



CONFINDUSTRIA

ALLEGATO

Best practices nell'implementazione di tecnologie circolari nei settori produttivi

Marzo 2025



SOMMARIO

1.	Il Sistema Confindustria – Le best practices associative	2
2.	Il Sistema Confindustria – Le best practices aziendali	51
2.1	Nuove tecnologie e pratiche virtuose a supporto dell'economia circolare	51
2.2	Best practice sull'utilizzo di fonti riciclate come nuova risorsa per la chimica e i polimeri	109
2.3	Best practice della bioeconomia circolare	119
2.4	Best practice sull'utilizzo di fonti riciclate come nuova risorsa per l'industria tessile	123
2.5	Best practice sull'utilizzo di materie prime di recupero nell'industria del cemento e del calcestruzzo	130
2.6	Best practice di economia circolare per la transizione energetica e la decarbonizzazione	137
2.7	Pratiche esemplari sull'integrazione dei trasporti nei modelli di economia circolare	154

1. Il Sistema Confindustria – Le best practices associative

ASSOLOMBARDA

LE PROGETTUALITÀ DI ASSOLOMBARDA PER LA MISURAZIONE E L'ACCOMPAGNAMENTO ALLA CIRCULARITÀ IN AZIENDA: “CIRCULARITY ASSESSMENT HOSPITALITY” E “PMI CIRCOLARE”

Assolombarda, da sempre attenta a promuovere comportamenti virtuosi e responsabili diretti a mitigare gli eventuali effetti negativi delle attività aziendali sull'ambiente, offre ai propri associati una vasta gamma di servizi ambientali, declinati all'interno di un percorso circolare di miglioramento continuo. In particolare, nell'ottica di favorire l'integrazione della sostenibilità nel disegno strategico delle imprese associate, sono state sviluppate due progettualità per la misurazione e l'accompagnamento alla circolarità in azienda: il “**Circularity Assessment Hospitality**”, dedicato esclusivamente al settore ricettivo e degli eventi, e il “**PMI Circolare**”, applicabile trasversalmente a ogni tipologia di PMI manifatturiera e di servizi.

L'obiettivo dei due percorsi è, da una parte, fornire alle imprese strumenti e competenze necessari per misurarsi, comprendere e monitorare lo stato attuale della circolarità nella propria realtà aziendale e/o per i propri prodotti/servizi e, dall'altra, prospettare un quadro completo e profilato delle possibili azioni migliorative lungo ogni fase del ciclo operativo aziendale e/o del prodotto/servizio.

Entrambe le iniziative sono strutturate in diverse fasi, erogate da Assolombarda e/o in collaborazione con Assolombarda Servizi, quali: un pre-audit ambientale e di circolarità; un incontro dedicato in azienda per la misurazione di specifici kpi quali-quantitativi; la predisposizione di un report con le evidenze raccolte, riportante i punti di forza/debolezza e i possibili ambiti di miglioramento. Infine, la definizione di un progetto per l'attuazione di una *roadmap* che implementi una circolarità aziendale.

Il modello di misurazione proposto in entrambi i percorsi è stato sviluppato utilizzando i principali riferimenti normativi, standard e documenti sul tema.

ASSORISORSE

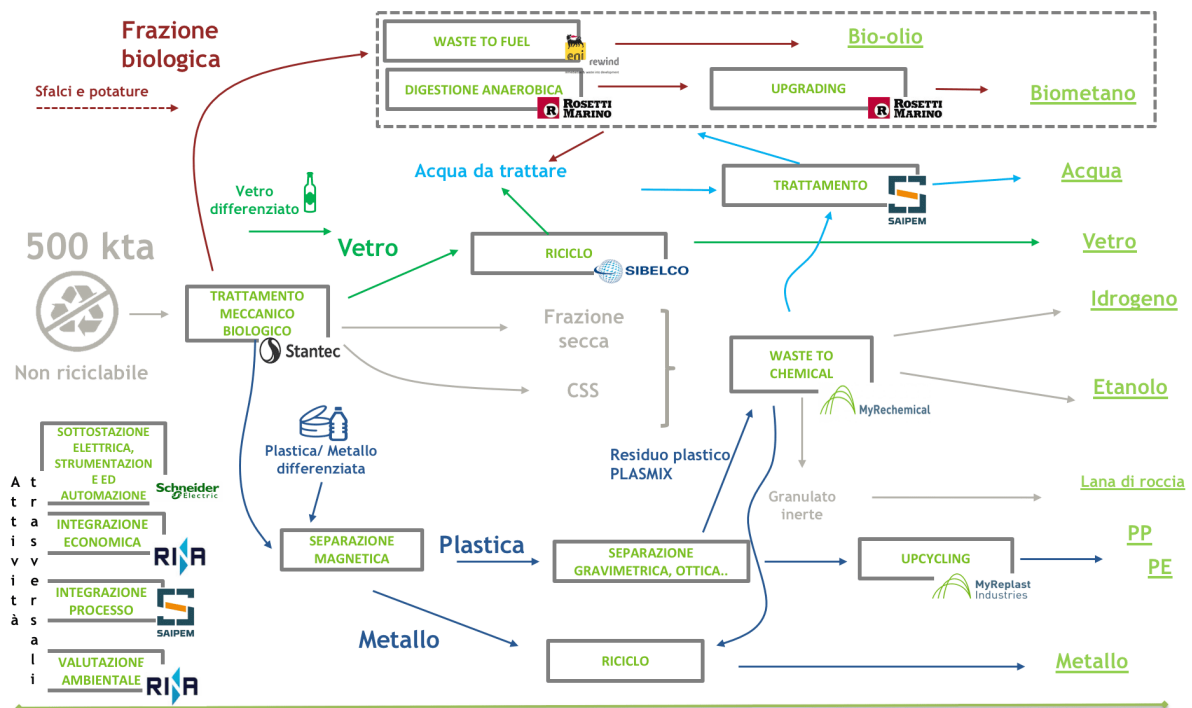
PROGETTO “SCHEMA INDUSTRIALE ZERO WASTE”

Lo Schema Industriale Zero Waste, alla base del progetto Assorisorse, consiste nell'integrazione di diverse tecnologie che trattano i rifiuti indifferenziati, valorizzando tutte le componenti recuperabili e convertendo le frazioni non recuperabili in biometano, idrogeno e *chemicals*. Gestisce tutti i rifiuti ed evita la loro combustione, assicurando una conversione almeno del 98%. Le tecnologie impiegate consentono una significativa riduzione delle emissioni di CO₂, circa 500.000 ton/anno, e questo quantitativo di CO₂ prodotto è disponibile puro e già pronto per essere sequestrato. Nel caso di integrazione con l'elettrolisi la riduzione di CO₂ si raddoppia.

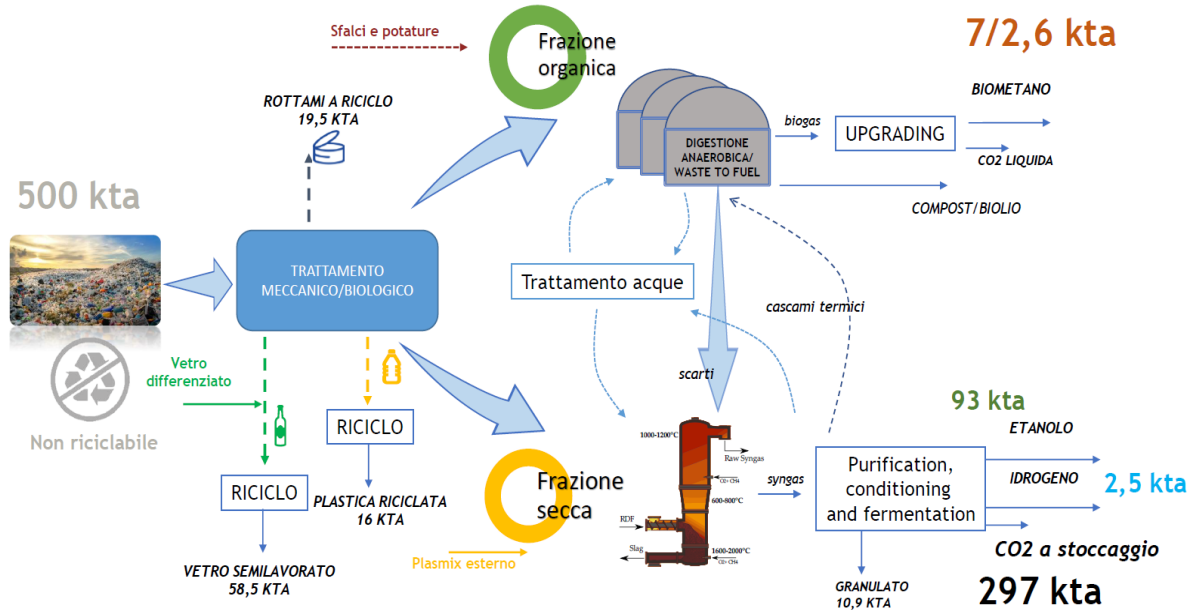
L'approccio proposto garantisce un'elevata redditività. Il costo totale d'investimento stimato è circa 660 Milioni di €, garantendo un margine operativo pari a circa 170 Milioni di €/anno, con un IRR intorno al 20% e un *payback period* di circa 5 anni.

Lo Schema Industriale *Zero Waste* può essere realizzato all'interno di siti industriali già esistenti garantendo un futuro ad attività industriali non più remunerative e permettendo di valorizzare e/o recuperare le *skill* operative.

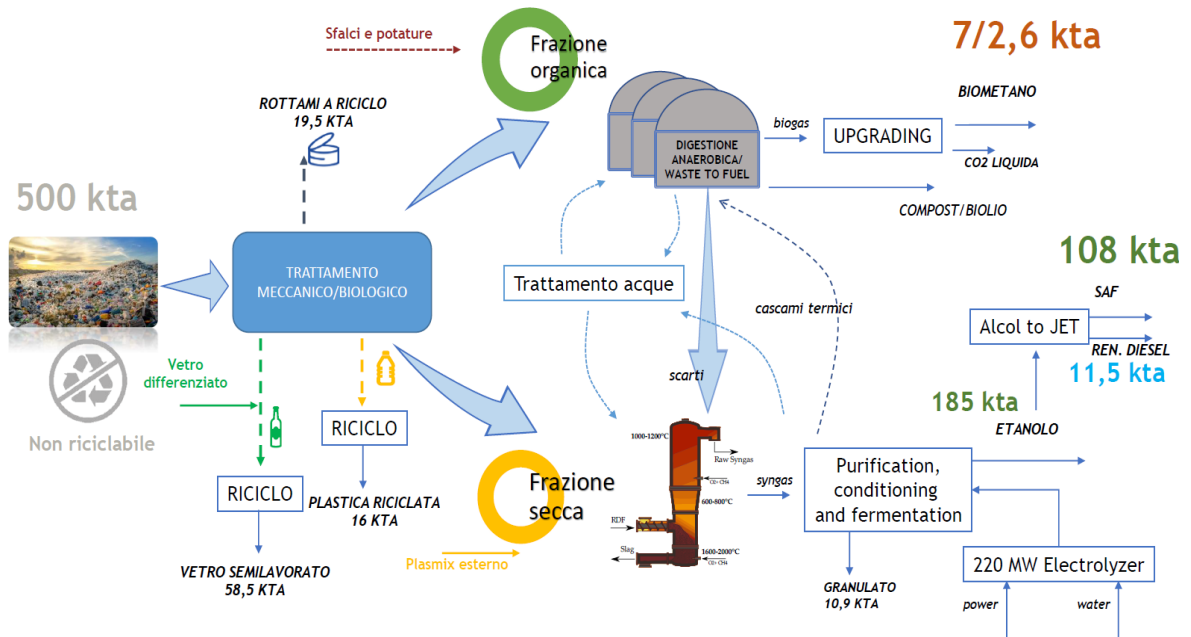
Questo modello rispecchia tutti i principi di economia circolare, offrendo una soluzione tecnologica innovativa per il rifiuto indifferenziato convenzionalmente non recuperato se non in termini energetici. Allo stesso tempo, permette un ritorno di investimento molto promettente e la riduzione dell'impatto ambientale del trattamento dei rifiuti.



SCHEMA ORIGINALE - ETANOLO



SCHEMA TO SAF + ELETTROLISI



ASSOSISTEMA

RIUTILIZZO E RICICLO DI ABBIGLIAMENTO DA LAVORO E DPI TESSILI

Il periodo pandemico ha rappresentato per il comparto del tessile uno spartiacque molto importante, sia in termini di notorietà che sotto il profilo ambientale. Questo ha riguardato tanto i Dispositivi di Protezione Industriale quanto i Dispositivi Medici Tessili.

L'intensa attenzione rivolta all'ampio impiego di tali strumenti per affrontare l'emergenza sanitaria ha inevitabilmente portato il legislatore a considerare anche gli aspetti legati alla loro sostenibilità ambientale. Ciò ha consentito all'Italia di distinguersi come il primo Paese in Europa ad avere una norma che favorisce l'utilizzo di prodotti riutilizzabili.

L'articolo 229 *bis* del DL Rilancio (decreto-legge convertito dalla legge 2020, n. 77), infatti, prevede che *"Al fine di promuovere la sostenibilità ambientale e ridurre l'inquinamento causato dalla diffusione di dispositivi di protezione individuale monouso, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente provvedimento, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentito il Ministro della salute, definisce con proprio decreto i criteri ambientali minimi, ai sensi dell'articolo 34 del D.lgs. 2016, n. 50, relativo alle mascherine filtranti e, ove possibile, ai dispositivi di protezione individuale e ai dispositivi medici, al fine di promuovere, nel rispetto dei parametri di sicurezza e tutela della salute dei lavoratori definiti dalle vigenti disposizioni normative, una filiera di prodotti più volte riutilizzabili e confezionabili per quanto possibile, ai dispositivi di protezione individuale e ai dispositivi medici, al fine di promuovere, nel rispetto dei parametri di sicurezza e tutela della salute dei lavoratori definiti dalle vigenti disposizioni normative, una filiera di prodotti che possano essere riutilizzati più volte e confezionati, per quanto possibile, con materiali idonei al riciclo o biodegradabili."*

Il 7 febbraio 2023, la norma è stata recepita dal CAM del Tessile e, pertanto, oggi diventa un criterio obbligatorio nelle gare pubbliche ad esempio nel settore sanitario, andando a descrivere l'idea di Ospedale *green* attraverso le forniture e i servizi legati ai camici classificati DPI e DM, alla teleria per sala operatoria, riutilizzabile.

L'Italia è il primo Paese in Europa ad avere una norma e un riferimento all'interno dei CAM che consente di avere una sanità più sostenibile, almeno per quanto riguarda la componente tessile.

A supporto di questa scelta, Assosistema ha aderito alla certificazione sugli impatti ambientali del servizio, denominata **Made Green in Italy (MGI)**, che analizza il ciclo di vita del servizio con la metodologia PEFCR (*Product Environmental Footprint Category Rules Guidance*).

Il Ministero dell'Ambiente ha riconosciuto il valore di questa iniziativa inserendo l'MGI come "requisito premiante" del CAM per il servizio di lavaggio industriale e noleggio di tessuti negli appalti pubblici.

Questa certificazione ha permesso di attestare la sostenibilità del processo industriale e di incentivare la pubblica amministrazione a investire in tessuti riutilizzabili che offrano una soluzione sostenibile e una qualità igienica sempre più alta.

ASSOVETRO

ECONOMIA CIRCOLARE E BEST PRACTICES NELL'INDUSTRIA DEL VETRO

Il tema dell'efficienza e dell'utilizzo delle risorse è da tempo riconosciuto come prioritario nell'Industria del vetro. In un'ottica di economia circolare, l'impiego delle materie prime viene ottimizzato in tutte le fasi del processo produttivo: dalla selezione dei materiali da immettere nel ciclo di produzione, dando la preferenza alle materie prime secondarie, alle fasi di produzione, al trasporto e alla distribuzione, al consumo, fino al fine vita del prodotto.

Il concetto di ottimizzazione dell'impiego delle risorse include, quindi, da un lato, l'aumento della loro produttività, e dall'altro, la prevenzione e la minimizzazione della produzione di scarti e di rifiuti. Il settore del vetro si pone in modo ottimale sotto entrambi i profili: il vetro è, infatti, un materiale permanente, che può essere riciclato al 100% e riprodotto all'infinito senza perdere nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche e le proprietà di inerzia e inalterabilità, senza bisogno di aggiungere additivi o reagenti.

Nei diversi settori in cui si articola l'Industria del vetro (imballaggi alimentari, vetro piano per *automotive* e edilizia, lane minerali e fibre di rinforzo), il vetro rappresenta un materiale modello per l'economia circolare.

In questo senso, nell'ottica dell'economia circolare, numerose sono le *best practices* attuate dalle Vetrerie nei diversi settori della produzione di vetro da imballaggio, di vetro piano e di fibre di vetro.

Comparto del vetro cavo per contenitori alimentari

In presenza di un efficace sistema di raccolta differenziata che garantisca l'adeguata qualità del rottame di vetro, il vetro può essere reimmesso nel ciclo produttivo infinite volte. Secondo i dati riportati nel Piano Specifico di Prevenzione 2023 del Consorzio Recupero Vetro (Co.Re.Ve.), nel 2022, il vetro immesso al consumo ha registrato una leggera flessione, pari al -0,4%, mentre la raccolta nazionale è cresciuta del 3,8%, e la quantità di rifiuti d'imballaggio in vetro riciclata (esterna) è incrementata sensibilmente del 5,1% rispetto al precedente anno, passando da 2.182.858 tonnellate a 2.293.356 (4.627.198 ton di vetro cavo per imballaggi prodotto nel 2022).

Il tasso di riciclo per il vetro da imballaggio è risultato pari a 80,8%, ampiamente superiore a quello richiesto dalla normativa europea e raggiunto con largo anticipo (75% entro il 2030). L'incremento delle quantità avviate a riciclo è stato possibile anche grazie alle nuove installazioni impiantistiche e all'adeguamento tecnologico di alcune esistenti, sempre più performanti.

L'Industria del Vetro impiega rilevanti quantitativi di rottame nei suoi processi di produzione. Secondo i dati della Stazione Sperimentale del Vetro, in Italia 1 tonnellata di rottame rimpiazza circa 1,2 tonnellate di materie prime vergini (circa 2,9 milioni di tonnellate/anno). L'utilizzo di 1 tonnellata di rottame consente di risparmiare 0,67 tonnellate di CO₂ (circa 1,6 milioni di tonnellate/anno) e 0,12 TOE (tonnellate di olio equivalente). Le modalità di raccolta e la qualità del rottame incidono sulle effettive possibilità di reimpiego. Ad esempio, per produrre un contenitore di vetro scuro, si possono utilizzare rottami misti, mentre per un contenitore di vetro trasparente, si può utilizzare solo rottame trasparente.

In Italia, tuttavia, il sistema di raccolta del vetro non prevede la differenziazione per colore e non tutti gli impianti di trattamento sono in grado di effettuare la separazione per colore: un miglioramento su questi fronti potrebbe consentire di ottenere percentuali di impiego ancora più elevate.

L'impiego di rottame di vetro nella composizione della miscela vetrificabile assicura il conseguimento di importanti risparmi energetici, sia indiretti (sostituzione di materie prime ad alto contenuto energetico), sia diretti, legati cioè ad una riduzione dell'energia di fusione. Ad esempio, le bottiglie di vetro contengono, in media, una percentuale di vetro riciclato che varia dal 50% all'80% e che varia a seconda del colore e della disponibilità del mercato.

Grazie al riciclo del vetro, significativi quantitativi di materie prime vergini sono così risparmiati. Il riciclo del vetro contribuisce inoltre al risparmio energetico, in quanto il rottame di vetro fonde a temperature più basse rispetto alle materie prime altrimenti impiegate e, di conseguenza, è necessario un quantitativo inferiore di energia per raggiungere la temperatura di fusione. Secondo il Piano Specifico di Prevenzione Co.Re.Ve., il riciclo complessivo del vetro nel ciclo di produzione in vetreria, compresi gli scarti interni, ha consentito di ottenere notevoli vantaggi ambientali nel 2022. In particolare, la riduzione totale delle emissioni di CO₂ eq. nel 2022 è stata pari a 2.536.000 tonnellate, il 13,2% in più rispetto al 2020.

La totale e infinita riciclabilità rende il vetro un materiale estremamente sostenibile. Secondo quanto pubblicato da Enea, Eni, Enel, IASM, con il patrocinio del Ministero dell'Industria (fonte: Co.Re.Ve.), il riciclo del vetro nella produzione vetraria, cioè la sostituzione dell'uso di materie prime vergini (sabbia, soda, calcare, dolomite, feldspato, ecc.) con rottame di vetro, consente di ottenere notevoli vantaggi ambientali, tra i quali i più rilevanti sono:

- Riduzione del consumo di risorse naturali (materie prime naturali), con una conseguente minore attività estrattiva.
- Riduzione dei consumi energetici, conseguiti sostituendo materie prime tradizionali, caratterizzate da costi energetici molto più elevati, rispetto al rottame di vetro utilizzato in loro sostituzione.
- Riduzione delle emissioni dai forni fusori del vetro, a seguito di risparmi diretti conseguiti con l'uso del rottame di vetro.

Nell'ottica dell'economia circolare, numerose sono le *best practices* attuate dalle Vetrerie nei diversi settori produttivi della produzione di vetro da imballaggio.

Il settore vetrario è costantemente impegnato nell'innovazione di processo e di prodotto. In particolare, i temi di maggior interesse riguardano: l'incremento dell'impiego del rottame da riciclo nella produzione; la minimizzazione degli scarti e delle perdite di processo ad ogni livello; lo studio di forme di riciclo degli scarti alterative allo smaltimento; la riduzione, in un'ottica di prevenzione, del peso degli imballaggi in vetro a parità di resistenza meccanica.

A tale riguardo, Co.Re.Ve., in sinergia con la Stazione Sperimentale del Vetro, ha sviluppato alcuni **progetti di ricerca e di sviluppo volti a identificare elementi terzi nel rottame di vetro mediante tecnologie iper-spetttrali che permettono di rilevare, con maggiore accuratezza e velocità, frammenti estranei al vetro**. Vengono inoltre svolte attività di monitoraggio sui sistemi di funzionamento degli impianti di trattamento del rottame pronto al forno e sulla sua qualità tramite

campionamenti specifici del rottame e dei suoi scarti funzionali a raccogliere informazioni sulla situazione attuale e stabilire standard di riferimento per la rimozione dei materiali inquinanti, nello specifico piombo.

Vengono anche effettuate attività di ricerca volte a valorizzare gli scarti del trattamento mediante la produzione di sabbia di vetro in dimensioni tali da permetterne un riutilizzo in vetreria ed evitarne lo smaltimento in discarica. Inoltre, è in fase di sviluppo una metodologia standardizzata per la valutazione della riciclabilità dei contenitori in vetro, basata su un approccio di “*Design for Recycling*”, per disporre di uno strumento accurato e armonizzato applicabile a tutte le fasi di fine vita di un contenitore in vetro, quali la raccolta, il trattamento e il riciclo.

È prassi diffusa tra le aziende del settore il recupero e il riutilizzo delle polveri abbattute dai sistemi di filtrazione (elettrofiltri, filtri a maniche, etc.) nel ciclo produttivo, le quali vengono utilizzate come materia prima (in sostituzione di materie prime vergini, tipicamente solfati) nel processo di fusione. Tali polveri sono infatti costituite sostanzialmente da componenti che, di norma, vengono utilizzati nella produzione di vetro.

È diffuso anche il reimpiego della produzione scartata durante la lavorazione del vetro nel medesimo ciclo produttivo, al fine di evitare sprechi.

Una pratica interessante di alcune Vetrerie che producono imballaggi è quella realizzata in collaborazione con alcuni clienti che operano nell’industria agroalimentare e vinicola, che determina un vero e proprio circolo virtuoso. Le Vetrerie, dopo aver fornito i contenitori ai propri clienti, si occuperanno anche di recuperare, attraverso trasportatori autorizzati, il rottame di scarto dagli stabilimenti, dalle cantine, dagli impianti produttivi dei clienti stessi nel settore del *food* e del *beverage*. Il rottame così raccolto viene trasportato ad appositi centri di trattamento, dove verrà processato, pulito e separato per colore.

Un’altra prassi virtuosa, tuttavia non ancora diffusa in modo uniforme su tutto il territorio nazionale, è la raccolta differenziata del vetro per colore, rispetto alla quale il Co.Re.Ve. si impegna in una costante attività di promozione, al fine di rendere disponibili volumi crescenti di vetro materia prima seconda selezionata.

Il vetro “pulito” verrà rinviato in vetreria, dove sarà utilizzato come materia prima seconda per produrre nuovi contenitori, che avranno le stesse caratteristiche dei contenitori originari.

Comparto del vetro piano

Nel comparto del vetro piano l’implementazione del modello dell’economia circolare rappresenta una sfida tecnica, logistica e, per certi versi, normativa ancor più ambiziosa di quella da affrontare per il vetro cavo per imballaggi alimentari.

Gli stringenti requisiti qualitativi richiesti per il prodotto finito - ad esempio relativamente all’assenza di imperfezioni di qualsivoglia natura (bolle, infusi, corde) o al colore o ancora alla trasmissione della luce - fondamentali per le applicazioni nell’industria dell’*automotive*, dell’edilizia e dei trasporti, allo stato attuale, costringono i produttori a limitare il contenuto di materiale riciclato, specialmente di quello post consumo, nella miscela vetrificabile.

Sono ormai ubiquitarie le tecnologie di automazione per il taglio delle lastre, con ottimizzazione degli scarti e minimizzazione degli sfridi, che vengono riciclati direttamente in forno da tutti i produttori come rottame interno, riducendo così il consumo di materie prime e di energia di fusione (per ogni 10% di rottame introdotto in miscela, il consumo specifico del forno si riduce di circa un 2 – 3%).

Al fine di incrementare il contenuto di materiale riciclato nella miscela vetrificabile, alcuni produttori di vetro *float* hanno incominciato a stabilire accordi specifici con selezionati grandi trasformatori di lastra (seconde lavorazioni) loro clienti, per recuperare i propri sfridi di lavorazione e reintrodurli nella miscela vetrificabile. Tale pratica richiede un elevatissimo livello di corresponsabilità tra le parti, al fine di garantire esclusivamente il conferimento di sfridi vetrosi, e di solo vetro piano, e di nessun altro tipo di scarto.

Più di frequente, questo materiale di scarto delle seconde lavorazioni, di elevato pregio e a bassissimo livello di contaminazione con materiali estranei, viene riciclato al di fuori del comparto del vetro piano, ma sempre per produrre altri manufatti in vetro, tipicamente di elevato livello qualitativo, come ad esempio i contenitori in vetro “*flint*”.

Per il loro alto livello qualitativo e il basso livello di contaminazione, anche per l’elevata domanda da parte dei produttori di contenitori, che li rende particolarmente ricercati dal mercato, è raro che gli scarti della trasformazione del vetro piano finiscano in discarica, oppure che subiscano un *open loop downcycling*, ovvero vengano riciclati in applicazioni esterne al mondo del vetro (e.g. come mezzi di filtrazione, sottofondi stradali, ecc.).

Nel caso del pre-consumo, ossia da clienti diretti di vetreria di produzione primaria che utilizzano a loro volta il vetro in lastra per la produzione di altri manufatti (dalla finestra a sistemi per interni ecc.), il vetro può essere facilmente e direttamente riutilizzato mettendo in atto un servizio di raccolta degli sfridi di produzione da clienti da gestire come sottoprodotto e non come rifiuto, in un’ottica di vera economia circolare. Anche la classificazione come sottoprodotto andrebbe agevolata, sia con formule semplificate (semplici comunicazioni, invece di un iter complesso e burocratico come avviene in alcune regioni, ad esempio Veneto ed Emilia-Romagna), che con regolamentazioni a livello nazionale che vadano a superare le frammentazioni regionali (alcune anche troppo semplici, altre estremamente complesse). Una semplificazione della nozione di sottoprodotto e una maggiore uniformità nella relativa interpretazione agevolerebbero il riutilizzo dei materiali o delle sostanze, rispetto ai quali le Aziende possono dimostrare la certezza del relativo utilizzo nel corso dello stesso o altro processo di produzione, secondo la normale pratica industriale.

Al contrario, il recupero di vetro piano a “fine vita” o post-consumo (e.g. demolizione di edifici, veicoli, ecc.) rimane ad oggi relegato ad alcune specifiche nicchie, e il potenziale di espansione, in presenza delle opportune condizioni di mercato, tecnologiche e normative, potrebbe essere estremamente consistente: ad oggi solo una piccola parte del vetro derivante dalle demolizioni o ristrutturazioni edilizie viene recuperato e reintrodotta nel ciclo produttivo vetrario, previo opportuno trattamento, e lo stesso si può dire anche per il vetro derivante da riparazioni e demolizioni di mezzi di trasporto.

Questo caso è più complesso e richiede tempi più lunghi. È fondamentale una raccolta differenziata del rifiuto da demolizione durante la demolizione stessa (vedi modello *automotive*) sia degli edifici che dei manufatti su base vetro piano. A fronte di una raccolta differenziata ben eseguita è necessario costruire una filiera di raccolta del rottame seguita da pulizia e differenziazione più

accurata, eventualmente coinvolgendo le comunità locali attraverso sistemi di raccolta del vetro piano dedicati e coinvolgendo i produttori di infissi e manufatti in genere per organizzare un ritiro.

Secondo la federazione europea dei produttori di vetro piano *Glass For Europe*, allo stato attuale, appena il 10% del vetro impiegato nel settore dell'*automotive* viene effettivamente disassemblato e avviato in qualsivoglia modo a trattamento e riciclo prima della demolizione, mentre oltre il 90% viene demolito assieme agli autoveicoli, rendendolo a quel punto irrecuperabile.

Per migliorare il grado di circolarità del settore del vetro piano per *automotive*, è pertanto necessario un intervento normativo che incentivi la rimozione selettiva di tutte le componenti in vetro (parabrezza, cristalli laterali, lunotto posteriore, tetto panoramico, ecc.) e il loro successivo avviamento a riciclo in centri specializzati: la tecnologia per recuperare questo vetro, peraltro con produzione di una materia prima seconda di notevole livello qualitativo, è già consolidata e performante ma, in assenza di materiale appositamente separato a monte della demolizione, non risulta in alcun modo applicabile, e inoltre in assenza di un volume di materiale da trattare sufficientemente elevato, non può supportare iniziative imprenditoriali.

Il settore del vetro per l'edilizia merita un'attenzione particolare, in quanto a livello Europeo costituisce mediamente l'80% del volume produttivo complessivo dell'industria del vetro piano (dati *Glass For Europe*) e pertanto l'adozione di specifiche misure di promozione della circolarità in questo mercato porterebbe importanti benefici complessivi.

Allo stato attuale, le condizioni al contorno non definiscono uno scenario particolarmente favorevole al recupero e riciclo delle componenti in vetro degli edifici sottoposti a ristrutturazione o demolizione, in quanto in edifici tradizionali si può stimare che meno dell'1% (circa 0,2%wt secondo uno studio JRC 2024) della massa totale dei rifiuti da demolizione (cosiddetti CDW – *Construction and Demolition Waste*) sia costituito da vetro, il che ne rende difficoltoso ed antieconomico il recupero.

Ciononostante, i CDW rappresentano poco meno del 40% dei rifiuti totali generati nell'UE, con un volume complessivo dell'ordine delle centinaia di milioni di tonnellate l'anno. Si stima che nell'EU27 + UK vengano prodotti annualmente circa 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti di vetro per l'edilizia (dati *Glass for Europe*). Si tratta di un enorme bacino di vetro di alta qualità potenzialmente riciclabile, il maggiore in assoluto per dimensione, che attualmente però viene sfruttato in modo del tutto marginale: secondo *Glass for Europe* appena il 5% di questo materiale sarebbe oggi recuperato e avviato a riciclo.

Affinché questo materiale possa venir reintrodotta nel *loop* produttivo, è imprescindibile che gli elementi in vetro di un edificio (finestre ed altre superfici vetrate) vengano rimossi selettivamente prima della demolizione. Per minimizzare la frammentazione e potenziale contaminazione delle lastre, è necessario che le lastre vengano rimosse ancora integre, attraverso un processo manuale, con elevati costi legati alla manodopera e lunghe tempistiche operative.

Ulteriori spinte potenzialmente in grado di incrementare il livello di circolarità dell'industria del vetro per edilizia potrebbero arrivare grazie a iniziative a carattere normativo come, per esempio, dall'imposizione dello smantellamento preventivo delle superfici vetrate prima della demolizione (soluzioni proposte da *Glass for Europe*).

Parallelamente, l'introduzione di Linee Guida per il *Design for Recycling* degli elementi vetrati per edilizia potrebbe nel tempo favorire la diffusione di prodotti a base vetro più facilmente smontabili e disassemblabili, in cui la separazione delle lastre dal resto degli elementi costruttivi sia realizzabile in modo più completo, massimizzando sia la qualità della materia prima seconda ottenibile che la resa del processo di trattamento (minimizzazione degli scarti e dei costi), così preparando la strada per un futuro circolare.

Allo stesso modo, a fronte dell'aumentata sensibilità dell'opinione pubblica rispetto al tema della sostenibilità ambientale e della circolarità, la Pubblica Amministrazione attraverso i CAM e le Grandi Aziende nei capitolati d'appalto per le ristrutturazioni e demolizioni dei propri edifici, potrebbero introdurre delle clausole vincolanti sullo smantellamento e avviamento a riciclo delle superfici vetrate preesistenti, come conditio sine qua non per l'aggiudicazione dei bandi di gara.

Comparto fibre di vetro per rinforzo e per isolamento

Nel comparto delle fibre di vetro, il livello di circolarità raggiunto ad oggi e le prospettive potenziali per il futuro prossimo sono fortemente influenzati dalla tipologia di fibra.

Le lane di vetro isolanti hanno composizione chimica piuttosto vicina al vetro per contenitori e, ad oggi, sono prodotte con percentuali di contenuto di materiale riciclato che raggiungono anche l'80%, proprio per la possibilità di introdurre in miscela non solo fibra di vetro riciclata, ma anche rottame pronto al forno di vetro per contenitori, facilmente reperibile a costi concorrenziali.

Le fibre vetrose continue da rinforzo hanno una composizione chimica estremamente povera in alcali, priva di ossido di sodio che nel comune vetro per contenitori e per finestre rappresenta invece il secondo ossido componente più abbondante. Pertanto, per incrementare in modo sostanziale il contenuto di materiale riciclato nelle fibre da rinforzo va massimizzato il riciclo a ciclo chiuso, rispetto alle limitazioni tecniche dell'uso di altre materie prime seconde dell'Industria del vetro.

Grazie agli investimenti dell'industria e al continuo impegno del settore per implementare industrialmente soluzioni tecnologiche in grado di rendere possibile il riciclo nel forno degli scarti produttivi interni (drenaggi, scarti di fibraggio, scarti delle lavorazioni delle fibre sotto forma di tessuti, feltri, ecc.), si aprono eccellenti opportunità di riciclo.

Nel caso delle fibre da rinforzo queste iniziative sono spesso implementate individualmente su scala ridotta, a livello di singolo sito produttivo.

La più grande sfida per il settore, però, è sicuramente rappresentata dal trasferimento a scala industriale delle tecnologie sinora sviluppate e dimostrate a scala pilota per il recupero delle fibre di vetro dai prodotti in materiale composito (GFRP) giunti a fine vita, come componenti edili, pale eoliche, scafi di imbarcazioni, serbatoi, componenti per veicoli, ecc.

Ad oggi, queste soluzioni non hanno ancora raggiunto la maturità tecnologica industriale e richiedono ulteriori investimenti, soprattutto nell'ottica di intervenire a livello di rifiuti post-consumo ("*post-consumer waste*").

Dal punto di vista normativo, per quanto concerne le fibre di vetro, nel Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 relativo all'individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.lgs. n. 22/1997, sussistono dei retaggi formali che non

riflettono la situazione attuale dell'industria. In particolare – anche alla luce degli attuali lavori della Commissione ministeriale per la revisione del Codice dell'Ambiente e delle norme conseguenti – l'estensione dell'ambito di applicazione del sopracitato decreto ministeriale a ulteriori tipologie di rifiuti da lavorazione del vetro come il EER 10 11 03 – scarti di materiali in fibra a base di vetro – potrebbe favorire nuovi investimenti in progetti di recupero e riciclo sul territorio nazionale. Il decreto ministeriale, infatti, assoggetta all'applicazione delle procedure semplificate di recupero diversi rifiuti a base di vetro, fra cui il vetro proveniente da rifiuti urbani e da attività di demolizione e costruzione, incluse le fibre, mentre non comprende gli scarti di materiali in fibra a base di vetro, di fatto limitando pratiche virtuose di recupero e riciclo e di riduzione di emissioni per produzione ad alto valore aggiunto.

Le fibre/lane di vetro isolanti con applicazioni nel settore dell'edilizia hanno livelli di riciclabilità e contenuti di materiale riciclato oggi nettamente superiori rispetto alle fibre continue da rinforzo, la cui specifica composizione chimica (e.g. vetro E con o senza boro) limita notevolmente la tipologia ed il quantitativo massimo di materie prime seconde riciclabili nel processo produttivo.

Le lane di vetro isolanti hanno composizione chimica piuttosto vicina al vetro per contenitori e ad oggi sono prodotte con percentuali di contenuto di materiale riciclato che raggiungono anche l'80%, proprio per la possibilità di introdurre in miscela non solo fibra di vetro riciclata, ma anche rottame pronto al forno di vetro per contenitori, facilmente reperibile a costi concorrenziali.

CONFINDUSTRIA BERGAMO


PROGETTO BG CIRCULAR PER SUPPORTARE LE IMPRESE NELLA TRANSIZIONE VERSO L'ECONOMIA CIRCOLARE E FAVORIRE LO SVILUPPO DI COMPETENZE SPECIFICHE

Per Confindustria Bergamo l'economia circolare rappresenta il modo moderno di fare impresa. L'Associazione ha scelto da molti anni di svolgere sul territorio un ruolo attivo di indirizzo e di stimolo su questa tematica.

In particolare, il **progetto BG Circular** di Confindustria Bergamo, che è stato sviluppato nel corso di diversi anni, è tra i vincitori dell'edizione 2022 del concorso Best Performer dell'economia circolare di Confindustria. Le attività candidate a questa edizione del concorso sono riferite al triennio 2020-2022.


Il progetto aveva due obiettivi: supportare le aziende associate, specialmente PMI, nella transizione verso l'economia circolare; sviluppare le competenze sull'economia circolare sia all'interno delle imprese, che in contesti esterni al mondo manifatturiero.


Per raggiungere il primo obiettivo sono stati implementati percorsi di consulenza personalizzata, direttamente in azienda, con team di esperti che hanno affiancato il personale aziendale svolgendo diverse tipologie di attività, in base alle specifiche esigenze delle aziende: da *assessment* di circolarità, ad azioni di *circular design* o di qualificazione dei fornitori secondo criteri di circolarità. Di seguito è riportato un esempio di azione:




ASSESSMENT DI CIRCOLARITÀ 2022
PER LA PICCOLA IMPRESA FINO A 50 DIPENDENTI
SCHEDE DI SINTESI

 **Audit di circolarità in azienda sui processi produttivi**
Gli esperti di Ergo S.r.l., spin off della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, effettuano un sopralluogo in azienda per visionare i processi produttivi aziendali lungo l'intero ciclo di vita, ossia dalla fase di approvvigionamento, al design-progettazione-sviluppo di prodotto, alla produzione, alla distribuzione e infine alla gestione degli scarti di lavorazione e dei rifiuti. L'obiettivo è comprendere sia le eventuali azioni di circolarità messe in atto sia, soprattutto, i gap e quindi le opportunità di miglioramento per l'azienda.

 **Intervista con il management**
Durante il sopralluogo, descritto al punto precedente, viene realizzata un'intervista con il management e/o i referenti aziendali preposti, avente l'obiettivo di analizzare le dinamiche di mercato – in particolar modo quelle commerciali, normative e reputazionali - proprie di ciascuna azienda, in rapporto ai rischi e alle opportunità che l'economia circolare rappresenta per il settore e per il comparto produttivo di riferimento.

 **Redazione del report in back-office**
Viene redatto un report personalizzato per ogni azienda, contenente un'analisi delle evidenze raccolte durante il sopralluogo, un'indicazione circa il livello di circolarità riscontrato e infine una sezione dedicata alle opportunità di miglioramento della circolarità che vengono proposte all'azienda.

 **Call conclusiva di presentazione del report**
Il report viene inviato all'azienda e poi illustrato al management e/o ai referenti preposti durante una call conclusiva in cui è possibile esaminare gli esiti dell'assessment effettuato.

Per perseguire il secondo obiettivo del progetto, sul territorio è stata programmata una serie di attività di disseminazione. In particolare, attraverso l'organizzazione di appuntamenti periodici di circa 90 minuti sono state approfondite, con un approccio pragmatico e relatori di primo piano, singole tematiche di economia circolare: dal *circular design* alle tecnologie abilitanti per l'economia circolare.

**ECONOMIA CIRCOLARE?
PARLIAMONE DI LUNEDÌ**

Rendi più competitiva la tua impresa!

Partecipa al nuovo ciclo di 3 webinar organizzati da Confindustria Bergamo a maggio e dedicati ai più importanti aspetti della transizione ecologica che, insieme a quella digitale, è oggi uno dei principali fattori di competitività per le imprese.



Il progetto ha prodotto risultati molto interessanti. Le attività di supporto alle imprese per la transizione verso l'economia circolare hanno coinvolto, a vario titolo, 120 aziende e per circa la metà di esse sono state sviluppate azioni mirate. Sul versante delle attività di sviluppo delle competenze e di disseminazione sono stati organizzati dieci appuntamenti periodici che, complessivamente, hanno interessato un migliaio di partecipanti.

Nella fase di attuazione dell'iniziativa la maggiore difficoltà riscontrata dall'Associazione è stata quella di individuare un affiancamento efficace per ogni esigenza e di riuscire ad essere sempre concreti e pragmatici in azienda. Questo lavoro ha richiesto un notevole impegno, anche alla luce della composizione molto variegata della compagine associativa che abbraccia diversi settori merceologici – dal chimico al meccatronico, dal plastico al tessile ma anche cartotecnico, legno e tanto altro – ed è caratterizzata

da aziende di diverse dimensioni – da quelle molto piccole, spesso con una spiccata spinta innovativa, a quelle molto grandi.

In termini di valore aggiunto, questa esperienza ha reso Confindustria Bergamo un soggetto di riferimento in materia di economia circolare non solo nei confronti dei propri associati, ma anche per tutti gli stakeholders del territorio, ponendo al centro della tematica il ruolo strategico del settore manifatturiero.

CONFINDUSTRIA BRESCIA E RAMET

Confindustria Brescia, in collaborazione con RAMET, Società Consortile per le Ricerche Ambientali applicate alla metallurgia, nata al suo interno, ha avviato nel 2023 il progetto di applicazione sperimentale della TS UNI 11820 "Misurazione della circolarità delle organizzazioni": applicazione alle aziende di RAMET rappresentative dei settori acciaio, ghisa alluminio e cuproleghe.

L'obiettivo principale è stato testare la metodologia di calcolo contenuta nella specifica tecnica per la quantificazione del Livello di Circolarità (LC) e soprattutto valutare l'adeguatezza degli indicatori proposti applicati alle produzioni sidermetallurgiche; obiettivo aggiuntivo sarà l'individuazione di eventuali valori di benchmark di settore che potrebbero inoltre anche permettere di contestualizzare il valore dell'LC calcolato rispetto al settore di produzione dell'azienda che applica la specifica.

Le attività di ricerca sono state realizzate sui primi due gruppi campione: 4 aziende del settore di produzione dell'acciaio e 4 aziende del settore di produzione dell'alluminio.

L'esperienza ha consentito inoltre lo sviluppo di una piattaforma software intelligente per il calcolo del livello di circolarità attraverso la compilazione degli indicatori mediante l'inserimento di una quantità minima di dati richiesti.

In valutazione l'estensione dell'applicazione sperimentale anche alle aziende di altri settori con gli stessi obiettivi.

Il lavoro, condotto in affiancamento con le aziende, ha consentito di mettere in luce alcune criticità operative nell'applicazione del metodo proposto dalla specifica tecnica e di seguito si elencano le principali.

- Utilizzo che verrà fatto del **valore di LC** (ranking, bilanci di sostenibilità, ...);
- **Concetto di circolarità** ampio (indicatori quantitativi ed indicatori qualitativi e logici più attinenti ad aspetti di sostenibilità non opportunamente ponderati);
- **Aspetto definitorio**: i 71 indicatori si basano su una quantità di definizioni che risultano molto spesso di non immediata interpretazione o difficilmente calabili nel contesto produttivo delle produzioni sidermetallurgiche anche con ripetizioni e/o sovrapposizioni terminologiche;
- La somma degli indicatori quantitativi, semiquantitativi e logici, seppur con la ponderazione proposta, determina un appiattimento della valutazione con scarsa significatività se confrontata con lo **sforzio di calcolo necessario**.

L'esperienza condotta, in parte condivisa con il gruppo di lavoro UNI che ha prodotto la specifica e curato la prima revisione, potrebbe proseguire con l'applicazione ad altre aziende rappresentative dei principali settori produttivi non solo della metallurgia, allo scopo di comprenderne potenzialità ed eventuali limiti di applicazione da dirimere.

CONFINDUSTRIA CERAMICA

Da molti anni, l'industria ceramica italiana ha dimostrato un impegno costante verso pratiche sostenibili e responsabili, abbracciando pienamente i principi dell'economia circolare, riutilizzando le acque reflue e riciclando i propri scarti di produzione. Queste evidenze sono raccolte all'interno di un documento (Rapporto Integrato Ambientale) redatto dal Centro Ceramico (UNIBO) nel quadro di un accordo tra Regione E-R e Confindustria Ceramica che, a partire dal 2010, raccoglie in modo sistematico le evoluzioni appartenenti a più del 90% delle aziende del settore, focalizzandosi sulle emissioni in atmosfera, sul bilancio idrico, sull'uso dei materiali e sul consumo di energia.

Riutilizzo delle acque

Il 96% delle aziende ceramiche opera senza scarichi idrici, reintegrando completamente le acque di processo nel proprio ciclo produttivo. Ciò consente un fattore di recupero compreso tra il 93% e il 327%, con una media del 106%, ben oltre il limite del 50% stabilito dalle BAT, evidenziando la capacità del settore di assorbire acque reflue anche da origini esterne.

Inoltre, nel 2022, il fabbisogno idrico è stato coperto per il 47% da acque reflue di riciclo e, circa il 45% degli impianti, ha registrato un consumo idrico inferiore a 5 Lxm-2.



Riutilizzo degli scarti



Nel 2022, il fattore di recupero degli scarti (rapporto tra gli scarti riutilizzati e gli scarti prodotti) si è attestato tra il 97% e il 299% con una media del 113%, significativamente superiore al 50% richiesto dalle BAT. Le aziende sono quindi in grado di recuperare quasi tutti gli scarti prodotti.

Infine, la percentuale di scarto presente nell'impasto ceramico è pari a circa l'8,8%, un dato che evidenzia l'elevata efficienza e l'attenzione del settore verso l'ottimizzazione delle risorse e la minimizzazione degli scarti.

La Circolarità e durabilità in edilizia. L'esempio dei laterizi

La transizione ecologica in edilizia deve coniugare la mitigazione delle emissioni climalteranti con gli altri aspetti fondamentali dello sviluppo sostenibile, come la salubrità degli spazi e il benessere degli abitanti, la sicurezza, il bilancio costi/benefici e il principio di neutralità tecnologica, la durabilità delle opere e l'approccio circolare dei prodotti da costruzione e dell'intero edificio.

In tale contesto, al fine di garantire specifici requisiti ambientali alle opere da costruzione, il nuovo CPR (Regolamento prodotti da costruzione) pone particolare attenzione alla massimizzazione della durabilità e del contenuto di recuperato, riciclato e sottoprodotto, alla limitazione dei trasporti e alla facilità di manutenzione e alla possibilità a fine vita di riciclabilità, riuso, rifabbricazione e rigenerazione.

La circolarità, dalla produzione al fine vita dell'edificio, risulta quindi fortemente sostenuta favorendo così produzioni maggiormente rispettose dei criteri di economia circolare.



Figura 1. Circolarità del LATERIZIO

Produzione e trasporti

La lavorazione dei laterizi ha registrato negli ultimi decenni significativi efficientamenti di processo. Dall'abbattimento dei consumi energetici (-30% in valore assoluto, negli ultimi 10 anni; -17% per unità di prodotto), all'autoproduzione di energia elettrica, anche rinnovabile (cogenerazione e fotovoltaico); dal contenimento delle emissioni in atmosfera (-35% in valore assoluto, negli ultimi 10 anni); dal riuso delle acque reflue al riciclo/recupero degli scarti di produzione (frazioni di materia prima seconda oltre il 15% sul peso del prodotto, richiesto dai CAM Edilizia, che nel caso di sottoprodotto - come terre e rocce da scavo - può raggiungere quantità significativamente superiori al 30%, previsto dalla Tassonomia EU).

Ed oggi è in atto la decarbonizzazione, in primis tramite interventi di efficientamento, ed in prospettiva, tramite la sostituzione dei combustibili fossili con fonti termiche rinnovabili e/o con elettrificazione.

La materia prima principale dei laterizi è l'argilla, ampiamente disponibile sulla crosta terrestre, che viene estratta e lavorata nello stesso sito, in stabilimenti diffusi sull'intero territorio nazionale, azzerando così tutti i trasporti (km 0) e i relativi costi e impatti ambientali. Le cave, alla conclusione dell'attività estrattiva, vengono opportunamente ripristinate per proteggere e tutelare la biodiversità dell'ecosistema locale.

Uso e durabilità

I laterizi assolvono contemporaneamente e a lungo a molteplici prestazioni tecniche da assicurare all'organismo edilizio. Rilevanti ai fini della sostenibilità ambientale degli edifici, sono le fasi di manutenzione, riparazione, sostituzione e ristrutturazione rispetto a cui la durabilità dei laterizi gioca un ruolo significativo: ai laterizi è attribuita una vita utile di almeno 150 anni (fonte: Tiles & Bricks Europe, TBE)

L'economia circolare in edilizia è funzionale alla sostenibilità solo se interessa cicli di vita lunghi, d'accordo con i principi del Regolamento Ecodesign ESPR approvato dal Parlamento europeo e il novo CPR, che ha coerentemente valorizzato il più possibile la durabilità dei prodotti e, nello specifico, delle opere da costruzione. La durata di vita utile media e minima stimata per l'uso dichiarato diventa quindi un'informazione obbligatoria tra quelle da includere nella descrizione del prodotto da costruzione.

Il riconoscimento della rilevanza della durabilità in edilizia è, infatti, fondamentale proprio a ottimizzare ed efficientare la fase operativa, ovvero d'uso delle opere, allo scopo di preservare le risorse naturali e limitare gli sprechi, abbattendo gli impatti ambientali e contenendo i costi conseguenti.

Fine vita e recupero delle risorse

I rifiuti dei laterizi delle attività di demolizione degli edifici possono essere recuperati e/o reimpiegati quale aggregato. Un potenziale scenario di fine vita per i blocchi in laterizio vede, ad esempio: il 95% (fino al 100%) di riciclo e 5% di conferimento in discarica (fonte: EPD di aziende associate).

Per gli elementi in laterizio posati a secco, oppure quando previste apposite lavorazioni di smontaggio per laterizi da rivestimento, c'è un'effettiva possibilità di riutilizzo tal quale (100%) in nuovi cantieri.

Vale la pena pertanto sottolineare che a fine vita, il riuso di un prodotto da costruzione tal quale risulta efficace quando lo stesso prodotto è sufficientemente durevole e resiliente da poter essere reimpiegato per una seconda vita, adeguatamente longeva.

Il laterizio è dunque protagonista dell'economia circolare, in considerazione delle numerose opportunità di riuso, recupero e riciclo sia nella fase produttiva sia a fine vita.

CONFINDUSTRIA EMILIA-ROMAGNA

MARKET BEST PRACTICES – REC-RICICLO PER ECONOMIA CIRCOLARE

Secondo il report annuale del Centro di Coordinamento RAEE, il quantitativo di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche gestito dagli impianti nel 2023 è calato del 4,6% rispetto all'anno precedente. Solo il 30,24% di quanto è stato immesso al consumo, infatti, è stato intercettato dal sistema di raccolta e riciclo, una percentuale molto inferiore al target europeo del 65% fissato dalla Direttiva RAEE 2012/19/UE. Un trend in linea con quanto rilevato a livello mondiale dal Global E-waste Monitor delle Nazioni Unite, che dimostra come all'aumentare del numero di rifiuti elettronici non si accompagni un pari incremento dell'ammontare di rifiuti elettronici collezionati e riciclati. Il mancato smaltimento di questi rifiuti speciali non comporta solo problematiche di natura ambientale, ma anche di natura economica e strategica. I RAEE, infatti, contengono diverse materie prime che il Regolamento Europeo 2024/1252 definisce come "critiche" ovvero di grande importanza economica per l'UE, con elevato rischio di perturbazione dell'approvvigionamento a causa della concentrazione delle fonti e della mancanza di sostituti validi e a prezzi accessibili.

In questo contesto e in considerazione del traguardo 12.5 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite – ovvero ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo – nell'ambito dell'obiettivo di Philip Morris di raggiungere elevati standard in termini di riciclo di rifiuti elettronici, nel gennaio del 2024 Philip Morris Italia ha lanciato "REC – Riciclo per economia circolare", il progetto di riciclo interamente dedicato ai rifiuti dei propri dispositivi elettronici IQOS e Lil. Il progetto interessa i dispositivi restituiti dai consumatori nell'ambito della garanzia e delle iniziative commerciali, qualora qualificati come rifiuti, in quanto non più utilizzabili, nonché i rifiuti dei dispositivi raccolti e ritirati presso i punti vendita IQOS aderenti a Take Back, iniziativa che consente ai consumatori di consegnare gratuitamente ai rivenditori dei punti vendita aderenti i dispositivi IQOS e Lil che non usano più. Ad oggi aderiscono all'iniziativa Take Back tutti i negozi monomarca IQOS – circa 70 store tra IQOS *Embassy, Boutique e Lounge* – e circa 3.500 tabaccherie. Tutti questi rifiuti vengono raccolti da un'impresa partner della logistica e consegnati a un'azienda specializzata nel trattamento dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), che si occupa delle attività di riciclo nel rispetto degli standard di recupero di Philip Morris. Il progetto REC punta a raccogliere entro il 2024 fino a 500mila rifiuti dei dispositivi, con un obiettivo di recupero in media di oltre l'80% delle materie prime presenti nei *device*, tra cui materiali plastici e metallici, magneti, batterie agli ioni di litio e circuiti.

In occasione del lancio del Progetto, nel gennaio 2024, Marco Hannappel, Presidente e Amministratore Delegato di Philip Morris Italia, Presidente Europa Sud-Occidentale Philip Morris International ha dichiarato: *"Dal punto di vista economico e sociale, oltre che ambientale, nel tempo riciclare milioni di rifiuti di dispositivi consentirà di reintrodurre nel circuito produttivo materie prime fondamentali per numerose attività industriali, limitando la necessità di nuova estrazione nonché l'eventuale abbandono nell'ambiente. Inoltre, il progetto aggiunge un ultimo tassello alla nostra filiera integrata sviluppata intorno ai prodotti innovativi senza combustione, la quale tra parte agricola, manifatturiera e dei servizi al consumatore già coinvolge circa 41.000 persone"*.

CONFINDUSTRIA LOMBARDIA, ASSOCIAZIONI TERRITORIALI LOMBARDE E ANCE LOMBARDIA

L'OSSERVATORIO REGIONALE PER IL CLIMA, L'ECONOMIA CIRCOLARE E LA TRANSIZIONE ECOLOGICA

Confindustria Lombardia, in sinergia con le Associazioni territoriali lombarde ed Ance Lombardia, è parte attiva nel processo di costruzione delle politiche e strategie regionali sull'economia circolare, anche attraverso la partecipazione all'**Osservatorio regionale per il Clima, l'Economia Circolare e la Transizione Ecologica** – CLECTE – istituito da Regione Lombardia e presieduto dall'Assessore regionale all'Ambiente e Clima.

L'Osservatorio, che ha funzione di indirizzo e condivisione delle strategie generali, è articolato in un Tavolo istituzionale e in Tavoli tematici che elaborano specifici contributi da integrare nei piani e programmi regionali.

In particolare, il Tavolo sulla "cultura della sostenibilità" sta lavorando sia sul tema della finanza sostenibile, allo scopo di facilitare l'individuazione di investimenti sostenibili e favorire l'accesso al credito delle imprese, sia sul tema delle politiche integrate di prodotto, per delineare specifiche strategie di sostenibilità, garantendo al tempo stesso un orientamento di filiera verso la semplificazione dei passaggi.

Il Tavolo sull'"economia circolare", che promuove i progetti e le best practices delle imprese in materia di economia circolare e simbiosi industriale, ha lavorato alla definizione del bando RI.CIRCO.LO per lo sviluppo di azioni di economia circolare e per una migliore gestione dei rifiuti delle filiere delle plastiche e del tessile, in coerenza con le indicazioni del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti.

Nell'ambito del Tavolo "scorie di fusione" sono state realizzate le linee guida per la gestione delle terre di fonderia di metalli ferrosi, approvate con D.g.r. 7 marzo 2022 – n. XI/6071, e le linee guida per la gestione delle terre di fonderia di metalli non ferrosi, approvate con D.g.r. 12 aprile 2023 – n. XII/134.

Il Tavolo "residui non recuperabili" dell'Osservatorio ha finalizzato le linee guida per la realizzazione e gestione di discariche per rifiuti contenenti amianto in matrice compatta, approvate con Delibera Giunta regionale 23 ottobre 2023 – n. XII/1190.

Il Tavolo "fanghi" sta definendo i contenuti di un protocollo operativo per la valutazione della stabilità biologica dei fanghi da destinare all'utilizzo in agricoltura come misura del potenziale odorigeno.

Nell'ambito del Tavolo "rifiuti da costruzione e demolizione" si è lavorato ad un contributo regionale alla disciplina nazionale recante i criteri per la cessazione della qualifica del rifiuto – cosiddetto *End of Waste* – per gli aggregati.

Infine, nell'ambito del Tavolo "bonifiche" si è dato corpo ed avvio al progetto *Green Renewable*, con l'intento di creare le condizioni per favorire la realizzazione di nuovi impianti da fonti di energia rinnovabile su aree inutilizzate e contaminate, in modo tale da prevenire il consumo di suolo agricolo di pregio e favorire l'economia circolare del territorio.

CONFINDUSTRIA MACERATA

L'ACCORDO QUADRO DI COLLABORAZIONE TRA CONFINDUSTRIA MACERATA E L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO PER LA SOSTENIBILITÀ E LA COMPETITIVITÀ DELLE IMPRESE NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Alla fine del 2021 Confindustria Macerata e l'Università degli Studi di Camerino hanno siglato un **Accordo quadro di collaborazione** della durata di tre anni, al quale partecipano anche gli Istituti di ricerca scientifica ENEA e CNR e la società Manifattura Srl. L'Accordo mira ad accompagnare e supportare le imprese nella transizione verso un'economia più circolare e sostenibile, con l'obiettivo di favorire l'innovazione, il trasferimento di tecnologie e la competitività dei settori industriali.

Inoltre, vengono messi a disposizione delle imprese i servizi tecnologici erogati dal laboratorio di ricerca applicata MARLIC (*Marche Applied Reserch Laboratory for Innovative Composite Materials*): la piattaforma collaborativa sui temi della manifattura sostenibile, dell'eco sostenibilità di prodotti e processi per i nuovi materiali e sul de-manufacturing, che comprende 21 aziende locali e 5 centri universitari e di ricerca.

Il progetto è stato sviluppato attraverso le seguenti azioni principali:

- *Circular Innovation*: per mappare la circolarità dell'azienda e definire un Piano di Circolarità di miglioramento delle performance ambientali;
- *Circular Education*: per acquisire una visione generale di questo nuovo paradigma, con un focus sui nuovi materiali e sui principali strumenti ambientali utilizzabili dai tecnici aziendali;
- *Circular Communication*: per pianificare azioni idonee ad aumentare la percezione di una *Life Cycle Company*, evitando comunicazioni ingannevoli e perseguibili per il c.d. *green washing*;
- *Circular Networking*: per aumentare il capitale relazionale legato ai temi dell'economia circolare, attraverso webinar, report tematici, sportello economia circolare e apertura a reti internazionali.

Nell'ambito delle attività previste dall'Accordo, Confindustria Macerata ha collaborato al progetto di simbiosi industriale promosso dalla piattaforma MARLIC e gestito da ENEA, con particolare riferimento all'organizzazione di un *Operative Meeting* (OM) tenutosi presso l'Università degli Studi di Camerino e allo studio di approfondimento sulla possibile implementazione di percorsi di simbiosi industriale.

Il progetto era finalizzato a promuovere nella regione Marche un'azione strutturata sulla simbiosi industriale attraverso la metodologia sviluppata dall'ENEA che comprende:

- il coinvolgimento di aziende provenienti da diversi settori produttivi. L'eterogeneità del settore produttivo è, infatti, uno dei requisiti fondamentali per intercettare potenziali sinergie;
- l'organizzazione di Incontri Operativi (OM) tra le imprese coinvolte, come momenti fondamentali di confronto, conoscenza e scambio di informazioni e dati;
- una fase di elaborazione e sistematizzazione dei dati raccolti per individuare i potenziali scambi emersi durante gli incontri operativi e identificati ex post sulla base delle informazioni fornite;

- Incontri Operativi con le aziende per uno studio approfondito di alcuni aspetti e problemi relativi a risorse e processi.

All'interno dei Tavoli di lavoro sono state coinvolte 30 imprese di diversi settori industriali e condivise 199 risorse. Di queste, il 76% (151 risorse) sono prodotti messi a disposizione dalle imprese e il 24% (48 risorse) sono input, richiesti dalle imprese partecipanti. L'85% delle risorse condivise e richieste sono rifiuti di produzione, sottoprodotti o eccedenze materiali, mentre il restante 15% è rappresentato da servizi e competenze. Dall'incrocio delle risorse disponibili sono state individuate più di 85 potenziali sinergie che hanno permesso ad ENEA di individuare otto macro-categorie di flussi (ad es. plastica, carta, tessuto, servizi, legno, pelli, prodotti biologici), creare sinergie tra imprese e attivare pratiche di simbiosi industriale tra le diverse realtà aziendali.

L'esperienza è riportata nel Dossier elaborato da ENEA "*Verso un programma nazionale per la Simbiosi Industriale: prospettive e opportunità per l'Italia*", che raccoglie gli atti del Convegno organizzato dalla Rete Italiana di Simbiosi Industriale SUN-Symbiosis Users Network, tenutosi l'8 novembre 2023 a Rimini nell'ambito della fiera di Ecomondo.

CONFINDUSTRIA TOSCANA SUD

IL RUOLO DELLE AZIENDE CHE RECUPERANO ED AFFINANO METALLI STRATEGICI E PREZIOSI

Il territorio della Toscana Sud vanta un tessuto industriale di rilevanza nazionale e internazionale nel recupero e nell'affinazione di metalli strategici e preziosi. ¹In particolare, in provincia di Arezzo, il settore del recupero dei metalli preziosi trae origine dalla presenza nel territorio del principale distretto orafo-argentiero nazionale ove le aziende produttrici hanno l'esigenza di recuperare i metalli preziosi presenti negli scarti di lavorazione. Tale esigenza di recupero dei metalli preziosi si è nel tempo estesa a tantissimi altri settori industriali che prevedono l'impiego di metalli preziosi (come, ad esempio, il settore farmaceutico, dell'automotive e tanto altro di seguito illustrato).

Le aziende che operano nel settore del recupero di metalli strategici e preziosi (**oro, argento, platino, palladio, rutenio, rodio, osmio, iridio**) sono circa 25 in tutta Italia.

La percentuale più rilevante risiede in provincia di Arezzo (32%), dove viene realizzato l'87% del fatturato complessivo del settore (Fonte dati: Analisi dei dati da Federorafi).

L'operazione di recupero di tali metalli consiste in processi piro metallurgici e chimici.

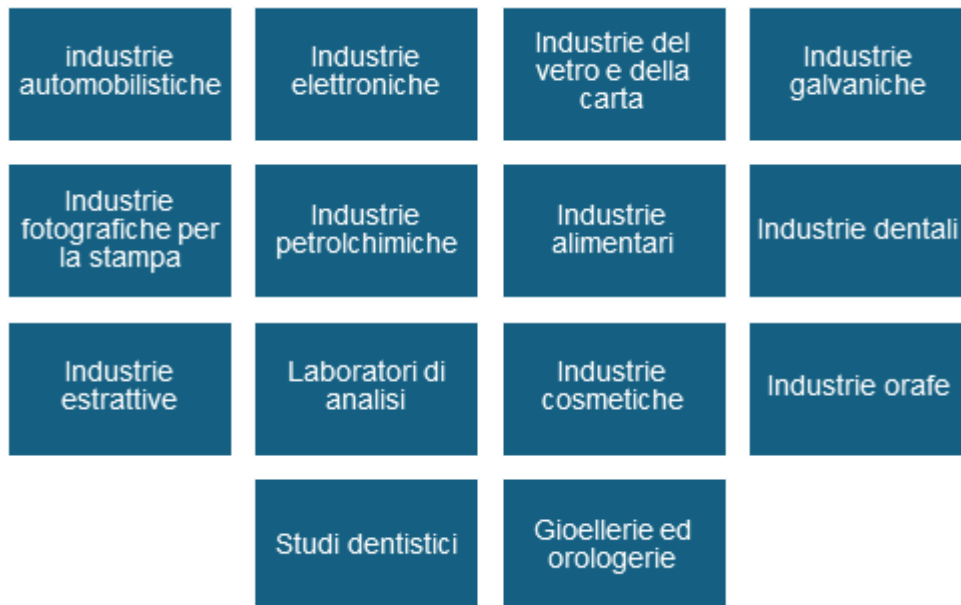
¹ Fonte dati:

- Tonnellate recuperate dal Distretto di affinazione in Toscana Sud da dati interni aziendali;
- Tonnellate di oro recuperate nel mondo da World Gold Council
- Tonnellate di platino recuperate nel mondo da World Platinum Investment Council WPIC
- Tonnellate di palladio prodotte al 2021 da RMIS Sistema Informativo sulle Materie Prime

L'affinazione di tali metalli è un processo chimico di separazione che consiste nella separazione selettiva di un determinato metallo riuscendo ad isolarlo dal resto, ottenendo così un determinato livello di purezza.

In Italia, le industrie di produzione e affinazione di metalli strategici e preziosi si trovano, rispetto ai competitor europei, in una posizione di netto svantaggio in assenza di chiare indicazioni normative su quando le materie in ingresso contenenti i metalli (preziosi e non) recuperati dai rifiuti cessano di essere tali. Considerato che in Italia non esistono miniere rilevanti di questi metalli, si tratta di un'occasione mancata in termini di economia circolare, oltre che di un *gap* competitivo per le nostre aziende.

Grazie agli ingenti investimenti e allo sviluppo delle tecnologie, le imprese di affinazione e recupero dei metalli strategici e preziosi sono diventate nel tempo **punto di riferimento anche per tanti altri settori industriali**, riuscendo a recuperare ed affinare tali metalli con gradi di purezza sempre più elevati e certificati. Detti metalli oggetto di recupero e affinazione sono contenuti in una **vastissima gamma** di altri scarti industriali e, pertanto, tali aziende sono riuscite ad avere un ruolo centrale di recupero e chiusura del cerchio per svariati settori a livello mondiale: industrie automobilistiche, industrie farmaceutiche, industrie chimiche, banche, industrie orafe, gioiellerie, orologerie, industrie dentali, industrie elettroniche, industrie estrattive, industrie del vetro e della ceramica, industrie petrolchimiche, industrie cosmetiche, industrie di prodotti per la stampa, industrie alimentari, laboratori di analisi, industrie galvaniche etc.

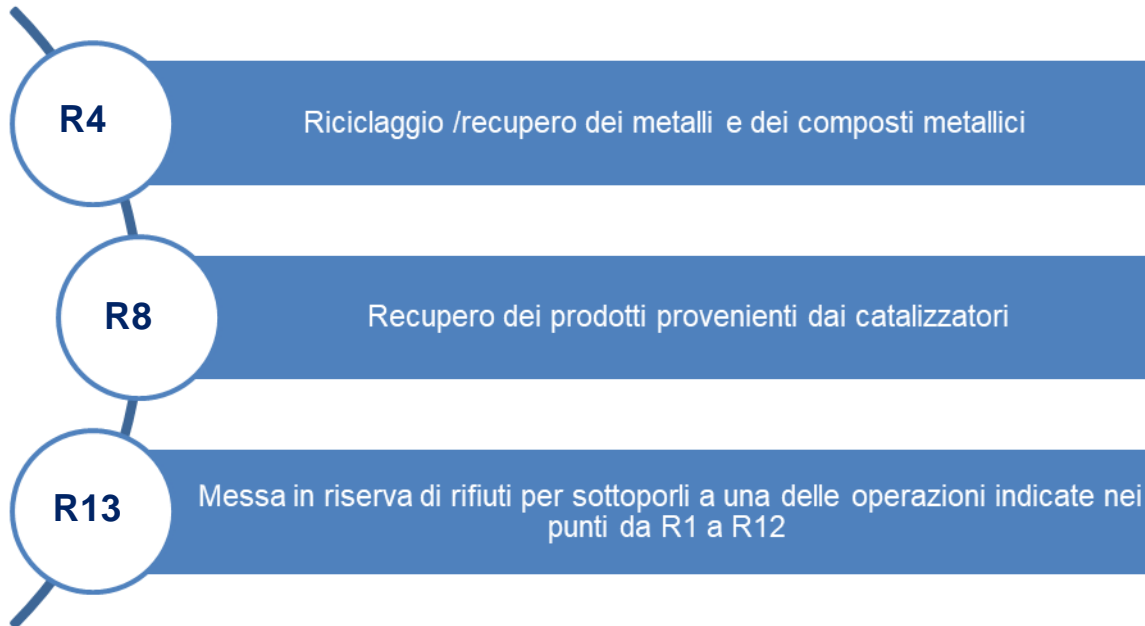


Tutti i suddetti comparti, quindi, hanno trovato nelle industrie di produzione e affinazione un partner essenziale al fine di evitare la penuria di approvvigionamento e le problematiche geopolitiche, economiche ed etiche derivanti dall'estrazione dei minerali dal sottosuolo. In

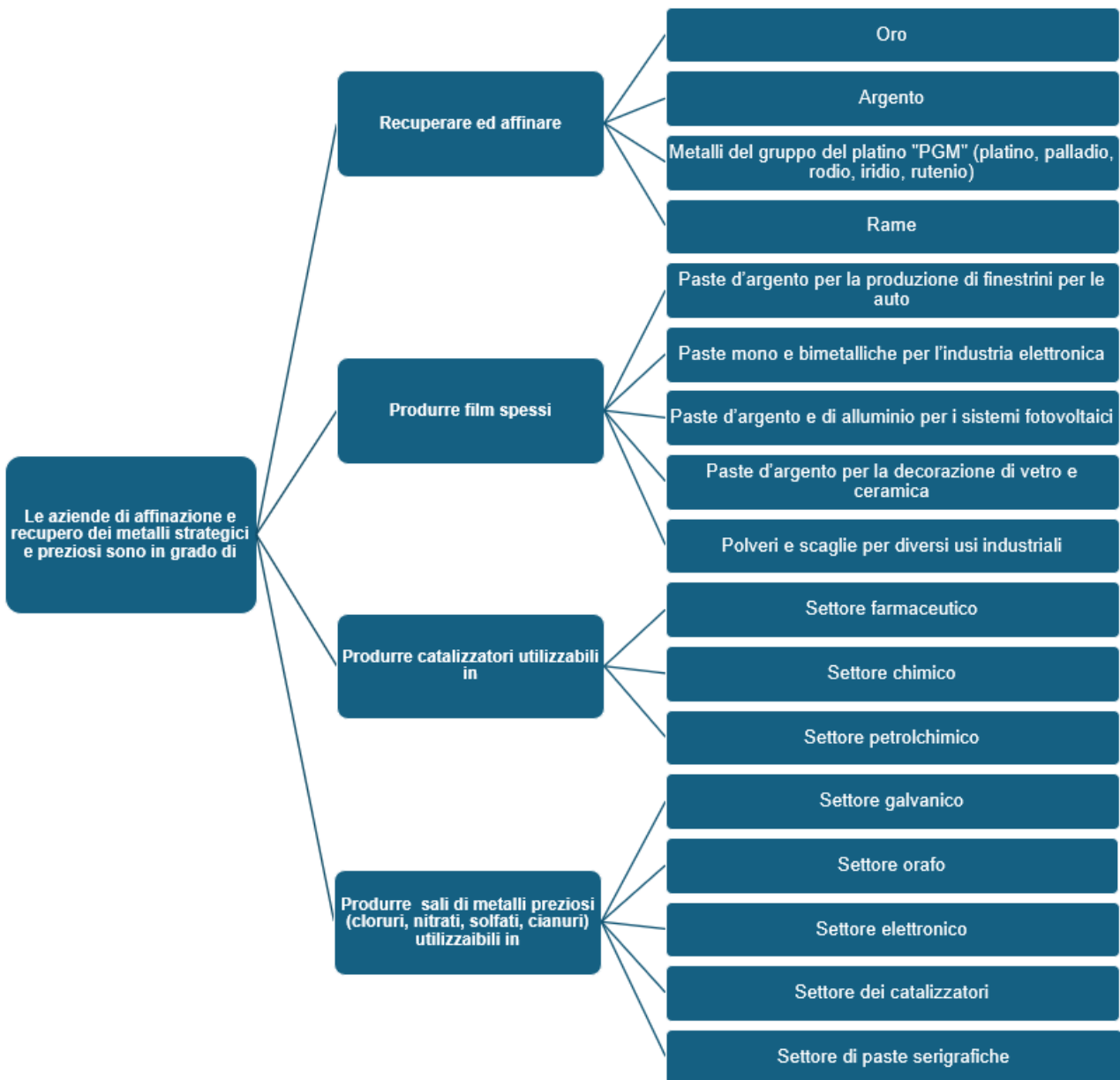
sostanza, le aziende che svolgono attività di recupero, produzione e affinazione di metalli strategici e preziosi possono rappresentare un asset strategico per l'intera politica industriale del nostro Paese.

Esempi di tipologie di rifiuti in ingresso sono: scarti di lavorazione orafa e rifiuti da lavorazioni orafe, scarti elettronici, marmite catalitiche, scarti refrattari, catalizzatori chimici e farmaceutici.

Secondo il D. lgs. 152/06 Il processo di recupero si svolge attraverso operazioni di:



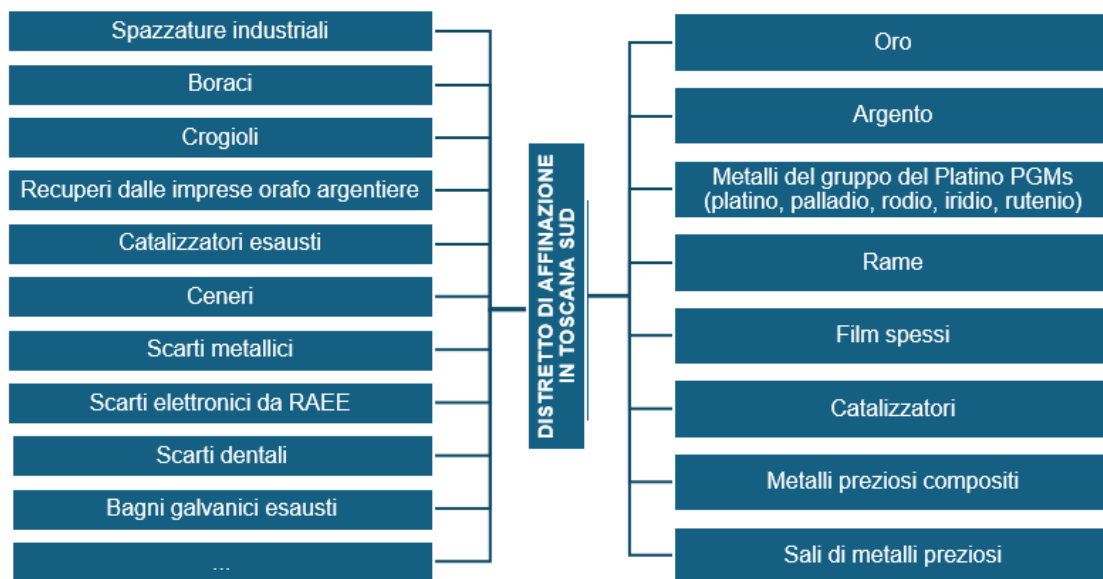
Tali operazioni di recupero consentono quindi di trasformare gli scarti di produzione in materie prime che rientrano nel ciclo produttivo delle stesse aziende che li avevano generati, rappresentando **non solo simbiosi industriale ma vera e propria chiusura del cerchio**. Entrando nel dettaglio, lo schema seguente cerca di sintetizzare la vasta gamma di prodotti in uscita dalle aziende che recuperano e affinano metalli e, quindi, la vasta gamma di settori che beneficiano di tale recupero.



Tutti i metalli sopra citati, e che tali aziende sono in grado di recuperare, sono eccezionalmente rari e molto poco diffusi nella crosta terrestre e derivano dal trattamento dei seguenti materiali in ingresso:

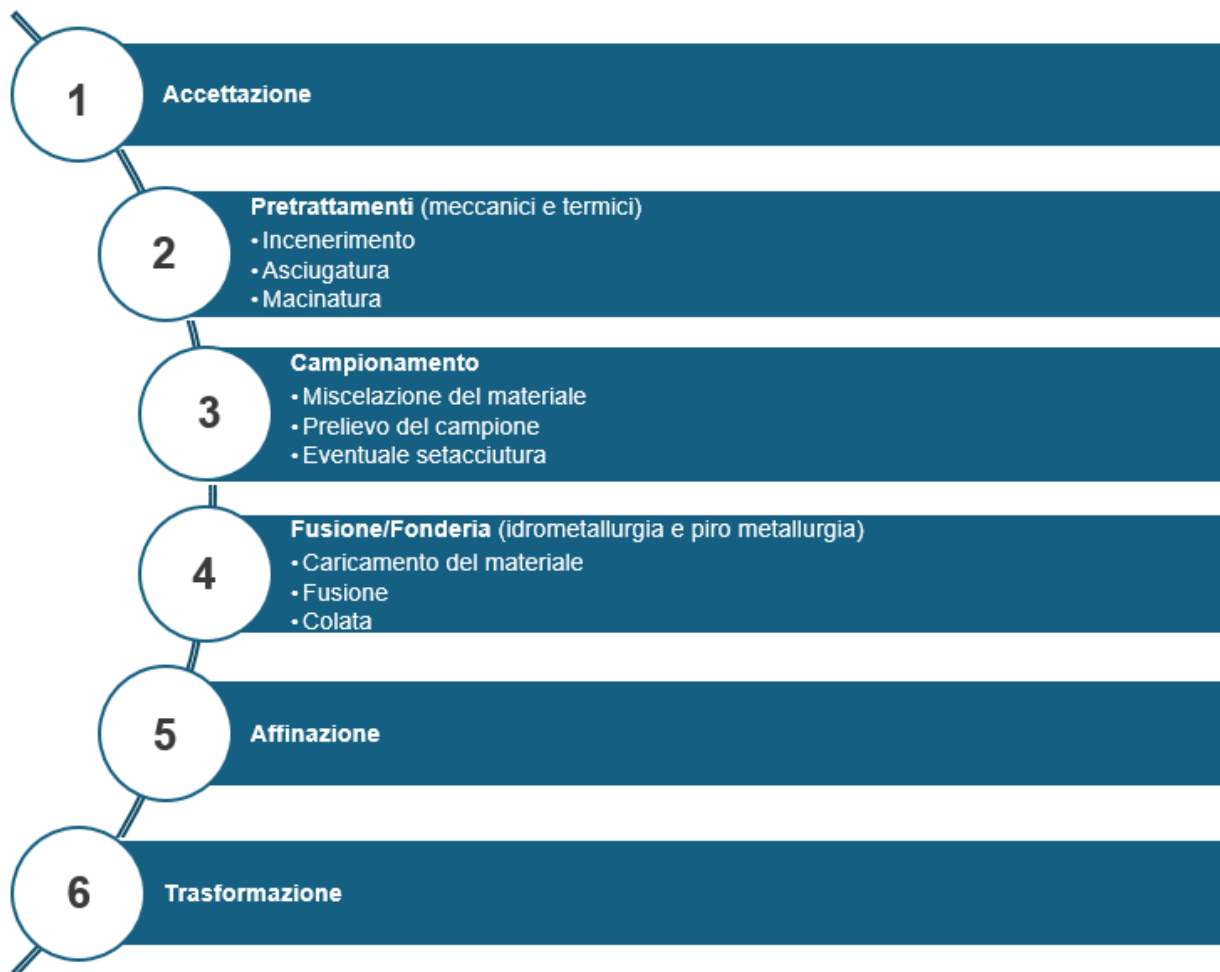
- Spazzature industriali;
- Boraci;
- Crogioli;
- Recuperi fangosi tipici delle imprese orafo argentiere (residui di manifattura concentrati, soluzioni precipitate, resine fangose);

- Catalizzatori esausti (residui di produzione, asciutti e bagnati, da molteplici processi industriali, quali ad esempio settore farmaceutico, chimico, dell'automotive, alimentare); detti catalizzatori possono essere trattati per recuperare: Vanadio, Nichel, Molibdeno, Cobalto, Platino, Palladio, Rame, Argento, terre rare. Presso altri Stati Europei, dopo aver subito il primo trattamento, tali materiali vengono considerati come prodotti, mentre invece in Italia tutto il ciclo, dall'inizio alla fine del recupero dei metalli o dei sali o delle leghe dei metalli sopra individuati, ricade ancora nel perimetro del trattamento dei rifiuti, non essendovi criteri di End of Waste, e questo comporta una decisa penalizzazione per l'Italia;
- Ceneri alto e basso grado (materiale già incenerito, proveniente da vari residui di produzione, conferito per il recupero);
- Gli scarti metallici, quindi verghe e leghe metalliche (argenterie e orafi);
- Scarti elettronici RAEE (processori, schede elettroniche, RAM, connettori e altri RAEE contenenti metalli strategici e preziosi come oro, argento, palladio, rame);
- Scarti dentali;
- Bagni galvanici esausti.



Come già descritto al paragrafo del rapporto 4.2.9, se non esistesse la descritta attività di recupero l'approvvigionamento di tali metalli passerebbe esclusivamente dall'estrazione mineraria, con maggior consumo di materie prime e di energia e la generazione di scarti di roccia e l'utilizzo di sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente. Grazie all'economia circolare dei metalli strategici e preziosi l'Italia, notoriamente povera di materie prime, ha ridotto la dipendenza dall'importazione di tali metalli.

Lo schema seguente sintetizza le fasi principali del processo di recupero e affinazione dei metalli strategici e preziosi.



Le fasi di pretrattamento (2) avvengono tramite l'utilizzo di forni statici (per l'incenerimento), mulini (per la macinatura), miscelatori. In tal modo si ottiene una cenere fine ed omogenea idonea al campionamento.

In merito alla fase di campionamento (3), questa può essere ripetuta più di una volta.

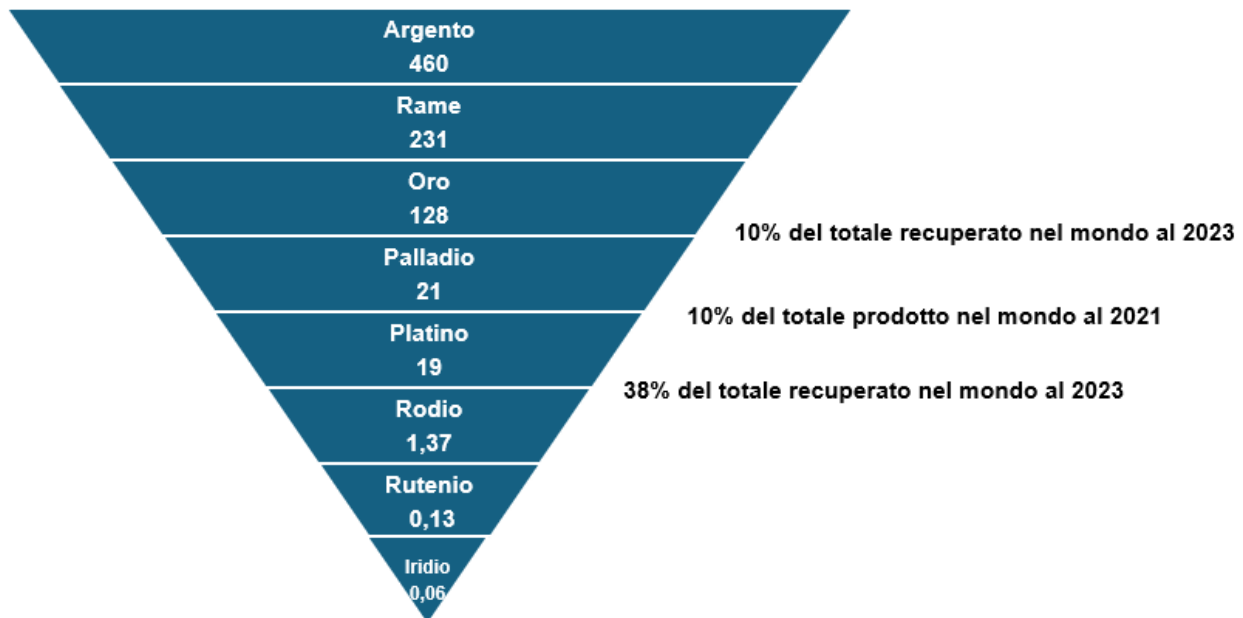
In merito alla fusione/fonderia (4), durante la fase di caricamento del materiale, la cenere fina ed omogenea viene inserita nel forno in modo meccanizzato ed automatizzato. A seguire la fusione

avviene attraverso bruciatori alimentati a ossigeno e gas naturale. Il materiale caricato nel forno viene fuso fino a temperature di 1400° C. Infine, il contenuto del forno viene trasferito alla secchia di colata realizzata in ghisa e di forme ideali per agevolare la solidificazione stratificata del metallo più separato possibile.

Per concludere la fase descrittiva del processo di massima, durante la fase di trasformazione (6), il formato dei metalli viene reso idoneo ai diversi usi industriali manifatturieri (es. lamine, grane, barre, lingotti ...).

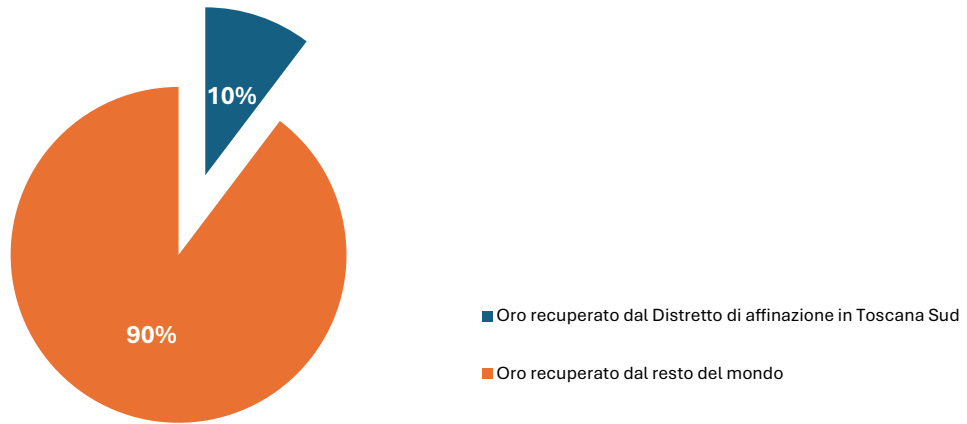
Ogni step è seguito costantemente tramite analisi e monitoraggio in continuo al fine di poter convalidare istante per istante l'output di ogni segmento operativo.

Passando a qualche numero rappresentativo delle aziende che recuperano e affinano i metalli preziosi, il grafico seguente riporta le tonnellate annue (2023) recuperate ed affinate da parte del Distretto di affinazione in Toscana Sud per i vari metalli strategici e preziosi:

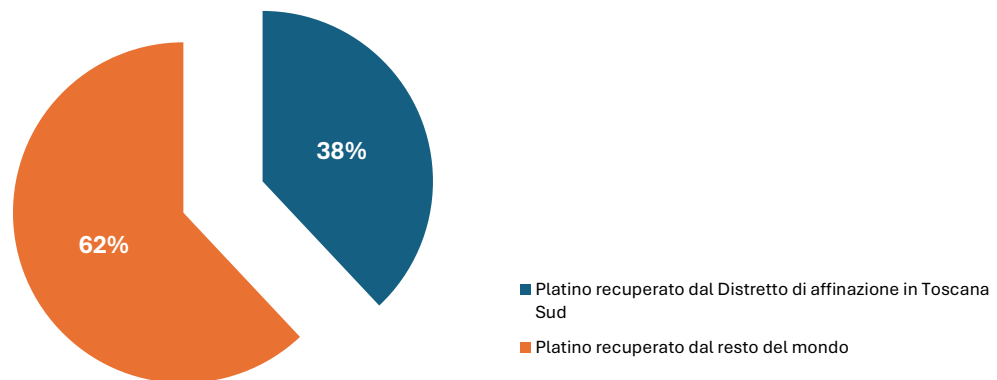


Come riportato anche nel Rapporto al paragrafo dedicato alla filiera italiana del recupero dei metalli preziosi e strategici (4.2.9), potendo confrontare tali dati con il quantitativo annuo recuperato ed affinato in tutto il mondo nel 2023 per i metalli oro (1.237,3 tonnellate) e platino (50 tonnellate), è possibile constatare che il Distretto di affinazione in Toscana Sud rappresenta il 10% di oro recuperato a livello mondiale in un anno e il 38% di platino recuperato a livello mondiale in un anno.

Oro recuperato dal Distretto di affinazione in Toscana Sud rispetto al totale di oro recuperato nel mondo nel 2023

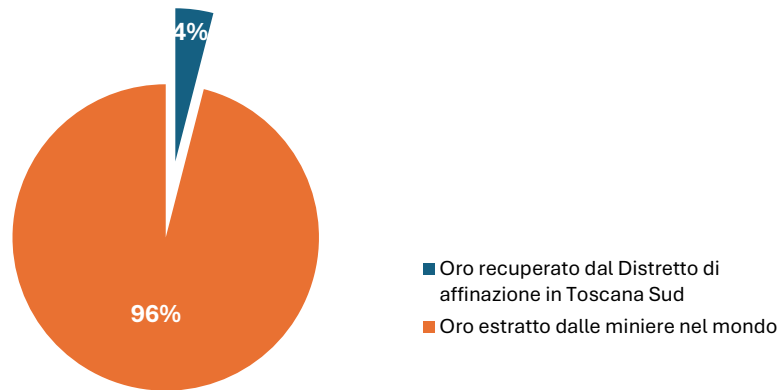


Platino recuperato dal Distretto di affinazione in Toscana Sud nel 2023 rispetto al totale di platino recuperato nel mondo nel 2022

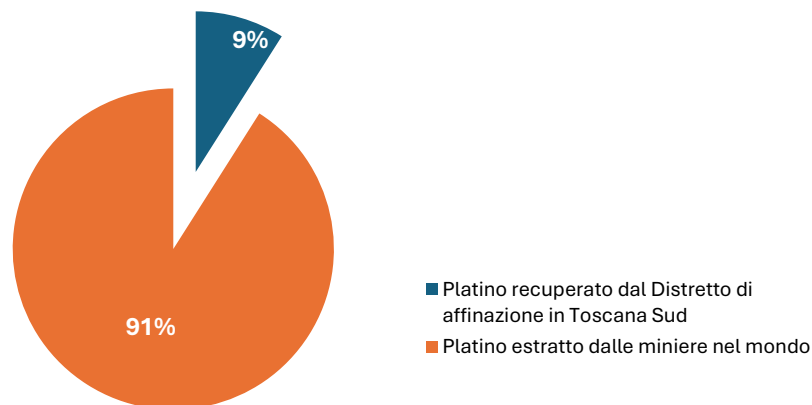


Sempre in merito all'oro e al platino, conoscendo anche il quantitativo annuo estratto nel mondo, è possibile far emergere quanto l'attività di recupero ed affinazione da parte del Distretto di affinazione in Toscana Sud riesce a soddisfare il fabbisogno annuale di estrazione:

Oro recuperato dal Distretto di affinazione in Toscana Sud rispetto al totale di oro estratto nel mondo nel 2023



Platino recuperato dal Distretto di affinazione in Toscana Sud nel 2023 rispetto al totale di platino estratto nel mondo nel 2022



Si ritiene importante ribadire i numeri sopra esposti per giustificare l'importanza strategica che tali realtà industriali rappresentano, alla stregua di una "**miniera italiana**", ma che purtroppo si trovano ad affrontare difficoltà. Dal 2018 tali aziende, insieme a Confindustria Toscana Sud, hanno provato a intraprendere azioni comuni, sia a livello regionale che a livello nazionale, con l'obiettivo di risolvere le problematiche in tema di *End of Waste*, pur trattandosi di processi produttivi industriali singolari. Fatte queste premesse e considerando che molti materiali che entrano nei processi di trasformazione delle aziende di produzione e affinazione sono classificati come rifiuti, in merito alla questione della definizione di fine rifiuto (*End of Waste*), queste industrie trovano ostacoli insormontabili, atteso che in Italia tutto il processo di recupero fino all'affinazione viene considerato dalle autorità competenti in materia di autorizzazioni ambientali assoggettato alla normativa dei rifiuti, quando in verità, i processi di lavorazione svolti, salvo la fase iniziale in cui si realizza in

concerto il recupero con la trasformazione dei rifiuti in materia prima, sono più affini ad altri settori (settore metallurgico, settore chimico).

CONFINDUSTRIA UMBRIA

PROGETTO “TURN URBAN REGENERATION” PER FACILITARE LA TRANSIZIONE SOSTENIBILE DELLE IMPRESE CREANDO COMUNITÀ SOSTENIBILI

Confindustria Umbria, nel corso degli ultimi 5 anni, ha promosso il progetto TURN, un’iniziativa volta a facilitare la transizione sostenibile delle imprese creando delle comunità sostenibili all’interno delle quali vengono mappate le performance ambientali e le buone pratiche in ambito ESG per poi essere messe a fattor comune.

Le fasi del progetto: Il progetto è stato avviato da otto aziende operanti nell’area di Terni e Narni, unite dall’intento di incrementare gli effetti positivi delle rispettive attività sul territorio, promuovere la sostenibilità nella comunità locale e comunicare all’esterno l’impegno per la riduzione del proprio impatto ambientale. Infatti, nonostante la conca ternana sia storicamente caratterizzata da importanti complessi industriali, molti di essi hanno avviato da anni iniziative per ridurre tale impatto.

In questo contesto nasce l’iniziativa “**TURN Urban Regeneration**” (<https://turnurbanregeneration.it/>), che dal 2019 si è sviluppata in tre fasi.

Nella prima fase è stato elaborato un Manifesto ispirato agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell’Agenda 2030, impegnando le aziende su vari fronti:

- rigenerazione delle aziende in chiave green e recupero di aree dismesse per creare cultura e impresa;
- condivisione delle decisioni al fine di creare delle reti cooperanti;
- trasformazione dei rifiuti e degli scarti in materia prima-seconda da reinserire nei cicli produttivi;
- diffusione dell’innovazione industriale “per contagio”, per trainare il territorio verso la rigenerazione;
- sostegno alla cultura e alla creatività, come volano di innovazione sociale;
- apertura totale verso tutte le innovazioni, in un’ottica di pragmatismo e con una visione di lungo periodo;
- investimenti in istruzione e accettazione dei margini di rischio insiti in una politica di sviluppo;
- condivisione di tutti i processi di rigenerazione con la collettività;
- costruzione di reti di città e politiche territoriali integrate;
- creazione di un nuovo quadro di governance innovativo in cui il network sostituisca la gerarchia.

In accordo con il Manifesto, è stata avviata una **mappatura delle buone pratiche** di sostenibilità ambientale ed economia circolare, creando un *assessment* per identificare facilmente quanto realizzato o programmato dalle aziende in questi ambiti. Le pratiche migliori sono state **condivise**

con tutte le imprese *partner*, facilitando quindi lo scouting tecnologico e l'adozione di nuove procedure per ridurre le emissioni.

La seconda fase ha visto **l'ampliamento del *network***, passando dagli otto *partner* fondatori a oltre trenta imprese. Hanno fatto ingresso nella comunità anche imprese di medie e piccole dimensioni e con un percorso di transizione sostenibile meno strutturato. La fase di espansione ha permesso quindi di creare un *network* particolarmente differenziato, in termini sia di settori rappresentati che di dimensione delle imprese, determinando un importante arricchimento della banca dati delle pratiche sostenibili e, soprattutto, delle opportunità di condivisione e disseminazione.

Nella terza fase, precisamente il 31 ottobre 2023, è stata ottenuta la **Certificazione UNI ISO 37101 per la gestione delle comunità sostenibili**. Questa certificazione, di cui è titolare Confindustria Umbria, riconosce Terni e Narni come distretto industriale sostenibile, sancendo l'impegno collettivo delle aziende del territorio verso uno sviluppo sostenibile e integrato.

Risultati raggiunti: In base al modello sviluppato nelle tre fasi sopra descritte, le imprese che vogliono far parte della comunità devono assumere i seguenti impegni:

- ottenere, o mantenere, nel corso di 24 mesi dalla data di adesione alla comunità almeno due delle seguenti certificazioni: ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001;
- mappare le proprie performance, certificazioni e attività, sia con la compilazione dell'*assessment* delle buone pratiche che attraverso audit realizzati da Confindustria Umbria in collaborazione con un gruppo di esperti esterni;
- condividere le buone pratiche con i soggetti aderenti alla comunità;
- realizzare azioni di miglioramento individuate in base al proprio "livello" di sostenibilità;
- rendersi disponibili ad implementare azioni congiunte, definite a livello di comunità e che abbiano ricadute concrete sulla collettività in cui le imprese operano.

Queste attività permettono di avere una rappresentazione, a livello aggregato, del livello di sostenibilità raggiunto dalla comunità e dei miglioramenti che lo stesso si prefigge per il breve e medio termine. Ogni anno, tali dati vengono condivisi e diffusi anche a vari stakeholder della comunità all'interno della quale le imprese operano.

A titolo esemplificativo, di seguito si riportano alcuni dei dati più significativi raggiunti nel solo 2023:

- riduzione di circa 146.621,60 tonnellate di CO₂, pari al 12,2% delle emissioni industriali locali;
- diminuzione di 7.882.471 kWh circa dei consumi totali per l'energia elettrica;
- abbattimento del consumo di acqua potabile grazie al riciclo e al recupero delle acque piovane;
- coinvolgimento dei fornitori in progetti di riduzione dei rifiuti;
- progetti di digitalizzazione per ridurre il consumo di carta.

Rispetto alle certificazioni in possesso dei membri della comunità, vanno evidenziati alcuni ulteriori dati riferiti al 2022. In particolare, su 30 imprese:

- 28 realtà hanno ottenuto o mantenuto la ISO 9001, 26 imprese la ISO 14001 e 22 imprese la ISO 45001)
- Nove imprese hanno pubblicato il bilancio di sostenibilità (dato aggiornato al 2022);
- diverse imprese si sono prefisse l'obiettivo di monitorare il ciclo di vita dei prodotti con certificazioni EPD, Carbon Footprint, ed Eco-Label.

Focus sulla certificazione UNI ISO 37101: La certificazione UNI ISO 37101 è uno standard internazionale che fornisce una guida per lo sviluppo sostenibile delle comunità, focalizzandosi su sistemi di gestione che migliorano la qualità della vita e il benessere della comunità. Questo standard aiuta ad implementare strategie sostenibili attraverso la pianificazione, la gestione e il monitoraggio delle attività. La certificazione attesta l'impegno di un'organizzazione nel promuovere la sostenibilità, l'inclusione sociale e la resilienza, facilitando la creazione di città e comunità sostenibili.

Va sottolineato che la certificazione è uno standard nuovo, utilizzato finora soprattutto per certificare comunità sostenibili in termini di città. Per questa ragione, finora, la certificazione è stata ottenuta soprattutto da autorità pubbliche. In tale ambito, Confindustria Umbria rappresenta quindi un *unicum* e la comunità sostenibile TURN è stata la prima in Italia composta interamente da imprese.

L'evoluzione del progetto nei prossimi anni: Ad oggi, Confindustria Umbria sta lavorando all'espansione dell'iniziativa sull'intero territorio regionale, riproponendo il modello implementato nell'area di Terni-Narni in tutti i principali distretti industriali dell'Umbria. Nel 2024 l'espansione ha riguardato in particolare il distretto di Perugia e quello dell'Eugubino Gualdese, aree in cui alcune delle più importanti realtà industriali del territorio hanno aderito al progetto. Nel corso del 2025, oltre a continuare questo processo di ampliamento del *network*, la comunità TURN si pone come principale obiettivo quello di rendere lo scambio di buone pratiche sempre più costruttivo ed efficace, sia aumentando le opportunità di incontro in presenza che investendo sulla piattaforma digitale TURN. Inoltre, nel corso dei prossimi mesi saranno programmati dei momenti di confronto con le istituzioni locali e regionali, volti a individuare insieme alle imprese possibili ambiti in cui collaborare e progetti congiunti con un impatto sulla collettività.

Questa attività si pone in continuità con la collaborazione già avviata con la Regione Umbria, la quale si è resa promotrice di un progetto europeo (il progetto TurnMED presentato nella *call* del programma Interreg EuroMed di giugno 2024) volto a condividere con i Paesi europei dell'area del Mediterraneo il modello delle comunità sostenibili di imprese.

CONFINDUSTRIA VARESE

LA PIATTAFORMA M3P DI CONFINDUSTRIA VARESE E CENTROCOT: UN DATABASE PER L'EROGAZIONE E LA FRUIZIONE DI SERVIZI IN AMBITO ECONOMIA CIRCOLARE E SOSTENIBILITÀ

Confindustria Varese e Centrocot (Centro Tessile Cotoniero e Abbigliamento SpA) sono proprietari della **piattaforma M3P sviluppata nel progetto LIFE "M3P - Material Match Making Platform" (2016-2019)**, successivamente rilasciata in una nuova versione e attualmente in fase di ulteriore aggiornamento. La piattaforma è funzionale all'erogazione e alla fruizione di servizi in ambito economia circolare e sostenibilità, attraverso il collegamento tra domanda ed offerta in ottica di

simbiosi industriale e la diffusione di tecnologie innovative e servizi dedicati. Rappresenta un punto di partenza per progettualità innovative di riciclo dei materiali o simbiosi industriale e, in particolare:

- sostiene l'indagine e la catalogazione di sfridi o rifiuti industriali prodotti dalle imprese sul proprio territorio;
- agisce in qualità di "sistema di *match making* dei materiali", aiutando gli esperti e i tecnici delle aziende a trovare un migliore utilizzo dei materiali all'interno del territorio;
- rappresenta soprattutto uno strumento per le aziende idoneo a connettere le tecnologie di riciclo, i servizi di assistenza normativa e le certificazioni in ambito di economia circolare.

La piattaforma è stata sviluppata nel contesto del Progetto LIFE M3P che aveva come obiettivo il miglioramento della gestione dei rifiuti in distretti industriali, favorendone il riutilizzo nelle imprese del distretto e riducendo i fabbisogni di trattamento, deposito e trasporto, nonché il conseguente impatto industriale.

La piattaforma è stata utilizzata anche all'interno del Progetto [Interreg Central Europe ENTeR \(Expert Network on Textile Recycling\)](#) per la gestione degli scarti tessili. L'obiettivo strategico era quello di creare un *network* tra gli attori dell'innovazione tessile nell'Europa centrale, in primis centri di ricerca specializzati, associazioni/*cluster* e imprese tessili, al fine di rafforzare la capacità innovativa del settore.

La piattaforma M3P favorisce l'incontro tra scarti di produzione, invenduti o rifiuti e tecnologie di riciclo, recupero e riuso. Consiste in un database di materiali, tecnologie, competenze e servizi che permette di fornire una risposta ad ogni esigenza creativa e dare una seconda vita agli scarti e rifiuti industriali. In tale contesto, la piattaforma continua ad aggiornarsi introducendo la capacità di:

- offrire un ambiente unico di servizi in ambito sostenibilità ed economia circolare (tecnologie, servizi di assistenza, certificazioni, brevetti, etc.) basati su intelligenza artificiale e banche dati estese;
- favorire l'innovazione, validando impianti preindustriali e linee pilota per testare prototipi e processare piccoli lotti di scarti di produzione industriali per dimostrare fattibilità tecniche da replicare in contesti industriali;
- migliorare le connessioni dirette con le aziende, aumentando l'utilizzo di rifiuti e riducendo il conferimento degli stessi in discarica e in termovalorizzatori. La Piattaforma M3P ha un approccio unico orientato al ciclo di vita dei prodotti e all'industrial chain necessaria per realizzarli.

CONFINDUSTRIA VENETO EST

TOOL DI CALCOLO DELL'IMPRONTA CARBONICA PER IL PRODOTTO IN PLASTICA

L'impronta carbonica è un parametro che viene utilizzato per stimare le emissioni di gas serra causate da un prodotto, da un servizio o da un'organizzazione, espresse in tonnellate di CO₂ equivalente.

È uno strumento volontario, richiesto dal mercato per dimostrare l'impegno verso la neutralità climatica, con specifico riferimento alla plastica.

In tal senso, è stato messo a disposizione delle imprese il **TOOL di calcolo dell'impronta carbonica del prodotto in plastica**, di facile utilizzo e validato da Ente notificato secondo la Norma ISO 14067:2018.

Il modello può essere utilizzato per calcolare l'impronta di carbonio di prodotti termoplastici, quali, ad esempio:

- imballaggi e contenitori destinati a vari usi;
- film plastici flessibili;
- rotoli in plastica;
- sacchi in plastica (borse multiuso, *shopper*, sacchetti, ecc.);
- stoviglie e contenitori per alimenti;

ma anche per altri prodotti plastici che comunque rientrino nei processi di lavorazione e che utilizzino le materie prime considerate, appunto, dal Calcolatore.

Il confine del calcolo è dalla "*culla al cancello*", cioè, comprende il ciclo dall'estrazione e produzione di materie prime, additivi e imballi, il trasporto per portarle al sito di produzione, segue il processo di produzione e di confezionamento (compresi eventuali processi esternalizzati) fino al cancello di uscita del prodotto dall'azienda.

L'utilizzatore del calcolatore dovrà inserire le informazioni relative al proprio processo, quelle ricevute dai suoi fornitori sui materiali e quelle relative alle scelte delle materie prime utilizzate – in merito all'energia in particolare- e, in combinazione con i dati contenuti in un *database* appositamente costruito, si potrà vedere calcolata la relativa dichiarazione *carbon footprint* spendibile nei confronti dei propri interlocutori esterni.

Il calcolatore può risultare uno strumento utile anche in fase di ecoprogettazione del prodotto in quanto consente di valutare come cambiano i risultati di CO₂ emessa modificando:

- i parametri dei processi, come per esempio le prestazioni energetiche;
- le materie prime, imballaggi o additivi alternativi;
- il *mix* energetico aziendale (energia elettrica acquistata da fonti rinnovabili, impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili);
- i sistemi di trasporto delle materie prime, additivi e imballaggi;
- oppure inserendo i fattori di emissione dichiarati e certificati dai fornitori, anziché quelli forniti dal *Data Base* di riferimento.

Il risultato è un'Autodichiarazione Ambientale sull'impronta di carbonio in conformità alla norma ISO14067:2018 che potrà dirsi calcolata secondo il modello effettuato da Confindustria Veneto Est e validato da DNV.

Con un'attività aggiuntiva da parte dell'aziende - consistente nella redazione di un report di *Life Cycle Assesment* (LCA) - si potrà ottenere anche una vera e propria certificazione da parte di Ente Terzo.

FARMINDUSTRIA

LA COLLABORAZIONE CON ENEA PER LA REDAZIONE DEL QUADERNO DI EFFICIENZA ENERGETICA DELL'INDUSTRIA FARMACEUTICA IN ITALIA E IL PIANO DI SENSIBILIZZAZIONE DELLE PMI PER L'ESECUZIONE DELLE DIAGNOSI ENERGETICHE

Farmindustria, l'associazione delle imprese farmaceutiche, è impegnata da sempre nel portare all'attenzione delle imprese associate il tema della sostenibilità ambientale e a supportare le aziende nella transizione verde. Tra i vari progetti portati avanti dall'associazione, di particolare rilevanza è stata la collaborazione, nel 2021, con l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile (ENEA) per la **realizzazione del Quaderno dell'efficienza energetica del settore**, una guida operativa per la redazione delle diagnosi energetiche e per incentivare le imprese a implementare interventi di efficientamento energetico.

Le linee operative hanno lo scopo di fornire indicazioni e informazioni utili alle aziende farmaceutiche che debbano o vogliano eseguire una diagnosi energetica all'interno dei propri stabilimenti produttivi. L'analisi delle quasi 100 diagnosi energetiche obbligatorie presentate all'ENEA tra il 2019 e il 2020 ha evidenziato come l'incidenza di consumi ausiliari tra cui, ad esempio, la climatizzazione, la produzione di freddo e i sistemi HVAC² abbiano un peso predominante, fino al 70%, sui consumi dell'intero stabilimento produttivo. A dimostrazione di questa peculiarità del settore, la quasi totalità dei circa 450 possibili interventi di efficientamento energetico, riportati nei rapporti di diagnosi energetica, è ascrivibile ai servizi ausiliari. Tali interventi, qualora realizzati, porterebbero a un risparmio energetico di oltre 11 ktep/anno, che equivalgono al consumo elettrico medio annuo di circa 22mila famiglie.

La guida, pubblicata sia sul sito dell'associazione sia sul sito di ENEA ([link](#)), rappresenta un'opportunità e uno strumento operativo a servizio delle aziende del settore per migliorare l'efficientamento attraverso la conoscenza delle performance energetiche e delle soluzioni tecnologiche da utilizzare nei processi produttivi.

Sempre nell'ottica di supporto alle aziende per il miglioramento delle performance energetiche, nel 2022 l'associazione ha collaborato nuovamente con ENEA al **Piano di sensibilizzazione ed assistenza alle piccole e medie imprese** per l'esecuzione di diagnosi energetiche presso i propri siti produttivi e per la realizzazione degli interventi di efficientamento energetico proposti nelle diagnosi stesse.

La ratio del progetto si basa sull'evidenza che la scarsa conoscenza e l'assenza di strumenti utili alla realizzazione delle diagnosi energetiche nell'ambito delle PMI sono tra i maggiori ostacoli alla

² Heating, Ventilation and Air Conditioning, ovvero riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria.

diffusione dell'efficienza energetica nel comparto produttivo italiano e che le barriere oggi presenti sono di varia natura – principalmente economico-finanziarie, ma anche la mancanza di competenze in ambito di efficienza energetica. Obiettivo del Piano, quindi, è stata la realizzazione di una serie di eventi e campagne di formazione ed informazione diffusi sul territorio, sul supporto tecnico alle PMI e a tutti gli *stakeholder* interessati (EGE, ESCo, professionisti iscritti agli ordini, consulenti aziendali) per la conduzione di diagnosi energetiche e sulla realizzazione di strumenti idonei per le imprese a questo scopo, come linee guida per la realizzazione delle diagnosi energetiche e *tool* informatici per l'analisi economica e tecnologica degli interventi.

Nell'ambito della farmaceutica, Farindustria ed ENEA, hanno organizzato un evento *ad hoc* presso il sito produttivo di un'azienda associata, con lo scopo di confrontarsi con le PMI del settore sul tema dell'efficienza energetica, importante sia per la competitività delle imprese sia la transizione verso un sistema produttivo sempre più sostenibile. La documentazione presentata all'evento è disponibile al seguente [*link*](#).

FEDERACCIAI

FOCUS SULLA SCORIA SIDERURGICA: UNA RISORSA SICURA E SOSTENIBILE PER LA SIMBIOSI INDUSTRIALE

Le scorie siderurgiche (loppa da altoforno, scoria da convertitore, scorie da forno elettrico) rappresentano, in termini quantitativi, il principale residuo derivante dalla produzione di acciaio e, se opportunamente gestite, possiedono caratteristiche tali da poter trovare valido impiego in altri e differenti ambiti. Le scorie siderurgiche hanno dimostrato infatti di essere un'ottima risorsa sostitutiva, o complementare, dei prodotti derivanti dalle risorse naturali, sia dal punto di vista tecnico/prestazionale che ambientale. Il loro impiego sostenibile risponde pertanto appieno agli obiettivi dell'Economia Circolare e della simbiosi industriale. La stessa Commissione europea, nella sua Comunicazione COM (2007)59 interpretativa in materia di rifiuti e sottoprodotti, aveva già individuato esplicitamente sin dal 2007 la loppa da altoforno, generata dalla produzione siderurgica a ciclo integrale, tra gli esempi concreti di materiali classificabili come sottoprodotto utilizzabile nella produzione del cemento, in sostituzione, o a complemento, delle materie prime vergini.

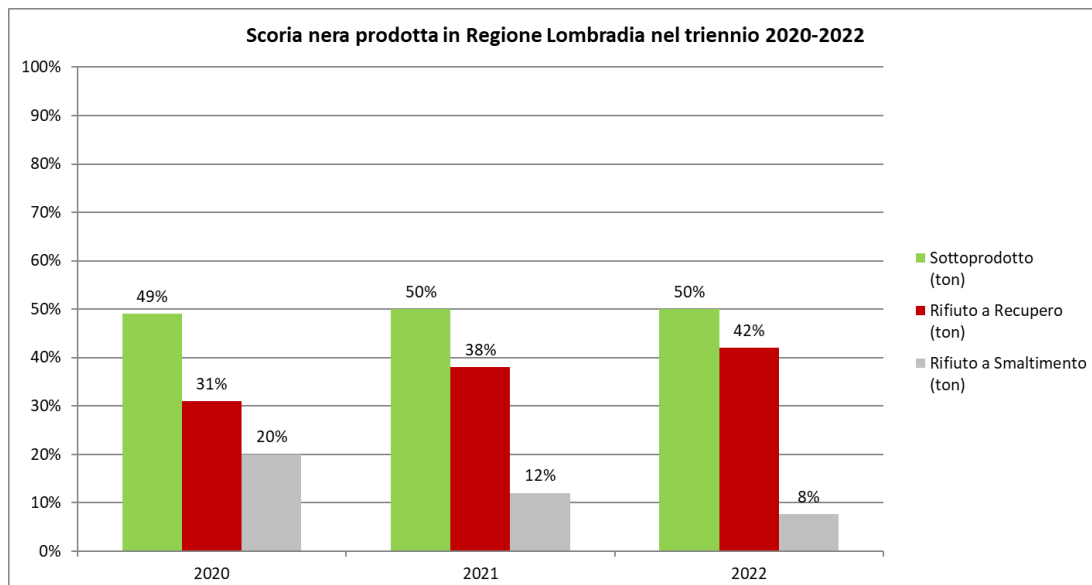
La valorizzazione delle scorie come risorse e la necessità di superare un approccio basato sulla gestione di un rifiuto "di cui disfarsi" hanno quindi portato l'industria siderurgica – a livello europeo e nazionale – a intraprendere la strada della registrazione ai sensi del Regolamento REACH (Regolamento UE destinato alle sostanze, miscele e articoli immessi sul mercato e non applicabile ai rifiuti). Nel "Rapporto sulla Sicurezza Chimica" (CSR), previsto dalla registrazione REACH, sono riportate le conclusioni derivanti dalla caratterizzazione delle scorie siderurgiche per quanto attiene non solo gli aspetti chimico-fisici, ma anche quelli eco-tossicologici e tossicologici. E il CSR conclude che la scoria non è classificata ai fini del Sistema Globalizzato di Classificazione ed Etichettatura delle Sostanze Chimiche (GHS), e della Direttiva per le sostanze pericolose, e pertanto non le sono attribuite caratteristiche di pericolosità.

Focalizzando l'analisi sul ciclo produttivo da forno elettrico (EAF) – in termini generali – sono essenzialmente due le tipologie di scoria che si originano da tale processo, comunemente chiamate "scoria nera", che si forma sopra il bagno di fusione del rottame ferroso, e "scoria bianca", derivante

dalla fase di affinazione fuori forno dell'acciaio, che avviene in siviera. Si tratta di materiali aventi composizione, caratteristiche e proprietà differenti, e che pertanto trovano impieghi differenti.

La scoria nera generata dal processo di fusione (mediamente 0,15 – 0,20 t di scoria per 1 t di acciaio) ha un utilizzo consolidato in sostituzione degli inerti naturali nel settore delle costruzioni, sia come aggregato non legato (rilevati e sottofondi stradali, massicciate ferroviarie, ecc.), che legato (conglomerati bituminosi e cementizi, manti di usura, ecc.).

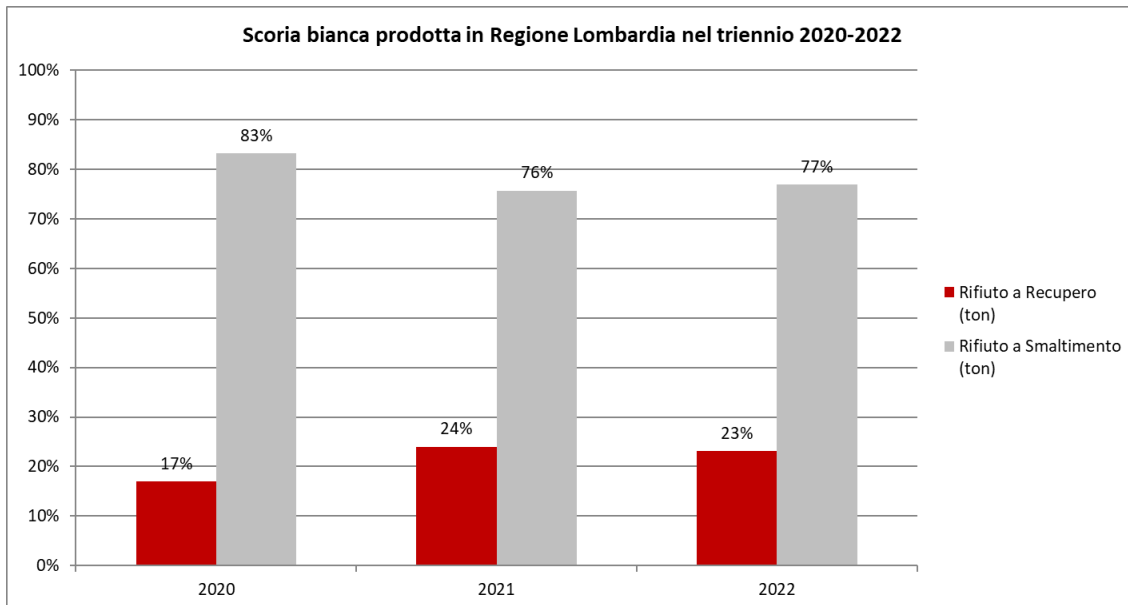
Una recente indagine condotta da Federacciai, che ha interessato le acciaierie lombarde nel triennio 2020-2022, ha messo in evidenza come l'impiego degli aggregati derivanti dalla scoria nera stia progressivamente aumentando, sia che essi siano utilizzati come sottoprodotto, avendo caratteristiche idonee a un impiego diretto (art. 184-bis del D.lgs. n. 152/2006), sia che essi derivino da un processo di recupero come End of Waste (art. 184-ter del D.lgs. n. 152/2006). La quantità di scoria nera destinata alla discarica è pertanto diminuita, passando dal 20% del 2020 all'8% del 2022.



Fonte: elaborazione dati questionario Federacciai

Un importante contributo per il raggiungimento di questo risultato – che bene si inserisce negli indirizzi dell'Economia Circolare – è dovuto al documento di Regione Lombardia "Linee guida per la gestione delle scorie nere di acciaieria a forno elettrico". Tale documento ha infatti definito un quadro di riferimento certo e univoco tanto per i produttori di aggregati di origine siderurgica, quanto per gli enti di controllo. Caratteristiche chimico-fisiche del materiale, ambiti di utilizzo, operazioni di normale pratica industriale, ecc. sono i temi affrontati dalle linee guida regionali, nell'ottica di superare gli ostacoli all'impiego degli aggregati derivanti dalla scoria nera siderurgica, dovuti a un quadro normativo incerto.

Sulla scorta dei risultati ottenuti dal documento sulla scoria nera, Regione Lombardia ha avviato un confronto con produttori e potenziali utilizzatori della scoria bianca da metallurgia secondaria SMS.



Fonte: elaborazione dati questionario Federacciai

Tale materiale si genera dal processo di affinazione dell'acciaio ed è prodotto in quantitativi proporzionalmente minori rispetto alla scoria nera (0,03 - 0,05 t di scoria bianca SMS per 1 t di acciaio). L'indagine condotta da Federacciai per il triennio 2020-2022, che ha interessato le acciaierie lombarde, mette in evidenza che ogni anno circa l'80% della scoria bianca viene smaltita in discarica.

In realtà le caratteristiche chimico-fisiche della scoria bianca ne fanno un valido sostituto non solo nello stesso processo siderurgico per sostituire gli scorificanti naturali, ma anche in applicazioni edili. Ed è appunto in tale ambito (applicazioni edili) che si stanno dirigendo le attenzioni di Regione Lombardia. La scoria bianca SMS trova, infatti, impiego per la produzione di cemento, di calcestruzzo e di malte: sostituzione parziale della materia prima nella produzione del clinker; aggiunta al cemento come materiale inerte; sostituzione parziale nella produzione di malte. In tali processi produttivi vengono utilizzati, come materia prima naturale, minerali contenenti principalmente ossido di calcio, ossido di silicio, ossido di alluminio, ossido di ferro, ossido di magnesio e ossido di manganese. Le analisi dimostrano che tali ossidi sono presenti nella scoria bianca SMS in percentuali idonee al suo impiego in sostituzione, o integrazione, delle materie prime naturali.

Sebbene l'utilizzo della scoria bianca da metallurgia secondaria SMS nella produzione di cemento, di calcestruzzo e di malte rappresenti la destinazione di maggiore interesse per i potenziali vantaggi sia in termini di riduzione del consumo di risorse naturali sia in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, vi sono tuttavia allo studio ulteriori impieghi di tale materiale:

- in applicazioni geotecniche e stradali per la stabilizzazione di suoli argillosi; per utilizzi nel settore delle costruzioni di strade; per la fabbricazione di pavimentazioni stradali, sottofondi e riempimenti;

- come filler in matrici polimeriche, in quanto l'inglobamento delle scorie bianche nel polimero riduce notevolmente la lisciviazione dei metalli pesanti rendendo il composito sicuro per il riutilizzo;
- per la stabilizzazione di rifiuti e terre contaminate da metalli, cloruri, deposizioni acide, grazie alle proprietà leganti e all'elevata riserva alcalina delle scorie bianche;
- nel trattamento del digestato zootecnico, in quanto l'uso della scoria bianca e della dolomite apporta al digestato una notevole quantità di calcio e magnesio, ed elimina l'azoto ammoniacale residuo;
- come materia prima per i trattamenti di dechlorinazione delle acque salmastre, per le brine saline e per le acque industriali ricche di cloruri;
- per la realizzazione di letti fluidi per combustione, pirolisi e gassificazione di biomasse, essendo la scoria bianca sostanzialmente un materiale precursore di refrattari.

FEDERCHIMICA **TOOL COACH**

Per applicare i principi, le indicazioni e le linee guida relative al modello dell'economia circolare, Federchimica, nel 2023, ha realizzato il Tool COACH (*Circularity-Oriented Assistance for CHEMical companies*), in collaborazione con Certiquality ed Ergo - Scuola Superiore Sant'Anna, uno strumento per la misurazione della circolarità delle organizzazioni appositamente pensato per le imprese chimiche. Infatti, la misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per permettere alle imprese di fondare scelte e strategie circolari.

COACH integra i principali modelli di misurazione della circolarità (es. UNI/TS 11820 e ISO 59020, quest'ultime ancora disponibili solo in bozza al momento dello sviluppo) e si fonda sul monitoraggio di aspetti fisici, economici e sociali dei sistemi di volta in volta presi in esame, al fine di acquisire le informazioni utili a identificare gli ambiti di miglioramento e stabilire le relative strategie e azioni necessarie per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

COACH è strutturato in sei sezioni relative alle diverse fasi del ciclo di vita: approvvigionamento, design, produzione, logistica, utilizzo del prodotto e gestione dei rifiuti.

Attraverso una serie di domande (44) qualitative e quantitative consente di:

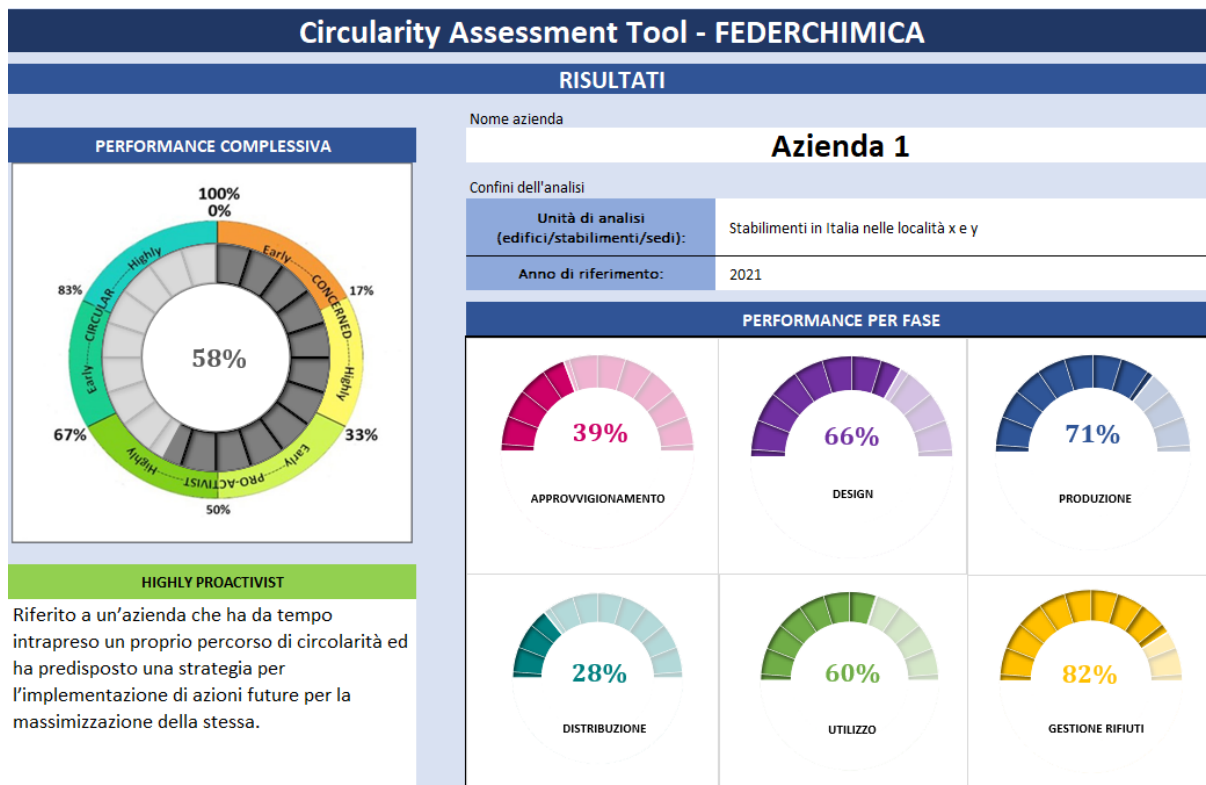
- misurare il livello di circolarità dell'organizzazione;
- analizzare i punti di forza e debolezza e le buone pratiche già in essere,
- individuare possibili opportunità di miglioramento.

Gli indicatori che compongono lo strumento di circolarità possono quindi rappresentare un mezzo concreto per guidare nell'attuazione dei principi della circolarità all'interno delle organizzazioni aziendali.



Fase	N. domande	Ambiti analizzati
Approvvigionamento	7	Materie prime seconde; materie prime rinnovabili; riduzione degli sprechi in logistica in entrata; minimizzazione degli imballaggi; fornitori; logistica di approvvigionamento.
Design	10	Progettazione circolare di prodotti e imballaggi; studi di collaborazione con altri soggetti; riduzione dei rifiuti pericolosi.
Produzione	10	Processo produttivo (energia, acqua); simbiosi industriale; soluzioni tecnologiche per l'efficientamento delle materie prime.
Distribuzione	6	Reverse logistics; mezzi meno impattanti; soluzioni intermodali; gestione efficiente di uffici e magazzino.
Utilizzo	6	Servizi per aumentare la vita utile dei beni offerti; product as a service; comunicazione verso il cliente per ottimizzazione dell'uso del prodotto e la gestione del fine vita.
Gestione dei rifiuti	5	Recupero di materia; recupero di energia; iniziative di prevenzione; take-back; materia recuperata dai rifiuti; rifiuti generati.

A seconda del punteggio ottenuto sarà possibile identificare l'organizzazione con uno specifico livello di performance complessiva, che va da "early concerned" a "highly circular". Lo strumento fornisce inoltre sei cruscotti che mostrano i risultati per ogni fase del ciclo di vita.



Il Tool è stato sviluppato grazie ad un progetto pilota durato un anno e che ha coinvolto 14 imprese. La sperimentazione di COACH nelle imprese ha in primo luogo permesso di fare emergere la cosiddetta "circolarità intrinseca", cioè l'attuazione consolidata di pratiche di circolarità e di gestione efficiente delle risorse non valorizzate in chiave di sostenibilità ambientale. Le imprese hanno, quindi, acquisito consapevolezza di come alcune pratiche messe in atto abitualmente abbiano un valore in termini di circolarità.

Inoltre, l'utilizzo di COACH ha messo in luce alcune azioni di miglioramento realizzabili anche solo attraverso la formalizzazione o l'introduzione di politiche e procedure *ad hoc*.

A livello settoriale si evidenzia come le imprese abbiano prestazioni di rilievo nelle fasi sotto il loro diretto controllo (es. produzione, gestione dei rifiuti, design), mentre i maggiori margini di miglioramento sono nelle fasi che coinvolgono partner commerciali (es. approvvigionamento, logistica, utilizzo del prodotto). Ciò evidenzia come sia importante coinvolgere l'intera value chain per perseguire con successo l'economia circolare.

Infine, è necessario, soprattutto per gli interventi di natura più strutturata, supportare le imprese a superare vincoli e barriere di contesto che devono affrontare per migliorare la propria circolarità e che sono di differente natura:

- tecnologica;
- normativa;
- commerciale;
- infrastrutturale.

Federchimica sta già lavorando a COACH 2.0, che prevederà, fra le novità, algoritmi di allineamento con le ISO 59020 pubblicate nel 2024.

GNL/bioGNL

Nell'ambito della continua ricerca di sostenibilità delle filiere produttive e, soprattutto, di quelle legate alla distribuzione finale dei prodotti di largo consumo, l'offerta di GNL/bioGNL per l'alimentazione dei veicoli per il trasporto di merci rappresenta una pratica in via di sviluppo in Italia. Questo carburante – sempre più nei suoi sviluppi di bioGNL – consente di ridurre l'impronta carbonica del trasporto delle merci, calcolata sull'intero ciclo di vita, oltre a ridurre le emissioni locali dei veicoli grazie ai benefici offerti dal GNL nella combustione nei motori endotermici. Sempre il GNL/bioGNL rappresenta una soluzione rilevante per ridurre l'impatto del trasporto marittimo, sia in termini di decarbonizzazione sia in termini di inquinanti locali, particolarmente importanti per il rispetto degli ecosistemi marini e per la qualità dell'aria delle aree portuali e retroportuali delle città.

Linea Guida “Applicazione della norma ISO 14083:2023 e GLEC Framework v3.0 per il calcolo delle emissioni nel trasporto”

Per conoscere e migliorare le proprie performance bisogna essere in grado di misurarle.

Federchimica ha quindi elaborato la Linea Guida “Applicazione della norma ISO 14083:2023 e GLEC Framework v3.0 per il calcolo delle emissioni nel trasporto” al fine di supportare le proprie imprese associate nella valutazione e nel miglioramento continuo delle proprie prestazioni.

La norma ISO 14083:2023 è la base del provvedimento *CountEmissionEU* che a sua volta recupera i suoi principi dal *Global Logistics Emissions Council (GLEC) Framework*, sviluppato dallo *Smart Freight Council*, con un Modulo 5 specifico sulla logistica chimica, per promuovere un calcolo e una rendicontazione trasparenti e coerenti delle emissioni di gas serra nel trasporto.

La Linea Guida di Federchimica elabora degli esempi di calcolo specifici che ricalcano le più comuni tipologie di trasporto utilizzate dalle imprese chimiche, applicando i valori standard previsti dalla norma ISO e dal Modulo 5 del GLEC Framework per le attività più specifiche del settore chimico.

L'implementazione di queste metodologie di calcolo permetterà di acquisire una comprensione più approfondita dell'impatto ambientale relativo al trasporto delle proprie merci, permettendo l'adozione di strategie mirate per la riduzione delle emissioni e per la promozione di una logistica più sostenibile.

Queste norme, e quindi anche la Linea Guida, nel calcolo prendono in considerazione la somma delle emissioni di approvvigionamento energetico (WTT, Well-to-Tank) e delle emissioni delle attività di trasporto (TTW, Tank-to-Wake) per ottenere le emissioni totali WTW. Le emissioni WTT, indicano le emissioni prodotte dal momento della produzione di un carburante per il trasporto fino al momento della fornitura presso la stazione di ricarica o rifornimento. D'altra parte, le emissioni TTW, rappresentano le emissioni delle attività di trasporto, inclusi gli *hub*, dal punto di trasferimento del carburante al veicolo fino al suo utilizzo effettivo durante gli spostamenti.

Per il calcolo delle emissioni vengono presi in considerazione i seguenti processi:

- operazioni veicolo, ovvero l'insieme delle operazioni svolte da un veicolo per il trasporto (es. pulizia);
- operazioni di *hub* (es. mezzi in movimento all'interno degli *hub*);
- approvvigionamento energetico dei veicoli;
- approvvigionamento energetico degli *hub*;
- viaggi di veicoli, sia carichi che scarichi;
- costruzione e smantellamento delle infrastrutture energetiche;
- avviamento e funzionamento al minimo di veicoli, oleodotti, attrezzature per il trasbordo e l'imbarco;
- pulizia delle pipeline;
- consumo o perdita di combustibile a livello del veicolo;
- perdita di refrigeranti utilizzati dai veicoli.

Sono invece esclusi dalla quantificazione delle emissioni:

- produzione e approvvigionamento dei refrigeranti;
- rifiuti prodotti;
- produzione, manutenzione e smantellamento di veicoli e infrastrutture per il trasporto;
- attività co-ubicate in *hub* (es. vendita al dettaglio).

Inoltre, è esclusa dal calcolo delle emissioni di CO₂ e per la catena di trasporto qualsiasi forma di compensazione delle emissioni o scambio di emissioni di gas serra. Tuttavia, possono essere inserite successivamente nel report ambientale dell'organizzazione.

La norma ISO 14083:2023 ed il GLEC *Framework* offrono una guida per garantire una gestione efficace delle emissioni di GHG lungo l'intera catena logistica di un'organizzazione, fornendo un modello per la quantificazione e rendicontazione di tali emissioni. Integrando tali metodologie, le organizzazioni possono garantire un'analisi completa e accurata delle proprie emissioni, consentendo loro di adottare strategie mirate per ridurre l'impatto ambientale e contribuire agli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di serra.

Il calcolo delle emissioni di GHG con la metodologia suggerita dalla norma ISO 14083:2023 e dal GLEC Framework risulta complementare a diversi altri standard esistenti come le norme ISO 14067:2018 e ISO 14064-1:2019.

Infatti, il calcolo delle emissioni di GHG dovute all'attività logistica dell'organizzazione, oltre che permettere di valutare l'impatto ambientale dei trasporti che vengono svolti, ricade anche all'interno della rendicontazione delle emissioni di GHG dell'organizzazione (ISO 14064-1:2019) e della valutazione dell'impronta climatica dei prodotti (ISO 14067:2018). Inoltre, potrebbe essere materiale di studio per progetti sulla riduzione delle emissioni di GHG o sull'aumento della loro rimozione (ISO 14064-2).

Tra le sfide normative possiamo citare, nel caso di idrogeno (H₂) prodotto da scarti biogenici gassosi, come poter certificare "Biogenico" lo stesso H₂ prodotto. Ci si chiede infatti se bisogna passare attraverso lo strumento delle GO (garanzie d'origine) o possono essere previste altre vie (esempio metodi di certificazione post-combustione della CO₂ biogenica). Oggi in Italia questo tema deve ancora emergere.

Altro tema è quello della certificazione dei RCF - *recycled carbon fuel* (a cui, secondo la normativa vigente, potrebbero essere riconosciute le GO, anche se trattasi di un carburante non rinnovabile).

Accreditamento dei partner logistici

La fase di accreditamento dei partner logistici è molto importante nelle logiche dell'economia circolare che può ragionare solo in termini di filiera e di collaborazione fra *stakeholders* della stessa *supply chain* o distretto industriale.

Le imprese possono formalizzare criteri di accreditamento dei fornitori che facciano riferimento a logiche di circolarità e sostenibilità, al fine di avere fornitori più performanti e in linea con il codice etico aziendale sulle tematiche dell'economia circolare.

Per quanto concerne le attività logistiche, le aziende possono, ad esempio, richiedere informazioni ai propri fornitori circa le certificazioni ambientali, le performance energetiche, le emissioni in atmosfera, il riutilizzo di materiali e imballaggi, l'ottimizzazione dei trasporti, l'uso di veicoli a basso impatto ambientale.

Nel settore chimico è attivo da molti anni il Sistema SQAS, un sistema di valutazione riconosciuto a livello mondiale sviluppato da CEFIC (Consiglio Europeo dell'Industria Chimica) che valuta le performance dei fornitori di servizi di logistici e dei distributori di prodotti chimici per raggiungere l'eccellenza della catena di fornitura.

Il Sistema SQAS ha saputo modificarsi nel tempo allineandosi alle strategie e alle politiche di sostenibilità e circolarità delle imprese chimiche.

Il Sistema SQAS è uno strumento per valutare in modo uniforme e standardizzato le attività e i processi di gestione dei fornitori di servizi logistici. È costituito da procedure e questionari standard che comprendono gli aspetti caratteristici di gestione del rischio, qualità del servizio, sicurezza e igiene industriale, impegno ambientale, “*Security*”, gestione del subappalto, gestione delle risorse umane, misurazione e gestione delle emissioni di gas serra nel trasporto, durante tutte le fasi di erogazione del servizio. SQAS non è una certificazione, ma una valutazione formulata rispetto a standard promossi dall’Industria Chimica in Europa. Si avvale di procedure e modelli definiti e la valutazione è condotta da valutatori indipendenti, accreditati sulla base di un percorso formativo e abilitativo direttamente gestito dal CEFIC.

Il Committente dei Servizi, confrontando gli esiti della valutazione con i propri standard aziendali, decide il livello di conformità del fornitore alle sue esigenze. Il sistema SQAS ha quindi lo scopo di uniformare i processi e i criteri di verifica evitando in questo modo anche ripetute valutazioni allo stesso fornitore da parte di Committenti diversi, ottimizzando tempi e risorse.

La valutazione SQAS differisce dalla certificazione dei Sistemi di gestione Qualità, Ambiente e Sicurezza; è realizzata infatti da *Auditor* qualificati dal CEFIC e si basa su standard specifici del settore chimico che integrano i requisiti delle norme internazionali ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 con elementi di “*best practice*” caratteristici e sviluppati nelle industrie chimiche.

Il Sistema SQAS è strutturato nei seguenti 4 moduli, che considerano le attività dell’intero ciclo dei servizi logistici e forniscono una visione attenta e scrupolosa del servizio che si sta analizzando:

- SQAS *Transport Service* (trasporto su strada);
- SQAS *Rail Transport* (trasporto per ferrovia);
- SQAS *Tank Cleaning Stations* (stazioni di lavaggio);
- SQAS *Packaged Warehouse* (magazzini di merci imballate);

a cui si aggiunge il quinto modulo relativo ai servizi di distribuzione prodotti chimici:

- ESAD (distributori di prodotti chimici).

La validità della valutazione è triennale; qualora l’azienda valutata ritenga di apportare miglioramenti a temi valutati negativamente, può richiedere durante l’arco di validità dell’attestato una valutazione intermedia solo per i macrotemi da migliorare.

Logistica sostenibile nei trasporti

Il settore dei gas tecnici, speciali e medicinali rappresenta per eccellenza un esempio di circolarità e di logistica sostenibile.

Il trasporto di gas avviene infatti all’interno di appostiti imballaggi – bombole tipicamente realizzate in acciaio o in alluminio – che sono riutilizzabili (ricaricabili per definizione) e dotati di una vita media

che può anche superare i 50 anni. Questi recipienti e i relativi accessori – valvola e cappello – nella quasi totalità dei casi hanno un valore di gran lunga superiore a quello del gas contenuto.

Proprio per questo motivo le aziende proprietarie controllano costantemente il proprio parco recipienti circolante attraverso appositi sistemi che vanno dal bar code per i gas tecnici/speciali a particolari sistemi di tracciabilità/rintracciabilità – obbligatoria per legge – per i dispositivi destinati a contenere gas medicinali e gas alimentari.

È inoltre importante sottolineare come il grado di “ricambio” di questi imballaggi è intorno allo 0,3% del parco circolante, stimato intorno agli 8 milioni di pezzi per il settore dei gas tecnici, speciali e medicinali.

Un ulteriore elemento che caratterizza il trasporto di gas riguarda la messa fuori servizio a fine vita utile del recipiente. Il rottame ferroso, molto ricercato grazie alla sua elevata qualità, viene conferito dalle rispettive aziende proprietarie a soggetti autorizzati che lo rivalorizzano, diventando materia prima per le fonderie. Oggi, infatti, un’elevatissima percentuale degli imballaggi metallici presenti sul mercato italiano (c.f.r. rapporti periodici dei consorzi del riciclo Ricrea e Cial) derivano da metallo riciclato, avendo fra l’altro quest’ultimo le stesse prestazioni del prodotto vergine ed essendo indistinguibile da esso.

I recipienti sottratti furtivamente e/o abbandonati sono stimati nell’ordine di qualche migliaio di pezzi all’anno che, nella quasi totalità dei casi, vengono recuperati e reimmessi in servizio grazie al fatto che, essendo marcati indelebilmente, è possibile risalire al legittimo proprietario, che ha tutto l’interesse a rientrarne in possesso.

A testimonianza di quanto sopra indicato, le bombole utilizzate per il trasporto di gas, nonostante vengano considerate a tutti gli effetti degli imballaggi, non sono soggetti al campo di applicazione del Contributo Ambientale di CONAI.

Le considerazioni di cui sopra sono altrettanto vere per quanto riguarda le cisterne stradali e ferroviarie, i tubi, i fusti a pressione e gli altri recipienti trasportabili e ricaricabili per gas, come definiti dalla normativa ADR/RID sul trasporto delle merci pericolose.

Sempre in termini di logistica sostenibile, un’altra misura adottata dalla filiera dei gas tecnici, speciali e medicinali riguarda l’installazione di sistemi di produzione *on-site* presso i siti dei clienti. Ove praticabile, in funzione della qualità di prodotto richiesta dall’utenza, questo strumento consente di poter disporre di gas a “chilometro zero”. Infine, oltre ad un aggiornamento costante dei veicoli più obsoleti, l’implementazione di appositi *software* in grado di ottimizzare la gestione dello stoccaggio e del riordino dei gas, consente di pianificare al meglio le consegne, ottimizzando i percorsi e promuovendo la sostenibilità.

FEDERLEGNO ARREDO

STRATEGIE PER ABILITARE LA CIRCOLARITÀ DELLA FILIERA

FederlegnoArredo è impegnata nell’affiancare le imprese associate nel processo di transizione ecologica, indispensabile per garantire il futuro della filiera.

Questo percorso ha preso nel 2021 il nome di FLA Plus, un progetto a lungo termine sul fronte della sostenibilità con iniziative dedicate e in continuo dialogo con gli associati.

Attraverso un primo sondaggio condiviso con un campione di aziende associate nel 2021 e un confronto con tutte le associazioni è scaturito il Decalogo, patrocinato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e realizzato in collaborazione con Fondazione Symbola. Il Decalogo raccoglie concetti chiave e declina il tema della sostenibilità in dieci grandi sfide per la filiera. È un documento pensato per rafforzare e diffondere la cultura della sostenibilità nel settore e uno strumento prezioso per prendere coscienza dei passi fatti e di quelli ancora da fare sul fronte della transizione ecologica.

Questi 10 principi hanno guidato lo sviluppo di progetti *ad hoc* – molti dei quali attivati nell'arco del 2023 sulla piattaforma digitale di FLA Plus riservata alle aziende associate – e ad oggi costituiscono la cornice pratica e culturale entro cui la Federazione si impegna ad agire.

Oggi la piattaforma digitale è attiva e orientata a promuovere e facilitare la crescita delle aziende associate in termini di competitività, con la profonda convinzione che questa passi da riflessioni sinergiche e integrate nelle direzioni della sostenibilità ambientale ed economica, dell'innovazione tecnologica, del welfare, della gestione della *supply chain*, della governance d'impresa, degli scambi con l'estero e della transizione ecologica.

Tra i servizi offerti dalla piattaforma riservata di FLA Plus in ambito ambientale segnaliamo:

- TECLA, il Tool per l'Economia Circolare del Legno-Arredo, costruito attorno alla UNI/TS 11820, con metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari all'interno delle imprese, adattato con semplificazioni e esempi specifici per il settore. Nel dettaglio si compone di una serie di domande che variano a seconda della maturità dell'azienda e restituiscono un profilo numerico su sei aree di intervento tramite cui l'azienda stessa può capire quali sono i suoi punti di forza e le eventuali debolezze con *feedback* specifici in materia di economia circolare;
- la Libreria Materiali, database di informazioni su materiali sostenibili e innovativi adatti all'impiego nel settore legno-arredo, costruito in collaborazione con Materially e con la possibilità di filtrare i contenuti secondo criteri e caratteristiche di sostenibilità, contestualmente alle certificazioni che li accompagnano;
- il Portale Certificazioni, che consente di cercare in modo semplice e intuitivo le conformità tecniche che richiedono i prodotti per poter essere esportati, con circa 400 voci.

Competenze Green

Il raggiungimento degli obiettivi legati alla *green transition* richiede alle imprese di adeguare i propri processi produttivi ai requisiti di sostenibilità ambientale, sociale e di governance. Si tratta di una sfida impegnativa ma fondamentale per la competitività sui mercati nazionali ed internazionali.

Negli ultimi anni si è registrata una maggiore propensione delle imprese verso gli investimenti green e le figure professionali con competenze conformi ai processi intrapresi. I dati del sistema Unioncamere Excelsior evidenziano, infatti, una crescita progressiva del numero di imprese che

hanno investito in tali competenze: dal 49,4% del 2018 al 56,4% del 2023. L'andamento è destinato a crescere nei prossimi cinque anni.

È interessante notare come le competenze *green* non siano appannaggio di figure professionali *ad hoc* o delle professioni del futuro che, certamente, avranno necessità di sviluppare competenze ancora più specifiche in merito. Anche per le figure professionali esistenti, infatti, possedere conoscenze nell'ambito e competenze pratiche in tal senso sta diventando cruciale.

Per questo è importante che i sostegni, come il credito d'imposta per investire sulla formazione di figure professionali competenti sui temi *green* e digitale previsto dal piano Transizione 5.0 per il 2024 e il 2025, siano resi duraturi nel tempo.

Il tema della formazione è di interesse per FederlegnoArredo che, tramite la partecipazione a progetti finanziati dall'Unione europea, sta lavorando perché tali competenze siano valorizzate.

Un esempio è il progetto CirCLER, di cui da poco sono iniziati i lavori. L'obiettivo del progetto è agire sulla formazione di figure manageriali, *Circular Economy Transition Manager*, con competenze specifiche per accompagnare il settore legno-arredo nella sfida della transizione *green*.

Nel contesto Green Jobs, è stato sviluppato anche il progetto WoodCIRCLE, un corso gratuito, multimediale e multilingue, sviluppato per rispondere al bisogno di una formazione introduttiva e di base su cosa significano Economia Circolare e Sostenibilità nel settore dell'arredamento.

È rivolto a studenti del settore legno-arredo, giovani lavoratori e maestranze già inserite nelle aziende del settore e professionisti provenienti da altri settori, che desiderano conoscere i concetti base della rivoluzione ecologica nell'industria dell'arredamento.

UNIC – Concerie Italiane

RISORSE IN AFFLUSSO CIRCOLARI E RINNOVABILI

L'approccio lineare "*take-make-dispose*" esaurisce le risorse naturali limitate e contribuisce all'inquinamento e al cambiamento climatico, mettendo in pericolo gli ecosistemi e la salute umana.

Per combattere questi aspetti, è essenziale la strategia del "*Closing the Loop*". Ciò comporta l'utilizzo di risorse rinnovabili, materiali di recupero e sottoprodotti come materie prime, il miglioramento della durata dei prodotti il tutto abbinato al disaccoppiamento della crescita dei ricavi dal consumo di risorse naturali.

Per implementare questo sistema in modo efficace, è necessario **misurarne** l'efficacia, il che ci porta allo standard ISO 59020.

La norma ISO 59020 delinea diversi principi fondamentali per guidare la misurazione e la valutazione della circolarità. Questi includono un focus su categorie specifiche che rappresentano l'intero processo: Risorse in entrata, Risorse in uscita, Energia, Emissioni in Acqua e Aria, Economia.

L'implementazione di un'efficace valutazione della circolarità per l'industria conciaria italiana richiede una solida raccolta di dati e un'analisi dei processi: è necessario definire una serie di KPI (*Key Performance Indicators*) su misura.

Questi indicatori cattureranno gli *input*, gli *output*, le emissioni e i consumi unici inerenti alla produzione di pelle, consentendo una valutazione completa delle prestazioni circolari del settore.

Un KPI è rappresentato come valore percentuale ($P_X[\%] = \frac{X_{CIRCOLARE}}{X_{TOTALE}} \times 100$), che facilita la quantificazione delle misurazioni di performance. Questa percentuale permette di aggregare e confrontare le varie voci, consentendo di calcolare un punteggio finale completo che riflette le prestazioni complessive del settore.

Nella valutazione della categoria “Risorse in Entrata”, il contenuto circolare si suddivide in tre sottocategorie:

- contenuto medio riutilizzato di un flusso in entrata;
- contenuto medio riciclato di un flusso in entrata;
- contenuto medio rinnovabile di un flusso in entrata.

L'indicatore complessivo delle risorse in afflusso “circolari” nel settore conciario ammonta al 67,7%, la cui voce che più vi si incide è pelle grezza che oltre ad essere un sottoprodotto dell'industria alimentare, è un materiale rinnovabile per definizione (Fonte: ISO 59004, 3.3.6).

L'analisi specifica sui prodotti chimici nelle Risorse in Entrata mostra che la circolarità in questo ambito è limitata, fermandosi intorno al 17%. Questo dato indica che esistono ancora margini di miglioramento sull'adozione di prodotti di carattere riciclato e rinnovabile in questa sezione.

L'implementazione di ulteriori pratiche circolari e l'investimento in tecnologie innovative saranno fondamentali per aumentare ulteriormente la percentuale di circolarità, riducendo così ulteriormente la dipendenza dalle risorse lineari e migliorando la sostenibilità del settore conciario italiano.

UNINDUSTRIA

IL RAPPORTO SULLA PRODUZIONE SOSTENIBILE E LA CIRCULAR ECONOMY NELLA REGIONE LAZIO

Unindustria e, in particolare, il Gruppo Tecnico Green Economy, ha avviato un'**indagine tra le aziende associate laziali sulla produzione sostenibile e la *circular economy***.

Dopo un primo lavoro realizzato in via sperimentale con la partecipazione delle 100 aziende del Lazio più sensibili al green, l'edizione del 2023 offre una panoramica delle iniziative intraprese dalle imprese della regione per ridurre l'impatto ambientale delle rispettive attività, facendo emergere quanto già è stato fatto e quanto ancora si intende implementare, con l'obiettivo di misurare il progresso delle aziende nel processo di transizione.

Oltre ai sistemi di gestione ambientale ed energetica, uno degli aspetti indagati riguarda il processo produttivo. In proposito si è arrivati alla definizione di un indice di circolarità compreso tra 0 (processo lineare) e 100 (processo circolare) che, considerate le peculiarità dei vari settori, si attesta in media al 65%. L'indagine ha evidenziato che il 72% delle imprese ha avviato almeno un'iniziativa di risparmio idrico e che il 93% delle aziende ha adottato almeno un'iniziativa di gestione virtuosa dei

rifiuti. Il 77% delle aziende utilizza un sistema di raccolta differenziata e risulta interessato all'implementazione di nuove misure per la gestione efficiente delle risorse (risparmio idrico, rifiuti).

Per quanto riguarda il pilastro dell'indagine relativo alla "programmazione e visione strategica", è emerso che le aziende considerano fattori critici, oltre ai costi, anche gli ostacoli burocratici e la difficoltà ad ottenere autorizzazioni ambientali, come dimostrato da tempi medi di rilascio di autorizzazioni ambientali più lunghi rispetto a quelli di altre regioni italiane (fonte "*Le buone pratiche nelle normative e nella gestione amministrativa in materia ambientale*" realizzato da Unindustria-Luiss), nonché dal ridotto numero di personale nelle Amministrazioni.

Con riferimento al tema autorizzativo, vale la pena sottolineare alcuni tra i vincoli che risultano determinare un maggiore impatto sullo sviluppo e sull'ammodernamento delle aziende, comprese le iniziative di economia circolare. Tra questi rientrano sicuramente la presenza nel territorio laziale di un sito d'interesse nazionale (S.I.N. Bacino del fiume Sacco) che, nel corso degli anni, a causa di procedure non definite, lentezza burocratica e complessità del sito stesso, ha contribuito alla perdita di importanti investimenti, nonché l'adozione di un Piano della Qualità dell'aria con limiti particolarmente stringenti per il comparto manifatturiero. Tale strumento di pianificazione prevede, in particolare, che le emissioni in atmosfera siano vincolate a misure di compensazione per ogni nuova installazione (seppur l'industria contribuisca per il solo 7% del totale emissivo) ed impone l'adozione di limiti più stringenti di quelli previsti dalle BAT (*Best Available Techniques*).

In occasione della presentazione del Rapporto sull'indagine è stata altresì presentata una **raccolta delle esperienze aziendali in tema di economia circolare e transizione ecologica**, promossa e realizzata dalla Sezione Chimica, Gomma e materie plastiche di Unindustria, con l'obiettivo di identificare e valorizzare le esperienze esistenti in termini di azioni, comportamenti, progetti e modelli adottati da alcune delle imprese associate in tale ambito.

Grazie a queste progettualità e ad ulteriori attività dell'Associazione è stata annunciata l'istituzione con la regione Lazio di un **Tavolo sulla green economy**, deputato ad affrontare temi come il riutilizzo della risorsa idrica in ambito industriale e gli incentivi alla green economy.

Con specifico riferimento al tema Acqua, viste alcune difficoltà interpretative a livello normativo – specie in tema di riutilizzo della risorsa – uno degli obiettivi del Tavolo tecnico con gli enti è quello di fornire delle linee guida per l'implementazione, sempre su tale tema, di pratiche virtuose di riutilizzo. A tal proposito Unindustria ha istituito un Gruppo di lavoro dedicato. Inoltre, nell'ambito della nuova edizione del progetto su produzione sostenibile e *circular economy*, è stato definito un indice di riutilizzo idrico che quantifica il tasso di riutilizzo della risorsa all'interno dell'azienda.

Per quanto concerne invece il tema degli incentivi regionali, al fine di promuovere le iniziative legate alla green economy, sono stati pubblicati nuovi bandi sull'economia circolare e sull'efficientamento energetico, appositamente dedicati ad iniziative delle piccole e medie imprese, che tendono a superare il concetto di APEA (Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata). Questo concetto, infatti, seppur pensato per incrementare la circolarità di risorse in determinate aree industriali, dopo diversi anni dall'entrata in vigore non ha portato i frutti desiderati.

UNIONE ITALIANA FOOD

ECONOMIA CIRCOLARE DEI SOTTOPRODOTTI DELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

1. Linea guida ex prodotti alimentari da destinare alla mangimistica

2. Linea guida sottoprodotti alimentari da destinare ad usi diversi dalla mangimistica (bio-fuel)

In linea con l'impegno intrapreso da molti anni, Unione Italiana Food ha elaborato queste Linee Guida con l'obiettivo di fornire alle Aziende associate suggerimenti e procedure chiare e concrete per valorizzare i sottoprodotti alimentari, prevenendo lo spreco alimentare nell'ottica dell'economia circolare.

La Commissione UE nel 2015 ha adottato un piano d'azione con l'obiettivo di contribuire ad accelerare la transizione europea verso un'economia circolare, promuovendo una crescita economica sostenibile.

Il piano d'azione prevede una profonda fase di innovazione e di revisione dei modelli di consumo che porti a "chiudere il cerchio" del ciclo di vita dei prodotti, abbandonando il concetto di economia "lineare" e passando così all'economia circolare.

Sia "a monte" che "a valle", l'innovazione tecnologica e una migliore gestione rendono le attività economiche più performanti e con minor impatto sull'ambiente.

"A monte", l'aumento della produttività dei processi produttivi e di consumo porta a ridurre gli sprechi, valorizzando il valore delle materie prime e dei prodotti.

"A valle", l'obiettivo è quello di evitare lo smaltimento di tutto ciò che ancora possiede una residua utilità che, bensì, è da recuperare e reintrodurre nel sistema economico.

Una tale gestione delle risorse materiali ed energetiche richiede "sforzi", coinvolgimento e condivisione di diversi attori (imprese, consumatori, pubblica amministrazione, ecc.), oltre che un idoneo quadro regolatorio.

Le linee guida elaborate prevedono:

- l'utilizzo come materie prime per mangimi di alimenti non più destinati al consumo umano (ex-prodotti alimentari);
- l'utilizzo dei sottoprodotti alimentari da destinare ad usi diversi dalla mangimistica (*bio-fuel*).

2. Il Sistema Confindustria – Le best practices aziendali

2.1 Nuove tecnologie e pratiche virtuose a supporto dell'economia circolare

A2A

RECUPERO CENERI LEGGERE TU

La combustione dei rifiuti negli impianti di termovalorizzazione genera inevitabilmente due tipologie di residui: le ceneri pesanti, che sono tipicamente classificate come rifiuti non pericolosi e per le quali esistono tecnologie consolidate e filiere strutturate per il recupero in edilizia, e le ceneri leggere, classificate invece come rifiuti pericolosi. Per queste ultime, non esistendo ancora in Italia tecnologie finalizzate al recupero, gli unici sbocchi possibili sono lo smaltimento in discarica (previa inertizzazione) o l'esportazione verso le miniere di sale del centro Europa, dove vengono utilizzate per i riempimenti.

A2A Ambiente sta sviluppando una tecnologia innovativa, finalizzata al recupero delle ceneri leggere partendo dalla sperimentazione in laboratorio, che ha già visto una sperimentazione su scala pilota. La tecnologia è oggetto di proposta di brevetto EU e il progetto è portato avanti in collaborazione con il Gruppo Mapei.

CAMFART MOLE ABRASIVE SRL

UN'ESPERIENZA DI SIMBIOSI INDUSTRIALE

Da oltre tre anni ha intrapreso un importante progetto di economia circolare con uno dei principali clienti, rilevante produttore di acciaio europeo.

Il cliente utilizza alcuni abrasivi tipici della produzione di mole abrasive per realizzare le forme necessarie alla fusione dei propri pezzi metallici. Dopo la fusione queste forme abrasive originariamente venivano scartate e trattate quale rifiuto industriale.

Le forme abrasive oggi vengono recuperate e l'abrasivo contenuto viene riutilizzato nella produzione di mole abrasive.

Queste mole abrasive vengono quindi consegnate allo stesso cliente che le utilizza per la rettifica dei pezzi metallici di sua produzione, realizzando una completa economia circolare.

Ad oggi Camfart può orgogliosamente dire di aver evitato il conferimento in discarica di oltre 12.000 kg di rifiuto e contestualmente ridotto l'impatto ecologico della nuova produzione di abrasivo vergine di pari peso.

CARSLERG

ADEGUAMENTO AI CAM: MIGLIORAMENTO E VALORIZZAZIONE DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI, ACCRESCENDO LA SOSTENIBILITÀ DELLA FILIERA NEGLI EVENTI CULTURALI

Legambiente, Italia Festival e Università di Siena – Santa Chiara LAB (partner) mettono in rete la loro esperienza sui temi della sostenibilità ambientale, l'organizzazione di eventi culturali a basso impatto ambientale e la ricerca su sistemi organizzativi innovativi grazie a “*Rigenerazione culturale a emissioni zero*”: un progetto realizzato nell'ambito del PNRR, Missione 1 – Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo e finanziato dall'Unione europea – *NextGenerationEU* e gestito dal Ministero della Cultura con l'obiettivo di trasferire competenze e conoscenze per ridurre l'impronta ecologica nella filiera culturale. Il progetto è finalizzato a migliorare qualitativamente la consapevolezza della filiera culturale in materia di sostenibilità con un percorso di informazione e formazione degli operatori culturali che permetta loro di ampliare le proprie conoscenze e competenze e garantisca l'adattamento alle nuove sfide e opportunità della transizione verde.

Il progetto prevede la creazione di una piattaforma digitale che, dopo una mappatura delle aziende con esperienza e-business sostenibili che contribuiscono alla riorganizzazione eco-compatibile dell'evento, metta in contatto gli operatori culturali con soggetti locali e nazionali che operano in tal senso. Questi soggetti potranno contribuire alla riorganizzazione dei settori e della programmazione degli operatori culturali, garantendo così il rispetto degli standard previsti dai CAM e dalle certificazioni ambientali.

Carlsberg Italia, come *partner* storico di Festambiente, viene inserita come azienda virtuosa nella fornitura di servizi/prodotti di manifestazioni culturali sul territorio nazionale *in primis* grazie all'innovativo sistema di spillatura proprietario DraughtMaster. La tecnologia DraughtMaster utilizza fusti in PET e senza CO₂ aggiunta, garantendo perciò una maggiore qualità e una maggiore durata della freschezza del prodotto: fino a 30 giorni contro i 5 dei tradizionali fusti in acciaio. Inoltre, i fusti DraughtMaster si differenziano dai tradizionali fusti in acciaio perché sono realizzati in PET (di cui il 50% *recycled* PET), sono più leggeri del 43%, sono meno ingombranti, e quindi più facili da sostituire, e infine più sicuri rispetto agli altri sistemi di spillatura in PET per via della mancanza di anidride carbonica residua quando il fusto si svuota.

I fusti DraughtMaster rappresentano il contributo più significativo di Carlsberg Italia alla riduzione delle emissioni legate alla spillatura della birra, rendendolo inoltre il sistema di spillatura “più green sul mercato” e più sicuro tra i sistemi di spillatura che utilizzano fusti in PET.

Inoltre, la birra viene servita in bicchieri PLA biodegradabili.

C.D. SRL - Gerard's Cosmetic Culture

COSMETICI DAGLI SCARTI AGROALIMENTARI

Formule innovative e radicata tradizione cosmetica trovano vita nella linea solare Sea & Skin Friendly Gerard's: un'ode all'Italia e ai frutti del nostro territorio che si riflette nella ricerca di ingredienti Made in Italy ed eco-sostenibili non dannosi per la pelle e per l'ambiente marino. Tra i principi contenuti nella formula abbiamo scelto di inserire gli ecobiofluidi di Mirtillo Selvatico e

Melograno che proteggono la barriera cutanea aiutando a prevenire e contrastare i danni solari e i segni visibili del fotoinvecchiamento. Si tratta di preziosi attivi ad azione lenitiva e antiossidante che provengono dagli scarti di lavorazione dell'industria agroalimentare, a partire da coltivazioni biologiche certificate. Rispondono in questo senso al concetto di "approccio circolare" in termini di prodotto.

Completano poi la formula:

- Hydropuntil > classificato come "*Cosmetic Ingredient from Upcycling*", questo ingrediente è ricavato dalle pale di Fico d'India raccolte esclusivamente in Sicilia. Studi scientifici hanno dimostrato che gli effetti antiarrossanti ed emollienti del gel contenuto nella parte interna delle pale sono dovuti a particolari polisaccaridi che, sulla pelle, hanno benefici molto simili a quelli dell'acido ialuronico.
- Olio di Vinaccioli e Olio di Oliva > di provenienza italiana, nutrono e proteggono intensamente la struttura del film idrolipidico.

Per quanto riguarda il *pack*:

- il primario è realizzato in BIO-PE prodotto dalla canna da zucchero coltivata su terreni sostenibili in Brasile, a migliaia di chilometri dalla Foresta Amazzonica;
- il secondario è realizzato con carta certificata FSC, senza plastificazione e senza sbiancanti chimici. Prive di foglietto illustrativo.

Inoltre, dal 2019 Gerard's Cosmetic Culture collabora con PhenbioX, un'azienda spin off dell'Università degli Studi di Bologna che ha fatto suo il concetto di sostenibilità a 360°, cercando di prevenire (*pre-cycling*) e ridurre il più possibile la produzione di rifiuti con principi attivi derivati da processi di *upcycling* di diversi co-prodotti e sottoprodotti delle produzioni alimentari italiane di eccellenza. Per questo motivo, abbiamo scelto loro come supporto nella definizione di ingredienti che vanno ad arricchire le formule dei prodotti firmati Gerard's.

Tra gli altri vantaggi alla base di questa scelta, emerge anche la questione del *pack*: la confezione con cui arriva la materia prima ci consente un minor impatto ambientale. Nello specifico si parla di Bag-in-Box con cui si riducono i consumi di materiale plastico da fonti non rinnovabili dell'85% rispetto alla classica tanica in polietilene. Il Bag-in-Box è costituito da una sacca di polietilene che contiene il liquido, inserita in una scatola esterna di cartone corrugato riciclabile. La sacca di polietilene è dotata di un rubinetto che consente di dosare accuratamente il prodotto necessario. È possibile calcolare la quantità di materiale plastico (ottenuto da risorse fossili non rinnovabili) utilizzato per kg di estratto confezionato in bag box oppure in taniche convenzionali: Bag Box = 0,06 kg/10 kg = 6 grammi di plastica / kg di estratto Tanica = 1 kg/25 kg = 40 grammi di plastica / kg di estratto.

Parlando di "approccio circolare", nel 2022 i laboratori Gerard's hanno seguito lo sviluppo del progetto di laurea dal titolo "Impiego di scarti agroindustriali del castagno per l'allestimento di formulazione cosmetiche in un'ottica di bioeconomia", il cui scopo era quello di dimostrare il possibile riutilizzo dei residui solidi di castagno all'interno di formulazione cosmetiche di alta qualità. Per raggiungere tale risultato sono stati impiegati tre diversi estratti a base di bucce, foglie e ricci di castagno, con diversa composizione di sostanze funzionali, all'interno di tre diverse formulazioni

destinate alla protezione solare. I prodotti, poi, sono stati confezionati in bioplastiche e contenitori ecosostenibili, migliorando il processo industriale dal punto di vista economico e ambientale.

CIRCULARITY

SIMBIOSI INDUSTRIALE E MISURAZIONE DELLA CIRCULARITÀ

In linea con gli obiettivi della Strategia Nazionale per l'Economia Circolare, la piattaforma di Circularity permette alle Aziende di misurare il proprio livello di circolarità, tracciare i propri flussi materici, valutare i possibili processi di valorizzazione alternativi rispetto alla gestione corrente, pianificare un aumento attendibile del tasso di recupero di materia e ridurre proporzionalmente le emissioni e i costi di recupero associati alla gestione dei rifiuti.

Mediante l'utilizzo della Circularity Platform, è possibile per le imprese caratterizzare i flussi di materiali in ingresso ed in uscita da un processo aziendale al fine di creare un *matching* fra le imprese che hanno scarti di produzione con chi è autorizzato alla raccolta e al trasporto, al recupero e alla trasformazione e con chi, infine, li reintroduce in un nuovo ciclo produttivo. L'obiettivo è quello di minimizzare i rifiuti smaltiti e dare nuova vita alle risorse materiali, tramite gli impianti di riciclo presenti sul territorio nazionale. Attraverso la piattaforma è possibile valutare le differenti modalità di trattamento che potrebbero essere applicate nel caso specifico e analizzare i possibili scenari di applicazione dei materiali secondari generati dal processo di recupero: *open-loop* e *closed-loop*. Nel primo caso (*open-loop*) si tratta di un recupero/riciclo volto all'utilizzo della materia riciclata da parte di aziende terze: i prodotti derivati possono essere di diversa natura e utilizzati in diversi settori in base alle caratteristiche del materiale. Il secondo caso (*closed-loop*) è uno scenario in cui viene analizzata la fattibilità di reinserimento della materia riciclata/recuperata all'interno del ciclo produttivo dell'Azienda, andando a sostituire la materia prima vergine per lo sviluppo di nuovi prodotti.

La Circularity Platform è uno strumento utile alle imprese per lo sviluppo di filiere integrate di raccolta, recupero e valorizzazione degli scarti di produzione e dei prodotti a fine vita. I materiali oggetto d'analisi vengono valutati attraverso dei KPI specifici che permettono di quantificare gli impatti ambientali, economici e sociali associati, consentendo la selezione dello scenario di valorizzazione di maggior rilievo strategico: in primis, misurando il livello di circolarità dei processi. Da qui Circularity analizza le caratteristiche tecniche dei prodotti potenzialmente recuperabili con lo scopo di studiare la disponibilità e la recuperabilità delle singole componenti e di caratterizzarne i flussi di materiali, valutando i potenziali scenari di valorizzazione.

A livello qualitativo, la piattaforma misura le emissioni di CO₂ associate alla gestione ambientale andando ad indicare il miglior percorso di valorizzazione del rifiuto in termini ambientali ed economici con particolare attenzione ad elementi di logistica, come la distanza percorsa durante il trasporto, la classe energetica e il tipo di carburante del veicolo, oltre che all'efficienza del trattamento del materiale o l'energia impiegata nella produzione primaria e nel processo di riciclo. Per ciascun caso specifico viene misurato l'impatto positivo ambientale che viene poi classificato rispetto a calcoli LCA. Inoltre, i servizi della Circularity Platform sono correlati ai diversi servizi offerti da Circularity, quali la consulenza per strategie di *carbon neutrality*, laddove vi siano inevitabili emissioni da parte dell'azienda. Questo percorso virtuoso fatto insieme alle aziende permette alla Circularity Platform

di essere uno strumento efficace per la neutralità climatica delle aziende e favorisce la riduzione delle emissioni di gas serra, sia per quanto riguarda le emissioni derivate dalla produzione dei rifiuti, sia in termini di riduzione di materie prime vergini con un range potenziale di riduzione del 5-10% sulle emissioni totali dello *scope 3*. L'impatto ambientale indiretto misurabile riguarda tutti i settori manifatturieri, con particolare attenzione ai settori più inquinanti come il tessile.

All'interno della piattaforma le imprese possono inoltre utilizzare il *Circularity Assessment Tool*, strumento finalizzato alla misurazione del livello di circolarità dell'Azienda. Suddiviso in sei ambiti, il *Circularity Assessment* individua opportunità di miglioramento nella fornitura di materie prime riciclate e recuperate, nell'utilizzo di energie rinnovabili, nella gestione più circolare dei propri scarti, nella logistica sostenibile, nell'attuazione di strategie di simbiosi industriale e nella definizione di politiche di coinvolgimento degli stakeholder sul tema della circolarità. L'azienda che vuole conoscere il proprio grado di circolarità accede alla compilazione di un questionario interamente online e inizia la raccolta documentale in conformità con la norma UNI/TS 11820 - standard di valutazione e monitoraggio per misurare il grado di adesione di un'impresa o di un'organizzazione ai criteri di economia circolare. A seguito della valutazione, l'azienda riceve un piano di miglioramento digitale che riporta un punteggio assegnato e l'indicazione degli interventi principali per raggiungere gli obiettivi prefissati.

La *Circularity Platform* influisce positivamente su diversi aspetti ambientali legati all'operatività aziendale in termini di risorse naturali sfruttate e di impatti sulle matrici ambientali a conclusione del ciclo produttivo. In particolare, attraverso la gestione virtuosa dei rifiuti, la piattaforma permette alle aziende di selezionare soluzioni ambientali innovative per il riutilizzo e il recupero dei propri scarti, evitando il loro smaltimento presso impianti di messa a dimora e indirizzandoli verso impianti di riciclo e recupero. Tale azione risulta efficace nella riduzione dell'impatto del ciclo produttivo su matrici quali acqua, suolo ed aria, in quanto il riciclo e recupero della materia evitano la dispersione di contaminanti nell'ambiente e promuovono l'utilizzo di materia prima seconda offrendo così alternative allo sfruttamento di materie prime vergini.

De'Longhi

SETTORE DEGLI ELETTRODOMESTICI - CIRCULAR PURCHASING



Il progetto "Circular Purchasing" ha rivisitato in ottica circolare la *supply chain* dell'acciaio necessario alla produzione delle macine utilizzate da De'Longhi nelle proprie macchine da caffè superautomatiche. Con l'implementazione di questo progetto pilota, inizialmente per lo stabilimento italiano di Mignagola, gli scarti di produzione dell'acciaio provenienti dal reparto torneria

vengono rivenduti direttamente all'acciaieria, che li utilizza per la produzione delle barre poi rivendute a De'Longhi senza passare per altri intermediari. Le barre vengono consegnate a De'Longhi con una certificazione di un ente terzo sul contenuto di acciaio riciclato e sulla percentuale di quanto direttamente conferito da De'Longhi. In questo modo, oltre ad una semplificazione del flusso di materiali ed informazioni, si ottiene una filiera più corta, con un risparmio di risorse ed un abbattimento del *carbon footprint*. Il progetto promuove l'innovazione tecnologica nella gestione

degli scarti ed evidenzia l'impegno di De'Longhi verso pratiche sostenibili, riducendo i costi operativi e contribuendo ad un'economia più circolare e responsabile. Questo cambio di paradigma porta inoltre a modificare i rapporti di fornitura verso una partnership vera e propria.

DONATI SPA **ECODESIGN**

DONATI è un'azienda italiana specializzata nell'ideare, progettare e realizzare componenti e sedie per i migliori *brand* al mondo del settore dell'arredamento.

Partendo dall'intuizione fino ad arrivare alla realizzazione del prodotto finito, l'Azienda ha sviluppato il suo modello di business coniugando la passione per la manifattura con la sensibilità per il design, l'inventiva nell'ingegnerizzazione e l'eccellenza esecutiva, per offrire ai propri clienti un prodotto di valore in termini di innovazione, qualità e sostenibilità. Consapevole, infatti, della forza competitiva che la creazione di **valore condiviso** possa offrire, unitamente al senso di etica e di responsabilità verso gli stakeholders che da sempre caratterizza l'Azienda, DONATI ha scelto di integrare i principi dell'**Ecodesign** all'interno del proprio sistema di gestione.

Durabilità

Uno dei punti cardine dai quali l'Azienda ha tratto ispirazione è quello che il **prodotto "duri nel tempo"**. Per questo, durante le fasi di progettazione e di sviluppo, DONATI si è impegnata ad unire la ricerca del bello, dell'ergonomia, della funzionalità e della qualità alla longevità del prodotto, per estendere l'uso dei materiali utilizzati anche **oltre il fine vita**, ragionando in ottica *cradle-to-cradle*.

Riciclabilità

Quattro sono state le direttrici sulle quali l'Azienda si è mossa per garantire la **riciclabilità** dei propri componenti, affinché si potessero poi trasformare in una nuova risorsa:

- Rendere il proprio prodotto, caratterizzato dall'essere un oggetto complesso, smontabile.
- Semplificare la varietà delle risorse impiegate, coniugando l'eleganza alla sobrietà e rendendo così il riciclo più agile e immediato. È attualmente in fase di test un nuovo progetto di miglioramento, volto a realizzare una linea di articoli non più mediante l'impiego di due diversi materiali costampati, bensì utilizzando unicamente la poliammide, in modo da rendere il prodotto direttamente riciclabile, eliminando l'attività di disassemblaggio.
- Marcare tutti i componenti secondo la simbologia codificata all'interno degli standard UNI EN ISO 11469:2001 e ISO 1043, per facilitare il corretto recupero a fine vita.
- Eliminare le sostanze pericolose presenti nelle materie prime utilizzate, in modo da salvaguardare la salute e la sicurezza anche delle generazioni future. A tal fine sono state mappate tutte le normative vigenti in Europa e in alcune altre aree del mondo, unitamente ai requisiti e alle restrizioni presenti nelle etichette ambientali volontarie relative al settore dell'arredamento. A valle di questa attività sono state create delle apposite procedure, è stato rivisto l'elenco delle sostanze che l'azienda ha scelto di non utilizzare all'interno dei propri prodotti ed è stata condotta un'attività di formazione interna sulle sostanze impiegate e su

quelle vietate nei propri processi. Questa attività ha portato alla sostituzione degli acciai e degli ottoni con tracce di piombo superiori allo 0,1% con altri acciai o resine, mentre il trattamento superficiale di teflonatura è stato sostituito con altre sostanze migliori dal punto di vista ambientale. Infine, il PVC non viene più considerato come materiale potenzialmente utilizzabile all'interno dei nuovi progetti, come indicato nei requisiti per l'ottenimento della certificazione *cradle-to-cradle*.

LIFE CYCLE PERSPECTIVE (LCP)

Per poter raccogliere tutte le informazioni necessarie sui materiali e promuovere azioni efficaci volte a migliorare le proprie performance di sostenibilità, come suggerisce l'Ecodesign, è necessario un **approccio basato sul Life Cycle Thinking**, rendendo la catena di fornitura una parte integrante del proprio processo e creando dei cicli virtuosi.

DONATI ha quindi analizzato la propria *supply chain* segmentandola in categorie di prodotto, per poi effettuare su di essa un'analisi del rischio secondo una prospettiva ESG. La prioritizzazione che ne è derivata ha portato l'Azienda a raccogliere numerose informazioni sulla propria filiera, spingendosi oltre il *Tier 1*, per arrivare a mappare i produttori di materia prima dei propri componenti in acquisto e che verranno poi trasferiti a valle. Il lavoro sulla filiera è stato fondamentale per poter ottenere delle informazioni solide e promuovere il miglioramento e l'innovazione secondo un modello *win-win*. Per questo, oltre alle tradizionali attività congiunte fra la *supply chain* e l'Ufficio Tecnico e la Qualità, sono state stabilite delle connessioni continuative anche con altre funzioni aziendali, come quelle ESG e HSE, con la finalità di sensibilizzare i fornitori sull'importanza dell'economia circolare e della sostenibilità in generale, per accrescere la consapevolezza soprattutto fra le aziende più piccole, come le microimprese, e renderle partecipi delle sfide che la *compliance* normativa derivante dal Green Deal impone, ma anche per fare squadra nel trasformarle, insieme, in nuove potenziali opportunità.

Riduzione dei rifiuti

Sempre in tema "*supply chain*" e in un'ottica di Ecodesign e *Circular Economy*, DONATI ha **ridotto i rifiuti** derivanti dai propri processi produttivi attraverso delle partnership instaurate con alcuni fornitori, creando insieme un processo di simbiosi industriale che ha portato ad ottenere un ciclo chiuso, azzerando i rifiuti derivanti dagli scarti di materia prima.

Contenuto riciclato

Una volta consolidati questi percorsi con la propria filiera in upstream, l'Azienda ha istituito un gruppo di lavoro multifunzionale, il "CirculariTeam", che comprende le funzioni Acquisti, ESG, Ingegnerizzazione, Progettazione, Qualità e R&D, con l'obiettivo di promuovere l'uso della materia prima riciclata ove possibile.

Oggi, DONATI può vantare un **contenuto riciclato** nei propri componenti del 100% per l'alluminio - del 97% se si considera la lega-, grazie ai 55 anni di esperienza nella fusione e nella lavorazione dell'alluminio, uniti al contributo del tessuto industriale bresciano, fiore all'occhiello nell'industria del riciclo e della metallurgia. L'alluminio è un metallo speciale perché, oltre ad essere leggero, duttile e resistente, può essere riciclato all'infinito senza perdere le proprie proprietà tecniche e meccaniche. Per quanto riguarda la plastica, invece, l'uso dei polimeri riciclati è più complesso,

perché la resistenza del prodotto finito non raggiunge le stesse performance in termini di qualità, soprattutto per i componenti di tipo strutturale. Nel caso di DONATI, che opera nel settore dell'arredamento, l'estetica costituisce inoltre un fattore rilevante e di grande considerazione. I polimeri riciclati difficilmente permettono di raggiungere le stesse colorazioni, la stessa uniformità e, in generale, la stessa qualità all'occhio del cliente e del consumatore. Per questo il CirculariTeam si impegna in un'attività periodica e permanente, con la finalità di aumentare sempre di più il contenuto riciclato, valutando le caratteristiche delle materie prime presenti sul mercato, studiando la fattibilità, conducendo numerosi test, statici, di resistenza e di rottura e avviando dei progetti di *sustainable oriented innovation* con la propria filiera, a monte e a valle. Un traguardo ambizioso, di cui DONATI è particolarmente orgogliosa e fiera, è quello di aver inserito all'interno dei propri processi produttivi e dei prodotti offerti, anche della **materia prima post-consumer destinata a finire negli oceani (ocean-bound plastic)**. Questa nuova risorsa viene oggi utilizzata nella produzione di alcune parti di sedie da ufficio "*made in DONATI*" e vendute sul mercato da un importante *brand* americano.

In aggiunta, DONATI ha scelto di aderire all'iniziativa Seaqual, una comunità di ONG, pescatori, autorità e comunità locali che intraprendono programmi di pulizia delle spiagge, dei fiumi, dei mari e degli oceani. I rifiuti recuperati vengono tolti dalla natura e trasformati in nuove materie prime, che DONATI acquista sottoforma di tessuto in poliesteri da destinare alle proprie sedie e ai clienti che ne fossero interessati. Per quanto riguarda i filati, l'Azienda offre anche la possibilità di fornire un tessuto proveniente al 100% dal recupero di bottiglie in PET provenienti da scarti post-consumer.

Nuovi obiettivi

Tutti questi hanno costituito dei traguardi importanti per l'Azienda, ma il CirculariTeam continua a portare avanti il proprio percorso verso un'economia circolare, per incrementare sempre di più il riciclo di materia prima che ha già precedentemente esaurito il proprio ciclo di vita. A tal fine, un nuovo obiettivo che DONATI si è posta, entro il 2025, consiste nel non avvalersi più di consulenti esterni per la realizzazione delle analisi del ciclo di vita del prodotto (**LCA - Life Cycle Assessment**), ma di integrarle internamente per analizzare gli effettivi vantaggi dei diversi materiali, componenti e processi sotto una prospettiva *life cycle* (LCP). La valutazione degli impatti ambientali sul clima e sulla biodiversità permetterà di beneficiare di dati consistenti e trasparenti, per operare con delle scelte che siano il più possibile *data driven* e che apportino a un concreto valore aggiunto.

Per un'impresa manifatturiera è importante avere consapevolezza che l'impatto ambientale delle proprie attività comporta responsabilità sociale verso la salute dell'uomo e dell'ecosistema che la circonda. Per DONATI questo significa soprattutto perseguire la strada del miglioramento continuo e, adottando un approccio olistico, si impegna a continuare considerare il capitale naturale e le aspettative dei propri stakeholders quali elementi integranti nella definizione della propria strategia e *roadmap*.

ELECTROLUX Group

L'ECONOMIA CIRCOLARE APPLICATA AL MONDO DEI FRIGORIFERI GRAZIE AL RIUTILIZZO DI POLISTIRENE ANTIURTO (HIPS)

Il Gruppo Electrolux si è posto un obiettivo ambizioso per quanto riguarda l'utilizzo della plastica riciclata: sostituire il 50% del peso del volume totale di plastica utilizzata nei propri elettrodomestici entro il 2030 con plastica riciclata.

Il settore della conservazione alimentare, tra tutte le linee di prodotto, è il principale utilizzatore di plastica e si prevede che darà il contributo maggiore al raggiungimento di questo obiettivo.

Circa il 50% del volume di plastica viene utilizzato per produrre i rivestimenti interni e delle porte di frigoriferi e congelatori, raggiungendo ogni anno quantità di polistirolo specifico per il settore (HIPS ESCR – Polistirene Antiurto Resistente alla frattura in ambiente attivo) che si avvicinano alle 60.000 tonnellate.

Proprio per questo motivo, è stato deciso di concentrarsi su questa tipologia di componenti. È stato possibile raggiungere con successo l'**ottenimento di una produzione di rivestimenti interni ricavati dall'utilizzo del 70% di plastica riciclata**, pari al 13% della plastica totale utilizzata nei frigoriferi a marchio Electrolux ed AEG. Questi nuovi modelli, prodotti nella fabbrica italiana di Susegana, sono stati poi lanciati sul mercato europeo nel 2022 investendo il Gruppo Electrolux del primato mondiale nell'utilizzo di questo livello di quantità di plastica riciclata in un frigorifero, segnando un importante passo avanti nel settore.

Ad **oggi**, i rivestimenti interni e quelli delle porte degli apparecchi di refrigerazione sono prodotti mediante formatura sottovuoto di lastre o bobine di plastica vergine a base di polistirene. Normalmente, fogli e bobine sono costituiti da due strati: uno spesso strato di massa che fornisce resistenza strutturale e meccanica al rivestimento ed uno strato sottile cosmetico coestruso (lo strato di copertura) che fornisce una maggiore lucentezza alla sua superficie visibile. Nell'industria del settore non viene utilizzato polistirene riciclato da prodotti dismessi.

L'idea di utilizzare una discreta quantità di polistirolo riciclato, proveniente da prodotti dismessi, per sostituire in parte il materiale vergine utilizzato oggi nello strato di massa spesso, è nata alcuni anni fa con l'obiettivo di ridurre impatto ambientale (riducendo l'impronta di carbonio) e costo degli elettrodomestici.

La fonte di materiale riciclato per questa applicazione è rappresentata dal flusso di frigocongelatori dismessi derivanti dai rifiuti RAEE indifferenziati. Il loro riutilizzo è un ottimo esempio di economia circolare.

Lo sviluppo della materia prima e la sua purificazione sono stati eseguiti in collaborazione con Coolrec, un'azienda di riciclaggio con stabilimenti in Belgio, Paesi Bassi e Regno Unito.

Dal trattamento di fine vita di frigoriferi e congelatori vengono recuperati flussi di diversi metalli e plastiche che vengono poi sottoposti ad ulteriori fasi di separazione e purificazione. Alla fine, le scaglie di polistirene antiurto (HIPS) vengono fuse all'interno di una linea di estrusione per ottenere pellet di plastica.

Questa materia prima secondaria è stata approvata secondo le linee guida delle specifiche di Electrolux tramite sia la caratterizzazione su scala di laboratorio, sia la lavorabilità nei processi di estrusione e formatura sottovuoto, fornendo risultati in linea con il grado di Polistirene di riferimento ricavato dai fossili.

Attualmente il polistirene riciclato non può essere utilizzato a diretto contatto con gli alimenti. Per questo motivo alla struttura è necessario aggiungere uno strato aggiuntivo, privo di polistirene riciclato, che funge da barriera contro la migrazione di eventuali contaminanti dalla plastica riciclata al prodotto alimentare.

L'efficacia di questo strato barriera è stata dimostrata secondo il Regolamento Europeo CE 10/2011 (sicurezza per i materiali in plastica a contatto con gli alimenti) ed è stato appositamente definito un protocollo specifico con il fondamentale supporto di Ecol Studio, laboratorio indipendente che lavora per Electrolux nell'ambito di un accordo di fornitura globale.

Il controllo dello spessore dello strato barriera è fondamentale per evitare la contaminazione di sostanze chimiche indesiderate. Per misurare lo spessore di questo strato barriera è stato sviluppato un metodo specifico basato sull'uso del microscopio ed è stato incluso nel piano di controllo qualità in fabbrica.

Subito dopo la produzione del primo lotto industriale, l'Unione Europea ha rilasciato un nuovo regolamento (1616/2022) sull'utilizzo di plastica riciclata per componenti destinati al contatto con gli alimenti. Per conformarsi a questo regolamento, è stata emessa una notifica all'EFSA attraverso un consorzio che comprende Electrolux, il nostro fornitore di materia prima derivata, Coolrec, il nostro fornitore di lastre estruse Roverplastic, e il laboratorio indipendente Ecol Studio.

La notifica descrive l'intero processo, dalla produzione del pellet di plastica da parte di Coolrec al prodotto finito, spiegando come il rischio di contaminazione sia stato valutato e gestito nelle diverse fasi da un piano di monitoraggio, supportato dal rilascio di un report ogni sei mesi.

Come stabilito dal regolamento, le autorità italiane hanno verificato il piano nel maggio 2024 rilasciando un rapporto positivo, privo di non conformità. Si prevede di ricevere l'approvazione ufficiale della tecnologia da parte delle autorità europee nell'aprile del 2025.

ENEL

PROGETTO FINANZIATO DEREMCO

Le materie plastiche rinforzate con fibre sono i materiali strutturali utilizzati in una grande varietà di prodotti di consumo e industriali (ad esempio, pale eoliche e navi da diporto), ma la gestione dei prodotti realizzati con materiali compositi di riciclo, secondo i principi dell'economia circolare, rappresenta ancora una sfida.

Il progetto DeremCo (*De-and Remanufacturing for Circular Economy Investments in the Composite Industry* - <https://deremco.afil.it/>), finanziato nell'ambito del programma *Interregional Innovation Investment* (I3) *Instrument*, coordinato dal Politecnico di Milano e di cui Enel Green Power è *partner*, mira a individuare un approccio di economia circolare sistemico, intersettoriale e guidato dalla domanda per consentire il riutilizzo di materiali compositi di riciclo in nuovi prodotti ad alto valore

aggiunto. DeremCo prevede due strategie pilota: i) riciclo meccanico, ii) riprocessamento termochimico e rilavorazione tessile. Gli obiettivi principali saranno facilitare l'assorbimento industriale all'interno degli ecosistemi locali, ridurre i rischi di futura diffusione industriale attraverso investimenti privati. Per raggiungere questi obiettivi, i partner dimostreranno 14 casi di riutilizzo di materiali compositi, per poi replicarli a livello europeo, facilitati da una piattaforma digitale multi-stakeholder dedicata. Il progetto si pone come continuazione del progetto FiberEUse "Large scale demonstration of new circular economy value-chains based on the reuse of end-of-life fiber reinforced composites" (<https://cordis.europa.eu/project/id/730323/it>), terminato nel 2021.

END OF WASTE MODULI FOTOVOLTAICI

L'Europa è fortemente dipendente dalle importazioni di metalli come materie prime critiche e metalli preziosi. L'obiettivo dell'European Innovation Partnership (EIP) formulato nel Strategic Implementation Plan (SIP)³ è quello di ridurre la dipendenza dell'economia europea dalle importazioni di materie prime. Considerando un approccio circolare, il riciclo è il modo più rilevante nonché necessario per approvvigionare materie prime dall'enorme miniera di Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE). I moduli fotovoltaici a fine vita sono stati scelti strategicamente considerando il notevole volume di rifiuti cumulativi previsti: ~10 milioni di tonnellate in Europa e 60-78 milioni di tonnellate in tutto il mondo previste entro il 2050⁴.

Il progetto PHOTOTAMA (PHOTOvoltaic waste management – advanced Technologies for recOvery and recycling of secondary RAw MAterials from end-of-life modules) finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020, coordinato dal CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives) e di cui Enel Green Power è partner, mira ad affrontare la questione critica della gestione dei rifiuti fotovoltaici attraverso l'attuazione di una strategia circolare, sviluppando soluzioni per il riciclo e il recupero delle materie prime secondarie.

Una quantità significativa di materiali critici e preziosi è contenuta nei moduli fotovoltaici e quando raggiungono il fine vita, se i moduli fotovoltaici non vengono adeguatamente riciclati, queste preziose risorse vengono irreversibilmente perse. Poiché tali risorse non sono accessibili all'infinito, è urgente e necessario ripensare e riprogettare nuovi modelli per l'industria fotovoltaica considerando un modello circolare.

Il potenziale delle materie prime secondarie recuperate dai moduli fotovoltaici usati è certamente cruciale per integrare le risorse primarie e superare la domanda futura.

In questo contesto, il progetto PHOTORAMA implementa un approccio nuovo e completo che comprende tutte le fasi della catena del valore del fotovoltaico, sviluppando soluzioni tecnologiche per il riciclo innovative rispetto alle attuali pratiche di downcycling (come i processi di triturazione che

³ European Commission & EIP – Report – Strategic Implementation Plan (Part I & II)

⁴ International Renewable Energy Agency IRENA- Report "End-of-Life management solar photovoltaic panels", 2016

portano alla perdita irreversibile delle materie prime critiche) e dando forma a nuovi ecosistemi per lo sviluppo di mercati sostenibili per le materie prime secondarie.

Il progetto prevede la realizzazione di una linea pilota dedicata al trattamento del flusso di rifiuti di silicio cristallino (c-Si) e Cl(G)S, comprensiva di (1) smontaggio dei componenti esterni - telaio, scatola di giunzione -, (2) delaminazione efficiente per la separazione dei vari strati della struttura a sandwich e (3) recupero con elevata purezza dei metalli preziosi e critici - quali silicio, argento, indio e gallio. Inoltre, il progetto mira a dimostrare l'approccio della piena circolarità reintegrando le materie prime secondarie nella catena del valore in termini di riutilizzo diretto o di nuovi prodotti ad alto valore dedicati alla produzione industriale.

NUOVO INDICE DI CIRCOLARITÀ (NCI)

Il settore delle costruzioni è stato particolarmente attivo sia a livello nazionale (es.: il Decreto sui Criteri Ambientali Minimi premia l'utilizzo di materia riciclata), sia a livello internazionale dove diverse norme CEN e ISO sono in fase di sviluppo con il fine di colmare un'assenza normativa che promuova la circolarità sia a livello di organizzazione, sia di prodotto.

Per caratterizzare meglio la circolarità dei prodotti, ICMQ ed Enel hanno sviluppato il Nuovo Indice di Circolarità (NCI), un indice di circolarità di prodotto che vuole fornire al mercato una metodologia esaustiva, chiara, trasparente, credibile e consistente dal punto di vista matematico. Lo stesso è stato anche reso accreditabile tramite lo sviluppo del relativo schema di verifica, come ulteriore garanzia di competenza, indipendenza e imparzialità degli Organismi di Terza Parte preposti alla verifica dell'Indice di Circolarità.

La definizione dell'NCI e del relativo strumento di calcolo è stata concepita nel rispetto del quadro metodologico alla base dell'analisi del ciclo di vita di prodotto ("LCA" - *Life Cycle Assessment*) e in conformità con le norme internazionali ISO 14040 e ISO 14044, che descrivono i principi e le linee guida necessari per la realizzazione del LCA e che sono anche alla base delle dichiarazioni ambientali di prodotto ("EPD" - *Environmental Product Declaration*). Il Regolamento, messo a disposizione del mercato, è conforme alle norme di accreditamento UNI CEI EN ISO/IEC 17029 "Valutazione della conformità – Principi e requisiti generali per gli Organismi di Validazione e Verifica" e la ISO 14065 "Principi generali per gli enti di validazione e verifica delle informazioni ambientali". In linea con la metodologia dell'analisi del ciclo di vita, il NCI considera, per il suo calcolo, i contributi dovuti alla fase di produzione, uso e fine vita, essendo uno strumento propedeutico ad un'eventuale redazione futura dell'EPD stessa.

Inoltre, lo sviluppo del NCI è proceduto in parallelo con i lavori della Task Force di Eco Platformi sulla circolarità, costituita con lo scopo di trovare un indice che possa integrarsi con le EPD.

L'elemento distintivo dell'NCI è quello di essere l'unico indice al mondo accreditato nell'ambito della circolarità di un prodotto a considerare non solo gli aspetti materici, ma anche quelli energetici, di acqua e rifiuti mediante la raccolta di dati quantitativi relativi al processo di produzione, alla fase operativa e agli scenari di fine vita. Pertanto, quando si parla di NCI è da intendersi un indice di circolarità materico, energetico, di acqua e rifiuti come rapporto tra la parte circolare e quella totale, utilizzata nella produzione del prodotto, nel suo uso e nella sua dismissione. Una delle finalità con

le quali è stato sviluppato l'NCI è, infatti, quella di promuovere una catena di fornitura circolare, valorizzando ad esempio le Certificazioni di terza parte relative al contenuto di riciclato delle materie prime costituenti il prodotto oggetto di verifica.

Tali peculiarità gli hanno permesso di essere scelto da Eco Platform, insieme all'Indice della Mac Arthur Foundation, tra oltre 50 Indici di Circolarità a livello globale, come tool da applicare a casi pilota in Europa, fornendo l'esito di indice perfettamente integrabile con le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto EPD.

Ad oggi, il tool è strutturato in modo da facilitare l'immissione degli input in coerenza con il ciclo di vita dei prodotti:

- A1 – materie prime e imballo delle materie prime;
- A2 – trasporto delle materie prime al sito di produzione;
- A3 – materiali ausiliari di produzione e materiali per l'imballo del prodotto finito;
- A3 – consumi di energia e acqua in produzione, destino dei rifiuti di produzione;
- A4 – trasporto del prodotto finito al sito di installazione;
- A5 – installazione del prodotto nel sito di utilizzo;
- B1 – consumi di energia e acqua per la fase di uso; materiali consumabili per la fase di uso;
- B2 – materie prime e componenti per la manutenzione; trasporto delle materie prime e dei componenti per la manutenzione; consumi di energia per la manutenzione;
- C1 – disinstallazione del prodotto a fine vita utile;
- C2 – trasporto del prodotto a fine vita;
- C3 – destino dei rifiuti a fine vita, secondo l'ottica del produttore; materie prime e componenti per il remanufacturing; trasporto delle materie prime e dei componenti per il remanufacturing; consumi di energia per il *remanufacturing*.

Il tool e il Regolamento sono continuamente monitorati da ICMQ ed Enel al fine di cogliere sul mercato opportunità di sviluppo e messa a punto. In tal senso, sono diversi gli elementi in fase di discussione e futura integrazione nel tool di calcolo del NCI, come la gestione del "sottoprodotto", il recupero termico, la durabilità, la riciclabilità e il disassemblaggio. L'aggiornamento costante dei documenti alla base del calcolo del NCI permette di precorrere/seguire i futuri sviluppi normativi e di fornire al mercato strumenti sempre aggiornati di calcolo e verifica della circolarità dei prodotti.

IL GDL SULLE MATERIE PRIME CRITICHE DI ENEL

Il raggiungimento di obiettivi di decarbonizzazione sempre più ambiziosi richiede infatti una profonda trasformazione del sistema energetico, e comporta allo stesso tempo un fabbisogno crescente di materie prime ⁵con necessità in parte differenti rispetto a quelle del sistema energetico preesistente.

Al fine di rendere questa transizione ancora più sostenibile e competitiva, in sinergia con lo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili, e il conseguente abbandono dei combustibili fossili, è fondamentale un approccio circolare nella gestione dei materiali necessari per i nuovi asset in modo da ridurre il consumo.

Tale riduzione, oltre a benefici ambientali e sociali, consente di rendere la transizione energetica anche più competitiva mitigando i rischi economici e geopolitici legati all'approvvigionamento delle materie prime, in particolare quelle critiche.

A tal fine Enel già dal 2020 ha lanciato un gruppo di lavoro che coinvolge al proprio interno tutte le aree aziendali per sviluppare e aggiornare la strategia sulle materie prime del Gruppo, con particolare riferimento alle materie prime critiche. La definizione della strategia di Gruppo prevede la valutazione dei fabbisogni di materie prime a partire dai piani industriali e strategici e dei flussi di materiali a fine vita, le valutazioni di rischi e impatti associati dal punto di vista ambientale, economico, geopolitico e sociale, l'individuazione delle aree di intervento prioritarie e, infine, lo sviluppo di azioni di mitigazione di rischi e impatti, agendo attraverso progetti di business specifici (ad esempio per ridurre il consumo di materie prime utilizzando materiali riciclati), estensione della vita utile dei beni e massimizzazione attraverso azioni abilitanti (come ad esempio sviluppo competenze specialistiche sul tema e studi su scenari di mercato).

PROGETTO PILOTA CON ESO RECYCLING (ENEL/E-DISTRIBUZIONE)

I rifiuti tessili e il relativo smaltimento rappresentano una sfida ambientale sempre più rilevante che coinvolge anche una società come **E-Distribuzione** che deve gestire il fine vita dei dispositivi di protezione individuale (DPI) del personale operativo.

Ad oggi, tali DPI vengono smaltiti come rifiuti e inviati a discarica, generando un impatto ambientale non trascurabile.

A questo proposito, **E-Distribuzione** ha aderito al progetto "Back to Work" della società ESORecycling Srl, con l'obiettivo di promuovere un modello di economia circolare che valorizzi questi scarti trasformandoli in risorse.

Il progetto prevede:

⁵ Global Critical Minerals Outlook 2024 <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2024>

- la raccolta ed il riciclo di mascherine, indumenti, elmetti di protezione, guanti e scarpe antinforturistiche da lavoro attraverso specifici contenitori (ESObox);
- il trattamento fisico (triturazione e separazione dei granuli misti) tramite tecnologie aerauliche e magnetiche presso l'impianto "Amato Cannara" di ESORecycling di Tolentino, Marche;
- la trasformazione del rifiuto in End of Waste (EoW) a base gomma, tessuto o plastica, che può essere riutilizzato per la produzione di articoli come pavimentazione anti-trauma per piste di atletica o parchi giochi e pannelli fonoassorbenti;
- la tracciabilità dell'intero flusso attraverso un sistema automatizzato sviluppato da ESO;
- l'analisi del ciclo di vita (LCA) per determinare il beneficio ambientale, in termini di kg CO₂eq risparmiati.

Grazie alla collaborazione con ESORecycling, è stato avviato il progetto pilota coinvolgendo due Unità Territoriali (UT) della Lombardia e tutta l'area della Sicilia (tutte le sue province).

Qui di seguito è rappresentato per immagini il flusso completo di raccolta, recupero e trasformazione del rifiuto in Materia Prima Seconda (MPS).



Processo di recupero

Nell'ambito del progetto pilota sono stati trattati circa 5,7 t di rifiuti, di cui 70% di tipo tessile ottenendo un beneficio ambientale, misurato con analisi LCA, pari a circa 30.000 kgCO₂eq (200 alberi) risparmiati rispetto alla gestione ordinaria.

Per aumentare la circolarità del progetto si sta valutando la possibilità d'impiegare la MPS ottenuta per realizzare pavimentazioni anti-trauma all'interno di sedi di E-Distribuzione da individuare.

In vista di un'estensione nazionale del progetto, si evidenziano problematiche di tipo normativo (anche ambientale) e tecnologico sperimentate durante il pilota.

Nell'ambito della gestione di un rifiuto tessile, sono vigenti i seguenti riferimenti normativi (con i relativi successivi aggiornamenti integrativi):

- D.lgs. 152/2006 (Parte IV), che regola la gestione dei rifiuti;
- D.lgs. 116/2020 per la responsabilità del produttore anche per i rifiuti tessili;
- Direttiva UE 851 e 852/2018 per economia circolare e imballaggi.

Queste normative impongono adempimenti stringenti, soprattutto in tema di corretta gestione ambientale del rifiuto, che tra l'altro rendono ad oggi molto complicato trovare Soggetti che abbiano tutte le autorizzazioni richieste e il *know-how* tecnologico per generare l'*end of waste*.

In ambito tecnologico c'è senz'altro la difficoltà di trovare Partners con processi che effettuino un efficace separazione dei materiali costituenti i DPI per poter procedere a un *upcycling* degli stessi producendo nuovi DPI. Tale difficoltà è anche legata al fatto che l'abbigliamento tecnico utilizzato in **E-Distribuzione** deve soddisfare stringenti requisiti di sicurezza e tali caratteristiche sono oggi perseguibili mediante l'impiego di fibre tessili miste che complicano notevolmente la gestione del fine vita.

Le problematiche sopracitate, relative agli stringenti adempimenti normativi e alle tecnologie per la trasformazione del rifiuto spesso ancora sperimentali o comunque a bassa efficacia, rendono difficile lo sviluppo di un mercato competitivo e differenziato per la gestione e lavorazione dei DPI a fine vita.



LIMITARE L'UTILIZZO DI MATERIE PRIME CRITICHE

La strategia di circolarità di Eni guarda con attenzione alla possibilità di utilizzare batterie con chimiche alternative in grado di minimizzare l'utilizzo di materie prime critiche. In ambito R&D, Eni è direttamente coinvolta su questa tematica anche attraverso collaborazioni con importanti player del settore per applicazioni demo e industriali.

Eni sta lavorando ad esempio allo sviluppo di elementi chiave della batteria come una membrana proprietaria per le batterie a flusso al vanadio, in grado di incrementare le prestazioni attuali.

Inoltre, Eni sta esplorando l'innovazione delle batterie a flusso organiche, impiegando elettroliti organici selezionati ed opportunamente modificati presso i laboratori Eni R&D, senza l'uso di elementi critici.

Oltre ad affrancarsi dalla dipendenza dalle materie prime critiche, la messa a punto di questa chimica innovativa potrebbe portare ad un sensibile incremento della densità energetica delle batterie a flusso, anche superiore al 50% rispetto a quelle al vanadio.

Nel settore del fotovoltaico, la ricerca Eni sta valutando il ricorso ad alternative all'impiego di materie prime critiche con l'uso di elementi non critici, ipotizzando la produzione di moduli fotovoltaici a base di perovskite con metodi interamente scalabili e con prestazioni in termini di resa che siano competitive rispetto ai pannelli tradizionali in silicio cristallino.

In tale ambito, è in corso un progetto di ricerca volto a dimostrare la fattibilità di moduli fotovoltaici a base perovskiti tramite utilizzo di materiali e additivi di basso costo e reperibilità e con metodi compatibili con processi industriali adatti ad essere impiegati nella tecnologia tandem perovskiti-silicio. Tali soluzioni, in prospettiva, consentono di raggiungere efficienze ben superiori a quelle del solo silicio. A questo si aggiunge anche un costo di produzione inferiore e un ridotto impatto emissivo, grazie al peculiare ciclo produttivo a basse temperature e dal ridotto consumo energetico. Al raggiungimento degli obiettivi tecnici prefissati, prenderà avvio la fase di *scale-up* della tecnologia.

RICICLO DEI RAEE NELLE ATTIVITÀ DI DECOMMISSIONING CIRCOLARE

Nell'ambito delle attività di ricerca e sviluppo, Eni ha condotto uno scouting tecnologico sui principali processi di riciclo dei RAEE e ha di recente attivato due iniziative per individuare e sviluppare possibili miglioramenti nei trattamenti. In questo ambito sono in corso alcune collaborazioni con università per lo sviluppo di software di gestione dei processi di riciclo dei RAEE o per lo studio di processi "green" per il riciclo di schede elettroniche.

Per quanto riguarda le schede elettroniche, Eni prevede l'avvio di attività sperimentali per la caratterizzazione dei materiali e per lo screening delle tecniche di trattamento. L'obiettivo è quello di aumentare il *know-how* aziendale in materia e identificare processi innovativi. In particolare, saranno condotti test di efficienza per la fase di pretrattamento (che consente di pre-separare i materiali e di liberare i metalli dai non-metalli) e per la fase di recupero dei metalli con metodo idrometallurgico, confrontando tecniche di letteratura con approcci a minore impatto (basse temperature, solventi *green*, ecc).

Con riferimento al riciclo RAEE nelle attività di decommissioning circolare (cfr. par. 5.1.2.1) è stata ultimata un'attività sul recupero di elementi preziosi e critici da *asset* O&G in *decommissioning*. L'obiettivo è stato la definizione di una metodologia per quantificare la presenza di elementi preziosi/critici nei RAEE presenti negli *asset* Eni e un'analisi dello stato dell'arte tecnologico e di mercato nel settore specifico. È stata, quindi, definita una procedura operativa di caratterizzazione: smantellamento per recupero dei componenti di interesse, preparazione del campione (frantumazione e omogeneizzazione) e analisi della concentrazione dei metalli.

RICICLO E RIUSO NEL SETTORE DELL'ENERGIA RINNOVABILE

In una logica di lungo termine e di economia circolare, Eni ha di recente concluso due progetti R&D riguardanti il riciclo/riuso nel settore dell'energia rinnovabile.

Il primo, in collaborazione con ENEA, ha interessato il *decommissioning* di impianti di produzione di energia rinnovabile. Nell'ambito del progetto sono stati analizzati alcuni casi studio riguardanti il *decommissioning* di impianti eolici e fotovoltaici per individuare lo scenario migliore in grado di massimizzare le potenzialità derivanti dalla gestione del fine vita in un'ottica di economia circolare.

Il secondo, da poco terminato, è un progetto di ricerca con il Politecnico di Milano, sull'economia circolare di materiali compositi fibrorinforzati che si avvale della conoscenza specifica del PoliMi in materia e su tutta la catena del valore maturata nell'ambito del Progetto FiberEUse⁶, finanziato dall'Unione Europea a partire da giugno 2017.

Obiettivi del progetto con il PoliMi:

- scouting delle tecnologie di riciclo dei principali componenti/materiali degli aerogeneratori;

⁶ <https://cordis.europa.eu/project/id/730323/it>

- revisione critica del design delle pale per facilitarne la gestione del fine vita;
- analisi delle resine termoresponsive (es. vitrimeri) per impiego in campo eolico;
- ricerca del potenziale di mercato di fibre e resine riciclate.

Oltre ad indagare possibili soluzioni di economia circolare per la gestione del fine vita delle turbine eoliche, scopo dell'attività è stato anche quello di identificare le priorità per impostare futuri progetti di ricerca in questo ambito.

Eni ha iniziato, inoltre, a stabilire contatti per possibili collaborazioni con *start-up* impegnate nel riciclo dei magneti permanenti e nel riciclo dei materiali compositi. Inoltre, Eni è partner associato del dottorato MSCA FibReLoop che ha come obiettivo la promozione di strategie di economia circolare per i materiali compositi.

Eni continuerà a esplorare altre opportunità di R&D nell'ambito di progetti che coinvolgano università europee e *partner* industriali insieme alla possibilità di partecipare come *advisor* in consorzi già costituiti.

LA SIMBIOSI INDUSTRIALE - WASTE TO METHANOL

La transizione energetica richiede l'industrializzazione di nuovi processi di trasformazione e in tale contesto si colloca un'iniziativa tesa a valorizzare l'impiego di sottoprodotti e rifiuti come materie prime secondarie. Attraverso un concreto esempio di simbiosi industriale, Eni ha avviato lo studio per contribuire alla realizzazione di un impianto Waste to Methanol per la trasformazione di 200kt/a di rifiuti non riciclabili di origine urbana e industriale che permetteranno la produzione di circa 95kt/a di metanolo Recycled Carbon Fuels (RCF) e 1.5kt/a di idrogeno (RCF). Il processo di trasformazione del rifiuto in metanolo e/o idrogeno è realizzato mediante produzione di un Syngas sottoposto ad una serie di stadi di conversione e purificazione per la rimozione di inquinanti residui.

In un contesto di evoluzione guidato dalla costante attenzione alla decarbonizzazione, all'efficienza e alla sicurezza energetica, la realizzazione di un impianto di produzione di metanolo ed idrogeno circolari®, potrebbe rappresentare uno degli strumenti adatti alla realizzazione delle politiche energetiche di riduzione delle emissioni climalteranti e di chiusura del ciclo dei rifiuti.

L'iniziativa rappresenta una strategia di ottimizzazione dell'uso delle risorse (materia, energia, acqua, spazi, competenze, ecc.) e dà valore a materiali ormai considerati rifiuti generando in tal modo benefici economici e ambientali. In tal modo, si concorre a dare una seconda vita ai rifiuti non riciclabili attraverso la produzione di prodotti chimici e combustibili, contribuendo così alla sostenibilità ambientale dei siti industriali nell'ambito di un sistema sempre più integrato ed efficiente volto al contenimento e alla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera.

Uso efficiente del territorio: riconversione e riutilizzo degli asset industriali

RICONVERSIONE DELLE RAFFINERIE IN BIORAFFINERIE

Tra i benefici della bioeconomia italiana si annovera anche la riconversione di raffinerie in bioraffinerie e di asset industriali in bioraffinerie per la produzione di prodotti bio. Diversi, infatti, gli impianti della bioeconomia che sono il risultato della riconversione di siti in crisi o dismessi, convertiti, attraverso tecnologie prime al mondo, in centri di produzione innovativi, garantendo così contestualmente la rivitalizzazione del territorio, il mantenimento di posti di lavoro ed evitando il consumo di suolo vergine.

Tra i progetti rilevanti per Eni in ottica di economia circolare nell'uso efficiente del territorio rientra la **riconversione delle raffinerie tradizionali in bio-raffinerie**. Eni, tramite la controllata Enilive, possiede due bioraffinerie in Italia, a Venezia, a Porto Marghera, e a Gela, ed ha avviato la riconversione di una terza raffineria a Livorno che permetterà di utilizzare in maniera potenziata le facilities logistiche e gli impianti di produzione già presenti nel sito, riducendo l'impiego di risorse vergini e valorizzando ulteriormente Livorno come hub logistico strategico per la distribuzione di biocarburanti per il centro Italia. Le bioraffinerie trattano rifiuti e residui agroalimentari attraverso la tecnologia proprietaria della società, chiamata Ecofining, per ottenere HVOlution, un biocarburante idrogenato dalle basse emissioni ma equivalente al gasolio convenzionale, al quale può venire miscelato in percentuali elevate. Le bioraffinerie, inoltre, sono inserite in una *supply chain* che include iniziative di recupero dei terreni marginali attraverso la coltivazione di piante a uso energetico in diversi paesi in Africa.

La bioraffineria di Venezia, a Porto Marghera, in esercizio dal 2014, è il primo esempio al mondo di conversione di una raffineria di petrolio in bioraffineria per la produzione di biocarburanti idrogenati ottenuti da materie prime biogeniche. Dal 2019 Eni ha inoltre avviato la bioraffineria di Gela.

La conversione delle raffinerie di Venezia e Gela in bioraffinerie è stata resa possibile anche dalle innovazioni di Eni in ambito tecnologico: è il caso di Ecofining™, tecnologia proprietaria sviluppata in collaborazione con Honeywell-UOP, grazie alla quale Eni è in grado di trasformare materie prime di origine biologica in biocarburanti idrogenati. Il processo, data la sua grande flessibilità, consente di trattare diversi tipi di cariche di origine biogenica e di produrre una vasta gamma di prodotti: HVO diesel, bio-GPL, bio-jet e bio-nafta (quest'ultima destinata alla filiera della chimica).

A fine 2022 Eni ha definitivamente escluso l'olio di palma come carica alle bioraffinerie di Venezia e Gela: entrambi i siti sono oggi alimentati prevalentemente (circa 98%) da materie prime di scarto, come oli esausti da cucina, grassi animali e residui dell'industria agroalimentare per la produzione di biocarburanti, HVO diesel, bio-GPL, di bio-jet e di bio-nafta destinata alla filiera della chimica.

In particolare, Eni ha siglato accordi e *partnership* finalizzati alla valorizzazione delle biomasse da scarti e rifiuti, come gli oli alimentari esausti in Italia e all'estero: in Kenya, ad esempio, Eni ha sviluppato una filiera per la raccolta degli UCO, lavorando con hotel, ristoranti, catering, aziende di trasformazione alimentare e con piattaforme di food delivery, contribuendo così a gestire un rifiuto alimentare in un'ottica di economia circolare.

Per assicurare l'approvvigionamento sempre più sostenibile delle proprie bioraffinerie, Eni sta sviluppando progetti di *agri-feedstock*, cioè di coltivazione e spremitura di semi per la produzione di

oli vegetali, in diversi Paesi, con l'obiettivo di raggiungere oltre 700.000 tonnellate l'anno nel 2027 che corrisponderanno a oltre il 35% del *feedstock* processato nelle bioraffinerie italiane. Con tale modello verticalmente integrato, Eni garantisce agli agricoltori l'accesso della loro produzione al mercato, senza pregiudicare l'accesso alla terra.

Gli oli vegetali sviluppati dai progetti agri *feedstock* sono ottenuti da colture di rotazione (come camelina, cartamo e brassica carinata) e colture coltivate su terreni degradati (ricino, tabacco, *jatropha*, *jojoba*, ecc.).

Questi due tipi di materie prime sono stati recentemente inclusi nell'Annex IX della Direttiva 2018/2001 (*Renewable Energy Directive* - REDII), che elenca le materie prime per la produzione di biocarburanti e biogas per il trasporto che godono del doppio conteggio. In particolare, se utilizzati per la produzione di biocarburante per il settore dell'aviazione (SAF), questi *feedstock* saranno considerati avanzati (cioè, potranno essere utilizzati senza restrizioni e daranno un vantaggio per l'adempimento degli obblighi RED).

Per assicurare una gestione sostenibile della catena di fornitura delle biomasse utilizzate nelle bioraffinerie, Eni ha definito dei principi generali e criteri che soddisfano gli *standard* di sostenibilità nella selezione dei fornitori, definendo specifiche clausole nei contratti di approvvigionamento.

Il 100% delle Biomasse utilizzate nelle bioraffinerie in Italia è certificato secondo schemi volontari EU o secondo il sistema nazionale di certificazione. Tali certificazioni garantiscono la tracciabilità delle materie prime e il rispetto dei requisiti di sostenibilità previsti nella RED.

Le prospettive future di Eni includono un'espansione significativa della capacità di bioraffinazione. All'inizio del 2023 la capacità di bioraffinazione ha raggiunto in Italia 1.1 MTPA garantita dai siti produttivi di Venezia e Gela.

L'obiettivo è continuare ad espandere la capacità di bioraffinazione attraverso la riconversione di altre raffinerie (entro il 2026 è prevista la conversione in bioraffineria dello stabilimento di Livorno, sul modello di quanto già realizzato a Porto Marghera e Gela e un quarto progetto in Italia è attualmente allo studio) e l'ampliamento della presenza a livello mondiale⁷ (sono in corso progetti dedicati, nuove *joint venture*, nuove conversioni, operazioni di M&A) fino a raggiungere una capacità superiore a 5 MTPA entro il 2030.

Per il trasporto aereo Eni commercializza il JET A1+Eni Biojet, realizzato nella raffineria di Livorno distillando le bio-componenti prodotte nella bioraffineria di Gela grazie alla tecnologia proprietaria Ecofining™.

L'Eni Biojet è il SAF (*Sustainable Aviation Fuel*) che contiene il 100% di componente biogenica ed è idoneo ad essere utilizzato in miscela con il jet convenzionale fino al 50%.

⁷ Dal 2023 partecipazione al 50% alla joint venture che gestisce la bioraffineria St. Bernard Renewables LLC (SBR) a Chalmette, in Louisiana (Stati Uniti d'America).

Enilive ha l'obiettivo di aumentare la produzione di 300mila tonnellate/anno di Eni Biojet al 2025 e di aumentare l'opzionalità della produzione di SAF con un potenziale raddoppio entro il 2030 anche grazie all'impianto in costruzione nella bioraffineria di Gela che sarà operativo dalla fine del 2024.

Per il trasporto marittimo, nel 2023 Enilive ha sottoscritto accordi con l'industria dello *yachting* per la fornitura e utilizzo di HVOlution per la decarbonizzazione del settore della nautica da diporto. Inoltre ha firmato un accordo con RINA con l'obiettivo di sviluppare iniziative congiunte per contribuire al processo di transizione energetica e decarbonizzazione delle rispettive attività con particolare attenzione al settore del trasporto navale: l'accordo prevede il coinvolgimento delle due aziende per sviluppare l'utilizzo nel settore navale di biocarburante HVO e di altri vettori energetici, come ad esempio idrogeno e ammoniaca "blu" o "verde" provenienti da materie prime biogeniche, rinnovabili o di scarto. Eni, Fincantieri e RINA hanno anche firmato un accordo per sviluppare progettualità comuni per soluzioni di decarbonizzazione per il settore marittimo nel medio-lungo periodo. Eni, insieme alle associazioni degli armatori, dal 2023 ha avviato il progetto "La rotta verso il *net zero*. Insieme per decarbonizzare il settore marittimo" che ha portato alla realizzazione di una *roadmap* di decarbonizzazione, con obiettivi di breve e medio termine per consentire agli armatori di rispondere ai target del Regolamento *FuelEU Maritime*, all'*International Maritime Organization* (IMO), all'*Emission Trading System* (ETS) ed agli altri ulteriori adempimenti.

Queste iniziative non solo riducono le emissioni di gas serra, ma creano anche nuove opportunità economiche e promuovono la sostenibilità ambientale, posizionando Eni come *leader* nella transizione verso una mobilità più sostenibile e decarbonizzata.

RIQUALIFICAZIONE DI AREE OGGETTO DI BONIFICA E DECOMMISSIONING

Eni Rewind, società ambientale di Eni, è impegnata a dare nuova vita ai siti in cui opera grazie a interventi di bonifica progettati in funzione della riqualificazione produttiva. Le aree di proprietà si trovano in zone industriali altamente antropizzate e dotate di infrastrutture, che una volta risanate si prestano ad iniziative di sviluppo (come, ad esempio, impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili o quelli per il trattamento e la valorizzazione dei rifiuti), evitando il consumo di suolo vergine. Ne sono un esempio:

- La realizzazione di una piattaforma per il trattamento di terreni a Porto Torres, avviata nel 2021 come bonifica a km zero dell'ex discarica di Minciaredda, finalizzata a trattare e riallocare in sito i terreni contaminati, massimizzando il recupero dei materiali.
- Il progetto Ponticelle a Ravenna, un'area industriale dismessa al confine dello stabilimento petrolchimico, bonificata e certificata, che ospita un'iniziativa di riqualificazione produttiva con la realizzazione di un polo per la bonifica con valorizzazione dei rifiuti e produzione di energia elettrica rinnovabile.

Entrambi rappresentano esempi di risanamento in coerenza con i principi di bonifica sostenibile e riqualificazione delle aree industriali su cui insistono.

Il processo di recupero ambientale di un'area in molti casi richiede l'intervento di *decommissioning* degli impianti produttivi presenti, dismessi o da dismettere, con la bonifica dei circuiti e delle apparecchiature impiantistiche, la demolizione delle strutture e la gestione dei rifiuti che ne derivano.

Nell'ottica di ridurre l'impronta ambientale di tali operazioni, Eni Rewind assicura il recupero e il riutilizzo dei materiali derivanti dalle attività di demolizione: nel biennio 2022-2023 sono state inviate a recupero circa 17.500 tonnellate di rottami metallici principalmente ferro e acciaio.

L'evoluzione virtuosa di tali processi di *decommissioning* è oggi rappresentata dall'opportunità di recuperare i materiali ferrosi anche caratterizzati da contaminazioni che, grazie allo sviluppo di tecnologie sostenibili in grado di decontaminarli (tuttora in sperimentazione), potranno essere destinati a riutilizzo, in coerenza alle disposizioni normative e previa acquisizione di tutte le autorizzazioni necessarie a tale scopo. Tali materiali, ad esempio, potrebbero essere riciclati per la produzione di nuovi componenti industriali, riducendo così la domanda di materie prime vergini e minimizzando l'impatto ambientale, in ottica di economia circolare ed efficienza delle risorse.

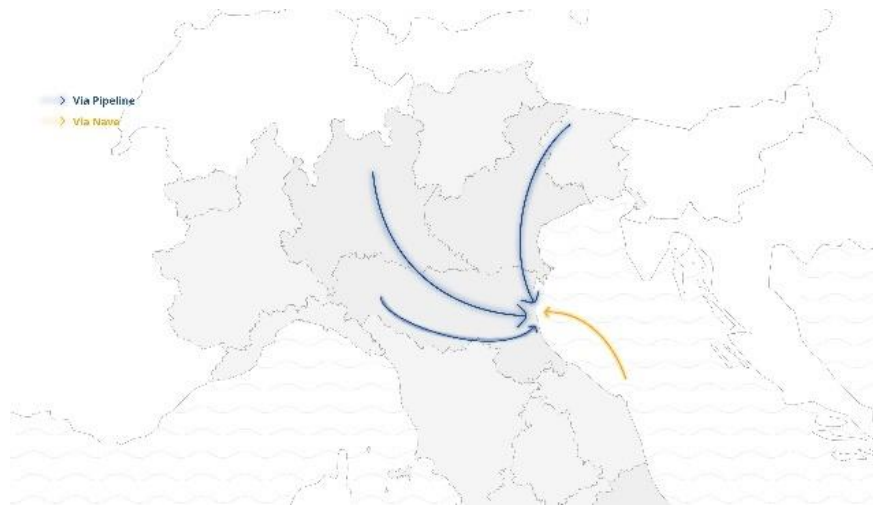
DECOMMISSIONING CIRCOLARE DI ASSET UPSTREAM ONSHORE E OFFSHORE

Eni Global Natural Resources ha integrato nella propria attività di *decommissioning* un approccio sistemico di circolarità basato sulla massimizzazione del valore residuo degli *asset* maturi attraverso la rigenerazione degli impianti e il riutilizzo e il recupero di componenti e materiali.

Considerando il crescente numero dei progetti di decommissioning previsto nei prossimi anni e i materiali che ne deriveranno, i principi di economia circolare sono uno dei fattori determinanti nella scelta delle migliori soluzioni di dismissione delle installazioni Oil & Gas. Molti impianti, infatti, al termine della loro vita operativa rappresentano un'importante risorsa in termini di materiali ferrosi e di componenti riutilizzabili in altri contesti, come nuovi progetti di sviluppo o per ragioni operative e di manutenzione.

L'anno 2023 è stato particolarmente importante per l'attuazione di una serie di iniziative a supporto del "*Decommissioning circolare*" in *upstream*.

Esempi di progetti di riconversione di strutture *offshore* e *onshore*, nell'ambito delle strategie di decarbonizzazione di Eni, sono Ravenna CCS in Italia e HyNet in UK, per i quali si prevede il riutilizzo di piattaforme, condotte e pozzi esistenti per la cattura e lo stoccaggio di anidride carbonica in giacimenti esauriti e riconvertiti a siti di stoccaggio permanente.



Progetto Ravenna CCS



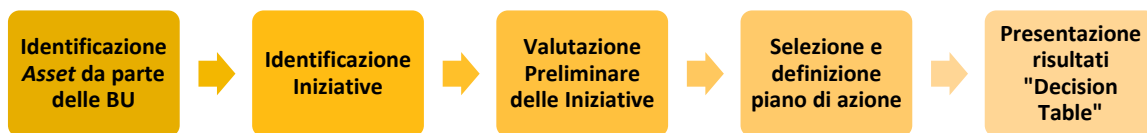
Progetto Hynet UK – Vista Generale

Nell’ambito della circolarità dei componenti è stata pubblicata una nuova *Best Practice* aziendale come linea guida del flusso operativo per il riutilizzo delle apparecchiature e materiali ancora idonei, resi disponibili durante la produzione o a seguito di un progetto di *decommissioning*. Un esempio di riuso di componenti riguarda l’ex centrale di trattamento del gas di Capparuccia nelle Marche in cui diverse apparecchiature sono state reimpiegate con successo in altri siti produttivi con un significativo vantaggio economico, operativo e ambientale. Ulteriori iniziative in corso in tema di riutilizzo apparecchiature riguardando gli *asset* presenti in UK nei campi di Liverpool Bay e Hewett.

Nel *decommissioning* delle attività di *upstream* Eni, inoltre, assicura il recupero di materiali come acciaio, rame, alluminio e altre risorse che possono essere reimpiegati nei processi industriali. Nel 2023 sono state riciclate circa 900 tonnellate di acciaio dalle attività di smantellamento in Italia, e nel periodo 2025-2027 si prevede di riciclare circa 4.500 tonnellate di acciaio a seguito degli interventi di *decommissioning* delle prime piattaforme in Italia e altre 18.000 tonnellate di acciaio dal *decommissioning* delle piattaforme UK nel Mare del Nord.

Ulteriori iniziative di riutilizzo e riconversione degli *asset* maturi sono in corso di valutazione. In particolare, è stato definito un processo per l'identificazione e la valutazione degli scenari potenziali di riutilizzo e riconversione e di tutte le opportunità di estensione della vita utile.

Tale processo è strutturato secondo lo schema illustrato di seguito.



Descrizione del Processo - Elaborazione Eni

Si parte dall'identificazione degli *Asset* prossimi al *decommissioning* o con vita produttiva residua non superiore ai 4 anni e, in relazione agli stessi, si identificano le potenziali iniziative di circolarità sulla base di criteri sia di natura tecnico-specialistica che trasversali, pesati attraverso opportuni KPI.

Diversi scenari di riutilizzo di *asset* esistenti sono già stati selezionati per ulteriori approfondimenti attraverso studi di fattibilità attualmente in corso: riutilizzo di centrali di trattamento Oil & Gas per interventi di geotermia, per l'installazione di impianti fotovoltaici o per lo stoccaggio energetico.

Sono allo studio, inoltre, ulteriori iniziative di riutilizzo delle piattaforme *offshore*, come elencate di seguito:

Rig to Reef: il concetto di "*Rig to Reef*" (dalla piattaforma alla barriera) riguarda la trasformazione delle piattaforme *offshore* dismesse in barriere artificiali, offrendo una soluzione sostenibile e vantaggiosa sia per l'ambiente che per l'economia. Questo approccio ha acquisito popolarità in vari Paesi, specialmente negli Stati Uniti (Golfo del Messico), a causa dei relativi benefici ambientali:

- Creazione di *habitat* marini: le strutture delle piattaforme forniscono superfici dure dove coralli, spugne e altre forme di vita marina possono stabilirsi, promuovendo la biodiversità e creando nuovi ecosistemi.
- Supporto alla fauna ittica: le barriere artificiali attirano una vasta gamma di specie di pesci e altre forme di vita marina, migliorando le risorse di pesca e contribuendo alla conservazione delle specie.

Acquacoltura: l'acquacoltura *offshore* rappresenta una interessante frontiera di riutilizzo di piattaforme offrendo soluzioni innovative per la produzione sostenibile di pesce. L'utilizzo di piattaforme *offshore* per l'acquacoltura sta diventando sempre più comune per diverse ragioni legate alla sostenibilità, all'efficienza produttiva e alla mitigazione degli impatti ambientali di tali pratiche:

- Riduzione della pressione sulle coste: spostando le operazioni in mare aperto, si riduce l'impatto ambientale sulle zone costiere, che spesso sono soggette a sovrasfruttamento e inquinamento.
- Migliori condizioni ambientali: le acque più profonde e pulite del mare aperto offrono condizioni migliori per la crescita dei pesci, con una minore probabilità di malattie e parassiti rispetto alle acque costiere più stagnanti.
- Spazio disponibile: in mare aperto c'è maggiore disponibilità di spazi, rispetto alle aree costiere, per la costruzione di impianti più grandi e l'espansione delle attività di acquacoltura.
- Minore competizione per l'uso del suolo: le piattaforme *offshore* riducono la competizione e i potenziali conflitti con altre attività costiere per l'uso del suolo, come attività turistiche e la pesca tradizionale, che possono essere influenzate negativamente dalle operazioni di acquacoltura.

Produzione Idrogeno verde: Le piattaforme *offshore* dismesse o in via di dismissione possono essere convertite per ospitare impianti di produzione di idrogeno verde. Si tratta di una soluzione innovativa che combina la necessità di sviluppare fonti di energia rinnovabile con il riutilizzo di infrastrutture esistenti contribuendo significativamente alla transizione energetica verso fonti sostenibili.

Di seguito una panoramica dei principali aspetti e vantaggi:

- Riutilizzo infrastrutture esistenti e riduzione degli impatti ambientali: l'utilizzo di piattaforme esistenti riduce i costi di costruzione e di installazione di nuove strutture, nonché l'impatto ambientale associato alla costruzione di nuove infrastrutture, minimizzando la perturbazione degli ecosistemi marini.
- Posizione strategica: le piattaforme *offshore* sono spesso situate in aree con forti venti marini, ideali per la generazione di energia eolica, che può essere utilizzata per alimentare elettrolizzatori per la produzione di idrogeno.
- Logistica e trasporto: la produzione di idrogeno vicino alle coste facilita il trasporto del gas verso la terraferma utilizzando infrastrutture esistenti, come oleodotti e gasdotti.

Riutilizzo Piattaforme per attività turistiche. Il riutilizzo delle piattaforme *offshore* per attività turistiche, ad esempio per creare *diving resort*, rappresenta una soluzione emergente per la gestione delle infrastrutture offshore dismesse, offrendo al contempo opportunità economiche di valorizzazione di queste strutture. Inoltre, tali attività turistiche possono dare un contributo alla conservazione della natura attraverso programmi educativi e di sensibilizzazione dei visitatori sull'importanza degli ecosistemi marini e sulle pratiche di immersione sostenibili.

ENI REWIND

BEST PRACTICE DELL'APPROCCIO CIRCOLARE FINALIZZATO AL RISPARMIO DI RISORSA IDRICA

Eni Rewind, società ambientale di Eni S.p.A., esegue interventi di bonifica della falda in tutto il territorio italiano. La società implementa un sistema integrato costituito da barriere idrauliche, e da

impianti di trattamento delle acque di falda (TAF); inoltre, applica tecniche all'avanguardia per la rimozione della sorgente di contaminazione.

Gli strumenti *in-house* per l'automazione, la remotizzazione e il controllo dinamico degli impianti di trattamento assicurano l'affidabilità dei processi di tutta la filiera, massimizzando al contempo il recupero delle acque riutilizzabili all'interno dei siti.

Attraverso i 43 impianti gestiti, la società tratta annualmente oltre 35 milioni di metri cubi di acqua, recuperandone circa 9 milioni per usi industriali all'interno dei siti e ambientali nelle aree di intervento, ad esempio per la reimmissione in falda o per protezione di corpi idrici superficiali, in conformità alla disciplina autorizzativa vigente. Al fine di ottimizzarne il reimpiego, la società ha installato e attivato apposite sezioni di produzione di acqua demineralizzata presso gli impianti TAF di Priolo, Gela, Porto Torres, Assemini e Brindisi, destinata all'uso negli stabilimenti. In particolare, il sito di Brindisi, è un esempio efficace di sinergia industriale. Infatti, una parte delle acque trattate viene destinata all'impianto a membrane a osmosi inversa di Enipower, società elettrica di Eni S.p.A., per demineralizzazione e successivo riutilizzo all'interno del sito.

Eni Rewind è impegnata nel massimizzare, nei siti che gestisce, anche il riuso per scopi ambientali (Manfredonia, Cesano Maderno, Fornovo, Ponte Galeria e Rho), che consente:

- la regolazione del flusso di corsi d'acqua che presentano lunghi periodi di secca nel corso dell'anno e portate critiche inferiori al deflusso minimo vitale o flusso ecologico;
- la ricarica indiretta di falde acquifere non destinate al consumo di acqua potabile o comunque effettuata fuori dalla zona di rispetto;
- il recupero dei corsi d'acqua caratterizzati da uno stato qualitativo non ottimale.

Come esempio in tal senso, la soluzione adottata a Manfredonia per la bonifica dell'acquifero è legata alla necessità di gestire l'intrusione salina e allo stesso tempo compensare l'emungimento dalla falda con l'immissione di acqua dolce, in modo tale da non alterare l'equilibrio idrogeologico dell'area. Inoltre, Eni Rewind ha avviato la realizzazione di pozzi con tecnologia *Groundwater Circulation Wells*, studiata in collaborazione con l'Università Sapienza di Roma, che permetteranno di accelerare la bonifica della falda. Questi ultimi interventi integrano l'azione dei pozzi di emungimento tradizionali attivi nel sito e limitano i tipici inconvenienti delle azioni di emungimento prossime alla linea di costa.

Eni Rewind ha avviato, nei siti gestiti, lo studio e la progettazione di iniziative volte all'ottimizzazione ed all'efficientamento relativamente al riutilizzo e recupero della risorsa idrica, sia a livello impiantistico che modellistico. L'esperienza di Eni Rewind nella gestione delle acque ha portato allo sviluppo della tecnologia *Blue Water*, in collaborazione con i laboratori di ricerca Eni. Questa tecnologia mira al trattamento e al recupero delle acque di produzione derivanti dall'estrazione del greggio. Nei pressi del Centro Olio Val d'Agri di Viggiano, in Basilicata, è stato progettato il primo impianto su scala industriale per il trattamento delle acque di produzione oggi avviate a smaltimento, rendendole disponibili per soddisfare il fabbisogno idrico del sito e diminuendo l'impronta carbonica legata al trasporto *off site*. L'impianto è stato oggetto dell'iter autorizzativo regionale (PAUR - Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) concluso positivamente ad aprile 2024.

FERALPI SIDERURGICA SpA

LE PROSPETTIVE FUTURE E IL CONTRIBUTO DELLE MATERIE PRIME SECONDARIE STRATEGICHE

Il progetto si inserisce nel processo di fusione del rottame ferroso con forno elettrico, con la sostituzione del carbone con polimeri come agente riducente.

In particolare, il carbone utilizzato per la produzione di scorie schiumose è stato sostituito con una miscela di polimeri derivati dalla raccolta differenziata, in conformità alla norma UNI PLAST 10667, parte 17.

Questo ha portato alla sostituzione totale del carbone insufflato in forno con end of waste da recupero, con una conseguente riduzione delle emissioni di CO₂ fossili.

Un ulteriore valore aggiunto dell'iniziativa consiste nella riduzione dell'utilizzo di materiale vergine (carbone), favorendo invece l'utilizzo di materiale da riciclo

Tuttavia, nell'attuazione dell'iniziativa sono state riscontrate alcune criticità. Il processo è stato sottoposto a comunicazione agli enti di controllo. Inoltre, la scarsità di offerta di polimeri idonei all'utilizzo comporta rischi di aumento di prezzo e di peggioramento delle caratteristiche biogeniche degli stessi.

FIB SpA- FAAM Gruppo SERI Industrial

FAAM, parte del gruppo SERI Industrial dal 2013, è presente nel mercato delle batterie dal 1974 con soluzioni customizzate e un modello di Economia Circolare completo.

Secondo la propria missione "Un nuovo modo di pensare l'economia, con prodotti e processi di produzione virtuosi, innovativi e poco impattanti, supportando la transizione dell'economia da un modello lineare ad un modello circolare", un' economia che può rigenerarsi da sola cogliendo ogni possibile opportunità per limitare l'utilizzo di materia ed energia, minimizzando scarti e perdite, con l'obiettivo di controllare l'intero ciclo produttivo, dall'approvvigionamento delle materie prime al riciclo dei prodotti finiti a fine vita, il gruppo SERI Industrial cui FIB FAAM appartiene, è storicamente attivo nell'intera filiera delle batterie al piombo, raggiungendo una piena integrazione verticale della *supply chain*:

- produzione di batterie al piombo su diversi stabilimenti;
- progettazione e costruzione di impianti per il recupero di batterie a fine vita;
- produzione di compound di PP recuperati da batterie a fine vita;
- stampaggio di cassette e coperchi in plastica per batterie, utilizzando e valorizzando il granulo riciclato prodotto *in-house*;
- recupero di batterie a fine vita e metallurgia del piombo;
- produzione di piombo secondario recuperato da batterie esauste.

A Teverola (CE), FAAM ha avviato nel corso del 2021 il primo stabilimento in Italia e Sud Europa per la produzione di Celle, Moduli e Pacchi Batteria al litio. L'impianto ha una capacità installata

iniziale di 0.35 GWh/anno e l'obiettivo di sviluppare una linea pilota per la produzione di materiale catodico (LFP).

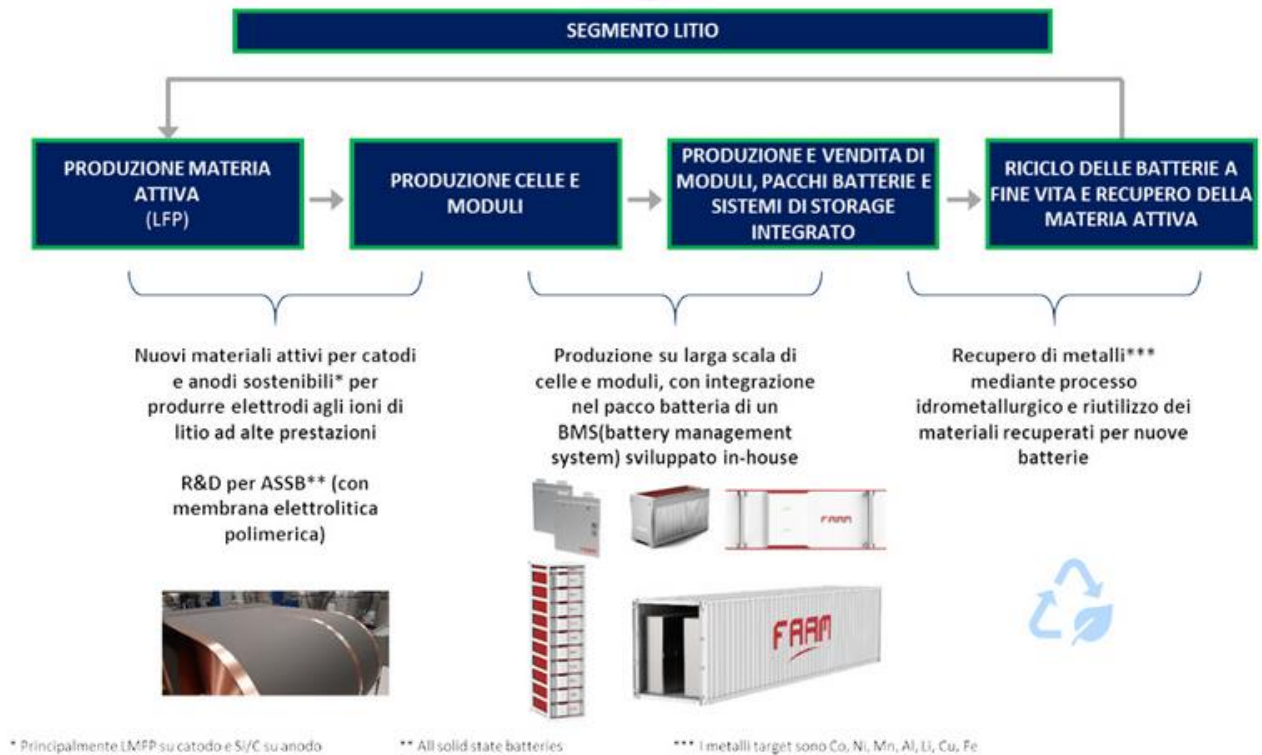
FIB sta fortemente supportando lo sviluppo di un processo di produzione che utilizza preparazioni c.d. "water-based", senza l'utilizzo di solventi organici. Questo processo permette di ridurre le emissioni atmosferiche nell'ambiente sia per i minori consumi energetici dell'impianto derivanti dall'assenza di un sistema di *recovery* dei solventi chimici (la soluzione acquosa viene riciclata e reimpressa nel ciclo produttivo) sia per una minore temperatura presente in alcuni processi. L'utilizzo dell'acqua in sostituzione dei solventi permette una maggiore sicurezza e flessibilità nel futuro processo di riciclo della batteria, in quanto non occorrerà trattare il solvente a fine vita.

Teverola 2 è il *next step* con una capacità produttiva di >8GWh/annui, inclusa una linea pilota per il riciclo delle batterie *end-of-life* e il recupero della materia attiva con processo idrometallurgico con capacità produttiva di 50 tonnellate/giorno, con lo scopo di recuperare tutti i metalli compresi quelli contenuti nella materia attiva, nel pieno rispetto dei principi cardine dell'Economia Circolare e della Green Economy, e sfruttando a pieno il *know-how* sui processi di recupero degli scarti.

L'area di Teverola sarà il primo *cluster* tecnologico per la produzione di batterie al litio in Italia e in Sud Europa. Il cluster è parte del programma IPCEI che si inserisce nel contesto delle politiche volte a favorire la transizione energetica ed ecologica, incentivando la mobilità elettrica e la riduzione delle emissioni, quale obiettivo strategico per l'Europa.

Ripetendo quanto già realizzato per le batterie al piombo, produrrà tutte le componenti degli accumulatori al litio, controllando l'intera filiera produttiva, a partire dalla produzione della materia attiva fino al riciclo degli *scrap* di produzione e delle batterie a fine vita, passando per la produzione di anodo e catodo, assemblaggio celle, formazione celle, assemblaggio moduli e accumulatori al litio, realizzando internamente anche l'elettronica per il BMS (*Battery Management System*).

L'obiettivo è replicare il modello di Economia Circolare già sviluppato nel segmento piombo-acido/plastica



GOGLIO SPA

ECODESIGN NEL MONDO DEGLI IMBALLAGGI

Il piano EU sull'economia circolare ha un impatto importante sulle aziende produttrici di imballaggio (nello specifico di imballaggi in plastica) come Goglio. L'azienda si impegna già da diversi anni nella riprogettazione degli imballaggi tradizionali per andare incontro a obiettivi di incremento di riutilizzo e riciclo e utilizzo di materiali riciclati.

Cosa significa *ecodesign* per gli imballaggi di Goglio:

- sicuramente sfruttare la leggerezza degli imballaggi flessibili, che con un impatto minimo di materiale di imballaggio riescono a contenere e proteggere grandi quantità di prodotto, e quindi vanno già incontro all'obiettivo di riduzione richiesto per gli imballaggi stessi;
- valutare l'impatto del fine vita del *packaging* flessibile, oltre a garantire le prestazioni di protezione, conservazione, funzionalità, accessibilità e informazione durante la vita del prodotto;
- produrre materiali da imballaggio monomateriali poliolefinici più facilmente riciclabili rispetto alle strutture tradizionali multistrato multimateriale, pur mantenendo le prestazioni richieste;

- valutare l'impatto ambientale delle soluzioni proposte attraverso l'utilizzo dell'analisi LCA (*Life Cycle Assessment*);
- seguire gli sviluppi nell'ambito della progettazione per il riciclo delle linee guida disponibili attualmente in attesa dei decreti attuativi collegati al nuovo regolamento;
- valutare le opportunità di introduzione di materiali provenienti da fonti alternative alla fonte fossile rispettando i requisiti di qualità delle materie prime necessari per la produzione di imballaggi destinati al contatto con alimenti e nel rispetto della legislazione vigente applicabile.

In collaborazione con i clienti, Goglio ha già sviluppato, e in alcuni casi è già sul mercato con soluzioni di imballaggio progettate per il riciclo. Goglio è inoltre attenta a ridurre l'impatto sui clienti delle nuove strutture progettate per il riciclo grazie all'offerta integrata di materiali e macchine, che vengono progettati tenendo conto di ogni aspetto per ottenere la migliore efficienza produttiva possibile.

CERTIFICAZIONE ISCC PLUS

È una certificazione di parte terza che garantisce la catena di custodia e attraverso il bilancio di massa la percentuale di materia prima proveniente da fonte alternativa alla fonte fossile.

In attesa del riconoscimento, da parte del legislatore, di queste tecnologie di riciclo da aggiungersi al riciclo meccanico, unico riconosciuto per il calcolo del contenuto riciclato, con il quale però non può essere garantito il riciclo di tutti i materiali, Goglio è già pronta per introdurre nei materiali da imballaggio materie prime provenienti da riciclo chimico e calcolarne la percentuale nella composizione.

L'utilizzo di materie prime provenienti da riciclo chimico consente l'introduzione di materie prime riciclate anche per i prodotti destinati ai settori "sensibili" quali l'alimentare, nel rispetto della sicurezza del consumatore e degli alimenti, principi che sono alla base della legislazione per il contatto alimentare.

RIUTILIZZO SOTTOPRODOTTI

Negli ultimi cinque anni è stato sviluppato un processo industriale di trasformazione e riutilizzo di sottoprodotti industriali e residui di produzione. Goglio produce imballaggi flessibili a base film plastici e foglia di alluminio accoppiati tramite adesivi e stampati.

Al fine di poter riutilizzare i sottoprodotti e residui di produzione, la cui composizione eterogenea non ne permette l'ingresso nel flusso dei polimeri rigenerati e/o idonei per il contatto alimentare, è stato sviluppato un processo di macinazione e pellettizzazione tramite **rigranulazione termica**.

Nello specifico i materiali sottoprodotti e residui di produzione nel formato di refili o bobine vengono macinati, fusi e miscelati in un estrusore dotato di degasaggio, successivamente filtrati e riestrusi in formato granulare. Tali granuli risultano idonei per processi di stampaggio a iniezione o estrusione

di tubi. Partendo dall'impiego di tale materia prima seconda per la produzione di oggetti ausiliari ai processi industriali di Goglio, sono stati sviluppati anche dei canali di vendita sul mercato EU.

IMBAL CARTON Società Benefit a r.l.

L'ECODESIGN E LA CIRCOLARITÀ

Dal 2018, Imbal Carton partecipa alla competizione proposta da CONAI in materia di *Ecodesign*, presentando soluzioni che, mediante l'impiego di materie prime riciclate e di un accurato lavoro di progettazione, rappresentano lo stato dell'arte in termini di sostenibilità e riduzione dell'impatto ambientale.

Per l'edizione 2023, è stato sottoposto un caso di sostituzione di cartone da fibra vergine con una composizione interamente riciclata.

Nel 2023, con l'undicesimo miglior punteggio su 373 casi presentati, Imbal Carton è risultata tra le realtà vincitrici del bando CONAI per Ecodesign. Si tratta del quinto successo consecutivo su cinque partecipazioni, a testimonianza dell'impegno profuso nella progettazione e realizzazione di *packaging* sempre più sostenibili.

La progettazione in *Ecodesign* richiede un processo di selezione delle materie prime estremamente attento, basato sull'analisi degli specifici casi d'uso.

IREN

TRATTAMENTO RIFIUTI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE (RAEE)

È in corso di realizzazione un innovativo impianto per il trattamento dei RAEE in Valdarno, in provincia di Arezzo: si tratta del primo progetto in Italia per l'estrazione di metalli preziosi da schede elettroniche che utilizza un processo idrometallurgico a ridotto impatto ambientale.

L'impianto, che ha ricevuto l'autorizzazione della Regione Toscana a fine 2023, verrà realizzato all'interno di un polo dedicato all'economia circolare che Iren svilupperà nel comune di Terranuova Bracciolini: una collocazione geografica che, oltre a permettere uno sviluppo dell'area, faciliterà inoltre possibili sinergie industriali con l'importante distretto orafa aretino.

La tecnologia applicata, sviluppata dai partner progettuali di Iren, Osai Green Tech e BTT Italia, permetterà l'estrazione, la selezione e il recupero dei metalli preziosi e delle materie prime rare presenti all'interno di schede elettroniche RAEE, tra i quali oro, argento, palladio e rame, unendo elevati livelli di efficienza e bassi impatti ambientali. All'interno dell'impianto, che a regime avrà una capacità di trattamento di oltre 300 tonnellate di schede elettroniche all'anno, i componenti verranno sottoposti a un processo idrometallurgico che permette la separazione e l'affinazione dei metalli preziosi.

Dall'impianto usciranno, ogni anno, oltre 200 kg di oro e altrettanti di argento indirizzati all'industria orafa del territorio, oltre a rame e palladio materiali fondamentali per l'industria italiana e spesso di critico approvvigionamento.

L'impianto di Terranuova Bracciolini rappresenta un unicum a livello italiano ed è un perfetto esempio di *best practice* per la transizione ecologica: il trattamento dei RAEE che verrà applicato permette infatti di ridurre il consumo energetico e di produrre una quantità di CO₂ venti volte inferiore a quella prodotta nei processi estrattivi tradizionali.

RECUPERO DEL LITIO DALLA "BLACK MASS" DELLE BATTERIE

Nell'ambito del riciclo, il Gruppo IREN è impegnato su un progetto di recupero del litio dalla "*black mass*" delle batterie. La "*black mass*" è il prodotto risultante dal trattamento delle batterie esauste, che contiene metalli "critici" per lo sviluppo green intrapreso dall'Italia e dalla Comunità Europea come litio, cobalto, nickel e manganese. L'obiettivo del progetto è ridurre la dipendenza dalle risorse naturali tramite l'innovazione nel riciclo, supportando lo sviluppo sostenibile e la riduzione degli impatti ambientali.

L'iniziativa prevede l'utilizzo di un processo di idrometallurgico, per l'estrazione dei metalli dal rifiuto per la sua valorizzazione. Questo approccio si distingue da metodi pirometallurgici utilizzati in altri Paesi, che comportano un maggiore impatto ambientale. Il processo idrometallurgico, infatti, riduce sensibilmente le emissioni di CO₂, rendendo l'operazione più sostenibile nell'ottica di economia *green* e circolare.

Il processo di recupero della "*black mass*" da batterie al litio risulta anche economicamente vantaggioso, poiché i costi di trattamento sono compensati dal valore dei materiali preziosi che si possono recuperare, come il litio, il nickel e il cobalto.

Inoltre, questo processo rientra in uno scenario previsionale di diffusione massiccia delle energie rinnovabili e degli autoveicoli elettrici, con conseguente necessità di approvvigionamento dei metalli maggiore e di disponibilità crescente di rifiuti. Il progetto con lo sviluppo della tecnologia idrometallurgica consentirà di trattare diversi rifiuti di *black mass* a seconda se di derivazione automotive o RAEE.

Dal punto vista tecnico progetto si articola in diverse fasi: in una prima fase, vengono effettuati *test* sperimentali di laboratorio per ottimizzare il processo idrometallurgico e migliorare il recupero delle materie critiche. In seguito, viene progettato e realizzato un impianto pilota modulare che può adattarsi a diverse matrici di rifiuti, tra cui non solo le batterie, ma anche schede elettroniche e magneti contenenti metalli critici come tantalio e neodimio. Il progetto si concluderà con la progettazione dell'impianto su scala industriale dopo aver eseguito le considerazioni tecnico economiche nell'impianto pilota.

In conclusione, il progetto ha un grande impatto ambientale ed economico. Da un lato, riduce la necessità di estrarre nuovi materiali dalle miniere, contribuendo a preservare le risorse naturali; dall'altro, crea nuove opportunità economiche e occupazionali. Inoltre, grazie alla posizione strategica degli impianti, sarà possibile creare sinergie con l'industria manifatturiera e tecnologica, rafforzando la filiera locale.

TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE PER IL RIUTILIZZO AGRICOLO

Il Gruppo IREN ha implementato una delle *best practice* più rilevanti in ambito di economia circolare con il depuratore di Mancasale, situato a Reggio Emilia, che rappresenta un modello di eccellenza nel trattamento delle acque reflue per il riutilizzo agricolo. Questo impianto, gestito da IREN, è stato rinnovato e ottimizzato per consentire il trattamento e la depurazione delle acque reflue urbane, che successivamente vengono riutilizzate per l'irrigazione dei campi agricoli circostanti. Il processo adottato al depuratore di Mancasale si basa su tecnologie avanzate di filtrazione e disinfezione, che assicurano che le acque trattate siano sicure e conformi agli *standard* di qualità per l'uso agricolo. Questo approccio riduce drasticamente la domanda di acqua potabile per l'irrigazione, contribuendo alla conservazione delle risorse idriche naturali e all'adattamento ai cambiamenti climatici, in un'area soggetta a frequenti siccità estive.

Inoltre, l'impianto ha il merito di promuovere la sostenibilità ambientale riducendo gli scarichi nei corpi idrici naturali e chiudendo il ciclo dell'acqua in un'ottica di circolarità. Il progetto di riutilizzo delle acque reflue trattate rappresenta una soluzione efficiente per soddisfare le esigenze idriche del settore agricolo, migliorando la resilienza del territorio e ottimizzando l'uso delle risorse.

Questa iniziativa rientra nella più ampia strategia di economia circolare promossa da IREN, in cui si punta non solo alla gestione sostenibile delle risorse idriche, ma anche alla produzione di energia rinnovabile e alla riduzione delle emissioni di CO₂, favorendo una transizione energetica verso modelli più rispettosi dell'ambiente.

ITELYUM REGENERATION S.P.A.

Nell'ambito delle attività di R&D al fine di attivare nuovi verticali dell'economia circolare, utilizzando come *hub* le raffinerie di rigenerazione oli minerali usati esistenti e lo stabilimento di rigenerazione solventi, il gruppo Itelyum sta implementando una serie di progetti che hanno un impatto rilevante sul sistema Italia in quanto ampliano e sviluppano la capacità nazionale di rigenerare, recuperare valore da diverse tipologie di rifiuti in primis pericolosi.

Di seguito si riportano i progetti attualmente in fase di realizzazione con iniziative pilota e iniziative industriali in corso.

RECUPERO DI OSSIDI MISTI DI TERRE RARE DA RAEE

Si tratta di un progetto che si propone l'obiettivo di recuperare principalmente ossidi misti (nella forma di carbonati ed ossalati) di neodimio, praseodimio e disprosio dunque terre rare. Tale recupero avviene a partire da RAEE contenenti magneti permanenti dunque motori magneti permanenti con diverse applicazioni (veicoli elettrici, sistemi di regolazione, motori pale eoliche, etc.), magneti presenti negli HDD. Si tratta di perseguire gli obiettivi espressi nel *Critical Raw Material Act* europeo catturando valore nell'*urban mining* con il supporto del consorzio Erion. In particolare, questa progettualità si sviluppa nell'ambito di due progetti europei:

1. NEW-RE

Si tratta di un progetto finanziato da EIT RAW MATERIAL per la realizzazione di un impianto pilota capace di trattare circa 20 t/anno di RAEE contenenti magneti permanenti al fine di ottenere ossidi misti di terre rare (ossalati, carbonati principalmente di Neodimio, praseodimio, disprosio) in quantitativo di 200 kg. Il progetto che ha come capofila ERION intende dimostrare l'efficacia dei processi idrometallurgici, dunque, la sostenibilità di una nuova filiera europea per il recupero di materie prime critiche. L'impianto è operativo a livello sperimentale ed i risultati vengono utilizzati per la progettazione dello *scaling up* industriale nel progetto LIFE INSPIREE. In particolare, la sperimentazione e la progettazione sono condotte in collaborazione con l'università dell'Aquila nello stabilimento di Ceccano (Frosinone).

2. LIFE-INSPIREE

Si tratta di un progetto LIFE finanziato da CINEA (commissione europea) che si propone di realizzare un impianto industriale capace di trattare 2000 t/anno di polveri di magneti permanenti (o 8000 t/anno di RAEE) mediante un processo idrometallurgico validato nel pilota NEW-RE per ottenere 500 t/anno di ossidi misti di terre rare (ossalati, carbonati di neodimio, praseodimio, disprosio)

Entrambi i progetti vengono realizzati nello stabilimento esistente di Ceccano avvalendosi dunque delle infrastrutture esistenti e delle utilities disponibili. Questi progetti rappresentano per Itelyum l'avvio di un percorso per affrontare in forma polivalente il recupero di materie prime critiche da RAEE in futuro retrofittando le tecnologie idrometallurgiche. In particolare, si affronteranno dunque anche le tematiche inerenti il recupero di Litio da batterie, il recupero di argento e silicio dai pannelli fotovoltaici.

REVAMPING IDROFINISSAGGIO PER PRODURRE BASI LUBRIFICANTI RIGENERATE DI GRUPPO II DA OLIO USATO

Si tratta di un progetto che si propone l'obiettivo di ottenere basi lubrificanti rigenerate di elevata qualità a partire dall'olio minerale usato conferito dalla filiera CONOU nella raffineria di Ceccano operando un'idrofinitura a condizioni operative più blande grazie a innovativi catalizzatori. L'intervento viene effettuato modificando l'impianto esistente e rappresenta nel panorama della rigenerazione degli oli usati un importante improvement della tecnologia proprietaria Revivoil europea. Infatti, è stato sviluppato in collaborazione con la francese Axens. Il progetto determina in queste condizioni operative un impatto positivo a livello ambientale in quanto prevede un miglioramento dei presidi di abbattimento dello zolfo ed un miglioramento della *carbon footprint* del prodotto di alta qualità. L'altro elemento essenziale è che nel realizzare questo progetto non si consumano risorse suolo e idriche ulteriori in quanto lo stesso viene implementato nella raffineria esistente di Ceccano. Questo progetto conferma la *leadership* a livello globale della tecnologia di rigenerazione Revivoil di Itelyum che è a servizio in Italia della filiera CONOU.

PRODUZIONE DI BIOSOLVENTI E BIOLUBRIFICANTI DA OLIO USATO VEGETALE RAFFINATO E DA OLIO USATO VEGETALE

Si tratta di un progetto che si propone di ottenere biosolventi e biolubrificanti per almeno 20000 t/anno mediante processi di metanolisi, idrolisi ed esterificazione da realizzarsi sia nell'impianto di rigenerazione solventi esistente di Landriano che nella raffineria di rigenerazione oli minerali usati di Pieve Fissiraga. Tale progetto, nell'ambito delle attività di R&D in collaborazione con l'Università Federico II di Napoli, ha visto dapprima un percorso di messa a punto del processo e validazione nell'impianto pilota presente nella raffineria di Pieve Fissiraga. Successivamente, è stata fatta una *transition* nell'impianto industriale di sintesi di Landriano consolidando il processo industriale. Allo stato sono in corso i *business test* per il consolidamento di tutta la *supply chain*. Questo progetto ha consentito a Itelyum di entrare nel settore dell'economia circolare mediante processi oleochimici. Inoltre, ha consentito di ricercare valore in diversi *feedstock* per cui in particolare è stato dimostrato che è possibile utilizzare anche frazioni bio presenti in matrici diverse come l'olio usato minerale, la senza da oli di semi vegetali come oliva e scarti da frantoio.

PROGETTO DRY FACTORY

Si tratta di un progetto che prevede di ampliare la capacità dell'impianto trattamento acque biologico della raffineria di Pieve Fissiraga. L'ampliamento avverrebbe mediante la tecnologia membrane (MBR) in modo da riuscire, trattando anche acque territoriali dall'esterno, a raggiungere una capacità di 200000 t/anno di acque purificate da riciclare che aggiunta all'esistente consentirebbe di operare la raffineria di rigenerazione di oli minerali usati minimizzando emungimento di acque dai pozzi e scarico in acque superficiali. In sostanza si tratta di un riciclo quasi totale di acque depurate con impatto sulla risorsa idrica e mettendo a terra il concetto di *dry factory* dunque sostenibilità idrica.

PRODUZIONE DI METANOLO DA CATTURA CO₂ DA RAFFINERIE DI RIGENERAZIONE OLI MINERALI USATI

Si tratta di un progetto in sviluppo in collaborazione con Università di Cagliari e Politecnico di Milano al fine di validare, mediante un impianto pilota da installarsi nella raffineria di Pieve Fissiraga, la produzione di metanolo da cattura CO₂ con un innovativo reattore e sistema catalitico operante a condizioni di processo più blande rispetto alla tecnologia di produzione del metanolo convenzionale. Il progetto prevede di effettuare dei *long run test* monitorati con un *team* di ricercatori universitari sull'impianto pilota connesso con l'ambiente industriale da cui riceverebbe sia syngas/ H₂ da steam reforming e CO₂ da camino.

L'obiettivo di Itelyum è di utilizzare poi la medesima tecnologia per ottenere metanolo *low carbon*, e-metanolo e biometanolo utilizzando le matrici rifiuto disponibili.

LAF S.r.l

PREPARAZIONE PER IL RIUTILIZZO

LAF S.r.l. è una società operante nel settore **della preparazione al riutilizzo di Intermediate Bulk Containers** (comunemente “cisternette da 1000 litri” e di seguito indicate come IBC), **della rigenerazione di imballaggi industriali in plastica** e **della rigenerazione del materiale plastico**. Nasce a Bergamo nel 1986 e viene rilevata nel 2013 da DEA&DEA S.r.l., società che, ad oggi, ne controlla il 90% delle quote. Per via del core business l’Azienda è da sempre orientata alla sostenibilità, in particolar modo all’economia circolare, dando nuova vita a prodotti altrimenti destinati allo smaltimento o, quando ciò non è possibile, recuperandoli in modo da potere ottenere materie prime-seconde idonee all’utilizzo industriale. L’attività si svolge in due stabilimenti di produzione, entrambi situati in Lombardia, tra loro indipendenti e che svolgono attività simili: uno situato a Cologno al Serio, la sede principale in cui sono accentrate le funzioni amministrativo-commerciali-logistiche e di staff, l’altro a Volta Mantovana, sito esclusivamente produttivo. Fin dalla sua fondazione, e ancor di più successivamente all’acquisizione da parte di DEA&DEA, LAF si pone obiettivi di crescita continua e di espansione nel settore in cui opera, al punto da essere uno dei più importanti *player* italiani nel settore. Questo ruolo è stato supportato da una serie di *partnership* e collaborazioni strategiche create nel tempo:

- Dal 2012, anno di sottoscrizione della prima convenzione con CONAI, LAF è classificata come un impianto PIFU, ovvero una piattaforma fusti convenzionata Corepla che si rende disponibile a ricevere o ritirare, ricondizionare e/o riciclare i fusti e le cisternette in plastica.
- Dal 2020 l’Azienda è membro dell’Associazione FIRI (Federazione Italiana Rigeneratori Imballaggi) che riunisce e rappresenta 26 imprese operanti nel settore della raccolta e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio industriali, quali cisternette multimateriale, fusti in plastica e fusti in acciaio finalizzata alla preparazione per il riutilizzo degli stessi. Gli associati FIRI sono operativi su tutto il territorio nazionale e rappresentano la quasi totalità del comparto (90%) della rigenerazione di imballaggi industriali.
- Nell’ottobre 2020, “Greif Inc.”, multinazionale americana attiva nell’imballaggio industriale, mediante la propria filiale italiana, ha scelto LAF quale proprio partner esclusivo su tutto il territorio italiano per la raccolta e la preparazione al riutilizzo di imballaggi industriali in HDPE (taniche, fusti e cisterne IBC). Questa sinergia ha potenziato l’offerta di prodotti nuovi e di seconda vita in un mercato sempre più attento alla sostenibilità e all’economia circolare.
- Nel luglio 2022 LAF ha acquisito una quota pari al 45% di So.Ge.Im. Srl, società operante nel Centro Sud Italia nel medesimo settore.
- Nel dicembre 2023, al fine di ampliare la gamma di prodotti e servizi offerti e di aumentare la propria presenza nel centro Italia, LAF ha acquisito il 100% delle quote di Rinaldi Srl, Società di preparazione al riutilizzo e rigenerazione dei fusti in ferro.

L’Azienda adotta sin dal 2014 un Modello di Organizzazione, Gestione e Controllo (di seguito anche MOG), idoneo ai sensi del Decreto Legislativo 231/2001. Inoltre, ha costituito un Organismo di Vigilanza (di seguito anche OdV), il quale è in possesso dei requisiti di: autonomia, indipendenza, professionalità, continuità d’azione, onorabilità e professionalità e assenza di situazioni di conflitto

di interessi. Esso ha il compito di vigilare sul funzionamento e sull'osservanza del Modello ed è dotato di autonomi poteri di iniziativa e controllo. Unitamente al MOG, è stato redatto e approvato il Codice Etico che ne risulta parte integrante ed esprime gli impegni e le responsabilità etiche.

Laf Srl nel 2024 ha pubblicato, in collaborazione con Deloitte&Touche Spa, su base volontaria la seconda edizione del Bilancio di Sostenibilità relativo all'esercizio 2023⁸, attraverso il quale si vuole raccontare il percorso che si è scelto di intraprendere e continuare, condividendo con i propri *stakeholder* i progressi, le sfide superate e le aspirazioni future in materia di sostenibilità, per rafforzare la responsabilità verso le tematiche di sostenibilità sociale, ambientale e di governance.

Il mercato in cui LAF opera è quello della preparazione al riutilizzo di IBC, della rigenerazione di imballaggi industriali in plastica e della rigenerazione della plastica. La preparazione per il riutilizzo è l'operazione di recupero che consente al prodotto ormai divenuto un rifiuto di tornare ad essere esattamente lo stesso tipo di prodotto. Per la raccolta LAF si avvale di un'organizzazione molto articolata e strutturata, sia in termini di personale, vista la presenza di risorse esperte in chimica, di gestione della logistica e di gestione dei rifiuti, sia in termini di mezzi. LAF dispone di una flotta di sette autotreni di proprietà adibiti alla consegna dei prodotti e autorizzati al trasporto di rifiuti di imballaggio, sia pericolosi che non pericolosi. Il settore è caratterizzato da un'ampia varietà della propria materia prima "la cisternetta IBC usata" e la sua varietà risiede sia in termini di stato in cui le stesse sono conferite, che dipende dal precedente utilizzo, ma soprattutto dall'ex contenuto. Per questo l'esperienza degli operatori è fondamentale nel determinare il successivo flusso produttivo della cisternetta e le lavorazioni specifiche a cui dovrà essere sottoposta. Questa peculiare caratteristica però non ha limitato la società nel ricercare forme di automazione e semi automazione da applicare alle lavorazioni. Grazie alla collaborazione tecnologica con la società SoluzionInventive S.r.l. nascono proposte di innovazione, soprattutto per miglioramenti di processo e di flusso produttivo che vengono raccolte dagli operatori direttamente coinvolti nelle lavorazioni, successivamente discusse col responsabile di produzione e qualora vengano reputate valide ed interessanti, sottoposte a successiva analisi a SoluzionInventive. Si procede diversamente invece per quanto riguarda i macchinari e gli impianti produttivi che non sono disponibili a scaffale, ma devono essere appositamente ideati, progettati e realizzati internamente. Per questi ultimi si valutano dapprima possibili alternative con SoluzionInventive, si procede poi alla fase di progettazione e realizzazione.

Tutti gli imballaggi in HDPE troppo sporchi o danneggiati, che non possono quindi essere preparati al riutilizzo tramite le operazioni di lavaggio, pulizia e controllo, vengono avviati a riciclo. LAF li seleziona e li separa in base alle caratteristiche dell'HDPE con cui sono stati prodotti. Così selezionati gli imballaggi non riutilizzabili vengono trasformati in LAFLENE® tramite operazioni di triturazione, macinatura, lavaggio, asciugatura e confezionamento. Il LAFLENE® è un marchio di impresa di proprietà LAF, registrato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 01/03/2021 e protocollato sul Registro Ufficiale in data 25/08/2021. Il LAFLENE® è un materiale denominato PCR (*Post Consumer Resine*) conforme alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667 che lo certificano materia

⁸ https://www.laf.it/pdf/LAF_Bilancio-di-Sostenibilita-def-2023.pdf

prima-secondaria idonea alla produzione di imballaggi industriali in HDPE. LAF vende il LAFLENE® a GREIF Italy Srl, del Gruppo GREIF Inc., leader mondiale nella produzione di imballaggi industriali. GREIF, grazie all'utilizzo del LAFLENE®, è in grado di produrre nuovamente imballaggi industriali, riducendo la quantità di HDPE vergine (1^aR).

Per dimostrare l'effettiva riduzione dell'impatto ambientale dell'attività di rigenerazione ed evidenziarne la sostenibilità, nel 2015 LAF ha condotto uno studio "*Carbon Footprint Product Study Report*" attraverso il quale ha calcolato la *Life Cycle Assessment* (LCA) dei seguenti prodotti: IBC preparate al riutilizzo ed HDPE rigenerato. Lo studio è stato validato da un ente terzo certificatore che ne ha attestato la conformità ai sensi dello Standard ISO/TS 14067:2013. A seguito di questo studio, LAF monitora annualmente la stima di tonnellate di CO₂ equivalente risparmiate utilizzando prodotti rigenerati anziché prodotti vergini. Attraverso un tool online accessibile dal sito web, l'Azienda ha reso possibile anche per i propri clienti il calcolo del risparmio di CO₂ determinato dalla attività produttiva di rigenerazione e riciclo. Per LAF, è stato stimato che per il 2023 si sono risparmiati circa 39.808 tCO₂e grazie alla rigenerazione di IBC (incluso il conto lavorazione) e 8.380 tCO₂e grazie al riciclo di plastica (macinatura di materiale plastico). LAF intende aggiornare i metodi di calcolo nel corso del 2024 – 2025 così da offrire una stima più precisa ed allineata con i cambiamenti organizzativi e produttivi. In seguito a questo aggiornamento, LAF sarà in grado di emettere certificati di risparmio di CO₂ per i clienti che lo richiederanno.

GRUPPO HERA

LA PREVENZIONE E IL RIUSO

FARMACOAMICO

FarmacoAmico è il progetto promosso da Hera per raccogliere medicinali non scaduti e creare una rete di riutilizzo solidale sul territorio. I farmaci integri, con ancora almeno sei mesi di validità e in uno stato di conservazione adeguato, vengono così riutilizzati da enti no-profit che operano in progetti locali o di cooperazione decentrata. L'obiettivo è prevenire la produzione di rifiuti diffondendo buone pratiche di riduzione dello spreco e sostenendo gli enti che assistono le fasce deboli della comunità.

Avviato nel 2013, a Bologna, FarmacoAmico è realizzato in collaborazione con *Last Minute Market* e oggi coinvolge 33 comuni della Regione Emilia-Romagna dove risiedono oltre 1,6 milioni di abitanti (pari al 67% della popolazione servita dai servizi ambientali della Regione).

A dicembre 2023 è stato rinnovato da Hera, *Last Minute Market* e Regione Emilia-Romagna, il Protocollo d'intenti per la diffusione sul territorio dell'iniziativa Farmaco Amico.

Nel 2023 sono state avviate al riuso oltre 65 mila confezioni di farmaci, oltre il 28% in più del 2022, per un valore complessivo di oltre 870 mila euro. La gestione centralizzata della raccolta, selezione e destinazione dei farmaci ha dato ottimi risultati e consente di ottimizzare gli invii di farmaci agli enti beneficiari.

Nel 2023 il progetto ha visto coinvolte in totale 199 farmacie, 39 in più del 2022, e 36 enti no-profit, di cui alcuni operanti in Italia e altri all'estero, oltre a diversi *partner*, istituzioni, associazioni di categoria e del panorama aziendale, per un totale di 53 soggetti coinvolti.

Da inizio progetto sono state raccolte e avviate al riuso circa 517 mila confezioni di farmaci per un valore economico complessivo di circa 6,3 milioni di euro, che in parte corrispondono potenzialmente a un mancato costo per il Sistema Sanitario Nazionale.

Nel corso del 2024 si prevede di effettuare alcuni incontri territoriali coi *partner* di progetto per la valorizzazione dell'iniziativa e dei risultati raggiunti, e un ulteriore ampliamento dell'iniziativa.

Le iniziative di prevenzione rifiuti, come FarmacoAmico, contribuiscono al raggiungimento dei target 12.2, 12.4, 12.5 dell'Agenda Onu 2030, oltre che - grazie al coinvolgimento dei cittadini e dei comuni - al raggiungimento del *target* 17.17.

CAMBIA IL FINALE

Il progetto, giunto al decimo anno di attività, permette di intercettare tutti gli oggetti in buono stato altrimenti destinati alla raccolta di rifiuti ingombranti per consentirne il riuso, grazie a una rete di enti *no-profit* diffusa capillarmente sul territorio, in grado di dare nuova vita ai beni donati dai cittadini. Il progetto è legato allo specifico protocollo d'intesa tra Atersir e Hera sulla gestione dei rifiuti ingombranti, ed è sviluppato in collaborazione con Last Minute Market. I beni possono essere donati dai cittadini a un circuito di Enti no-profit dell'Emilia-Romagna che ritirano beni più o meno ingombranti presso la propria sede o a domicilio, destinandoli a mercatini dell'usato, utilizzandoli nelle proprie sedi o donandoli a persone bisognose. La raccolta di beni svolta dagli enti *no-profit* viene promossa attraverso tutti gli strumenti comunicativi del Gruppo Hera, in particolare, tramite gli operatori di call center, che propongono agli utenti la possibilità di donare gli oggetti ingombranti in buono stato di cui intendono disfarsi.

L'iniziativa promuove buone abitudini relative al riuso e genera ricadute sociali positive grazie alle attività svolte dagli enti *no-profit* coinvolti, in linea con i principi di responsabilità sociale e di tutela dell'ambiente del Gruppo Hera. Inoltre, risponde alle attuali evoluzioni della normativa ambientale, che punta a un modello di gestione basato sui concetti di prevenzione e riutilizzo.

Gli enti *no-profit partner* del progetto a fine 2023 sono 15, distribuiti su tutto il territorio dell'Emilia-Romagna servito da Hera, garantendo la copertura di tutte le città principali. Nel corso del 2023, gli Enti hanno ricevuto 8.950 telefonate da parte dei cittadini disposti a donare i beni ingombranti e hanno effettuato circa 6.300 ritiri, per un totale di circa 486 mila pezzi e circa 1.070 tonnellate raccolte. La maggior parte dei beni donati sono stati effettivamente riutilizzati, con una percentuale media intorno al 73%: da gennaio a dicembre 2023, complessivamente il progetto ha permesso di evitare un totale di circa 775 tonnellate di rifiuti ingombranti.

Da inizio progetto sono state evitate oltre 5,8 mila tonnellate di rifiuti portando così un grande risparmio a vantaggio dell'ambiente e minori oneri legati alla raccolta rifiuti.

Inoltre, all'interno del progetto "Cambia il finale", sono attive sei "Aree del riuso" nei comuni di Cesena, Ferrara, Modena, Ravenna e Rimini. Si tratta di un vero e proprio box all'interno dei Centri di Raccolta Hera, dove i cittadini possono portare mobili e piccoli oggetti in buono stato, che vengono

successivamente ritirati e avviati al riuso dagli enti no-profit accreditati. Nel 2023 sono state effettuate 702 donazioni da parte dei cittadini, per un totale di 5.768 pezzi, corrispondenti a 9.771 kg di beni.

Le iniziative di prevenzione rifiuti, come Cambia il finale, contribuiscono al raggiungimento dei target 12.2, 12.4, 12.5 dell'Agenda Onu 2030, oltre che - grazie alla collaborazione dei cittadini e alle partnership con gli enti *no-profit* - al raggiungimento del target 17.17.

CIBO AMICO

Avviato nel 2009 con il supporto di *Last Minute Market*, impresa sociale e *spin-off* accreditato dell'Università di Bologna che promuove la lotta allo spreco e la sostenibilità ambientale, CiboAmico rappresenta un'azione concreta sviluppata dall'azienda per favorire lo sviluppo dell'economia circolare, mettendo in relazione tra loro diverse realtà del territorio nel segno di una responsabilità sociale condivisa, rivolgendo un aiuto concreto ai più bisognosi. Sono nove le mense aziendali in cui è attivo il progetto: Bologna, Granarolo dell'Emilia, Imola, Rimini, Ferrara, Ravenna, Modena, Forlì e Cesena. Modena e Forlì sono state coinvolte dal 2023, Cesena dal 2024. I pasti recuperati vengono donati a enti *no-profit* del territorio che danno ospitalità e assistono quotidianamente persone in difficoltà.

Solo nel 2023 sono stati oltre 12 mila i pasti completi recuperati a favore di nove enti *no-profit* del territorio che assistono quotidianamente oltre 220 persone grazie ai pasti recuperati, corrispondenti a oltre 5,6 tonnellate di cibo per un valore economico di circa 49 mila euro. In questo modo, inoltre, è stata evitata la produzione di 5,6 tonnellate di rifiuti, corrispondenti alla capienza di oltre 12 cassonetti e l'emissione di oltre 21,3 tonnellate di CO₂ nell'ambiente. Inoltre, si è scongiurato lo spreco di acqua, energia e consumo di terreno che sono stati necessari a confezionare quei pasti.

Dopo quindici anni dall'inizio del progetto sono stati donati complessivamente circa 138 mila pasti, per un valore economico di circa 570 mila euro. Ciò ha evitato la produzione di circa 61 tonnellate di rifiuti (corrispondenti a oltre 133 cassonetti) e potenzialmente l'emissione di oltre 250 tonnellate di CO₂.

Sono tanti gli enti *no-profit* del territorio coinvolti per garantire risultati sempre più importanti come: Fraternità Cristiana Opera di Padre Marella – Pronto Soccorso Sociale di Bologna, Fraternità Cristiana Opera Padre Marella Città Dei Ragazzi di San Lazzaro di Savena, Associazione Comunità Papa Giovanni XXIII a Rimini, Associazione Viale K di Ferrara, Cooperativa Sociale Mano Tesa a Imola, la Cooperativa Sociale San Vitale di Ravenna, il Ceis Arte cooperativa sociale Onlus di Modena, Associazione Comunità Papa Giovanni 23° di Forlì e il Cigno Cooperativa Sociale di Cesena.

Numerose le strutture *partner* dell'iniziativa presso le quali avviene il consumo dei pasti recuperati: Pronto Soccorso Sociale a Bologna, Comunità terapeutica "Gemma Nanni Costa" a San Lazzaro di Savena, Capanna di Betlemme di Rimini, Casa Mambro e Mensa di via Gaetano Pesci a Ferrara, la struttura di *Co-Housing* per anziani di via del Tiglio a Sesto Imolese, la mensa presso la sede della Cooperativa San Vitale di Ravenna, Faber Centro Socio Occupazionale a Modena, Comunità terapeutica di Forno e Il Villaggio della Gioia a Forlì e il Gruppo Appartamento Il Faro a Cesena.

A fine 2017, inoltre, *CiboAmico* è uscito dai confini delle mense aziendali per coinvolgere un mercato cittadino. L'iniziativa è promossa assieme al Comune di Modena e realizzata con la collaborazione del Consorzio del Mercato. Se nelle mense l'obiettivo era il recupero dei pasti non consumati, la collaborazione tra Hera e i commercianti del Mercato Albinelli mira invece a evitare lo spreco di quei prodotti freschi che, al termine della giornata, possono avanzare sui banchi del mercato: alimenti ancora perfettamente commestibili ma che, per diverse ragioni, il giorno successivo non potrebbero più essere venduti. I recuperi di alimentari presso i singoli esercenti avvengono tutti i mercoledì e i venerdì di apertura del Mercato Albinelli, si tratta principalmente di pane e prodotti da forno e ortofrutta fresca. Per questi prodotti, che andrebbero buttati, grazie alla collaborazione tra il Comune di Modena, il Gruppo Hera, *Last Minute Market*, e lo stesso Mercato esiste un'alternativa virtuosa. I commercianti, infatti, possono scegliere di donare alla Fondazione Ceis il loro invenduto, che viene recuperato e utilizzato a beneficio di persone in condizione di disagio. A partire dal 2020, sempre in accordo con il Comune di Modena, si è avviato il recupero delle eccedenze alimentari anche presso Agricola Prima Natura di via Rainusso. Questo ha permesso di allargare la rete di collaborazione alla Caritas Diocesana di Modena che effettua i recuperi attraverso le proprie strutture cittadine e Caritas parrocchiali. Nel 2023, grazie a 10 esercenti che hanno aderito, sono stati raccolti e riutilizzati in totale a Modena oltre 2.700 kg di prodotti.

Nel 2022 è stata attivata l'iniziativa del Comune di Imola "Un s'bota veja gnet - non si butta via niente". L'iniziativa è promossa da Hera e coordinata da *Last Minute Market*, ed è finalizzata al recupero in città delle eccedenze alimentari e alla prevenzione degli sprechi alimentari. Nel corso del 2023 sono stati recuperati prodotti alimentari per 18 mila kg, di cui 240 kg di pasti pronti, agli enti del territorio che si occupano di persone fragili. Hanno aderito all'iniziativa e donano regolarmente le eccedenze alimentari: Interspar Imola, Mensa Hera di Imola, Ecu Imola, CLAI con le Macellerie del contadino di Imola Pedagna e Imola centro, il Crai di Sesto imolese, TeaPack Srl SB, Pasticceria Dulcis caffè e l'Autodromo di Imola.

I quattro enti *no-profit* del territorio che al momento sono stati coinvolti sono la Coop. Soc. Mano Tesa, l'Associazione No Sprechi Odv, la Croce Rossa Italiana – Comitato di Imola e la Caritas Diocesana di Imola, che provvedono alla distribuzione delle eccedenze alimentari sia presso le proprie strutture che a famiglie in difficoltà, persone invalide e anziani.

Le iniziative di prevenzione rifiuti, come *CiboAmico*, contribuiscono al raggiungimento dei target 12.2, 12.4, 12.5 dell'Agenda Onu 2030, oltre che - grazie alle *partnership* con gli enti *no-profit* - al raggiungimento del *target* 17.17.

LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DELLA "CIRCOLARITÀ" IN HERA LUCE, ASE, HSE E NEI NUOVI ALLACCIAMENTI ACQUA E GAS

Hera Luce, società di illuminazione pubblica del Gruppo Hera, ha sviluppato nel 2017 un sistema di misurazione della circolarità degli impianti di illuminazione pubblica, in ottica di ciclo di vita, che si basa su una analisi dei flussi di materia (materiali impiegati in relazione alla loro origine e destinazione del fine vita) ed economici (costi/ricavi all'inizio e alla fine del ciclo di vita).

Tale approccio alla misurazione della circolarità era già all'epoca allineato con le indicazioni del Ministero dell'Ambiente (MATTM), e si è confermato poi essere coerente con i più recenti approcci

metodologici internazionali, come quello del *tool Circulytics* sviluppato dalla Fondazione Ellen MacArthur. Il sistema di misurazione della circolarità degli impianti di Hera Luce ha inoltre anticipato i requisiti previsti dai criteri ambientali minimi (CAM) per il servizio di illuminazione pubblica approvati a marzo 2018 che introducono l'obbligo per l'offerente di realizzare il bilancio materico.

Il sistema di misurazione predisposto rappresenta una leva strategia fondamentale e insieme al percorso di sensibilizzazione con i fornitori, permette alla Società di ottenere maggiori punteggi nelle gare, evidenziando una situazione di vantaggio rispetto ai *competitors*.

Hera Luce, al fine di procedere alla misurazione della propria circolarità materica, ha predisposto il *tool* di misurazione destinato sia all'effettiva realizzazione di bilanci materici, sia alla raccolta dei dati in *input* fornendo l'accesso ai produttori/fornitori dei componenti utilizzati affinché essi provvedano all'inserimento dei dati materici dei propri prodotti.

Questa attività ha permesso la realizzazione di un banca dati contenente i dati materici di tutti prodotti impiegati nell'ambito dei progetti di riqualifica e di iniziare a sensibilizzare i fornitori con l'obiettivo di indirizzarli verso filiere di approvvigionamento più sostenibili. Il sistema di misurazione e rendicontazione del bilancio materico è stato sviluppato in conformità ai requisiti specificati da un disciplinare per la realizzazione dei sistemi di gestione per l'implementazione di bilanci materici ed è stato certificato da un ente terzo nel 2022.

Hera Luce è la prima azienda di servizio di illuminazione pubblica ad aver ottenuto tale certificazione a livello nazionale.

Il progetto è stato esteso anche a Hera Servizi Energia (HSE) e AcegasApsAmga Servizi Energetici (ASE), società del Gruppo che si occupano dei servizi di efficienza energetica presso le Pubbliche Amministrazioni e Privati, in coerenza con gli obiettivi di Gruppo in ottica di sostenibilità e raggiungimento dei goals dell'Agenda Onu 2030.

Nel biennio 2020-2021 è stato applicato un modello di valutazione di circolarità ad alcuni *asset* più semplici e ripetitivi, per ottimizzarli sotto il profilo della sostenibilità ridefinendo Standard e Procedure. Il percorso si è articolato nei seguenti *step*:

- Sistema di valutazione della circolarità dei progetti: implementazione di strumenti di calcolo per la valutazione della circolarità materica di reti e impianti lungo tutto il loro ciclo di vita, come già previsto per l'illuminazione pubblica con l'introduzione dei Criteri ambientali minimi (Cam).
- Ottimizzazione dei processi: applicazione del sistema di analisi precedentemente codificato ad alcune tipologie di *asset*, con l'obiettivo di ottimizzare i processi sotto il profilo della scelta dei materiali, delle tecnologie di costruzione e metodologie manutentive, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto sul consumo di materie e massimizzare l'utilizzo di materie prime seconde.
- Elaborazione nuovi standard e procedure: i risultati delle analisi sviluppate verranno tradotti in nuovi *standard* e procedure di progettazione, costruzione, conduzione e manutenzione delle infrastrutture valutate.

Nel corso del 2020 è stato implementato il *tool* di calcolo della circolarità materica ed economica, il quale è stato applicato al tipologico di allaccio acquedotto e al tipologico di rete gas in polietilene. Nel 2022 l'analisi mirata alla massimizzazione della circolarità e alla minimizzazione della produzione di rifiuto è stata applicata al tipologico di *Revamping* Impiantistico con demolizione dell'esistente.

Il *tool* è il primo strumento certificato da Bureau Veritas a livello nazionale, predisposto in conformità del Disciplinare Matrec - "Disciplinare per la realizzazione di un sistema di gestione per l'implementazione di bilanci materici finalizzati all'uso efficiente delle risorse e alla misurazione dell'economia circolare, relativi a una organizzazione o prodotto o servizio o progetto" - finalizzato alla rendicontazione del bilancio materico delle attività di riqualificazione e manutenzione degli impianti di pubblica illuminazione. Nel 2023 Hera Luce ha rinnovato la certificazione sul bilancio materico.

La valutazione e misurazione della "circolarità" in Hera Luce, ASE, HSE e nei nuovi allacciamenti acqua e gas contribuisce al raggiungimento dei *target* 12.2, 12.4 e 12.5 dell'Agenda Onu 2030.

Implementazione di tecnologie circolari nei settori produttivi

IMPIANTO INNOVATIVO PER IL RICICLO DELLA FIBRA DI CARBONIO

Nel corso del 2021 è stato raggiunto l'accordo per la realizzazione del primo impianto italiano, e tra i primi in Europa, che utilizza un innovativo processo di pirogassificazione per la produzione di fibra di carbonio recuperata. Lo realizzerà Herambiente e il progetto è l'esito di una collaborazione con il Dipartimento di Chimica Industriale dell'Università di Bologna e con Curti Costruzioni Meccaniche.

A oggi gli scarti di fibra di carbonio sono destinati quasi esclusivamente allo smaltimento in discarica o al recupero energetico. La sfida lanciata con il progetto dell'impianto è pionieristica, perché il suo obiettivo è recuperare il carbonio attraverso un innovativo processo di pirogassificazione mantenendo inalterate le performance di leggerezza e resistenza della fibra, un materiale che potenzialmente può essere riciclato innumerevoli volte.

I vantaggi di questa nuova soluzione tecnologica sono evidenti con un risparmio del 75% sull'impatto ambientale associato al ciclo di vita (LCA – *Life Cycle Assessment*) rispetto alle tradizionali modalità di trattamento e smaltimento delle fibre di carbonio, inoltre permetterà di ottenere circa 160 tonnellate di fibra di carbonio riciclata con un risparmio energetico del 90% rispetto alla produzione di fibre vergini e una riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera pari a circa 7.000 tonnellate annue

L'impianto verrà realizzato a Imola (BO) e funzionerà attraverso un articolato processo garantendo un prodotto in uscita completamente pulito e riutilizzabile, pronto ad essere ritessuto e impregnato per riutilizzarlo nei settori da cui provengono gli scarti: automotive, aerospaziale, nautica, eolico, per citarne alcuni ma più in generale da un mercato che sta determinando un incremento annuo del 9% della domanda di fibra di carbonio che a oggi è quasi totalmente materia prima vergine.

L'impianto ha potenzialità massima di trattamento (su due linee) complessiva pari a 320 tonnellate all'anno ed è progettato per recuperare il *syngas* derivante dalle resine e additivi: questo gas verrà

riutilizzato per generare parte dell'energia termica necessaria al processo al fine di massimizzare anche il recupero energetico.

L'impianto per il riciclo della fibra di carbonio contribuisce al raggiungimento dei *target* 9.1, 9.2, 9.4, 11.6, 12.2, 12.4 e 12.5 dell'Agenda Onu 2030, oltre che - grazie alla *partnership* sviluppata - al raggiungimento del *target* 17.17.

ALIPLAST PER IL GRUPPO HERA: PRODOTTI IN PLASTICA RICICLATA

A novembre 2019 è stato avviato tra Hera e Aliplast un progetto sperimentale di economia circolare, per incrementare il riutilizzo virtuoso di bobine realizzate con plastica riciclata *post* consumo, nella produzione dei sacchi destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti.

L'obiettivo finale era quello di "chiudere il cerchio" del ciclo di vita dei prodotti, incrementandone il riciclaggio e il riutilizzo, in modo da accrescere la sostenibilità economica e ridurre, quanto più possibile, l'impatto ambientale.

A ottobre 2020 si è conclusa la fase sperimentale del progetto e da novembre 2020 è stata avviata l'effettiva industrializzazione del processo su tutti i territori gestiti dal Gruppo con importanti risultati: tra il 2020 e il 2023 sono state prodotte 6.418 tonnellate di bobine destinate alla produzione di sacchi.

Oltre ai numeri, il progetto "Sacchi di Plastica HERA" ha concretizzato altri risultati con un impatto positivo sul sistema stesso:

- la qualità dei sacchi è nettamente migliorata in quanto è la stessa Aliplast a garantire i requisiti tecnici, escludendo manipolazioni da parte del fornitore terzo;
- si è eliminato il problema dei contenziosi con i fornitori terzi, che non rispettavano le specifiche di prodotto;
- è stato risolto il problema dei sacchi tracciabili;
- è migliorato il servizio offerto agli utenti di Hera, con importanti ritorni di immagine.

L'utilizzo di sacchi di plastica riciclata per la raccolta dei rifiuti contribuisce al raggiungimento dei *target* 9.4, 11.6, 12.2, 12.4 e 12.5 dell'Agenda Onu 2030.

La cultura dell'economia circolare: formazione e sensibilizzazione

SCART®: IL LATO BELLO E UTILE DEL RIFIUTO

SCART® è il progetto artistico e di comunicazione del Gruppo Hera che da venticinque anni sviluppa il binomio arte e rifiuto. È un progetto di *waste art* aziendale nato all'interno di uno degli impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti industriali di Herambiente. Oggi SCART® è un marchio registrato in tutta la Comunità Europea pensato per ridare vita a una parte di quei molteplici scarti di lavorazioni industriali che quotidianamente vengono smaltiti come rifiuto e grazie alla creatività degli artisti che collaborano al progetto, vengono trasformati in pezzi d'arte unici, esclusivi nel pieno rispetto

dell'economia circolare. L'obiettivo è quello di incentivare comportamenti responsabili in materia ambientale, offrendo stimoli sempre nuovi per creare oggetti artistici, di *design*, abbigliamento per *fashion* e spettacoli utilizzando come materia prima solo ed esclusivamente i rifiuti. Sono stati così realizzati componenti d'arredo, giochi, strumenti musicali, abiti, quadri, statue, ma anche scenografie per spettacoli e costumi di scena. SCART® è un invito a pensare a nuovi stili di vita intelligenti, creativi e soprattutto sostenibili.

Numerose le iniziative a livello nazionale e internazionale come, ad esempio, le importanti convenzioni aperte con le Accademie di Belle Arti di Firenze, Bologna e Ravenna, Brera Milano, con la Libera Accademia di Belle Arti di Rimini, con l'Accademia di Design di San Marino. Importante la collaborazione di profilo anche sociale, con i ragazzi e ragazze della Comunità di recupero di San Patrignano. Il Progetto Scart nel corso del 2023 ha coinvolto oltre 100 studenti in seminari e *workshop* che si svolgono presso i laboratori SCART® situati all'interno nel complesso impiantistico di Herambiente di Santa Croce sull'Arno e Pisa. Sono iniziative artistico-formative che hanno come tema la sperimentazione sull'uso artistico di scarti industriali e coinvolgono non solo gli studenti iscritti, ma anche numerosi artisti specializzati in *trash art*.

Dal 2012 il progetto SCART® è partner esclusivo per la realizzazione di costumi e componenti di scena per il concerto di Andrea Bocelli al Teatro del Silenzio di Lajatico (Pi), il piccolo comune toscano che ha dato i natali al grande tenore. Per l'edizione 2023 sono stati realizzati circa 150 costumi di scena che hanno indossato performers, ballerini, comparse e gli 80 elementi del coro. Inoltre, 6 statue della collezione "L'uomo e la donna *business*" sono state posizionate in maniera permanente sul palco dove Bocelli ha duettato con cantanti di fama internazionale, davanti a oltre 20.000 persone arrivate a Lajatico da tutto il mondo nelle due serate della *pièce* tenutasi a luglio.

Negli anni SCART® ha partecipato anche a numerose mostre nazionali – Mostra del Cinema di Venezia, Roma presso Palazzo Montecitorio e al Colosseo, Pescara, Verona, Padova, Pisa, Firenze, Milano per citarne alcune - e internazionali (Berlino 2016 e Hong Kong 2021, Doha nel Qatar nel 2022).

Uno degli eventi rilevanti per il Progetto SCART avvenuto nel 2023 è la partecipazione alla trasmissione televisiva "Viva Rai2" condotta da Fiorello. Il 18 marzo per la giornata mondiale dedicata al Recupero, tutte le scenografie nonché tutti i costumi che hanno indossato i ballerini sono stati presi dalla collezione Scart. Il conduttore ha citato e ringraziato più volte il Progetto Scart per la partecipazione alla trasmissione.

Sempre nel 2023 sono stati realizzati diversi ritratti di personaggi famosi a loro consegnati durante eventi organizzati dal Progetto. Tra i vari ricordiamo quelli consegnati alle cantanti Elisa ed Emma, all'attore Stefano Accorsi, al maestro Andrea Bocelli e al conduttore Rosario Fiorello.

Scart continua a stupire ma anche ad essere uno strumento efficace per sensibilizzare i tempi di recupero, sostenibilità ed economia circolare. Ecco, quindi, altre grandi emozioni donate da Scart che dopo molti anni di ricerca del bello continua a portare avanti nuovi interessanti progetti.

Il progetto SCART® contribuisce al raggiungimento dei *target* 12.2, 12.4, 12.5 e 12.8 dell'Agenda Onu 2030.

L'Oréal

RICICLO TOTALE DELL'ACQUA INDUSTRIALE

Lo stabilimento L'Oréal di Settimo Torinese è l'unico sito produttivo del Gruppo in Italia e ha più di 60 anni di storia. Il *plant* esprime pienamente i principi industriali, sociali e ambientali del Gruppo: la qualità frutto di innovazione e controllo nella produzione, l'impegno a garantire la sicurezza degli ambienti di lavoro, la salvaguardia delle risorse naturali, il corretto utilizzo delle materie prime, il risparmio energetico. Lo Stabilimento occupa oggi circa 330 addetti e si sviluppa su una superficie di 100.000 mq di cui 55.000 coperti.

A Settimo, come in tutti gli stabilimenti e le sedi di L'Oréal nel mondo, il rispetto per l'ambiente va di pari passo con l'attenzione alla sicurezza dei luoghi di lavoro e alla salute dei collaboratori. Tutte le iniziative adottate puntano all'obiettivo di azzerare gli infortuni e salvaguardare l'ambiente accrescendo la cultura sicurezza-ambiente dei lavoratori.

Un significativo progetto sviluppato a partire dal 2022 è l'ottimizzazione della nostra stazione trattamento acque grazie all'installazione del superconcentratore.

Lo stabilimento, in coerenza con la politica ambientale del Gruppo, si è impegnato nella ricerca di metodi per ridurre il prelievo di acqua attraverso l'implementazione:

- della cultura ambientale delle persone e la modifica dei metodi di lavoro;
- di soluzioni tecniche.

Il risultato ottenuto è il riciclo totale dell'acqua industriale (cioè, tutte le acque utilizzate per i lavaggi degli impianti per la produzione, del vapore e delle pompe a vuoto).

Queste acque sono ottenute filtrando e purificando i reflui (cioè, le acque già usate), che arrivano alla stazione di depurazione.

Differenti tecnologie sono state testate e poi applicate: Ultrafiltrazione tangenziale, vasca di ossidazione, superconcentratore e osmotizzatore.

Perciò, lo stabilimento è ora un "*waterloopfactory*", ovvero un sito produttivo che consuma acqua unicamente come materia prima nei prodotti finiti e non per altri usi. Tutto il resto dell'acqua viene riciclata: vengono riutilizzati e quindi risparmiati più di 40.000 m³ ogni anno, pari a più di 80 piscine da 25 m.

A partire da novembre 2022 abbiamo infine installato l'ultimo sistema innovativo (superconcentratore) basato sulla tecnologia dell'ultrafiltrazione spinta. Questo sistema ci ha permesso di:

- migliorare la performance della stazione trattamento acque;
- aumentare la quantità di acqua riciclata (+350.000 litri annui);
- ridurre la quantità di fanghi (1050à700 ton/anno);
- di realizzare un risparmio energetico significativo (-1,4 Gwh termico - 0,25 Gwh El.).

In parallelo abbiamo iniziato un progetto di economia circolare con l'obiettivo di rendere il superconcentrato una materia prima per la produzione di vernici. Abbiamo già effettuato vari *test* con un fornitore. I risultati sono molto positivi ed abbiamo già ricevuto i primi campioni di vernice. Siamo ora nella fase di validazione del progetto, con la nostra direzione tecnica e con le autorità a livello locale e nazionale per quanto riguarda l'ambito autorizzativo.

È stato raggiunto un significativo miglioramento dell'efficienza della stazione di trattamento acqua, confermando il risultato di *waterloop factory*.

Tale traguardo ha portato alla riduzione della quantità di fango e dei relativi costi di smaltimento e a una riduzione dei consumi, aprendo all'opportunità di utilizzo superconcentrato come MP per produzione vernici.

Inoltre, la nostra stazione di depurazione (e, in particolare, il superconcentratore) è lo *standard* del Gruppo L'Oréal a livello mondiale; impianto di semplice gestione che non richiede l'uso di sostanze chimiche per la filtrazione.

Un importante valore aggiunto dell'iniziativa è rappresentato dalla drastica riduzione del prelievo idrico, poiché tutta l'acqua industriale viene filtrata e riutilizzata (riciclo)

Tuttavia, nell'attuazione dell'iniziativa, sono state riscontrate alcune criticità come, ad esempio:

- Tempo e risorse impiegate per la ricerca della corretta soluzione tecnica;
- *Test & Learn* durante la fase di implementazione della soluzione grazie al supporto della nostra squadra interna. Essenziale la partnership con i fornitori e l'*expertise* del *team* interno.

NETTUNO S.R.L **UTILIZZO IMBALLI RICICLATI**

Nettuno realizza prodotti cosmetici per la pulizia, l'igiene e la protezione delle mani.

Esistono anche produzioni di detersivi industriali ed è titolare di un'autorizzazione di un'officina per la produzione di disinfettanti (PMC).

La produzione di cosmetici consiste nella miscelazione di componenti liquidi o solidi e nel confezionamento dei prodotti ottenuti. I prodotti si presentano sotto forma di paste, gel e liquidi.

I prodotti sono destinati principalmente a rivenditori e sono commercializzati con marchio NETTUNO oppure con il marchio del cliente. In tutti i casi il processo di produzione è di proprietà NETTUNO.

Nettuno ha adottato una politica ambientale, dal 2002, per un utilizzo corretto e responsabile delle risorse naturali, un contenimento dei consumi energetici ed idrici, un utilizzo di fonti rinnovabili e una corretta gestione degli scarti.

Alcuni esempi pratici sono rappresentati dall'installazione dell'impianto fotovoltaico, dall'utilizzo di illuminazione a LED e dall'impiego di materie prime seconde.



Questo approccio ha portato nel 2023 all'introduzione, a partire dal mese di marzo, di barattoli e secchielli realizzati con Plastica Seconda Vita al 90%, andando a sostituire buona parte degli imballi prodotti con plastica vergine.

Il marchio Plastica Seconda Vita (PSV) è un sistema di certificazione ambientale per materiali e manufatti derivanti dalla valorizzazione dei rifiuti plastici, provenienti dalla raccolta differenziata e da scarti industriali.



Plastica Seconda Vita ha lo scopo di introdurre il concetto di qualità e rintracciabilità dei materiali riciclati, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 14021.

L'obiettivo di Nettuno è quello di ridurre al minimo la presenza di imballi contenenti plastica vergine. Per questo motivo, a partire dalla metà del mese di maggio 2024, anche le confezioni di tutti i prodotti in formato T-Box sono realizzate con plastica riciclata certificata da

PSV.

Nel primo semestre 2024 i secchielli e barattoli in plastica seconda vita hanno rappresentato il 35% sul totale dei pezzi commercializzati.

A pieno regime del progetto gli imballi PSV utilizzati raggiungeranno il 54% del totale.

A questi si aggiungono il 22% di imballi in plastica flessibile ultraleggeri (sacche), già oggetto di uno studio effettuato nell'ambito del progetto "BG Circular", promosso da Confindustria Bergamo e da Servizi Confindustria Bergamo, con la collaborazione dello *Spinoff ERGO* della Scuola Sant'Anna e del *Green Economy Observatory* dell'Università Bocconi.

Pertanto, circa il 78% degli imballi utilizzati rientreranno nell'ottica dell'economia circolare.

A questo si aggiunge l'impegno all'utilizzo di energia pulita.



Dal 2011, con l'installazione dell'impianto fotovoltaico presso lo stabilimento di Castelli Calepio, Nettuno ha coperto buona parte del proprio fabbisogno.

Dal 2023, con l'installazione di un altro impianto, presso lo stabilimento di Chiuduno, si è raggiunto l'obiettivo di coprire l'intero fabbisogno aziendale.



NUPI INDUSTRIE ITALIANE SPA

SEPARAZIONE SCARTI DI PRODUZIONE MISTI

Nupi produce tubi e raccordi in materiale plastico per trasporto di fluidi in pressione (acqua potabile, gas ecc..). Per tali prodotti non è possibile impiegare il materiale riciclato dove per riciclato si deve intendere un materiale che è prima diventato un rifiuto da pre o *post* consumo, finora contestualizzato con il riciclato meccanico. Le caratteristiche di durabilità e sicurezza all'uso che i prodotti di Nupi devono garantire rendono il riciclato meccanico inadatto per tale applicazione. Nuove tecniche di riciclo quali il riciclo chimico o il riciclo di materiale di origine bio (*Bio-circular*) per la produzione di polimeri plastici si sta affacciando sul mercato come proposta alternativa per un futuro che è già attuale.

Premesso quanto sopra l'azienda ha investito e sta investendo molto nel riciclo e nell'uso del suo scarto di produzione sia a livello impiantistico che a livello di progettazione. Si è dotata infatti di impianti innovativi di separazione degli scarti di produzione misti costituiti da plastica/metallo separando la parte plastica dalla parte metallica che possono quindi essere riutilizzate.

Per i materiali multiplastiche (esempio *blend* di plastiche diverse) è stato sviluppato un prodotto apposito legato all'imballo che può quindi utilizzare tutto lo scarto di produzione che finora era destinato allo smaltimento. Come ulteriore sbocco per l'utilizzo di questo materiale Nupi Industrie Italiane ha investito in un progetto per la produzione di bancali in plastica fornendo una soluzione alternativa ai bancali tradizionali.

PANECO

LA CIRCOLARITÀ NELLA GESTIONE DEI FANGHI DI DEPURAZIONE

La gestione dei fanghi di depurazione, si è tradotta, negli ultimi tempi, in una sfida di rilevanza globale per molti impianti di trattamento delle acque reflue, in relazione al sensibile aumento della popolazione e dell'urbanizzazione. Questi fenomeni inducono un incremento sensibile dei quantitativi, generando una significativa complessità e dispendiosità collegata alle operazioni di gestione (oltre al recupero, anche l'attività di smaltimento), come evidenziato da Paneco, Confindustria Cisambiente.

Infatti, ad oggi, il dilemma di molti impianti di depurazione dedicato, è quello di comprendere se smaltire oppure sfruttare efficacemente i fanghi di depurazione generati nel processo di trattamento delle acque reflue.

Un'opportunità di valorizzazione e circolarità che dovrebbe essere promossa, in questo scenario può essere costituita dalla produzione di biometano da questo materiale, favorendo così la transizione verso fonti energetiche più sostenibili. Allo stesso tempo, pur rappresentando un'ottima opportunità di riciclo, la crescita del mercato viene ostacolata da una biologia non ottimale e la presenza di sostanze inibenti, che possono rendere difficile il processo di digestione anaerobica e limitare il rendimento nella produzione di biometano.

L'azienda a tal proposito, si è impegnata nello sviluppo di formulati microbici innovativi, che favoriscono la fermentazione nella digestione anaerobica, garantendo un massimo rendimento nella

produzione di biometano dalle matrici impiegate e contrastando efficacemente le sostanze inibenti, soluzione innovativa unica nel suo genere, che si distingue completamente dalle tradizionali soluzioni a base di microelementi ed enzimi. L'obiettivo raggiunto è quello di aumentare il rendimento nella produzione di biometano negli impianti, massimizzando così la valorizzazione delle biomasse impiegate e riducendo i problemi di gestione degli impianti stessi.

Questa innovazione tecnologica rappresenta così un'evoluzione senza precedenti, in grado di offrire una serie di vantaggi significativi, tra cui la riduzione dell'H₂S, un aumento nella produzione di biometano e la riduzione delle schiume, oltre a una diminuzione dei consumi energetici associati all'agitazione delle biomasse, migliorandone la fluidità.

PHILIP MORRIS ITALIA

REC-RICICLO PER ECONOMIA CIRCOLARE

Secondo il report annuale del Centro di Coordinamento RAEE, il quantitativo di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche gestito dagli impianti nel 2023 è calato del 4,6% rispetto all'anno precedente. Solo il 30,24% di quanto è stato immesso al consumo, infatti, è stato intercettato dal sistema di raccolta e riciclo, una percentuale molto inferiore al *target* europeo del 65% fissato dalla Direttiva RAEE 2012/19/UE. Un trend in linea con quanto rilevato a livello mondiale *dal Global E-waste Monitor* delle Nazioni Unite, che dimostra come all'aumentare del numero di rifiuti elettronici non si accompagni un pari incremento dell'ammontare di rifiuti elettronici collezionati e riciclati. Il mancato smaltimento di questi rifiuti speciali non comporta solo problematiche di natura ambientale, ma anche di natura economica e strategica. I RAEE, infatti, contengono diverse materie prime che il Regolamento Europeo 2024/1252 definisce come "critiche" ovvero di grande importanza economica per l'UE, con elevato rischio di perturbazione dell'approvvigionamento a causa della concentrazione delle fonti e della mancanza di sostituti validi e a prezzi accessibili. definisce come "critiche" ovvero di grande importanza economica per l'UE, con elevato rischio di perturbazione dell'approvvigionamento a causa della concentrazione delle fonti e della mancanza di sostituti validi e a prezzi accessibili.

In questo contesto e in considerazione del traguardo 12.5 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite – ovvero ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo – nell'ambito dell'obiettivo di Philip Morris di raggiungere elevati standard in termini di riciclo di rifiuti elettronici, nel gennaio del 2024 Philip Morris Italia ha lanciato "REC – Riciclo per economia circolare", il progetto di riciclo interamente dedicato ai rifiuti dei propri dispositivi elettronici IQOS e Lil. Il progetto interessa i dispositivi restituiti dai consumatori nell'ambito della garanzia e delle iniziative commerciali, qualora qualificati come rifiuti, in quanto non più utilizzabili, nonché i rifiuti dei dispositivi raccolti e ritirati presso i punti vendita IQOS aderenti a *Take Back*, iniziativa che consente ai consumatori di consegnare gratuitamente ai rivenditori dei punti vendita aderenti i dispositivi IQOS e Lil che non usano più. Ad oggi aderiscono all'iniziativa *Take Back* tutti i negozi monomarca IQOS – circa 70 store tra IQOS Embassy, Boutique e Lounge – e circa 3.500 tabaccherie. Tutti questi rifiuti vengono raccolti da un'impresa *partner* della logistica e consegnati a un'azienda specializzata nel trattamento dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), che si occupa delle attività di riciclo nel rispetto degli *standard* di

recupero di Philip Morris. Il progetto REC punta a raccogliere entro il 2024 fino a 500mila rifiuti dei dispositivi, con un obiettivo di recupero in media di oltre l'80% delle materie prime presenti nei *device*, tra cui materiali plastici e metallici, magneti, batterie agli ioni di litio e circuiti.

In occasione del lancio del Progetto, nel gennaio 2024, Marco Hannappel, Presidente e Amministratore Delegato di Philip Morris Italia, Presidente Europa Sud-Occidentale Philip Morris International ha dichiarato: "Dal punto di vista economico e sociale, oltre che ambientale, nel tempo riciclare milioni di rifiuti di dispositivi consentirà di reintrodurre nel circuito produttivo materie prime fondamentali per numerose attività industriali, limitando la necessità di nuova estrazione nonché l'eventuale abbandono nell'ambiente. Inoltre, il progetto aggiunge un ultimo tassello alla nostra filiera integrata sviluppata intorno ai prodotti innovativi senza combustione, la quale tra parte agricola, manifatturiera e dei servizi al consumatore già coinvolge circa 41.000 persone".

RELICYC SRL

BEST PRACTICE PER IL RICICLO DI CASSETTE E PALLET IN PLASTICA

L'esperienza di RELICYC riguarda la raccolta e il riciclo del polipropilene rigido, prevalentemente derivato da cassette per ortofrutta e *pallet* in plastica.

Il Processo di Raccolta e Riciclo attuato dalla ditta **può avvenire con due modalità:**

1. Conferimento Diretto: Riceviamo il materiale direttamente dai conferitori.
2. Raccolta Attiva: Posizioniamo mezzi di raccolta, come cassoni e compattatori, presso la GDO e altre attività che utilizzano questi materiali.

Il materiale raccolto viene sottoposto a una prima pulizia presso lo stabilimento di RELICYC, riciclato meccanicamente e separato da eventuali inquinanti residui (metalli, legno, polveri). La scaglia ottenuta viene utilizzata per la produzione di nuovi *pallet* tramite stampaggio a iniezione.

Circularità e tracciabilità:

Il progetto è particolarmente innovativo in quanto rappresenta un circuito chiuso di recupero del materiale plastico: i rifiuti di cassette per la frutta e i *pallet* in plastica ritornano ad essere cassette e *pallet* in plastica riciclata.

Inoltre, viene creata una tracciabilità dei materiali: ogni materiale gestito da RELICYC è tracciato tramite una catena di custodia digitale conforme alla norma ISO 22095, denominata "**Certified Recycled Plastic**". Tutte le informazioni sono raccolte in base ai requisiti delle normative UNI 10667 (End Of Waste), UNI EN 15343 (Tracciabilità e qualità delle materie plastiche riciclate), e UNI EN 15347 (Caratterizzazione del rifiuto).

Tecnologia e Trasparenza (passaporto digitale del prodotto ottenuto):

Grazie all'impiego della tecnologia *blockchain*, tutte le informazioni vengono registrate su un registro immutabile e verificabile. Questo permette di ottenere il Passaporto Digitale dei Prodotti ottenuti con plastica riciclata. Il passaporto digitale consente di:

- Accedere a tutte le informazioni tecniche del prodotto.

- Gestire il fine vita e la riciclabilità del prodotto.
- Comunicare l'impatto ambientale del prodotto condividendo il LCA (*Life Cycle Assessment*).
- Garantire l'accesso alla storia del prodotto, dimostrando il ciclo chiuso del riciclo (ad esempio, ritirando pallet a fine vita da un supermercato e restituendoli riciclati, provenienti dagli stessi lotti ceduti come rifiuto).

Valorizzazione Ambientale:

Negli ultimi tre anni il processo produttivo e il prodotto di RELICYC sono stati valorizzati affiancandoli a studi LCA e Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD). Questa parte del progetto è stata sviluppata in collaborazione con *Spin Life*, un ente *spin-off* dell'Università di Padova, con l'obiettivo di comunicare al mercato le prestazioni ambientali del prodotto in modo trasparente e affidabile, evitando qualsiasi rischio di *greenwashing*.

La raccolta dei dati per l'impronta ambientale del *pallet* di RELICYC si è svolta interamente sul campo, grazie al controllo sulle fasi della filiera (raccolta, riciclo, stampaggio, vendita). Per il calcolo relativo allo stampaggio del *pallet* in materiale vergine e alla costruzione del pallet in legno, non essendo prodotti trattati dalla ditta, è stato necessario ricorrere a banche dati esterne.

Certificazioni e Pubblicazioni:

Una volta ottenuto l'LCA per la loro gamma di *pallet* Logypal, la ditta ha proseguito con l'EPD del loro prodotto di maggior vendita, il Logypal 1, registrando il risultato sul portale più autorevole in materia.

Questa nuova *best practice* rappresenta un passo avanti significativo verso una gestione più sostenibile e tracciabile dei materiali plastici, dimostrando l'impegno di RELICYC nella tutela ambientale e nella trasparenza operativa.

Criticità segnalate:

La ditta, essendo basata proprio sull'economia circolare, non ravvisa particolari difficoltà nel perseguire progetti attinenti a queste tematiche: l'attenzione nella progettazione del *pallet*, l'utilizzo di *software* complessi per poterne prevedere le caratteristiche meccaniche, l'integrazione della tecnologia nei loro processi è ormai una prassi consolidata.

Le difficoltà segnalate consistono piuttosto nel trasmettere al mercato questi sforzi, che rimangono quindi non valorizzati trasformando così l'investimento in costo. La peculiarità aziendale di RELICYC, quella di essere attivi dalla raccolta del materiale a fine utilizzo fino alla sua reintroduzione sul mercato sotto forma di nuovo prodotto, è un'opportunità unica per le aziende clienti che vogliono dimostrare che il loro rifiuto non viene disperso ma segue un percorso legale e verificabile di recupero e reimpiego.

La ditta ci segnala che purtroppo, però, il responsabile acquisti e il responsabile ESG delle ditte clienti hanno spesso obiettivi opposti e la funzione aziendale degli acquisti riesce spesso a prevalere e a direzionare le scelte di acquisto verso altri prodotti (forse a maggior impatto ambientale e prezzo più contenuto).

Gli incentivi che sono messi a disposizione sono sempre rivolti a monte, cioè a chi deve trattare il rifiuto mentre una parte importante dovrebbe essere l'agevolazione a chi acquista il prodotto derivante dal riciclo: ecco che allora "la ruota viene mossa da due pedali".

S.A. EREDI GNUTTI METALLI S.P.A.

IL RUOLO DELL'ECONOMIA CIRCOLARE NELLA PRODUZIONE DI MATERIALI E PRODOTTI

L'azienda S.A. Eredi Gnutti Metalli S.p.A. ("EGM") da oltre 160 anni opera nel territorio di Brescia. La storia è ben esposta all'interno del primo BdS pubblicato sul sito internet aziendale. Da settembre 2024 è disponibile e consultabile la seconda edizione che consuntiva i dati al 31 luglio 2023.

Di questa rendicontazione ESG ci interessa richiamare la circolarità intrinseca della produzione delle barre di bronzo, core business di tutta l'attività con primario mercato di sbocco l'Italia (tra le province di Brescia e di Novara) e a seguire la Germania con circa il 10% del fatturato annuo.

Tra settori di applicazione del nostro prodotto finito, grazie alle proprietà tecniche ed estetiche dell'ottone, si citano:

- Idrosanitario e Arredobagno;
- Edilizia e Impiantistica;
- Automotive;
- Meccanica;
- *Fashion e Design.*

Per le leghe di ottone di nostra produzione, integralmente ottenute all'interno del sito produttivo di via Della Volta 201, si rimanda al [sito](#).

La circolarità della barra di barra di ottone è sintetizzata in questa grafica.

Da sempre poniamo particolare attenzione alla gestione dei rottami, che attraverso recupero e riciclo vengono reimmessi nel ciclo produttivo diventando il materiale principale (97%) per la creazione di nuovi prodotti.

Il rottame viene per lo più acquistato o ritirato da clienti o aziende terze ("Conferimento in trasformazione").

Il processo produttivo si compone di queste fasi:



Il processo inizia con la **fusione del metallo** nel reparto fonderia, che si compone di una linea di colata continua per la produzione di billette e di due impianti per la produzione di bandelle di bronzo e leghe speciali.

A valle della fonderia, si prosegue con la **pressatura con estrusione** inversa delle billette, così da ottenere matasse che vengono infine trafilate e confezionate.

Durante tutto il processo produttivo, i controlli vengono effettuati dagli addetti del reparto produttivo e dal laboratorio (come analisi chimiche, delle caratteristiche meccaniche e controlli superficiali) e sono **volti a garantire massima qualità**, nonché la conformità alle normative vigenti e ai requisiti indicati dal cliente.

Ogni fase è gestita con un livello **elevato di automatizzazione**, con tempi di settaggio che variano in base al lotto di produzione.

La fusione di tali sottoprodotti, in un processo industriale altamente efficiente, ci consente di

recuperare e riutilizzare materiali che sarebbero altrimenti un rifiuto, diminuendo al contempo la pressione sull'ambiente e lo sfruttamento delle materie prime in forma minerale. Il risparmio conseguente all'utilizzo dei rottami ci permette così di incrementare gli investimenti nella ricerca e nello sviluppo tecnologico. Al fine di garantire la qualità dei prodotti, sottoponiamo inoltre tutti i rottami conferiti da clienti e aziende terze a un preciso iter di controllo e sicurezza prima di avviarli alla fusione.

Nello specifico, come sopra accennato, il nostro processo produttivo è per sua natura circolare: produciamo barre di ottone da rottame, evitando così la dispersione nell'ambiente di rifiuti e

riducendo il consumo di materie prime naturali. Il 72% dei materiali "business" utilizzati diversi dai rottami proviene da fonti rinnovabili; di questi, il 99% è rappresentato da zinco di seconda fusione e l'esigua percentuale restante da pani di ottone. Lo zinco di seconda fusione impiegato è costituito

principalmente dalle polveri recuperate durante il trattamento metallurgico dalle lavorazioni di zincatura e da rottami di zinco.

I pani di ottone sono costituiti principalmente dal recupero metallurgico dei sottoprodotti EGM di fonderia, che vengono utilizzati nuovamente sotto forma di pani nei processi produttivi.

Per quanto riguarda i rottami utilizzati nel processo produttivo, questi sono composti per il 10% da rame, bronzo e ottone (materiali totalmente riciclabili), per l'11% da materiali non ferrosi e per il 14% da trucioli di metalli non ferrosi. Infine, il 65% è costituito da metalli misti.

Attraverso il ricorso a materiali di recupero e rottami, reimmettiamo quelli che sono considerati scarti di produzione all'interno del ciclo produttivo, dando nuova vita ai materiali e applicando il modello dell'economia circolare.

SERVIZI ITALIA **IL PROGETTO RI-USO**

La strategia dell'UE per prodotti tessili sostenibili e la responsabilità estesa del produttore enfatizzano l'attenzione alla circolarità e al riuso. Servizi Italia partecipa al **progetto Ri-Uso**⁹: metodi di ECO-DESIGN e *tool* per la gestione e la fruibilità dei dati del PASSAPORTO DIGITALE DI PRODOTTO a supporto della CIRCOLARITÀ CERTIFICABILE delle piccole e medie imprese del FASHION, anche attraverso CENTRI SERVIZIO, approvato nell'ambito del PR FESR 2021-2027 (Programma Regionale del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) – Azione 1.1.2: “*Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della strategia di specializzazione intelligente*”, per l'ecodesign del Camice Integrale.

Il Camice Integrale è un dispositivo a doppia marcatura – Dispositivo di Protezione di Classe III e Dispositivo Medico - e si presenta interamente prodotto in maglia di *Jersey* – ovvero in filo 100% di poliestere disposta in due strati, interposti da una membrana in poliuretano microporosa, deputata a garantire l'impermeabilità del camice in ogni sua porzione.

La natura della fibra di *Jersey* e l'ingegnerizzazione del *design*, consentono un elevatissimo livello di *comfort* per l'operatore durante l'effettuazione delle procedure chirurgiche più lunghe e a più elevata dispersione di liquidi, garantendo nel contempo il rispetto dei più alti livelli di sicurezza, grazie alla struttura in trilaminato anche nella zona laterale e posteriore.

Ogni camice è dotato di un *chip* che ne consente la tracciabilità in ogni fase del processo di logistica, ricondizionamento e sterilizzazione, realizzando così un vero e proprio passaporto per ogni singolo dispositivo, compreso il ritiro a fine vita.

⁹<https://www.retealtatecnologia.it/progetti/ri-uso-metodi-di-eco-design-e-tool-la-gestione-e-la-fruibilita-dei-dati-del-passaporto>

Con il raggiungimento dell'ultimo ciclo di riprocesso, il camice viene tolto dal flusso produttivo e ritirato dal produttore che, attraverso la sostituzione delle parti più soggette ad usura (parte frontale e maniche), realizza un nuovo camice che potrà essere ricertificato con una diversa classificazione rispetto al prodotto originale e reimmesso nel mercato come Dispositivo Medico.

Il progetto del Camice Integrale è interamente "*Made in Italy*", poiché l'intera filiera produttiva e logistica avviene sul territorio nazionale, a totale garanzia della sicurezza e della continuità della fornitura.

Infine, il Camice Integrale rappresenta anche un importante modello di economia circolare poiché oltre alla già descritta seconda vita come Dispositivo Medico, tutte le parti sostituite al termine della prima fase di vita, fungono come materiale per la costituzione di componenti per nuovi camici, come i nastri per la termosaldatura delle cuciture e i *patch* per le riparazioni; una volta ritirato definitivamente dal mercato, il tessuto in *Jersey* di cui è composto il camice, potrà essere utilizzato come materia prima seconda per la lavorazione di altri oggetti in poliestere di uso comune.

SIGGI GROUP, Croce Bianca Bolzano e Insieme Coop. Soc.

Nell'ambito di riutilizzo di DPI tessili o comunque di divise da lavoro, segnaliamo un interessante progetto di economia circolare denominato *Upcycling* tra **Siggi Group Spa, Croce Bianca Bolzano e Insieme Coop. Soc.**

Il progetto ha la finalità di dare **nuova vita** alle **divise dismesse** della Croce Bianca di Bolzano.

Nell'ambito di questa proposta sono state ritirate **più di 3 tonnellate di vecchie divise** e che sono state gestite tramite gerarchia europea dei rifiuti attuando sia la preparazione per il riutilizzo che il riciclo dei materiali attraverso forme di *upcycling* e *downcycling*. Alla Croce Bianca sono stati presentati una serie di prototipi di accessori provenienti dal riuso di parti di tessuto delle vecchie uniformi. Gli accessori scelti da Croce Bianca sono stati messi in produzione coinvolgendo persone avviate in percorsi di inserimento lavorativo e saranno poi riacquistati da Croce Bianca per essere distribuiti ai propri volontari, dipendenti e amici.

Il progetto ha permesso quindi di riutilizzare e riciclare circa 84% dei capi di cui un 6% finalizzato produrre *gadget* per la Croce Bianca e il 78% invece come abbigliamento venduto in negozi dell'usato, essendo il capo ancora in ottimo stato ma privo dei requisiti di legge per poter essere utilizzato in alcune lavorazioni.

Grazie al monitoraggio e alla raccolta dei dati a fine progetto saranno rendicontati e resi pubblici i risultati ambientali e sociali dell'attività, in modo tale da essere studiabili e **replicabili**.

TECNICA GROUP S.P.A

Quando un vecchio paio di scarponi da sci arriva alla fine del suo ciclo di utilizzo, di norma, viene consegnato al servizio pubblico di raccolta e, nella migliore delle ipotesi, viene conferito in discarica o alla termovalorizzazione.

Tecnica Group, uno dei *leader* mondiali nel settore degli scarponi da sci, ha avviato il progetto **Recycle Your Boots**, un progetto di economia circolare che mira a trasformare i vecchi scarponi da sci usati in materie recuperate cui viene data una seconda vita, con un risparmio di risorse energetiche e una riduzione delle emissioni di CO₂.

Il processo si compone delle seguenti fasi:

1. Raccolta: il consumatore consegna il suo vecchio paio di scarponi da sci alpino, di qualsiasi marca, in uno dei punti di ritiro RYB in tutta Europa.
2. Trasporto: I vecchi scarponi da sci vengono ritirati singolarmente in negozio e trasportati in spedizioni ottimizzate per ridurre le emissioni.
3. Selezione per il riuso: A seguito di una prima valutazione professionale, eseguita dall'azienda italiana FECAM una parte di essi vengono reintrodotti nel mercato dell'usato, principalmente grazie alle attività svolte da una cooperativa sociale, la quale reimpiega i proventi in progetti di inclusione sociale. Gli scarponi scartati da FECAM, circa l'82% di quanti entrano nel processo di *Recycle Your Boots*, acquisiscono la qualifica di rifiuti e vengono dunque destinati al riciclo.
4. Riciclo: È stato sviluppato il primo sistema di riciclo degli scarponi da sci. Fino all'85% dei materiali che compongono uno scarpone da sci vengono trasformati in nuove risorse da utilizzare per produrre nuovi scarponi da sci, sci e calzature. L'azienda italiana *Laprima Plastics* si occupa di separare le scarpette interne e, mediante un impianto di separazione, le schegge di plastica vengono suddivise dai metalli. Successivamente, i materiali plastici vengono estrusi e trasformati di nuovo in materie di seconda generazione, che vengono a loro volta reimpiegati in nuovi scarponi, sci e doposci prodotti da Tecnica Group. Anche le scarpette vengono tritate e riagglomerate per essere utilizzate come nuove imbottiture per i materassi posti a protezione delle piste da sci o per altri tipi di imbottiture.

Per realizzare il progetto *Recycle Your Boots* è stato necessario organizzare un processo innovativo e complesso. Per ritirare, trasportare e riciclare i vecchi scarponi da sci in plastica e trasformarli in materie rigenerate, Tecnica Group ha dovuto mettere a punto un sofisticato protocollo di gestione di tutte le fasi del riciclo, dal *takeback* presso il negozio al reimpiego della materia prima seconda in nuovi prodotti. Ciò è avvenuto assieme ai partner industriali e con il supporto del mondo accademico per prevedere, monitorare e misurare la reale efficacia del progetto dal punto di vista ambientale e di processo. L'elemento critico per il successo è la mobilitazione della comunità degli sciatori: il coinvolgimento dei negozianti e la disseminazione della consapevolezza del consumatore finale, che hanno richiesto un enorme sforzo di comunicazione.

L'Università di Padova è uno dei partner strategici del progetto. I suoi ricercatori hanno lavorato per comprendere l'impatto della produzione e smaltimento degli scarponi da sci, monitorando il processo del progetto *Recycle Your Boots* per valutare la sua efficacia in termini di riduzione delle emissioni di CO₂.

Recycle Your Boots sta già influenzando anche il modo in cui i *brand* del Gruppo, ovvero Tecnica e Nordica, progetteranno in futuro i propri scarponi da sci. Il *team* di Ricerca & Innovazione di Tecnica Group è già impegnato per implementare l'utilizzo delle materie rigenerate derivanti dal processo *Recycle Your Boots* nella produzione di nuovi prodotti e nuove componenti degli sci, mentre gli

scarponi Tecnica e Nordica sono già oggi progettati con concetti di *ecodesign*, ovvero utilizzando materiali con un minor impatto ambientale e pensati per essere riciclati al fine del loro ciclo di vita.

Gli scarponi da sci di Tecnica sono fatti per essere riciclati. Se le plastiche di uno scarpone a fine vita fossero suddivise sin dall'inizio in lotti più omogenei (in base alla tipologia e alle proprietà meccaniche), si potrebbe raggiungere una migliore qualità delle materie recuperate, con sempre maggiori nuove applicazioni per sostituire la plastica vergine. Per questo è nato il Passaporto Digitale del Riciclo, l'apposizione sullo scarpone da sci di un QR code che permette di conoscerne il materiale di composizione e favorire una migliore selezione del materiale e un miglior reimpiego in altro ciclo produttivo successivo. Si tratta di una innovazione senza precedenti nell'intero comparto dell'attrezzatura sportiva:

Inoltre, Tecnica Group ha stimolato la condivisione del sistema di riciclo creato attorno allo scarpone da sci anche ad altri prodotti e altri *brand*, anche al di fuori dell'industria dello sci, essendo questa modalità scalabile anche in altri settori come quello dei caschi e degli occhiali o dell'abbigliamento sportivo.

Misurazione CO₂ emessa e risparmiata: per produrre uno scarpone da sci si emettono 30/40 kg di CO₂, con il progetto RYB si stima un risparmio di CO₂ pari a 12/15 kg per scarpone.

2.2 Best practice sull'utilizzo di fonti riciclate come nuova risorsa per la chimica e i polimeri

IREN

IL RICICLO DELLE MATERIE PLASTICHE

Il *closed-loop* non è sempre possibile per le plastiche miste. Tuttavia, attraverso tecnologie e applicazioni complementari, è possibile riciclare con successo anche questi flussi. Ad esempio, con il riciclo chimico, queste plastiche possono essere trasformate in nuovi polimeri di qualità paragonabile a quelli vergini. Grazie a un approccio integrato basato sulla simbiosi industriale, i polimeri riciclati possono sostituire le risorse vergini in molti settori (ad esempio, chimico, edile, automobilistico, siderurgico, ecc.), portando notevoli benefici in termini di sostenibilità e decarbonizzazione.

I.Blu, società del Gruppo Iren specializzata nella selezione e riciclo delle materie plastiche, gestisce tre impianti operativi in Friuli, Veneto ed Emilia-Romagna con capacità di trattamento totale di 320 kton/anno e un *target* di crescita fino a 500 kton.

L'impianto di San Giorgio di Nogaro, con capacità produttiva di 70 kton/anno, produce l'innovativo polimero **Bluair** che funge da agente riducente nel processo siderurgico e ottimizzatore nel processo della produzione dell'acciaio.

Bluair può essere impiegato in sostituzione di carbone e suoi derivati, favorendo il processo di decarbonizzazione dell'industria siderurgica e consentendo l'abbattimento delle emissioni di CO₂ di oltre il 30% con la conseguente riduzione degli ETS (certificati di emissione, *Emission Trading System*) e il miglioramento della qualità delle emissioni del processo siderurgico.

ITERCHIMICA S.p.A

Il mondo dell'industria da diverso tempo si sta muovendo per trovare nuovi metodi per riciclare il "plasmix" (miscela industriale eterogenea, derivante dalla raccolta della plastica, la cui composizione chimica non è mai costante ma cambia in continuazione). Già a partire dai primi anni 2000, tra i diversi metodi si annovera anche quello del riciclo nei conglomerati bituminosi (CB), che comporta la costruzione delle cosiddette "plastic roads". I primi tentativi furono fatti in Australia, Indonesia, India, Regno Unito, Paesi Bassi e USA. È lecito chiedersi perché tali sperimentazioni non hanno mai avuto un grande successo in questi venti anni. La risposta sta nel fatto che non tutti i polimeri sono idonei per la modifica dei CB. Il comportamento fisico-meccanico dei CB modificati con le plastiche (PMA, *Polymer Modified Asphalt*) dipende sostanzialmente dalla natura chimica delle stesse (HDPE, LDPE, PET, PVC, PP, etc.) e dalle proporzioni in cui sono mescolate per formare i compound polimerici. Ad oggi, l'utilizzo dei plasmix non permette di avere un'uniformità di formulazione (dipende dalla raccolta) perché le plastiche non sono selezionate (comprendendo così anche quelle non idonee in campo stradale). Tale condizione comporta debolezze e disuniformità strutturali della pavimentazione, limitandone la vita utile. In questo contesto, si è inserito il progetto di ricerca

Ecopave: al fine di poter recuperare anche queste tipologie di plastiche, idonee per i conglomerati bituminosi, nelle piattaforme ecologiche dei Comuni sono stati posizionati appositi cassonetti dedicati esclusivamente alla raccolta di questo tipo di materiale, assicurando così una seconda vita ad un enorme quantitativo di plastica che tipicamente non viene impiegata durante i processi di riciclo.

Il supermodificante per asfalti Gipave®, contenente grafene e una specifica tipologia di plastica dura da recupero, è il risultato di un progetto di ricerca durato sei anni (Progetto Ecopave). La ricerca è stata finanziata da Regione Lombardia con 3,2 milioni di euro (su un valore complessivo di 6,5) grazie ai fondi europei POR-FESR 2014-2020/Innovazione e Competitività ed è nata con l'obiettivo di migliorare le *performance* delle strade rendendole sicure, durature e riciclabili all'infinito, in linea con i principi dell'economia circolare. Dal 2020 è stata avviata la produzione su media scala dell'innovativo prodotto Gipave. I collaboratori principali del progetto sono stati Iterchimica S.p.A., (capofila), azienda che sviluppa prodotti e tecnologie innovative per migliorare le prestazioni delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso, con l'obiettivo di renderle sempre più sicure e sostenibili; G.Eco, società mista a capitale pubblico-privato partecipata dal Gruppo a2a che si occupa di raccolta differenziata, recupero, gestione e smaltimento di tutti i generi di rifiuti, nonché tutte le attività inerenti alla salvaguardia ecologica dell'ambiente; Directa Plus, uno dei maggiori produttori e fornitori mondiali di prodotti a base di nanoplatelets di grafene puro al 100%, prodotto in modo sostenibile secondo brevetto; Università degli Studi di Milano Bicocca (UNIMIB), Ateneo italiano in grande crescita, dotato di un Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra (DISAT) e vari soggetti coinvolti per le *trial sections*.

L'approccio scientifico rigoroso alla base del progetto di ricerca Ecopave ha permesso di superare i limiti del riciclaggio di una specifica tipologia di plastiche dure. Inoltre, la presenza del grafene migliora di gran lunga il prodotto finale. Grazie alle sue eccellenti proprietà elastiche, il grafene è riconosciuto come il "materiale più resistente" (Lee et al., 2008). Infatti, ha una resistenza alla rottura di 42 N/m con una deformazione meccanica intrinseca del 25% e modulo Young di 1 TPa. Il nuovo prodotto, grazie ai suoi componenti, consente di migliorare notevolmente le prestazioni fisico-meccaniche delle pavimentazioni, sia rispetto alla tradizionale tecnologia PmB (*Polymer Modified Bitumen*), sia rispetto alle tecnologie PmA (*Polymer Modified Asphalt*) con metodo Dry, attualmente in uso. Inoltre, l'Università degli Studi di Milano Bicocca ha certificato la sostanziale diminuzione dell'impatto ambientale della tecnologia proposta, rispetto alle tecnologie sino ad oggi utilizzate, maturando uno specifico *know-how* e un'esclusiva competenza sul *Life Cycle Assessment* (LCA) di un prodotto innovativo. Infine, ciò che rende speciale questa ricerca è la perfetta coniugazione tra alte *performance* meccaniche, applicazione dei principi di economia circolare e riduzione sostanziale dell'impatto ambientale rispetto ai classici processi di realizzazione e manutenzione delle pavimentazioni stradali.

In un contesto in cui da un lato è necessario far fronte alle maggiori cause di inquinamento globale, tra cui quelle relative allo smaltimento di rifiuti e ai relativi processi, e dall'altro vi è la forte necessità di costruire infrastrutture sempre più resilienti, sicure e sostenibili, in grado di gravare sempre meno sui cittadini e sulle amministrazioni pubbliche, quindi, si è inserito il progetto di ricerca Ecopave.

Vale la pena sottolineare che grazie al progetto Ecopave fino ad oggi sono state recuperate 2000 ton di plastiche che, a partire dall'inizio della produzione, prendendo in esame l'intero arco di vita utile della pavimentazione, hanno consentito un risparmio di 72.000 ton di CO_{2eq}.

Gipave è già stato impiegato per il rifacimento di oltre 40 tratti stradali: uno degli ultimi progetti tuttora in corso riguarda i lavori di manutenzione condotti a Roma per il Giubileo. Infatti, per poter compensare le emissioni di CO_{2eq} generate dagli spostamenti di milioni di pellegrini da tutto il mondo e, allo stesso tempo, garantire servizi e infrastrutture idonei per un evento di tale portata, l'Amministrazione romana ha optato per l'adozione di soluzioni innovative e a basso impatto ambientale. Per la manutenzione stradale di alcuni tratti di sua competenza, ad esempio, ANAS ha deciso di utilizzare Gipave. Questa tecnologia è già stata utilizzata lo scorso luglio 2023 su alcuni tratti in via Trionfale per circa 190 m e su altri tratti in via Laurentina e in via dei Laghi per un totale di circa 3,5 km. Inoltre, sono stati programmati anche altri interventi che potrebbero interessare via Appia Nuova, via Tuscolana e via Anagnina.

Gipave garantisce ottime prestazioni in termini di durata e resistenza della pavimentazione, aumentandone la vita utile dal 18% al 61% (nel caso specifico) rispetto alle tecnologie tradizionali e riducendo fortemente gli impatti ambientali grazie anche a una minore manutenzione necessaria. A sostegno dei suoi notevoli benefici, il supermodificante ha ottenuto la certificazione come tecnologia PSV - Plastica Seconda Vita - per l'elevato contenuto di plastica riciclata (pari al 90%) e ha finalizzato la Dichiarazione Ambientale di Prodotto (*Environmental Product Declaration*). Grazie all'impiego di questa tecnologia *green*, per i tratti già realizzati e per tutto l'arco di vita utile degli stessi, verranno riutilizzate 32 ton di plastiche dure riciclate (pari al peso di circa 19 automobili) e saranno risparmiati oltre 200 ton di bitume e 4.500 ton di materie prime estratte dalle cave, riducendo il consumo di suolo e consentendo di evitare circa 300 viaggi per il trasporto di materiali. Inoltre, questo intervento permetterà una riduzione dei consumi energetici di 3.932 GJ, corrispondenti al fabbisogno mensile di 4.854 famiglie e l'abbattimento di 446 ton di emissioni di CO_{2eq}, pari all'azione di assorbimento di circa 18.000 alberi adulti in un anno.

I risultati riportati sono stimati (sui circa 3,7 km già realizzati) e indicativi. I valori esaustivi potranno essere determinati esclusivamente attraverso un'analisi LCA dedicata al progetto in esame.

È importante evidenziare che l'impianto innovativo per il recupero delle plastiche, può essere esteso e replicato, non solo a livello locale, ma anche su scala nazionale e internazionale. Ciò consentirebbe di recuperare le plastiche locali, creando supermodificanti "a km zero" tramite cui ottenere, da un lato, pavimentazioni che durano più a lungo, con prestazioni incrementate e dunque sempre meno impattanti sull'ambiente circostante, dall'altro arrivando a recuperare "in loco" una quantità elevata delle proprie plastiche, evitando lunghi trasporti e dispendi energetici e soprattutto incrementando la circolarità dei materiali locali. Inoltre, se questi impianti innovativi dovessero essere ampliati e poi replicati a livello industriale, sorgerebbe la necessità di assumere un numero più elevato di addetti. Considerate poi le problematiche generate dall'inquinamento causato dalla dispersione e dall'accumulo di materie plastiche nell'ambiente, si può affermare che nei prossimi anni ci sarà sempre più bisogno di personale competente e specializzato nel campo del tecno-recupero. Infine, l'affermazione del processo di tecno-selezione ha permesso alle società di raccolta incaricate di reperire i rifiuti e successivamente di ottenere dei benefici economici, poiché consente loro di evitare le spese per l'adeguato smaltimento di questa tipologia di rifiuto. Infatti, per un corretto

smaltimento delle plastiche, le società di raccolta devono corrispondere una quota ad altre società che possiedono impianti di termovalorizzazione e che effettuano un recupero energetico.

Come già anticipato, la tecnologia frutto di questo progetto consente di allungare il ciclo di vita di una pavimentazione in conglomerato bituminoso. Ciò, permette di ottenere numerosi vantaggi per tutta la filiera industriale delle pavimentazioni stradali, dal produttore di additivi al costruttore di strade, dal manutentore al gestore. Infatti, la maggior durata della pavimentazione stradale implica, allo stesso tempo, una riduzione degli ammaloramenti (buche, fenomeni di fessurazione, ecc.) che si verificano sul manto stradale. Il ridotto verificarsi di dissesti della pavimentazione stradale permetterà altresì di limitare il numero di interventi di ripristino e manutenzione nel tempo e, di conseguenza, consentirà una diminuzione dei relativi costi per amministrazioni e cittadini, da aggiungere alla riduzione di disagi che molto spesso sono la principale causa di incidenti stradali.

Vale la pena affermare che le potenzialità di queste tecnologie sono numerose: non solo garantiscono enormi benefici ambientali, ma conferiscono anche elevata vita utile alla pavimentazione, riducendo la necessità di manutenzioni. Inoltre, secondo dati pubblicati da SITEB (Strade Italiane e Bitumi) nel 2023 il conglomerato (dunque l'asfalto) totale prodotto è pari a circa 32 milioni di tonnellate: di questo conglomerato totale, ne vengono riciclate circa la metà, ovvero 15 milioni di tonnellate. Grazie alle tecnologie all'avanguardia si potrebbe riciclare il 100% di questo conglomerato, rispettando l'ambiente e riducendo costi sociali per i cittadini. Se dovessimo riutilizzare tutte le 32 milioni di ton (che equivalgono a 110.000 tir) di asfalto prodotto in un anno per realizzare strade con il nostro prodotto contenente grafene e plastiche dure da recupero, si potrebbero riutilizzare 100.000 ton di plastiche (pari a 12 volte il peso della Tour Eiffel) e si potrebbe ottenere una riduzione di emissioni in atmosfera pari a 3.877.730 ton di CO_{2eq} in atmosfera (pari a 12 volte il peso del Duomo di Milano), senza contare la riduzione dei consumi energetici di un valore pari a 39.262.332 GJ – pari a circa 10.906.203.333 kW/h, ovvero al consumo mensile di oltre 48 milioni di famiglie (risparmi calcolati a fine vita utile della pavimentazione). Manca quel passaggio fondamentale tra la messa a punto e l'applicazione sistematica di queste tecnologie; per farlo, è necessaria la formazione ed è necessario fare rete tra i vari attori coinvolti.

Non sempre progetti di innovazione di questo tipo arrivano ad una conclusione. Al contrario, nel caso di Ecopave, il progetto di ricerca ha portato a due brevetti: uno per il prodotto e uno per il processo produttivo. Senza dubbio il coinvolgimento di plastica dura (e, quindi, quello che comunemente viene definito "rifiuto") ha comportato uno studio significativo, sia in termini di risorse che di tempo, per definire quale tipologia di plastica poteva essere riutilizzata. Gli studi condotti hanno portato ad una tecno-selezione. I campi prova e i progetti realizzati con Gipave®, dal 2018 a oggi hanno dimostrato ottime prestazioni. Gipave®, oltre ad aumentare durabilità e sicurezza delle pavimentazioni stradali, garantisce benefici ambientali, sociali ed economici.

Nonostante gli ottimi risultati e le buone *performance* testimoniate dai lavori svolti, oggi mancano delle linee guida, in primis dal punto di vista normativo, e corsi di formazione mirati che possano regolare e definire l'utilizzo sistematico di queste tecnologie, definendo in maniera esaustiva le pratiche di riciclo e la diminuzione di impatti ambientali in ambito stradale.

LEBA 1974 SRL

COME APPLICARE L'ECODESIGN NELLA PRODUZIONE DI MANUFATTI ESTETICI E DI DESIGN

È stato sviluppato un processo alternativo alla cromatura a scopo decorativo applicabile a pezzi estetici, che garantisce la loro completa riciclabilità al termine del ciclo di vita. Si tratta di un trattamento estetico–funzionale di finitura permanente, a bassissimo spessore, che consente di ottenere elementi completamente riciclabili e recuperabili. Questo approccio si distingue dai trattamenti di rivestimento tradizionali, i quali risultano poco o non del tutto sostenibili.

Obiettivo principale del progetto che è stato raggiunto è stata la creazione di rivestimento completamente *green* su supporti metallici riciclabili. In attesa di concludere l'analisi LCA (*Life Cycle Assessment*) per la certificazione del processo e la comparazione con quelli tradizionali.

Il valore aggiunto di questo nuovo rivestimento risiede nelle sue molteplici proprietà, sia estetiche che funzionali, in grado di abilitare una nuova filiera produttiva di minor impatto ed estremamente corta.

Una delle principali criticità riscontrate nell'attuazione dell'iniziativa riguarda la necessità di far conoscere e apprezzare il vantaggio offerto rispetto ai processi tradizionali, non solo in termini di impatto ambientale, ma anche in termini di risparmio economico.

MAIRE S.p.A

TECNOLOGIE PER IL RICICLO DEI RIFIUTI:

Modello del Distretto Circolare Verde

Il Gruppo MAIRE ha sviluppato mediante la sua società NextChem, parte del *cluster Sustainable Technology Solutions*, una soluzione innovativa e sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico, il Modello del Distretto Circolare Verde. Il Modello consiste in una piattaforma integrata di tecnologie di chimica verde, quali: l'*Upcycling*, ovvero il riciclo meccanico di qualità di rifiuti plastici, la conversione chimica di scarti plastici e secchi non riciclabili (*Waste to Chemicals*) e la produzione di idrogeno verde via elettrolisi. Questo modello integra tecnologie proprietarie e su licenza già disponibili e pronte per essere implementate in loco. La tecnologia di *Upcycling* è installata nell'impianto di Bedizzole, in provincia di Brescia, in Lombardia, gestito dalla controllata di *NextChem MyReplast Industries*. L'obiettivo del Modello del Distretto Circolare Verde è quello di produrre prodotti chimici a basse emissioni di carbonio che possono essere utilizzati in diverse filiere industriali, come l'industria del mobile, quella chimica e il settore dei trasporti, attraverso il recupero dei rifiuti. Il Modello contribuisce allo sviluppo della *green economy*, coniugando l'economia circolare e gli obiettivi di decarbonizzazione, partendo dalla riconversione dei siti industriali dismessi o in via di dismissione, senza ulteriore consumo di suolo, e recuperando le grandi competenze tecniche che si trovano in questi luoghi.

La tecnologia Waste to Chemicals

Il Gruppo MAIRE ha sviluppato grazie alla società di *NextChem MyRechemical*, la tecnologia innovativa per il riciclo chimico dei rifiuti, la tecnologia *Waste to Chemicals*. Attraverso questa soluzione è possibile convertire i rifiuti non riciclabili meccanicamente - come il PLASMIX e il Combustibile Solido Secondario (CSS) - in un gas sintetico, il Gas circolare. Il Gas circolare può essere impiegato come tale, per le sue qualità riducenti, all'interno di processi produttivi *hard to abate*, come quello siderurgico, in sostituzione di gas di sintesi prodotto da metano o di derivati del carbone (come il polverino di carbonio), abbattendo le emissioni climalteranti generate, e con un costo inferiore. Il Gas Circolare può inoltre essere utilizzato come base per la produzione di Idrogeno Circolare, Metanolo Circolare, o Etanolo Circolare, o una molteplicità di altri composti chimici fondamentali per l'industria. Questi prodotti rientrano nella dicitura dei *Recycled Carbon Fuels* (RCF), dunque considerati ai fini del raggiungimento del *target* del 45% di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia nel settore dei trasporti (*REPowerEU*). Un sottoprodotto del processo è un granulato inerte, che trova impiego nelle industrie della ceramica e dell'edilizia per la produzione di piastrelle, mattoni, cemento e materiale di brillamento. La tecnologia *Waste to Chemicals* consente di risparmiare fino al 95% di emissioni complessive di CO₂ in atmosfera (considerando il ciclo di vita completo) rispetto a quelle prodotte dall'incenerimento dello stesso quantitativo di rifiuti, convertendo i rifiuti in ingresso in prodotti dall'alto valore commerciale, riducendo così a solo il 5% lo scarto finale (fanghi).

Con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale (DIMA), Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente (DICMA) e il dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica (DIAEE), della Sapienza Università di Roma, *NextChem* collabora per l'elaborazione di studi tecnico-scientifici volti all'ottimizzazione del controllo e del *design* del sistema.

MyReplast per il riciclo meccanico della plastica

MAIRE ha sviluppato una tecnologia proprietaria di riciclo dei rifiuti plastici che unisce sia il trattamento meccanico che il *know-how* di *compounding* per trasformare i rifiuti di plastica rigida differenziati in soluzioni termoplastiche di alta qualità e su misura per varie industrie di conversione della plastica e segmenti di mercato. Questa soluzione fornisce prodotti dalle caratteristiche chimico-fisiche equivalenti o superiori a quelle dei polimeri vergini di origine fossile a costi comparabili. Il processo prevede una prima selezione per polimero e colore, che è seguita da una riduzione volumetrica da cui si ottengono *flakes*. Nel successivo trattamento di *compounding* chimico i *flakes* vengono estrusi insieme agli additivi, producendo così dei granuli. L'efficienza di riciclo dell'*Upcycling* è molto elevata (95%) il 5% dei rifiuti ottenuti può ancora essere recuperato attraverso la tecnologia *Waste to Chemicals*.

Le tecnologie di CONSER (Gruppo MAIRE)

CONSER, società di MAIRE per la *business unit Sustainable Technology Solutions*, si distingue nel panorama delle aziende italiane di ingegneria di processo per oltre 50 anni di esperienza nel settore,

promuovendo la sostenibilità dell'industria petrolchimica. Tra le innovazioni spicca la tecnologia brevettata "Duetto", per la produzione di entrambe le materie prime necessarie per produrre PBS, una nuova bioplastica ad alte prestazioni, con il minor costo possibile. Questa tecnologia affronta l'enorme sfida del *littering* globale, sbloccando il potenziale di questo materiale bioplastico. In collaborazione con Clariant, CONSER fornisce catalizzatori di anidride maleica di nuova generazione, promettendo rendimenti più elevati a costi più bassi con sottoprodotti minimi. CONSER sta inoltre sviluppando il "processo *Blue MAN*", una tecnologia di riciclo dei gas che riduce sostanzialmente le emissioni di CO₂ e aumenta la produttività, fornendo un flusso concentrato di CO₂ pronto per il *Carbon Capture Utilization* (CCU). Questo concetto è già stato parzialmente applicato su impianti industriali e oggi CONSER sta lavorando per applicare il processo di riciclo completo, che rappresenta un innovativo aggiornamento in termini di sostenibilità. CONSER offre anche una via biologica avanzata per la produzione di butandiolo (BDO) a partire da acido succinico da biomassa. Questa via incorpora tutta l'esperienza e i vantaggi del processo brevettato per la produzione di BDO dall'anidride maleica, compresi i bassi consumi e le condizioni di reazione più blande. Inoltre, CONSER ha sviluppato e brevettato la tecnologia ECH-EF (Epichlorohydrin Eco-Friendly) per la produzione di epicloridrina utilizzando glicerina e cloruro di idrogeno come materie prime. La tecnologia ECH-EF presenta notevoli vantaggi: minor costo delle materie prime, minor costo di investimento dell'impianto, riduzione sostanziale del consumo energetico e dei sottoprodotti acquosi e clorurati, offrendo un percorso più sostenibile per la produzione di epicloridrina. Grazie all'esperienza operativa negli impianti industriali di gomma e all'intensa ricerca di ingegneri e specialisti, CONSER ha introdotto, oltre al processo *standard*, il nuovo processo di dissoluzione diretta dei polimeri per l'HIIR (gomma butilica alogenata). L'obiettivo è ridurre le emissioni e la produzione di rifiuti, contribuendo così a un modello di economia più sostenibile e rispettoso dell'ambiente.

MAIRE S.p.A.

TECNOLOGIE CIRCOLARI PER IL RICICLO CHIMICO DEI POLIMERI (DA PMMA A R-MMA)

LA TECNOLOGIA INNOVATIVA DI MAIRE PER IL TRATTAMENTO DELLA PLASTICA (DA PMMA A R-MMA)

MAIRE S.p.A., attraverso la sua controllata MyRemono S.r.l., titolare della tecnologia brevettata NXRe PMMA (precedentemente nota come "CatC"), fornisce un esempio virtuoso e pionieristico nel panorama europeo per quanto attiene al trattamento e al riciclo della plastica, uno dei settori in cui l'implementazione e la realizzazione di misure di circolarità risulta sempre più urgente nel contesto della transizione verde.

Di fatti, come illustrato dalla Commissione europea nella *Strategia europea per la plastica nell'economia circolare* (COM/2018/28 *final*), la plastica è un materiale ormai onnipresente nella nostra vita quotidiana (addirittura, la sua produzione è destinata a raddoppiare a livello mondiale nei prossimi vent'anni), ma il tasso di riutilizzo e di riciclaggio a fine vita sono ancora insufficienti.

Al fine di prevenire e contrastare la dispersione della plastica nell'ambiente e allo scopo di realizzare una gestione ecosostenibile della plastica post-consumo (alternativa, quindi, all'incenerimento), l'Unione europea ha adottato un pacchetto di misure sull'economia circolare che

mirano ad aumentare il contenuto minimo obbligatorio di riciclato nei prodotti plastici, a conseguire la produzione di un riciclato di elevata qualità e a ridurre l'impatto emissivo, come evidenziato nella comunicazione *Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva* (COM/2020/98 final).

Questi obiettivi sono stati ripresi anche dalla *Strategia nazionale per l'economia circolare* (di seguito "SNEC"), pubblicata dal Ministero della Transizione Ecologica nel 2022 per inquadrare, a livello italiano, gli strumenti e gli obiettivi necessari per concretizzare un nuovo modello di produzione e consumo volto all'uso efficiente delle risorse, alla minimizzazione degli scarti e all'estensione del ciclo di vita dei prodotti nell'ottica della cessazione della qualifica di rifiuto (cd. "end of waste"). Con specifico riguardo al settore della plastica, la SNEC, sulla base del diritto vigente europeo ed internazionale ("*End Plastic Pollution: Towards an international legally binding instrument*", Risoluzione dell'Assemblea dell'Ambiente dell'UNEP del 2022), sottolinea le seguenti necessità: la creazione di un nuovo circuito di valorizzazione che possa contribuire al raggiungimento dei *target* di riciclaggio fissati per i rifiuti urbani dalle politiche sull'economia circolare e l'adozione di una strategia nazionale sulle plastiche che, tra gli altri, ne approfondisca le tecnologie di riciclo.

In questo contesto si inserisce NXRe PMMA, l'innovativa tecnologia di depolimerizzazione della società MyRemono S.r.l. (Gruppo MAIRE) che, attraverso un processo di riciclo chimico continuo, favorisce il recupero di monomeri (componenti base per la catena del valore della plastica) ad elevato grado di purezza da rifiuti plastici selezionati, in particolare da materie prime secondarie provenienti da scarti di polimetilmetacrilato (PMMA), più comunemente noto come Plexiglass®. Le numerose proprietà di questa termoplastica (i.e. resistenza agli UV e trasparenza) rendono il PMMA versatile e particolarmente adatto a diverse applicazioni in molteplici settori, anche in sostituzione del vetro (e.g. automotive, edilizia, elettronica, sanità, nautica etc.). Tali caratteristiche hanno determinato negli ultimi anni un notevole aumento della domanda globale di PMMA e del relativo monomero, ovvero il metacrilato di metile (MMA).

L'MMA può essere prodotto attraverso diversi processi, tutti caratterizzati dall'impiego di materie prime di origine fossile, principalmente idrocarburi provenienti dal settore hard-to-abate della raffinazione. Oltre a tale dipendenza da fonti fossili, il PMMA risulta essere anche un polimero scarsamente raccolto e riciclato, principalmente a causa dell'assenza di soluzioni tecniche validate su scala industriale.

La quasi totalità degli scarti di PMMA attualmente raccolti sul territorio europeo, infatti, viene esportata in Paesi extra UE e la capacità di riciclo chimico risulta essere estremamente ridotta, attestandosi in appena 7.000 tonnellate/anno nell'intera Europa ¹⁰.

In tale contesto, la tecnologia NXRe PMMA presenta un elevato grado di innovazione e maturità tecnologica, oltre alla potenziale scalabilità necessaria per essere adottata in ambito industriale. Attraverso la progressiva adozione della tecnologia, il Gruppo MAIRE ha l'obiettivo di sviluppare un modello completamente circolare e sostenibile, favorendo, da un lato, l'incremento del tasso di

¹⁰ S&P Global's Chemical Economics Handbook – Polymethyl Methacrylate (PMMA), Dec 2022.

raccolta e di riciclo degli scarti di PMMA nell'UE e, dall'altro, la riduzione della dipendenza dalle materie prime di origine fossile attualmente impiegate per la produzione di MMA. A tale progetto di industrializzazione nel mercato del PMMA, si affiancano le attività di ricerca e sviluppo finalizzate ad ampliare l'ambito di applicazione della tecnologia al trattamento di ulteriori matrici plastiche a valore aggiunto, quali il polistirene (PS) e le poliolefine (PO).

Nel dettaglio, la tecnologia NXRe PMMA è incentrata su di un innovativo e brevettato processo di riciclo chimico che, attraverso l'impiego di un vettore termico costituito da un singolo metallo o da miscele di metalli fusi, consente la continua depolimerizzazione delle matrici plastiche oggetto di trattamento. Le distintive modalità di caricamento di tali matrici, nonché di circolazione del vettore termico impiegato, garantiscono l'immediato avvio della depolimerizzazione, con conseguente possibilità di sviluppare delle unità modulari ed estremamente compatte che si caratterizzano per ridotti costi di investimento e consumi energetici rispetto ad altre tecnologie concorrenti. A tali vantaggi si aggiungono l'elevata efficienza di produzione e di qualità del monomero prodotto che, nello specifico caso del trattamento del PMMA, presenta delle caratteristiche paragonabili all'MMA vergine di fonte fossile.

La tecnologia NXRe PMMA rispetta, quindi, le prescrizioni della SNEC in termini di massimizzazione del recupero e del riciclo dei rifiuti, con il fine di potenziare il mercato delle materie prime seconde – ossia renderle competitive in termini di disponibilità, prestazioni e costi – in sostituzione delle materie prime vergini che comportano, invece, un utilizzo inefficiente delle risorse.

Ad ulteriore dimostrazione dell'elevato grado di innovazione della tecnologia NXRe PMMA, il progetto candidato da MyRemono S.r.l. alla terza *call Innovation Fund small scale* ed avente ad oggetto la costruzione del primo *scale up* industriale incentrato sulla tecnologia NXRe PMMA (Progetto BOOST: *Back-to-mOnOmer recycling of polymeric materialS using molten meTals*) è risultato essere l'unica iniziativa italiana nel settore chimico ad essere selezionata dalla Commissione europea.

Nello specifico, il Progetto verrà realizzato in Abruzzo¹¹ e sarà finalizzato alla costruzione di un impianto con una capacità di trattamento di 5.000 tonnellate/anno di scarti di PMMA ai fini della produzione (a pieno regime, dall'esercizio 2027) di circa 4.345 tonnellate/anno di *recycled* MMA (r-MMA). L'r-MMA ottenuto, con caratteristiche del tutto simili all'MMA vergine prodotto da fonti fossili, verrà successivamente reintrodotta in diverse applicazioni esistenti, principalmente nei prodotti finali dell'edilizia, dell'industria automobilistica e dell'elettronica, nel pieno rispetto dei canoni dell'economia circolare.

Oltre al raggiungimento dei precisati obiettivi di circolarità e sostenibilità, il Progetto BOOST consentirà un notevole risparmio in termini di emissioni di gas climalteranti. Nei primi dieci anni di funzionamento dell'impianto è previsto, infatti, un abbattimento delle emissioni di anidride carbonica

¹¹ L'Abruzzo è una Regione classificata come "Regione in transizione" nella Politica di Coesione dell'Unione Europea 2021-2027 ([Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud - Regioni in transizione \(governo.it\)](#)).

di 236.126 tCO_{2eq} in termini assoluti, pari ad una riduzione del 96% rispetto alle emissioni riconducibili ai convenzionali processi di produzione di MMA vergine da fonte fossile⁴.

Pertanto, il Progetto BOOST rappresenta un virtuoso modello di *business* circolare, come definito dalla SNEC, essendo finalizzato allo sviluppo di catene del valore sostitutive di quelle tradizionali per implementare, nel breve periodo, la capacità di riciclo del PMMA a livello europeo. Inoltre, nel medio-lungo termine si prevede che la progressiva adozione della tecnologia NXRe PMMA favorirà anche l'aumento del tasso di raccolta degli scarti di PMMA, stimolando pratiche corrette di differenziazione dei rifiuti solidi urbani, contribuendo così alla produzione e alla diffusione di materiali plastici sostenibili. La futura estensione dell'applicazione della tecnologia NXRe PMMA anche al trattamento di ulteriori polimeri, quali polistirene (PS) e poliolefine (PO), rappresenterà una concreta e sostanziale soluzione per la decarbonizzazione dell'industria manifatturiera della plastica.

VERSALIS

RICICLO CHIMICO - TECNOLOGIA HOOP®

Il riciclo meccanico rappresenta una tecnologia di riciclo efficiente e utilizzata su larga scala, tuttavia, non è sufficiente da sola a gestire la complessità di tutte le tipologie di rifiuti in plastica e sono quindi necessarie tecnologie innovative e complementari di riciclo, come il riciclo chimico, per chiudere davvero il cerchio, riportando il polimero alle caratteristiche di un materiale vergine.

Il riciclo chimico è fondamentale per una corretta gestione dei rifiuti e per lo sviluppo di un mercato funzionale delle materie prime seconde, specie quelle che sono destinate in settori applicativi sensitive (ad esempio quelli a contatto alimentare).

Versalis, società chimica di Eni, ha avviato a Mantova la costruzione dell'impianto dimostrativo su tecnologia **Hoop®** con l'obiettivo di un successivo progressivo passaggio di scala.

Hoop® è una tecnologia di riciclo chimico, basata sul processo di pirolisi; l'impianto pilota avrà la capacità di trattare 6.000 tonnellate anno, l'olio di pirolisi prodotto (r-Oil) potrà sostituire le materie prime impiegate per ottenere nuovi polimeri adatti a tutte le applicazioni.

Il progetto SC-Hoop® nasce proprio con l'obiettivo di trasformare le plastiche miste provenienti da rifiuti, non riciclabili meccanicamente, in materia prima per produrre nuovi polimeri. Tale progetto è l'unico vincitore italiano del bando 2023 per l'EU Innovation Fund¹² fondo europeo dedicato a tecnologie innovative a bassa emissione di carbonio.

¹² Progetto finanziato dall'Unione Europea. I contenuti e i punti di vista espressi in questa pagina sono di esclusiva responsabilità degli autori e non riflettono necessariamente le opinioni dell'Unione Europea o dell'Agenzia esecutiva europea per il clima, le infrastrutture e l'ambiente (CINEA). Né l'Unione Europea né l'Autorità concedente possono essere ritenuti in alcun modo responsabili.

2.3 Best practice della bioeconomia circolare

CARL ZEISS VISION ITALIA SPA - Divisione Sunlens **POLIAMMIDE SOSTENIBILE CERTIFICATA**

Un forte impegno verso la sostenibilità ambientale è ciò che ha spinto Carl Zeiss Vision Italia divisione Sunlens a sviluppare lenti da sole plano in poliammide sostenibile certificata, attraverso il miglioramento degli impianti di produzione e l'utilizzo di risorse rinnovabili. Il risultato è un prodotto con ridotte emissioni di anidride carbonica, un miglioramento che viene certificato lungo tutta la catena del valore da organizzazioni indipendenti.

Due principali fattori rinnovabili contribuiscono alla riduzione di CO₂ delle lenti fabbricate:

- L'uso di un materiale a *bio-based*, con approccio di bilancio di massa;
- L'acquisto di energia elettrica rinnovabile.

Nel processo di produzione della lente, il 39% di materie prime a base biologica (provenienti dagli scarti dell'industria agricola) sostituisce parzialmente il materiale a base fossile lungo tutta la catena del valore e viene utilizzato il 100% di elettricità rinnovabile.

L'impronta di carbonio di questa lente è stata ridotta del 45-50% rispetto a un processo di produzione completamente a base fossile. Il calcolo della *product carbon footprint* è certificato da parte terza come conforme allo standard ISO14067 sia nello scenario "sostenibile" (uso materie prime parzialmente *bio-based* e utilizzo di EE 100% proveniente da impianti alimentati da fonti rinnovabili) che nello scenario "standard" (uso di materie prime di origine fossile e utilizzo di EE da mix energetico nazionale).

STANDARD REDCERT²

La certificazione internazionale dimostra l'impegno e la serietà di ZEISS nei confronti dell'ambiente. ZEISS Sunlens ha voluto che l'intera catena di produzione fosse certificata secondo gli standard REDcert² (principi dello schema per la certificazione dei flussi di materiali sostenibili per l'industria chimica). Il prodotto, con approccio di bilancio di massa, offre una lente in poliammide sostenibile con un uso verificato di materiali a base biologica e una riduzione delle emissioni. Si tratta di uno dei pochi sistemi europei di certificazione della sostenibilità in grado di verificare tutte le fasi.

Per utilizzo del materiale a base biologica, ZEISS Sunlens segue il principio del bilancio di massa, secondo cui i materiali a base biologica e quelli standard a base fossile, anziché essere separati, vengono impiegati nella stessa produzione.

Il processo basato sul bilancio di massa comporta che i materiali a base biologica e i materiali standard a base fossile vengano utilizzati all'interno dello stesso processo di produzione, invece di essere separati in due impianti di produzione diversi. L'utilizzo di materiali a base biologica viene monitorato e bilanciato attraverso un sistema di verifica e certificazione.

NOVAMONT **BIOCHIMICA**

Novamont è una Società Benefit di Versalis (Eni), certificata *B Corporation*, tra i leader nella produzione di bioplastiche e nello sviluppo di *biochemical* e bioprodotto attraverso l'integrazione di chimica, ambiente e agricoltura.

Novamont promuove un approccio circolare alla bioeconomia volto a ridisegnare il modo in cui i materiali e le applicazioni vengono prodotti, consumati e smaltiti, incoraggiando la nascita di filiere virtuose locali.

Questo significa innanzitutto ripensare i siti produttivi attraverso tecnologie innovative, a partire da aree deindustrializzate, minimizzando il consumo di suolo, con imprese orientate non solo al profitto ma capaci di dare valore alla rigenerazione dei territori e del tessuto sociale.

All'interno di tali siti Novamont sviluppa prodotti in tutto o in parte rinnovabili, biodegradabili e compostabili, con molteplici fine vita, che sin dalle loro origini rappresentano un'opportunità per avviare progetti di sviluppo con i partner che condividono l'urgenza di ridisegnare le applicazioni e le filiere nella logica dell'efficienza delle risorse.

Il suo principale prodotto è il **Mater-Bi**, l'innovativa famiglia di bioplastiche sviluppata per offrire soluzioni a specifici problemi ambientali e, allo stesso tempo, elevate qualità e performance dei prodotti.

Il Mater-Bi è sempre biodegradabile e compostabile nel compostaggio industriale o domestico e biodegradabile in suolo, secondo i principali standard internazionali: UNI EN 13432, EN 17033 e ASTM 6400. Il Mater-Bi non rilascia microplastiche nell'ambiente, non ha effetti eco-tossici e biodegrada anche a basse temperature.

Nella logica della bioeconomia circolare di Novamont, il Mater-Bi è un prodotto in continua evoluzione verso una crescente sostenibilità e circolarità, grazie allo sviluppo di tecnologie per un maggiore e più efficiente utilizzo di materie prime da fonte rinnovabile.

I principali settori applicativi sono la raccolta differenziata, la grande distribuzione, la ristorazione collettiva, gli imballaggi e l'agricoltura. Quando è opportuno e preferibile, i prodotti in Mater-Bi possono anche essere riciclati chimicamente o meccanicamente, con il recupero di materie prime preziose. Gli imballaggi multimateriale ad elevate performance in Mater-Bi e carta possono essere riciclati sia nel flusso della carta che in quello del rifiuto organico.

Altri prodotti realizzati da Novamont sono Ager-Bi, fitosanitario a base di acido pelargonico, Matrol-Bi, bio-lubrificante da materie prime rinnovabili, e Celus-Bi, ingredienti biodegradabili per cosmetici. Anche in questi casi la combinazione di materie prime rinnovabili e biodegradabilità consentono contestualmente da un lato la riduzione nell'utilizzo di materie prime fossili (e quindi la decarbonizzazione) e dall'altro la tutela delle risorse naturali dal rilascio incontrollato di sostanze non biodegradabili.

FOCUS MATER-BI

Esempio virtuoso di riconversione di un sito dismesso è l'impianto di Bottrighe, facente parte del Gruppo Novamont (Eni Versalis). Il modello di bioeconomia circolare promosso da Novamont si basa

sull'uso efficiente delle risorse rinnovabili e sulla riconversione di siti industriali non più competitivi per la creazione di stabilimenti produttivi integrati nel territorio e rispettosi delle specificità locali. In linea con questi principi, il sito di Bottrighe è il risultato della riconversione di un sito dismesso, creando occupazione, sviluppo economico e riqualificazione ambientale. Si è dato vita ad un impianto primo al mondo, che utilizza tecnologie innovative per produrre 1,4 bio-butandiolo, prodotto di origine rinnovabile che può essere utilizzato come intermedio chimico. In particolare, l'1,4 BDO prodotto a Bottrighe è utilizzato come componente rinnovabile per la produzione del Mater-Bi, la famiglia di bioplastiche biodegradabili e compostabili prodotte da Novamont, rendendo possibile un incremento nel contenuto di materie prime rinnovabili di questo prodotto e una riduzione delle emissioni di gas serra.

L'impianto è dotato di strutture innovative volte a massimizzare l'efficienza energetica e a ridurre le emissioni di processo. La presenza di un impianto di cogenerazione e l'utilizzo dei sottoprodotti per la produzione di biogas offrono vantaggi in termini di competitività e riduzione delle emissioni di CO₂. La presenza di un biodigestore permette di convertire i sottoprodotti del processo in vapore, elemento fondamentale del ciclo produttivo. Il biogas ottenuto viene poi convertito in biometano per alimentare l'impianto di cogenerazione e la rete elettrica. Dal punto di vista ambientale, il bio-butandiolo prodotto a Bottrighe è caratterizzato da un'impronta di carbonio inferiore (almeno del 50%) rispetto alla controparte tradizionale.

Settori di applicazione del Mater-bi

I prodotti in Mater-bi trovano applicazione in numerosi settori, fornendo soluzioni uniche e innovative a specifici problemi ambientali:

Agricoltura: i teli di pacciamatura in Mater-Bi non necessitano di essere recuperati o smaltiti al termine del ciclo colturale grazie alla loro completa biodegradabilità nel suolo certificata, non rilasciano microplastiche, contribuiscono allo sviluppo delle colture e semplificano le operazioni di gestione del telo a fine vita. Ulteriori applicazioni in campo agricolo realizzabili in Mater-Bi sono clips, spaghi, dispenser per ferormoni, etc.

Imballaggi: Grazie alla loro origine rinnovabile e alla loro biodegradabilità e compostabilità certificata, i prodotti in Mater-Bi per il *packaging* dopo l'uso possono essere smaltiti nella raccolta differenziata dei rifiuti organici ed avviati al riciclo organico negli impianti di compostaggio per diventare fertile compost. Tali imballaggi rappresentano pertanto una soluzione per tutti i casi in cui gli imballi tradizionali rischiano di inquinare la frazione organica dei rifiuti non potendo essere riciclati insieme alla stessa.

Ristorazione collettiva: l'utilizzo di stoviglie compostabili in Mater-Bi nelle attività di ristorazione collettiva e commerciale, così come negli eventi, consente di semplificare la gestione dei rifiuti nei casi in cui non è possibile o non è pratico utilizzare le stoviglie lavabili e riutilizzabili. Infatti, grazie alla loro biodegradabilità e compostabilità certificata, i prodotti *foodservice* in Mater-Bi dopo l'uso possono essere smaltiti nella raccolta differenziata dell'umido ed avviati al riciclo organico negli impianti di compostaggio.

Sacchetti: gli *shopper* per l'asporto merci, riutilizzabili anche per la raccolta differenziata dell'organico, i sacchetti per il reparto ortofrutta sono tra i prodotti in Mater-Bi introdotti e utilizzati con successo nella grande distribuzione grazie alle sue caratteristiche - biodegradabilità,

compostabilità, resistenza all'umidità e agli agenti patogeni - il sacchetto in Mater-Bi si è dimostrato uno strumento fondamentale per incentivare la raccolta differenziata della frazione organica. Lo stesso vale per i sacchi *waste*, venduti singolarmente con la finalità dell'utilizzo per la raccolta dell'umido.

FOCUS: LO STABILIMENTO NOVAMONT DI BOTTRIGHE

Esempio virtuoso di riconversione di un sito dismesso è l'impianto di Bottrighe, facente parte del Gruppo Novamont (Eni Versalis). Il modello di bioeconomia circolare promosso da Novamont si basa sull'uso efficiente delle risorse rinnovabili e sulla riconversione di siti industriali non più competitivi per la creazione di stabilimenti produttivi integrati nel territorio e rispettosi delle specificità locali. In linea con questi principi, il sito di Bottrighe è il risultato della riconversione di un sito dismesso, creando occupazione, sviluppo economico e riqualificazione ambientale. Si è dato vita ad un impianto primo al mondo, che utilizza tecnologie innovative per produrre 1,4 bio-butandiolo, prodotto di origine rinnovabile che può essere utilizzato come intermedio chimico. In particolare, l'1,4 BDO prodotto a Bottrighe è utilizzato come componente rinnovabile per la produzione del Mater-Bi, la famiglia di bioplastiche biodegradabili e compostabili prodotte da Novamont, rendendo possibile un incremento nel contenuto di materie prime rinnovabili di questo prodotto e una riduzione delle emissioni di gas serra.

L'impianto è dotato di strutture innovative volte a massimizzare l'efficienza energetica e a ridurre le emissioni di processo. La presenza di un impianto di cogenerazione e l'utilizzo dei sottoprodotti per la produzione di biogas offrono vantaggi in termini di competitività e riduzione delle emissioni di CO₂. La presenza di un biodigestore permette di convertire i sottoprodotti del processo in vapore, elemento fondamentale del ciclo produttivo. Il biogas ottenuto viene poi convertito in biometano per alimentare l'impianto di cogenerazione e la rete elettrica. Dal punto di vista ambientale, il bio-butandiolo prodotto a Bottrighe è caratterizzato da un'impronta di carbonio inferiore (almeno del 50%) rispetto alla controparte tradizionale.

2.4 Best practice sull'utilizzo di fonti riciclate come nuova risorsa per l'industria tessile

DAMA SPA

SVILUPPO DI COLLEZIONI E CAPSULE CON L'UTILIZZO DI MATERIE PRIME RICICLATE

Dama Spa ha sviluppato negli anni un percorso evolutivo, ispirato dall'ecosistema marino, volto a mantenere l'eccellenza e integrare la sostenibilità nell'azienda proponendo un prodotto autentico con elevate performance e caratteristiche di sostenibilità.

L'azienda persegue i seguenti valori: atteggiamento responsabile, creatività, elevate performance e qualità; tali valori sono trasmessi agli *stakeholder* attraverso il *brand* Paul&Shark, di proprietà di Dama Spa.

Nella creazione e sviluppo del prodotto l'azienda mira a promuovere una visione contemporanea dello stile e a trasmettere nel suo DNA il rispetto del Pianeta.

La creazione e lo sviluppo di un prodotto prevede la gestione responsabile degli approvvigionamenti prediligendo acquisti di materia prima certificata (come GOTS o GRS) o con elevate caratteristiche ambientali (come materia prima proveniente da fonti riciclate) e processi tecnologici innovativi a basso impatto sull'ambiente.

SAVE THE SEA è il progetto "contenitore" che l'azienda ha sviluppato per descrivere le iniziative e le collezioni create con l'obiettivo di salvaguardare l'ecosistema marino e ridurre l'inquinamento marino da plastica.

A questo progetto appartengono i capi realizzati impiegando **filati derivanti dal riciclo delle plastiche: ECONYL®, filato di nylon riciclato e SEAQUAL®, filato di poliestere riciclato post-consumo con un contenuto di plastica riciclata dai mari.**

ECONYL® è il filato ottenuto dai rifiuti: si tratta di un filato di nylon rigenerato realizzato con i rifiuti di nylon (tra cui le reti da pesca). ECONYL® ha le stesse identiche caratteristiche di un filato in nylon realizzato da materie prime vergini; tale filato mantiene elevati standard qualitativi e può essere rigenerato, ricreato e rimodellato all'infinito.

SEAQUAL® YARN è un filato di poliestere riciclato post-consumo; tale filato in 100% poliestere contiene 10% di SEAQUAL® MARINE PLASTIC (da rifiuti marini da plastica) e 90% di plastica (PET) post-consumo.

SEAQUAL® MARINE PLASTIC è il granulo di plastica prodotto dall'attività svolta da SEAQUAL INITIATIVE; si tratta di una comunità che combatte l'inquinamento da plastica. Tale comunità coinvolge individui, organizzazioni e aziende, con l'obiettivo di pulire gli oceani, aumentare la consapevolezza sull'inquinamento marino da plastica e porre l'attenzione sugli attori che lavorano per risolverlo. Tale comunità collabora con vari soggetti, per raccogliere la plastica negli oceani e dare una seconda vita a quanto raccolto.

Questo filato in 100% poliestere riciclato ha proprietà fisiche quasi identiche a quelle del filato di poliestere vergine e può essere utilizzato in vari settori (abbigliamento e accessori, tessuti tecnici, arredamento per la casa, etc.).

Oltre allo sviluppo di capi realizzati con fonti riciclate, per tutelare l'ecosistema marino, l'azienda ha promosso l'utilizzo di "GUPPYFRIEND® washing bag", un sacchetto per ridurre e mitigare l'inquinamento da microplastiche che si genera nella fase di lavaggio dei capi contenenti fibre sintetiche. Infatti, le microplastiche generate in fase di lavaggio si diffondono nell'ambiente marino e si accumulano nell'ecosistema acquatico diventando potenziali fonti di inquinamento per l'ecosistema marino.

Infine, dal legame con il mare, è stata ideata la **capsule Re-sail** come parte della collezione SS23. Si tratta di un'edizione limitata, in cui il legame con il mare si fonde con i valori di responsabilità e sostenibilità. In tale edizione limitata è stato proposto il concetto di up-cycling": sono state infatti proposte una serie di giacche realizzate con una selezione di autentiche vele dismesse e riqualficate con il supporto di esperti artigiani velai. Le vele in disuso, con disponibilità variabile e ridotta, sono state ripristinate e reinterpretate in modo creativo sotto una nuova forma, quella della giacca Re-Sail.

FASHIONART SPA

GESTIONE DEI RIFIUTI TESSILI

Dal 2023 Fashionart ha iniziato a produrre internamente consistenti quantità di rifiuto tessile, di seguito la tabella di destinazione.

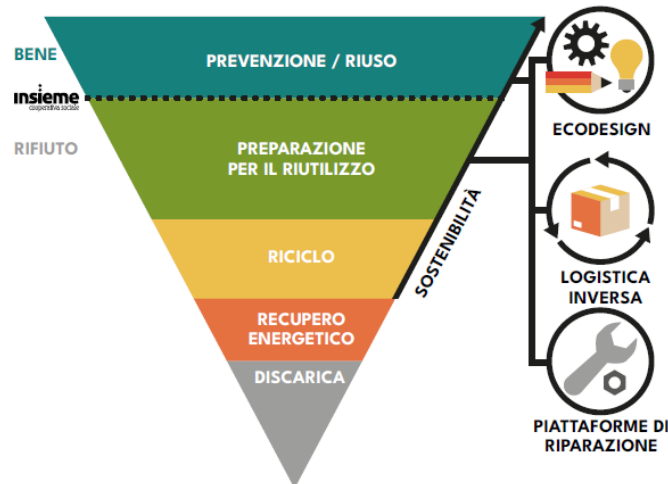
DESTINAZIONE DEI RIFIUTI TESSILI 2023

	peso in kg	%
Preparazione per il riutilizzo	253	13%
Riciclo	243	12%
Termovalorizzazione	1.093	56%
Distruzione	360	18%
Totale	1.949	100%

n.b. - la quota di 360 kg di rifiuti tessili portati a distruzione sono riferiti a una partita errata brandizzata con il logo del cliente che non è stato possibile portare a recupero per evitare problemi di contraffazione e/o utilizzo improprio dei marchi.

Nel 2023 Fashionart si è affidata per la maggior parte a Insieme cooperativa sociale per lo smaltimento del rifiuto tessile generato internamente.

Insieme tratta rifiuti tessili applicando la Gerarchia Europea dei Rifiuti per massimizzare il valore del rifiuto generato. La coop. gestisce scarti — pre e post consumo — grazie a due impianti di preparazione per il riutilizzo, re-immettendo nei negozi *secondhand* tutto ciò che è riutilizzabile e nel circuito del riciclo tutto ciò che non lo è, minimizzando il rifiuto da smaltire.



Ad oggi, la coop. Insieme conta circa 90 soci e dipendenti e 100 persone in situazione di fragilità in inserimento lavorativo, contribuendo da un lato alla riduzione dell'impatto ambientale dei rifiuti e dall'altro al rafforzamento dell'identità positiva della persona supportandola nel percorso di autonomia ed emancipazione attraverso il lavoro.

Nel caso di Fashionart nel 2023:

- 253 kg sono stati avviati a preparazione per il riutilizzo. Si tratta quindi di scampoli o pezzi di tessuto rivenduti nei negozi second hand gestiti da Insieme;
- 243 kg sono stati riciclati in forma di pezzame utilizzato principalmente dall'industria metalmeccanica locale per l'assorbimento di olii di lavorazione;
- 1093 kg sono in balle destinate a smaltimento tramite termovalorizzazione in quanto il tessile risultava misto e non è stato possibile identificare migliori opzioni.

Sottoprodotti tessili

Dal 2024 Fashionart ha quindi attivato la separazione delle diverse tipologie di rifiuto tessile per ottimizzarne il successivo riutilizzo tracciandone le quantità prodotte in uno specifico registro *ad hoc*. Ad oggi, gli scarti tessili vengono distinti in tre categorie:

1. Tessuto denim con cotone in % tra 98 e 100% di colore blu;
2. Tessuto denim con cotone in % tra 98 e 100% di colore nero;
3. Tessile misto.

Durante il 2024 sono stati utilizzati:

- N.30 kg di sottoprodotto tessile per la produzione delle copertine di 322 agendine usate internamente dal personale dipendente e come gadget per ospiti, clienti e fiere prodotte da Nazena;
- N. 452 kg di sottoprodotto tessile utilizzato da Nazena per lo sviluppo di propri progetti interni.

Parallelamente, l'azienda sta studiando e sviluppando nuovi progetti per il riutilizzo dei propri scarti tessili identificati come sottoprodotto, tra cui:

- Polverizzazione della fibra per la produzione di *flock* da applicare a tessuti, appendini o altro;
- Sfilacciamento di fibre per la produzione di nuovo filato per la produzione di tessuto denim sperimentando varie % di componente riciclata / cotone sodo all'interno;
- Sfilacciamento di fibre per la produzione di filati fantasia;
- Sfilacciamento della fibra per creazione di ovatta da utilizzare per imbottitura di capi o rinforzi per le borse;
- Produzione di materiale per packaging: carta velina, biglietti da visita, scatole, appendini ecc.;
- Progetti di arredo/design tra cui il riutilizzo di denim per complementi d'arredo, elementi decorativi sui muri, ecc.

Stock a magazzino

Per quanto riguarda invece il materiale a stock di magazzino, Fashionart realizza internamente *gadgets* destinati a dipendenti, clienti e potenziali clienti tra cui:

- Borse;
- Grembiuli da cucina;
- Tovagliette;
- Bandane;
- In studio la possibilità di produrre internamente le divise per la nostra accademia "M'Astri Nascenti";
- Test e prototipi realizzati da studenti in stage che vengono accolti ogni anno e in futuro dai discendenti della nostra accademia interna.

Per i prossimi mesi l'azienda sta valutando la collaborazione con progetto QUID, cooperativa del territorio che impiega principalmente donne in situazioni di difficoltà, utilizzando tessuti a *stock* donati da aziende o *brand*.

INTICOM SPA

ECODESIGN APPLICATO AI COSTUMI DA BAGNO

Il dipartimento Ricerca e Sviluppo di Inticom (brand Yamamay) opera seguendo le seguenti linee guida di circolarità:

- effettua ricerca di materiali riciclati/circolari con certificazioni di terze parti e ne verifica la tracciabilità e la misurazione degli impatti;
- collabora con aziende del settore per sviluppare nuovi materiali, partendo dalla selezione dei polimeri;
- cerca accessori sostenibili e compatibili con i tessuti utilizzati, al fine di facilitare i processi di smaltimento e circolarità.

Yamamay ha sviluppato la **serie EDIT di costumi sostenibili e circolari**, realizzata utilizzando il filato REPETABLE© di RadiciGroup, un innovativo filato di poliestere ottenuto tramite il riciclo post-consumer delle bottiglie di PET. Questo tessuto, prodotto da Tiba Tricot, offre numerose caratteristiche tecniche e prestazionali che conferiscono ai costumi Edit numerosi vantaggi, oltre a essere rispettosi dell'ambiente. I costumi Edit sono progettati seguendo i principi dell'*ecodesign*: monocomponente, realizzati con filato riciclato, durevoli e facilmente riciclabili al termine del loro ciclo di vita. Inoltre, l'innovazione della linea EDIT si manifesta anche grazie all'utilizzo della tecnica innovativa Windye® per l'applicazione della doppia stampa con tecnica della sublimazione, senza utilizzo di acqua. Per mantenere coerenza con l'innovazione e la sostenibilità di questa linea di prodotti, le fotografie pubblicitarie sono state scattate durante la Missione M.A.R.E. (Marine Adventure for Research & Education), al fine di comunicare ai clienti Yamamay quanto siano fondamentali i concetti di bellezza, qualità, sostenibilità e innovazione che caratterizzano questa serie unica.

Il filato REPEATABLE è stato utilizzato anche per realizzare le *t-shirt* consegnate al *team* del Catamarano ONE durante il Progetto M.A.R.E. e per il campionato italiano e mondiale di RS21, rappresentando un'importante estensione delle applicazioni di questo materiale innovativo. Il *feedback* positivo ricevuto dagli atleti sottolinea l'elevato livello di soddisfazione riguardo alle prestazioni funzionali, come il lavaggio a bassa temperatura e la rapida asciugatura all'aria. Inoltre, la combinazione di queste prestazioni con un'estetica gradevole e un comfort superiore ha reso le *t-shirt* una scelta ideale per gli atleti impegnati in competizioni ad alto livello e avventure marittime.

In linea con il progetto dei costumi da bagno circolari EDIT, è stato sviluppato, con il supporto di società specializzate e come partner il Centrocot di Busto Arsizio, **un progetto di take back** per il completamento dei cicli di raccolta dei costumi da bagno delle serie EDIT ed ESSENTIALS. Questo progetto ha analizzato le modalità operative dell'intero processo attraverso tre aree di studio:

- contesto nazionale per la raccolta e il riciclo dei rifiuti tessili;
- potenzialità di riciclo per poliestere e nylon (barriere e opportunità);
- analisi degli attori coinvolti attraverso interviste.

L'*output* del processo mira ad ottenere un prodotto utilizzabile in altri settori partendo da costumi e intimo post consumer. Per la tipologia di prodotto di Yamamay questa risulta essere la via più percorribile, in quanto il prodotto non si presta a pratiche di riuso e i limiti tecnologici non permettono ancora un efficiente riciclo "*fiber to fiber*".

Nonostante l'attuazione del principio di responsabilità estesa del produttore per il prodotto tessile (Decreto Legislativo 26 settembre 2020 n.116, recependo la Direttiva 2018/851/UE) e la creazione

di consorzi e *hub* per la gestione dei rifiuti tessili, come ad esempio Retex.Green di Sistema Moda Italia (ora Confindustria Moda), ci sono ancora ostacoli pratici e operativi per l'implementazione di questo processo. Per realizzare al meglio questo ambizioso progetto, Inticom S.p.A. è entrata a far parte del **consorzio Retex.Green**, un consorzio *no-profit* volontario che gestirà il sistema EPR collettivo per tutti i produttori che aderiranno. Questo consorzio favorirà anche la formazione e le attività di ricerca legate allo sviluppo di nuove tecnologie per il riciclo dei materiali tessili, attualmente realizzabili solo per l'1% di tutte le produzioni tessili globali. Il sistema EPR, gestito attraverso il consorzio Retex.Green, si occuperà della gestione dei rifiuti post-consumo e dei rapporti con i comuni, che sono obbligati a raccogliere in modo differenziato anche la frazione tessile

MAKA S.r.l.; TWM - Textile Waste Management S.c.p.a. **RECUPERO RIFIUTI TESSILI**

Nel settore tessile sono nati diversi progetti di *start up* che, oltre al recupero e riciclo, puntano sull'interconnessione tra operatori della filiera attraverso una componente digitale che permette ai diversi attori di condividere le informazioni e consente la tracciabilità dei processi.

In particolare, hanno preso vita molte iniziative di economia circolare per il comparto turistico alberghiero. Tra le aziende coinvolte in questi progetti si citano MAKKA S.r.l. e TWM - Textile Waste Management S.c.p.a.

Premesso che nel settore tessile le fonti di reperimento del rifiuto da riutilizzare sono diverse, l'originalità di alcuni progetti sta nella focalizzazione della nicchia di mercato relativa al mondo delle lavanderie industriali collegate al settore turistico alberghiero che producono ogni anno circa 8.000 tonnellate di biancheria a fine vita che devono essere sostituite.

Le lavanderie industriali sostituiscono annualmente circa il 15% della biancheria utilizzata nel noleggio.

Questa quantità di prodotto a fine vita viene normalmente destinata a stracci, pezzame e tappeti. Si tratta di rifiuti post consumo 100% cotone, monocolore (bianco), senza bottoni, cerniere ed altri accessori, il cui trattamento e trasformazione in Materia Prima Seconda (MPS) necessita di un'operatività limitata che non impiega additivi chimici o altri inquinanti. Attraverso una serie di processi di trasformazione a basso impatto ambientale, il cotone a fine vita riciclato «diventa» materia prima seconda: filato o prodotto finito (spugne/tessuti)

Anche le fasi successive della trasformazione della MPS sono a bassissimo impatto ambientale in quanto caratterizzate da operazioni di natura meccanica e non chimica, fino alla produzione finale di un nuovo articolo tessile completamente riciclato.

Mediante questi percorsi il comparto delle lavanderie industriali ha quindi sviluppato un'economia circolare piena che parte dal fornitore di biancheria (tessuto), passa per le lavanderie (fase di utilizzo del prodotto) e arriva a consorzi o aziende che, recuperando gli scarti di cotone delle lavanderie, generano nuovi prodotti (es. nuova biancheria da letto o asciugamani) attraverso l'utilizzo di materia prima seconda.

In considerazione degli alti impatti ambientali della produzione di cotone, è evidente il beneficio derivante, di per sé, dalla possibilità di ridurre la produzione di cotone vergine, ai fini sia della salvaguardia di una delle risorse vitali primarie quale è l'acqua, sia della riduzione dei consumi di agenti chimici inquinanti per i terreni e per le persone che li lavorano.

I benefici di carattere ambientale derivanti da processi circolari possono anch'essi essere quantificati attraverso la piattaforma digitale messa a disposizione dalle aziende che permetterà di evidenziare i risparmi di acqua, energia e impronta CO₂ derivanti dall'utilizzo di prodotti riciclati.

SERVIZI ITALIA S.p.A.

Servizi Italia S.p.A., all'interno delle gare per gli ospedali, oltre a fornire i materassi per i posti letto e la relativa sanificazione, una volta che questi sono arrivati a fine vita li ritira e li consegna ad una azienda partner, autorizzata al trattamento rifiuti, dove vengono prima sfoderati e sottoposti a una rigida sanificazione.

Successivamente, vengono inseriti in due macchinari accoppiati chiamati granulatore, che li triturano fino a ottenere dei fiocchi di poliuretano. Con l'obiettivo di creare blocchi solidi e compatti, i granuli vengono mescolati con un collante biologico e pressati in grandi stampi, dove rimangono per alcuni giorni.

I blocchi vengono poi tagliati per ottenere delle lastre di poliuretano riciclato, che vengono incollate e accoppiate con altre lastre di poliuretano vergine (ottenute da scarti di lavorazione). Il prodotto risultante è chiamato "**Eco-Foam**" (costituito da circa un 35% in peso di poliuretano riciclato) e offre prestazioni tecniche comparabili a quelle dei materassi tradizionali ma con un minor impatto ambientale.

Attraverso il confronto dei cicli di vita del materasso 100% in poliuretano vergine e il materasso "Eco Foam" è stato possibile oggettivare un sensibile minor impatto ambientale di quest'ultimo. I benefici principali in termini di kg di CO_{2eq} non emessa in atmosfera spaziano da un - 58.7 % legato al global warming al - 47.3 % di eutrofizzazione delle acque.

I benefici non riguardano solo le mancate emissioni di gas climalteranti ma la mancata immissione sul mercato del poliuretano vergine di derivazione fossile¹³.

¹³ Fonte: Recupero e valorizzazione di materassi in poliuretano a fine vita, presentato a Ecomondo 2023 e pubblicato nei paper scientifici relativi alla manifestazione

2.5 Best practice sull'utilizzo di materie prime di recupero nell'industria del cemento e del calcestruzzo

BUZZI UNICEM SRL

ROBILANTE ED IL CSS COME OPPORTUNITÀ – BUZZI UNICEM SRL (AZIENDA DI PRODUZIONE DI CEMENTO)¹⁴

Lo stabilimento Buzzi Unicem di Robilante è sinergicamente inserito nel piano di gestione del ciclo dei rifiuti della Provincia di Cuneo per l'utilizzo in co-combustione, nei propri forni, di un CSS (Combustibile Solido Secondario) derivato dal trattamento avanzato dei RSU Indifferenziati. Il CSS prima di essere valorizzato energeticamente, viene ridotto in quantità (biostabilizzazione) eliminando carica batterica e umidità (=maggiore potere calorifico), deferrizzato e ripulito da materiale inerte (=recupero materia), declorurato e finemente triturato (=migliore combustione e minori emissioni).

Il risultato è un apporto calorico alle reazioni necessarie per la produzione di cemento, attraverso un'alternativa ambientalmente compatibile e quasi a km0, evitando l'utilizzo di combustibili fossili non rinnovabili (carbone, pet-coke), spesso provenienti da Paesi esteri.

ESSESOLAI SRL

RECUPERO DI SCARTI DI PRODUZIONE DI ELEMENTI IN CALCESTRUZZO E IN CALCESTRUZZO E LATERIZIO – ESSESOLAI SRL (AZIENDA PRODUTTRICE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO)¹⁵

Alcuni prodotti prefabbricati in calcestruzzo, come i solai alveolari e i pannelli in calcestruzzo e laterizio, generano, per la natura del processo produttivo, sfridi di produzione. L'aver acquistato un frantoio, consente all'azienda di frantumare gli sfridi di calcestruzzo per ottenere inerti di pezzatura massima di 2 cm e di frantumare gli sfridi di laterizio ottenendo un macinato di due diverse pezzature.

Sia il macinato di calcestruzzo che il macinato di laterizio vengono poi riutilizzati nella produzione di lastre tralicciate in calcestruzzo e laterizio.

HEILDEBERG MATERIALS CALCESTRUZZI SPA

CALCESTRUZZI GREEN PER LA COSTRUZIONE DEL NUOVO OSPEDALE DEL SUD-EST BARESE MONOPOLI-FASANO -HEILDEBERG MATERIALS CALCESTRUZZI SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO)¹⁶

¹⁴ Banca dati buone pratiche Icesp <https://www.icesp.it/buone-pratiche>

¹⁵ Rapporto di sostenibilità 2020 Federbeton

¹⁶ Rapporto di sostenibilità 2022 Federbeton

La crescente richiesta di prodotti sostenibili, di qualità e a km zero, dettata anche dal contesto normativo e dai sistemi di *rating* ambientali per le costruzioni, ha portato a sviluppare una gamma di cementi e calcestruzzi a bassa impronta ambientale e con materie prime seconde provenienti da altri settori industriali e dal settore edile. In questo contesto, nella realizzazione del nuovo ospedale del Sud-Est barese Monopoli-Fasano, sono stati utilizzati calcestruzzi strutturali e non strutturali conformi ai Criteri Ambientali Minimi per l'Edilizia con percentuale di riciclato migliorativa $\geq 8\%$ e utilizzo per la quasi totalità di materie prime di provenienza regionale (distanza dal cantiere $< 150\text{km}$) con Dichiarazione Ambientale di Prodotto - EPD certificata. Sono state riutilizzate materie prime seconde all'interno del calcestruzzo sia derivanti dal cemento, sia derivanti dall'utilizzo di aggregati riciclati.

I calcestruzzi impiegati consentono il contenimento delle emissioni di CO_2 rispetto a un prodotto tradizionale, verificato attraverso uno studio del ciclo di vita dei prodotti "*cradle to gate*". Sono state sostituite circa 4500 tonnellate di aggregati naturali di cava con aggregati riciclati.

GAMMA DI CEMENTI E CALCESTRUZZI SOSTENIBILI ECO.BUILD PER UTILIZZO STRUTTURALE E NON STRUTTURALE, IN GRADO DI SODDISFARE I REQUISITI DEI CAM E DI ALTRI PROTOCOLLI VOLONTARI DI EDILIZIA SOSTENIBILE (LEED, ITACA, BREEAM) – HEIDELBERG MATERIALS CALCESTRUZZI SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI CALCESTRUZZO PRECONFEZIONATO) ¹⁷

Questa gamma di prodotti risponde a pieno alle esigenze di sostenibilità del mercato. La sostituzione delle materie prime naturali provenienti dalle attività estrattive in cave e miniere con materiali di recupero e l'utilizzo nel *mix design* dei calcestruzzi di materiali da costruzione e demolizione – tutti sottoposti a rigidi tracciamenti – consentiranno una importante riduzione nell'utilizzo di risorse naturali.

Un recente esempio di applicazione dei calcestruzzi Eco.build è la realizzazione di un importante progetto di trasformazione urbana ossia il Waterfront di Genova su progetto di Renzo Piano. In questo contesto sono stati utilizzati calcestruzzi Eco.build strutturali e non strutturali in conformità al protocollo LEED con percentuale di riciclato $\geq 7\%$ ed utilizzo per la quasi totalità di materie prime di provenienza regionale (distanza dal cantiere $< 150\text{ km}$). Sono state riutilizzate materie prime seconde per la produzione del calcestruzzo derivanti da cementi ad alto contenuto di riciclato, a basso sviluppo di calore (*Low heat*) e a bassa impronta di carbonio. I calcestruzzi impiegati consentono il contenimento delle emissioni di CO_2 di oltre il 20% rispetto a un prodotto tradizionale, verificato attraverso uno studio del ciclo di vita dei prodotti *cradle to gate*.

¹⁷ Rapporto di sostenibilità 2022 Federbeton

HOLICIM ITALIA SPA

RECUPERO DELLE MACERIE ALL'INTERNO DEL PROCESSO PRODUTTIVO DEL CEMENTO PER CHIUDERE IL CICLO DEI MATERIALI – HOLICIM ITALIA SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI CEMENTO)

La lavorazione degli scarti da demolizione consente di realizzare un reale processo di economia circolare nel settore delle costruzioni. Gli scarti vengono parzialmente pre-lavorati, per rimuovere eventuali residui quali legno, plastica e metalli, lasciando invece le frazioni in calcestruzzo (inerti, sabbia, pasta di cemento). Questo materiale viene quindi integrato direttamente nella materia prima in ingresso nel processo di produzione del cemento.

Per ridurre ulteriormente l'utilizzo di materie prime naturali e le emissioni di CO₂ si stanno testando anche materiali decarbonatati.

ECOPLANET PRIME IN SACCO DEGRADABILE – HOLICIM ITALIA SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI CEMENTO)

Fra i primi nel settore ad utilizzare pozzolana naturale calcinata in sostituzione di altri componenti per ottenere una riduzione del contenuto di clinker, quindi minori emissioni di CO₂, Holcim è stato fra i primi del settore anche ad offrire un *packaging* completamente degradabile. Il sacco del cemento ECOPlanet Prime si disgrega all'interno dell'impasto senza alterare la qualità del prodotto; questo perché l'imballo è privo di plastica, caratteristica che va a ridurre ulteriormente l'impatto ambientale del packaging. Ciò si traduce in diversi vantaggi per il cantiere, in particolar modo in relazione al risparmio di accumuli di carta di confezionamento in cantiere (rifiuti), che diversamente andrebbero smaltiti negli appositi centri di raccolta.

MG BUILDING SPA

ATTIVITÀ DI RIUTILIZZO DEI MATERIALI DI SCARTO NELLA PRODUZIONE DI PREFABBRICATI IN CEMENTO ARMATO - MG BUILDING SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO)

È stato realizzato il progetto di Innovazione Tecnologica per la Transizione Ecologica, finalizzato ad aumentare le quantità di materiali riciclati utilizzati nella produzione dei prefabbricati in cemento armato, così da garantire un prodotto più sostenibile con le medesime prestazioni ingegneristiche.

Dagli obiettivi progettuali prefissati e dalle attività svolte con il progetto per la Transizione Ecologica sono emerse caratteristiche rilevanti al fine di perseguire l'introduzione di modelli finalizzati alla riconversione produttiva delle attività economiche nell'ambito dell'economia circolare, che sono nuovi per lo stato dell'arte aziendale.

Prima dell'avvio delle attività relative al progetto, l'Azienda utilizzava solo inerti e sabbia di prima estrazione. Dal 2022 MG Building ha modificato le proprie miscele di calcestruzzo inserendo un materiale riciclato, "*Inertek*", che proviene dalle scorie di fonderia, riducendo le quantità dei materiali inerti naturali (ghiaia, sabbia ecc.).

S.I.P.A. Spa

SOSTEGNI SOSTENIBILI: CALCESTRUZZO GREEN ED ECONOMIA CIRCOLARE PER PALI IN C.A.C. (CEMENTO ARMATO CENTRIFUGATO) – S.I.P.A. SPA (AZIENDA PRODUTTRICE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO)¹⁸

In sinergia con la strategia di sviluppo sostenibile della committenza, è stato portato a termine un progetto R&S per la realizzazione di pali in c.a.c. (cemento armato centrifugato) per linee elettriche aeree MT-BT, grazie alla *partnership* con Tesis S.r.l., uno spin-off accademico dell'Università di Salerno. L'obiettivo è stato di impiegare inerti recuperati dalla demolizione di pali analoghi dismessi, mettendo a punto diverse miscele sperimentali e realizzando calcestruzzo con aggregati riciclati per il 20, 50 e 100% della quantità totale prevista.

I prototipi così ottenuti sono stati sottoposti a prove di tipo con risultati che, specialmente con l'uso di aggregati di riciclo al 100%, sono stati più che soddisfacenti rispetto ai requisiti indicati dalle Specifiche Tecniche di prodotto. Il calcolo di LCA (*Life Cycle Assessment*) comparato tra palo in c.a.c. ordinario e *green*, ha permesso di evidenziare importanti riduzioni dei parametri di impatto ambientale: esito che può prefigurare scenari ancor più efficaci ed efficienti – sia nella gestione del rifiuto di calcestruzzo, che nei livelli di sostenibilità – laddove la committenza rendesse effettiva una filiera logistica di economia circolare chiusa.

UNIBLOC SRL

ESEMPIO DI SIMBIOSI INDUSTRIALE IN VAL D'ELSA – UNIBLOC SRL (AZIENDA PRODUTTRICE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO)

Fondazione Monte Paschi ha promosso e commissionato uno studio sui comparti produttivi della Val d'Elsa, per incentivare possibili soluzioni per il recupero di rifiuti generati da processi industriali, attivando percorsi di simbiosi industriale.

Lo studio è stato realizzato con la collaborazione dei Comuni. L'analisi delle filiere produttive e degli scarti generati ha portato ad individuare il settore delle fonderie e vetrerie e, come possibile utilizzatore degli scarti, il settore dei manufatti prefabbricati in calcestruzzo.

Il progetto di integrazione fra filiere e di formazione degli addetti, senza oneri per le aziende, è realizzato da Fondimpresa, che fornirà consulenza, sia operativa che legale, per trasformare gli scarti in sottoprodotti e renderli materie prime per il produttore di manufatti in calcestruzzo.

¹⁸ Rapporto di sostenibilità 2021 Federbeton

Gli interventi nelle aziende sono personalizzati, realizzati direttamente in azienda e prevedono, oltre alla consulenza di processo, la redazione della scheda sottoprodotti, l'innovazione digitale e la formazione degli addetti.

PROGETTO R.A.D.A.R. - RECUPERO DI AGGREGATI E BITUME DA ASFALTO RIMOSSO – UNIBLOC SRL (AZIENDA PRODUTTRICE DI MANUFATTI IN CALCESTRUZZO)

Il Progetto RADAR - acronimo di Recupero Aggregati e bitume Da Asfalto Rimosso – è stato finanziato da POR CreO, fondo europeo di sviluppo regionale 2014/2020 della Toscana.

Il partenariato è costituito da Unibloc, azienda di manufatti in calcestruzzo, come capofila del progetto, da OMP, produttrice di macchine industriali e impianti, da Conglomerati Valdelsa, produttrice di conglomerati bituminosi, che gestisce già una piattaforma di smaltimento del fresato e da CPTM, centro di ricerca specializzato in sviluppo di processi chimici industriali. Il progetto mira a realizzare un macchinario che possa separare gli aggregati dal bitume del cosiddetto “fresato” d'asfalto al fine di poterli sia reimpiegare in nuovi asfalti al pari dei materiali vergini, sia di commercializzarli in altri mercati (prodotti per edilizia).

+ FERALPI SIDERURGICA SpA

PREPARAZIONE DELLA SCORIA BIANCA PER RECUPERO ED UTILIZZO IN PROCESSI DI PRODUZIONE DEL CEMENTO

Nel ciclo industriale per la produzione dell'acciaio mediante EAF (forno elettrico) si generano due tipologie di residui identificabili come scorie siderurgiche. Esse derivano dalle due fasi di processamento dell'acciaio liquido che sono: fase primaria fusoria, e fase di lavorazione fuori forno o di affinazione. In particolare, durante la fase di affinazione fuori forno, sul bagno di acciaio ad una temperatura di oltre 1.500°C si forma la cosiddetta “scoria bianca”. Le funzioni a cui essa assolve sono principalmente di natura chimica, come l'intrappolamento dei prodotti delle reazioni di disossidazione e l'inglobamento di impurezze. Al contempo funge anche da barriera protettiva per il bagno liquido dal contatto con l'aria. Data la presenza preponderante di ossidi di calcio e di magnesio, la scoria bianca da metallurgia secondaria dopo il raffreddamento subisce una trasformazione del reticolo cristallino che porta alla formazione di un prodotto fine, potenzialmente adatto alla produzione di clinker di cemento.

Nel processo produttivo del *clinker* di cemento vengono utilizzati, come materia prima naturale, minerali contenenti principalmente ossido di calcio, ossido di silicio, ossido di alluminio, ossido di ferro, ossido di magnesio e ossido di manganese. Tali ossidi sono presenti nella scoria bianca in percentuali idonee al suo impiego proprio nella produzione del *clinker*. In linea con le richieste dei cementifici, la scoria bianca deve inoltre possedere anche una determinata granulometria, adatta al processo produttivo del cemento. In tale contesto, l'azienda ha installato un impianto di frantumazione e deferrizzazione dedicato alla lavorazione della scoria bianca, con relativo efficientamento della granulometria del materiale e del grado di pulizia dalle impurità - quali residui di ferro - dello stesso.

Risultati raggiunti: Produzione di scoria bianca con granulometria 0-50 mm destinata a processi di recupero in cementifici esteri. Granulometria identificata anche all'interno della bozza di linee guida predisposta da Regione Lombardia nell'ambito dell'Osservatorio per l'economia circolare e la transizione energetica.

Attualmente, parte della scoria bianca prodotta dalle acciaierie viene ancora conferita in discarica. Il recupero e l'utilizzo di tale residuo nella produzione di cemento permette:

- un minor sfruttamento di risorse naturali provenienti da cava;
- minor conferimento in discarica del materiale con conseguente riduzione del consumo di suolo;
- riduzione delle emissioni di gas serra del processo produttivo del clinker di cemento in quanto la scoria bianca da metallurgia secondaria risulta essere un prodotto già decarbonatato.

Oltre ai vantaggi ambientali, il valore aggiunto del recupero coinvolge anche aspetti caratteristici dell'economia circolare e della simbiosi industriale in quanto la scoria bianca, residuo di produzione del ciclo produttivo dell'acciaio diviene risorsa per un altro ciclo produttivo che è, per l'appunto, quello del *clinker*.

Una delle criticità emerse nell'attuazione dell'iniziativa, riguarda l'attuale assenza di linee guida e/o di un quadro di riferimento tecnico/normativo chiaro e condiviso che regolamentano l'utilizzo della scoria bianca sottoprodotto.

MENEGHINI ATTILIO SRL

La MENEGHINI ATTILIO Srl è attiva fin dal 1950 nell'estrazione di inerti e ad oggi conta anche tre impianti per la produzione di calcestruzzo preconfezionato. Il calcestruzzo è un materiale molto diffuso e comune, talmente fondamentale e ovvio che, in un certo modo, si rischia di considerarlo quasi "banale". Nella sostanza è una semplice miscela di aggregati, cemento, acqua ed additivi. Nella realtà invece, è un materiale complesso, perché è "vivo". Sostanziale per le costruzioni, il calcestruzzo ha bisogno di cura e precisione, dalla sua nascita, al trasporto, fino alla sua messa in opera.

Numerose sono le normative di settore, non ultimo quelle ambientali, legate alla circolarità, che si applicano alla produzione del calcestruzzo: Norme Tecniche delle Costruzioni: D.M. del 17 gennaio 2018; UNI EN 206-1; UNI 11104; CAM per l'edilizia: Decreto 23 giugno 2022; d.lgs. 152/06 (se l'impianto è autorizzato al recupero di rifiuti); D.M. 05/02/1998 (se l'impianto è autorizzato al recupero di rifiuti) e così anche le relative certificazioni (*Factory Production Control* previsto dalle NTC del 2018); Certificazione ai fini CAM, quali: Remade, UNI/Pdr88, EPD, etc. previste dal Decreto del 23 giugno 2022; Certificazioni relative ai Sistemi Qualità (ISO 9001:2015).

Il calcestruzzo può essere composto da materiali di recupero (siano essi rifiuti, EoW e/o sottoprodotti) sia in maniera diretta che indiretta, distinguendo in questo caso l'utilizzo diretto di tali materiali quando viene eseguito dalla Ditta produttrice del calcestruzzo, da quello indiretto, e cioè quando invece tali materiali sono già presenti in componenti del calcestruzzo che il preconfezionatore utilizza (es. il cemento).

I CAM prevedono che all'interno del calcestruzzo ci sia un contenuto di materie riciclate di almeno il 5% sul peso del prodotto. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento).

Ai fini CAM attualmente la Meneghini utilizza:

- ceneri leggere (tip. 13.1 e 13.2 all. 1-sub-allegato 1 al D.M. 05.02.98);
- EoW costituito da aggregato da lavorazione di scorie di acciaieria;
- EoW costituito da aggregato da lavorazione calcestruzzo di demolizione.

Ed è in possesso di:

- Certificazione FPC (*Factory Production Control* o Controllo del Processo di Fabbrica) ai sensi delle NTC del 17/01/2018 e secondo i contenuti delle Linee guida del Consiglio Superiore dei LLPP;
- Autorizzazione Provinciale ai fini del recupero delle ceneri nel calcestruzzo (come rifiuto);
- Certificazione Remade per l'utilizzo nel calcestruzzo di EoW da lavorazione scorie di acciaieria e calcestruzzo di recupero;
- Certificazione Qualità ai sensi delle ISO 9001-2015.

2.6 Best practice di economia circolare per la transizione energetica e la decarbonizzazione

HERA ED ENI

LA SIMBIOSI INDUSTRIALE NELL'ECONOMIA CIRCOLARE, IL RUOLO DELL'ECONOMIA CIRCOLARE NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA, IL RUOLO DELL'ECONOMIA CIRCOLARE NEI TRASPORTI

PARTNERSHIP PER TRASFORMARE L'OLIO ALIMENTARE IN BIOCARBURANTE

All'interno del percorso di transizione verso un'economia circolare intrapreso dal Gruppo, la raccolta degli oli esausti ha visto accrescere la propria visibilità e importanza, determinando anche ritorni economici di un certo rilievo. Il servizio di raccolta stradale degli oli vegetali è partito nel 2018, mediante l'impiego di contenitori di gradevole aspetto, studiati appositamente per raccogliere l'olio alimentare residuale domestico.

I risultati di questa raccolta vanno ad alimentare un progetto virtuoso di economia circolare. Infatti, attraverso un accordo quadro stipulato con Eni, tutto l'olio vegetale esausto raccolto da Hera, una volta lavorato in impianti convenzionati, viene trasportato alla Bio-raffineria Eni di Porto Marghera (Ve) dove viene trasformato in biocarburante idrogenato. Hera utilizza poi questo biocarburante, grazie all'acquisto di circa 600.000 litri/anno di ENI Diesel+ (contenente il 15% di componente bio) che viene utilizzato per alimentare 33 compattatori per la raccolta dei rifiuti nei territori serviti. A partire dal 2024 in base al nuovo accordo, Hera acquisterà in sostituzione del carburante Diesel+, il nuovo biocarburante HVOlution costituito al 100% da componenti bio.

Il numero totale dei contenitori per la raccolta stradale degli oli vegetali esausti presenti nel bacino di Hera Spa ammonta a 868 unità, distribuiti in 128 comuni per una popolazione servita di circa 2,4 milioni di abitanti. Nel 2023 gli oli vegetali esausti intercettati con il servizio di raccolta hanno raggiunto la quota di 1.128 tonnellate, in leggero calo rispetto agli anni precedenti. I dati si riferiscono ai flussi raccolti nei territori gestiti da Hera Spa, da Marche Multiservizi e da AcegasApsAmga.

In aggiunta al flusso da raccolte urbane, nel 2023 Hera ha incrementato l'attività di raccolta di oli vegetali da utenze commerciali presenti sul territorio, iniziata nel 2021. Complessivamente sono stati coinvolti nel progetto oltre 1.380 punti di ristorazione. L'estensione del progetto ha consentito, nel 2023, di avviare a produzione di biocarburante idrogenato presso la Bio-Raffineria ENI di Porto Marghera (VE) ulteriori 1.236 tonnellate di oli vegetali.

In totale gli oli raccolti nel corso del 2023 ammontano a 2.364 tonnellate. Questo ha generato importanti impatti ambientali positivi come riportato nella tabella seguente.

BENEFICI AMBIENTALI PRODOTTI DAL PROGETTO

	2022	2023
Quantità di oli vegetali esausti raccolti (tonnellate)	1.540	2.364
Quantità di biocarburante idrogenato prodotto (migliaia di litri)	1.700	2.435
Emissioni di gas serra evitate (tonnellate di Co2eq)	4.930	6.700
Energia primaria risparmiata (tep)	1.500	2.040

Nel 2023 Hera ha visto confermato da *Bureau Veritas Italia* il certificato rispetto allo standard AFNOR XP X30-901 per i propri progetti di economia circolare, già ottenuto nel 2022. Lo *standard* francese AFNOR costituisce a oggi il principale riferimento internazionale per l'implementazione di un sistema di gestione per progetti in ambito economia circolare. Nello specifico il progetto di gestione degli olii vegetali esausti è stato selezionato e verificato in coerenza ai requisiti prescritti, che includono, tra gli altri, un'analisi rischi/opportunità. Questa ha permesso di rafforzare le basi del progetto con valutazioni su possibili criticità, come il rischio di sversamento e la manutenzione dei contenitori stradali, ma anche sugli importanti benefici dell'iniziativa, che spingono verso una sua estensione e promozione sul territorio, nonché sulle possibili azioni future da introdurre al fine di ridurre i rischi e ampliare le opportunità.

La certificazione AFNOR conferma, quindi, come la riorganizzazione del processo di recupero degli oli vegetali esausti sui territori gestiti dal Gruppo Hera sia avvenuta in piena ottica di economia circolare permettendo di ottenere importanti benefici ambientali ed economici.

La partnership tra Hera e ENI contribuisce al raggiungimento dei target 9.4, 11.6, 12.2, 12.4 e 12.5 dell'Agenda Onu 2030, oltre che - grazie alla partnership sviluppata - al raggiungimento del target 17.17

Il ruolo dell'economia circolare nella transizione energetica

PROGETTO UTILE

Nell'ottica dello sviluppo di nuovi percorsi caratterizzati da maggiore circolarità, è stato avviato un ambizioso progetto sperimentale di rigenerazione di rifiuti di elettrodomestici insieme a Dismeco, attiva nel settore del recupero dei RAEE, con uno stabilimento dislocato a Marzabotto, in provincia di Bologna.

Il progetto si propone di testare la fattibilità di una nuova gestione di tali rifiuti, che permetta di rigenerare le lavatrici portate come rifiuto alle stazioni ecologiche del Gruppo; in pratica, in tale flusso di RAEE si intercettano le lavatrici meglio conservate, per poter sperimentare un processo di riparazione adeguato a poterle nuovamente utilizzare. Il progetto, sviluppato in accordo con il Centro di Coordinamento RAEE (consorzio che raggruppa i Sistemi Collettivi dei produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche) e Dismeco, ha visto la collaborazione di CNA Bologna con l'innovativa Academy avviata a Cna Formazione a Marzabotto, un percorso di formazione professionale per manutentori di elettrodomestici.

Parallelamente il progetto sarà quindi una grande occasione di formazione e preparazione professionale e un'opportunità di creazione di potenziali nuovi posti di lavoro a sostegno e sviluppo

delle comunità locali del bolognese. Nel 2023 sono state rigenerate 109 lavatrici che sono state donate ad enti e associazioni del territorio della Città Metropolitana di Bologna impegnati nel supporto alle fasce fragili della popolazione.

LO SVILUPPO DEL BIOMETANO

Nel 2023 la produzione totale di biometano ha raggiunto 8,5 milioni di metri cubi (corrispondenti a 80,6 GWh), di cui 7,0 dall'impianto di Sant'Agata Bolognese di Herambiente, ormai attivo da cinque anni, e 1,5 dall'impianto di Spilamberto della controllata Biorg, che nel 2023 ha visto il suo primo anno di avviamento a regime. I due impianti hanno portato alla produzione anche di 24 mila tonnellate di compost.

Tale produzione è stata ottenuta tramite il trattamento di circa 160 mila tonnellate di rifiuti organici urbani, scarti lignocellulosici, fanghi e altri rifiuti liquidi agroindustriali. Parte del digestato prodotto dall'impianto di Spilamberto è poi stato avviato a recupero nell'impianto di compostaggio di Nonantola, sempre gestito da Biorg, con altre circa 17 mila tonnellate di rifiuti, fanghi e scarti.

Il biometano prodotto è stato immesso in rete e destinato all'autotrazione tramite vari distributori in Emilia-Romagna (utilizzabili dai cittadini con veicoli alimentati a metano) e due punti di rifornimento per il trasporto pubblico Tper di Bologna.

Il risultato dell'impianto di Spilamberto si attesta a poco meno della metà della produzione attesa, ma ciò è in linea con quanto accade nel primo anno di avviamento di un impianto in cui è necessario procedere al settaggio ottimale delle apparecchiature per arrivare alla produzione industriale attesa a regime. Nel 2024 si prevede di operare l'impianto di Spilamberto alla propria capacità nominale, nonché di mantenere sull'impianto di Sant'Agata Bolognese le performance di produzione raggiunte negli anni passati; questo consentirà di avvicinarsi con due anni di anticipo all'obiettivo di produzione di 12 milioni di metri cubi di biometano all'anno.

L'obiettivo del Gruppo al 2027 è di produrre 16 milioni di metri cubi all'anno di biometano da rifiuti organici (corrispondenti a circa 148 GWh), anche grazie alla realizzazione di nuovi impianti nei prossimi anni.

Inoltre, presso il depuratore Idar di Bologna Corticella è in corso di realizzazione un innovativo impianto *power-to-gas* strettamente integrato con il processo di trattamento delle acque reflue urbane.

Con questa tecnologia è possibile convertire energia elettrica rinnovabile in metano sintetico (assimilabile al biometano).

Nel dettaglio, grazie all'installazione di un elettrolizzatore da 1 MW sarà possibile sfruttare l'energia elettrica rinnovabile in surplus, di difficile gestione per la rete di distribuzione elettrica, per produrre idrogeno verde tramite elettrolisi dell'acqua; all'interno di un apposito metanatore biologico, poi, l'idrogeno verrà combinato con l'anidride carbonica naturalmente presente nel biogas prodotto nel depuratore stesso (nei digestori o dai fanghi di depurazione) e convertito in metano. Si stima una produzione di 300 mila metri cubi di metano di sintesi ogni anno.

Questa tecnologia, integrando la rete elettrica con la rete gas (*sector coupling*), potrà essere sfruttata per garantire, in prospettiva futura, una maggiore sostenibilità e flessibilità del sistema energetico nazionale attraverso la decarbonizzazione dei settori di produzione e di uso finale dell'energia.

Sempre nel depuratore Idar è inoltre prevista l'installazione di un sistema di *upgrading* a membrane per la produzione di ulteriore biometano (800 mila metri cubi) a partire dal biogas sempre proveniente dai digestori del depuratore. Grazie a queste soluzioni presso il depuratore Idar si stima una produzione di biometano complessiva pari a 1,1 milioni di metri cubi ogni anno (corrispondenti a circa 10 GWh).

Nel corso del 2023 si è finalizzato l'iter autorizzativo con l'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione ed è stato avviato il progetto esecutivo per poter finalizzare gli acquisti dei materiali. Si prevede di avviare l'impianto entro il 2025.

ENEL PROGRAMMA "NEW LIFE"

Il programma *New Life* si pone a supporto della transizione energetica, infatti, inizialmente è stato avviato nell'ambito degli impianti a carbone in dismissione con l'obiettivo di valorizzare al massimo in termini economici e sostenibili i ricambi presenti nei magazzini che non sarebbero più stati utilizzati.

Il beneficio ottenuto ha messo in luce l'opportunità di estendere tale approccio e sviluppare una metodologia innovativa all'interno dell'intera flotta mondo di Enel Green Power, non solo per i materiali di magazzino, ma anche per i componenti installati, sia per le tecnologie convenzionali che rinnovabili.

Oggi all'interno del Programma *New Life* vengono gestite più di 300.000 tipologie di materiali e componenti diversi, in 68 impianti di tutte le tecnologie distribuite in 10 Paesi.

La metodologia innovativa, sviluppata attraverso un approccio "agile", raggruppa tutti i beni in cluster e associa a ciascuno di questi il miglior modello di business, specifico per il singolo impianto. I modelli di business sono Riuso, Vendita, Riciclo e Donazione.

Il Riuso interno viene privilegiato sulle altre opzioni essendo la scelta a più alto impatto economico e sostenibile.

Per massimizzare le opportunità, tutti i beni considerati elegibili e disponibili per il Programma *New Life*, vengono condivisi con tutta la flotta a livello mondo, così da poter creare eventuali sinergie tra diversi paesi e tecnologie e gestire velocemente guasti a parti di impianto, con particolare attenzione a quelle strategiche, che possono generare importanti *business interruption*.

La metodologia applicata a livello mondo definisce, inoltre, una nuova unica "*way of working*", dall'analisi iniziale dei beni fino al monitoraggio dei risultati, per tutte le funzioni coinvolte nel processo; tra queste l'Operation & Maintenance (O&M) proprietario del bene o richiedente di un fabbisogno, il Supporto Tecnico per le analisi tecniche di compatibilità e stato del bene, Health, Safety, Environment and Quality (HSEQ) per la verifica di coerenza alla normativa, tutte le funzioni coinvolte nelle vendite intercompany e nel trasporto. Tutte le unità organizzative operano a livello

paese e sono coordinate centralmente da una funzione globale O&M che definisce le regole generali e i target, e monitora l'avanzamento delle attività.

I benefici portati dal Programma *New Life* sono molteplici, sia economici che di sostenibilità, tra questi la riduzione dei rifiuti prodotti e del consumo di nuove materie prime, dovuto all'ottimizzazione e condivisione dello stock di magazzino a livello mondo, estendendo la vita utile dei ricambi e dei componenti installati, oltre che al miglioramento della catena interna degli acquisti.

INFRASTRUTTURA SOSTENIBILE

Nel 2022 è stato avviato il progetto "Infrastrutture Sostenibili", focalizzato principalmente sull'integrazione delle iniziative sostenibili nella costruzione delle nuove cabine primarie; per il controllo e monitoraggio di tali iniziative è stato definito ed implementato il tool "*Sustainable Site Reference Model*" che tiene traccia del numero e della tipologia delle soluzioni implementate nei cantieri attivi o in fase di apertura e che ne misura gli impatti lungo le seguenti quattro direttrici: decarbonizzazione, sociale, ambientale e circolarità.

Il modello di infrastruttura sostenibile per le reti di distribuzione incorpora i principi di sostenibilità nei processi e nelle tecnologie. Tale modello accompagna lo sviluppo degli asset di rete (cabine primarie, linee di media e bassa tensione e cabine secondarie), dalla fase di progettazione, fino al *commissioning*, garantendo la sostenibilità ambientale ed economica del progetto.

Fin dalla fase progettuale, soluzioni sostenibili vengono analizzate in termini tecnico-economici al fine di assicurare non solo un'applicazione dei principi di sostenibilità ambientale ma anche finanziaria; nell'ottica di massimizzare tale equilibrio vengono inseriti requisiti nelle gare di fornitura di componenti fondamentali della rete di distribuzione e nei contratti di appalto per la progettazione e i lavori. Tutto ciò abilita l'impiego di materiali riciclati e a bassa impronta carbonica e il riutilizzo di materie prime dei componenti a fine vita lungo tutta la filiera costruttiva, con l'obiettivo di ridurre le emissioni, la produzione di rifiuti e l'utilizzo di risorse naturali. Le principali iniziative riguardano il recupero di terre e rocce da scavo, materiali e mezzi a bassa impronta carbonica (inerti riciclati, cemento e acciaio sostenibile, tubi corrugati in plastica riciclata, etc.), impianti di illuminazione efficienti, oltre a soluzioni di ingegneria ambientale come il drenaggio delle acque piovane per garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, le terre armate e le barriere arboree.

La decarbonizzazione della infrastruttura, nelle sue emissioni indirette, è una sfida che ci vede coinvolti e protagonisti per il raggiungimento dell'obiettivo "Net Zero @ 2040" di tutto il Gruppo Enel. Questo significa concepire e realizzare un'infrastruttura più efficiente, accelerare l'impegno nel ridurre le perdite tecniche e incentivare sempre di più lo sviluppo di una supply chain "sostenibile" per ridurre le emissioni indirette anche da materiali e componenti acquisiti, che rappresentano circa il 60% delle emissioni di gas serra nel perimetro Enel Grids. Di seguito un esempio:

- Enel Grids ha acquistato circa 2000 trasformatori Media – Bassa ad impronta carbonica ridotta a 4 costruttori qualificati, caratterizzati dall'impiego di materie prime prodotte con processi produttivi tecnologicamente avanzati in grado di ridurre le emissioni di CO₂ specifiche del materiale. Materiali come acciaio magnetico, alluminio e rame utilizzati nella

produzione dei trasformatori provenienti dalle filiere “Green” consentono di ridurre l'impronta carbonica dei trasformatori di oltre il 25 %. Sono in corso l'attività di prototipazione e certificazione delle apparecchiature la cui installazione è prevista dal 2025.

Per quanto il modello dell'infrastruttura sostenibile sia ormai consolidato in Enel Grids Italia, ci sono ancora delle barriere, principalmente economiche, che impediscono la completa implementazione delle *best practices* nel progetto. Il mercato delle costruzioni sostenibili ancora oggi non è pienamente sviluppato, rendendo alcune soluzioni tecniche, come i trasformatori ad olio vegetale e alcuni materiali da costruzione a basse emissioni, ancora non economicamente competitive.

Inoltre, le flotte dei veicoli e dei mezzi d'opera dei nostri appaltatori non sono ancora totalmente eco-sostenibili così come l'energia utilizzata per la produzione dei principali componenti dell'infrastruttura non è completamente rinnovabile.

In conclusione, è necessario che i grossi players collaborino per accompagnare tutto il mercato delle costruzioni verso una transizione energetica che sia giusta e che non lasci nessuno indietro.

WIND REBLADING

Enel ha avviato una collaborazione con la società ACT Blade per sviluppare pale eoliche sostenibili in tessuto tecnico riciclabile. Queste pale innovative mirano a ridurre l'impatto ambientale delle turbine eoliche una volta raggiunta la fine della loro vita utile. Inoltre, la produzione delle pale avverrà sul territorio italiano, incrementando così l'autonomia europea su componenti strategici per la transizione energetica.

Parallelamente, Enel sta implementando strategie per estendere la vita utile delle turbine eoliche esistenti. Attraverso interventi manutentivi mirati, è possibile continuare a produrre energia verde dagli stessi asset, migliorando l'efficienza del macchinario per ulteriori anni di operatività.

Con l'obiettivo di supportare la produzione di pale più riciclabili, sostenere gli investimenti nel *reblading* e aumentare la vita utile degli impianti, è essenziale sviluppare nuovi materiali riciclabili e tecnologie di produzione avanzate. È inoltre fondamentale adeguare le normative esistenti per incentivare l'uso di materiali riciclabili nelle pale eoliche e creare incentivi fiscali e finanziari per supportare gli investimenti nel *reblading* e nella manutenzione delle turbine esistenti.

Per facilitare la transizione energetica, è cruciale ottenere fondi per agevolare l'estensione della vita delle turbine eoliche. Questo ridurrà l'impatto ambientale complessivo e aumenterà la quantità di energia pulita prodotta durante tutto il ciclo di vita degli impianti.

LA FILIERA DEL CALORE E IL TURISMO SOSTENIBILE – UN ESEMPIO DI CREATING SHARED VALUE (CSV)

Il distretto geotermico toscano è in esercizio dal 1904 e ad oggi è costituito da 34 centrali geotermoelettriche di Enel Green Power (per un totale di 37 gruppi di produzione), 16 sono in provincia di Pisa, 9 nella provincia senese e 9 nel territorio provinciale di Grosseto.

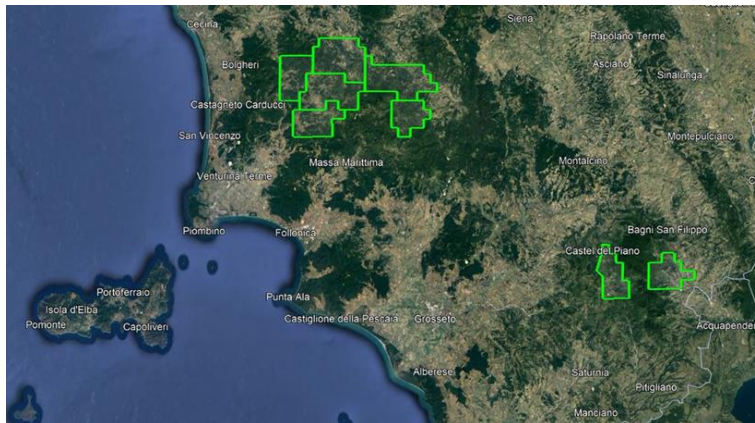
I circa 5,4 miliardi di KWh prodotti ogni anno in Toscana, oltre a soddisfare circa il 30% del fabbisogno elettrico regionale e a rappresentare il 76% dell'energia (produzione netta anno 2022) rinnovabile prodotta in Toscana, forniscono calore utile a riscaldare quasi 14 mila utenti residenziali in 9 Comuni geotermici

Tutto questo consente di evitare il consumo di 1,2 Mtep e l'emissione in atmosfera di 2,6 Mt di tonnellate di CO_{2eq}, cui si abbina una produzione di calore pari a circa 400 GWh, in grado di evitare l'emissione di circa 130 mila tonnellate di CO_{2eq}.

A Larderello sorge la centrale geotermica più grande d'Europa: si tratta dell'impianto di Valle Secolo che ha una potenza installata di 120 MW.

I 34 impianti geotermici della Toscana costituiscono un modello nel settore per l'innovazione tecnologica e la sostenibilità e rispondono ai migliori standard ambientali.

La geotermia, inoltre, rappresenta un importante distretto tecnologico che dà occupazione a circa 700 dipendenti diretti di Enel Green Power nonché ad un indotto che coinvolge 80 imprese nei Comuni geotermici delle tre province di Pisa, Siena e Grosseto, circa 150 ditte in tutta la regione per un totale di 1.500 addetti nelle aree geotermiche e oltre quattromila nel perimetro toscano.



Vista di insieme delle Concessioni EGP (area tradizionale e area Amiata)

Usi diretti del calore

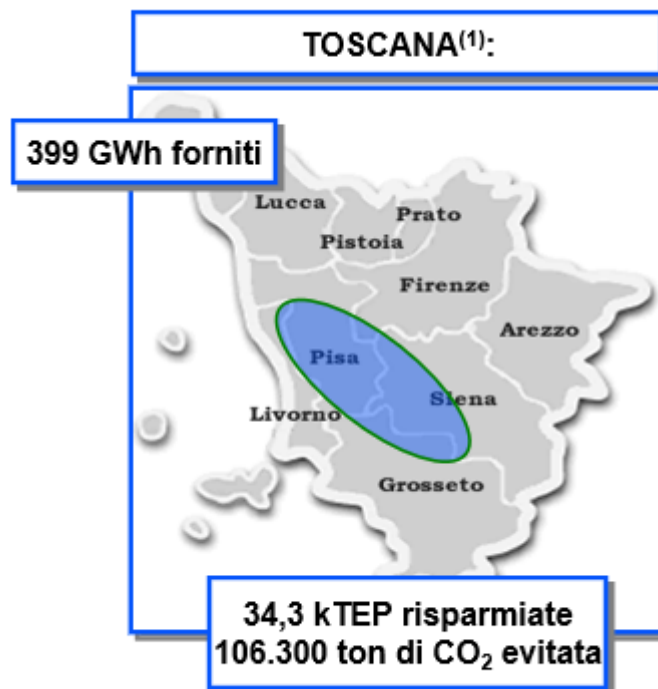
In Toscana vengono teleriscaldati, grazie al calore geotermico, nove Comuni tra le province di Pisa, Siena e Grosseto. Sono in particolare Piancastagnaio, Pomarance, Castelnuovo Val di Cecina, Monteverdi Marittimo, Monterotondo Marittimo, Montieri, Chiusdino, Radicondoli e Santa Fiora.

Grazie ai finanziamenti ottenuti dal PNRR, altri impianti finalizzati all'estensione delle reti esistenti e realizzazione di nuove reti sono in fase di progettazione.

Gli utenti residenziali e commerciali sono ad oggi circa 14.000.

Quanto esposto sopra ha permesso, negli anni, la nascita di società di distribuzione del calore agli utenti finali e sviluppo di competenze specifiche nel settore.

Oltre al teleriscaldamento domestico il calore viene utilizzato per riscaldare serre (circa 26 ettari di serre in 4 Comuni geotermici per circa 186 GWht forniti all'anno) e per numerose realtà produttive artigianali e della filiera agroalimentare quali essiccatori, birrifici, caseifici, salumifici, per circa 1,1 GWht forniti all'anno.



(1) Dati 2023

Calore geotermico fornito nel 2023 ai teleriscaldamenti



Impiego del calore geotermico nelle realtà produttive

Il turismo sostenibile

Grazie al sempre crescente interesse per le attività sostenibili, la geotermia fa registrare oltre 60mila visite annue derivanti da quello che viene comunemente chiamato turismo geotermico.

La sostenibilità ambientale, la salvaguardia del territorio, i reperti storici, i retaggi industriali, permettono di rappresentare la geotermia nelle sue varie sfaccettature.

Dal 2022 la geotermia di Larderello è entrata a far parte del Geoparco Minerario delle Colline metallifere (inserito nella rete dei Geoparchi UNESCO).

A Larderello, ad esempio, è possibile visitare il Museo della Geotermia, realizzato nel Palazzo del Conte De Larderel dove è possibile rivivere la storia millenaria dell'utilizzo della risorsa geotermica e dove si può assistere all'apertura di un foro geotermico che sprigiona tutta la sua potenza.

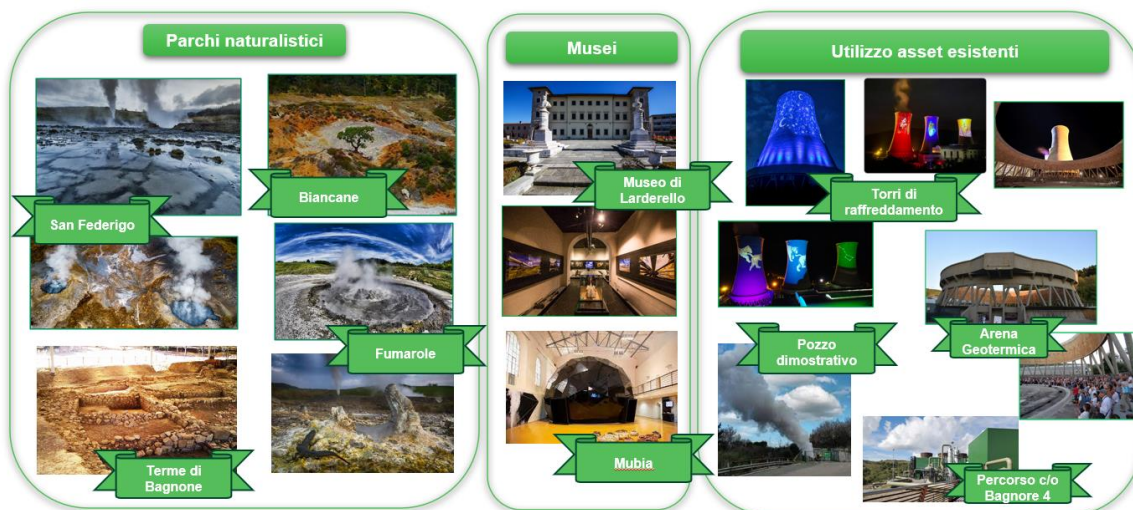
Alle Biancane di Monterotondo, partendo dal Museo MUBIA (Museo delle Biancane) allestito dal Comune nel fabbricato della prima centrale elettrica costruita negli anni Venti del 900, si sviluppa un percorso che sale lungo il monte e attraversa numerose e suggestive aree di manifestazioni geotermiche naturali.

Di grande rilevanza sono soprattutto gli aspetti geologici con le meravigliose cristallizzazioni gialle di zolfo nativo, i diaspri ricchi di ferro, i calcari riarsi trasformati in gesso.

A questo proposito, nelle aree geotermiche sono stati creati, con il supporto di Enel Green Power che ha reso disponibili le aree, percorsi di trekking tra le numerose manifestazioni naturali.

EGP ha reso disponibili, nel corso degli anni, gli asset presenti sul territorio ad enti locali ed associazioni per l'organizzazione di attività di comunicazione, formazione, cultura ed intrattenimento.

A titolo di esemplificativo ma non esaustivo è possibile citare l'arena geotermica, le torri a tiraggio naturale distribuite sul territorio, la Villa di Castelnuovo, etc.



Parchi naturalistici, Musei e riutilizzo asset geotermici

ENILIVE

Enibioch4in è la società di Enilive dedicata all'intera filiera del biometano. Con l'acquisizione nel 2021 di 22 impianti di biogas, 2 dei quali già riconvertiti a biometano, la capacità prevista sarà dell'ordine di 40 Milioni di Smc/anno entro il 2027. Enibioch4in punta a crescere ulteriormente in questa attività che contribuirà agli obiettivi di decarbonizzazione di Eni e farà parte del portafoglio di offerta ai clienti Enilive anche attraverso la rete di distribuzione e all'erogazione nelle Enilive Station.

La conduzione degli impianti Enibioch4in è un esempio virtuoso di economia circolare dove attraverso l'impiego di materie prime agricole, di scarto e sottoprodotti, viene promossa l'integrazione del settore agricolo e zootecnico del territorio con la filiera energetica.

Questa integrazione fondamentale per sostenibilità dell'intera filiera si concretizza non solo nell'alimentazione degli impianti costituita da colture, residui zootecnici e scarti agricoli, ma nella restituzione all'agricoltore del digestato che viene utilizzato per arricchire i terreni di sostanze nutritive limitando l'utilizzo di concimi e fertilizzanti.

Enibioch4in si impegna a sostenere la circolarità recuperando sottoprodotti dell'industria agroalimentare, quindi instaurando rapporti con produttori locali, utilizzando ad esempio l'acqua della pelatura delle patate, sottoprodotti della trasformazione del pomodoro come le buccette, oppure il siero di latte e i residui della trasformazione della birra e dell'uva.

La tipologia delle biomasse valorizzate, attraverso il processo di digestione anaerobica, è strettamente legata alla collocazione degli impianti e alla stagionalità, ad esempio in Puglia Enibioch4in valorizza la sansa di oliva come in altri impianti contribuisce al trattamento dei liquami provenienti da allevamenti in prossimità.

Il biogas e il biometano non solo permettono di disporre di un vettore energetico rinnovabile, ma arricchiscono il tessuto economico e sociale di un'area attraverso la valorizzazione delle biomasse.

Enibioch4in collabora con il centro di ricerca Eni di Novara al fine di ottimizzare il processo di digestione anaerobica attraverso l'individuazione di soluzioni tecnologiche e il recupero di biomasse.

FERALPI SIDERURGICA SpA

SOSTITUZIONE DEL FORNO A METANO DEL LAMINATOIO CON FORNI AD INDUZIONE

In linea con la strategia ESG (*Environmental, Social e Governance*) e il piano di investimenti straordinari, l'azienda, attraverso strategie di decarbonizzazione, mira a ridurre sempre di più l'impronta ambientale. In tale contesto si inserisce la sostituzione del forno di riscaldamento a gas metano del laminatoio 1 con forni ad induzione, tecnologia all'avanguardia basata sull'energia elettrica.

Il progetto ha previsto la sostituzione del forno di riscaldamento a gas metano del laminatoio 1 con una batteria di forni ad induzione, consentendo così l'eliminazione dell'utilizzo della fonte fossile attraverso l'elettrificazione del processo di laminazione. Inoltre, è stato installato un trasformatore a catena e un trasportatore aereo, che permette di caricare le billette calde direttamente dalla colata continua alla linea di laminazione.

L'innovazione introdotta, che consiste nell'alimentazione del laminatoio direttamente dalla colata continua esistente, ha consentito di abbreviare il processo produttivo, con un significativo risparmio nei tempi di lavorazione e di riduzione delle emissioni di CO₂ dovute al riscaldamento tradizionale a gas metano e di tutte le altre emissioni in atmosfera (CO, NO_x, PTS). Tale ammodernamento permette pertanto di ridurre l'impronta carbonica dell'intero impianto di produzione.

Un ulteriore valore aggiunto dell'intervento risiede nel miglior utilizzo dell'energia termica residua (carica calda) della billetta appena creata e in entrata al processo di laminazione e nella maggiore costanza nella metallurgia di laminazione.

Nonostante i vantaggi conseguiti, il progetto ha comportato alcune difficoltà operative, principalmente legate ai tempi prolungati richiesti per la fermata manutentiva necessaria alla sostituzione del forno. Inoltre, attualmente l'energia elettrica consumata dall'azienda presenta una percentuale da fonti rinnovabili di circa il 47% (dato 2022 dichiarato dal fornitore Enel). In futuro si prevede di ridurre sempre di più le emissioni indirette di *Scope 2* anche grazie al maggior approvvigionamento di energia elettrica da fonti rinnovabili.

MAIRE S.p.A.

STRATEGIA DI SOSTENIBILITÀ E CIRCOLARITÀ IN MAIRE

MAIRE S.p.A. è a capo di un gruppo di ingegneria che sviluppa e implementa tecnologie innovative a supporto della transizione energetica. Il Gruppo offre soluzioni tecnologiche sostenibili e soluzioni integrate di ingegneria e costruzione per i fertilizzanti, l'idrogeno, la cattura della CO₂, i carburanti, i prodotti chimici e i polimeri. MAIRE crea valore in 45 Paesi e conta su circa 8.000 dipendenti, supportati da oltre 20.000 persone coinvolte nei suoi progetti nel mondo.

MAIRE ha adottato una strategia di sostenibilità fondata su cinque pilastri - Ambiente, Persone, Innovazione, Comunità e *Governance*. Questa strategia intercetta le dinamiche e le esigenze dettate dalle questioni climatiche e dagli SDGs, con temi di materialità definiti attraverso il coinvolgimento dei propri *stakeholder*. La sostenibilità è fondamentale nel sistema di valori di MAIRE, consentendo lo sviluppo di una visione comune integrata con il business. Il Gruppo si impegna a migliorare la propria impronta di carbonio con obiettivi di *carbon neutrality* e ad agire come facilitatore della transizione energetica per i propri clienti. Dal 2021, il Gruppo ha attivato la Met Zero Task Force, composta da tre gruppi di lavoro interni multidisciplinari, per affrontare la riduzione delle emissioni di CO₂ da varie fonti. Nel corso del 2022 la Task Force ha sviluppato un piano di decarbonizzazione ("Piano MET Zero") per il raggiungimento della neutralità carbonica. In particolare, sono stati identificati i seguenti target: 20% di riduzione delle emissioni di *Scope 1* e 2 entro il 2023 (considerando il 2018 come baseline) e *carbon neutrality* per le emissioni di *Scope 1* e 2 entro il 2029 e *Scope 3* entro il 2050.

La circolarità è parte integrante della strategia aziendale e di sostenibilità del Gruppo.

L'impegno di MAIRE si estende per tutta la catena del valore, dai fornitori ai clienti, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra, migliorare l'efficienza energetica e promuovere pratiche sostenibili. A tal riguardo il Gruppo MAIRE ha stabilito tre livelli di intervento. Il primo si concentra sulle operazioni interne, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto ambientale attraverso la valorizzazione

delle risorse, la riduzione dei rifiuti e l'implementazione di pratiche di riciclo e riutilizzo, ed infine azioni di prevenzione per una minimizzazione dei rifiuti generati negli uffici e cantieri. Tra le iniziative implementate si riporta l'uso di *dispenser* di acqua negli uffici, bevande sfuse nelle mense, massimizzazione del riciclo e dei rifiuti grazie alla raccolta differenziata negli uffici e nei cantieri, e l'azione di digitalizzazione completa dei processi aziendali. Il secondo livello mira allo sviluppo di una catena del valore sostenibile, attraverso l'incoraggiamento dei fornitori a adottare materiali innovativi e riciclati, logistica inversa e a ridurre gli imballaggi. Il terzo livello riflette l'impegno di MAIRE come abilitatore e integratore dell'innovazione per l'Economia Circolare verso i propri clienti, attraverso un impegno diretto alla R&S di soluzioni tecnologiche sostenibili, sviluppo di progetti, progettazione ingegneristica, e la creazione di infrastrutture per impianti industriali che riducono al minimo l'impatto ambientale e le emissioni. Per un utilizzo sostenibile delle plastiche, il Gruppo dispone di diverse soluzioni tecnologiche per il riciclo, sia meccanico che chimico, e lavora per ampliare il portafoglio tecnologico per la produzione di bioplastiche e plastiche biodegradabili.

Il Gruppo MAIRE si impegna inoltre a promuovere una cultura della circolarità nel sistema industriale e nella società, contribuendo alla creazione di modelli innovativi e strumenti per iniziative di sostenibilità e il monitoraggio dei loro risultati, e attraverso attività di *advocacy* come la partecipazione all'Alleanza per l'Economia Circolare. Nell'ambito delle attività di CSR, grazie alla controllata Tecnimont Private Limited, MAIRE ha supportato un'iniziativa nell'area di Barauni, Bihar, per combattere il problema dei rifiuti in India, agendo sulle leve dell'informazione e della sensibilizzazione. Sviluppato con l'Ashank Desai Centre for Policy Studies dell'Indian Institute of Technology-Bombay e una ONG locale, il progetto ha mirato a migliorare la gestione dei rifiuti domestici attraverso l'engagement della comunità, professionisti del settore e autorità. Il lavoro ha incluso un'analisi approfondita che ha coinvolto oltre 1.400 famiglie per capire le abitudini di gestione dei rifiuti, *focus group* con 20 operatori (prevalentemente donne) per discutere sfide e metodi di lavoro, e campagne di sensibilizzazione con scuole e attività comunitarie. Un risultato significativo è stata la creazione di una app da parte di IIT-B per facilitare il monitoraggio dei rifiuti, supportare la gestione efficiente e promuovere la cooperazione tra tutti i membri della comunità.

ORIM S.p.A.

RECUPERO DI MATERIALI CRITICI DA CATALIZZATORI ESAUSTI

I catalizzatori si dividono in due grandi famiglie, quelli con presenza di metalli non ferrosi e quelli con presenza di metalli preziosi, entrambe le famiglie sono oggetto di recupero presso lo stabilimento della ORIM di Macerata che da 25 anni si è impegnata nell'attività di recupero delle sostanze che prima noi chiamavamo critiche e che invece attualmente vengono definite con l'acronimo CMR, dopo l'intervento dell'Europa che ha finalmente compreso l'importanza di queste sostanze, del loro uso e del loro recupero (CRM Act).

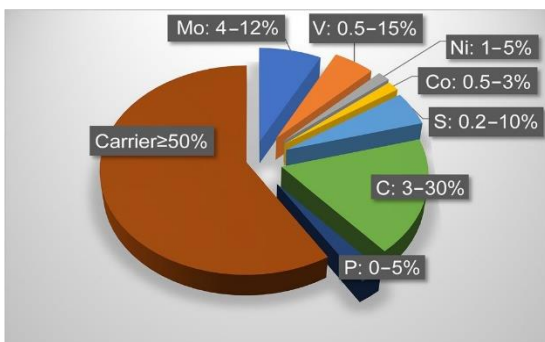
È indispensabile notare che l'attività di recupero è particolarmente complicata, tanto è vero che oggi la ORIM è l'unica azienda che effettua questo tipo di attività in Italia ed una delle poche (due/tre) aziende in Europa.

Il recupero dei catalizzatori, di qualunque tipologia, inizia con una preparazione propedeutica prima di inviarli alle operazioni di recupero vero proprio, tali attività servono per eliminare fisicamente tutto

ciò che ne impedisce il successivo recupero e quindi si cerca di eliminare o ridurre la presenza degli idrocarburi o dell'acqua, se tali catalizzatori provengono dal settore chimico o petrolchimico, dove sono molto usati, oppure l'eliminazione di composti costituiti da acidi grassi nell'ipotesi di idrogenazione degli stessi per usi alimentari; è importante notare che i catalizzatori vengono utilizzati in moltissime attività anche farmaceutiche, dove vengono usati per la maggior parte catalizzatori con metalli preziosi.

Lo schema tecnico che segue la ORIM è costituito da un trattamento termico iniziale (calcinazione) effettuato in più fasi per poter eliminare le sostanze che impediranno altrimenti le attività di idrometallurgia, quali ad esempio lo zolfo, il carbonio, il fosforo, l'arsenico. Proprio in questo periodo stiamo sviluppando la possibilità di utilizzare trattamenti termici con impianti riscaldati, anche ad alta temperatura, da resistenze elettriche, per evitare l'uso di combustibili fossili secondo i nuovi dettami della sostenibilità.

Di seguito uno schema in cui viene evidenziata la composizione di massima dei metalli presenti nel supporto (normalmente costituito da allumina sotto forma di una particolare spugna) usato per l'industria petrolchimica.



Alcuni dei metalli presenti, dopo la calcinazione, vengono trasformati in sali solubili e quindi vengono trasferiti in una serie di reattori che permettono l'estrazione del singolo metallo trasformato in un sale come, ad esempio, l'ammonio mono vanadato (NH_4VO_3).

Il trasformare i metalli in sali permette l'utilizzo degli stessi in tutti i possibili usi in cui sono necessari e questa è la peculiarità della ORIM che permette quindi

il recupero per un uso ottimale di tali metalli invece che utilizzarli solo ed esclusivamente per gli usi dell'industria metallurgica, come invece fanno la maggior parte dei recuperatori che utilizzano semplicemente dei forni ad arco per poter produrre ferro leghe.

Sotto il profilo tecnico/amministrativo è da notare che, malgrado l'azienda sia autorizzata all'attività di R4 = Recupero di metalli dai rifiuti, quello che noi otteniamo, a concentrazioni identiche al prodotto in vendita, viene sempre considerato un EoW, cioè un fine vita del rifiuto, per cui, per poterlo vendere come "prodotto" dobbiamo sobbarcarci alla procedura che deve avere l'avallo dell'ente competente e dell'Arpam locale, con tutte le perdite di tempo che la burocrazia ci obbliga a sopportare.

EXERGY INTERNATIONAL SRL

GENERAZIONE ELETTRICA DA CASCAMI TERMICI

Il recupero del calore di scarto dai processi industriali energivori offre una significativa opportunità per produrre energia elettrica a zero emissioni, soddisfare il fabbisogno energetico degli stessi impianti e, se in eccesso, immetterla in rete a vantaggio di altri utenti. Questa soluzione promuove un modello di economia circolare e risulta efficace per aumentare l'efficienza energetica,

contribuendo alla decarbonizzazione attraverso la riduzione delle emissioni di CO₂ di *Scope 2*, associate al consumo di elettricità generata da fonti fossili.

La tecnologia più adatta per il recupero del calore di scarto per la sua efficienza e flessibilità di applicazione su risorse a temperature medio-basse è il ciclo Rankine a fluido organico (ORC). Secondo uno studio del KCORC (*Knowledge Center of Organic Rankine Cycle*), il potenziale di recupero del calore di scarto utilizzando impianti ORC nei siti industriali di sette Paesi europei ammonta a circa 6,6 GWe, con l'Italia che potrebbe recuperare fino a 850 MWe da settori industriali energivori quali vetrerie, cementifici, acciaierie, cartiere, industrie chimiche ed alimentari¹⁹.

Un impianto ORC è un ciclo termodinamico chiuso che consente di convertire l'energia termica in energia meccanica attraverso una turbina che, accoppiata ad un generatore, produce elettricità a zero emissioni. Il funzionamento di un ciclo ORC è simile a quello del ciclo Rankine tradizionale, comunemente utilizzato per la produzione di energia elettrica. La principale differenza sta nell'impiego di fluidi organici, anziché acqua (vapore), come fluido di lavoro. Questo rende l'ORC particolarmente efficiente nella produzione di elettricità da fonti termiche a bassa e media temperatura.

Exergy International, leader mondiale nel settore ORC, ha introdotto un'innovazione grazie all'utilizzo della sua turbina radiale centrifuga (*Radial Outflow Turbine – ROT*), applicata ai cicli ORC. Questa soluzione consente di aumentare l'efficienza e migliorare l'adattabilità del sistema a diverse condizioni della risorsa. Un esempio concreto e virtuoso di applicazione in Italia è l'impianto ORC che Exergy International ha installato nel cementificio Cementi Rossi spa di Pederobba (TV). L'obiettivo del cliente era sfruttare il calore di scarto dei gas esausti del raffreddatore del clinker e del preriscaldatore per convertirlo in elettricità da utilizzare per autoconsumo nel processo produttivo. Si tratta in questo caso dell'implementazione di un vero e proprio sistema di economia circolare che mira al riutilizzo e valorizzazione di una risorsa di scarto (il calore) inutilizzata. L'impianto ORC è perfettamente integrato nello stabilimento esistente grazie ad un design compatto e containerizzato che minimizza l'utilizzo di suolo e l'impatto acustico. L'ORC è completamente automatizzato e non richiede operatori dedicati per il suo funzionamento, permettendo il monitoraggio costante da remoto. Installato presso il cementificio di Pederobba e in funzione dal 2020 l'impianto ORC produce circa 3,5 MWe di elettricità pulita soddisfacendo fino al 30% del fabbisogno energetico del cementificio e contribuisce a ridurre l'impronta carbonica del processo produttivo con un risparmio fino a 6000 tonnellate²⁰ di emissioni di CO₂ all'anno.

¹⁹ KcORC Knowledge Center of Organic Rankine Cycle, "Thermal Energy Harvesting, The Path to Tapping into a Large CO₂-free European Power Source", published on 04/02/2022

²⁰ (ricavato dalla formula: 3,5MWe x 8000 ore medie di funzionamento annuo x 257,2 gCO₂/kWh fattore di intensità carbonica per unità di consumo energetico in Italia da dati ISPRA)

MARLEGNO SRL Tecnologie del legno

CERTIFICATI DI RIMOZIONE CO₂ SU ELEMENTI EDILI A BASE DI LEGNO

Il contesto del progetto è il monitoraggio e la quantificazione della CO₂ espressa in tonnellate equivalenti ottenuta dalla produzione di elementi strutturali in legno che viene immagazzinata nel prodotto stesso.

Marlegno ha attivato nell'anno 2023 una partnership con la CARBON PLANET, Società benefit e start up innovativa che ha l'obiettivo di sviluppo, produzione e commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico.

L'organizzazione ha effettuato il calcolo della CO₂ stoccata all'interno delle proprie costruzioni a base legno realizzate dal 1° gennaio 2022 al 31 dicembre 2023 con metodologia redatta dall'azienda Carbon Planet; la rendicontazione è stata poi verificata da un ente terzo tramite audit in conformità alla ISO 14064-2: 2019 per la quantificazione, monitoraggio e comunicazione delle riduzioni di emissione di gas serra o dei miglioramenti della rimozione.

La certificazione dei crediti è stata effettuata sulla base della proposta di regolamento UE, che definisce il quadro delle certificazioni per gli assorbimenti di carbonio (CFCR). Con essa la commissione europea intende incentivare e accelerare la diffusione degli assorbimenti di carbonio attraverso il sequestro nei suoli agricoli, lo stoccaggio nei prodotti e lo stoccaggio permanente, (*Temporary carbon storage in long-lasting products*), e specifica che le attività di assorbimento dovranno rispondere ai criteri individuati con l'acronimo di QU.A.L.ITY ovvero:

- la **quantificazione**: le attività di rimozione del carbonio devono essere quantificate adeguatamente;
- l'**addizionalità**: le attività di rimozione del carbonio devono andare oltre le pratiche esistenti e a quanto richiesto dalla legge;
- lo **stoccaggio a lungo termine**: il carbonio rimosso deve essere sequestrato per un lungo periodo;
- la **sostenibilità**: tutte le attività di rimozione del carbonio non devono essere incompatibili con i principi di sostenibilità.

Le costruzioni edilizie in legno strutturale vengono considerate come attività di "*Temporary carbon Storage in long-lasting products*", e possono essere considerate conformi ai requisiti QU.A.L.ITY perché sono: quantificabili (QU.) ovvero possiamo calcolare la CO₂ stoccata negli elementi strutturali al netto delle emissioni derivate dall'attività di trasporto e lavorazione; sono addizionali (A.) perché l'utilizzo stesso del legno contribuisce a rendere l'intero settore edile un magazzino di carbonio; sono di lungo termine (L.) ovvero lo stoccaggio del carbonio in un'opera strutturale di legno ha una vita nominale tra i 50 e i 100 anni; sono sostenibili (ITY.) in quanto la sostenibilità è garantita dall'utilizzo di materiali sostenibili, garantiti da filiera certificata PEFC e/o FSC.

L'edilizia in legno è una delle strategie più efficaci per ridurre l'impronta di carbonio nel settore delle costruzioni. Il legno è un materiale rinnovabile che, durante la crescita degli alberi, assorbe CO₂ dall'atmosfera, immagazzinandola per tutta la durata del prodotto. Utilizzare il legno come principale materiale da costruzione comporta numerosi vantaggi ambientali. Oltre a immagazzinare anidride

carbonica, contribuendo alla riduzione dei gas serra nell'atmosfera, la produzione di legno richiede meno energia rispetto ai materiali da costruzione come il cemento e l'acciaio. Ogni metro cubo di legno utilizzato in sostituzione di altri materiali aiuta a risparmiare una tonnellata di CO₂, inoltre la durabilità del prodotto garantisce uno stoccaggio di CO₂ trasformando gli edifici in un *carbon sink*. Incrementare l'uso del legname, sostituendo i materiali di origine fossile, è l'elemento su cui puntare per intraprendere un processo di decarbonizzazione.

Le costruzioni oggetto dei certificati sono tutti gli assortimenti in legno a destinazione strutturale quali edifici civili e pubblici e coperture realizzati; gli stessi sono quelli permanentemente incorporati all'interno di opere di ingegneria così come meglio indicato dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR 305/2011 e s.m.i).

Il calcolo della CO₂ è stato effettuato come previsto da metodologia, ovvero dalla culla al cancello ("*cradle to gate*"), tenendo in considerazione le fasi del ciclo di vita A1-A3 (UNI EN 15804) come meglio descritto nell'immagine sotto.



Per ogni edificio/struttura è stato calcolato il legno stoccato in metricubi convertito in emissioni di CO₂ eq tramite dati ricavati da EPD opportune banche dati, con opportuni decrementi dovuti a lavorazioni.

A seguito della verifica e certificazione a parte dell'ente terze accreditato, Bureau Veritas, i certificati sono stati resi disponibili su piattaforma Carbon Planet per essere scambiati con aziende che hanno la necessità di compensare le proprie emissioni residue.

Al fine di evitare *Green Washing* e *Double Counting* i certificati vengono emessi con tecnologia blockchain ovvero: viene generato un titolo dematerializzato (NFT) che attesta i dati del certificato stesso e successivamente viene tracciato ogni movimento quali acquisto, compensazione, rivendita a partire dal percorso di generazione della CO₂ e della geolocalizzazione dello stoccaggio. Grazie a questa tecnologia ogni certificato è unico e non ripetibile.

Risultati raggiunti

Marlegno è stata la prima azienda italiana di costruzione a certificare con un Ente Terzo i crediti di carbonio generati dalla propria attività; la prima rendicontazione relativa alle costruzioni realizzate dal 01/01/2022 al 31/12/2023 ha portato allo stoccaggio di 2.367 tonnellate di CO₂ con relativa emissione dei certificati.

Valore aggiunto

I carbon Removal hanno un ruolo strategico per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ ed arrivare ad una società neutrale nel 2050, con il valore aggiunto di essere emessi secondo gli standard di alta qualità fissati dalla commissione europea.

La rendicontazione con ottenimento dei crediti *carbon removal* è un primo passo che attesta l'impegno aziendale e un esempio concreto verso la riduzione degli impatti ambientali, in particolar modo sul *climate change*, in accostamento alla forte attenzione alla progettazione integrata di Marlegno con conseguente ottimizzazione degli sprechi e degli scarti.

La principale criticità riscontrata è stata effettuare una rendicontazione di quanto già realizzato, in quanto i dati necessari non erano stati registrati in precedenza.

Le risorse per effettuare questo primo recupero di dati e successivo conteggio sono state molte al fine di ottenere un risultato di qualità, preciso e tracciabile tramite documenti ufficiali. L'attenzione e il tempo dedicato per questa prima fase hanno permesso di fare delle valutazioni per il miglioramento della rendicontazione aziendale e per l'implementazione di un nuovo gestionale che gestisce in modo semi-automatico i dati necessari.

2.7 Pratiche esemplari sull'integrazione dei trasporti nei modelli di economia circolare

ASSAEROPORTI - Società di gestione aeroportuale (SEA) **COMBUSTIBILI SOSTENIBILI PER L'AVIAZIONE**

SEA ha aderito al programma “*Airport Carbon Accreditation*” di ACI Europe e nel 2021 è stato tra i primi operatori aeroportuali al mondo a conseguire il livello *4+ Transition* per entrambi gli aeroporti gestiti di Malpensa e Linate.

Con particolare riferimento alle iniziative per la riduzione delle emissioni dei soggetti terzi che operano e accedono ai siti aeroportuali (c.d. “*Scope 3*”), SEA si è attivata per concretizzare la fornitura di *Sustainable Aviation Fuel* (“SAF”) presso i propri aeroporti, anticipando le scadenze europee previste dal Regolamento Refuel-EU, che sarà attivo solo dal 2025.

A seguito di un Accordo quadro di collaborazione stipulato con ENI, infatti, sin dal mese di dicembre 2022, presso entrambi gli aeroporti di Linate e Malpensa, è possibile per le compagnie aeree rifornirsi con carburante Jet A1 che include una quota di SAF.

Alla luce di quanto sopra, SEA ha attivato un programma di supporto economico dell'utilizzo di SAF durante il 2023 anche al fine di supportare le compagnie aeree che operano traffico di linea, charter e/o cargo.

Il programma prevede la possibilità da parte di SEA di riconoscere un contributo pari a euro 500,00 per ogni tonnellata di “SAF puro” acquistato dai vettori di aviazione commerciale e cargo ed erogato presso gli aeroporti di Linate di Malpensa nel corso del 2023. Tale importo è coerente con le rare esperienze già in essere in altri aeroporti europei.

Il fondo totale messo a disposizione da SEA per l'anno 2023 è pari a complessivi euro 450.000,00.

L'iniziativa è stata sviluppata con risorse proprie di SEA e non si configura come iniziativa commerciale di incentivazione al traffico aereo.

Il SAF fornito presso gli aeroporti milanesi deve rispettare le caratteristiche qualitative previste dalla normativa europea (direttiva RED II) e garantire la riduzione delle emissioni di CO₂ pari almeno al 70%.

In considerazione del fatto che la disponibilità di SAF sul mercato italiano era ancora limitata e che la compagnie aeree si stavano attivando con strategie e tempi diversi a livello globale in vista del 2025, il programma è stato suddiviso in due periodi di quattro mesi (maggio-agosto e settembre - dicembre), consentendo di accedervi anche in una seconda fase da parte di quei vettori che non fossero già nelle condizioni di prendere un impegno di acquisto e utilizzo del SAF all'uscita del primo bando di sottoscrizione, avvenuto a marzo 2023.

La ripartizione dei contributi è avvenuta attraverso un procedimento di assegnazione gestito secondo criteri di trasparenza, proporzionalità e non discriminazione degli operatori ammessi.

Il programma di incentivazione proposto è stato costruito in linea con quelli attivati nel biennio 2021-2022, biennio anche presso altri aeroporti europei (per esempio Schiphol e gli aeroporti svedesi gestiti da Swedavia) e si inquadra nell'obiettivo comunitario di supportare l'avvio e la crescita del mercato e delle filiere industriali del SAF.

L'Accordo con ENI ha permesso di ottenere un quadro certo delle disponibilità di SAF per tutto il 2023, assicurando la coerenza tra programmi di supporto alla domanda e sviluppo della capacità produttiva nazionale, elemento fondamentale per consolidare una crescita industriale di un comparto innovativo anche prima della formalizzazione di livelli minimi di fornitura obbligatori (cosiddetti "mandati").

Anche nel 2024 SEA ha riproposto un programma analogo, visto anche la risposta avuta nel 2023, da considerarsi positiva dato il contesto italiano nell'anno (assenza di un Vettore aereo domestico che giochi un ruolo trainante, un unico produttore/fornitore attualmente operativo sul territorio nazionale, con una disponibilità di prodotto in crescita ma ancora limitata). Sono stati infatti contrattualizzati incentivi per circa 300k€ per un totale quindi di circa 600t di SAF.

Può apparire un valore contenuto rispetto agli analoghi programmi citati in Europa, ma è in realtà un risultato importante nel contesto italiano. Per SEA è poi risultato lo strumento per aprire la catena di fornitura del SAF sugli aeroporti milanesi.

L'edizione 2024 dell'iniziativa è stata migliorata sulla base delle dinamiche evidenziate nel 2023 e di uno studio specifico sviluppato di valutazione delle iniziative sviluppate in Europa (incluse quelle più recenti di Bruxelles e Parigi). L'obiettivo è non solo di aumentare l'efficacia dell'iniziativa, ma di proporsi come modello per iniziative strutturali a livello nazionali, che puntino a mitigare i limiti strutturali del mercato italiano.

Per il 2024, inoltre, è prevista l'attivazione di una specifica iniziativa da parte di SEA Prime riservata al mercato dell'aviazione generale.

Per l'edizione 2024 è stato incrementato sia il totale delle risorse disponibili (pari a 500.000,00 € a cui aggiungere 100.000,00 € di SEA Prime) sia il contributo unitario passato da 500 €/t a 800 €/t, valore più prossimo all'obiettivo di coprire circa il 50% del sovrapprezzo del SAF rispetto al combustibile per aviazione tradizionale.

Al termine del secondo periodo di adesione al programma le risorse disponibili risultano prenotate per il 100%, ottenendo quindi un significativo miglioramento rispetto al primo anno dell'iniziativa.

TRASPORTO AEREO – SOLUZIONI DI RIUTILIZZO BENI STRUMENTALI CON BENEFICI AMBIENTALI E SOCIALI

A partire dal 2022, SEA ha moltiplicato le iniziative mirate al recupero di beni strumentali, destinati allo smaltimento per fine vita utile in ambito aeroportuale, ma utilmente riutilizzabili in diversi contesti operativi.

Nello specifico, si sono combinati l'eliminazione di uno smaltimento, evitando produzione di rifiuti, con un fine sociale, ovvero la donazione dei beni a soggetti che operano nel terzo settore in Italia e all'estero.

Le operazioni descritte di seguito sono nate dalla collaborazione avviata da SEA con Banco Building – il Banco delle cose, che dal 2009 applica il metodo “banchi” (inaugurato dal Banco Alimentare e proseguito da quello Farmaceutico) ai beni strumentali e non deperibili: i beni messi a disposizione da aziende perché non più commerciabili o funzionali all’uso aziendale sono dal Banco delle Cose classificati e messi gratuitamente a disposizione delle realtà accreditate (in Italia o all’estero) che operano a fini sociali nel terzo settore (www.bancodellecose.it).

QUATTRO AMBULANZE DONATE ALL’OSPEDALE SALESIANO DI ADWA (ETIOPIA)

La Sea (la società che gestisce gli aeroporti lombardi) aveva segnalato la disponibilità a donare quattro ambulanze operative a Malpensa (Varese). I mezzi non erano più idonei per gli standard europei, ma ampiamente riutilizzabili perché, come ambulanze dedicate all’impiego aeroportuale, avevano un chilometraggio molto basso. Il Banco delle Cose ha proposto questa disponibilità all’ospedale salesiano di Adwa (in Etiopia) nella regione del Tigray. Nella regione tormentata dalla guerra civile, questo ospedale era l’unico rimasto operativo: ricevere in dono quattro ambulanze è risultato una grande possibilità. Accolta di buon grado la proposta, l’associazione “Amici di Adwa”, si è recata a Malpensa per ritirare le ambulanze.



STRUTTURA DEI GATE TEMPORANEI DI LINATE DONATA ALL’ASSOCIAZIONE ALPINI DI BRESCIA

SEA, tra il 2018 e il 2021, ha realizzato una profonda ristrutturazione del Terminal Passeggeri di Linate, che ha portato nel 2023 al riconoscimento di Linate come Best European Airport 2023.

Durante la realizzazione si era resa necessaria la costruzione di un prefabbricato (al costo di 1,5 milioni di euro) dove allocare temporaneamente i *gate* di imbarco, non più disponibili durante i lavori di ammodernamento dell’aeroporto. L’edificio era stato progettato per essere poi smontato e

rivenduto una volta finito il suo scopo ad un altro scalo italiano. Gli effetti della pandemia hanno però fatto saltare il programma di riutilizzo della struttura. Il brusco calo dei passeggeri e l'incertezza sulle prospettive future ha impedito alla società aeroportuale precedentemente interessata di confermare l'impegno a ritirare l'infrastruttura prefabbricata. A ciò si aggiungeva che, con il completamento delle nuove infrastrutture del terminal, l'area del piazzale dell'aeroporto impegnata dal prefabbricato andava liberata in tempi strettissimi.

L'alternativa è la demolizione, con ulteriori costi (200mila euro), e la perdita di una struttura che con i suoi impianti, aveva funzionato per meno di due anni. Il Banco delle Cose ha ingaggiato due realtà di tutto rispetto con finalità sociali, interessate al recupero integrale dell'edificio. Oggi la struttura, smontata e quindi ricostruita a Brescia, è sede dell'Associazione Nazionale Alpini e funziona come centro di formazione e addestramento per la Protezione Civile.

In tutti i casi citati, il risultato è stato impedire che beni ancora utili fossero smaltiti, in molti casi dovendo anche sostenere dei costi. La donazione al terzo settore beneficia poi di non avere oneri fiscali sul valore residuo grazie alla legislazione italiana di riferimento (es.: legge 'antispreco' Gadda n. 166/2016 e successivi aggiornamenti).

Inoltre, il beneficio per le opere riceventi è stata l'acquisizione di un bene strumentale utile a costi molto contenuti (costi di trasporto e nel caso di infrastrutture di montaggio).

Insomma, un beneficio economico, ambientale e sociale.

È un esempio virtuoso di collaborazione tra aziende private (SEA) ed enti del terzo settore (Banco delle Cose e i beneficiari ultimi delle donazioni)



ATTREZZATURE CUCINE MENSE AZIENDALI

Nel 2022 SEA decide, per ragioni operative e di efficienza, di chiudere le mense aziendali dei tre terminal, infrastrutture importanti che fornivano centinaia di pasti ogni giorno ai lavoratori aeroportuali.

Oggetto di ristrutturazioni recenti, erano dotate di arredi, ma soprattutto di attrezzature da cucina, che potevano risultare utili e anzi essenziali per realtà ricettive del terzo settore.

Nel luglio 2024, SEA ha dato il via libera alla donazione di queste dotazioni in coordinamento con il Banco delle Cose, che si occuperà di proporre i materiali, censire le richieste e supportare la consegna ai destinatari selezionati nella rete di più di 700 opere qualificate nelle anagrafiche dell'opera.

Donare è complicato. In tutti i casi queste donazioni fanno i conti con le indispensabili procedure di alienazione dei beni aziendali, gestione di fuori uso, che sono per necessità mirate a garantire la regolarità normativa e fiscale delle "dismissioni".

Altro punto di attenzione è il costo del riutilizzo. Nei casi in esame, il valore residuo o di mancato acquisto dei beni trattati risultava particolarmente significativo, rendendo così giustificabili anche i costi associati al trasporto e al riallestimento. Situazione diverse si presentano per altre tipologie di beni, come arredi o vestiario, per i quali è necessario valutare se, per il potenziale destinatario, l'acquisto di nuovi prodotti risulti economicamente più conveniente rispetto ai costi da sostenere per usufruire della donazione. Per questo è importante collaborare con realtà strutturate, come ad esempio il Banco delle Cose, che fornisce consulenza fiscale e amministrativa anche da questo punto di vista.

AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI DI BOLOGNA SPA - RECUPERO DEL CIBO CON LAST MINUTE MARKET

Nel 2021 Aeroporto di Bologna ha siglato un protocollo di intesa con HERA, la *multiutility* per la gestione dei rifiuti, ponendo in essere diverse iniziative studiate e implementate presso Aeroporto di Bologna.

Nel corso del 2022 è stata posta particolare attenzione alla differenziazione della raccolta rifiuti, attuando specifiche iniziative anche in collaborazione con l'Ente gestore del servizio urbano integrato. Grazie alle azioni condotte, la percentuale di raccolta differenziata è passata dal 22% a oltre il 50%. Nell'ambito delle iniziative del Piano di Sostenibilità, nel corso del 2023 e 2024, AdB ha attuato alcune iniziative rivolte al riuso delle materie in ottica di *circular economy*, anche in collaborazione con associazioni di volontariato e del terzo settore.

Ad inizio 2024, sempre con il supporto di HERA, Aeroporto di Bologna ha avviato un'azione di sensibilizzazione presso tutti i *food & beverage* presenti in Aeroporto, al fine di recuperare - attraverso la collaborazione con *Last Minute Market* - tutto il cibo non più vendibile per i disciplinari interni, ma ancora utilizzabile.

La collaborazione ha trovato il proprio scopo presso l'associazione delle Cucine Popolari (<https://www.cucinepopolari.org/>), che offre più di 500 pasti al giorno per persone in difficoltà.

Si è avviata nel mese di giugno 2024 la prima sperimentazione, dotando gli esercizi di ristorazione di appositi contenitori per la raccolta del cibo da donare, prevedendo fasce orarie per il ritiro e procedure di conservazione del cibo conformi alle regole HACCP.

L'Aeroporto di Bologna ha svolto un ruolo attivo e determinante, incoraggiando e supportando i propri punti *food & beverage*. Questa azione ha agito da "volano", contribuendo a rendere la raccolta presso i diversi punti vendita più efficace e ottimale.

Nelle prime due settimane di sperimentazione nei punti vendita aderenti (non ancora tutti hanno attivato la sperimentazione) sono stati raccolti oltre 500 kg di cibo che è stato destinato alle Cucine Popolari. Ciò contribuirà a ridurre fortemente la quantità di rifiuti organici conferiti per la raccolta differenziata.

Nell'anno 2023 la raccolta differenziata dell'organico è stata pari a 72.000 kg. Con l'implementazione di questa iniziativa, ipotizziamo una riduzione di circa 12.000 kg/anno.

Con l'implementazione dell'iniziativa sarà possibile ridurre lo spreco di risorse alimentari, che vengono affidate ad associazioni che possono utilizzarle per supportare e nutrire persone in difficoltà.

Inoltre, il quantitativo complessivo di rifiuti per passeggero è destinato a ridursi, verso una riduzione complessiva dei rifiuti avviati al riciclo o alla termovalorizzazione.

Questa iniziativa si incardina in una più ampia iniziativa che il Comune di Bologna ha lanciato a settembre 2024.

Sono stati necessari diversi incontri con i punti *food & beverage* per spiegare l'iniziativa e comprendere le diverse esigenze e disponibilità, il tipo di cibo disponibile, l'orario per il ritiro, ecc.

Con il supporto di Last Minute Market e di HERA si sono svolti gli incontri con le associazioni, che hanno compreso come poter rendere disponibile il cibo ritirato in aeroporto.

AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI DI BOLOGNA SPA - INIZIATIVE DI SENSIBILIZZAZIONE DEI PASSEGGERI

Nel 2021 Aeroporto di Bologna ha siglato un protocollo di intesa con HERA, la *multiutility* per la gestione dei rifiuti, ponendo in essere diverse iniziative studiate ed implementate presso Aeroporto di Bologna.

Nel corso del 2022 è stata posta particolare attenzione alla differenziazione della raccolta rifiuti, attuando specifiche iniziative anche in collaborazione con l'Ente gestore del servizio urbano integrato. Grazie alle azioni condotte, la percentuale di raccolta differenziata è passata dal 22% a oltre il 50%. Nell'ambito delle iniziative del Piano di Sostenibilità, nel corso del 2023 e 2024, dopo aver avviato azioni con i propri partner, ADB ha avviato alcune iniziative rivolte alla sensibilizzazione dei passeggeri per incoraggiare la differenziazione dei rifiuti, poiché la maggior parte dei rifiuti non correttamente differenziati arrivano dal terminal passeggeri.

Nel 2023 Aeroporto di Bologna si è concentrato sulle iniziative per la sensibilizzazione dei passeggeri alla raccolta differenziata e sul valore dei rifiuti:

- Ricopertura cestini metallici per la differenziata presso il terminal con nuove pellicole più chiare e dettagliate sui rifiuti presenti;

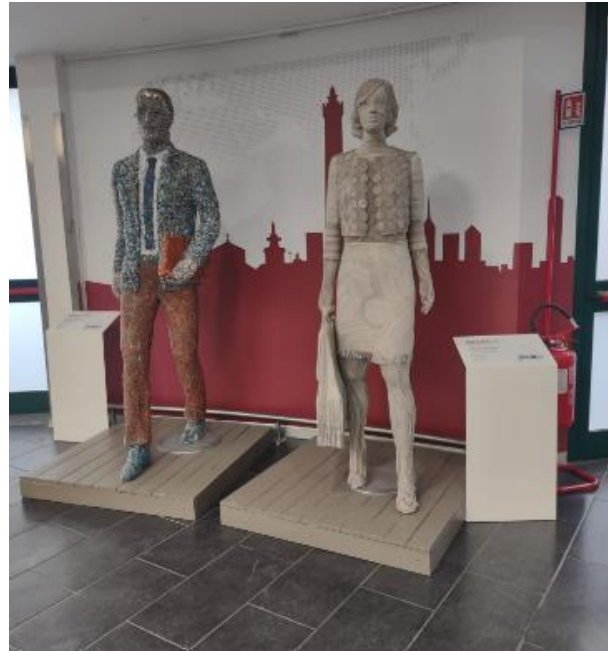


- “cavalieri” di forex da posizionare su tutti i tavoli dei punti *food & beverage* con personalizzazione dei loghi di Aeroporto di Bologna, HERA e dei diversi ristoranti bifacciale in italiano e in inglese.



- mostra con statue del progetto “SCART, il lato bello dei rifiuti”
All’interno del terminal di Aeroporto di Bologna sono state ospitate sette statue del progetto SCART (<https://www.scartline.it/>) unitamente ad alcuni pannelli in sala d’attesa che illustravano il progetto.





Nel 2023 (maggio-dicembre) la raccolta della frazione indifferenziata dei RSU ha visto una riduzione di circa il 10%, se confrontata con lo stesso periodo del 2022, nonostante l'incremento del numero dei passeggeri.

L'iniziativa si propone di utilizzare il tempo di permanenza in aeroporto per sensibilizzare i passeggeri e i lavoratori della community aeroportuale sul tema dei rifiuti, incoraggiando la loro riduzione e - ove non possibile - la differenziazione e l'avvio al riciclo. La collaborazione con il progetto SCART ha contribuito a rendere più interessante l'attesa in aeroporto e a dare visibilità a questo progetto artistico.

Le statue sono state lievemente danneggiate dai passeggeri in attesa ed è stato necessario procedere ad un minimo restauro.

DHL Express (Italy) srl **TRASPORTO AEREO**

Logistica e distribuzione sono sinonimo di movimentazione di merci e di materiali operativi per la miglior gestione di queste ultime. Adottare un approccio al riuso, ripristino o riciclo dei materiali operativi, quindi, ha potenzialmente un notevole impatto ambientale in termini di riduzione degli sprechi e di risparmio economico.

Sono diversi i progetti implementati in quest'ottica. Di seguito una panoramica:

- Eliminazione di etichette valutate come non più necessarie, grazie all'osservazione di un particolare processo operativo. Il risultato è positivo rispetto a: risparmio economico; riduzione di acquisti ergo di produzione ergo di impatto ambientale; riduzione di tempi di lavorazione/uomo.
- Acquisto di pallet certificati PSV (Plastica Seconda Vita).

- Ridefinizione di procedura operativa per il riutilizzo di sacchi di plastica e scatole di cartone per movimentazione interna.
- Raccolta di materiale antinfortunistico usato, affidato in seguito ad una società che ne produce materia prima seconda.
- Gestione del primo e ultimo miglio con mezzi elettrici. Il business model di DHL si basa sulla collaborazione con Service Partner. In ottica di decarbonizzazione della catena di fornitura, DHL avvia negoziazioni con le case costruttrici, affinché i propri Service Partner possano accedere ad accordi quadro per il rinnovo della propria flotta di mezzi. Di pari passo, DHL implementa nei propri siti le infrastrutture di ricarica elettrica a servizio di quei mezzi.
- Per quanto riguarda la gestione energetica dei siti, in particolare, è stato rilasciato un piano di installazione di Smart Meter, che consentono un'analisi puntuale degli usi significativi dell'energia e consentono pertanto di pianificare ed effettuare interventi più mirati con l'obiettivo di riduzione dei consumi e dell'efficientamento energetico.

In generale, per i progetti relativi al riciclo dei materiali operativi, è fondamentale prestare particolare attenzione alla fase di trasferimento da una sede all'altra. È necessario considerare attentamente gli aspetti relativi alla gestione dei rifiuti e alla definizione degli stessi. Infatti, un materiale che per un'impresa non è classificato come rifiuto, in quanto destinato a riparazione e/o riutilizzo presso un'altra sede, potrebbe essere invece considerato tale se non gestito in modo corretto.

Per quanto riguarda il progetto di elettrificazione della flotta dei mezzi di primo e ultimo miglio, l'elemento critico è l'autonomia del mezzo stesso. Non tutte le rotte sono gestibili con mezzi elettrici e l'implementazione di tutte le rotte dipende dalla tecnologia disponibile. Per questo motivo, il progetto di elettrificazione è gestito secondo una roadmap definitiva ma in continuo aggiornamento, che integra il piano dell'estensione della flotta di primo e ultimo miglio con le infrastrutture presso le sedi.

SERVIZIO GOGREEN PLUS CARBON REDUCTION

DHL ha introdotto il *Servizio GoGreen Plus Carbon Reduction*, tramite il quale i clienti della Società possono calcolare e ridurre le emissioni di anidride carbonica generate dalle spedizioni internazionali aeree espresse, mediante l'acquisizione di quote SAF, attraverso il sistema internazionale "book & claim".

Investendo in quote SAF, il Cliente ottiene la certificazione della riduzione delle emissioni di *Scope 3* relative alle spedizioni internazionali aeree effettuate con DHL. L'ente certificatore è SGS e i dati di riduzione possono essere utilizzati dal Cliente per la propria rendicontazione non finanziaria.

Attraverso le azioni implementate per la decarbonizzazione della nostra operatività (non solo quindi attraverso l'impiego di SAF), abbiamo abbattuto la nostra impronta carbonica del 37% (Gruppo DHL vs 2007, anno di riferimento). Con gli accordi internazionali sottoscritti con i produttori di SAF, riusciremo a risparmiare circa 4 milioni di tonnellate metriche di CO₂e (ciclo di vita del carburante avionico). Tradotto: equivalente a 1.000 voli/anno tra Cincinnati (USA) e Lipsia (Germania) per circa 12 anni e 3.700 voli intorno al globo di un Boeing 744 jumbo a pieno carico (fonte DHL

<https://www.dhl.com/global-en/delivered/sustainability/scaling-up-sustainable-aviation-fuel-solutions.html>)

Il contesto normativo europeo è sempre più stringente rispetto alla corretta gestione delle attività di decarbonizzazione, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di *Scope 3*. Sappiamo che CSRD (*Corporate Sustainability Reporting Directive*) e CSDDD (*Corporate Sustainability Due Diligence Directive*) toccheranno un sempre maggior numero di aziende e le PMI potrebbero trovarsi in difficoltà nel recepire le normative sullo *Scope 3*, perché *Scope 1* e *2* sono più facilmente gestibili rispetto all'interazione con la catena di fornitura di prodotti e servizi. Avere a disposizione un servizio di trasporto che permette di ridurre le emissioni ad esso relative è un vantaggio competitivo importante che si riflette a cascata sull'intera catena di fornitura.

Oggi il costo dei SAF è molto elevato rispetto a quello del carburante convenzionale, soprattutto a causa della bassa disponibilità sul mercato. Tuttavia, già da alcuni anni diversi Stati del mondo hanno introdotto politiche per accelerarne la produzione e la diffusione, principalmente attraverso mandati nazionali, ossia imponendo quote minime di fornitura di SAF ai produttori di carburanti. DHL è tra i primi player del settore per quote di SAF acquistate.

ECHO LAB by FERCAM & DACHSER **LOGISTICA SOSTENIBILE**

Il settore dei trasporti è una delle colonne portanti dell'economia dell'Unione Europea, rappresentando un contributo significativo al PIL dell'Unione Europea, stimato intorno al 14%. Oltre 5 milioni di persone sono impiegate nel trasporto merci e nella logistica, fornendo servizi essenziali sia per la vita quotidiana dei cittadini, sia per la competitività delle imprese a livello globale. Tuttavia, è anche uno dei settori più impattanti a livello ambientale, responsabile del 25% delle emissioni di CO₂ a livello europeo. Questa situazione pone una grande sfida per le aziende del settore, che si trovano a dover conciliare efficienza operativa e necessità di riduzione dell'impatto ambientale. A complicare il quadro, la logistica produce anche una notevole quantità di rifiuti, soprattutto attraverso l'uso di imballaggi: ogni anno in Europa si stima che vengano generati in media 180 kg di rifiuti da imballaggi per cittadino. Tra questi, i pallet in legno sono tra i più utilizzati nel settore logistico, costituendo circa il 90% degli imballaggi.

Gran parte di questi pallet è realizzata con legno vergine, risorsa preziosa e limitata. Se i pallet non vengono recuperati correttamente, finiscono per essere smaltiti come rifiuti, contribuendo alla deforestazione e al consumo insostenibile di risorse naturali. Questa pratica non solo aumenta l'impatto ambientale del settore, ma comporta anche costi economici elevati per le aziende, che devono affrontare le spese per la produzione di nuovi pallet e per lo smaltimento dei materiali giunti a fine vita. È quindi cruciale per le aziende del settore logistico adottare strategie innovative e sostenibili per ridurre l'impatto ambientale e promuovere pratiche di economia circolare.

In questo contesto, FERCAM ha scelto di affrontare attivamente la sfida, sviluppando iniziative concrete mirate a ridurre l'impatto ambientale e a promuovere il riutilizzo dei materiali. L'azienda ha sviluppato la Strategia FERCAM 2025, un piano ambizioso che integra gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) definiti dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e i principi ESG (*Environmental*,

Social and Governance) nelle scelte e nelle *policy* aziendali. L'obiettivo principale della strategia è ridurre l'impatto ambientale delle operazioni di FERCAM e promuovere pratiche di economia circolare lungo tutta la filiera logistica. In questo contesto, l'azienda ha investito in partnership strategiche, tecnologie innovative e progetti finalizzati alla promozione di modelli di business sostenibili.

Tra i progetti più significativi di questa strategia troviamo la simbiosi industriale instaurata con Echo Labs by FERCAM & DACHSER, impresa sociale che mette in pratica i principi dell'economia circolare. Echo Labs, in particolare, si dedica all'*upcycling* del legno e di altri materiali utilizzati per gli imballaggi e le operazioni logistiche, dimostrando come il recupero e il riutilizzo creativo possano ridurre gli sprechi e generare valore sia per l'ambiente che per la società. Fondata il 22 dicembre 2021, Echo Labs è nata come risposta alla necessità della sede di FERCAM Roma di realizzare, con modalità ecosostenibili, un'area relax a disposizione dei collaboratori diretti, personale di magazzino e autisti, dove trascorrere una pausa rigenerante. Da questa idea è stata lanciata l'iniziativa di costruire un Echo Park utilizzando materiali provenienti dalla filiera logistica e ormai giunti a fine vita.

Questa iniziativa ha avuto un forte impatto sia dal punto di vista ambientale che sociale. I pallet a perdere recuperati dalla filiera logistica sono stati trasformati in nuovi prodotti, come arredi per spazi verdi e strutture per la biodiversità, tra cui i cosiddetti *bug hotels*, strutture per insetti impollinatori. Attraverso l'*upcycling*, si preservano le risorse naturali e si riduce il consumo di legno vergine, contribuendo a combattere la deforestazione.

Nel corso del 2023, Echo Labs ha ottenuto risultati rilevanti in termini di riduzione dell'impatto ambientale e inclusione sociale. In particolare, grazie alle sue attività di recupero e rigenerazione, sono state recuperate 18,1 tonnellate di legno, evitando così l'abbattimento di alberi necessari per la produzione di nuovi pallet. Questo processo ha consentito di risparmiare 5,43 tonnellate di CO₂, riducendo significativamente le emissioni legate sia alla produzione che allo smaltimento del legno vergine.

Oltre a questi importanti risultati ambientali, Echo Labs ha contribuito anche alla creazione di spazi verdi, attraverso la piantumazione di 501 piante presso parchi, scuole e filiali FERCAM. Queste iniziative non solo migliorano la biodiversità, ma contribuiscono a sensibilizzare la comunità sui benefici dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale.

Echo Labs non si limita all'ambiente: il progetto promuove anche l'inclusione sociale attraverso programmi di formazione e inserimento lavorativo per categorie fragili, come rifugiati politici e richiedenti asilo, offrendo loro l'opportunità di apprendere il mestiere della falegnameria.

A dimostrazione dell'impegno concreto verso l'inclusione, Echo Labs ha ricevuto per il secondo anno consecutivo il riconoscimento "Welcome. Working for Refugee Integration" da parte dell'UNHCR. Questo riconoscimento, istituito nel 2017, premia le aziende che si distinguono per la promozione dell'inclusione sociale e lavorativa dei rifugiati. Il riconoscimento sottolinea l'importanza di creare opportunità di lavoro per le persone più vulnerabili e promuove un modello di impresa che non si limita al profitto, ma crea valore per l'intera comunità.

Il successo di Echo Labs si deve anche alle numerose partnership strategiche che ha sviluppato con altre realtà impegnate nella sostenibilità. Tra le collaborazioni più significative vi è quella con

Prologis, una delle principali multinazionali specializzata nella gestione immobiliare per la logistica. Echo Labs ha riqualificato gli spazi del suo centro distributivo di Roma Tiburtina, con l'obiettivo di dare vita ad ambienti in cui i dipendenti abbiamo piacere di lavorare e dove le esigenze delle comunità locali trovino attenzione.

Echo Labs ha anche collaborato con istituti scolastici, università e accademie, per sviluppare progetti educativi che promuovono la cultura della sostenibilità tra le giovani generazioni. Nel 2023, Echo Labs ha avviato 42 laboratori, coinvolgendo 446 lavoratori e 758 studenti. Questi laboratori non solo hanno contribuito a sensibilizzare il pubblico sui temi dell'economia circolare, ma hanno anche migliorato la qualità della vita nei contesti urbani e industriali, promuovendo la rigenerazione urbana e la sostenibilità a livello locale. Un esempio significativo è la partecipazione di Echo Labs al Festival dei Due Mondi di Spoleto. In occasione della sessantasettesima edizione, e in collaborazione con il Comune di Spoleto e lo scienziato Stefano Mancuso, Echo Labs ha contribuito, con fioriere e arredi sostenibili, al progetto di rigenerazione urbana che ha trasformato Piazza Garibaldi in un giardino urbano, chiamato Bosco di San Gregorio. Questo progetto di forestazione ha permesso di riqualificare temporaneamente lo spazio precedentemente utilizzato come parcheggio, affrontando problematiche come la qualità dell'aria e le isole di calore. Il modello di *upcycling* praticato da Echo Labs non si limita a ridurre lo spreco di risorse, ma genera anche significativi benefici economici per l'azienda e la comunità.

Infatti, attraverso il riutilizzo creativo dei materiali provenienti dalla filiera logistica, un'azienda può ridurre i costi di smaltimento, trasformando ciò che è giunto a fine vita in nuove risorse.

A differenza del riciclo tradizionale, che spesso comporta una perdita di qualità dei materiali, l'*upcycling* permette di mantenere o migliorare il valore dei materiali recuperati. Questo approccio non solo preserva le risorse naturali, ma riduce anche la domanda di nuove materie prime vergini, come ad esempio il legno. In questo modo, Echo Labs contribuisce alla creazione di un modello di produzione più responsabile e sostenibile, che riduce l'impatto ambientale e promuove una gestione più efficiente delle risorse naturali.

Echo Labs gioca un ruolo cruciale nel supportare la Strategia FERCAM 2025, contribuendo a numerosi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Attraverso i suoi programmi di formazione rivolti a lavoratori svantaggiati e studenti, Echo Labs sostiene l'istruzione di qualità (SDG 4) e il lavoro dignitoso (SDG 8), promuovendo inclusione sociale e riduzione delle disuguaglianze (SDG 10). L'impegno nell'*upcycling* e nella collaborazione con aziende e istituzioni si traduce in una produzione più responsabile (SDG 12) e nello sviluppo di infrastrutture sostenibili (SDG 9). Inoltre, le attività di recupero del legno sostengono la protezione degli ecosistemi terrestri (SDG 15), mentre progetti come l'Echo Park contribuiscono alla creazione di comunità sostenibili e inclusive (SDG 11). Il successo di queste iniziative è reso possibile da forti partnership, in linea con l'approccio collaborativo di FERCAM (SDG 17). L'impegno FERCAM e di Echo Labs verso l'economia circolare rappresenta un modello virtuoso di sostenibilità, innovazione e inclusione sociale. Attraverso il recupero di materiali della filiera logistica e la loro trasformazione in prodotti di maggiore valore, Echo Labs non solo riduce l'impatto ambientale, ma crea anche valore economico e sociale. Le attività di Echo Labs non solo preservano risorse naturali preziose come il legno, ma promuovono anche la creazione di opportunità lavorative per categorie svantaggiate, come rifugiati e richiedenti asilo.

Questo approccio dimostra che è possibile coniugare efficienza operativa e sostenibilità, trasformando le sfide del settore logistico in opportunità concrete per costruire un futuro più inclusivo, equo e rispettoso dell'ambiente.

FERALPI SIDERURGICA SpA

PROMOZIONE DI MODELLI DI MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il tema della mobilità sostenibile è uno degli argomenti maggiormente trattati tra le politiche ambientali locali, nazionali e mondiali in quanto rappresenta, nel concreto, l'impegno di rendere la mobilità più sostenibile per la salvaguardia del nostro pianeta. Il Decreto Legge n. 34 del 19 maggio 2020 ha previsto che imprese e pubbliche amministrazioni con singole unità locali con più di 100 dipendenti ubicate in un capoluogo di Regione, in una Città metropolitana, in un capoluogo di Provincia o in un Comune con popolazione superiore a 50.000 abitanti, debbano adottare un Piano Spostamenti Casa-Lavoro (PSCL) del proprio personale dipendente finalizzato alla riduzione dell'uso del mezzo di trasporto privato individuale; nonché nominare un *Mobility manager*, la cui attività è volta a promuovere forme di mobilità sostenibili e, al contempo, incentivare il cambiamento degli atteggiamenti e delle abitudini quotidiane dei dipendenti.

Feralpi, su base volontaria, in quanto non ricadente all'interno dei requisiti di obbligatorietà, ha nominato nel corso dell'anno 2024 un *Mobility Manager* aziendale al fine di individuare misure utili a orientare gli spostamenti casa-lavoro del personale dipendente verso forme di mobilità sostenibile alternative all'uso individuale del veicolo privato a motore. L'obiettivo sarà quello di presentare, entro il 31 dicembre 2024, un piano spostamenti-casa lavoro relativo all'analisi, al monitoraggio e alla pianificazione di un insieme di misure che avranno come obiettivo quello di ottimizzare la mobilità aziendale.

Il progetto per la nomina del *Mobility Manager* aziendale, attualmente in fase di sviluppo, rappresenta un'iniziativa strategica mirata a migliorare la sostenibilità e l'efficienza della mobilità aziendale. L'introduzione di questa figura consente di affrontare con un approccio strutturato diverse problematiche legate agli spostamenti casa-lavoro, generando benefici significativi sia per l'organizzazione sia per il territorio circostante.

Tra i principali vantaggi derivanti dall'implementazione del progetto, si evidenzia:

- miglioramento dell'accessibilità dell'azienda per i dipendenti;
- maggior benessere del personale dipendente e miglioramento della qualità di vita;
- minor possibilità di incidenti nel tragitto casa-lavoro;
- ottimizzazione dei costi e dei tempi di spostamento del personale;
- impatti positivi sull'ambiente grazie alla riduzione delle emissioni inquinanti;
- maggior senso di responsabilità sociale da parte dell'organizzazione;
- accrescimento dell'attrattività dell'azienda verso le persone e facilità di attirare nuovo personale o investimenti.

Tuttavia, l'attuazione dell'iniziativa ha evidenziato alcune criticità, tra cui:

- Difficoltà, a livello culturale, nel sostituire l'utilizzo dell'automobile privata con forme di mobilità alternativa nello scenario quotidiano;
- Difficoltà del territorio: trasporti collettivi difficilmente organizzabili via treno e tramite linee di trasporto pubblico che risultano essere poco capillari;
- Difficoltà legate al frazionamento dei punti di partenza (domicilio) dei dipendenti.

IMPIANTO FANGHI

Il progetto implementato dall'azienda Feralpi Siderurgica S.p.A sposa i criteri di gestione dei rifiuti proposti dalla direttiva quadro 2008/98/CE. Questa rappresenta un elemento fondamentale per il processo di transizione dal modello di economia lineare, fondato sul tipico schema "usa e getta", all'economia circolare che, viceversa, consiste nel preservare il più a lungo possibile il valore dei prodotti e a ridurre al minimo la produzione di rifiuti e, soprattutto, il loro smaltimento in discarica. In particolare, il progetto fa riferimento all'installazione di una tecnologia innovativa di filtrazione dei fanghi di laminazione prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento e destinati al recupero.

Nel dettaglio, il trattamento delle acque di raffreddamento degli impianti di laminazione dà origine ogni anno a circa 5000 ton di rifiuto, classificato con codice europeo EER 10.02.12 – "*Rifiuti prodotti dal trattamento delle acque di raffreddamento diversi da quelli di cui alla voce 10.02.11**". La tecnologia studiata da Feralpi è volta a ridurre la frazione liquida presente nel residuo, con l'obiettivo di conferire minori quantità di rifiuto a recupero e poter recuperare l'acqua chiarificata, riciclandola all'interno dei circuiti dello stabilimento. La soluzione impiantistica utilizzata è riconducibile ad un impianto di filtrazione sottovuoto *precoat*. Si tratta di una tecnologia consolidata a livello industriale, ma finora mai impiegata per la disidratazione di fanghi di laminazione. L'impianto è composto da un tamburo rotante ricoperto da un'interfaccia filtrante (strato coadiuvante) che permette, tramite un sistema sottovuoto, di aspirare e separare in maniera efficiente la frazione acquosa da quella solida.

Sin dalle prime fasi di sperimentazione sono stati ottenuti risultati promettenti: da un lato un grado di secco del residuo solido asportato molto elevato, nell'ordine del 95%; dall'altro un liquido in uscita limpido e pulito, che può essere reimpresso nel circuito industriale e recuperato. Attualmente, l'impianto funzionante è composto da due linee parallele, in grado di filtrare a regime circa 10.000 - 12.000 l/h ciascuna.

Oltre alla minore produzione di rifiuto e alla conseguente possibilità di recupero dell'acqua chiarificata, il progetto porta a delle ripercussioni positive anche dal punto di vista economico e sociale. La riduzione volumetrica del residuo consente di limitare la spesa per il conferimento del rifiuto agli impianti di recupero e di diminuire la quantità di automezzi in uscita dall'impianto necessari per il suo trasporto, riducendo così le emissioni di CO₂ e il consumo di carburante. Tale beneficio si riflette intrinsecamente anche sulla collettività, influenzando in maniera positiva la viabilità.

Infine, lo sviluppo della soluzione impiantistica ottimale sarà da valutare al termine della fase di collaudo, frutto di diversi mesi di sperimentazione.

+ IMBAL CARTON Società Benefit a r.l.

OTTIMIZZAZIONE DELLE CATENE DI APPROVVIGIONAMENTO & LOGISTICA SOSTENIBILE

La *partnership* strategica con Progroup ha portato alla creazione di uno stabilimento con ondulatori adiacente ad Imbal Carton (Piadena Drizzona, CR).

Progroup ha inoltre sviluppato del cartone ondulato che, a parità di resistenza, ha uno spessore minore rispetto alla media del mercato.

Questa *partnership* inquadra Progroup come nostro fornitore monopolistico e riduce pressoché a zero l'inquinamento dettato dal trasporto della nostra materia prima principale: il cartone.

Il cartone citato permette così (oltre al risparmio di risorse) anche il trasporto di maggiori quantità di prodotto finito con il medesimo mezzo di trasporto.

Tuttavia, alcune tipologie di cartone non sono prodotte da Progroup, ed è quindi necessario comprarle da altri fornitori. Questi prodotti rappresentano circa il 5% della nostra materia prima.

+ FERROVIE DELLO STATO ITALIANE SpA

LA CIRCOLARITÀ NELLE FASI DI PROGETTAZIONE E DI PRODUZIONE DI INFRASTRUTTURE E MEZZI DI TRASPORTO

Per sua natura, il trasporto su ferro viene riconosciuto come un trasporto ad alta efficienza e con prestazioni a minori impatti ambientale. L'impegno del Gruppo FS Italiane è quello di dare un forte contributo al settore dei trasporti nel suo insieme, favorendo una transizione economica attraverso lo sviluppo di un sistema di trasporti sempre più integrato per persone e merci.

Tra le priorità del Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane rientra la massimizzazione dei vantaggi ambientali riconducibili alle soluzioni di mobilità offerte. Il Gruppo FS Italiane può fornire un grande impulso a partire da alcuni degli elementi paradigmatici dell'economia circolare, quali interventi di "*shift*", spostando sempre più persone e merci su mezzi collettivi e condivisi e di "*improve*", migliorando ed efficientando tutta la propria catena del valore in ottica di ciclo di vita.

Il primo elemento caratterizza il *core business* del Gruppo FS: promuovere e realizzare servizi capaci di soddisfare le esigenze di flessibilità, capillarità e puntualità della domanda di trasporto, rafforzando assi forti e nodi di scambio e combinando soluzioni offerte da diversi mezzi, infrastrutture e piattaforme tecnologiche. In termini di circolarità si sostanzia con l'obiettivo di aumentare il numero di spostamenti che riducono il consumo di risorse, la produzione di rifiuti e l'impatto ambientale. Per quanto riguarda il secondo elemento, la diversità delle attività del Gruppo permette di fare alcuni esempi concreti illustrati nei paragrafi seguenti che concorrono all'obiettivo di minimizzare gli impatti negativi sull'ambiente, grazie all'utilizzo razionale delle risorse naturali in tutta la filiera e alla transizione dei processi e delle attività in una prospettiva attenta al completo ciclo di vita di prodotti e servizi.

Uno degli impatti più rilevanti del Gruppo FS, che risulta tra i principali consumatori nazionali, riguarda la componente energetica, e per questo ricopre ruolo centrale nei piani aziendali futuri: il Gruppo ha infatti fissato il proprio obiettivo di lungo periodo *Net Zero*, che consiste nel

raggiungimento di zero emissioni nette al 2040. Per traguardare tale ambizione, il Gruppo ha elaborato un programma di iniziative e ha definito dei target di medio periodo al 2030, che consistono, in riferimento alla *baseline* del 2019, nel dimezzare le emissioni *Scope 1* e *Scope 2*, e nella riduzione delle emissioni *Scope 3* del 30%.

Ma la tutela dell'ambiente impegna attivamente il Gruppo a livello sistemico. Processi e attività sono soggetti ad analisi iterative di miglioramento volte a tenere in massima considerazione il valore del capitale naturale, prestando particolare attenzione oltre ai citati consumi energetici, anche alle emissioni climalteranti e inquinanti, ai consumi energetici e idrici e alla tutela del suolo.

Considerando i principali impatti del Gruppo, diventano significative iniziative come le campagne di elettrificazione della rete ferroviaria e quella dell'autoproduzione di energia elettrica. L'Italia ha una quota di rete ferroviaria elettrificata tra le più elevate a livello internazionale e nei prossimi 10 anni sono previsti ulteriori 1850 km di nuove linee elettrificate. Il secondo ambito vede un programma volto a installare impianti di generazione da fonti rinnovabili con una capacità produttiva di 2 GW. Una volta a regime, significa che sarà possibile produrre un'energia totale annua pari al 40% del fabbisogno elettrico aziendale, circa 2,6 TWh.

Il tema energetico interessa anche le fasi di esercizio ferroviario. I nuovi treni sono dotati di tecnologie ad alta efficienza energetica (come motori a ventilazione naturale, utilizzo di leghe leggere, luci a LED, sensori per una climatizzazione ottimale, *smart parking mode*, ecc.) che consentono una riduzione delle emissioni di circa il 20% rispetto ai treni dello stesso segmento o della generazione precedente.

Gli obiettivi di decarbonizzazione del Gruppo FS Italiane passano attraverso la sperimentazione di combustibili alternativi alle tradizionali soluzioni fossili. In questo contesto, l'HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*, Olio Vegetale Idrotrattato) si presenta come una soluzione di transizione impiegabile per la riduzione dell'impatto climatico della mobilità non elettrificata grazie a un carburante non fossile e circolare in quanto prodotto da materie prime di scarto e rinnovabili come olii esausti da cucina e vegetali, residui dell'industria agroalimentare ecc. Da luglio 2023 si sono avviate le sperimentazioni legate all'utilizzo dell'HVO su specifiche tratte ferroviarie, a conferma dell'interesse della soluzione tecnologica da parte del Gruppo FS, con una riduzione stimata di circa 875 tonnellate CO_{2e} (approccio *well-to-wheel*) rispetto all'uso di gasolio tradizionale per trazione, di cui circa 770 tonnellate CO_{2e} quota *tank-to-wheel*.

La versatilità del biocombustibile determina l'interesse della sua applicazione anche nel trasporto su gomma infatti è in corso la sperimentazione dell'HVO sulla flotta diesel e sugli autobus.

I treni a trazione elettrica, inoltre, offrono la possibilità di sfruttare l'energia cinetica disponibile in fase di frenatura e di impiegarla sotto forma di energia elettrica, ad esempio per alimentare altri treni sulla linea. Ad oggi sulle linee AV, grazie alle caratteristiche strutturali delle sottostazioni è possibile far scorrere i flussi di energia dalla rete di alimentazione alla linea di contatto e viceversa, sfruttando l'energia elettrica recuperata in fase di frenatura: il Frecciarossa 1000, ad esempio, è capace di restituire in media il 15% dell'energia prelevata.

La gestione del comparto infrastrutturale, inoltre, permette altre iniziative di economia circolare. Le Società del Gruppo più coinvolte nella progettazione e realizzazione delle opere infrastrutturali hanno sviluppato tecniche di progettazione mirate alla razionalizzazione dell'uso delle materie prime

naturali. Nel corso degli anni è stata sviluppata una metodologia per il calcolo dell'impronta climatica nella progettazione e realizzazione di infrastrutture ferroviarie. La metodologia permette l'identificazione di soluzioni progettuali che tengono in considerazione utilizzo di materie prime, emissioni di anidride carbonica, favorendo l'uso di materiali autoctoni che generano minori impatti, o ricorrendo al maggior utilizzo di materiali provenienti da scavo o da impianti di riciclo.

Per garantire la corretta gestione delle risorse naturali impiegate sono previsti sistemi di gestione dei materiali che, dalla fase progettuale a quella esecutiva, prevede anche, laddove possibile e in conformità con gli standard di sicurezza, il riutilizzo. Tra i materiali maggiormente utilizzati vi sono, per le attività di sviluppo della rete, le terre e rocce da scavo e, per le attività di manutenzione, principalmente il pietrisco per massicciata ferroviaria e l'acciaio per l'armamento e per i sistemi tecnologici ferroviari. Per consentire la corretta gestione dei materiali il sistema prevede la possibilità di riutilizzo per ridurre, a monte, l'approvvigionamento dei materiali e, a valle, la produzione di rifiuti. Solo nel caso in cui il materiale utilizzato non possenga le caratteristiche necessarie per la gestione come bene o sottoprodotto, viene gestito come rifiuto.

Una iniziativa sperimentale, invece, interessa la massicciata ferroviaria. Nel corso di anni si stanno studiando modalità di approvvigionamento di pietrisco da fonti alternative rispetto al pietrisco naturale in cava. Piuttosto che attingere la materia prima per il sedime ferroviario dalle cave, la sperimentazione riguarda l'utilizzo di pietrisco ecologico, prodotto cioè dagli scarti della produzione di acciaio. L'ecoballast® infatti è ottenuto da materiali di scarto e quindi aggiunge un ciclo di vita ai rifiuti.

Un'altra *best practice* è in sviluppo presso l'Officina Nazionale Armamento Fonderia di Bari, dove si realizzano i componenti fondamentali per la realizzazione e manutenzione dei deviatori – i "cuori" in acciaio fusi al manganese. Le innovazioni sull'impianto consentono di aumentare fino al 70% la rigenerazione delle sabbie di fonderia utilizzate per la preparazione degli stampi con riduzione dello smaltimento, riutilizzo nel ciclo produttivo. L'impianto consente di recuperare e, quindi, di riusare una parte consistente di sabbie silicee, materia vergine che serve per la fusione, con conseguente riduzione di materie di scarto.

Il Gruppo FS da qualche anno ha avviato un percorso per integrare e consolidare considerazioni di sostenibilità e di circolarità nella gestione della propria catena di fornitura, quale condizione fondamentale per il miglioramento delle performance economiche, ambientali e sociali. Un elemento iconico in tal senso è rappresentato dai nuovi treni che stanno rinnovando il materiale rotabile. La nuova flotta infatti è progettata con tecnologie di ultima generazione, ecosostenibili e spaziosi. Come accennato, la nuova flotta dell'alta velocità e regionale sono disegnati per efficientare i consumi energetici e inoltre sono progettati di una quota introno al 95% di materiale riciclabile.

La strategia del Gruppo in materia di sostenibilità consiste in un approccio integrato e sistemico, fatto di grandi progetti e iniziative puntuali, capace di valorizzare sinergie e punti di forza, realizzare ambiziose iniziative, investire sull'innovazione e potenziare i servizi infrastrutturali e di trasporto collettivo. Questo approccio permette di dare seguito progetto di mobilità in grado di coniugare obiettivi economico-finanziari e responsabilità sociale e ambientale, anticipando le sfide del futuro e creando valore nel lungo periodo per il settore e il sistema.