter dell'azienda Bonfiglioli, nel bolognese, l'ultimo tassello mancante di un più ampio sviluppo chiamato EVO, il più grande sito industriale del gruppo in Italia, progettato per soddisfare i più recenti standard di efficienza energetica, offrendo prestazioni eccezionali in termini di impatto ambientale: è alimentato ad esempio da un impianto fotovoltaico da 3 MW di potenza di picco, installato non solo sulle coperture degli impianti esistenti, ma anche sulle coperture leggere del parcheggio. Un edificio per uffici in una nuova architettura trasparente che connette le persone e amplifica le relazioni, con terrazze ad ogni livello per attività lavorative di networking. Edificio NZEB (nearly zero energy building), con pompe di calore geotermiche e soffitti radianti per risparmiare ulteriormente energia e ottenere il miglior comfort interno possibile, una geometria intelligente che si confronta con l'ambiente e che sposa la logica della circolarità.

Per indagare come sostenibilità e resilienza si possano tradurre in interventi di rigenerazione urbana, fanno scuola i laboratori progettuali messi in atto a Roma e

Milano nell'ambito dell'operazione *Reinventing Cities* promossa dalle Pubbliche Amministrazioni con la rete internazionale **C40**. Dieci le sfide proposte: efficienza energetica ed energia a basse emissioni; valutazione del ciclo di vita e gestione sostenibile dei materiali da costruzione; mobilità a bassa emissione; resilienza e adattamento climatico; servizi ecologici per il territorio e lavori green; gestione sostenibile delle risorse idriche; gestione sostenibile dei rifiuti; biodiversità, riforestazione urbana ed agricoltura; azioni inclusive, benefici sociali e impegno della comunità; architettura e design urbano innovativi.

Economia circolare: design per il fine vita

A scala internazionale c'è ampia letteratura sull'economia circolare e l'edilizia. Basti pensare alla piattaforma Regenerate¹⁹⁴, uno strumento disponibile gratuitamente, creato dall'Università di Sheffield per instillare principi economici circolari all'interno dei progetti edilizi e favorire discussioni proattive in tutto il settore delle costruzioni. Vengono applicati quattro criteri - design per l'adattabilità, design per la decostruzione, materiali circolari ed efficienza delle risorse - agli strati fondamentali dell'edificio: sito, struttura, pelle, servizi e spazio. Il risultato sono dei driver per il team di progettazione, per valutare se i criteri di circolarità possono essere applicati in modo vantaggioso.

Negli ultimi cinque anni l'edilizia circolare è diventata un tema per addetti ai lavori e non solo. Il focus è il design a fine vita: si parte dal presupposto che tutti gli edifici avranno un loro punto di non ritorno per cui va pensato da subito come smontare i componenti dell'edificio, ricondizionarli e riutilizzarli in altre costruzioni. E se questo non è possibile, come ultima risorsa bisogna garantire che le componenti e i materiali possano essere riciclati o reimmessi nella biosfera se si tratta di materiali di origine organica. La sfida è quella di progettare edifici a strati.¹⁹⁵

Si deve essere in grado di "pelare" i diversi strati dell'edificio in modo da poterlo rinnovare continuamente, per estendere la sua vita, recuperando i pezzi rimossi. Ancora, vanno eliminati scarti e consumo di materie prime. E soprattutto serve diversificare i modelli di business, adottando modelli pay-per-use per impianti, spazi, materiali. Mitsubishi, ad esempio, ha un modello di business legato agli ascensori, dove gli inquilini pagano per le prestazioni. La sfida è quella di pagare solo i costi operativi.

Materiali e prodotti per una transizione green

L'edilizia in questi mesi deve fare i conti anche con un inaspettato rincaro delle materie prime, che ha colpito molti settori e che a più riprese viene denunciato dall'Ance in considerazione del fatto che i rialzi dei prezzi andranno a ridurre ulteriormente i margini delle imprese, con il conseguente pericolo di un blocco generalizzato dei cantieri, nonostante gli sforzi messi in campo dagli stessi per far fronte agli impegni assunti. Per esempio, tra novembre 2020 e aprile 2021 il ferro per il cemento armato è aumentato del 117% in ragione di un boom di domanda del settore delle costruzioni in Cina (che da sola rappresenta il 50% della produzione di consumo

194 <https://regenerate.urbanflows.ac.uk/>

195 Bompan E., *Con Regenerate una rivoluzione per l'edilizia circolare*, Materia Rinnovabile, 16 giugno 2020. <https://www.renewablematter.eu/articoli/article/con-regenerate-una-rivoluzione-per-ledilizia-circolare>

totale dell'acciaio); anche per il cemento si segnalano aumenti del 10%.¹⁹⁶ Alle difficoltà delle imprese si aggiungono quelle della filiera dell'arredamento: anche FederlegnoArredo denuncia che legnami, vetri, vernici e metalli continuano a rincarare.

Tra le novità la pubblicazione della UNI/PdR 115:2021 sulla Gestione del legno di recupero per la produzione di pannelli a base di legno¹⁹⁷: il documento descrive le buone pratiche per la gestione dei rifiuti di legno utilizzati nel processo di produzione dei pannelli truciolari e di fibre, in modo da garantire che il pannello a base di legno favorisca l'economia circolare come auspicato dall'Unione Europea, consentendo il recupero di materia invece del conferimento in discarica o il recupero energetico, rispetti la normativa tecnica di settore, e sia conforme ai CAM (Criteri Ambientali Minimi per gli acquisti della pubblica amministrazione) per quanto riguarda la qualità del riciclato.

L'Italia mantiene da decenni un primato mondiale nel riciclo del legno, spinto proprio dalla produzione di pannelli truciolari. Diversamente da quanto accade in altri Paesi, dove il legno post consumo viene prevalentemente bruciato per produrre energia, esiste infatti una filiera che coinvolge cittadini, Comuni, piccole e grandi aziende: per il 95% il legno viene riciclato per produrre pannelli per l'arredo, senza bisogno di consumare legno vergine. In termini ambientali, ciò consente un risparmio nel consumo di CO₂ pari a quasi due milioni di tonnellate/anno.¹⁹⁸ Un contributo a questo sviluppo è rappresentato anche dal ruolo svolto dal consorzio nazionale **Rilegno**, che si occupa della raccolta, del recupero e del riciclo degli imballaggi di legno. L'importanza del riciclo diventa cruciale in questa fase caratterizzata dall'aumento del costo del legno per l'approvvigionamento delle materie prime. Una prassi di riferimento con la quale si rendono pubbliche e verificabili le buone pratiche in atto nel settore, che comprendono controlli sui fornitori, al momento del ricevimento del materiale, controlli lungo il processo e ovviamente controlli finali sul prodotto, che deve essere sicuro per i consumatori e per l'ambiente. Nello specifico, il settore della produzione dei pannelli a base legno si è impegnato, sino dalla metà degli anni '90, a recuperare il legno di riciclo in sostituzione delle risorse forestali, abbracciando con grande anticipo lo spirito dell'economia circolare.

Ad incontrare il mondo dell'edilizia in ottica di ottimizzazione dei materiali è **Ecopneus**, società italiana senza scopo di lucro che rintraccia, raccoglie, tratta e recupera circa 200 mila tonnellate di Pneumatici Fuori Uso (PFU) ogni anno, indirizzate in gran parte al recupero di materia.¹⁹⁹ La valorizzazione di materia da parte della filiera permette alla gomma vulcanizzata granulata (GVG) end-of-waste di trovare numerose applicazioni in diversi settori. Ecopneus ha l'edilizia tra le filiere di riferimento per l'impiego della gomma riciclata: il materiale infatti è elastico e resistente, perfetto per prodotti per l'isolamento acustico, ma anche competitivo per la sua resistenza a muffa, caldo, umidità ed esposizione alla luce del sole. Inoltre, la gomma riciclata da PFU è entrata nel 2017 tra i materiali utilizzabili per rispettare i Criteri Minimi Ambientali (CAM) per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. Tra gli interventi più significativi realizzati, la ristrutturazione acustica con pannelli fonoassorbenti in gomma riciclata della Sala Gavazzeni dell'Auditorium Toscanini di

196 Santilli G., *Acciaio, plastiche, cemento e bitume: il rincaro dei prezzi rallenta i cantieri edili*, *Il Sole 24 Ore*, 16 maggio 2021.

197 http://store.uni.com/catalogo/uni-pdr-115-2021?josso_back_to=http://store.uni.com/josso-security-check.php&josso_cmd=login_optional&josso_partnerapp_host=store.uni.com

198 Comunicato stampa FLA e UNI.

199 *Ecopneus (2020), 10 anni di impegno e risultati per l'economia circolare in Italia. Report 2011 – 2020.* <https://www.ecopneus.it/wp-content/uploads/2021/07/Ecopneus-Report-2021-WEB.pdf>

Parma. Oltre all'edilizia, la quota maggioritaria della gomma riciclata dalla filiera Ecopneus negli ultimi 10 anni ha trovato applicazione nella realizzazione di pavimentazioni a uso sportivo e ludico.

Per le caratteristiche peculiari di questa materia seconda Ecopneus ha dunque rafforzato nel tempo il suo impegno verso la valorizzazione della gomma riciclata, aumentando la quota di recupero di materia e sviluppando insieme a Matrec - società di consulenza e ricerca specializzata in materiali sostenibili e circolari - il primo catalogo dei prodotti in gomma da PFU, che permette di avere accesso a informazioni tecniche di oltre 150 prodotti da gomma riciclata utilizzabili nell'edilizia e non solo.

Si consolida l'impegno ad ottimizzare materiali e tecniche costruttive, parallelamente è da segnalare un fermento sul tema della ricerca che riguarda i materiali green. Tra i numerosi esempi, l'organizzazione della filiera delle materie "di risulta" della coltivazione del riso diventano nuovi materiali per un'edilizia sana e un nuovo modo etico e tecnologicamente avanzato impegnato a far tornare la casa ad essere un nuovo organismo vivente. Da questa idea si sta sviluppando **RiceHouse**, una realtà imprenditoriale biellese (zona da sempre terreno di estensive coltivazioni di riso), che si focalizza sul tema della valorizzazione dei prodotti secondari della coltivazione del riso e si configura come un veicolo di innovazione, con un elevato grado di sostenibilità ponendosi come obiettivi principale la commercializzazione di nuovi materiali: paglia, lolla, termo intonaci, massetti alleggeriti e finiture in lolla-calce e pannelli isolanti.

Altro materiale, altra storia. Ha compiuto poco più di vent'anni la **Diasen** che prima di altri ha puntato sulle materie prime naturali e sul sughero - che deriva dalla corteccia di quercia da sughero che ha la capacità di rigenerarsi ogni dieci anni - facendo leva sulle loro proprietà isolanti, fonoassorbenti, deumidificanti, per proteggere gli edifici dall'umidità e dalle escursioni termiche. Un esempio di economia circolare che utilizza una materia prima applicata alla chimica per l'edilizia, generata dalla separazione della parte legnosa da quella di sughero. Si producono dei granelli che, combinati con altre materie prime e componenti green, creano prodotti applicati alle case per il benessere termico, acustico e contrastano l'umidità. Il sughero viene dalla Sardegna, l'azienda ha la sua base nelle Marche e nel 2017 ha ottenuto la certificazione BCorp (Benefit Corporation).

MC A - Mario Cucinella Architects - e WASP - World's Advanced Saving Project - hanno completato a Massa Lombarda (Ravenna) **TECLA** (Technology and Clay), il primo modello innovativo di abitazione ecosostenibile, modulare e multilivello, stampato in 3D interamente in terra cruda locale. Ispirato metaforicamente a una delle città invisibili di Italo Calvino - la città in continua costruzione -, il nome **TECLA** evoca il forte legame tra passato e futuro unendo la materia e lo spirito di antiche dimore senza tempo con il mondo della produzione tecnologica del XXI secolo. Una risposta all'emergenza climatica, al bisogno di abitazioni sostenibili a km 0 e al grande tema globale dell'emergenza abitativa cui si dovrà fare fronte, specie nei contesti di crisi generati ad esempio dalle grandi migrazioni o da catastrofi naturali. Architettura dalla trasformazione di una materia antica, con le tecnologie che abbiamo a disposizione

oggi. Qui confluiscono le ricerche sulle pratiche costruttive vernacolari, lo studio del clima e dei principi bioclimatici, l'uso di materiali naturali e locali. Un progetto a emissioni quasi zero: il suo involucro e l'utilizzo di un materiale totalmente locale ha permesso di ridurre sprechi e scarti. Questo e l'uso della terra cruda fanno di TECLA un esempio pionieristico di abitazione a basse emissioni di carbonio. L'involucro di TECLA può essere sintetizzato in: 200 ore di stampa, 7000 codici macchina (G-code), 350 strati di 12 mm, 150 km di estrusione, 60 metri cubi di materiali naturali per un consumo medio minore di 6 kW.

Per quanto riguarda i prodotti, decisiva la partnership con l'industria per allungare ed efficientare la vita del prodotto edilizio. Tra le altre iniziative quella firmata dallo studio **Pcmr** con il **Gruppo Focchi** che ha messo a punto un progetto denominato **Cellia**, un sistema di involucro integrato, ad alto contenuto tecnologico, completamente personalizzabile nelle finiture e nei livelli prestazionali, interamente realizzato in stabilimento. Una facciata realizzata in collaborazione con **Mitsubishi Electric**, che può essere installata in maniera semplice e veloce sia su immobili esistenti, consentendo di riqualificare il patrimonio immobiliare e accrescerne il valore, sia su costruzioni ex novo. Uno dei punti di forza del progetto è che l'applicazione di questo sistema di facciata può avvenire anche mantenendo l'edificio abitato e quindi a reddito. La posa viene effettuata per settori, in modo da limitare al minimo il disagio durante le ore lavorative e i tempi di montaggio sono ridotti grazie all'assemblaggio quasi completamente realizzato in fabbrica. La relazione sempre più imprescindibile tra la pelle esterna e gli ambienti interni all'edificio è alla base dell'idea dalla quale è nata **Cellia**, che può contare su una forte alleanza con altri partner (che hanno contribuito a realizzare il primo mock up). Tra loro **AGC Glass Europe**, **Alpac**, **FBPlace**, **Linea Light**, **Omnitex** e **Onix Solar**.

Rotho Blaas Srl ha invece recentemente realizzato a **Cortaccia (BZ)**, presso la propria sede produttiva, il primo esempio in Italia di magazzino automatico autoportante costruito interamente in **legno**. La struttura, avente dimensioni pari a 40x80 m e altezza di 20 m, appoggia su un sistema di fondazioni profonde in CA ed è composta da 20 torri di controvento e un articolato sistema di scaffalature entrambe in legno lamellare. Nella stessa è inoltre presente un complesso sistema di movimentazione meccanica dei pallet, che ha richiesto un'attenta cura dei dettagli al fine di garantirne l'operatività alla luce delle particolari caratteristiche del fabbricato in cui è inserito. L'opera sorge in adiacenza agli uffici esistenti e raddoppia la capacità di stoccaggio complessiva del magazzino, portandola a circa 26.000 bancali. Questo importante intervento sposa le più recenti indicazioni europee in tema di sostenibilità delle costruzioni e supporta appieno il progetto di **Rotho Blaas** di azzerare le proprie emissioni di CO₂, portato avanti già a partire dal 2012, avendo in copertura un esteso impianto fotovoltaico che ne garantisce l'indipendenza dalla rete elettrica.

Piattaforme, reti di imprese e infrastrutture a sostegno della transizione

Anche in virtù dell'attenzione agli incentivi sono decollate numerose piattaforme come, a titolo di esempio, **Facile Ristrutturare** o **Casa Zero**. Iniziative di diversa scala ed

entità che si sono organizzate come global general contractor o come aggregatori di competenze professionali, per dare una soluzione chiavi in mano a chi vuole ristrutturare casa, beneficiando degli incentivi statali e accollandosi il credito fiscale. Pensano loro a chi firma il progetto, quali materiali scegliere, quale installatore coinvolgere o quale impresa affidare i lavori. Non solo piattaforme. Facile Ristrutturare si propone come un'impresa edile con migliaia di cantieri aperti in tutt'Italia (2.500 a febbraio 2021) e per il 2021 si stima un fatturato dell'ordine dei 180, 200 milioni di euro. Facile Ristrutturare, attiva dal 2014, punta tutto su ristrutturazioni chiavi in mano, acquistando il credito d'imposta dei propri clienti riconoscendogli direttamente uno sconto in fattura del 50%. Il gruppo Renovars (che è la holding del gruppo a cui fanno riferimento Facile Ristrutturare, ma anche tra le altre Facile Progettare e Facile Immobiliare) ha stretto un accordo con Leroy Merlin, dando vita alla newco CasaTua (51% Leroy Merlin e 49% da Renovars): la leader del fai-da-te punta a rafforzare la sua offerta di servizi con aree di progettazione presenti all'interno dei propri punti vendita, proponendo quindi gli architetti del network e la rete di artigiani e professionisti che realizzano i servizi di posa e installazione a domicilio. Il modello di business è di un'azienda-piattaforma, che ha come obiettivo la creazione di opportunità di collaborazione con diversi partner sul territorio. Casa Zero, d'altro canto, è nata con il preciso scopo di cavalcare in modo virtuoso ed equo l'opportunità offerta dall'Ecobonus 110%, consentendo, attraverso il meccanismo dello sconto in fattura, di riqualificare gli edifici a costo zero. Base a Treviso, è un general contractor con una capacità finanziaria in grado di attivare e gestire numerosi cantieri contemporaneamente; si occupa della progettazione con il suo studio tecnico, ha affidato a Edrasis la gestione delle verifiche catastali e con TeamSystem ha impostato l'infrastruttura tecnologica. Non una società che fa ristrutturazioni, ma che gestisce chiavi in mano l'iter per garantire ai privati di poter usufruire del bonus del 110%, con particolare attenzione alle componenti energetiche.

Nuove piattaforme stanno prendendo piede, ma da Nord a Sud il mondo **Ance** fa rete da tempo, da molto prima della spinta degli eco-incentivi. A Reggio Calabria, ad esempio, è attiva la rete **Edilnet Network** dell'Edilizia Etica e Sostenibile, co-finanziata dal Mise e dalla Regione Calabria con risorse statali e regionali, grazie all'Ance locale, attivata per il riposizionamento competitivo del sistema produttivo locale, programmando e realizzando interventi a favore dello sviluppo del comparto edile e del territorio, attraverso una serie di azioni progettuali integrate per la creazione di un meta-distretto produttivo della bioedilizia calabrese. I costruttori difendono quindi il proprio ruolo, proponendosi come reti e consorzi, agevolati nel riuscire a trattare anche con le banche per nome e per conto di una pluralità di soggetti. In Lombardia, **Rete Irene** è attiva dal 2013 e nel 2020 è diventata una società benefit che ha una rete di impresa che oggi conta 30 aderenti, tutti imprenditori. Costruttori in difesa anche della centralità del progetto, senza dover marginare a discapito di alcune professioni e competenze.

Sostenibilità e circolarità a tutte le scale, con programmi e target mirati per il

prossimo triennio che riguardano i lavoratori, la loro sicurezza e inclusività, e l'innovazione.²⁰⁰ Tra i dati spiccano gli investimenti crescenti in soluzioni *low carbon*: con una cinquantina di progetti testati e implementati negli ultimi tre anni (come l'efficientamento dei mezzi d'opera, i sistemi di ventilazione ad alta efficienza in galleria o il trasporto di materiali automatizzato su nastri) e 170 kt CO₂eq evitate negli ultimi tre anni. Entrando nel merito dei cantieri, si punta ad un approccio integrato per sviluppare soluzioni costruttive *carbon neutral*, sull'innovazione delle tecniche e tecnologie costruttive e sulle rinnovabili utilizzate in modo estensivo (*on site* e *off-site*); ed in particolare, tra le soluzioni in fase di sviluppo, ci sono anche un impianto robotico per la produzione di conci (smontabile e re-installabile in un'ottica di design for deconstruction), l'impiego di sensori con intelligenza artificiale per la previsione di guasti con la conseguente riduzione di consumi, e l'aggiornamento dei veicoli con mini-hydro storage²⁰¹ e veicoli ibridi o elettrici per ridurre consumi ed emissioni. Particolare impegno viene dedicato da Webuild al tema dei "cantieri temporanei" sottoponendo tutti i processi industriali alla valutazione, all'efficientamento e all'ottimizzazione delle componenti ambientali, con attenzione ai consumi idrici, energetici e di materiali. In corso, ancora, lo studio per una TBM (Tunnel Boring Machine)²⁰² eco-sostenibile in grado di ridurre del 20% i consumi energetici rispetto ad una tradizionale. E nell'ottica dei principi dell'economia circolare non mancano politiche e azioni per il riutilizzo di materiali da scavo, da riusare come materiali di terrapieno per abbattere impatto ambientale e costi di progetto.

In generale le infrastrutture sono centro della ripresa globale del post-pandemia, ma anche uno dei nodi cruciali della geopolitica del futuro, nella competizione tra la "nuova via della seta" cinese (*the Belt&Road Initiative*), iniziata nel 2013, e il Piano *build back better for the world* (B3W), controparte proposta dai Paesi del G7. Infrastrutture che sempre di più dovranno fare leva sull'innovazione e sulle tecnologie green per diminuire il loro impatto sulle emissioni globali di CO₂ e permettere a Europa, Stati Uniti e Giappone di raggiungere il target della neutralità climatica previsto per il 2050.²⁰³

Il focus si concentra sui necessari investimenti da parte dei privati, che dovranno giocare un ruolo centrale nella rivoluzione verde, condividendone anche una parte dei costi. E in Europa, per lo meno, sono diversi gli strumenti operativi già messi in campo dall'Unione in ambito finanziario – tra i quali la Strategia di finanza sostenibile, la proposta per i green bond europei e il *Delegated act* – che dovrebbero favorire gli investimenti e il potenziamento delle partnership pubblico-private.

A questi si aggiungono gli ingenti finanziamenti nel campo delle energie rinnovabili contenuti nel Next Generation EU, in primis per l'idrogeno verde (quello proveniente da fonti rinnovabili), il gas naturale, la decarbonizzazione del settore della logistica – che rappresenta ad oggi il 12% del Pil globale, ma anche il 12% delle emissioni –, e i veicoli elettrici. Ancora una volta, sarà la ricerca nel campo digitale e nelle nuove tecnologie a fornire gli strumenti per questo necessario processo di aggiornamento e sviluppo.

200 webuild (2021). webuild group- Sustainability.

201 Impianto idroelettrico.

202 Macchinario per la meccanizzazione completa dello scavo delle gallerie e la realizzazione del rivestimento delle stesse.

203 ISPI e McKinsey & Company (2021), *The global quest for sustainability. The role of green infrastructure in a post-pandemic world.*

La chimica bio-based

Il settore della chimica ha intrapreso da diverso tempo la strada della sostenibilità, supportata dal mercato e da normative sempre più attente al tema ambientale. A trainare l'industria verso questa direzione troviamo la **chimica bio-based**, il comparto più promettente in termini di crescita e un asset importante per la transizione verso un'economia sostenibile e circolare.

Quando parliamo di chimica bio-based facciamo riferimento a quella branca della chimica che utilizza materie prime rinnovabili per la realizzazione di prodotti innovativi e sostenibili (chimica verde o da fonti rinnovabili) che contribuiscono a risolvere problematiche ambientali, utilizzando biomassa in maniera sostenibile.²⁰⁴ Parliamo di un settore in cui il mondo agricolo è coinvolto direttamente nel sistema, sia come attore dedito alla cura e alla "custodia" del suolo attraverso pratiche rigenerative, sia come fruitore delle biomasse attraverso processi sostenibili, sia come partner di innovazione, sperimentando i prodotti della chimica bio-based. Il comparto guarda anche alla fine della catena, integrandosi con la raccolta differenziata della frazione organica, promuovendo processi innovativi per la valorizzazione dei rifiuti e il recupero degli scarti.

La chimica bio-based rappresenta solo una piccola parte del più ampio settore della **bioeconomia**, ovvero - come la definisce la Commissione Europea - un comparto che utilizza risorse biologiche rinnovabili del mare e della terra come input per la produzione industriale, alimentare ed energetica.

In questo contesto si va sempre più rafforzando il tema della circolarità, che si manifesta nella realizzazione di prodotti pensati per avere un fine vita circolare. Questi prodotti sono progettati con input di origine agricola o derivati dalla frazione organica dei rifiuti, fanghi e altro, per ridurre lo sfruttamento di risorse non rinnovabili e gli impatti negativi sull'ambiente, e permettere al tempo stesso ai cicli produttivi di essere circolari, ovvero di poter creare nuovo valore da qualcosa arrivato a fine vita. Sono diversi i comparti coinvolti, tra i più importanti quelli dei biopolimeri, biocombustibili, biocarburanti, biolubrificanti, bioerbicidi e biocosmetici. Si tratta quindi di un sistema che promuove un nuovo modo di progettare, consumare e smaltire i prodotti, sostituendo le applicazioni per le quali esiste il rischio di degrado delle risorse naturali e creando valore aggiunto dalla interconnessione di diverse filiere.

L'accelerazione sui temi della chimica bio-based - nonché del più ampio settore di cui fa parte, ovvero la bioeconomia - si riflette sulle numerose strategie europee di cui è oggetto. Tra gli obiettivi principali di norme e direttive: la neutralità climatica, la rigenerazione dei suoli e della biodiversità, la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti e la transizione verso prodotti bio-based, a sostituzione della plastica. Tutti traguardi che la chimica bio-based, con le sue caratteristiche peculiari, può aiutare a raggiungere.

²⁰⁴ Come definito dal Cluster SPRING (<http://www.clusterspring.it/home/>), soggetto approvato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della ricerca come coordinatore e referente nazionale per il comparto chimica verde.

Come ribadito dalla Commissione Europea nell'ambito dell'aggiornamento della **Strategia Europea per la Bioeconomia** (2018), la circolarità e la sostenibilità sono al centro del successo della bioeconomia europea poiché spingono l'industria a rinnovarsi e i sistemi di produzione a divenire più moderni, nonché a tutelare l'ambiente e la biodiversità.

Essendo il suolo un tassello centrale per il comparto - che dal suolo preleva gli input ma, al tempo stesso, contribuisce alla sua produttività attraverso la valorizzazione dei prodotti a fine vita- la rigenerazione dei terreni è un tema che sta a cuore all'industria biobased. A tal proposito, la salute e la rigenerazione del suolo sono elementi centrali del **Green Deal**, e delle diverse Strategie e Policy ad esso correlate, per supportare la crescita dell'Europa, affrontando la sfida della neutralità climatica al 2050 e l'aumento del target di riduzione dei gas serra del 55% al 2030.²⁰⁵

Su questo tema insistono anche la **Farm to Fork Strategy**²⁰⁶ - la strategia "Dal Produttore al consumatore" - e il **Piano d'azione per l'inquinamento zero di aria, acqua e suolo**²⁰⁷, che sottolineano l'importanza di frenare l'inquinamento dei suoli riducendo l'uso dei pesticidi e dei fertilizzanti, delle sostanze pericolose e la dispersione di acque reflue industriali e rifiuti. Infine, per affrontare tutti questi temi in modo organico e raggiungere la neutralità in termini di degrado del suolo, nel 2021 la Commissione aggiornerà la **Strategia tematica per la protezione del suolo** dell'Unione Europea.²⁰⁸

In questo scenario risultano essenziali anche le policy relative alla raccolta differenziata, in particolare il **Circular Economy package**, che con la direttiva *Waste* ha introdotto l'obbligo della raccolta differenziata del rifiuto organico entro la fine del 2023.²⁰⁹ Il nuovo *Piano per l'Economia Circolare* presentato dalla Commissione Europea lo scorso 4 Marzo 2020,²¹⁰ si inserisce nel solco già tracciato dal *Pacchetto per l'Economia Circolare* lanciato nel 2015 e la **Strategia per la Plastica** nel 2018. In particolare, la Comunicazione sulla *Strategia per la Plastica* definisce 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.

A sottolineare l'interesse crescente per questo settore, anche in Asia si stanno sviluppando normative mirate a promuovere l'utilizzo di prodotti bio-based, in particolare delle bioplastiche. Nel gennaio 2020 la Cina²¹¹ ha presentato delle linee guida per eliminare gradualmente i prodotti di plastica non degradabili nei principali settori di consumo, promettendo di ridurre efficacemente l'inquinamento da plastica nelle principali città in cinque anni. Entro la fine di quest'anno saranno vietati: la produzione e la vendita di stoviglie monouso in plastica espansa e tamponi di cotone in plastica; la produzione di prodotti chimici domestici contenenti microsferi di plastica (la vendita dopo due anni).

205 COM(2019) 640 final, Il Green Deal europeo, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni.

206 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.

207 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.

208 COM(2006) 231 definitivo. Strategia tematica per la protezione del suolo, Comunicazione della commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni.

209 Direttiva (UE) 2018/851.

210 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/>

Il Giappone invece ha formulato nel 2019 la *Resource Circulation Strategy for Plastics*²¹² - fa riferimento al principio delle 3R (Reduction, Reuse and Recycle + Renewable) -, che mira a introdurre la quantità massima (circa 2 milioni di tonnellate) di bioplastiche entro il 2030 grazie alla *Roadmap for Bioplastics Introduction*.

La chimica bio-based in Italia

L'Italia è riuscita a costruire negli anni un comparto forte e strutturato, con competenze all'avanguardia che la posizionano tra i leader mondiali del settore.

La chimica bio-based italiana ha generato un valore della produzione pari a 5 miliardi di euro nel 2020 (1,6% della bioeconomia), occupando circa 9,3 mila addetti. Il peso del settore sul totale della bioeconomia è calato del 8,1% rispetto all'anno precedente a seguito di un importante crollo nella domanda dei settori clienti, tra tutti quello dell'automotive, solo parzialmente compensato dalla domanda dovuta al Covid della filiera farmaceutica e dei prodotti per la disinfezione. Nel nostro Paese i soggetti censiti in questo comparto sono più di 800 e includono Università e centri di ricerca, associazioni ed istituzioni di supporto e promozione, ma la fetta più significativa è sicuramente quella imprenditoriale con oltre 730 realtà di cui più di 500 sono start-up.²¹³

La chimica bio-based italiana, e più in generale la bioeconomia, hanno trovato negli anni supporto da parte del mondo della ricerca e delle istituzioni, a conferma della centralità e potenzialità del settore per il nostro Paese in chiave di transizione sostenibile.

La spinta all'innovazione della bioeconomia passa in Italia per i principali centri di ricerca pubblici: tra i più importanti coinvolti in attività di ricerca nel settore ci sono il CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'economia agraria, CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche ed ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, quest'ultima impegnata particolarmente nella chimica bio-based, nelle bioraffinerie e nella bioenergia, per dare stimoli innovativi all'industria nazionale.

Nel 2017 è stato istituito il Gruppo di Coordinamento Nazionale sul tema della bioeconomia, che nel 2020 ha coordinato la predisposizione dell'*Implementation action plan* (2020-2025) dell'aggiornamento della strategia Italiana. La **strategia nazionale della Bioeconomia**²¹⁴ di cui si è dotata il nostro Paese è stata promossa dalla Presidenza del Consiglio dei ministri: la strategia offre una visione comune delle opportunità e delle sfide legate allo sviluppo di una bioeconomia italiana radicata nel territorio. L'Italia ha aggiornato la propria strategia nel 2019 anche al fine di adeguarla al nuovo piano di finanziamento della ricerca e innovazione europea (Horizon Europe), e di facilitarne l'attuazione, tramite il gruppo di coordinamento nazionale dedicato.

Per quanto riguarda il settore delle bioplastiche, una novità rilevante del 2021 è l'approvazione in via definitiva del disegno di legge n. 1721-B - Legge di delegazione europea 2019-2020, che comprende i criteri di delega per il recepimento della **direttiva**

[TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN](https://www.txt.it/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN)

211 <http://global.chinadaily.com.cn/a/202001/20/WS5e24181da310128217272097.html>

212 Ministry of the Environment, (2018), *Japan's Resource Circulation Policy for Plastics*. https://ec.europa.eu/environment/international_issues/pdf/S2-02-Yusuke%20Inoue.pdf

213 Intesa Sanpaolo, (2021), *La bioeconomia in Europa*.

214 Presidenza del Consiglio dei Ministri (2019), *BIT II, La Bioeconomia in Italia. Bioeconomia: una nuova strategia per un'Italia sostenibile*. <https://cnbbsv.palazzochigi.it/media/1951/bit-italiano-14feb2020.pdf>
Alla stesura della presente strategia rivista hanno concorso: Ministero per lo Sviluppo Economico, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari, Forestali e del Turismo; Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, iCluster Tecnologici Nazionali per la Chimica

SUP (Single Use Plastics).²¹⁵ La direttiva limita l'utilizzo di alcuni articoli monouso in plastica, rappresentando una grande sfida per i produttori e un'opportunità per i materiali compostabili, in particolare per quelle applicazioni a contatto con il rifiuto organico, che possono così essere conferiti nella frazione umida della raccolta differenziata, riducendo l'accumulo di rifiuti in plastica e migliorando quantità e qualità dell'umido. Il testo approvato prevede che il governo possa consentire l'immissione sul mercato dei prodotti realizzati in plastica biodegradabile e compostabile certificata conforme allo standard europeo EN13432²¹⁶ 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 testo del Decreto Legislativo di recepimento della direttiva è in lavorazione presso il Ministero per la Transizione energetica.

Fondamentale per lo sviluppo del settore sarà sicuramente l'implementazione del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**. In particolare la nuova strategia nazionale per l'economia circolare, che verrà adottata entro giugno 2022, integrerà nelle aree di intervento ecodesign, ecoprodotto, blue economy, bioeconomia, materie prime critiche, e si focalizzerà su strumenti, indicatori e sistemi di monitoraggio per valutare i progressi nel raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Fonti di approvvigionamento

La chimica bio-based, grazie al progresso tecnologico e alla ricerca, può contare ora su diverse fonti di approvvigionamento. La fonte primaria resta sicuramente il suolo, che ricopre un ruolo centrale essendo elemento da cui ricavare input rinnovabili per la produzione, ma anche tassello finale della catena in cui i prodotti a fine vita valorizzati dal settore ritornano per contribuire alla produttività dei terreni. Negli anni però la chimica bio-based ha potuto far affidamento anche su altre fonti, tra cui i rifiuti che rappresentano una materia prima biogenica da cui è possibile ricavare elementi dall'alto valore aggiunto che le aziende del settore possono utilizzare in alternativa al petrolio o altri materiali estratti dal suolo.²¹⁷ Ne sono un esempio i fanghi di depurazione, i sottoprodotti agricoli e i rifiuti da frazione organica.

Il suolo è uno dei punti di partenza della produzione del comparto. A sua volta la chimica bio-based, proprio grazie alla composizione dei suoi prodotti, contribuisce a mantenere la fertilità dei terreni. Il suolo, risorsa non rinnovabile e preziosa che garantisce la produttività delle attività svolte dall'uomo, è sempre più messo alla prova e in costante rischio di degradazione, ovvero una perdita di produttività biologica della risorsa e la riduzione della capacità del terreno di immagazzinare nutrienti, carbonio e acqua.

Il 33% dei suoli nel mondo sono classificabili come degradati, e questa percentuale si stima possa arrivare al 90% entro il 2050, mentre l'erosione dei terreni può provocare fino al 50% della perdita nei rendimenti delle colture, e causare il fenomeno spesso irreversibile della desertificazione.²¹⁸ Il continente europeo è

Verde (SPRING), per l'Agrifood (CLAN) e per la Crescita Blu (BIG). BIT II è stata presentata alla Presidenza del Consiglio il 14 Maggio 2019

215 [Direttiva \(UE\) 2019/904. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L0904&from=EN)

216 [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.](#)

217 [Giliberto J., *Tecnimont, Eni e A2A verso gas, petrolio e plastica estratti da rifiuti*, Il Sole 24 Ore, 15 settembre 2021.](#)

218 <http://www.fao.org/about/meetings/soil-erosion-symposium/key-messages/en/>

particolarmente soggetto a questi problemi, con il 20% della superficie europea soggetta a tassi di erosione oltre le 10 t/ha all'anno e la riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo responsabile della perdita di 1.000 km² di terreno produttivo.²¹⁹ Il rischio desertificazione dato dalla degradazione dei suoli avanza senza arrestarsi già in diverse aree: i Paesi europei più colpiti sono Italia, Spagna, Portogallo, Grecia, Malta, Cipro, Romania e Bulgaria.²²⁰

Per l'importanza della tematica, il suolo è una delle cinque 'missioni' definite nel 2019 dalla Commissione europea con l'obiettivo di fare fronte alle principali sfide da affrontare in ambito comunitario. Il Soil Health and Food Mission Board²²¹ ha come obiettivo di garantire che il 75% dei suoli di ciascun Paese UE raggiunga uno stato di buona salute entro il 2030, e lo vuole fare assicurando che i servizi ecosistemici essenziali per tutte le forme di vita vengano mantenuti nel migliore delle condizioni.

In parallelo alle materie rinnovabili provenienti dal suolo, la chimica bio-based è stata capace negli anni di integrare nei processi produttivi dei suoi principali prodotti anche materie prime seconde. In questo modo, il comparto si fa promotore dell'economia circolare e di un sistema di simbiosi industriale che unisce diverse filiere del Paese.

I fanghi delle acque reflue sono un primo esempio: essi oltre ad avere un grande potenziale - se trattati - come fonte di materia organica per il suolo, rappresentano un'alternativa valida come fonte di approvvigionamento della chimica bio-based. Nel pratico il **Gruppo CAP**, gestore del servizio idrico integrato della Città Metropolitana di Milano, si è messo in gioco nel recupero di materie prime dalle componenti chimiche presenti nelle acque reflue per promuovere il loro impiego successivo nel settore della chimica bio-based. L'obiettivo è di trasformare uno scarto come il fango in una nuova risorsa - grazie a consorzi microbici naturalmente presenti in depurazione- utilizzabile su scala industriale per la produzione di PHA (plastica biodegradabile).

Nell'ambito dei finanziamenti della partnership pubblico-privata Bio-Based Industries Joint Undertaking (BBI JU), il progetto **AgriMax**²²², di cui fanno parte diverse realtà italiane²²³, è nato per sviluppare nuovi composti bio-based per i prodotti chimici, gli imballaggi alimentari e l'agricoltura, dalla valorizzazione dei rifiuti organici, mentre **URBIOFIN project**²²⁴ vuole dimostrare la fattibilità ambientale, tecnica e economica di una bioraffineria integrata per la trasformazione dei rifiuti organici in bioprodotto commerciabili, biopolimeri e additivi.

Anche i sottoprodotti dell'agricoltura possono divenire input per prodotti bio-based. Caviro, azienda romagnola che rappresenta oltre 12.500 viticoltori italiani e il 10% della produzione nazionale di uva, produce vino di qualità ma non solo: con l'esperienza della sezione **Caviro Extra** ha sviluppato un modello circolare di valorizzazione interna dei sottoprodotti della lavorazione dell'uva, e un'unità produttiva dedicata alla produzione di biometano e fertilizzanti naturali. 370 mila tonnellate di mosti, vinaccia, feccia e reflui dei suoi stabilimenti, si trasformano in materia prima per l'utilizzo in diverse industrie. Grazie alla costante valorizzazione dei suoi prodotti e allo sviluppo di nuovi, come principi attivi, bioplastiche da scarto e nuovi fertilizzanti, Caviro è un'importante player della catena della chimica bio-based.

219 COM (2012) 046.

220 Corte dei Conti Europea, (2018), *Combattere la desertificazione nell'UE: di fronte a una minaccia crescente occorre rafforzare le misure*. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_33/SR_DESERTIFICATION_IT.pdf

221 Commissione Europea (2020), *Caring for soil is caring for life*, Lussemburgo: Publications Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/32d5d312-b689-11ea-bb7a-01aa75ed71a1>

222 <https://www.bbi.europa.eu/projects/agrimax>

223 Consorzio Inter Universitario Scienza e Tecnologia dei Materiali, Università di Bologna, Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Azienda Agricola Chiesa Virginio, Laboratori ARCHA srl, Microplast, Femto Engineering, Barilla, Ardagh Group.

224 urbiofin.eu

Tra gli esempi italiani più innovativi che intrecciano la chimica bio-based, e che rispecchiano il grande potenziale dell'economia circolare nella sua possibilità di creare simbiosi industriale tra diversi settori, c'è quello di Fater Spa. L'azienda, joint venture tra Procter & Gamble e gruppo Angelini, ha dato vita con Fater SMART al primo impianto al mondo per il recupero di pannolini e assorbenti, capace di separare i diversi componenti e ricavare plastica, polimeri e cellulosa, impiegabili nel settore delle bioplastiche da fonte rinnovabile (ma anche per l'arredo, gli utensili domestici e i materiali da costruzione).

Inoltre, i sottoprodotti alimentari e agricoli, ma anche scarti, sono utilizzati per la produzione di biocarburanti di seconda generazione, di cui parleremo più avanti e su cui i produttori nazionali di biocarburante stanno focalizzando le loro attività di ricerca e sviluppo.

I principali prodotti della chimica bio-based

Alla chimica bio-based spetta il compito di sviluppare e creare prodotti innovativi e sostenibili che entrino nell'ottica dell'economia circolare.

L'economia circolare ha tra i suoi pilastri fondamentali la progettazione dei prodotti: questo aspetto si lega alla necessità di ideare dei beni che non solo non arrecano danno all'ambiente durante il loro utilizzo, ma che siano facilmente valorizzabili a fine vita. La chimica bio-based nell'ambito dell'economia circolare è sicuramente un asset fondamentale: la realizzazione dei suoi prodotti si basa su input di materie prime rinnovabili – ma anche fanghi, sottoprodotti agricoli e altri rifiuti – e spesso si tratta di prodotti concepiti per rientrare nel suolo come fonte per il ripristino della materia organica, solitamente come compost o biodegradandosi naturalmente.

I prodotti sviluppati dalla chimica bio-based raccontano le tendenze del settore, con gli innumerevoli impieghi pratici da parte del comparto industriale italiano a sottolinearne le potenzialità. Elemento caratteristico del nostro Paese è la logica di sistema intorno a cui la chimica bio-based si sta sviluppando: i grandi soggetti industriali collaborano tra di loro e con le piccole e medie imprese territoriali per la crescita del comparto e per promuovere la sostenibilità.

A fare da capofila è sicuramente il segmento delle **bioplastiche**, in continua espansione a livello nazionale e fortemente impegnato nella promozione della chimica bio-based. Nel 2020, la filiera delle bioplastiche biodegradabili e compostabili (secondo lo standard EN13432), che spazia in un'ampia gamma di materiali con diverse proprietà e applicazioni, ha generato in Italia un fatturato di 851 milioni di euro (con un aumento del 9,7% rispetto al 2019), occupando 2.775 addetti (+4,8%) per una produzione di oltre 110 mila tonnellate (+9,6% rispetto anno precedente), una delle più rilevanti nel mondo.²²⁵ A rappresentare il motore di questa filiera sono 278 aziende, tra produttori di chimica e intermedi di base, di granuli, operatori di prima e seconda trasformazione. Il suo primo riconoscimento come materiale strategico per l'Unione Europea è stato dato dalla Direttiva 2015/720/UE²²⁶ che ha introdotto l'obbligo della riduzione di sacchetti di

225 Assobioplastiche, (2021), 7° Rapporto annuale. http://www.assobioplastiche.org/assets/documenti/news/news2021/CS_Assobioplastiche_RISULTATI_DI_SETTORE_2020.pdf

226 Direttiva (UE) 2015/72. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0720>

plastica per il trasporto merci a favore dell'utilizzo di shoppers biodegradabili, e da allora la gamma di prodotti è continuata a crescere per adeguarsi alle esigenze strategiche e alle normative nazionali ed europee a tutela dell'ambiente e a promozione dell'economia circolare. Sempre nell'ambito delle bioplastiche biodegradabili, un altro campo di applicazione importante è quello dei teli per pacciamatura agricoli biodegradabili in suolo (secondo lo standard EN17033): si tratta di un prodotto che può essere lasciato sul terreno a fine utilizzo, dove è biodegradato ad opera dei microrganismi. La crescita di questo comparto negli ultimi anni sottolinea una sempre maggior attenzione del mondo agricolo verso la sostenibilità ambientale dei prodotti utilizzati per le coltivazioni.

In questo contesto **Novamont**²²⁷ è tra i leader nel settore, specializzato nello sviluppo e produzione di prodotti biodegradabili e compostabili, tra cui proprio le bioplastiche. È eccellenza italiana con il suo marchio da cui nasce una gamma di bioplastiche basate su input rinnovabili, e quindi completamente biodegradabili e compostabili secondo lo standard EN13432.²²⁸ Ai biopolimeri di origine rinnovabile (Origo-Bi) utilizzati nel processo di produzione delle bioplastiche a marchio Mater-Bi® è dedicato un impianto all'avanguardia a Patrica – nato dalla riconversione di una struttura per la produzione di PET.²²⁹ Del gruppo fa parte anche lo stabilimento di Bottrighe, prima società al mondo a produrre industrialmente bio-butandiolo (1,4 bio-BDO) direttamente da zuccheri, a partire da un microrganismo sviluppato dall'azienda californiana Genomatica.

Ad entrare invece nel mondo bioplastiche ci sono anche nuove realtà, come la start-up **SABIOMATERIALS** di Forlì, proprietaria a livello mondiale del brevetto per la produzione di BIODURA, un materiale a base di biopolimeri di origine naturale (poliidrossialcanoati-PHA) generati da microrganismi presenti in natura che consentono di impiegare come input anche scarti e sottoprodotti agricoli o rifiuti organici, e la cui produzione passa per un processo a basso impatto ambientale. Questa bioplastica ha trovato applicazione in prodotti di diversi brand - come Fratelli Guzzini e Kartell – grazie alla sua durevolezza e alla resa estetica degli oggetti realizzati, non pregiudicati dalla caratteristica di biodegradabilità tipica di questo prodotto.

Altra azienda del panorama è **API58 Applicazioni Plastiche Industriali**, attiva nel campo della ricerca, sviluppo e produzione di materiali termoplastici composti riciclabili e biodegradabili, e membro del European Bioplastics Association. I prodotti dell'azienda possono essere lavorati con tutti i processi utilizzati per le materie plastiche, sono coperti da brevetto internazionale e sono adatte sia per l'applicazione in beni durevoli che usa e getta.

Sono numerosi gli utilizzi di bioplastica da parte dell'industria italiana. Il packaging è sicuramente l'applicazione più diffusa. Ne sono un esempio le confezioni biodegradabili e compostabili per le insalate fresche utilizzate da Linea Verde, tra i leader italiani di prodotti ortofrutticoli, e sviluppate da Novamont, **Ticinoplast** e **Carton Pack**. Anche Colussi ha scelto di adottare un imballo biodegradabile e da fonti rinnovabili con un effetto barriera all'ossigeno e all'umidità per il mantenimento di prodotti a lunga conservazione, e adatto al conferimento con la frazione organica per

227 Specializzato in prodotti come bioplastiche, bioerbicidi, biolubrificanti, acido pelargonico e ingredienti biodegradabili per cosmetici, tutti adatti a chiudere il ciclo del carbonio. Novamont dal 2020 è stata certificata come B Corporation e ha acquisito la forma giuridica di Società Benefit. Conta un fatturato di circa 286 milioni di euro e oltre 600 addetti.

228 Standard Europeo che specifica i requisiti minimi che un imballaggio deve avere per essere processato tramite compostaggio industriale.

229 Nello stabilimento, in ottica di economia circolare si recuperano e valorizzano anche gli scarti, in particolare il tetraidrofurano (THF) dalle acque reflue, un intermedio chimico strategico per l'industria chimica e farmaceutica.

una successiva valorizzazione. È nata invece dalla collaborazione tra Novamont, Polycart, Cooperativa Ventuno e Cooperativa Sociale *Le Terre di Don Peppe Diana – Libera Terra*, la prima busta biodegradabile e compostabile per la mozzarella di Bufala Campana. Nel comparto agroalimentare, l'azienda italiana Fileni, specializzata in produzione di carni biologiche, ha lanciato dei nuovi vassoi realizzati con Mater-Bi®, mentre Melinda, oltre al film in bioplastica per il suo packaging, ha dato il via a un progetto di ricerca per l'utilizzo degli zuccheri estratti dagli scarti di mela nel processo di produzione della bioplastica.

Tra i player a sviluppare imballaggi bio-based c'è Polycart che, oltre a produrre film in materie plastiche tradizionali, produce e stampa film biodegradabili compostabili e etichette compostabili per alimenti, ideate per agevolare la compostabilità del rifiuto organico.

Dalla collaborazione di diverse aziende è stato sviluppato invece un imballaggio alimentare compostabile ad alta barriera, primo nel suo genere: capofila è SAES, azienda proprietaria dell'innovativa tecnologia di rivestimento a base d'acqua Coathink™ che permette proprio di progettare imballaggi dalle caratteristiche di riciclabilità e compostabilità.

L'azienda ICSS (entrata nel 2020 a far parte di **Chimica Verde Bionet**, l'associazione creata da Legambiente per promuovere e sviluppare la ricerca e l'applicazione industriale di materie prime di origine vegetale)²³⁰ ha invece sviluppato il BioFoam, un materiale biobased e compostabile per imballaggi a base di acido polilattico (PLA).

Oltre agli imballaggi per alimenti, le bioplastiche sono sempre più utilizzate per la produzione di stoviglie monouso biodegradabili, di cui ne sono un esempio **Industria Monouso Beneventana (IMB)**, **C.P.B. Componenti Plastici Biodegradabili** di Trento, **ILIP** a Valsamoggia (Bo) o ancora **Ecozema** a Santorso (VI) e **C.C.M. Coop. Cartai Modenese**.

Per quanto invece riguarda l'utilizzo di teli per pacciamatura biodegradabili, **Consorzio del Comeghiano Valdobbiadene Prosecco** sta sperimentando una tecnica colturale a basso impatto attraverso l'utilizzo di questi teli nei vitigni, in collaborazione con Novamont. Diverse sono le aziende agricole che utilizzano teli per pacciamatura, tra le quali: Peirone di Cuneo, Ioppa di Romagnano Sesia, Magnani di Verona, *Gli orti di Astolfi* e la cooperativa sociale *I Tesori della Terra* di Cuneo. Inoltre Ortofruit Italia, l'organizzazione dei produttori ortofrutticoli che raccoglie più di 300 aziende, con sede in Piemonte, ha scelto il telo per pacciamatura in Mater-Bi®. Anche **Assobioplastiche**²³¹, associazione che riunisce produttori e trasformatori di materiali biodegradabili e compostabili, e **FederBio**, Federazione nazionale per lo sviluppo dell'agricoltura biologica e biodinamica, dal 2019 lavorano insieme per promuovere la sperimentazione e l'utilizzo dei teli per pacciamatura in agricoltura. In particolare l'azienda agricola Stuard di Parma ha ospitato le prove di utilizzo dei teli per il pomodoro da industria e colture orticole. In ambito marino, l'amministrazione di Taranto insieme a Novamont e SLOW FOOD con il progetto *reMar Piccolo: natura e tradizioni per rivivere il mare*, testeranno per due anni (a partire dal 2020) retine biodegradabili e compostabili in

230 <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=23960>

231 Associazione Italiana delle bioplastiche e dei materiali biodegradabili e compostabili, rappresentante del settore a livello istituzionale che lavora a sostegno della produzione di compostabili e della raccolta differenziata della frazione umida dei rifiuti. A far parte dell'associazione sono produttori e trasformatori di bioplastiche, commercianti e distributori, enti di ricerca e gestori impianti di trattamento della frazione organica.

Mater-Bi per la coltivazione dei mitili, integrando l'attività commerciale al trattamento a fine vita di queste reti attraverso una raccolta separata apposita e il loro trattamento in un impianto di compostaggio.

Un'ulteriore applicazione della chimica bio-based dal grande potenziale è quella dei **biolubrificanti**, alternativa ecocompatibile ai lubrificanti derivati dal petrolio, capaci di biodegradarsi senza impatti negativi sul suolo o sulle falde acquifere se sversati accidentalmente nell'ambiente. Per la produzione di biolubrificanti non sono necessari impianti o processi particolarmente diversi da quelli per il prodotto di natura fossile, e le applicazioni industriali sono numerose, di maggior rilevanza gli utilizzi nell'industria tessile, cartaria, metallurgica, estrattiva, agroalimentare e farmaceutica. In Europa, dove i biolubrificanti rappresentano il 5% del totale dei lubrificanti, la Commissione Europea ha deciso di definire dei criteri stringenti per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione (Ecolabel UE) ai lubrificanti. Il diffondersi di normative stringenti come questa, ma anche la crescente consapevolezza ambientale e un maggior utilizzo del prodotto nell'industria, proiettano le stime sul mercato globale dei biolubrificati 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 (già dal 2019).²³²

Dalla sinergia tra Novamont e Versalis – società del gruppo Eni specializzata nella produzione di prodotti petrolchimici – è nata la joint venture paritetica **Matrica**, piattaforma integrata di chimica da fonti rinnovabili con sede a Porto Torres (SS). Tra i suoi prodotti Matrica ha sviluppato basi per la formulazione di biolubrificanti destinati al settore agricolo, all'industria automobilistica e aereo navale, e per la produzione di oli idraulici e fluidi speciali per l'industria.

Alle bioplastiche e ai biolubrificanti, si aggiunge anche l'**acido pelargonico** per uso agricolo, prodotto di origine rinnovabile che si degrada rapidamente grazie all'attività microbica degli organismi del suolo senza lasciare residui nelle piante e nell'acqua. È il sostituto dei pesticidi tradizionali, e i suoi benefici ambientali e i vantaggi in termini di prestazioni stanno portando la domanda globale a crescere significativamente. A supporto di questo comparto, l'Unione Europea ha promosso una **Direttiva**²³³

riguardo l'utilizzo sostenibile dei pesticidi, promuovendo in particolare approcci e tecniche alternative, tra cui l'adozione di pesticidi non chimici, attuata in Italia con la definizione di un Piano di Azione Nazionale²³⁴ (PAN) per l'utilizzo di prodotti fitosanitari maggiormente sostenibili in aree agricole, urbane e aree naturali protette.

Sempre nell'ambito del protocollo tra Novamont e Consorzio del Comegliano Valdobbiadene Prosecco si è deciso di sperimentare un bioerbicida di origine naturale ottenuto da oli vegetale a base di acido pelargonico. Questo prodotto non ha effetti negativi sull'ambiente e la biodiversità poiché non causa problemi al terreno quando utilizzato, preservando tutte le caratteristiche del suolo. Altra applicazione dell'acido pelargonico sperimentata da Novamont è nell'ambito del controllo delle gemme ascellari del tabacco, in collaborazione con Organizzazione Nazionale Tabacco e

232 MarketsAndMarkets, (2020), *Bio-Lubricants Market- Global Forecast to 2025*. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/biolubricants-market-17431466.html>

233 Direttiva 2009/128/CE. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0128&from=IT>

234 Decreto 22 gennaio 2014. https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dim_22_01_2014.pdf

Coldiretti per migliorare la sostenibilità della filiera tabacco, di cui l'Italia è primo produttore europeo.

Anche i **cosmetici realizzati con ingredienti biodegradabili** sono un ulteriore campo di applicazione della chimica bio-based. Parliamo di prodotti capaci di evitare dispersione di microplastiche in mare e la contaminazione dei fanghi di depurazione, e quindi a sostegno della strategia europea sulla plastica²³⁵ che include il divieto dal 2020 dell'utilizzo di microplastiche appositamente aggiunte, proprio come accade per cosmetici e prodotti per la cura personale e per la pulizia. In Italia, già la legge di Bilancio 2018 aveva adottato misure per il divieto di commercializzazione di prodotti cosmetici da risciacquo continenti microclastiche dal 1° gennaio 2020, a sottolineare l'impegno normativo da ormai diversi anni del nostro Paese e l'incentivo alla bioeconomia.

Tra gli ingredienti biodegradabili per la cosmesi, è degno di menzione Celus-Bi, una gamma di prodotti derivanti da materie prime rinnovabili per il settore della cosmesi e della cura della persona, e capace di biodegradarsi negli impianti di depurazione (secondo le linee guida OECD 301²³⁶). Il prodotto sviluppato da **ROELMI**, azienda italiana attiva nel comparto cura della salute e della persona, e Novamont, rappresenta un'alternativa sostenibile ai materiali plastici impiegati comunemente dall'industria.

A completare il quadro, il settore della chimica bio-based è da anni al lavoro nello sviluppo dei **biocarburanti**, ovvero dei combustibili non di origine fossile ma ottenuti da biomasse, compresi rifiuti e sottoprodotti, capaci di ridurre le emissioni di CO₂ del settore trasporti.²³⁷ Il comparto dei biocarburanti è in continuo aggiornamento e le innovazioni in crescita. In Italia e altri Paesi, è dato obbligo ai fornitori di gasolio e benzina di immettere una quota minima di biocarburanti nel mercato, per promuovere lo sviluppo della filiera. La verifica di tali provvedimenti è affidata sul territorio nazionale al GSE (società per la Gestione dei Servizi Energetici).

Il comparto si è evoluto nel tempo, innovandosi e ricercando la soluzione di biocarburante che fosse più compatibile con il concetto di sostenibilità. La famiglia dei biocarburanti di prima generazione è rappresentata da quei combustibili derivati da prodotti agricoli e forestali primari, tra i principali il biodiesel (da olio di mais o di palma) e il bioetanolo (da mais o barbabietole). Questa categoria ha grandi limiti in termini di sostenibilità poiché in competizione con l'industria agroalimentare: se quindi da un lato il prodotto ha le caratteristiche per diminuire le emissioni inquinanti, dall'altro gli input utilizzati per la produzione producono impatti sull'ambiente, come deforestazione, consumi idrici ed energetici importanti. Si sono andati quindi affermando i biocarburanti di seconda generazione, ottenuti dagli scarti e dai sottoprodotti alimentari e agricoli, quindi non in competizione con la produzione alimentare e una soluzione circolare. In Italia, le attività di ricerca e sviluppo sono particolarmente incentrate su questa categoria di biocarburante: nello specifico, in processi di conversione termochimici e biochimici di materiali derivanti dal legno o dalla cellulosa,

235 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20180830STO11347/how-to-reduce-plastic-waste-eu-strategy-explained>

236 OECD 310 è un test di biodegradazione aerobica che misura principalmente la biodegradabilità attraverso la valutazione di CO₂ in recipienti sigillati.

237 https://www.gse.it/servizi-per-te_site/rinnovabili-per-i-trasporti_site/biocarburanti_site/Pagine/Biocarburanti.aspx

la produzione di idrogeno dalla fermentazione di biomasse umide, e biocombustibili e biocarburanti da colture di microalghe.

Esiste poi anche una terza generazione di biocarburanti, una soluzione ancora più evoluta in cui gli atomi di carbonio derivano dall'anidride carbonica dell'aria, agendo quindi direttamente alla radice del problema dell'inquinamento.

Diverse le realtà che in Italia stanno andando verso la direzione dei biocarburanti di seconda generazione. Eni – rappresentante della chimica tradizionale – ha trasformato alcuni dei suoi impianti in bioraffinerie per la produzione di biocarburante con l'obiettivo di arrivare a produrre 1 milione di tonnellate di green diesel all'anno entro il 2021 e diventare uno dei produttori leader d'Europa.

Nell'impianto di Gela (CL) – basato su tecnologia Ecofining²³⁸ e con una capacità di lavorazione di 750 mila tonnellate di biocarburante l'anno – la multinazionale sostituirà gradualmente l'olio di palma importato con oli vegetali usati e di frittura (RUCO: regenerated used cooking oil), grassi animali e sottoprodotti di scarto, per la produzione di biodiesel. Anche nella bioraffineria di Porto Marghera si produce con la stessa tecnologia biocarburante da olio vegetale e olio vegetale esausto e di frittura (circa 15%), sperimentato nei vaporetti a Venezia, i bus di Torino, sui mezzi del Governatorato della Città del Vaticano e nei camion della raccolta rifiuti di Taranto. Eni ha anche lavorato su una nuova benzina costituita da carburanti alternativi, 15% metanolo e 5% bioetanolo.

Marie Technimont, gruppo italiano specializzato nell'ingegneria e nelle infrastrutture per il settore energetico, è tra le nuove aziende entrate nel mondo della chimica bio-based con la business unit **Next Chem** dedicata alla *green acceleration*. Nel campo dei biocarburanti di seconda generazione, Next Chem licenzierà a livello mondiale in collaborazione con la brasiliana GranBio, specializzata in biotecnologie, la tecnologia GranBio 2G Ethanol (sviluppata dall'azienda sudamericana) che permette di ottenere bioetanolo da scarto celluloso (da rifiuti forestali alle bucce di mais)²³⁹, mentre con la Saola Energy presenterà un'innovazione per la produzione di diesel rinnovabile (Hydrogenated Vegetable Oil) da oli vegetali e grassi residui.²⁴⁰ Inoltre, l'azienda del Gruppo Marie Technimont ha messo a punto una tecnologia per trasformare il carbonio e l'idrogeno dei rifiuti plastici e secchi in un gas utilizzabile nei processi di produzione di combustibili e carburanti a basso contenuto di carbonio (idrogeno, etanolo e metanolo).²⁴¹

Valorizzazione dei prodotti bio-based nella raccolta differenziata

L'idea dietro allo sviluppo delle diverse tipologie di prodotti della chimica bio-based è, oltre alla riduzione degli impatti sull'ambiente, quello di poter creare delle nuove filiere che ne valorizzino il fine vita, legate ai sistemi di trattamento del rifiuto organico, capaci di integrarsi a loro volta con il comparto agricolo che rappresenta il punto di partenza della chimica bio-based stessa, chiudendo dunque il cerchio.

238 La tecnologia Ecofining, sviluppata da Eni in collaborazione con Honeywell-Uop, il processo prevede l'idrodeossigenazione dell'olio vegetale e poi l'isomerizzazione, in cui le paraffine sono trasformate nei loro isomeri per conferire al prodotto le necessarie proprietà a freddo e soddisfare le specifiche del carburante diesel. Nasce così l'HVO: Hydrogenated Vegetable Oil.

239 *Bioetanolo da cellulosa, Next Chem e GranBio cambieranno il mondo dei biofuel*, *Rinnovabili*, it, 3 agosto 2020.

240 *Diesel rinnovabile, da Next Chem e Saola Energy una nuova tecnologia*, *SmartGreen Post*, 11 febbraio 2020.

241 *Biocarburanti: dalla prima alla seconda generazione, cosa sono e cosa cambia per l'ambiente*, *Il Tempo*, 24 febbraio 2021.

I prodotti bio-based possono dare un importante contributo a questioni ambientali legate alla salute del suolo. Infatti, l'utilizzo di bioplastiche biodegradabili e compostabili (per i sacchi asporto merci le più comuni, ma anche capsule per caffè, imballaggi alimentari e stoviglie monouso) per applicazioni a contatto con i rifiuti organici, può aumentare la quantità e la qualità del compost che viene trasformato negli appositi impianti di trattamento, e successivamente utilizzato come fonte di materia organica per il suolo. Utilizzare il compost in agricoltura porta diversi vantaggi: si riduce la domanda di acqua e l'utilizzo di fertilizzanti, aumenta invece la resa delle colture (+21% per il cotone, +27% per l'uva) e si favorisce il sequestro del carbonio nel suolo, andando a combattere i fenomeni legati all'effetto serra.²⁴² Trasformare il rifiuto organico in compost, e con esso i prodotti bio-based che possono essere conferiti in questa frazione, vuol dire valorizzare uno scarto e renderlo una risorsa per un altro settore, evitando che il rifiuto organico vada in discarica (pratica che sarà vietata in Europa dal 1 gennaio 2024).²⁴³

In Italia, la frazione organica rappresenta circa il 25% dei rifiuti urbani raccolti (dati 2019)²⁴⁴, uno dei tassi di raccolta più alti d'Europa. Il compost prodotto nel 2018 (in impianti di compostaggio e di trattamento integrato anaerobico/aerobico) è stato pari a 1,6 milioni di tonnellate, di cui il 36,5% ha ricevuto la certificazione di qualità del CIC (Consorzio Italiano Compostatori). Questo compost prodotto sul territorio italiano trova impiego per l'80% in agricoltura, e per il 20% viene trasformato in prodotti per il giardinaggio, tornando quindi comunque al suolo.²⁴⁵ Per questo motivo, la compostabilità dei prodotti aiuta a ridurre la contaminazione del rifiuto organico e delle altre frazioni destinate a riciclo, e intercettare in maniera efficiente la frazione umida vuol dire produrre una soluzione sostenibile per alimentare la rigenerazione del suolo e l'uso benefico del carbonio organico, da cui è nato proprio un impegno in questa direzione tra CIC e Coldiretti nel 2019.

Oltre al CIC, che promuove la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti e dei sottoprodotti per produrre compost e biometano, dell'ultimo anello della filiera fa parte anche Biorepack, consorzio italiano per il riciclo organico degli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile e parte del sistema CONAI, che si occupa quindi dei prodotti del settore a fine vita. Il consorzio, formato dai principali produttori e trasformatori di bioplastiche, ha come obiettivo il riciclo del 50% degli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile immesso sul mercato entro il 2025. Lo Statuto di Biorepack è stato approvato nel 2020. Nel corso del 2021 Biorepack ha lanciato insieme a CONAI una campagna di comunicazione per aiutare il riconoscimento e il corretto smaltimento degli imballaggi compostabili.

In questo contesto Novamont è particolarmente impegnata nella promozione di una corretta e efficiente raccolta del rifiuto organico e relativa trasformazione in compost, soffermandosi soprattutto sul valore aggiunto dell'introduzione delle bioplastiche compostabili. Nel 2021, l'azienda ha stretto una collaborazione con Iren, una delle multiutility più importanti sul territorio italiano, per la messa a punto di un sistema integrato che permetta di ridurre i rifiuti non riciclabili alla fonte e ottimizzi

242 Blengini G.A., Fantoni M. (2009), *Analisi LCA di alcuni scenari di trattamento della Forsu*, in Vismara R., M. Grosso, M. Centemero (a cura di), *Compost ed energia da biorifiuti*, Dario Flaccovio Editore: Palermo, citato in Catia Bastioli (2018), *Bioeconomia per la rigenerazione dei territori*, Edizioni ambiente: Milano.

243 COM(2020) 98 final. *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva*, Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni.

244 *Catasto Rifiuti Sezione Nazionale*, ISPRA.

245 Intesa San Paolo, (2020), *La Bioeconomia in Europa*.

gestione, recupero e valorizzazione dei prodotti compostabili insieme alla frazione umida in impianti Iren. Tutto questo quindi per attuare un sistema circolare per cui il suolo è punto di partenza (elemento per input dei prodotti) e punto di arrivo (fruitore del compost derivante dalla trasformazione dei prodotti a fine vita). Proprio per questo motivo, Iren e Novamont affiancheranno a questo progetto attività a promozione dell'impiego del compost in agricoltura.

A livello urbano, è invece attivo da anni il **progetto PoPP** in alcuni mercati della città di Torino, nato per dare una spinta alla raccolta differenziata, che per la frazione organica è stata ottimizzata con l'introduzione di sacchi biodegradabili e compostabili per la raccolta del rifiuto umido presso i banchi ortofrutticoli. A questo progetto collaborano la Città di Torino, Novamont, Amiat (Gruppo Iren), l'associazione Eco dalle Città e l'Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo (CN).

Partnership per la chimica bio-based

La crescita continua del settore della chimica bio-based – e più in generale della bioeconomia – ha portato alla nascita di diverse istituzioni europee e italiane con il compito di definire linee guida comuni per sostenere lo sviluppo del comparto e promuovere una transizione verso un'economia sostenibile e circolare.

A livello italiano, **SPRING - il Cluster Tecnologico Nazionale della Bioeconomia Circolare** - è stato individuato dal Miur come soggetto di riferimento e coordinatore del comparto: nel 2017 è divenuto componente del Gruppo di Coordinamento Nazionale sul tema della bioeconomia, mentre nel 2019 ha predisposto l'aggiornamento della Strategia nazionale della bioeconomia. Il Cluster ha l'aspirazione di fare del nostro Paese un polo di eccellenza della bioeconomia nel mondo, sviluppando una filiera integrata che permetta la collaborazione tra grandi operatori industriali e piccole realtà territoriali. Presenti su tutto il territorio nazionale, i 123 soggetti aderenti a SPRING rappresentano tutte le diverse categorie, da enti di ricerca pubblici, all'industria, entità territoriali, associazioni e realtà dedicate alla disseminazione e al trasferimento tecnologico. Il Cluster SPRING, in collaborazione con il Gruppo di Coordinamento Nazionale sul tema della bioeconomia, ha avanzato numerose proposte a sostegno dei diversi ambiti della bioeconomia italiana. Interessante è la promozione di una reindustrializzazione di siti dismessi per farne dei centri della filiera di prodotti bio-based, ma anche la creazione di filiere integrate per supportare le bioraffinerie e la valorizzazione dei flussi (liquidi e solidi) dei rifiuti organici per trasformarli in nuove risorse come biogas, compost, fertilizzanti rinnovabili e altre sostanze chimiche rinnovabili.

Tra i player più importanti a occuparsi della crescita del settore della chimica bio-based a livello europeo c'è il Consorzio Bio-Based Industries (BIC) che riunisce le imprese delle cosiddette bio-industrie, quei settori industriali, dunque, dove le risorse biologiche rinnovabili sono il principale input di produzione (settore forestale, biocarburanti/bioenergia, biotecnologie) e quelle per cui la biomassa rappresenta una

tra le fonti di materie prime (settore chimico, plastica e beni di consumo). Del BIC fanno parte piccole-medie imprese europee, cluster regionali, associazioni e piattaforme tecnologiche.

La ricerca e la formazione rappresentano un altro tassello fondamentale e imprescindibile per lo sviluppo innovativo della bioeconomia. L'Europa ha messo in campo numerose risorse per il finanziamento di progetti legati alla chimica bio-based e alla bioeconomia, e l'Italia ha colto questa opportunità divenendo uno dei Paesi leader nella ricerca e sviluppo nel campo, con una capillare presenza nei principali programmi di finanziamento europei (seconda in Europa)²⁴⁶, a sottolineare l'importanza strategica della bioeconomia per l'economia italiana.

La partnership pubblica-privata **Bio-Based Based Industries Joint Undertaking (BBI JU)**²⁴⁷, tra Unione Europea e BIC (rappresentate del mondo privato) è un esempio importante della volontà della Commissione Europea di dare una spinta significativa agli investimenti per massimizzare il potenziale della bio-industria europea. Il partenariato mobilita un tesoretto di 3,7 miliardi di euro, di cui 2,7 miliardi di euro è il contributo del settore privato che si prevede arriverà a pesare sempre di più nei prossimi anni. Nel periodo 2014-2019, la BBI JU ha finanziato 123 progetti, coinvolgendo 924 beneficiari in 37 paesi. Si stima che al 2024 ogni euro di finanziamento pubblico avrà generato un minimo di € 2,8 di contributi privati. Si prevede che i progetti BBI JU entro il 2024 porteranno a: 180 nuove catene del valore bio-based, oltre 200 nuove interconnessioni intersettoriali, oltre 80 nuovi building block chimici a base biologica, oltre 100 nuovi prodotti a base biologica, 47 progressi tecnologici per le tecnologie di base. L'82% dei progetti in corso ha portato inoltre alla creazione di nuovi posti di lavoro qualificati.

Il 23 febbraio 2021 la Commissione Europea ha deciso di confermare la partnership, denominata ora **Circular Bio based Europe** - per aumentare la sostenibilità e la circolarità dei sistemi di produzione e consumo europei, come uno degli elementi costitutivi del nuovo approccio alle collaborazioni pubblico-privato introdotto dal programma Horizon Europe, il più famoso programma di finanziamento comunitario per la ricerca e l'innovazione.

Proprio per Horizon Europe sono stati previsti per il nuovo periodo 2021-2027 quasi 9 miliardi di euro per progetti legati a ambiente e agricoltura, cibo, bioeconomia e risorse naturali, a supporto del più ampio obiettivo di rafforzare la competitività industriale europea e affrontare le sfide globali (53,5 miliardi di euro, 56% del budget totale del programma).²⁴⁸

246 Presidenza del Consiglio dei Ministri, (2020), Implementation Action Plan (2020-2025) for the Italian Bioeconomy Strategy BIT II. http://cnbbsv.palazzochigi.it/media/1959/bitii_implementationactionplan_cnbbsv_watermark-logged.pdf

247 <https://www.bbi.europa.eu/>

248 European Commission, (2021), *The Eu Research & Innovation Programme 2021 – 27*. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/presentations/ec_rtd_he-investing-to-shape-our-future.pdf

La filiera italiana della materia seconda²⁴⁹

Produzione rifiuti

Nel 2019 (ultimo dato disponibile) sono stati prodotti quasi **184 milioni di tonnellate di rifiuti (Figura 1)**.²⁵⁰

Di questo totale, **154 milioni sono rifiuti speciali** (84% del totale), che includono rifiuti da attività produttive – industriali, agricole, servizi –, rifiuti da attività di costruzione e demolizione, rifiuti da trattamento dei rifiuti e delle acque. Di questi 154 milioni, i rifiuti da attività edilizie sono pari a 70 milioni di tonnellate (il 45% dei rifiuti speciali e il 38% del totale dei rifiuti), i rifiuti secondari derivanti dal trattamento di rifiuti sono pari a 38,6 milioni di tonnellate (il 25% dei rifiuti speciali e il 21 % del totale), mentre i rifiuti primari da attività produttive sono pari a 45,3 milioni di tonnellate (il 29,4% dei rifiuti speciali e il 24,6% del totale) e quelli più specificamente provenienti dall'industria manifatturiera (inclusa industria energetica) sono pari a 27,7 milioni di tonnellate.

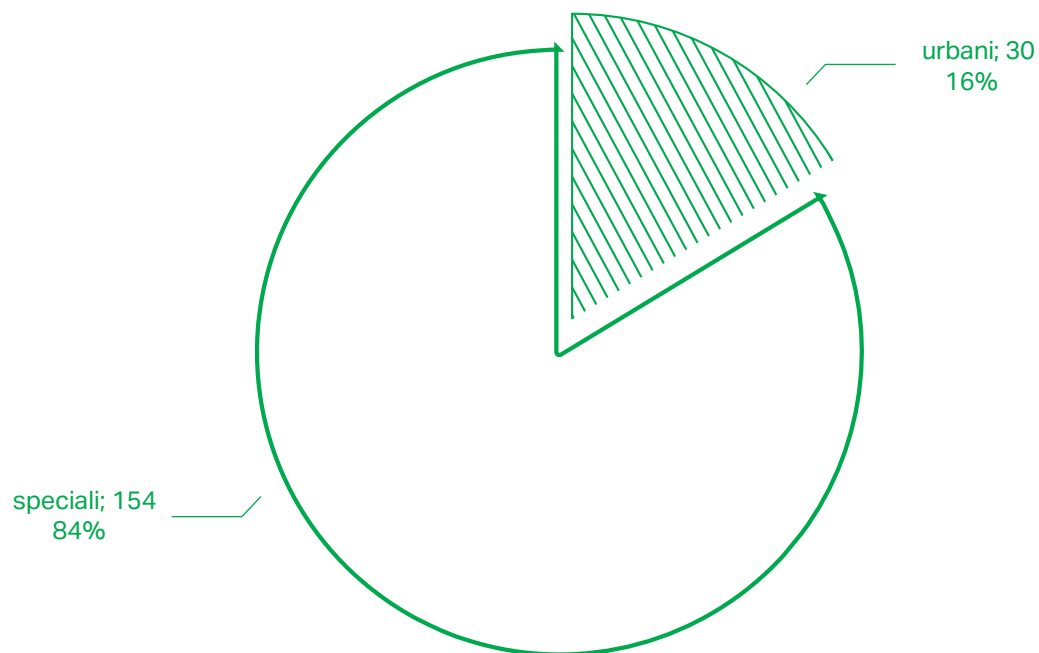
I restanti **30 milioni di tonnellate sono rifiuti urbani** (16% del totale), che sono costituiti dai rifiuti delle attività di consumo domestiche e dai rifiuti assimilabili (commercio, terziario) tipicamente raccolti assieme nei circuiti urbani. I rifiuti urbani rappresentano quindi il 16,3% del totale dei rifiuti e il 20,7% dei rifiuti primari (cioè il totale dei rifiuti esclusi quelli che derivano dal trattamento degli stessi rifiuti). I rifiuti urbani costituiscono quindi una quota importante, ma minoritaria dell'insieme dei rifiuti.

²⁴⁹ Paragrafo scritto da Duccio Bianchi. Il testo si basa in maniera significativa su D. Bianchi "Economia circolare in Italia", Edizioni mambiente 2018, realizzato da Ambiente Italia srl per conto di Cap, Cial, Comieco, Conai, Corepla, Ricrea.

²⁵⁰ Dati Ispra.

Figura 1: Composizione della produzione dei rifiuti
Anno 2019, milioni t, %.

Fonte: Ispra



Sul lungo periodo (rispetto ad esempio al 2008) si è registrata una contrazione sia della produzione di rifiuti speciali "primari" (cioè esclusi quelli derivanti dal trattamento stesso dei rifiuti), particolarmente marcata nel settore manifatturiero (dai 49,8 milioni del 2008 ai 27,7 del 2019), sia dei rifiuti urbani, che sono passati da 32,5 milioni di tonnellate nel 2008 a 30 milioni di tonnellate nel 2019.

La riduzione dei rifiuti dell'industria manifatturiera (molto accentuata in alcuni settori, come il chimico) dipende sia da processi di de-industrializzazione e de-localizzazione, che da una migliore efficienza dei processi produttivi.

Per i rifiuti urbani, la riduzione corrisponde ad una riduzione sia della produzione pro-capite che dell'intensità di rifiuto in rapporto ai consumi finali delle famiglie. Il fattore trainante di questa riduzione è stato soprattutto la digitalizzazione con la conseguente contrazione dei rifiuti cartacei.

Rispetto al 2018, a differenza degli anni precedenti, però si registra nel 2019 una crescita dei rifiuti speciali del 7,3%, sostanzialmente dovuta al solo comparto dell'edilizia (+14,8%), mentre il settore manifatturiero aumenta dello 0,6%.

Per i rifiuti urbani continua invece la contrazione, sia pure lievissima (-0,5%).

251 Riagggregazione dati Eurostat.

Il contesto europeo: l'eccellenza italiana nella capacità di riciclo

Per quanto l'immagine della gestione dei rifiuti in Italia sia tuttora ancorata alle immagini delle discariche abusive e ai devastanti accumuli di alcune grandi città, in realtà l'Italia costituisce una eccellenza europea nel riciclo, soprattutto manifatturiero, dei rifiuti.

La gestione dei rifiuti per macro-flussi²⁵¹ (Figura 2) mostra che in Italia (al 2018) il riciclo è il trattamento più diffuso per molti flussi di rifiuti, non solo quelli direttamente legati alle raccolte differenziate o separate in ambito industriale (frazioni secche riciclabili, frazione organica e verde, apparecchiature elettriche e veicoli da rottamare), ma anche l'insieme dei rifiuti chimici (68% a riciclo), i fanghi (77%), i residui di combustione e minerali stabilizzati (51%).

Figura 2: Gestione totale dei rifiuti (urbani e speciali)

Anno 2018

Fonte: Eurostat*

	Discarica	Incenerimento e rec.ener.	Riciclo
Chimici	20,6%	11,8%	67,6%
Riciclabili separati (metalli, carta, plastica, vetro, gomma, legno, tessuti)	0,6%	3,1%	96,3%
Organico e vegetali raccolti separati	0,1%	1,6%	98,3%
Rifiuti misti urbani e produttivi ed apparecchiature e veicoli	25,8%	28,8%	45,4%
Fanghi	14,5%	8,7%	76,8%
Rifiuti di combustione e minerali da trattamento	48,4%	0,1%	51,5%
Rifiuti di costruzione e demolizione, suoli e altri minerali	6,1%	0,0%	93,9%
Totale 2018	12,4%	8,2%	79,4%
Totale 2016	14,2%	6,7%	79,0%

* Eurostat, Database tema "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wastrt)" luglio 2021

L'Italia è quindi, con il 79,4%²⁵², il Paese europeo con la più alta percentuale di riciclo sulla totalità dei rifiuti (urbani e speciali) (Figura 3), con una incidenza superiore di 30 punti alla media UE (49%) e ben superiore a tutti gli altri grandi Paesi europei (la Francia è al 66%, il Regno Unito al 57%, la Germania al 69%). Non solo. L'Italia è anche uno dei pochi Paesi europei che dal 2010 al 2018 – nonostante un tasso di riciclo già elevato – ha comunque migliorato le sue prestazioni (+8,7%).

252 Dati Eurostat. I criteri di calcolo sono parzialmente diversi da quelli di Ispra. Eurostat cerca di evitare alcuni "double counting" nelle quantità trattate. Poiché il tasso di riciclo è calcolabile solo sui rifiuti trattati, il dato Eurostat 2018 pur calcolando una minore quantità di rifiuti a riciclo rispetto a Ispra (116 milioni di t contro 134 milioni di t) presenta un tasso totale di riciclo leggermente più alto, perché considera un totale di 147 milioni di tonnellate trattate a fronte di un valore Ispra tra speciali e urbani superiore pari a circa 180 milioni di tonnellate.

**Figura 3: Tasso di riciclo sul totale dei rifiuti in alcuni Paesi europei
Anno 2016-2018**

Fonte: Eurostat*

	2018	2016
Unione Europea (27)	49%	47%
Italia	79%	79%
Belgio	77%	77%
Germania	69%	69%
Francia	66%	65%
Regno Unito	57%	56%
Spagna	49%	43%
Olanda	43%	46%

* Eurostat database, elaborazione su "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wasrti)" e su "Management of waste excluding major mineral waste, by waste management operations (env_wasoper)"

Ciò che pesa, ovviamente, sono in primo luogo i rifiuti speciali, derivanti da attività produttive.

Nel riciclo industriale delle cosiddette frazioni riciclabili classiche (acciaio, alluminio, carta, vetro, plastica, legno, tessili) l'Italia è il Paese europeo con la maggiore capacità di riciclo anche in valore assoluto, superiore alla stessa Germania (29,4 milioni di tonnellate in Italia contro 25,7 della Germania).

Nella gestione dei rifiuti urbani le prestazioni dell'Italia sono comunque superiori alla media europea, grazie al diffondersi della raccolta differenziata. Con il 51,4% di riciclo di materia, l'Italia si colloca sopra la media europea (47,7%) e a quella di altri grandi Paesi europei (Francia 46,3%, Regno Unito 44,1%, Spagna 34,7%). Anche se l'Italia nel suo insieme resta ancora lontana dai livelli della Germania (66,7%), nel periodo 2009-2019 è sicuramente il Paese che ha conosciuto il maggior progresso nella capacità di riciclo anche per i rifiuti urbani.

Gestione dei rifiuti in Italia

L'elemento fondamentale della filiera italiana è la **netta prevalenza del riciclo rispetto alle altre forme di gestione per la quasi totalità delle tipologie di rifiuto**. L'avvio a riciclo, inclusi i trattamenti biologici, è passato tra il 2008 e il 2018 da 88 a 117 milioni di tonnellate di rifiuti, cioè dal 69% al 79,4% sul totale dei rifiuti trattati (147,4 milioni di tonnellate)²⁵³ con una incidenza più alta per i rifiuti da costruzioni (circa il 93%) e più bassa per i rifiuti urbani. Il riciclo è in crescita, sia in valore assoluto che in percentuale (dal 79% al 79,4%) anche rispetto al 2016. Escludendo i rifiuti da costruzione e demolizione, la parte restante dei rifiuti avviati a riciclo conta un tasso nel 2018 comunque pari a circa il 70%, uno dei più alti in Europa, ancora ben superiore a quello di tutti i grandi Paesi.

Il recupero energetico e l'incenerimento hanno interessato invece 12,1 milioni di tonnellate di rifiuti totali, mentre in discarica – al cui interno è nettamente diminuita la quota di rifiuti indifferenziati non trattati – sono stati smaltiti poco più di 18,3 milioni di tonnellate dei 147,4 milioni totali di rifiuti prodotti in Italia nel 2018.

La raccolta e la gestione dei rifiuti hanno conosciuto, nel corso degli ultimi venti anni, una progressiva crescita della raccolta differenziata e dell'avvio a riciclo, ormai diventata la principale forma di trattamento per tutte le macro-categorie di rifiuti.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali, la segregazione all'origine dei rifiuti per il loro riciclo (interno od esterno all'impianto) è andata di pari passo – soprattutto nel settore manifatturiero – con una maggiore efficienza d'uso delle materie prime e quindi con una riduzione della generazione dei rifiuti per unità di prodotto.

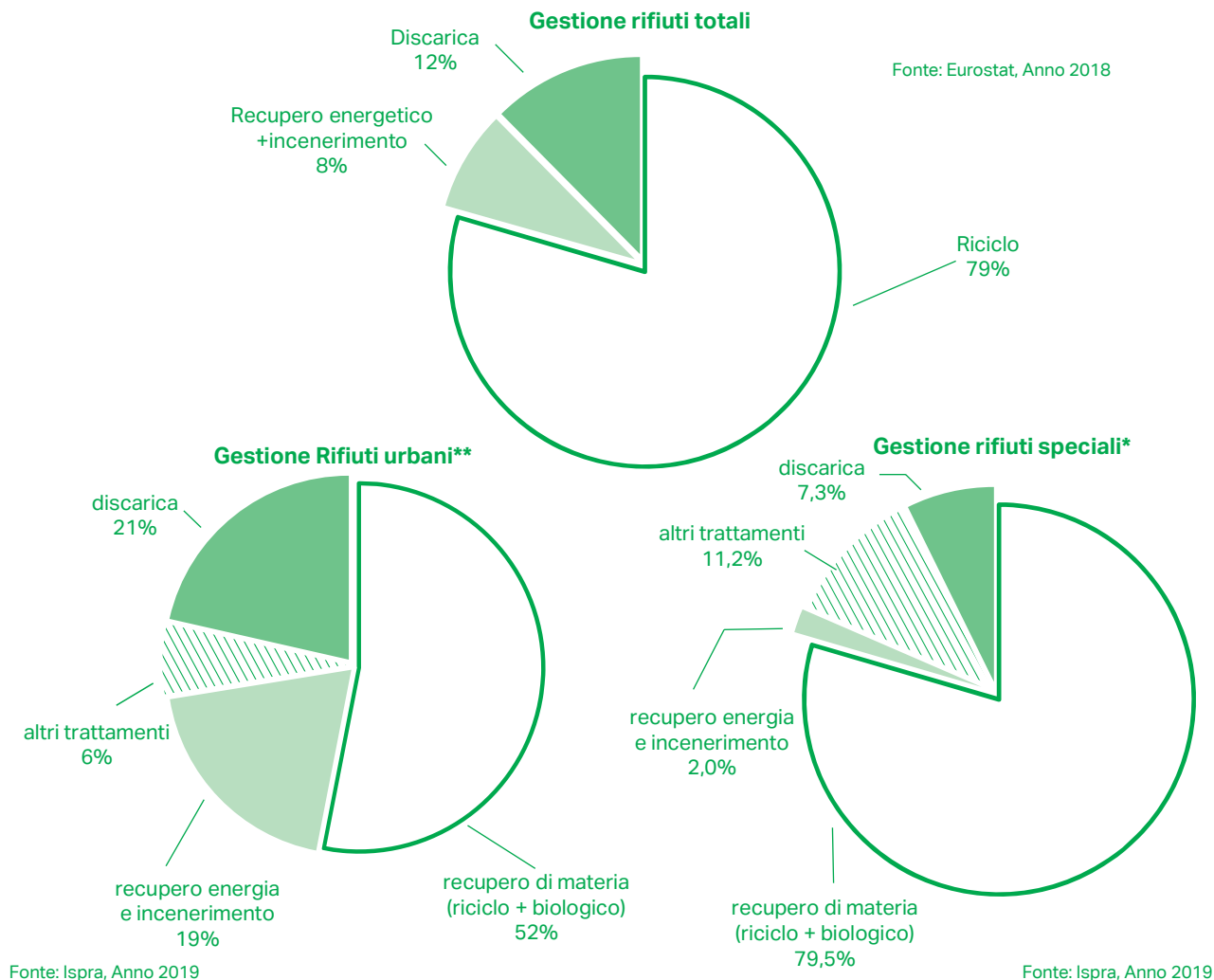
La gestione dei rifiuti speciali attraverso il **recupero di materia** (che include trattamenti di compostaggio e digestione anaerobica) rappresenta nel 2019 il 79,5% dei rifiuti trattati (circa 131 milioni di tonnellate)²⁵⁴ in crescita sia assoluta che relativa rispetto al 2018, quando rappresentava il 78,2%. Complessivamente le quantità di rifiuti riciclabili derivanti da attività produttive sono superiori a quelle derivanti da rifiuti urbani e pertanto all'interno del settore dell'avvio a riciclo la quota di rifiuti urbani gestita è inferiore a quella dei rifiuti speciali, le cui ottime performance permettono al riciclo dei rifiuti totali di raggiungere un tasso così alto (anche nel 2018 la quota di rifiuti speciali era nettamente superiore rispetto agli urbani). Poco meno della metà dei recuperi è costituito dal recupero delle frazioni inerti, principalmente da operazioni edilizie, ma anche dal recupero del vetro. L'elevata incidenza del recupero da frazioni inerti, in particolare da costruzione e demolizione e da suoli, è comune a tutti i Paesi europei (la media UE è del 54%, in Germania è del 55%, in Francia del 78%, in Olanda del 50%). Molto rilevante è anche il recupero dei metalli e dei composti metallici.

I trattamenti bio-chimici – talora intermedi rispetto ad altri trattamenti – gestiscono circa il 10% dei rifiuti, mentre la discarica e l'incenerimento gestiscono rispettivamente il 7,3% e il 2% dei rifiuti speciali.

253 Secondo i dati Eurostat 2018 – che aggrega la totalità dei rifiuti prodotti e evita alcuni 'double counting' nelle quantità trattate.

254 Dati Ispra 2019.

Figura 4: Gestione rifiuti in Italia



* il totale dei rifiuti speciali è 164 milioni di tonnellate: in questo caso i valori presentano duplicazioni perché uno stesso flusso di rifiuti può essere oggetto di più trattamenti.

** 2% mancante è relativo all'export

Anche nell'ambito dei **rifiuti urbani** (che, ricordiamo, valgono solo il 16% del totale dei rifiuti prodotti nel 2019), le operazioni di **riciclo biologico e di materia** rappresentano la forma principale di trattamento e **valgono complessivamente almeno il 52% del totale dei rifiuti urbani (circa 15,6 milioni di tonnellate²⁵⁵)**, in leggero aumento rispetto al 2018. Incenerimento e discarica riguardano rispettivamente 5,9 e 6,3 milioni di tonnellate di rifiuti corrispondenti al 19% e al 22% della produzione dei rifiuti urbani.

Da notare che l'export dei rifiuti urbani è pari a oltre mezzo milione di tonnellate.

Impianti di trattamento

Nel settore dei **rifiuti speciali** operano complessivamente **10.839 impianti di trattamento e smaltimento²⁵⁶**, con evidente dominanza degli impianti dedicati alla selezione e al recupero di materia (Figura 5) – 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).

255 Il valore di riciclo di materia, per convenzione Eurostat, non include le raccolte differenziate urbane ancorché avviate a riciclo di scarti edili e rifiuti stradali, pari in Italia a circa 0,9 milioni di tonnellate.

256 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 5: Numero di impianti per la gestione dei rifiuti speciali Anno 2019

Fonte: Ispra, Rapporto rifiuti speciali 2021

Selezione e Recupero materia	4.619
Impianti produttivi con recupero di materia	1.303
Autodemolizione	1.462
Rottamazione	94
Frantumazione	32
Trattamento chimico fisico	710
Coinceimento	304
Incenerimento	81
Discarica per rifiuti inerti	142
Discarica per rifiuti non pericolosi	153
Discarica per rifiuti pericolosi	10
Stoccaggio	1.756

Nel settore dei rifiuti urbani, accanto all'impiantistica dedicata al recupero di materia (Figura 6) - 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) - è dominante il ruolo dei trattamenti intermedi meccanici e meccanico-biologico, con 130 impianti che gestiscono 9,7 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, di cui 7,8 milioni di tonnellate di rifiuti indifferenziati pari ai 2/3 dei rifiuti urbani residui dopo le raccolte differenziate.²⁵⁷

Il recupero energetico - incenerimento o coincenerimento - è stato pari a 4.576 GWh elettrici e 2.154 GWh termici.

L'elemento di maggiore novità, che comunque prosegue una tendenza degli ultimi anni, è la riduzione dello smaltimento in discarica e, in particolare, la riduzione dello smaltimento di rifiuto non trattato. Infatti, il 95,4% dei rifiuti smaltiti a discarica - ancora 6,3 milioni di tonnellate annue - è oggi costituito da materiale trattato.²⁵⁸

257 Gli impianti di trattamento meccanico-biologico (TMB) generano una pluralità di flussi secondari, principalmente destinati a: discarica (46,5%), incenerimento (26,4%), coincenerimento (6,5%), ma in parte anche al recupero di materia. Una parte dei flussi in ingresso, per effetto dei trattamenti biologici, è degradata o essiccata.

258 Purtroppo la qualità effettiva del trattamento - teoricamente destinata a ridurre gli impatti di degradazione in discarica - è molto variabile.

Figura 6: Impianti di gestione dei rifiuti urbani Anno 2019

Fonte: Ispra, Rapporto rifiuti urbani 2020

Compostaggio	281
Trattamento integrato aerobico/anaerobico	41
Digestione anaerobica	23
Trattamento meccanico e meccanico-biologico	130
Discarica	131
Incenerimento	37
Coincenerimento	13
Piattaforme Imballaggi	616

La filiera del riciclo

Tornando a focalizzarci sul 79,4% di avvio a riciclo sul totale dei rifiuti trattati – pari a 117 milioni di tonnellate - ²⁵⁹, andiamo ad analizzare la filiera del riciclo nel dettaglio.

All'interno del totale dei rifiuti avviati a riciclo la voce prevalente è costituita dai rifiuti inerti di costruzione e demolizione e suoli²⁶⁰, seguita dalle frazioni riciclabili secche raccolte separatamente (metalli ferrosi e non ferrosi, carta, plastica, vetro, gomma, legno, tessuti), dai rifiuti di apparecchiature elettroniche e veicoli e dai rifiuti misti urbani e speciali sottoposti a selezione (Figura 7).

²⁵⁹ Dati Eurostat 2018.

²⁶⁰ Si tratta della categoria "major mineral waste" che in alcune statistiche è esclusa dal conteggio del tasso di riciclo.

Figura 7: Principali flussi di rifiuti riciclati
Anno 2018

Fonte: Eurostat*

		t	% tot
	Rifiuti chimici	1.957.271	1,7%
	<i>di cui acidi e basi</i>	400.375	0,3%
	<i>di cui oli usati</i>	212.089	0,2%
Riciclabili separati	Metalli	16.411.054	14,0%
	<i>di cui ferrosi</i>	14.111.962	12,1%
	<i>di cui non ferrosi</i>	1.712.964	1,5%
	<i>di cui misti</i>	586.128	0,5%
	Rifiuti riciclabili differenziati	12.975.710	11,1%
	<i>di cui carta</i>	5.004.335	4,3%
	<i>di cui legno</i>	3.183.974	2,7%
	<i>di cui vetro</i>	2.575.578	2,2%
	<i>di cui plastica</i>	1.684.827	1,4%
	Organici e verde	7.266.995	6,2%
Rifiuti misti urbani e produttivi ed apparecchiature e veicoli	Veicoli, Raae, batterie	2.339.032	2,0%
	<i>di cui Veicoli</i>	1.683.964	1,4%
	Rifiuti misti urbani e speciali	14.155.333	12,1%
	Fanghi civili	1.607.601	1,4%
	Rifiuti di combustione e minerali stabilizzati	4.406.419	3,8%
Rifiuti di costruzione e demolizione, suoli e altri minerali	Rifiuti da costruzione e demolizione	39.481.612	33,8%
	Suoli e altri rifiuti minerali	16.245.703	13,9%
	Totale rifiuti a riciclo	116.846.730	100%

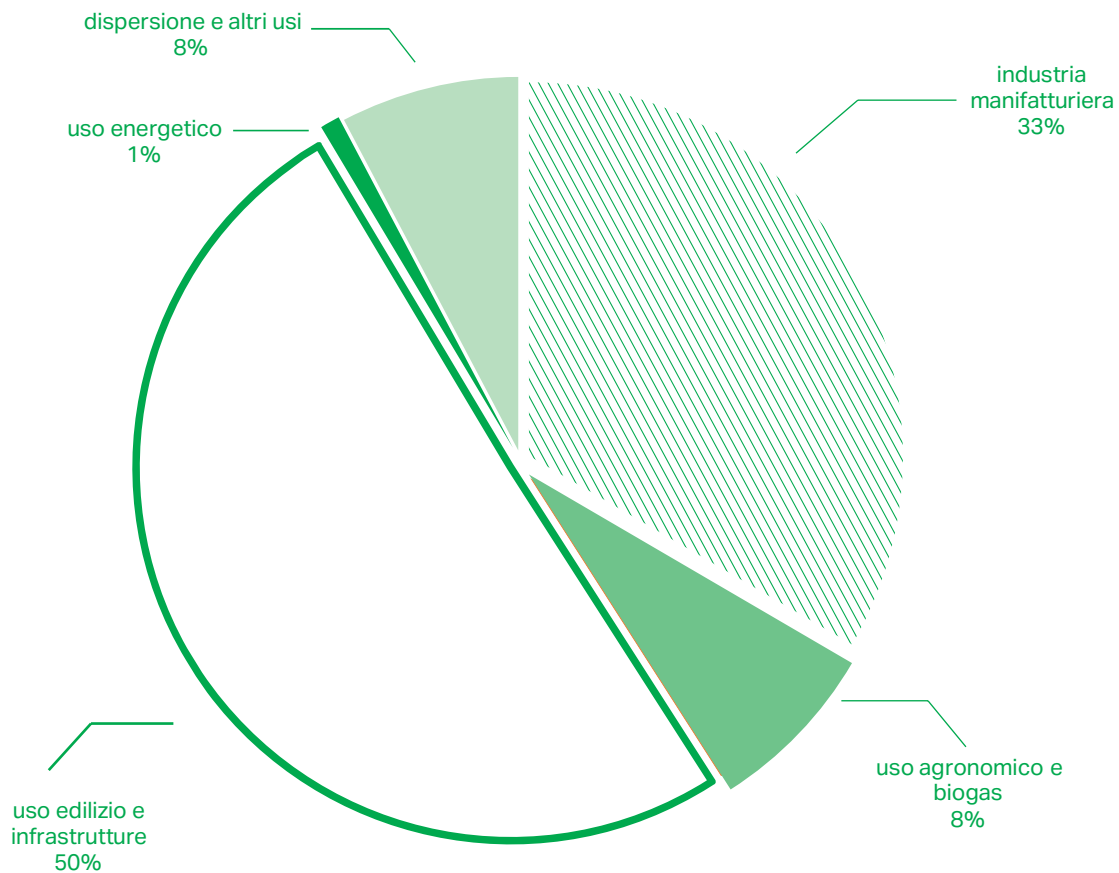
* Eurostat, Database tema "Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations (env_wastrt)", luglio 2021

Dal settore della preparazione al riciclo i rifiuti vengono avviati al loro destino finale, nell'industria manifatturiera, nelle infrastrutture, nell'agricoltura (Figura 8).²⁶¹

261 Questi valori possono essere ricostruiti solo attraverso alcune stime, che incrociano dati di diversa provenienza.

Figura 8: Destinazione dei rifiuti riciclati
Anno 2018 (% su totale)

Fonte: nostre stime



Su un totale di rifiuti – speciali e urbani – avviati a riciclo nel 2018 pari a 117 milioni di tonnellate-, quelli destinati all'industria manifatturiera sono stimabili in almeno 39 milioni di tonnellate.

I **39 milioni di tonnellate di impieghi manifatturieri** (il 33,4% del totale degli impieghi) comprendono 16,4 milioni di tonnellate di metalli (la cifra è per difetto perché non include i metalli presenti nei Raee e nei rifiuti misti recuperati), 5 milioni di tonnellate di carta, 3,2 milioni di tonnellate di legno, una parte dei residui di combustione (1,5 milioni di tonnellate riciclate principalmente in cementifici), 2,6 milioni di tonnellate di vetro, quasi 2 milioni di rifiuti chimici (oli usati, solventi esausti etc.), 1,7 milioni di plastiche e 2,9 milioni di tonnellate di Raee, batterie, veicoli da rottamare, gomme, tessuti. Nella stima di 39 milioni è ricompresa una parte (circa 4 milioni, meno del 30%) dell'insieme dei rifiuti misti urbani e speciali.

I flussi di rifiuto destinati ad **uso agronomico o produzione di biogas** sono costituiti dai rifiuti organici, verdi e dai fanghi civili, per circa **8,8 milioni di tonnellate** (il 7,5% degli impieghi).

I flussi di rifiuto destinati ad **uso edilizio e per infrastrutture**, quantitativamente il più rilevante (50,5% del totale), sono rappresentati dall'insieme dei rifiuti inerti e da una quota dei residui di combustione, per un totale di circa **59 milioni di tonnellate**.

Residuale, sulle frazioni prevalentemente destinate a riciclo, è l'**impiego energetico** (stimabile in circa **1 milione di tonnellate**, tra plastiche e altre frazioni, meno dell'1% del totale).

Una quota dei rifiuti è poi da considerarsi **dispersa e degradata** nei processi o impiegata in altri usi non definiti (stimabile in circa il 7,7% della frazione avviata a riciclo, principalmente dal flusso dei rifiuti misti).

Focus industria

Gli impieghi di materia seconda nell'industria manifatturiera includono, oltre ai materiali provenienti dal riciclo nazionale (39 milioni di tonnellate) anche altri due importanti flussi di scarti (Figura 9):

- a) i **ricicli interni** degli scarti della stessa produzione (che non vengono quindi commercializzati) e che sono stimabili in almeno **4 milioni di tonnellate** (principalmente metalli, ad esempio 2,8 milioni di tonnellate di acciaio nel 2019);
- b) le **importazioni nette** (o, più correttamente, il saldo tra importazioni ed esportazioni di materie seconde) che nel 2018 valeva circa **3,7 milioni di tonnellate**.

Il totale delle **materie seconde nell'industria manifatturiera** è perciò stimabile pari a **46,7 milioni di tonnellate** nel 2018. Nel 2019 non sono stimabili significativi cambiamenti, ma i dati preliminari segnalano un ulteriore incremento. Pur a fronte di un incremento della raccolta interna, non si registra una significativa riduzione delle importazioni, che peraltro – in settori come l'acciaio o l'alluminio – sono di fatto obbligati per l'assenza di una generazione di rifiuti idonea a sostenere la produzione.

Figura 9: Origine dei rifiuti riciclati nell'industria
Anno 2018 (%)

Fonte: nostra stima

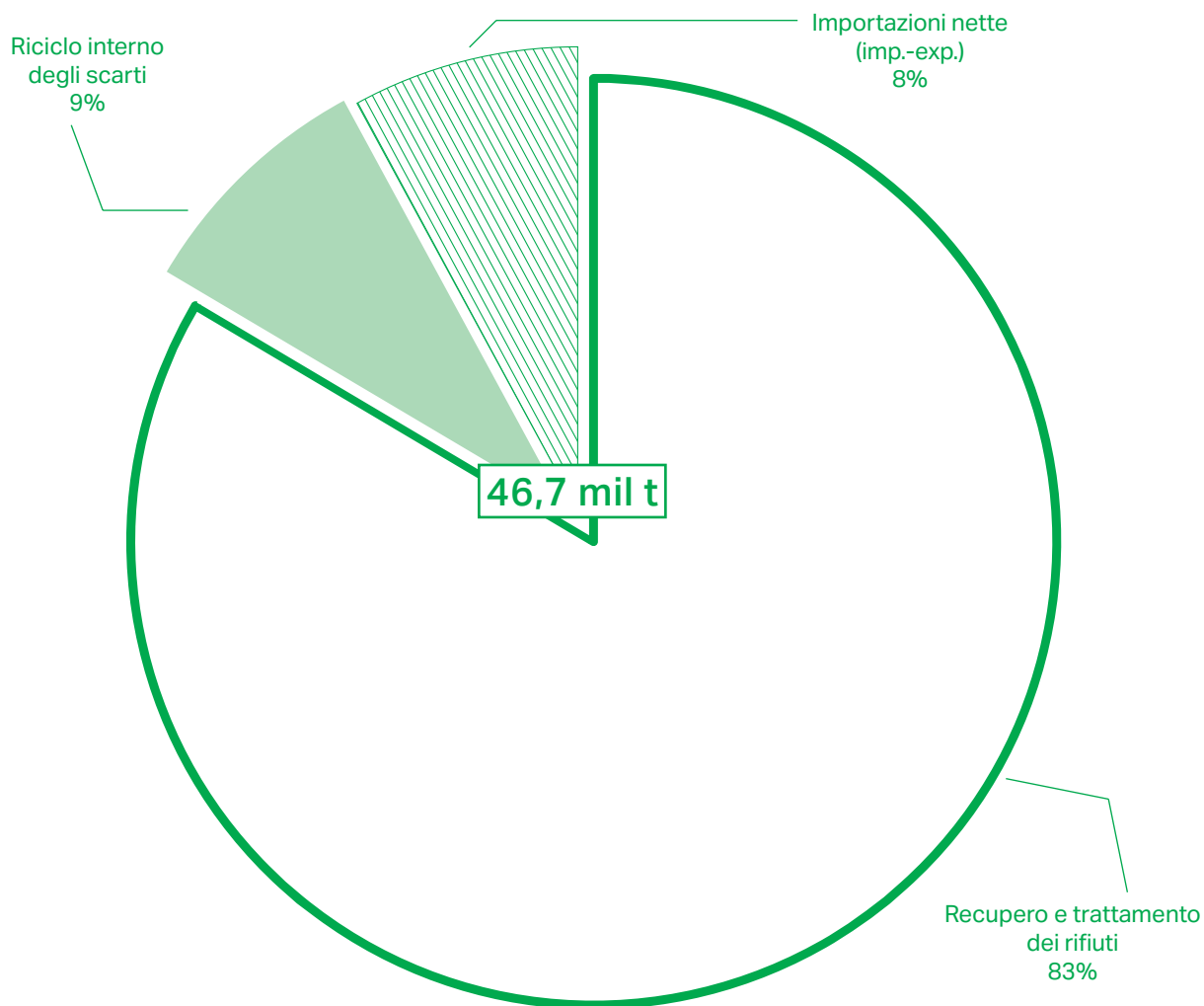
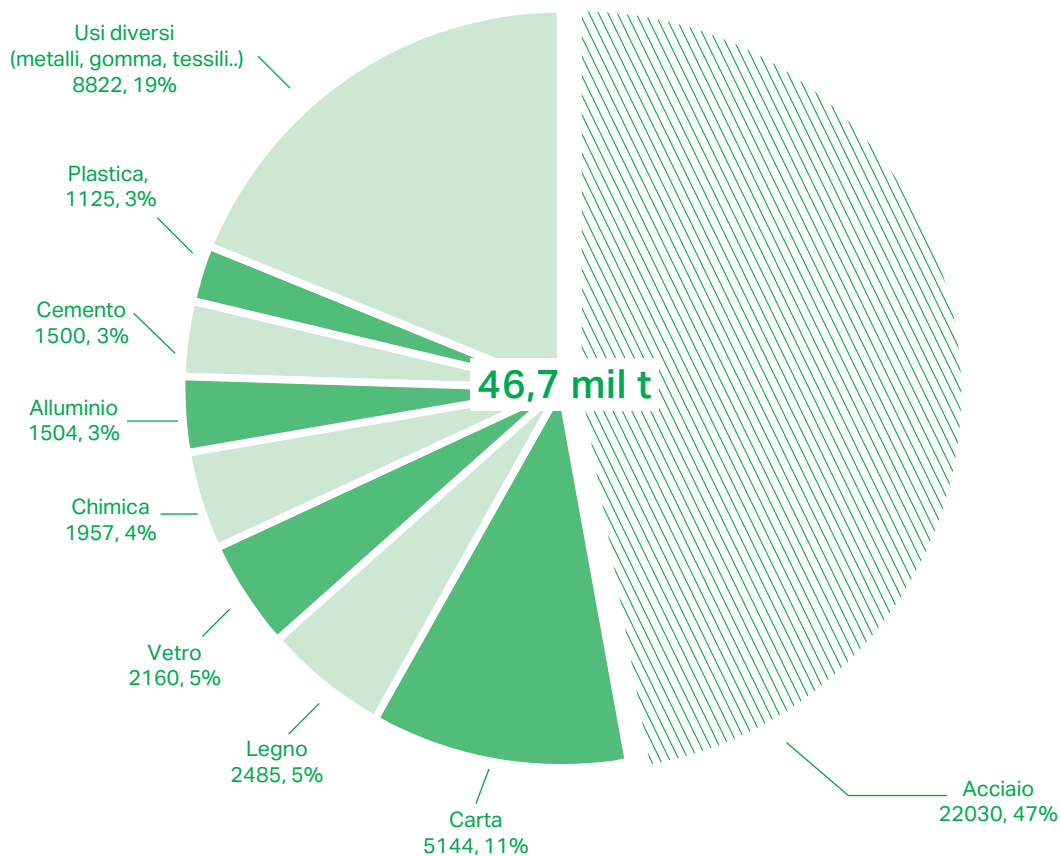


Figura 10: Impieghi di materie seconde nell'industria manifatturiera
Anno 2018 (k ton, % su totale ricicli)

Fonte: nostra stima



I **ricicli interni**, cioè all'interno dello stesso stabilimento o comunque non commercializzati, costituiscono una parte importante (e probabilmente sottostimata) del flusso di materie seconde. Tali ricicli sono per molti versi strutturali nella produzione (ad esempio nel settore vetrario), ma in altri settori il maggior ricorso a questi scarti interni richiede anche modifiche e adeguamenti tecnologici. Un settore dove sono in corso interessanti sperimentazioni di recupero delle fibre di scarto delle lavorazioni presenti nei fanghi è il settore cartario.

In Italia è elevato il volume di **importazioni di materie seconde** (in particolare di metalli, ferrosi e non ferrosi) ed è basso il ricorso alle esportazioni. L'unico settore industriale nel quale l'Italia presenta una elevata incidenza delle esportazioni, il maggior saldo in Europa nel 2020, è il settore cartario sul quale pesa sia la contrazione della produzione sia la debolezza degli impieghi nella produzione grafica e di tissue. Insieme alla Spagna, l'Italia è l'unico tra i grandi Paesi europei ad essere un importatore netto di materie seconde. Per confronto si consideri che la Francia ha un export netto di 7,5 milioni di tonnellate e Germania ed Olanda di circa 2,4 milioni di tonnellate.

Complessivamente, sugli 8 principali materiali considerati, le esportazioni di rifiuti per il riciclo nel 2019 hanno totalizzato 3,06 milioni di tonnellate a fronte di importazioni di materie seconde per 6,8 milioni di tonnellate, con un saldo di circa 3,7 milioni di tonnellate. Nel 2020 – un anno su cui vi è stato il forte impatto della pandemia – le importazioni sono lievemente scese a 6,5 milioni di tonnellate (una piccola contrazione dovuta ai metalli ferrosi) e le esportazioni sono leggermente cresciute a 3,2 milioni di tonnellate, conseguentemente il saldo import-export nel 2020 è stato di 3,35 milioni di tonnellate (il 10% in meno sul 2019)

Nel 2019, in termini economici le importazioni di materie seconde valgono 3.190 milioni di euro, mentre le esportazioni valgono 1.326 milioni di euro.

Figura 11: Import-export di rottami e maceri per riciclo
Anno 2019-2020 (tonnellate).

Fonte: Istat*

	Saldo imp-exp		Import		Export	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
(3915) Plastiche	-50.689	-70.306	142.248	135.850	192.937	206.156
(4707) Carta	-1.504.385	-1.565.020	310.644	247.085	1.815.029	1.812.106
(6309) Indumenti usati	-125.867	-115.853	46.848	43.182	172.715	159.035
(7001) Vetro	42.771	62.369	72.295	78.564	29.524	16.196
(7204) Acciaio	4.864.668	4.537.862	5.354.896	5.198.930	490.228	661.068
(7404) Rame	12.159	13.143	186.997	163.281	174.838	150.138
(7602) Alluminio	486.803	486.021	664.195	642.990	177.391	156.968
(7802) Piombo	-4.936	-1.447	1.413	3.092	6.349	4.539
<i>Totale</i>	<i>3.720.525</i>	<i>3.346.768</i>	<i>6.779.535</i>	<i>6.512.974</i>	<i>3.059.011</i>	<i>3.166.205</i>

* Istat, Coeweb database, luglio 2021. I numeri tra parentesi indicano il codice della nomenclatura combinata

L'impatto della filiera del riciclo sull'industria manifatturiera è notevole in termini di quantità di materia seconda impiegata sul totale della produzione.

Nel 2018 l'utilizzo produttivo di materia seconda ha per la prima volta superato il valore pre-crisi del 2008 (46,7 milioni di tonnellate contro 41,2), pur in presenza di volumi produttivi inferiori in molti settori (in particolare acciaierie, cartiere, cementifici). È questo il risultato di una crescita costante del tasso di utilizzo di materia seconda e quindi del contenuto di riciclo della produzione manifatturiera. Sul **consumo totale di materia** calcolato da Eurostat (Domestic Material Consumption) - esclusi i combustibili e le biomasse agricole, ma con tutti i consumi edili - il **tasso di circolarità²⁶²** vale circa il **33%**. Questo valore è compatibile con l'altro dato sul tasso di circolarità, circa il **50%**, che si riferisce all'insieme delle **principali industrie manifatturiere**.

È questo il vero motore dell'economia circolare e soprattutto della filiera del riciclo: l'industria manifatturiera che impiega materie seconde per i propri cicli produttivi, in genere per la fabbricazione di prodotti altrimenti derivati da materie prime. Nel corso del tempo sono progressivamente cresciuti anche i recuperi "open loop", cioè in altri cicli produttivi (ad esempio vetro nell'industria ceramica o altri materiali nell'industria edile), per quanto ancora marginali. Anche i ricicli all'interno dello stesso ciclo produttivo sono in alcuni casi reimpieghi sostitutivi della materia prima nel medesimo ciclo produttivo (ad esempio carta e vetro), in altri sono reimpieghi in cicli produttivi dedicati (siderurgia a forno elettrico per il rottame d'acciaio), in altri ancora sono impieghi che per almeno una parte del prodotto determinano un downgrading qualitativo (tipicamente per polimeri plastici). Il passaggio dalla raccolta di rifiuti riciclabili al loro effettivo utilizzo come materia seconda genera una intera filiera del riciclo, nella quale il nostro Paese mostra numerosi punti di eccellenza.

La filiera economica del riciclo industriale, in Italia, ha sofferto negli ultimi anni la crisi dell'industria manifatturiera. La debolezza dell'industria manifatturiera e in particolare dell'industria di base e metallurgica si è riflessa in minori volumi produttivi e, di conseguenza, sia in una minore offerta di scarti e residui di produzione, sia in una minore domanda di materie seconde. Ancora nel 2018, però, **l'Italia è il secondo Paese europeo, dopo la Germania, per quantità riciclate (esclusi rifiuti minerali) e con il più alto riciclo industriale procapite tra i grandi Paesi europei**. In un contesto di minor volume di materie riciclate, è invece rimasto alto e complessivamente crescente l'impiego di materie seconde post-consumo in particolare dal flusso dei rifiuti urbani.

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.

L'insieme delle produzioni siderurgiche e metallurgiche è per oltre il 90% dipendente dall'approvvigionamento di materia seconda. Crescente e talora dominante è anche il ricorso a materia seconda nella produzione cartaria, vetraria, plastica e in alcuni settori dell'arredamento (Figura 12).

262 Rapporto tra materie seconde (da riciclo) e totale delle materie (prime e seconde) impiegate.

Figura 12: Tasso di materia seconda nella produzione industriale di alcuni materiali
Anno 2018

Fonte: nostra elaborazione su dati associazioni categoria

	<i>Tasso materia seconda*</i>
Acciaio	90%
Alluminio	100%
Carta	57%
Cemento	8%
Gomma	21%
oli lubrificanti	10%
Piombo	80%
Plastica	15%
Vetro cavo	50%
Zinco	64%

* % materia seconda su produzione.

Imballaggi avviati a riciclo

263 Dati Conai 2020.

Una frazione – sia da usi domestici che commerciali – ormai ad alto tasso di riciclo è quella dei rifiuti di imballaggio (più di 13 milioni di tonnellate di rifiuti).

Nel settore degli imballaggi il tasso di riciclo²⁶³ - inteso come rapporto tra quantità avviata a riciclo su immesso al consumo - è ormai pari al 73% (era il 70% nel 2019) e le quantità avviate a riciclo continuano a crescere e sono passate da 7,8 milioni di tonnellate del 2014 a **9,6 milioni di tonnellate** del 2019 e anche del 2020 (pur in presenza di una sensibile contrazione dei consumi). Questo tasso è il più alto mai raggiunto fino ad ora dal nostro Paese. I più elevati tassi di riciclo si riscontrano per la carta (87,4%), per l'acciaio (79,8%) e per il vetro (78,6%), mentre il più basso si registra per la plastica (48,7%) (Figura 13). Le maggiori fonti di materia seconda da rifiuti di imballaggio sono costituite dalla carta (4 milioni di tonnellate), dal vetro (2,1 milioni di tonnellate) e dal legno (circa 1,9 milioni di tonnellate).

È da ricordare che mentre per i metalli la quota di raccolta da rifiuti di imballaggio è assolutamente marginale rispetto ai quantitativi recuperati da altre fonti industriali, per carta, plastica e vetro i quantitativi recuperati dai rifiuti di imballaggio rappresentano invece una quota importante e maggioritaria, se non esclusiva, del totale reimmesso nei cicli produttivi. Per la carta, oltre ai recuperi dalle raccolte differenziate, sono da considerare gli sfridi di produzione (un rifiuto pre-consumo); per la plastica sono da considerare oltre a sfridi di produzione anche alcuni scarti di prodotti industriali.

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.

Figura 13: Riciclo dei rifiuti di imballaggio
Anno 2019-2020 (migliaia tonnellate, % su immesso)

Fonte: Conai, Rapporto annuale

Materiale	Imnesso al consumo		Riciclo		% riciclo	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Acciaio	486	465	399	371	82,1%	79,8%
Alluminio	73	69	51	47	69,9%	68,1%
Carta	4.939	4.634	3.989	4.048	80,8%	87,4%
Legno	3.165	3.000	1.997	1.873	63,1%	62,4%
Plastica	2.315	2.209	1.054	1.076	45,5%	48,7%
Vetro	2.678	2.725	2.069	2.143	77,3%	78,6%
<i>Totale</i>	<i>13.655</i>	<i>13.101</i>	<i>9.560</i>	<i>9.558</i>	<i>70,0%</i>	<i>73,0%</i>

La filiera del bio waste e della bio-economia

264 Dati Ispra 2019.

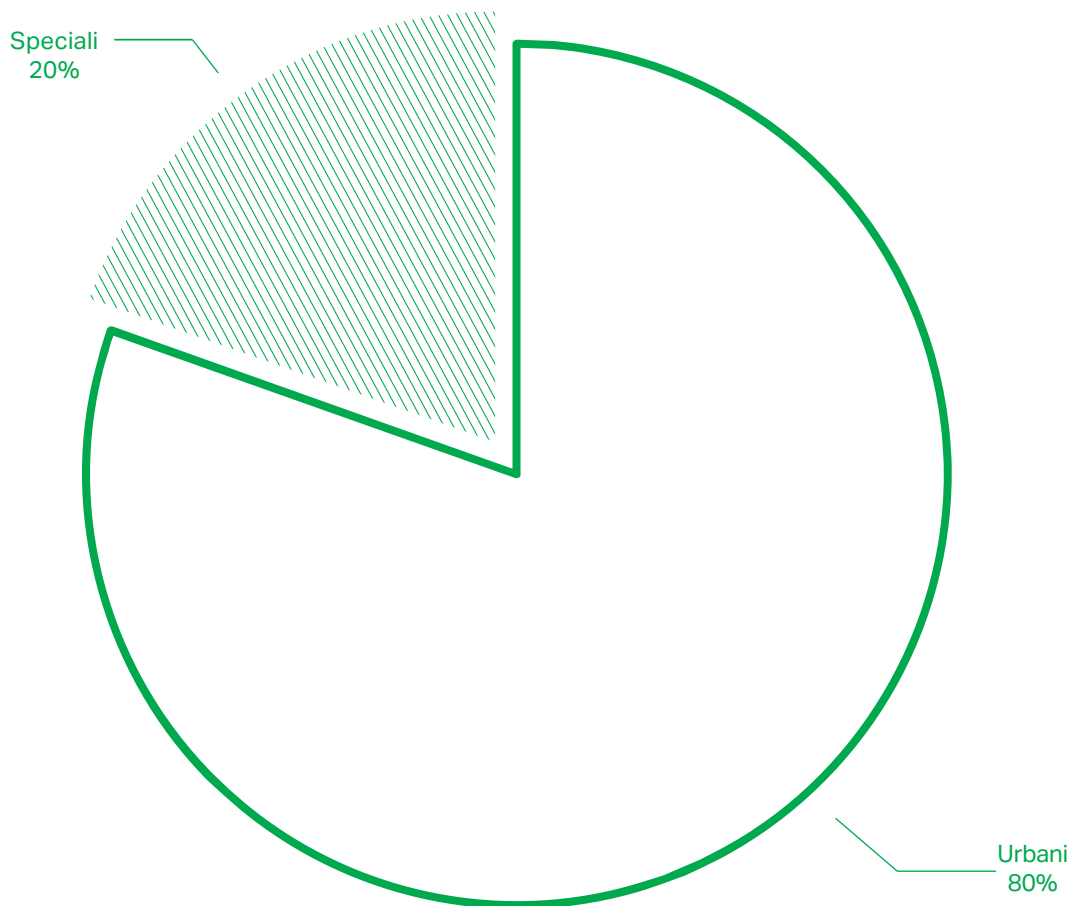
Dal 2008 l'elemento di maggior novità nella filiera industriale del riciclo – e nell'organizzazione del sistema di gestione dei rifiuti, in particolare dei rifiuti urbani – è stato l'introduzione della raccolta differenziata dei rifiuti alimentari e vegetali e la loro valorizzazione industriale, agronomica ed energetica. La drastica riduzione dei rifiuti indifferenziati è passata attraverso l'avvio della raccolta del rifiuto organico che ha generalmente determinato anche la conversione delle raccolte al sistema domiciliare, altro elemento fondamentale nella crescita dei tassi di recupero dei materiali.

Nel 2019 il **sistema del compostaggio e della digestione anaerobica ha trattato circa 8 milioni di tonnellate di rifiuti²⁶⁴: 6,4 milioni di tonnellate da rifiuti urbani** costituiti principalmente da frazione umida, verde e sfalci (su 7,3 milioni di tonnellate totali, una parte dei rifiuti raccolti in maniera differenziata non è stata avviata a trattamenti di recupero), **1,6 milioni di tonnellate di rifiuti speciali** – costituiti da fanghi e altre frazioni (ad esempio residui industria agroalimentare) (Figura 14). La quantità complessiva di rifiuti trattati si mantiene in costante crescita, passando dai 5,7 milioni del 2013 ai 7,78 milioni del 2018 e ai 7,9 del 2019.

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 i rifiuti avviati a compostaggio e digestione anaerobica rappresentano il 23% dei rifiuti urbani trattati e il 44% dei rifiuti avviati a riciclo provenienti dalla raccolta differenziata urbana. Rispetto all'Europa è da osservare che l'Italia, in termini di riciclo pro-capite, si colloca ormai sui valori della Germania, con 107 kg pro-capite nel 2019.

Figura 14: Composizione dei rifiuti avviati a recupero biologico
Anno 2019

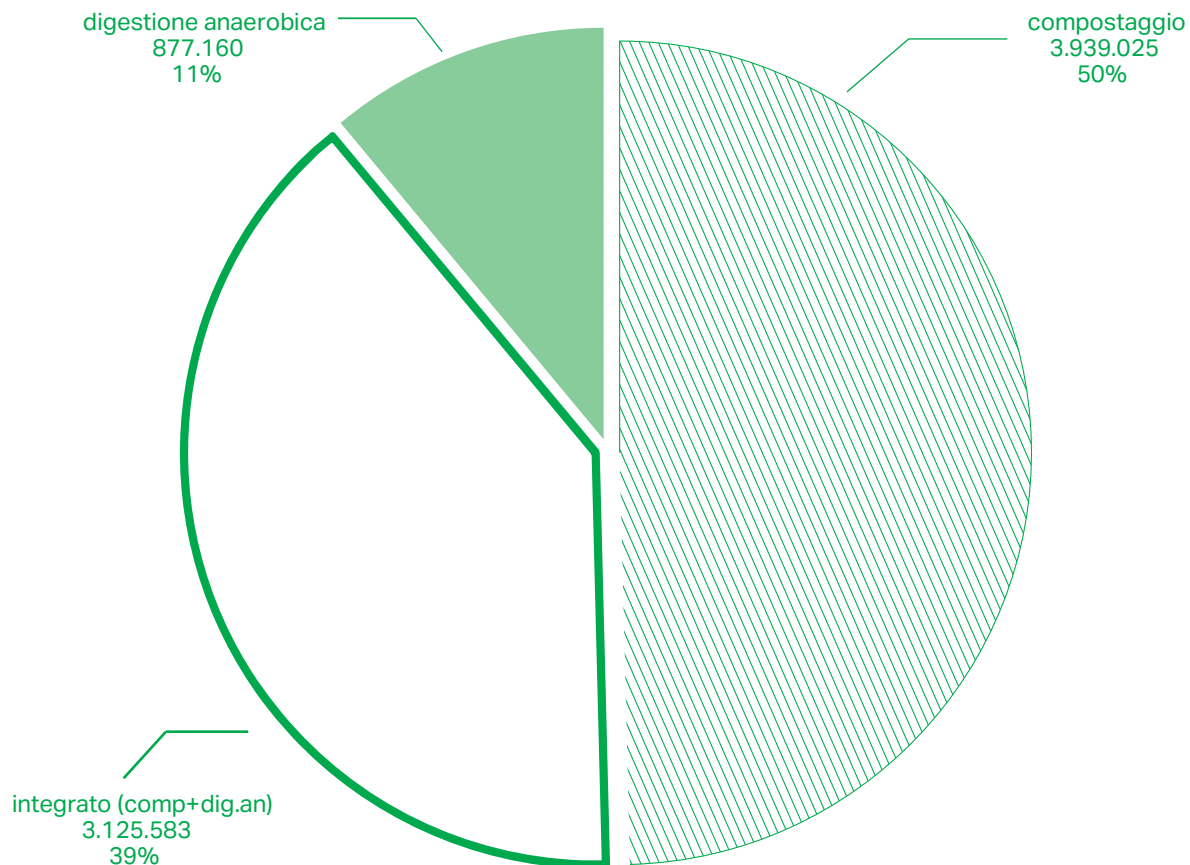
Fonte: Ispra, Rapporto annuale rifiuti urbani 2020



Molto significativa anche l'evoluzione della capacità di trattamento biologica e delle tecnologie. Nel 2019 non solo si rileva l'incremento della capacità complessiva di trattamento, ma soprattutto **evolvono le tecnologie e si riequilibrano i rapporti tra impianti di compostaggio (4 milioni di tonnellate) e impianti, prevalentemente integrati, con digestione anaerobica e recupero di biogas oltre che compost (circa 4 milioni di tonnellate trattate) (Figura 15).**

Figura 15: Tecnologie di trattamento biologico
Anno 2019 (ton, % su quantità trattate)

Fonte: Ispra, Rapporto annuale rifiuti urbani 2020



In Italia per il **trattamento del "bio-waste"**, nel 2019 vi erano 343 impianti attivi (337 nel 2018), di cui 281 impianti di compostaggio, 41 (erano 35 nel 2018) impianti integrati di trattamento anaerobico e aerobico e 23 impianti di digestione anaerobica. Il numero di impianti è molto concentrato nelle regioni settentrionali (222 su 343).

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 70% dei trattamenti biologici è nelle regioni settentrionali**) (Figura 16). Nelle regioni centrali e nelle regioni meridionali le quantità trattate negli impianti sono ancora inferiori a quelle raccolte di frazione umida e verde, da cui 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 16: Distribuzione per macro-regioni della capacità di recupero biologico Anno 2019

Fonte: Ispra, Rapporto annuale rifiuti urbani 2020

	Nord	Centro	Sud	Totale
Raccolta umido + verde; incl compostaggio domestico (t)	3.787.897	1.488.952	2.023.203	7.300.051
numero impianti	222	48	73	343
Trattamento (t)	5.563.766	786.125	1.591.877	7.941.768

Gli impianti producono, nel 2019, circa 1,7 milioni di tonnellate di **ammendanti**, di cui il misto è pari a 950 mila tonnellate e il verde pari a 400 mila tonnellate (in aumento rispetto al 2018), mentre altri ammendanti sono pari a circa 300 mila tonnellate. Il **compost** per l'80% trova impiego in agricoltura e per il 20% nel settore del florovivaismo. Gli scarti di processo sono pari a circa il 12% dei rifiuti di ingresso. Il compost riveste un ruolo chiave nel contrasto alla perdita di fertilità dei suoli, un fenomeno di crescente entità che impatta su tutta l'Europa, in particolare sul Mediterraneo e sull'Italia, dove il 21,3% del territorio è stato considerato potenzialmente a rischio desertificazione.²⁶⁵ Inoltre, la possibilità di stoccare carbonio in suolo tramite compost garantisce vantaggi in termini di ciclo di vita (Life Cycle Assessment): per ogni tonnellata di rifiuti alimentari sottratti alla discarica e avviati al compostaggio si stima un risparmio netto di emissioni di gas serra pari a 1,73 tonnellate di anidride carbonica equivalente (MTCO₂ eq).²⁶⁶ Per stimolare l'utilizzo di compost di qualità in agricoltura sarebbe quindi utile individuare strumenti economici capaci di pesare e valorizzare il contributo del compost in termini di *carbon sink*, favorendone l'adozione continua nelle prassi agronomiche.

Per quanto riguarda la digestione anaerobica e la produzione di **biogas**, la quota direttamente derivante da rifiuti è secondaria rispetto alla produzione del comparto agricolo e del settore della depurazione (il totale della produzione elettrica da biogas è stata di 8.277 GWh nel 2019). La produzione dalla gestione dei rifiuti è stata pari nel 2019 a 413 GWh/a elettrici, 452 GWh/a cogenerativi e 184 GWh/a termici. In crescita, ma sempre marginale, la produzione di biometano (principalmente per autotrazione) pari a 236 milioni di metri cubi.²⁶⁷

L'Italia è il quarto produttore mondiale di biogas - dopo Germania, Cina e Stati Uniti - con 2.177 impianti operativi al 2019, di cui circa 1.700 nel settore agricolo e circa 480 nel settore rifiuti e fanghi di depurazione, per un totale di circa 1.455 MW elettrici installati, di cui 1.000 nel comparto agricolo.²⁶⁸

Nel prossimo futuro, l'area di sviluppo più importante sarà quella dei biocarburanti, con l'upgrading da biogas a biometano. La produzione di biometano, incentivando la mobilità sostenibile, avrà un ruolo cruciale anche per tutta l'economia circolare. Nel 2021 risultano già in esercizio 21 impianti.

In prospettiva il potenziale di sviluppo della filiera biogas/biometano è di grande impatto: stime del Consorzio Italiano Biogas identificano un potenziale di produzione al 2030 per 10 miliardi di metri cubi di biometano, di cui 8 da matrici agricole (biomasse di scarto di origine agricola, zootecnica e agroindustriale e colture dedicate prevalentemente di secondo raccolto) e 2 da rifiuti organici selezionati, fonti non biogeniche e gassificazione. Si tratta di un volume di produzione pari a circa il 15% del consumo attuale di gas naturale in Italia.

Lo sviluppo ulteriore del biogas e biometano ha un impatto ovviamente molto importante in termini di "decarbonizzazione" dei consumi energetici nazionali, in sostituzione dei combustibili fossili, sia metano che prodotti petroliferi.

265 CREA, *Siccità, degrado del territorio e desertificazione in Italia e nel mondo*, Rassegna stampa del Convegno "Siccità, degrado del territorio e desertificazione nel Mondo" tenutosi presso l'Expo di Milano 26 agosto 2015.

266 <https://www.epa.gov/warm>

267 www.gse.it

268 GSE (2021), *Rapporto statistico 2019*.

Inoltre lo sviluppo della filiera biogas-biometano potrebbe essere il volano per lo sviluppo innovativo anche nei settori industriali delle macchine agricole, degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei rifiuti organici, dei sistemi di trattamento e trasporto del gas, dei motori a gas per autoveicoli, della chimica verde.

La filiera del bio-waste si inserisce all'interno di una importante filiera industriale basata su biomasse rinnovabili e sullo sviluppo di una chimica a basso impatto. All'interno di questa filiera – che ha principalmente nel bio-farmaceutico e nel bio-tessile i settori più rilevanti in termini di fatturato e addetti – un ruolo sempre più significativo è svolto da un lato dalla bioplastica e dall'altro dalle bioenergie. In particolare, le bioplastiche compostabili hanno un ruolo chiave nel miglioramento della quantità e della qualità del rifiuto organico raccolto e trattato: possono infatti essere smaltite con esso all'interno degli impianti di compostaggio, ottimizzandone quindi il trasporto (si pensi all'utilizzo dei sacchi compostabili per la raccolta dell'umido) e riducendo il rischio di contaminazione da prodotti non compostabili.

269 Dati provvisori elaborati da Ambiente Italia nell'ambito del progetto "Bilancio dell'economia circolare in Italia" promosso da Kyoto Club con il supporto di Cap, Cial, Comieco, Conai, Corepla, Ricrea.

La dimensione economica della filiera industriale del riciclo in Italia

All'interno del sistema economico della gestione dei rifiuti è possibile individuare un distinto sistema economico del riciclo che include:

- le attività dal lato dell'offerta impegnate nella raccolta e nella preparazione dei materiali raccolti per il riciclo;
- le attività dal lato della domanda fino al primo punto nel quale i materiali recuperati o i prodotti usati competono direttamente con il loro equivalente primario o vergine.

L'Italia è, con la Germania, il Paese leader europeo in termini di quantità di materie seconde riciclate nell'industria manifatturiera: in termini economici ed occupazionali, questa filiera (raccolta - preparazione al riciclo - riciclo industriale) vale complessivamente oltre **70 miliardi di euro di fatturato**, **14,2 miliardi di valore aggiunto** e oltre **213.000 occupati**.²⁶⁹

Figura 17: Filiera industriale del riciclo in Italia: dati caratteristici
Anno 2018 (milioni di euro o numero di occupati)

Fonte: elaborazione provvisoria Ambiente Italia su varie fonti.

	Fatturato (milioni €)	Valore aggiunto (milioni €)	Occupati
Raccolta differenziati urbani e speciali	5.965	3.455	73.210
Compostaggio e Digestione	520	228	5.174
Preparazione al riciclo	18.743	2.525	41.015
Riciclo manifatturiero	45.168	7.974	93.778
Totale	70.396	14.183	213.177

Questi dati appaiono il risultato di una tendenza costante negli ultimi anni:

- un ulteriore incremento delle raccolte differenziate urbane e quindi della quota di fatturato e di occupati del settore della raccolta riconducibili alla filiera del riciclo;
- una riduzione del ricorso alla discarica e un incremento cospicuo del ricorso a trattamenti di recupero biologico come il compostaggio e la digestione anaerobica, che a loro volta determinano una crescita del fatturato e degli occupati della filiera del riciclo;
- una sostanziale stabilizzazione, ma in leggera crescita, del settore della preparazione al riciclo sia sotto il profilo del fatturato (soggetto alle oscillazioni del prezzo delle materie seconde) che soprattutto del numero degli occupati;
- una ripresa dell'industria manifatturiera di riciclo (intesa come quella che impiega in tutto o in parte materie seconde) pur ancora lontana dai livelli produttivi pre-crisi 2008, ma con evidenti progressioni proprio dei comparti basati su materie seconde;
- un incremento della componente "riciclo" nell'industria manifatturiera, perché anche laddove si riduce la produzione e il consumo assoluto industriale di materie prime, non si riduce però il tasso di riciclo e talora neanche la quantità assoluta di materie seconde impiegate nella produzione industriale; il caso più eclatante, ma non unico, è quello dell'industria siderurgica nella quale il tasso di riciclo (cioè di consumo di rottami sulla produzione) passa, tra il 2011 e il 2018, dal 77% al 90% anche se le quantità complessive di rottami impiegate si riducono.

Come abbiamo già ricordato in precedenti edizioni di GreenItaly, la struttura di base del sistema industriale presenta tutti i pre-requisiti per consentire ulteriori miglioramenti e per affermare l'industria del riciclo come uno dei core-business della green economy italiana. Infatti, nonostante la grande recessione e la forte contrazione del mercato interno, la filiera industriale nel suo complesso cresce e in particolare crescono, anche rispetto al pre-crisi, i settori di raccolta e di preparazione al riciclo, sia in termini di numero di imprese che di valore della produzione e di occupati. Il sistema industriale manifatturiero si mantiene – anche laddove conosce una stagnazione o una riduzione dei volumi produttivi – fortemente ricettivo rispetto alle materie seconde, che costituiscono in alcuni settori (soprattutto metallurgici) ormai la totalità della materia prima e che in tutti i settori vedono crescere la loro quota anche con l'apertura di nuove filiere di business e linee di prodotto.

Il riciclo diventa "mainstream" e anche settori che erano stati tradizionalmente diffidenti – in particolare l'arredamento, dalla produzione di mobili a quello di piastrelle – cominciano a ricorrere in maniera più consistente a materiale di recupero, anche nelle produzioni di fascia alta (ad esempi gli agglomerati di quarzite o l'arredamento di design).

Prosegue una **forte qualificazione tecnologica in molti processi**, in particolare quelli attinenti alla selezione delle materie plastiche e al loro riciclo industriale e quelli

legate al trattamento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche e di recupero dei metalli preziosi, due settori rilevanti non solo per i flussi di rifiuti urbani ma anche di rifiuti speciali.

Altro elemento di forza è costituito dall'**efficienza e competitività dello specifico anello della preparazione al riciclo**. Tutti gli indicatori di efficienza tecnica ed economica dell'industria di preparazione al riciclo sono largamente competitivi in un quadro europeo. Mentre il settore della raccolta, dominato dalla presenza di aziende di gestione dei rifiuti urbani largamente inefficienti, mostra evidenti segni di bassa produttività (i rifiuti raccolti per addetto sono circa la metà di quelli della Francia o della Germania), nel settore della preparazione al riciclo – molto competitivo e tutto rivolto al mercato – l'industria italiana ha tra i più alti indici di produttività europea in termini di tonnellate riciclate per addetto e di costo per tonnellata.

Accanto a queste tendenze positive, permangono alcune criticità che ostacolano un più forte decollo del settore. In primis, il basso livello di verticalizzazione e integrazione: l'anello della preparazione al riciclo, che è cruciale per trasformare i flussi provenienti dalla raccolta in materie seconde recuperabili nei cicli manifatturieri (o agronomici o di produzione di combustibili alternativi), pur avendo ormai superato una dimensione artigianale, ha una integrazione molto parziale sia a valle – con l'industria manifatturiera di riciclo – che a monte, con i servizi di raccolta.

In sintesi, sia sotto il profilo della quantità di materia avviata a riciclo che sotto il profilo del valore economico dell'intera filiera del riciclo – dalla raccolta alla produzione industriale di nuovi manufatti – **l'Italia rappresenta un caso di eccellenza e il principale player europeo del settore**, insieme alla Germania.

Il settore della raccolta finalizzata al riciclo

Il settore della raccolta è qui considerato solo per la quota della raccolta finalizzata al riciclaggio.²⁷⁰

Con questa delimitazione, **il settore della raccolta dei rifiuti – urbani e speciali, pericolosi e non – concorre all'economia circolare con un fatturato di circa 6 miliardi** (su un totale di 11,2 miliardi dell'intera raccolta), **un valore aggiunto di 3,5 miliardi e con 73.000 addetti** (su un totale di oltre 100 mila addetti).

La raccolta differenziata, essendo tipicamente una attività ad alta intensità di lavoro (e quindi con minore produttività per addetto), ha effetti significativi sotto il profilo occupazionale; dalla sola raccolta dell'organico si stimano poco meno di 20.000 occupati.

270 Ricordiamo che in altre elaborazioni sull'economia circolare, ad esempio nell'indicatore Eurostat, per semplicità statistica si considera incongruamente anche la raccolta dell'indifferenziato finalizzato allo smaltimento. Il settore della raccolta e trattamento dei rifiuti urbani e speciali finalizzati al riciclo (in sostanza la cosiddetta "raccolta differenziata") costituisce un sottoinsieme statistico non disaggregato denominato raccolta di rifiuti non pericolosi. Sia la disaggregazione tra raccolta dei rifiuti urbani e raccolta dei rifiuti speciali, sia – al loro interno – la disaggregazione delle attività di raccolta finalizzate al riciclo si deve basare su stime indirette.

Figura 18: Dimensione economica del settore della raccolta per riciclo
Anno 2018 (milioni di euro o numero occupati)

Fonte: nostra elaborazione su dati Eurostat, Ispra e altre stime

	Fatturato (milioni €)	Valore aggiunto (milioni €)	Occupati
RD raccolta differenziati urbani	3.289	2.088	45.625
RD raccolta speciali	2.676	1.367	27.585
<i>Totale raccolta per riciclo</i>	5.965	3.455	73.210

L'industria di preparazione al riciclo

L'industria di preparazione al riciclo²⁷¹ è costituita da quell'insieme di imprese che selezionano e qualificano rifiuti avviabili al riciclo, predisponendo la "materia seconda" impiegata dalle industrie di riciclo.

Nel suo insieme il settore della **preparazione al riciclo** presenta un fatturato di 18,7 miliardi di euro, un valore aggiunto di 2,5 miliardi di euro e circa **41.000 occupati**, secondo gli ultimi dati aggiornati disponibili, sempre riferiti al 2018.

Nel 2018 vi sono 4.000 occupati in più rispetto al 2008. La preparazione al riciclo ha conosciuto una crescita importante nel corso degli ultimi 20 anni e ha mantenuto un trend positivo, sia in termini di valore aggiunto che di occupati, anche nel periodo della lunga recessione.

271 In questa sede, si considerano come preparazione al riciclo due classi di imprese: quelle del settore industriale del "recupero di materia" (classe ISTAT 38.3) e quelle del settore commerciale del "commercio all'ingrosso di rottami e cascami" (classe 46.77). All'interno della produzione e quindi del fatturato di queste imprese si ritrovano anche attività che – in particolare per i rifiuti speciali – dovrebbero essere contabilizzate sotto la voce "raccolta" e, in taluni casi, anche sotto la voce "smaltimento".

Figura 19: Dimensione economica del settore della preparazione al riciclo
Anni 2008, 2017 e 2018 (milioni di euro e occupati)

Fonte: Eurostat/Istat 2020

Valore aggiunto (milioni €)	2008	2017	2018
Recupero materiali (codNace 38.3)	1.035,9	1558,4	1.666,5
Commercio ingrosso rottami (codNace 46.77)	918,6	738,0	858,9
Totale	1.954,5	2.296,4	2.525,40
Occupati	2008	2017	2018
Recupero materiali (codNace 38.3)	22.311	26.600	26.997
Commercio ingrosso rottami (codNace 46.77)	14.701	14.095	14.018
Totale	37.012	40.695	41.015

Utilizzando una diversa fonte e un diverso approccio rispetto a quello riportato precedentemente sulla base dei dati di rifiuti avviati a riciclo di fonte Ispra e Eurostat -quindi con dati inevitabilmente disomogenei – Ecocerved ha misurato, oltre alla capacità produttiva²⁷², il numero delle aziende che producono MPS in Italia. Dall'elaborazione è emerso che in Italia le imprese che hanno prodotto MPS²⁷³ nel 2019 sono pari complessivamente a 2.425 (Figura 20), molte delle quali producono anche più di una tipologia di output.

272 L'analisi si basa sui dati MUD, elaborati da Ecocerved, presentati annualmente alle Camere di commercio italiane da imprese ed enti che, a vario titolo, gestiscono rifiuti: a partire dal 2014, i soggetti che recuperano i rifiuti sono infatti tenuti a comunicare anche le quantità di End of Waste – ai sensi dell'art. 184-ter del D.lgs. 152/2006 – che producono nell'anno di riferimento.

273 I dati fanno riferimento alle MPS di carta, gomma, legno, metalli, organico, plastica e vetro, generate a partire da rifiuti urbani o speciali, che corrispondono alle seguenti voci della modulistica MUD: Carta e cartone (carta); Gomma (gomma); Legno, Legno e sughero (legno); Rottami di alluminio, Rottami di ferro e acciaio, Rottami di rame (metalli); Ammendante compostato verde, Ammendante compostato misto, Altri ammendanti, Digestato (organico); Plastica (plastica); Rottami di vetro (vetro).

**Figura 20: Numero di imprese che producono MPS*, per tipologia di MPS
Anno 2019**

Fonte: elaborazioni a cura di Ecocerved su dati Registro Imprese e MUD 2020

MPS	Imprese
Carta	645
Gomma	35
Legno	228
Metalli	1.213
Organico	231
Plastica	450
Vetro	39
<i>Totale</i>	2.425

* Nella tabella sono riportate le consistenze delle aziende che generano ogni tipologia di MPS: un'impresa può produrne più di una, per cui la somma dei subtotali non coincide con il totale.

Tramite un incrocio con il Registro Imprese, è stato possibile inoltre distinguere per il 2019 la produzione delle MPS in base al macrosettore di attività economica dei soggetti che svolgono operazioni di recupero di materia sui rifiuti (Figura 21). In totale oltre il 70% delle MPS risulta generato da operatori professionali del settore di gestione dei rifiuti (codici Ateco 38, 39 e 46.7), che si possono definire in tal senso gestori "core business". Poco meno del 30% delle MPS deriva invece da aziende iscritte al Registro Imprese nel settore manifatturiero (codici Ateco da 10 a 33) ma che, in un'ottica di economia circolare, svolgono anche operazioni di riciclo (gestori "non-core business"), valorizzando residui che in questo modo possono rientrare nel sistema produttivo e sostituire, almeno in parte, il fabbisogno industriale di materie prime vergini. È interessante notare, in particolare, che per alcuni materiali come carta, organico e vetro, il peso dei gestori sulla produzione di MPS sia ben più alto della media (intorno al 90%), mentre sulla plastica è decisamente più basso (per questa MPS infatti la quantità generata da gestori core e non-core business è pressoché equivalente); il legno, infine, è l'unico materiale per cui si registra una netta prevalenza della produzione nell'industria manifatturiera (più del 90%).

Figura 21: Quote di MPS prodotte, per tipologia di MPS e macrosettore di attività delle imprese produttrici
Anno 2019 (percentuale)

Fonte: elaborazioni a cura di Ecocerved su dati Registro Imprese e MUD 2020

MPS	Gestione rifiuti	Manifatturiero
Carta	93%	7%
Gomma	66%	34%
Legno	8%	92%
Metalli	72%	28%
Organico	89%	11%
Plastica	52%	48%
Vetro	92%	8%
<i>Totale</i>	<i>72%</i>	<i>28%</i>

Produzione di ammendanti e biogas

Una componente importante del riciclo, in particolare per i rifiuti urbani, è la valorizzazione della frazione organica e dei fanghi, attraverso processi di compostaggio e/o digestione anaerobica, che ha come esito la produzione di ammendanti e di biogas.²⁷⁴

Il settore dei trattamenti biologici genera un fatturato e un valore aggiunto per il 2018 stimato pari rispettivamente a 520 e 228 milioni di euro. Gli occupati nel settore sono stimati in poco meno di 5.200.

La crescita del settore di produzione di ammendanti e biogas (al cui interno cresce l'importanza della produzione di biogas) segue in maniera diretta lo sviluppo della raccolta differenziata dell'organico. Non è qui contabilizzabile il peso (non trascurabile) della produzione di biogas da residui agro-zootecnici.

274 Queste attività, a fini statistici, sono classificate nel trattamento e smaltimento dei rifiuti e perciò possono essere stimate solo per via indiretta con fattori parametrici sui prezzi di accesso e gli addetti.

Figura 22: Dimensione economica della produzione di ammendanti e biogas da rifiuti
Anno 2018 (milioni di euro e occupati)

Fonte: nostra elaborazione

	Fatturato (Milioni €)	Val agg (Milioni €)	Occupati
compostaggio e digestione	520	228,5	5.174

L'industria manifatturiera di riciclo

Come abbiamo già ricordato, il punto finale del sistema di gestione dei rifiuti avviati a riciclo è costituito da quell'insieme di attività "dal lato della domanda" nelle quali i materiali recuperati o i prodotti usati possono sostituire direttamente il loro equivalente primario o vergine. Queste attività consistono, essenzialmente, nel "primo stadio" della produzione manifatturiera. In altri termini, si considera come industria manifatturiera di riciclo la produzione di lingotti di alluminio o la produzione di bobine di cartone, ma non la produzione di manufatti d'alluminio o di scatole di imballaggio.²⁷⁵

Purtroppo, l'aleatorietà di alcuni dati ci ha permesso di considerare solo l'impiego produttivo di circa 36,2 milioni di tonnellate di materia (escluse frazione organica e fanghi) rispetto agli oltre 40 milioni di tonnellate che entrano nel circuito industriale. L'industria manifatturiera del riciclo genera per il 2018 un **fatturato stimato pari a 44,8 milioni di euro** e un **valore aggiunto stimato pari a 7,9 milioni di euro**. Gli occupati nel settore sono stimati in **poco più di 93.000**.

La materia seconda impiegata include le importazioni. Per la mancanza di dati affidabili non sono stati considerati gli impieghi (minori, ma non irrilevanti) cosiddetti "open loop", cioè in distinte filiere produttive rispetto a quelle originarie (ad eccezione della produzione di cemento), né gli impieghi – molto importanti almeno sotto il profilo quantitativo – di materiale inerte e inertizzato o impiegato comunque in edilizia e in infrastrutture

275 La nostra elaborazione – metodologicamente allineata con gli studi americani della EPA e con quelli francesi di Ademe – include quindi una stima del valore e degli occupati dell'industria manifatturiera associati all'impiego delle materie seconde. La nostra stima – con inevitabile semplificazione – ha attribuito le grandezze economiche (fatturato, valore aggiunto, occupati) proporzionalmente alla quantità di materia seconda impiegata rispetto al prodotto del settore.

Figura 23: Dimensione economica ed occupazionale del settore manifatturiero di riciclo Anno 2018 (migliaia tonnellate, %, milioni di euro, numero occupati)

Fonte: nostra elaborazione su fonti Istat, Ispra, Eurostat e associazioni di categoria

Processo produttivo	Materia seconda (migliaia t)	Tasso riciclo (% produzione)	Fatturato (milioni €)	Valore agg. (milioni €)	Occupati
Produzione acciaio	22030	89,9%	25.295	3.408	40.280
Lavorazione materie plastiche	1125	15,4%	5.283	1.442	21.257
Produzione alluminio	1504	100,0%	6.015	951	11.064
Produzione carta e cartone	5144	56,6%	3.685	845	6.866
Produzione vetro cavo	2160	50,4%	1.378	545	4.792
Produzione legno (pannelli) ⁽¹⁾	2.485	86,0%	376	103	1.180
Prodotti in gomma ⁽²⁾	45,5	20,5%	1.376	455	6.431
Produzione di cemento	1500	7,7%	160	47	497
Produzione piombo e zinco	253,5	71,5%	1.233	92	781
Totale	36.247	52,2%	44.802	7.889	93.146

⁽¹⁾ Stima sulla base dell'insieme Fabbricazione di fogli da impiallacciatura e di pannelli a base di legno. Tasso di riciclo al 2017.

⁽²⁾ Non include pneumatici

La dimensione ambientale dell'economia del riciclo: il contributo del riciclo alla riduzione del riscaldamento globale e ai consumi energetici

Il riciclo è uno strumento fondamentale per la riduzione delle emissioni, in particolare delle emissioni climalteranti, oltre che per la riduzione della quantità di materia prelevata dall'ambiente.

Complessivamente, la sostituzione di **materia seconda nell'economia italiana comporta un beneficio – un risparmio potenziale – pari a 23 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio e a 63 milioni di tonnellate di CO₂**. Si tratta di valori equivalenti rispettivamente al **14,6 % della domanda interna di energia** (157 milioni di Tep nel 2018) e al **14,8% delle emissioni climalteranti totali del 2018** (428 milioni di t CO₂eq).²⁷⁶

I benefici maggiori derivano dalle lavorazioni siderurgiche e metallurgiche. In particolare, acciaio e alluminio (ormai quasi integralmente basati su rottami) determinano rispettivamente il 59% e il 22% delle minori emissioni di CO₂ e il 60% e il 13% dei risparmi di consumi energetici. Anche in altri settori, relativamente alle quantità trattate, i risparmi e le minori emissioni sono notevoli: la plastica contribuisce all'11% del risparmio energetico e la carta al 7% delle emissioni evitate di CO₂.

Sia pure con importanza variabile – e con qualche limitata eccezione su alcuni parametri – il riciclo comporta una riduzione dell'insieme dei consumi energetici, dei consumi idrici, delle emissioni atmosferiche e delle emissioni idriche. Il riciclo rappresenta – come ormai una inequivoca e costante letteratura conferma – la forma ambientalmente più vantaggiosa (a parte la prevenzione) di gestione dei rifiuti. La progressiva de-carbonizzazione del settore energetici e la crescente penetrazione delle fonti rinnovabili rendono ormai, persino per i materiali biogenici, non più competitivo neanche un efficiente recupero energetico, con poche e rare eccezioni legate ad elevati rendimenti e integrazioni in reti di teleriscaldamento. Il recupero energetico è una alternativa allo smaltimento finale in discarica – soprattutto nelle aree più dense, laddove vi sono problemi di reperimento di terreni –, ma non è ambientalmente una alternativa al riciclo. Sotto il profilo strettamente delle emissioni climalteranti per alcuni materiali – in particolare le plastiche – lo stock in discarica rappresenta un beneficio rispetto al rilascio di carbonio fossile attraverso la produzione di energia. Vi sono ancora aree nelle quali la fattibilità di mercato e la sostenibilità economica del riciclo possono essere poco competitive o incerte, mantenendo una attrattiva al recupero energetico, ma sotto il profilo ambientale in senso stretto ciò è ormai vero solo per marginali nicchie di prodotto.

276 La quantificazione del beneficio in termini energetici e di emissioni climalteranti del riciclo è, come noto, influenzata da assunzioni metodologiche e da specifici perimetri di indagine, di localizzazione geografica, di livelli tecnologici considerati e altro ancora. Per uso principalmente comunicativo appare opportuno favorire l'utilizzo di semplici, ma affidabili, fattori di calcolo omogenei. In questo caso si è scelto di impiegare i medesimi fattori di calcolo determinati per Conai (Conai-Fieschi, 2017) integrati da altre fonti dei dati per i materiali minori (principalmente US Epa, 2017). Questo ci consente una quantificazione prudenziale dei benefici (prudenziale perché basata su una metodologia che non attribuisce alle risorse biogeniche il beneficio derivante dalla produzione di risorse forestali destinabili ad impieghi energetici in sostituzione del mix energetico esistente). Questa stima inoltre è stata fatta – per disponibilità e affidabilità dei dati – su un totale di circa 44 milioni di tonnellate di materie

seconde reimpiegate nella produzione manifatturiera o destinate a compostaggio. I flussi mancanti – costituiti in gran parte da frazione inerte o da ricicli “open loop”, scarti di produzione non contabilizzati altrove o da perdite di processo – non avrebbero comunque alterato in maniera significativa il bilancio energetico e climalterante.

Indice	1 — pag 14 Quadro Internazionale	2 — pag 62 Numeri di Greenitaly
0 — pag 7 Prefazione	1.1 — pag 16 Politiche Internazionali	2.1 — pag 64 Circolarità del Made in Italy
	1.2 — pag 34 Scenari Energetici	2.1.1 — pag 64 Eco-efficienza ed eco-tendenza dell'Italia nel contesto europeo
	1.3 — pag 50 Contributi pubblici per la transizione ecologica	2.1.2 — pag 82 Rinnovabili a due velocità
		2.2 — pag 96 Eco-investimenti e competitività delle imprese italiane
		2.2.1 — pag 96 Gli eco-investimenti delle imprese 2016-2020
		2.2.2 — pag 98 Gli investimenti green nei settori di attività

2.2.3 — pag 104
La geografia delle
imprese eco-investigatrici

2.2.4 — pag 109
Il differenziale di
competitività delle
imprese eco-investigatrici

2.3 — pag 114
Mondo del lavoro
e green economy:
i green jobs

2.3.1 — pag 114
La dimensione
complessiva
dell'occupazione
green in Italia

2.3.2 — pag 119
La domanda di green
jobs delle imprese
industriali e dei servizi

2.3.3 — pag 123
Geografia dei green jobs

2.3.4 — pag 127
Green jobs come leva
per l'innovazione
e la competitività

2.3.5 — pag 130
Alcune professioni
a maggiore sviluppo
di competenze green

3 — pag 136
Geografie di Greenitaly

3.1 — pag 138
Agroalimentare

3.2 — pag 154
Casa e Arredo

3.3 — pag 176
Automazione

3.3.1 — pag 176
Automotive

3.3.2 — pag 197
Meccanica

3.4 — pag 208
Tessile e moda

3.5 — pag 230
Edilizia

3.6 — pag 248
La chimica bio-based

3.7 — pag 262
La filiera italiana della
materia seconda

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 9788899265670