



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Università
Ca' Foscari
Venezia



I
U
A
V
Università Iuav
di Venezia



UNIONCAMERE
VENETO



Agencia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

**GPP e PLASTICA: GUIDA PER UN CONSUMO E UNA PRODUZIONE
RESPONSABILI
(Agenda 2030 – GOAL 12)**



Si ringraziano vivamente tutti coloro che hanno contribuito alla redazione del Documento e quanti si impegnano quotidianamente nella gestione sostenibile e nella raccolta differenziata dei nostri rifiuti di plastica.

COMPOSIZIONE DEL TAVOLO

ENTE SOTTOSCRITTORE	REFERENTE PROTOCOLLO	CREDITS
Regione del Veneto	Giulia Tambato	Eva Zane Laura Salvatore Giulio Fattoretto Serena Catullo
Università degli Studi di Padova	Francesca Da Porto	Maria Cristina Lavagnolo Valentina Poli
Università Ca' Foscari di Venezia	Elena Semenzin	Anna Carlesso
Università degli Studi di Verona	Matteo Nicolini	Nicola Frison
Università IUAV di Venezia	Laura Fregolent	Laura Badalucco
Unioncamere del Veneto	Roberto Crosta, Valentina Montesarchio	Filippo Mazzariol Roberta Marciante Sara Simoncelli
ARPAV	Loris Tomiato	Stefania Tesser Federica Germani



INDICE

PARTE I: INTRODUZIONE E CONTESTO NELL'AGENDA 2030

1. Introduzione ed economia circolare
2. Agenda 2030 – Goal 12 “Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo” e il GPP
3. Il contesto normativo in Europa
4. Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti del Veneto
5. La circolarità delle materie plastiche
6. I numeri delle materie plastiche in Europa e nel mondo

PARTE II: IL RECUPERO DELLA PLASTICA

7. Il riciclo delle materie plastiche e la filiera
8. Il recupero in Italia: il riciclo meccanico, il riciclo chimico, il recupero energetico e la demolizione selettiva
9. Il recupero delle materie plastiche in Veneto
10. Imballaggi di plastica
11. Analisi del ciclo di vita (LCA): un approccio a supporto della riduzione degli impatti ambientali generati dagli imballaggi in plastica
12. Materiali sostenibili in sostituzione della plastica
13. Esempi virtuosi di imprese nel territorio regionale

PARTE III: ISTRUZIONI PER LE STAZIONI APPALTANTI

14. Indicazioni per la gestione sostenibile della plastica nelle gare d'appalto
15. Utilizzo di plastica riciclata e gestione degli imballaggi di plastica nei CAM in vigore
16. Le certificazioni e l'ETV

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

ALLEGATI:

- Schede grafiche delle materie plastiche più utilizzate: PP, LDPE, HDPE, PET, PVC, PS, PUR e pneumatici.
- La demolizione selettiva delle costruzioni per il riciclo delle plastiche in Veneto.



PARTE I
Introduzione e contesto nell'Agenda 2030



1 Introduzione

La corretta gestione della plastica diventata rifiuto è attualmente uno dei temi ambientali prioritari da affrontare a livello globale. Infatti, secondo l'UNEP, l'inquinamento da plastica è il più pericoloso in assoluto, in grado di causare danni irreversibili non solo al pianeta, ma anche alla salute dell'uomo.

Gli esperti ci dicono che già oltre 150 milioni di tonnellate di plastica si trovano negli oceani e che, ogni anno, questa cifra aumenta di 10 milioni, come se un camion pieno di spazzatura venisse svuotato in mare ogni minuto. Si stima che, se non si interverrà per migliorare ulteriormente la gestione di tali rifiuti, per il 2050 ci sarà più plastica che pesci negli oceani.

Il problema non è evidente solo nei Paesi in via di sviluppo, dove i sistemi di raccolta dei rifiuti sono spesso inefficienti o inesistenti, ma anche in quelli sviluppati a causa delle basse percentuali di riciclo di questi materiali.

Oggi però, la vita senza plastica sarebbe impensabile dati i suoi molteplici utilizzi: gli imballaggi sono al primo posto, seguono le costruzioni, l'automotive, il settore elettrico/elettronico, dispositivi salvavita, per non parlare delle plastiche monouso che costituiscono il 40% di tutte quelle prodotte ogni anno, e sappiamo ad esempio che le buste di plastica o gli involucri per cibo, hanno una vita utile di pochi minuti o poche ore, nonostante rimangano nell'ambiente per centinaia di anni. Ricordiamo che la pandemia globale del **Covid-19**, ha incrementato il monouso, invece di frenarlo.

Consapevoli che la responsabilità dell'inquinamento da plastica è collettiva, vogliamo dare il nostro contributo. Considerando che l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, all'interno dell'obiettivo 12 "Consumo e Produzione responsabili", prevede la riduzione dei rifiuti anche attraverso l'adozione di comportamenti virtuosi, il "Tavolo Tecnico sulle materie plastiche" istituito nell'ambito del Protocollo d'Intesa sul GPP (Green Public Procurement) sottoscritto dalla Regione del Veneto in collaborazione con Università del veneto, ARPAV e Unioncamere Veneto, presenta, in queste pagine, alcune informazioni e consigli per prevenire e per gestire in modo sostenibile la plastica.

In particolare, le indicazioni per le stazioni appaltanti costituiscono un utile supporto per le gare d'appalto "verdi", pilastro dello sviluppo sostenibile (si veda la parte III dedicata proprio a questa finalità).

Si auspica infine che questo documento costituisca un utile supporto nello svolgimento delle proprie attività sia per gli Uffici che si occupano di Ambiente che per gli Uffici che si occupano di Acquisti della Pubblica Amministrazione.

1.1 L'economia circolare

L'economia circolare è la risposta alla progressiva eliminazione dei rifiuti e ha come obiettivo una crescita intelligente e sostenibile, anche tramite il più lungo mantenimento del valore aggiunto dei singoli prodotti.

Alla base di questa nuova politica ci sono diverse motivazioni: la crescita del consumo globale di risorse non-rinnovabili, la progressiva carenza delle materie prime, la riduzione dello spazio destinato alla raccolta finale dei rifiuti e quindi la necessità di ridurre in volume e in quantità la produzione degli stessi, il bisogno di tenere sotto controllo la contaminazione ambientale, l'attitudine sociale che si sta spingendo sempre di più verso una nuova gestione degli scarti, ecc.. La transizione da un'economia lineare (Figura 1 A) verso l'economia circolare (Figura 1 B) richiede però importanti cambiamenti all'interno della 'filiera', dal design del prodotto ai nuovi business e modelli di mercato, dai nuovi modi di trasformare i rifiuti in risorse ai nuovi comportamenti del consumatore. Questo implica un cambiamento sistemico generale e un'innovazione nella tecnologia, nell'organizzazione, nella società, nelle politiche finanziarie, arrivando a coinvolgere tutti i livelli di governance.

Le problematiche che il nuovo sistema si trova ad affrontare sono legate non solo alla necessità di nuove politiche di tipo finanziario, di più stimolanti incentivi, di un cambio nell'attitudine dei cittadini



a farsi coinvolgere, ma si scontra – almeno in Italia – con una legislazione a volte inadeguata e contraddittoria, con mancanza di norme sulle materie prime seconde, con la necessità di una semplificazione delle procedure autorizzative per promuovere l’utilizzo del materiale differenziato da avviare a riciclo. Non ultimo la necessità di definire il destino finale dei residui non altrimenti riciclabili e non recuperabili che non può essere ignorata. Il modello teorico di economia circolare, non riflette infatti la realtà odierna del sistema produttivo, di consumo e di recupero degli scarti (Figura 1 C) in cui in ogni fase del ciclo infatti sono prodotti degli scarti (le cosiddette “perdite” che generano una caduta di efficienza attraverso la fuoriuscita dal sistema di materiale ancora utile e valorizzabile) e la situazione attuale che non corrisponde all’idealistica “chiusura del ciclo”, sia per le ingenti quantità di materie prime in ingresso, sia per il mancato recupero, riutilizzo e riciclo degli scarti.

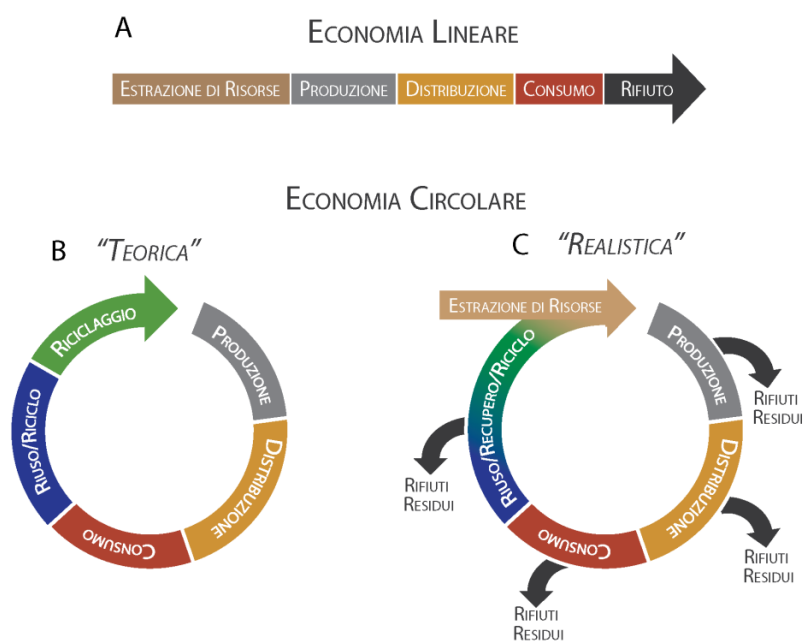


Figura 1 Modello di economia lineare (A), circolare teorica (B) e circolare realistica (C) (Cossu et al., 2020)



2 AGENDA 2030 – Goal 12 “Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo” e il GPP

2.1 Il Goal 12 e il GPP



“Fare di più e meglio con meno” è l’obiettivo del Goal 12, uno dei 17 obiettivi dell’Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, un grande programma di azione, sottoscritto nel settembre 2015 dai 193 Paesi membri dell’ONU, che punta a raggiungere 169 “target” o traguardi nell’arco dei prossimi 15 anni, al fine di assicurare uno sviluppo dignitoso alle generazioni attuali e future entro i limiti del pianeta terra.

Con consumo e produzione sostenibili si vuole promuovere l’efficienza nell’utilizzo delle risorse, nella produzione di energia e nelle infrastrutture, garantire l’accesso ai servizi di base, a lavori dignitosi e rispettosi dell’ambiente e a una migliore qualità di vita a livello globale, favorendo concretamente la transizione verso l’economia circolare che “chiuda il ciclo” di produzione dei beni, tramite il riutilizzo e il riciclo, e assicurando una crescita economica che riduca gli impatti sull’ambiente.

Per attuare quanto previsto dal Goal 12 è necessario modificare l’attuale sistema di produzione e consumo di beni coinvolgendo stakeholder differenti, tra cui imprese, consumatori, decisori politici, scienziati, associazioni di categoria, e fornendo informazioni non solo sulla qualità e sul prezzo dei beni e dei servizi, ma anche sull’impatto socio-ambientale dell’impresa che li produce. In pratica è necessario adottare un approccio cooperativo che conduca ad uno stile di vita sostenibile e che accresca la consapevolezza sulla limitata disponibilità di risorse soprattutto considerando i ritmi attuali di consumo della popolazione mondiale.

Il Goal 12 è declinato in undici target che intendono garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo attraverso la realizzazione di infrastrutture sostenibili e l’utilizzo efficiente di risorse energetiche l’adozione di pratiche sostenibili nel processo produttivo delle imprese e delle grandi aziende multinazionali, la riduzione e il riciclo dei rifiuti. La trasversalità del Goal 12 prevede target molto importanti anche per il raggiungimento di altri obiettivi di sviluppo sostenibile, relativi alla scarsità di cibo e alla salute, alla riduzione delle disuguaglianze, alla gestione sostenibile dell’acqua e dell’energia, alla mitigazione del cambiamento climatico.

In particolare, il target 12.7 “Grado di attuazione di politiche sostenibili e piani d’azione in materia di appalti pubblici”, prevede la promozione di pratiche sostenibili in materia di appalti pubblici. In particolare, il GPP (Green Public Procurement o Acquisti Verdi della Pubblica Amministrazione (PA)), incidendo in modo rilevante sul Pil nazionale, si configura come strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile. Il GPP, infatti, rafforza un mercato e una cultura più attenti all’ambiente, costituendo un incentivo per le imprese che vengono spinte a sviluppare tecnologie innovative e “green” sia nei processi produttivi che nei prodotti.

Il GPP rappresenta quindi un modello culturale da perseguire, come previsto dal Piano di Azione Nazionale (PANGPP) che ha posto particolare attenzione sui Criteri Ambientali Minimi (CAM). I



CAM sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore lungo il proprio ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Il presente documento riguardante la gestione sostenibile delle plastiche facilita l'applicazione dei CAM, costituendo così un utile supporto per le stazioni appaltanti che con il loro buon esempio contribuiscono al raggiungimento del Goal 12.

2.2 Veneto Sostenibile



La **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS)** mira ad individuare i principali strumenti per contribuire al raggiungimento degli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo sostenibile (SNSvS) nonché ai goals e ai target contenuti nella Risoluzione “Agenda 2030 sullo Sviluppo Sostenibile” adottata nel 2015 dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite.

Nella parte dedicata all'attuazione del Goal 12 grande attenzione viene data alla gestione dei rifiuti e al consumo di materia, considerati i primi passi dell'economia circolare.

All'interno dell'indagine di posizionamento l'Italia è il Paese con la maggiore contrazione del consumo di materia pro capite nel periodo 2000-2017. Nel 2017 il consumo di materiale interno in Italia si attesta pari a 8,2 tonnellate pro capite e 0,31 tonnellate per migliaia di euro di prodotto interno lordo. Gli andamenti appena descritti risentono anche del lento processo di terziarizzazione dell'economia nazionale, delle dinamiche di delocalizzazione produttiva e di contrazioni della produzione legate alle crisi economiche affrontate dal nostro Paese, che confluiscono verso una contrazione del consumo di materia. Nel 2015 (unico anno disponibile per il confronto tra le regioni italiane) sono notevoli le disparità territoriali, motivate da diversi livelli di efficienza nell'uso delle risorse materiali, ma anche da differenti pesi settoriali nelle economie regionali. Anche se in Veneto è forte il peso dell'industria manifatturiera, la nostra regione sembra mostrare maggiore efficienza nell'uso delle risorse, rimanendo appena sotto la media nazionale per il consumo di materiale interno per unità di PIL (0,31 tonnellate per 1.000 euro di prodotto in Veneto, 0,32 a livello nazionale nel 2015) e appena superiore in rapporto alla popolazione (9 tonnellate pro capite in Veneto, 8,3 a livello nazionale nel 2015) e nella riduzione degli sprechi. A livello regionale l'indicatore monitorato è quello relativo alla quota di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, che vede il Veneto prima tra le regioni italiane, con una quota pari al 73,6%; seguono nella graduatoria Trentino Alto Adige, Lombardia e Friuli Venezia Giulia, con tassi di raccolta differenziata superiori al 65% (55,5% la media nazionale).



3 Il contesto normativo in Europa

La prevenzione dei rifiuti è centrale nelle politiche europee e nazionali, specialmente nell'ambito delle materie plastiche, in quanto le stesse possono diventare un rifiuto in breve termine (imballaggi) o dopo molti anni (rifiuti nel settore dell'edilizia) e solo il 30% circa viene riciclato all'interno della UE. Fino a poco tempo fa i rifiuti di plastica venivano esportati in Paesi extra – UE che spesso non rispettano gli standard per una gestione sostenibile. Oggi grazie, al Regolamento 2020/2174 della Commissione Europea, dal 1 gennaio 2021 sono in vigore nuove regole sull'esportazione, l'importazione e la spedizione intra-UE. E' vietata l'esportazione dei rifiuti di plastica dall'UE verso i Paesi non OCSE, ad eccezione dei rifiuti di plastica puliti inviati al riciclaggio previa specifica autorizzazione ed è previsto un controllo rigoroso sia dell'esportazione dalla UE verso i Paesi OCSE che delle importazioni.

E' quindi indispensabile che vengano inseriti dagli Stati della UE obiettivi specifici per la prevenzione dei rifiuti plastici. Ad oggi solo 9 Paesi UE hanno stabilito tali obiettivi mentre l'Agenzia Europea per l'Ambiente ha individuato 173 misure per la prevenzione della produzione dei rifiuti, intervenendo in modo incisivo sull'eco-design e sulla realizzazione e il riutilizzo degli imballaggi.

Il 2 dicembre del 2015, la Commissione Europea, attraverso il documento COM (2015) 614 finale, poi successivamente modificato nel documento denominato "*Piano dell'Economia Circolare*" (COM/2020/98) dell'11 marzo 2020, ha approvato un pacchetto di 54 misure sull'economia circolare. Le azioni promosse sono volte all'aumento del valore e dell'uso di materie prime, prodotti e rifiuti, anche attraverso il riciclaggio e il riutilizzo, migliorando quindi le loro prestazioni ambientali, aumentando l'efficienza energetica e producendo nuovi posti di lavoro. Le proposte della Commissione riguardano l'intero ciclo di vita di un prodotto, dalla produzione al consumo fino alla gestione dei rifiuti e del mercato delle materie prime secondarie.

Le nuove Direttive del "pacchetto economia circolare" del 4 luglio 2018 hanno modificato le 6 direttive su rifiuti, imballaggi, discariche, rifiuti elettrici ed elettronici (Raee), veicoli fuori uso e pile del 2015 e prevedono oggi i seguenti obiettivi di recupero:

- riciclare i rifiuti urbani secondo le seguenti percentuali:

- entro il 2025 almeno il 55%,
- entro il 2030 il 60%
- entro il 2035 il 65%;

- ridurre il collocamento in discarica: fino a un massimo del 10% entro il 2035;

- riciclare il 65% degli imballaggi entro il 2025 e il 70% entro il 2030;

Nel frattempo, con la Comunicazione COM (2018) 28 finale del 16 gennaio 2018, la Commissione ha elaborato la *Strategia europea per la plastica nell'economia circolare*. Nella comunicazione si analizzano le maggiori sfide cui deve far fronte la plastica al giorno d'oggi nella Comunità Europea tra cui: scarso riciclo (circa un terzo della plastica raccolta viene riciclata), scarsa domanda di plastica riciclata da parte del mercato (circa il 6% della domanda di plastica totale), elevata dispersione di materie plastiche nell'ambiente che contribuiscono al fenomeno del marine littering (tra 150.000 e 500.000 tonnellate di rifiuti di plastica prodotti in Europa finiscono negli oceani annualmente). La Strategia pone le basi per una nuova economia della plastica, in cui la progettazione e la produzione di questo materiale e dei suoi prodotti rispondano pienamente alle esigenze di durabilità, riutilizzo, riparazione e riciclaggio. La strategia inoltre pone l'obiettivo della piena riciclabilità degli imballaggi in plastica immessi sul mercato nell'Unione Europea entro il 2030, nonché il riciclaggio di oltre la metà dei rifiuti plastici. Infine, gli obiettivi includono altresì la creazione di mercati sostenibili per la plastica riciclata e rinnovabile (Ispra, 2020).

Nel giugno del 2019, il Parlamento Europeo ha approvato una **legge** (Direttiva UE 2019/904), entrata in vigore nel luglio dello stesso anno, che **vieta la vendita e l'uso di articoli in plastica monouso** (Single Use Plastic – SUP) **entro il 2021**. Questa direttiva nasce dal fatto che, secondo la Commissione Europea, oltre l'80% dei rifiuti marini è costituito da plastica (fenomeno del marine



litter della plastica, provocato da prodotti monouso contenenti la plastica e dalle reti da pesca, generalmente prodotte in nylon o polipropilene). A causa della sua lenta decomposizione, la plastica si accumula nei mari, negli oceani e sulle spiagge dell'UE e del mondo. Per rispondere a questo problema quindi l'Europa **ha varato una legge** dove è presente un'alternativa sostenibile all'utilizzo delle plastiche monouso a prezzi accessibili, indicazione da perseguire (ISPRA 2020).

Il divieto all'utilizzo della plastica monouso non aveva tuttavia, e per ovvie ragioni, previsto l'arrivo della pandemia globale del **Covid- 19**, che ha di fatto fermato la lotta al monouso a favore dei materiali usa e getta, per una questione di igiene e per timori legati alla diffusione del virus. Oltre alle mascherine e ai guanti usa e getta, anche i contenitori per alimenti e i sacchetti di plastica sono tornati drasticamente nelle nostre vite. Inoltre il crollo dei prezzi del petrolio greggio, dovuti ai blocchi negli spostamenti imposti dai governi di tutto il mondo, hanno reso la plastica vergine ancora più economica delle versioni riciclate del materiale. Proprio per questi motivi, nel mese di giugno 2020, gli Stati Membri dell'Unione Europea hanno deciso di introdurre una **tassa sui rifiuti da imballaggi in plastica** non riciclati, per aiutare a raccogliere fondi per la ripresa dell'Europa dal caos economico provocato dal virus (Associazione Nazionale Tutela Energie Rinnovabili, 2020). Questa tassa, regolamentata attraverso la **Decisione (UE, Euratom) 2020/2053**, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea nel dicembre 2020 era prevista in vigore dal primo gennaio 2021 e doveva essere utilizzata per finanziare il piano di ripresa economica in seguito alla pandemia da coronavirus, e verrà applicata a livello di Stati. In realtà, non si tratta di una vera e propria imposta, sebbene venga comunemente definita tale, in quanto essa può essere pagata dallo Stato, invece che dai singoli individui o società, salvo poi lo Stato non decida di reintegrare la quota versata mediante l'imposizione di tasse. I metodi adottati per far fronte a questa imposta sono a discrezione dei singoli stati in quanto il Consiglio europeo non ha proposto alcuna regolamentazione in proposito lasciando liberi gli Stati membri di adottare approcci diversi e per cercare di recuperare la quota versata per la tassa da varie parti della filiera.

Quanto sopra comporterà quindi inevitabili differenze normative e ad oggi il modo in cui gli stati membri recepiranno questo provvedimento nelle legislazioni nazionali rimane la principale incertezza dal punto di vista dei mercati della plastica e del riciclo.

La Plastic Tax ad oggi è stata recepita in Italia dapprima con la Legge di Bilancio 2020 che ne ha previsto l'entrata in vigore al 1 gennaio 2021 e successivamente con la Legge di Bilancio 2021 che ne ha previsto l'entrata in vigore al 1 luglio 2021, prorogata al 1 gennaio 2022, con una nuova disciplina rispetto a quanto previsto nel 2020, che si pone l'obiettivo di premiare le imprese virtuose, attive nel settore, che si adoperano per un adeguamento tecnologico dedicato alla produzione di manufatti compostabili, ai sensi dello standard EN 13432:2002, riconoscendo un credito d'imposta. La medesima Legge amplia la platea dei soggetti obbligati al pagamento dell'imposta: vi rientrano, infatti, anche i committenti, ovvero i soggetti, residenti o non residenti nel territorio nazionale, che intendono vendere plastiche monouso, ottenute per loro conto in un impianto di produzione, da altri soggetti nazionali.

Infine La legge di Bilancio 2021 modifica anche il regime sanzionatorio:

- per il mancato e ritardato pagamento, la sanzione va dal doppio al quintuplo dell'imposta evasa, non inferiore comunque a 250 euro;
- per la tardiva presentazione della dichiarazione trimestrale e per ogni altra violazione riguardante l'imposta, si applica la sanzione amministrativa da 250 a 2.500 euro.



4 Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti del Veneto

La gestione dei rifiuti urbani in Veneto segue precisi obiettivi definiti in un documento unitario di indirizzo, definito Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, approvato dal Consiglio regionale con Delibera n. 30/2015.

Alle finalità generali individuate dal Piano si devono conformare le singole gestioni adottate nelle varie aree del territorio regionale puntando sugli obiettivi generali, dettati dalla gerarchia europea dei rifiuti che vede come migliore opzione la riduzione della produzione dei rifiuti, seguita dalla massimizzazione del recupero di materia a fronte di un sempre minor avvio dei rifiuti allo smaltimento in discarica.

Questo approccio risulta indispensabile per fare dei rifiuti le nuove risorse per il sistema produttivo europeo e attivare la valorizzazione richiesta dall'economia circolare.

Si aggiunga, inoltre, che i nuovi indirizzi europei in materia di rifiuti, tra cui le direttive appartenenti al c.d. "pacchetto economia circolare", recepite nella legislazione nazionale con D.lgs n. 116/2020, sono finalizzate all'adozione di misure improntate su un razionale utilizzo delle risorse per la gestione con maggiore efficienza nel corso del loro ciclo di vita, favorendo l'introduzione di strumenti capaci di modificare i modelli di produzione e di consumo, garantendo contemporaneamente una maggiore diffusione di tecnologie rispettose dell'ambiente.

In tale contesto le azioni individuate dal Piano Regionale per i rifiuti urbani si sostanziano in iniziative e strumenti della pubblica amministrazione volte a promuovere la riduzione e la prevenzione dei rifiuti, il recupero di materia, a favorire altre forme di recupero, a minimizzare il ricorso alla discarica e a definire il fabbisogno gestionale a livello regionale, nonché a garantire una gestione dello smaltimento a livello regionale nel rispetto del principio di autosufficienza e prossimità.

Rientrano tra le azioni perseguite dallo strumento di programmazione anche le attività di definizione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti e quelle volte a promuovere la sensibilizzazione, formazione, conoscenza e ricerca anche mediante forme di sperimentazione e di collaborazioni con soggetti impegnati nel campo della gestione dei rifiuti.

Il Piano Regionale, in linea con gli indirizzi normativi, per i rifiuti urbani individua i seguenti 8 obiettivi:

1. **Ridurre la produzione dei rifiuti** urbani attraverso specifiche iniziative, volte a favorire la riduzione progressiva dei rifiuti derivanti dai cicli di produzione e consumo, come per esempio l'incentivazione;
2. **Favorire il recupero di materia a tutti i livelli**, anche per quelle frazioni non oggetto di raccolta differenziata;
3. **Favorire le altre forme di recupero**, in particolare il recupero di energia;
4. **Minimizzare il ricorso alla discarica**, in linea con la gerarchia dei rifiuti l'opzione dello smaltimento deve costituire la fase residuale del sistema di gestione dei rifiuti;
5. **Definire il fabbisogno gestionale di recupero e smaltimento**, valorizzando la capacità impiantistica esistente, evitando la realizzazione di nuovi impianti in quanto rappresentano nuove fonti di pressione in un territorio già pesantemente segnato, applicando il principio di prossimità con la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani a livello regionale, compresi gli scarti derivanti dal loro trattamento;
6. **Perseguire la gestione dello smaltimento a livello regionale**, superando la logica provinciale o di bacino fin qui perseguita a favore di una razionalizzazione delle modalità di gestione;
7. **Definire le aree non idonee alla localizzazione degli impianti** di recupero e smaltimento rifiuti, con particolare riferimento alle discariche;
8. **Promuovere sensibilizzazione, formazione, conoscenza e ricerca nel campo dei rifiuti**, monitorando i flussi dei rifiuti prodotti, incentivando sperimentazioni e collaborazioni tra soggetti pubblici e privati per lo sviluppo di attività di ricerca e diffusione dei sistemi innovativi e virtuosi



Esempi importanti di strumenti utili al raggiungimento dei succitati obiettivi sono riportati in maniera sintetica nella seguente tabella. Tra tutti gli strumenti applicabili riveste un ruolo determinante la sensibilizzazione e informazione rivolta al cittadino, vero protagonista dei gesti quotidiani che possono fare la differenza, non solo nella quantità di rifiuti da avviare a recupero/riciclo ma anche nella qualità degli stessi, fondamentale per ottenere buone risorse per il sistema produttivo. Le azioni di Piano relative alla tematica della formazione sono quelle evidenziate in blu nella tabella e si muovono nella direzione non solo di indicare le corrette modalità di differenziazione (punto 2.10 e 8.3) ma anche della responsabilizzazione del singolo (punto 2.2), oltre che di predisporre percorsi di educazione/sensibilizzazione a vari livelli (punto 1.16 e 8.4).

Si evidenzia, inoltre, che le iniziative finalizzate alla riduzione dei rifiuti (Obiettivo 1) e all'incremento del recupero di materia (Obiettivo 2) sono rivolte soprattutto agli Enti Locali, tra cui il supporto alla diffusione del Green Public Procurement.

Obiettivo di Piano	Iniziative e strumenti per il raggiungimento dell'obiettivo
1. Ridurre la produzione dei rifiuti urbani	1.1 Promozione del compostaggio domestico
	1.2 EcoScambio (allungamento di vita dei beni)
	1.3 Vendita di prodotti sfusi o alla spina
	1.4 Promozione del “vuoto a rendere”
	1.5 Distribuzione degli alimentari invenduti a mense sociali
	1.6 Vendita di acqua alla spina in mense, bar e ristoranti
	1.7 Promozione della Farm delivery
	1.8 Promozione della filiera corta
	1.9 Riduzione della carta nelle cassette della posta attraverso controllo pubblicità postale
	1.10 Promozione del Servizio gratuito di raccolta toner e cartucce di stampa
	1.11 Promozione e sostegno dell'utilizzo di pannolini lavabili
	1.12 Promozione delle “Giornate del riuso”
	1.13 Promozione ed incentivazione dell'utilizzo di stoviglie riutilizzabili nelle mense e nelle feste pubbliche o aperte al pubblico
	1.14 Riduzione della carta negli uffici
	1.15 Informatizzazione della modulistica tra amministrazione e privato cittadino
	1.16 Attivazione progetti in materia di educazione ambientale
	2. Favorire il recupero di materia
2.2 Responsabilizzare il cittadino nella raccolta	
2.3 Sistemi puntuali per quantificare taxa/tariffa	
2.4 Incentivare la creazione di centri di raccolta	
2.5 Recupero degli ingombranti	
2.6 Recupero dello spazzamento stradale	
2.7 Intercettazione dei R.A.E.E.	



	2.8 Intercettazione dei rifiuti costituiti da pile e da accumulatori
	2.9 Avvio dei rifiuti di imballaggio ad operazioni di recupero
	2.10 Predisporre linee guida per uniformare le raccolte e l'assimilazione
	2.11 Raccolta dati da impianti di recupero
	2.12 Diffusione del Green Public Procurement (GPP)
3. Favorire altre forme di recupero	3.1 Privilegiare l'avvio a recupero di materia rispetto al recupero energetico o alla discarica
	3.2 Avvio a recupero energetico – termovalorizzazione – delle frazioni di rifiuto per le quali non è possibile il recupero di materia
	3.3 Incentivare l'inserimento di impianti di digestione anaerobica a monte di quelli di compostaggio. Aggiornamento della DGR 568/2005.
	3.4 Miglioramento della qualità della FORSU raccolta in maniera differenziata, al fine di recuperare energia (biogas)
	3.5 Incentivare recupero energetico rispetto all'avvio in discarica del rifiuto residuo
4. Minimizzare il ricorso alla discarica	4.1 Favorire il ricorso a impianti di recupero
	4.2. Modificare l'art. 39, L.R. 3/2000 relativo all'ammontare del tributo speciale per il conferimento in discarica.
5. Definire il fabbisogno gestionale di recupero e smaltimento dei rifiuti	5.1 Ottimizzare la gestione delle principali tipologie di rifiuti urbani conseguendo, a livello regionale, l'autosufficienza impiantistica per il recupero e lo smaltimento 5.2 Modificare dell'art. 6, L.R. 3/2000 relativamente alla competenza delle Province per l'approvazione dei progetti di discariche di rifiuti urbani.
6. Gestione smaltimento a livello regionale	6.1 Individuazione di un ATO regionale per lo smaltimento dei rifiuti urbani.
7. Definire le aree non idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento rifiuti	7.1 Assicurare che la localizzazione degli impianti garantisca la tutela delle acque sotterranee e del suolo. 7.2 Modificare l'art. 21, L.R. 3/2000 relativamente all'ubicazione degli impianti di compostaggio.
8. Promuovere la sensibilizzazione, la formazione, la conoscenza e la ricerca nel campo dei rifiuti	8.1 Monitorare i flussi dei rifiuti prodotti, recuperati e smaltiti e la consistenza della dotazione impiantistica regionale attraverso l'Osservatorio Regionale sui Rifiuti.
	8.2 Promuovere l'avvio di sperimentazioni per l'intervento in siti e impianti esistenti con problematiche relative ai rifiuti (es. vecchie discariche, deposito di rifiuti non idonei, bonifica di siti) anche in ordine alla presenza di emergenze ambientali che necessitano di interventi
	8.3 Campagne di sensibilizzazione e formazione per una corretta differenziazione dei rifiuti
	8.4 Promuovere la collaborazione tra soggetti pubblici e privati per lo sviluppo di attività di ricerca e la diffusione di sistemi innovativi e virtuosi per la gestione dei rifiuti.



5 La circolarità delle materie plastiche

Nel 2019, con uno studio intitolato *The circular economy for plastics – A european overview*, PlasticsEurope fornisce la più ampia panoramica ad oggi disponibile¹ sulla circolarità delle materie plastiche nell'UE28+2, includendo un'analisi del consumo di materie plastiche e dei processi di riciclaggio che portano alla produzione di riciclati.

Il ciclo di vita delle materie plastiche inizia con l'estrazione delle materie prime con le quali si producono oggetti in plastica, successivamente utilizzati dai consumatori. A valle dell'utilizzo una parte dei prodotti può essere riparata e riutilizzata, mentre un'altra parte più consistente viene classificata come rifiuto ed alimenta quindi la raccolta dei rifiuti solidi, una frazione della quale viene utilizzata ai fini del recupero energetico all'interno dei termovalorizzatori, una minima parte che non può essere recuperata altrimenti viene smaltita in discarica, mentre la rimanente frazione va alla fase di selezione all'interno degli impianti di trattamento meccanico dei rifiuti, in cui le varie tipologie di plastiche sono separate in gruppi omogenei dello stesso polimero, operazione necessaria ai fini del riciclo. Dalle fasi di selezione e di riciclo si diramano due flussi uscenti di materiali residui, destinati al recupero energetico e allo smaltimento in discarica. Il riciclo, che può essere sia chimico che meccanico, porta alla re-immissione di materiale plastico all'interno del ciclo, senza quindi dover attingere a nuove materie prime.

Il flusso della plastica in termini quantitativi è rappresentato nell'immagine di Figura 2. Il tempo di vita utile (o la durata della fase di utilizzo) dei prodotti di plastica o dei prodotti contenenti plastica dipende dalla loro applicazione e varia da un anno (ad esempio negli imballaggi) ad oltre 50 anni (ad esempio nei telefoni, nelle parti di automobili, nell'isolamento per case ed edifici, ecc.). Questo lasso di tempo determina il momento in cui tali prodotti diventeranno rifiuti, ed è per questo motivo che la plastica raccolta annualmente non corrisponde al quantitativo di plastica prodotto o consumato nello stesso periodo: infatti i volumi di rifiuti in un dato anno (qui 2018) sono considerevolmente più piccoli del totale dei prodotti fabbricati e immessi sul mercato nello stesso anno. Si sottolinea che per l'economia circolare **il materiale recuperato per la valorizzazione energetica non è considerato utile ai fini del calcolo del materiale recuperato.**

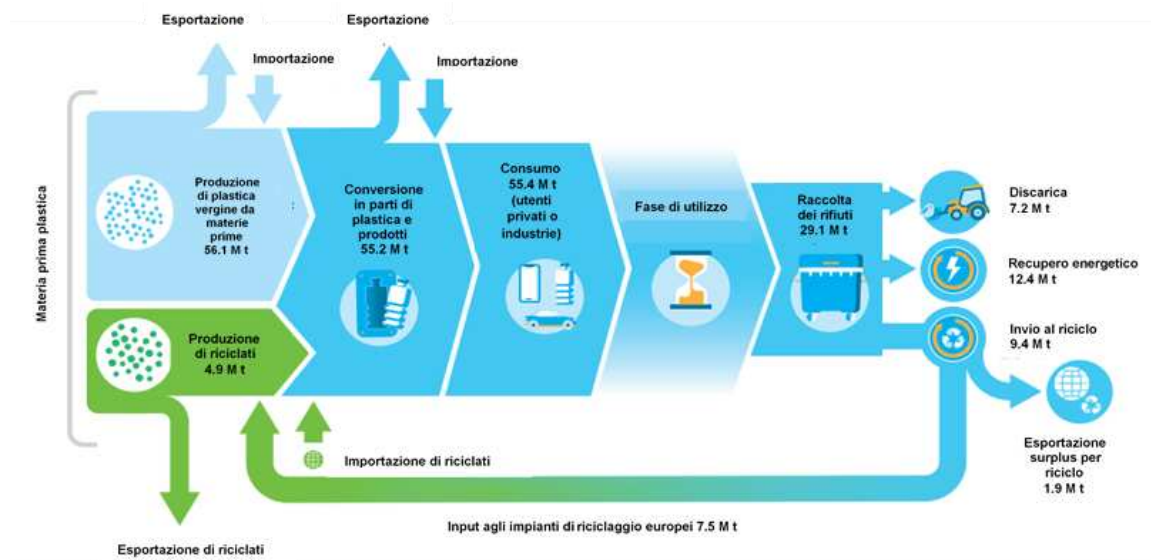


Figura 2 Bilancio di massa della plastica lungo tutto il suo ciclo di vita. I dati fanno riferimento ai paesi della UE28+2 per l'anno 2018 (Adattata da: Plastics Europe, 2019)

¹ I dati e le figure fanno riferimento all'anno 2018



6 Numeri delle materie plastiche in Europa e nel mondo

Nel 2018 la produzione mondiale di plastica ha raggiunto quasi i 360 milioni di tonnellate e, nel 2018, la Cina ha raggiunto il 30% della produzione di materie plastiche del mondo. Nel mondo oggi, secondo l'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), soltanto il 15% dei rifiuti di plastica viene riciclato, mentre il 25% viene bruciato in inceneritori o termovalorizzatori, mentre il restante 60% va smaltito in discarica o, peggio, viene bruciato all'aperto (con le note conseguenze per l'ambiente e la salute) o finisce nell'ambiente.

Su questo ultimo aspetto sono noti a tutti i video e le foto dei mari e di ogni parte del mondo inquinati da plastiche. Nel mondo, globalmente, la plastica nuova "prodotta da zero" è otto volte superiore in quantità rispetto alla plastica riciclata e ciò è dovuto al costo superiore della plastica riciclata rispetto a quella nuova e alle sue qualità tecniche intrinseche e alle richieste del mondo dell'industria. Negli Stati Uniti, uno degli Stati più industrializzati del mondo, si ricicla appena il 10% delle plastiche e in molti paesi in via di sviluppo la raccolta e il trattamento incontrollati e irregolari delle plastiche sono ancora prevalenti.

Sempre secondo l'OCSE il PET delle bottiglie e l'HDPE (polietilene ad alta densità) dei flaconi di detersivo sono i più riciclati (dal 19% all'85% a seconda dei paesi), mentre il polipropilene di tubi e cavi elettrici e il polistirene sono ben poco recuperati (dall'1% al 21%) nonostante sia una delle plastiche meglio riciclabili. Questo perché il polistirolo è facilissimo da riciclare ma il riciclato costa più del nuovo e quindi non trova facilmente mercato. C'è un'altra problematica, quella tecnologica, legata alla capacità degli stabilimenti dediti al riciclo di recuperare materia: un giocattolo di plastica, per esempio, non verrà riciclato perché "troppo complesso" da decomporre nei suoi elementi plastici che dovranno essere a loro volta compatibili con "gli impianti" di trattamento. Un giocattolo, per esempio, può contenere viti e cavi elettrici che per essere separati richiedono forza lavoro, denaro e tecnologia, con un investimento non da poco.

Ed ecco perché la maggior parte finisce in mare, sotto terra, o in un 'inceneritore. Ecco perché la plastica è un problema gravissimo e investire nella conoscenza di un corretto utilizzo, incentivando il mercato della plastica riciclata (anche con il GPP), è un dovere prima di tutto etico e di impegno in difesa dell'ambiente che ogni soggetto, in qualsiasi ruolo, può contribuire a portare avanti.

Sono visibili a tutti i danni provocati ai sistemi marini e terrestri nel corso degli anni con formazione di vere e proprie isole di plastica negli oceani, nei mari, nei fiumi, nei laghi e sotto terra. Gli scienziati ci dicono che nel 2050 ci sarà più plastica che pesci negli oceani. Attualmente ci sono 6 cosiddette isole di rifiuti che invadono gli oceani e i mari. La più grande è la Great Pacific Garbage Patch: 100.000 Km quadrati di estensione, circa tre milioni di tonnellate di rifiuti accumulati. È grande come gli Stati Uniti d'America

Per tali motivi molti studiosi hanno definito "plastocene" la nostra era.

I dati riportati in questo paragrafo sono stati presi dall'analisi svolta da PlasticsEurope denominata "Plastics – the facts 2020"². Le figure contenute in questo paragrafo mostrano i dati riguardanti la EU-28+2 (i 28 paesi appartenenti all'Unione Europea più la Norvegia e la Svizzera).

La domanda europea di plastica suddivisa per segmento produttivo per l'anno 2019 è riportata nella successiva Figura 3: **il settore del packaging rappresenta il mercato più ampio per i materiali plastici**. La sostituzione delle plastiche nel settore del food packaging non è così banale come potrebbe sembrare, in quanto caratteristica essenziale degli imballaggi a contatto con i cibi è la loro impermeabilità ai gas (effetto barriera).

Per quanto riguarda la domanda di materie plastiche suddivisa per tipo di polimero si rimanda a Figura 4. Sei polimeri (PP, PE ad alta e bassa densità, PVC, PUR, PET) rappresentano il 75% del totale delle plastiche trasformate annualmente, con circa 38 milioni di tonnellate annue.

² I dati contenuti in tale analisi sono stati raccolti da PlasticsEurope (Associazione dei produttori di materie plastiche) e EPRO (the European Association of Plastics Recycling and Recovery Organizations). In particolare i dati riguardanti la produzione e la domanda di materiali plastici sono stati investigati dalla divisione ricerche di mercato e statistiche di PlasticsEurope, mentre Conversio Market & Strategy GmbH ha contribuito a valutare i dati relativi alla raccolta dei rifiuti plastici e al loro riciclo.



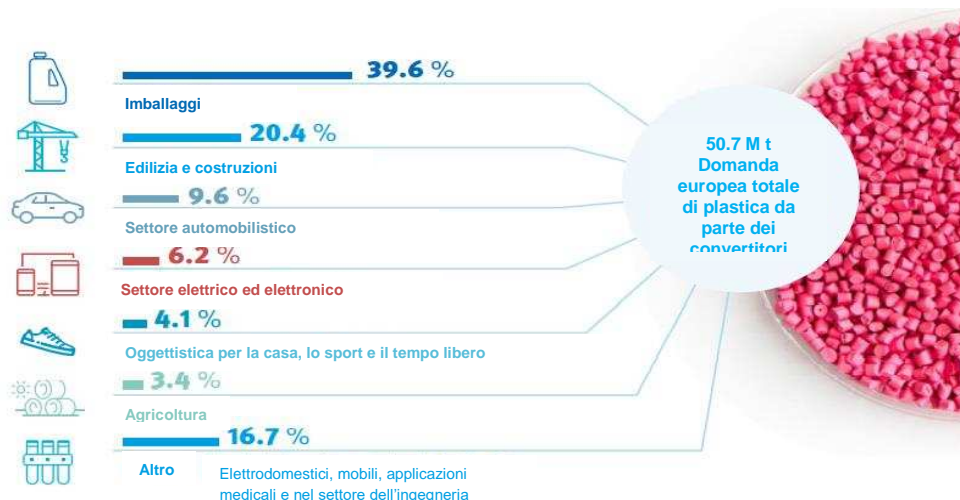


Figura 3 Distribuzione della domanda di materie plastiche suddivise per segmento da parte delle aziende convertitrici europee nel 2019 (PlaticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Conversio Market & Strategy GmbH, 2021b)

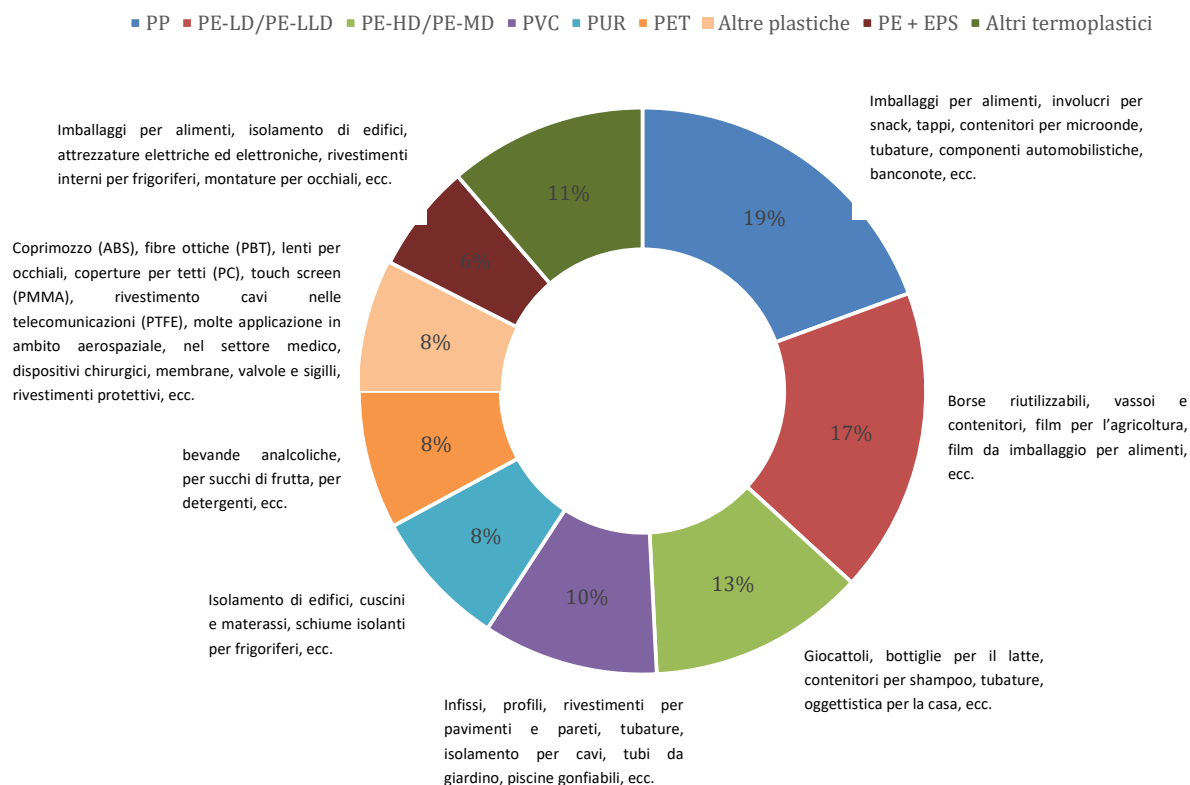


Figura 4 Distribuzione della domanda di materie plastiche suddivisa per tipo di polimero per l'anno 2019 (Adattata da: PlaticsEurope Market Research Group (PEMRG) / Conversio Market & Strategy GmbH, 2021b)



6.1 Che cosa sono le materie plastiche

Le materie plastiche, essendo molto versatili, sono utilizzate in una vasta gamma di applicazioni: imballaggi, food packaging, edilizia e costruzioni, mobilità e trasporti, salute e dispositivi medici, elettronica, abbigliamento, agricoltura, automotive, sport e intrattenimento (Plastics Europe, 2021a). Il fatto che la maggior parte delle materie plastiche siano derivati del petrolio (una risorsa non rinnovabile) e la difficoltà di smaltimento a fine vita (non si degradano facilmente) hanno portato alla convinzione che i polimeri siano dannosi per l'ambiente. Alcune considerazioni sono però necessarie. Innanzitutto sono percorribili varie opzioni per il fine vita di oggetti in plastica, tra cui la termovalorizzazione e il riciclo: il primo metodo determina un recupero energetico considerato l'alto potere calorifico delle materie plastiche, evitando l'utilizzo di fonti fossili allo stesso scopo, mentre il secondo permette la produzione di materie prime secondarie che possono essere utilizzate per la produzione di nuovi oggetti, senza l'immissione nel mercato della plastica di nuove materie prime provenienti da fonti fossili. Inoltre le materie plastiche possono essere prodotte anche partendo da fonti rinnovabili, specialmente amido e zucchero, senza ricorrere quindi allo sfruttamento di fonti fossili non rinnovabili.

Molte delle proprietà fisiche utili dei polimeri sono uniche e sono dovute alla lunga catena di cui è composta la struttura molecolare, fattore che comporta numerosi vantaggi:

- facilità di lavorazione con bassi consumi energetici;
- leggerezza;
- versatilità;
- durezza;
- resistenza alla corrosione, alle muffe, ai batteri e ai funghi;
- flessibilità;
- trasparenza (talvolta);
- proprietà isolanti.

Infine i prodotti ottenuti a partire da materie plastiche hanno un rapporto favorevole costi/prestazioni e possono essere acquistati "a buon mercato".

È importante sottolineare che **non esistono materie plastiche senza additivi**, ovvero sostanze che vengono aggiunte ai polimeri prima della loro trasformazione in manufatti allo scopo di migliorare alcune proprietà (meccaniche, termiche, chimiche o di superficie, stabilità, lavorabilità e aspetto estetico) ed evitare la loro degradazione, senza però alterarne in maniera apprezzabile la struttura chimica. Le tipologie di additivi sono molteplici: stabilizzanti (antiossidanti, stabilizzanti termici, stabilizzanti UV, ecc.), additivi di processo (distaccanti, lubrificanti, agenti nucleanti, ecc.), coloranti e pigmenti (organici e inorganici), additivi funzionali (plastificanti, elastomeri, ritardanti di fiamma, autolubrificanti, conduttori di corrente, ecc.), cariche e rinforzi fibrosi (fibre di vetro, di carbonio, di acciaio, kevlar o cariche minerali). **La presenza di additivi impatta sulla riciclabilità dei polimeri stessi, impedendo talvolta la chiusura dei cicli di materia auspicati dall'economia circolare.**

Le bioplastiche verranno approfondite nel cap.8

In allegato vengono riportate le schede grafiche riguardanti le caratteristiche delle materie plastiche più utilizzate (PP, LDPE, HDPE, PET, PVC, PS, PUR e pneumatici), le loro applicazioni, la loro richiesta a livello europeo, le tecniche per il loro riciclo e le principali criticità dello stesso.



PARTE II
Il recupero della plastica



7 Il riciclo delle materie plastiche e la filiera

7.1 Numeri sul fine vita e sul riciclo¹ delle materie plastiche in Europa e in Italia

Nel 2018, **29,1 milioni di tonnellate di rifiuti in plastica sono stati raccolti in Europa²** per essere trattati. In Figura 1 si riportano le percentuali di trattamento dei rifiuti plastici suddivise per tipologia di trattamento.

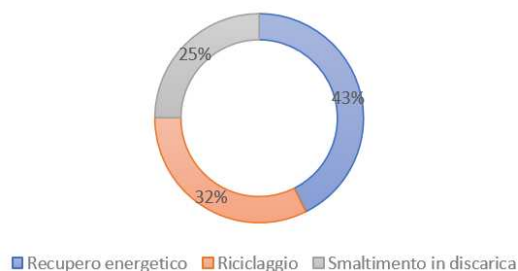


Figura 1 Tipologia di trattamento e relative percentuali per i rifiuti plastici prodotti in Europa nel 2018 (PlasticsEurope, 2021a)

A partire dal 2006, la quantità di rifiuti plastici che sono stati riciclati è raddoppiata (+100%), passando da 4,7 milioni di tonnellate nel 2006 a 9,4 nel 2018. Nello stesso periodo il recupero energetico delle plastiche è aumentato del 77% (da 7 milioni di tonnellate a 12,4), mentre la pratica di smaltimento in discarica dei rifiuti plastici è diminuita del 44% (da 12,9 milioni di tonnellate a 7,2), il tutto a fronte di un aumento complessivo del 19% dei rifiuti plastici raccolti (PlasticsEurope, 2021a).

Per quanto riguarda gli imballaggi in plastica, il riciclaggio è la migliore opzione per la loro gestione post-utilizzo. Nel 2018, sono stati **raccolti a livello europeo circa 17,8 milioni di tonnellate di imballaggi**, che sono stati trattati secondo le seguenti percentuali riportate in Figura 2.

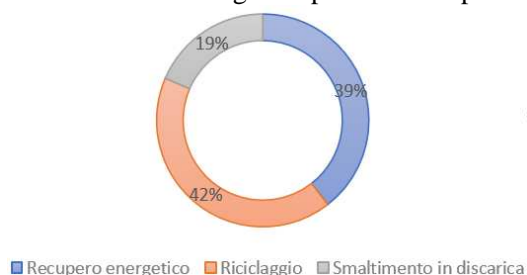


Figura 2 Tipologia di trattamento e relative percentuali per i rifiuti plastici da imballaggio prodotti in Europa nel 2018 (PlasticsEurope, 2021a)

¹ Dlgs 152/2006 definizioni

“riutilizzo”: qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;

“recupero”: qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato C della parte IV del presente decreto riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero.;

“riciclaggio”: qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento.

² I dati fanno riferimento ai paesi della EU-28+2 (i 28 paesi appartenenti all'Unione Europea più la Norvegia e la Svizzera)



A partire dal 2006, la quantità di imballaggi plastici che sono stati riciclati è aumentata del 92%, passando da 3,9 milioni di tonnellate nel 2006 a 7,5 nel 2018. Nello stesso periodo il recupero energetico è aumentato dell'84% (da 3,8 milioni di tonnellate a 7), mentre la pratica di smaltimento in discarica è diminuita del 54% (da 7,2 milioni di tonnellate a 3,3), il tutto a fronte di un aumento complessivo del 19% dei rifiuti da imballaggi plastici raccolti (PlasticsEurope, 2021a).

La plastica rappresenta una piccola quota di tutti i rifiuti post-consumo raccolti annualmente nell'EU28+2, ovverosia l'1%, con un valore pari a 29 milioni di tonnellate., mentre la quota di rifiuti plastici che contengono plastica come componente essenziale è pari a 550 milioni di tonnellate (PlasticsEurope, 2019). La distribuzione della plastica post-consumo per segmento applicativo è riportata in Tabella 1.

Segmento applicativo della plastica post-consumo	Percentuale [%]
Imballaggi	62
Settore elettrico ed elettronico	6
Settore dell'edilizia e delle costruzioni	6
Agricoltura	5
Settore automobilistico	5
Prodotti per la casa, per lo sport e per il tempo libero	4
Altro	13

Tabella 1 Segmento applicativo della plastica post-consumo

Più della metà di tutti i rifiuti di plastica sono raccolti attraverso la raccolta indifferenziata (rifiuti misti). **La maggior parte della plastica riciclata proviene invece da rifiuti che vengono raccolti separatamente a casa o in attività commerciali. I tassi di riciclaggio dei rifiuti di plastica sono 10 volte più alti se essa è raccolta separatamente** (Figura 3).

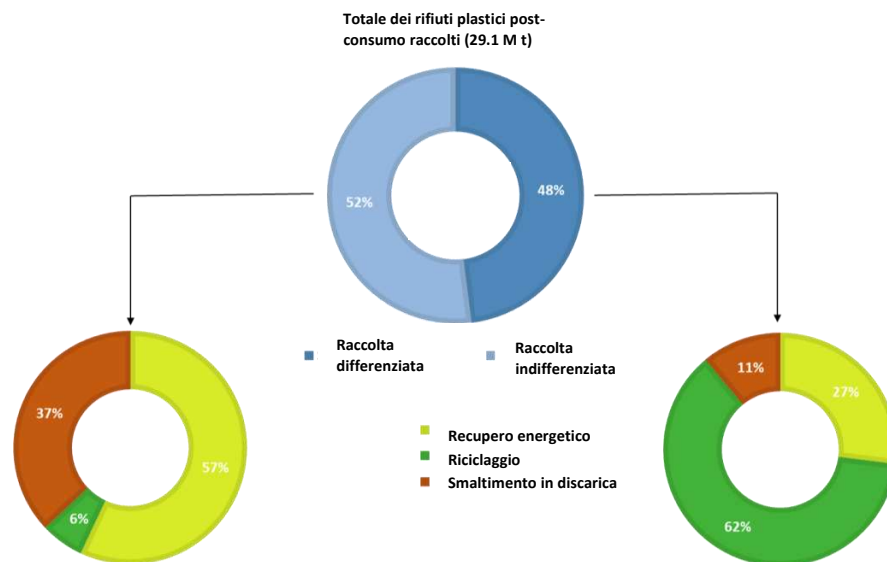


Figura 3 Percentuale di plastica riciclata tramite raccolta indifferenziata di rifiuti misti e raccolta differenziata del flusso della plastica (Adattata da: PlasticsEurope, 2019)



Figura 4 mostra i quantitativi di plastica post-consumo inviati al riciclaggio in Europa nel 2018. Le ragioni per cui la quantità di riciclati è minore rispetto alla quantità di rifiuti in plastica raccolti sono varie. In primo luogo, una parte dei rifiuti post-consumo raccolti viene inviata al riciclaggio fuori dall'Europa. Inoltre, in tutti i processi industriali, la quantità in uscita è inferiore rispetto alla quantità in entrata a causa delle impurità e dei residui. Alcuni esempi di impurità e residui sono umidità, sostanze organiche (per esempio acqua, latte, yogurt), tessuti, compositi, carta, adesivi, metalli e residui di plastica scartati dal processo di riciclaggio (ad es. pellicole). I miglioramenti nei sistemi di raccolta dei rifiuti e nelle tecniche di selezione, combinati con una migliore efficienza del riciclaggio, possono aiutare ad aumentare l'efficienza dei processi di riciclaggio e ridurre al minimo questi residui (PlasticsEurope, 2019).

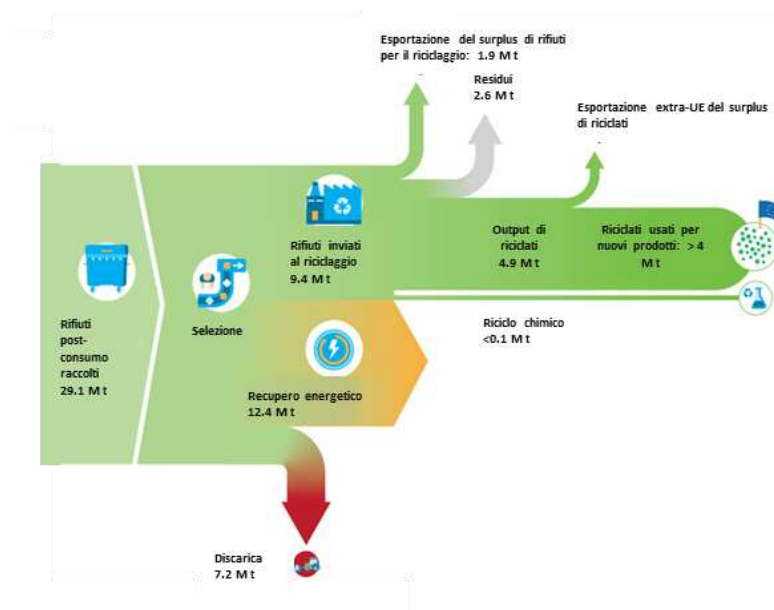


Figura 4 Quantitativi di riciclati provenienti da plastica post-consumo in Europa nel 2018 (PlasticsEurope, 2019)

A seconda della loro qualità, i riciclati possono essere utilizzati in varie applicazioni. Attualmente, essi sono usati soprattutto nell'edilizia e nelle costruzioni (46%), nell'imballaggio (24%) e nell'agricoltura (13%). Con l'aiuto di tecnologie innovative di riciclaggio e selezione, la qualità dei riciclati aumenterà la gamma di applicazioni in cui essi possono essere utilizzati (PlasticsEurope, 2019). Per quanto riguarda la **situazione italiana** nel 2018 sono stati raccolti e inviati a trattamento 3,6 milioni di tonnellate di rifiuti in plastica. In Figura 5 si riportano le percentuali di trattamento dei rifiuti plastici suddivise per tipologia di trattamento.

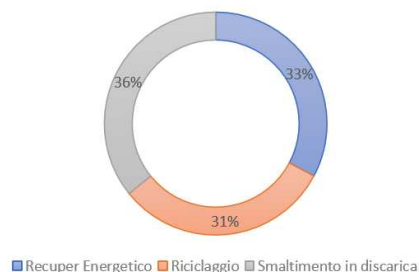


Figura 5 Tipologia di trattamento e relative percentuali per i rifiuti plastici prodotti in Italia nel 2018 (PlasticsEurope, 2021a)



Dal 2006 al 2018, i volumi di plastica riciclata sono aumentati del 68% (da 681.000 a 1.144.000 tonnellate), il recupero energetico è aumentato del 57% (da 759.000 a 1.194.000 tonnellate) e i rifiuti plastici smaltiti in discarica sono diminuiti del 48% (da 2.519.000 a 1.302.000 tonnellate).

Nello stesso anno in Italia sono invece stati raccolti e inviati a trattamento 2,3 milioni di tonnellate di rifiuti da imballaggi plastici³. In Figura 6 si riportano le percentuali di trattamento dei rifiuti da imballaggi plastici suddivise per tipologia di trattamento.

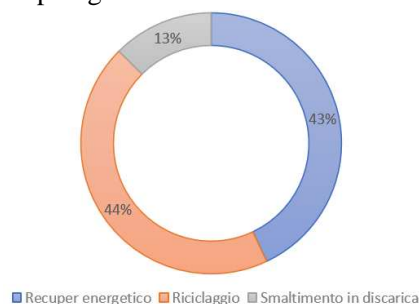


Figura 6 Tipologia di trattamento e relative percentuali per i rifiuti plastici da imballaggio prodotti in Italia nel 2018 (PlasticsEurope, 2021a)

Dal 2006 al 2018, i volumi di imballaggi plastici riciclati sono aumentati del 62% (da 632.000 a 1.024.000 tonnellate), il recupero energetico del 53% (da 645.000 a 986.000 tonnellate), mentre i gli imballaggi plastici smaltiti in discarica sono diminuiti del 67% (da 883.000 a 287.000 tonnellate) (PlasticsEurope, 2019).

Per concludere, si può quindi affermare che i dati raccolti tra il 2006 e il 2018, sia in Italia che in Europa, mostrano un **chiaro progresso nella quantità di rifiuti di plastica post-consumo inviati al riciclaggio**. Tuttavia, bisogna fare di più per raggiungere una maggiore circolarità nell'industria della plastica. Il coinvolgimento dell'intera catena del valore della plastica – dai produttori e trasformatori di materie plastiche, ai proprietari di marchi, fino ai consumatori e alle società di gestione dei rifiuti – è essenziale, insieme al sostegno della politica, per creare in Europa un ambiente che incoraggi l'utilizzo della plastica riciclata. Per aumentare ulteriormente i tassi di riciclaggio e incentivare l'adozione dei riciclati, le seguenti azioni sono necessarie (PlasticsEurope, 2019):

- evitare che i rifiuti plastici finiscano in discarica, attraverso azioni restrittive in materia di conferimento in discarica;
- migliorare i sistemi di raccolta e le tecnologie di selezione sia per raggiungere tassi di riciclaggio più elevati, che per assicurare riciclati di qualità superiore;
- favorire il coinvolgimento e la consapevolezza dei consumatori, in quanto attori fondamentali per la buona riuscita della raccolta differenziata;
- favorire la ricerca e lo sviluppo nel campo del riciclaggio chimico, come completamento di quello meccanico, sia per innalzare i tassi di riciclaggio che per migliorare la qualità dei riciclati;
- sviluppare linee guida per l'eco-design;
- favorire la standardizzazione e la certificazione di qualità per i riciclati, assicurando al contempo la qualità del prodotto, le prestazioni e la sicurezza.

³ Per rifiuti da imballaggi si intendono quelli domestici, ma anche quelli commerciali ed industriali.



8 Definizioni e funzionamento del recupero in Italia

Il riciclo o riciclaggio, operazione mediante la quale nuovi prodotti sono ricavati a partire da materiali di scarto o rifiuti, comporta numerosi vantaggi: la riduzione dell'approvvigionamento di risorse materiali non rinnovabili, la riduzione del consumo di risorse energetiche, la riduzione dei rifiuti. L'estrazione di valore dai rifiuti in plastica può essere ottenuta attraverso il **riciclo (chimico o meccanico)** e il **recupero energetico** (PlasticsEurope, 2021b).

In allegato si riportano delle schede grafiche riguardanti le caratteristiche delle materie plastiche più popolari (PP, LDPE, HDPE, PET, PVC, PS, PUR e pneumatici), le loro applicazioni, la loro richiesta a livello europeo, le tecniche per il loro riciclo e le principali criticità dello stesso.

8.1 Il riciclo meccanico

Con riciclo meccanico della plastica si intende la trasformazione dei rifiuti in plastica in materie prime secondarie senza una modifica sostanziale della struttura chimica del materiale di partenza (PlasticsEurope, 2021b). In linea di principio, tutti i prodotti termoplastici possono essere riciclati meccanicamente, a patto che sia garantito un elevato livello di pre-selezione delle varie categorie di plastiche (il flusso in ingresso deve essere mono-polimerico). Il riciclo meccanico della plastica passa attraverso i seguenti processi (Figura 7): selezione e separazione dei flussi dei diversi tipi di plastica



Figura 7 Fasi del processo di selezione e separazione delle materie plastiche in flussi monopolimerici

(suddivisi per forma, densità, colore, dimensione o composizione chimica), lavaggio per la rimozione di contaminanti (spesso organici), riduzione della dimensione della plastica a scaglie (flakes), successivamente trasformate in granuli che verranno poi fusi e modellati dalle industrie manifatturiere per la produzione di nuovi prodotti (Ragaert et al., 2017).

Tuttavia, la fusione della plastica cambia e riduce le proprietà e le qualità del materiale: si tratta del cosiddetto **downgrading o degradazione termo-meccanica della plastica**, dovuta al calore e all'applicazione di sforzi meccanici di taglio durante la fusione, che comporta come effetti principali la rottura della catena oppure la reticolazione tra catene diverse. La rottura della catena (come avviene ad esempio nel PP) determina una diminuzione del peso molecolare e quindi delle proprietà meccaniche del polimero (come, ad esempio, l'allungamento a rottura o la resistenza all'urto). La reticolazione (tipica di alcuni tipi di PE) comporta invece l'impossibilità di fondere il polimero stesso. Di conseguenza la fusione della plastica, e il suo conseguente downgrading, limita di fatto la gamma di prodotti in cui può essere utilizzata la plastica riciclata. Si può tuttavia ovviare a questo problema tramite l'utilizzo di additivi che aumentano la riciclabilità meccanica della plastica: tra i più usati troviamo gli stabilizzanti al calore (Ragaert et al., 2017).

Al momento il riciclo meccanico è pressoché l'unica forma di riciclo usata in Europa, con una percentuale superiore al 99% delle quantità riciclate. Il vantaggio di questa tipologia di riciclo è duplice: ambientale, poiché l'impatto ambientale generato dalle operazioni di raccolta, trasporto, selezione e riciclo è minore di quello generato dalla produzione di nuovi manufatti a partire dalla materia prima vergine, ed economico, in quanto i costi di tali operazioni possono essere superati dai ricavi ottenuti dalla vendita dei materiali riciclati sul mercato (PlasticsEurope, 2021).



8.2 Il riciclo chimico

Con riciclo chimico si intende un processo che modifica la struttura chimica di un prodotto in plastica, convertendola in molecole più piccole utilizzabili per nuove reazioni chimiche (PlasticsEurope, 2021b). È importante notare come il riciclo chimico, nella sua definizione più ampia, si ponga come attività di recupero di materia complementare al riciclo meccanico, e quindi non sostitutiva o alternativa (Iasparra, 2020). La Federazione europea dell'industria chimica (Cefic) "è convinta che il riciclo chimico possa svolgere un ruolo essenziale per trasformare i rifiuti di plastica in preziose materie prime seconde. Queste tecnologie possono evitare le emissioni di gas serra che si generano sia nella produzione di materie prime che nell'incenerimento dei rifiuti di plastica". Secondo Cefic, affinché il riciclo chimico possa essere perseguito su scala industriale, deve essere supportato da un favorevole quadro politico a livello globale, dall'apertura degli investimenti e da un modello economico competitivo (Polimerica, 2020).

Attraverso un processo chimico di degradazione, chiamato **depolimerizzazione**, si convertono i polimeri nei monomeri di partenza. Attraverso questa tecnica è possibile iniziare un nuovo ciclo di polimerizzazione o convertire i polimeri in combustibile. La depolimerizzazione si può applicare su flussi mono-materiali. Un esempio tipico del riciclo chimico è quello del polistirene. Vi sono oggi diverse tecnologie in grado di riportarlo alle dimensioni di stirene-monomero. Attraverso un procedimento chimico, il monomero viene poi avviato agli impianti che lo ritrasformeranno in un prodotto identico a quello di partenza: nuovo polistirene. Questo tipo di riciclo chimico è un esempio concreto di economia circolare: si recupera materia al suo livello qualitativo più elevato per rimmetterlo in circolo nel mercato esattamente come il prodotto da cui è provenuto, ad esempio come imballaggio. Con il riciclo meccanico, al contrario, spesso non è possibile utilizzare il prodotto recuperato nelle stesse applicazioni da cui proviene, soprattutto quando si parla di imballaggi nel settore alimentare, per via del cosiddetto downgrading. Non è tuttavia possibile ricorrere alla depolimerizzazione se si ha un flusso con più polimeri mescolati tra loro. Questo poiché le condizioni di processo e i catalizzatori da utilizzare non sarebbero idonei (Iasparra, 2020).

Nel caso di miscele eterogenee di prodotti non riciclabili meccanicamente (come nel caso del residuo delle attività di selezione, di frazioni eterogenee iniziali, o di poliaccoppiati, i cosiddetti multimateriali) bisogna quindi utilizzare altre tecnologie di riciclo chimico diverse dalla depolimerizzazione, come ad esempio le tecnologie di riciclo terziario (o feedstock recycling): **pirolisi, idrogenazione e gasificazione**. Il riciclo terziario prevede la termolisi dei materiali plastici a fine vita allo scopo di ottenere prodotti di raffineria ad alto valore commerciale (oli, syngas, benzine, ecc.). La termolisi può essere condotta in assenza di aria (pirolisi o cracking termico), in atmosfera di idrogeno (idrogenazione o idrocracking) o in presenza di una quantità controllata di ossigeno (gasificazione). La pirolisi porta alla formazione di nafta e olii alto bollenti, l'idrogenazione a petrolio grezzo, mentre la gasificazione produce syngas, a sua volta fonte di idrogeno ed anidride carbonica. Di seguito una rappresentazione delle varie tecniche di riciclo terziario utilizzabili con i materiali polimerici (Figura 8).



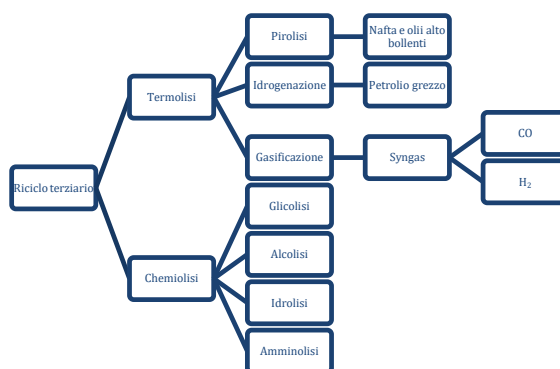


Figura 8 Tecniche di riciclo terziario utilizzabili per i rifiuti polimerici

Le grandi multinazionali negli ultimi anni stanno facendo numerosi studi e impianti pilota per implementare il riciclo chimico delle materie plastiche, per ovviare ai limiti del riciclo meccanico.

8.3 Il recupero energetico

Alcune tipologie di materie plastiche non possono essere facilmente riciclate in maniera sostenibile sia per la composizione e la quantità di rifiuti raccolti che per le tecnologie disponibili e sugli standard del materiale riciclato.

Per queste tipologie di materie plastiche il recupero energetico rappresenta quindi la soluzione più efficiente e sostenibile in termini di uso delle risorse a disposizione.

I moderni impianti di cogenerazione (CHP, a produzione combinata di energia e calore) usano i rifiuti in plastica insieme ad altri materiali ad alto valore calorifico, in grado di garantire una fonte di calore ed energia che può coprire fino al 10% del fabbisogno energetico di alcuni Paesi della UE.

Inoltre, i combustibili solidi secondari (CSS/SRF), prodotti dalle materie plastiche e da altri rifiuti solidi, sono sempre più usati dalle centrali termoelettriche, oltre che da una serie di settori ad alta intensità energetica, ad esempio forni da cemento, con una riduzione sensibile della richiesta di combustibili fossili vergini.

Tutti questi processi di recupero dell'energia adottano solo le migliori tecnologie per garantire che le installazioni siano sicure, eco-sostenibili ed efficienti.

8.4 Il recupero da demolizione selettiva

Con l'adozione dell'ambizioso pacchetto di misure per incentivare la transizione verso un'economia circolare, l'Europa ha intrapreso una strada di forte innovazione dei settori economici il cui obiettivo è rafforzare la competitività e stimolare la crescita economica sostenibile per creare nuovi posti di lavoro.

In questo contesto l'edilizia rappresenta il settore maggiormente chiamato ad apportare dei cambiamenti, in quanto rappresenta il settore che contribuisce maggiormente alla produzione di rifiuti speciali.

In Italia viene generalmente preferita una demolizione tradizionale eseguita mediante sofisticati macchinari che accorciano i tempi, ma trasformano gli edifici in un blocco indifferenziato di macerie riducendo al minimo i materiali potenzialmente riciclabili. La demolizione tradizionale appoggia un modello di economia lineare non considerando la possibilità di riutilizzare il materiale: si producono esclusivamente scarti da confluire in discarica o in misura minore scarti di bassa qualità da avviare al recupero solo dopo aver subito un adeguato trattamento di selezione.



Come invertire tale tendenza in direzione di un processo di demolizione intelligente a supporto dello sviluppo di un'economia circolare delle costruzioni? Un metodo è quello della demolizione selettiva degli edifici.

Essa può essere definita come una «tecnica di decostruzione», in grado di separare i rifiuti in composti omogenei. Tale tecnica prevede la possibilità di controllare nel luogo di produzione dei rifiuti la loro composizione in modo tale da poter conferire a un impianto di trattamento un materiale effettivamente inerte e separato da sostanze che possono alterare il processo stesso di recupero. Lo scopo è aumentare concretamente il livello di riciclabilità degli scarti generati nei cantieri di demolizione, qualunque sia la struttura di partenza dell'edificio, secondo un approccio che privilegia l'aspetto della qualità del materiale ottenibile.



9 Il recupero delle materie plastiche in Veneto

Le attività di recupero dei rifiuti e l'attività di lavorazione di rifiuti e rottami finalizzate alla trasformazione in materie prime secondarie idonee al reimpiego in altri processi produttivi rappresentano una indispensabile fonte di approvvigionamento per una parte significativa del sistema industriale e sono l'anello fondamentale per la chiusura del ciclo previsto dall'economia circolare.

Le operazioni di riciclo comportano infatti un minore prelievo di risorse, riduzione dei consumi energetici e riduzione delle emissioni dei gas ad effetto serra. La valorizzazione del riciclaggio può apportare, pertanto, un contributo decisivo al miglioramento delle politiche energetiche ed economiche in una prospettiva di sostenibilità.

Il mercato del riciclo è ovviamente un mercato molto frammentato e in continua evoluzione, le cui performance sono in parte legate (con diverse implicazioni per comparto merceologico) a dinamiche legate alla globalizzazione dei mercati relativi alle risorse e alle materie prime seconde derivate dal recupero dei rifiuti oltre che alla dinamica dei prezzi delle materie prime corrispondenti. La generazione di valore di queste materie prime seconde ricavate dai rifiuti avviene con particolare evidenza (e peso) nel settore della gestione dei rifiuti di imballaggio. Non solo perché, attraverso l'Accordo Quadro ANCI-CONAI, vengono garantiti dei corrispettivi alle pubbliche amministrazioni che effettuano le raccolte differenziate, ma anche perché questo settore si innesta su attività preesistenti, che dal notevole flusso di materiali esitanti dalle raccolte differenziate hanno tratto positivi impulsi ad evolversi sia tecnologicamente che in quanto a cultura d'impresa. Ciò vale per le attività "storiche" (cartacciai, rottamai, ecc.) ma anche per il segmento del tutto nuovo delle materie plastiche.

9.1 Il recupero delle frazioni riciclabili in Veneto

L'industria del recupero nella realtà veneta rappresenta un settore attivo e vitale, che presenta professionalità e capacità impiantistiche, a volte, per talune tipologie di rifiuti, non pienamente utilizzate: partendo da questi presupposti, è possibile un ulteriore miglioramento in termini di prestazioni e risultati, aumentando i quantitativi riciclati.

La cultura del riciclo in Veneto è sicuramente entrata nelle case dei cittadini, fortemente impegnati nel raggiungere standard di raccolta differenziata sempre migliori, che richiedono però la assicurazione del buon esito del loro impegno. Migliaia di persone, coinvolte da anni in questa "rivoluzione silenziosa" hanno il diritto di conoscere dove vanno a finire i materiali che selezionano e raccolgono separatamente in casa e che, una volta raccolti e avviati a riciclo, acquistano nuova vita, nuove forme, per nuovi utilizzi.

E' fondamentale evidenziare come il Veneto, al di là della elevata percentuale di raccolta differenziata raggiunta, può vantare un comparto impiantistico, dedicato al riciclo delle diverse tipologie di rifiuti, che possiede una potenzialità di recupero ampiamente maggiore del fabbisogno regionale.

9.2 Il recupero delle materie plastiche: benefici e limiti

I rifiuti di imballaggio in materie plastiche sono aumentati via via negli anni fino a diventare una quota decisamente importante all'interno della raccolta differenziata attuata presso le famiglie.

Le materie plastiche sono una vasta gamma di sostanze sintetiche costituite da una struttura polimerica: catene di monomeri (etilene, propilene, butadiene e stirene), derivati direttamente dalla rottura delle molecole degli idrocarburi, formate attraverso specifici processi di polimerizzazione e policondensazione.

L'utilizzo dei materiali plastici per la produzione di imballaggi è spiegato dalle loro proprietà uniche, quali:



- leggerezza;
- aspetto estetico gradevole e possibilità di colorazione;
- buona resistenza agli agenti chimici inorganici (acidi e basi);
- elevata conservabilità nel tempo;
- flessibilità formale;
- bassi costi;
- eco-compatibilità;
- riciclabilità.

L'introduzione degli imballaggi in plastica, in particolare nel settore alimentare, dove rappresentano una quota di mercato pari al 60%, ha consentito notevoli vantaggi economico-ambientali. E' stato stimato che se non venissero utilizzati imballaggi in plastica, il peso complessivo del packaging aumenterebbe del 391%, i consumi energetici legati alla produzione di imballaggi sostitutivi crescerebbero del 208% e le quantità di rifiuti verrebbe incrementata del 258% in peso.

La capacità di adattarsi alla tipologia di prodotto con cui entrano in contatto rappresenta uno dei maggiori punti di forza degli imballaggi plastici, che ne ha consentito la penetrazione della quasi totalità dei settori industriali.

Tali vantaggi prestazionali determinano tuttavia notevoli criticità legate alla successiva valorizzazione dei rifiuti. La peculiarità del sistema della plastica è rappresentata dal fatto che a questa categoria appartengono diversi polimeri, tra loro eterogenei e per i quali è necessaria un'attenta ed oculata selezione per poterne garantire il recupero di materia, che deve essere svolto prevalentemente per singolo polimero o per categorie omogenee di polimeri. Per la produzione di nuovi manufatti occorre infatti una selezione approfondita, poiché anche piccole quantità di un polimero estraneo possono inficiare il successivo processo. Questa criticità condiziona l'intero processo di riciclo del materiale in oggetto.

9.3 I limiti del riciclo degli imballaggi plastici: un comparto “a catena aperta”

All'interno del mercato degli imballaggi, quelli in materie plastiche registrano da anni il maggior tasso di crescita e sviluppo ma presentano talvolta notevoli criticità per ottenere un prodotto riciclato effettivamente utilizzabile.

Ai fini del riciclo, infatti, un primo problema è legato alla natura di “catena aperta” della filiera della plastica, in cui le aziende produttrici non coincidono con i riciclatori. Questo materiale - più propriamente questo repertorio di materie diverse – per il suo riciclo richiede processi molto particolari, che risultano del tutto estranei alle caratteristiche industriali e impiantistiche del settore di produzione primario (industria petrolchimica) – che risulta pertanto scarsamente coinvolto, almeno sul piano di principio dell'interesse industriale diretto, dallo sviluppo del riciclo. Ciò si distingue da quanto avviene per i materiali a “catena chiusa” (tipicamente carta e vetro), dove il prodotto riciclato costituisce di fatto un importante canale di approvvigionamento di materia prima per lo stesso produttore (cartiera, vetreria).

Tuttavia, negli anni più recenti lo scenario è mutato radicalmente e anche per le plastiche il problema del riciclo ha assunto una evidenza di primo piano, legato a ragioni quali:

- nuova attenzione alle normative europee e nazionali alla gestione dei rifiuti, con particolare attenzione agli imballaggi;
- aumento del prezzo delle materie prime (in particolare i prodotti petroliferi) e opportunità di un'economia di nicchia legata ai materiali riciclati;
- vantaggio ambientale dalle attività di riciclo;
- sviluppo di nuove tecnologie per attività di riciclo;
- leggi tese all'adozione preferenziale di prodotti riciclati (GPP – Green Public Procurement).



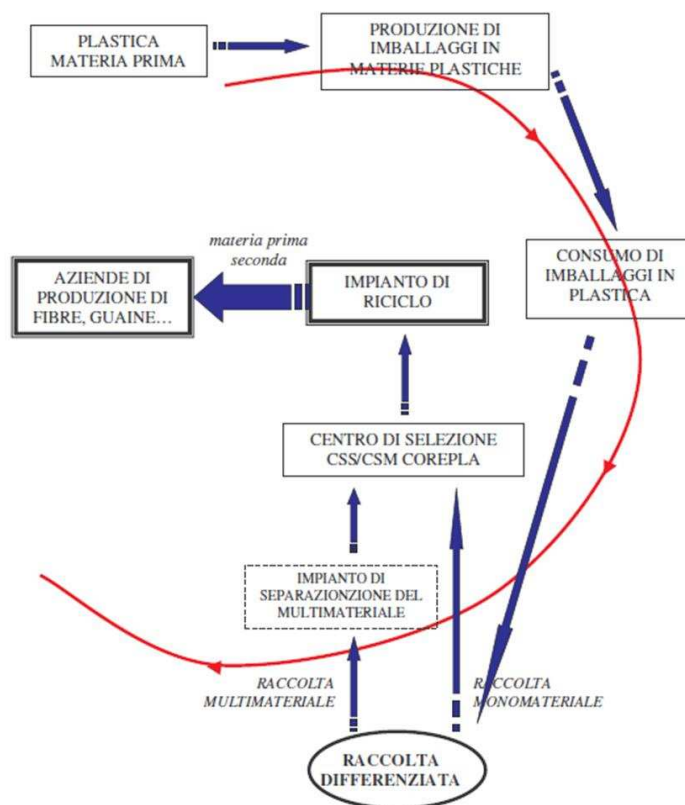


Figura 9 Ciclo degli imballaggi in plastica dalla produzione al riciclo. Fonte: ARPAV-Osservatorio Regionale Rifiuti COREPLA

Di fronte all'aumento della domanda di plastiche riciclate il mercato si è attrezzato spontaneamente creando un comparto dedicato al riciclo, per sopperire all'anello mancante nella catena della plastica, creato da nuovi imprenditori con attrezzature ed impianti specializzati. Queste imprese costituiscono il ponte funzionale affinché le plastiche provenienti dalle raccolte differenziate possano essere sottoposte a riciclo meccanico ed essere reinserite nei cicli produttivi dei trasformatori (cioè le industrie che utilizzano le plastiche come materia prima per la realizzazione dei propri prodotti). Il consorzio COREPLA rappresenta oggi in Italia il soggetto che assicura l'avvio a riciclo dei rifiuti di imballaggio in plastica provenienti dalla raccolta differenziata urbana (contenitori per liquidi in PET e HDPE, film in PE, taniche e frazioni mista di materiale plastico) Resta però la criticità legata al fatto che non tutte le tipologie di imballaggi in plastica, od oggi, sono idonee al riciclo. E' in crescita la percentuale di plastiche miste e poliaccoppiate che vengono messe in produzione, che arrivano a costituire fino al 50-60% dei rifiuti di imballaggio raccolti tramite la raccolta differenziata dai rifiuti domestici.

Questa quota di materiale viene attualmente avviata a **recupero energetico**, data l'impossibilità di separare meccanicamente le plastiche che la compongono. Risulta quindi fondamentale aumentare la percentuale di plastica riciclabile, anche attraverso altre tipologie di trattamento, compreso l'eventuale riciclo chimico. Oltre la valorizzazione a valle, tramite raccolta differenziata e riciclo, riveste quindi un ruolo fondamentale l'applicazione del principio comunitario della responsabilità estesa del produttore, secondo il quale i produttori dei beni che vengono messi in commercio, devono farsi carico del fine vita degli stessi. L'imposizione obbligatoria di tale responsabilità di dovrebbe



tradurre le produzioni di beni più sostenibili e che già in fase di progettazione tengono in considerazione la necessità di introdurre gli elementi fondamentali che garantiscano la possibilità di riciclo del prodotto.

Anche la fase di consumo da parte dei singoli cittadini e aziende dovrebbe inoltre orientarsi progressivamente verso una riduzione dell'acquisto degli imballaggi, qualora superflui o non necessari per salvaguardare la qualità del prodotto o la conversione delle scelte di preferenza verso prodotti con imballaggi prodotti con polimeri per i quali sia già attiva la possibilità di riciclo.

9.4 La raccolta differenziata delle materie plastiche in Veneto

In Veneto la raccolta differenziata dei rifiuti da imballaggio in plastica ha raggiunto cifre importanti, arrivando nel 2019 a 21.552 t di plastica raccolta singolarmente e 106.281 t di plastica raccolta congiuntamente ad altri imballaggi nelle raccolte multimateriale (vetro-plastica-metalli o plastica-metalli), per un quantitativo totale di 127.833 t, pari all'8% della raccolta differenziata.

IMBALLAGGI IN PLASTICA	tipologie	
	127.833 t 8% RD	21.552 t
106.281 t		Raccolta multimateriale (150106)

Tali rifiuti provenienti da raccolta differenziata dei rifiuti urbani, selezionati da un elevato numero di impianti di selezione e recupero, in funzione delle modalità di raccolta adottate dalle singole Amministrazioni Comunali, entrano totalmente nel circuito CONAI-COREPLA che, in base all'Accordo ANCI-CONAI li avvia a riciclatori presenti in tutto il territorio nazionale ed oltre per mezzo di aste periodiche.

9.5 Gli impianti di recupero e la filiera in Veneto

In Veneto è presente un elevato numero di impianti che ricevono i rifiuti di imballaggio in materie plastiche raccolti presso i Comuni. Tra questi si contano, oltre agli impianti di recupero veri e propri, anche impianti che effettuano una prima selezione dei rifiuti in ingresso che consiste in una grossolana pulizia e pressatura e inviano poi i rifiuti in uscita ad un altro impianto che effettua il vero riciclo degli imballaggi in plastica.

Usualmente il trattamento dei rifiuti plastici avviene tramite un complesso tecnologico incentrato essenzialmente sulla selezione dei materiali attraverso selettori ottici a cascata ed aspiratori che estraggono i rifiuti plastici da scarti e frazioni estranee quali metalli, carta, etc. Gli impianti più piccoli lavorano invece prevalentemente attraverso selezione manuale del materiale, riuscendo a selezionare quantitativi inferiori, ma spesso di miglior qualità.

Dai processi di selezione e recupero vengono pertanto suddivisi i diversi flussi di materiali che seguiranno strade diverse per l'avvio al successivo riciclo. Le principali categorie in cui vengono suddivisi questi rifiuti sono:

- bottiglie in PET;
- bottiglie in HDPE;
- film plastici;
- mix base film (imballaggi misti da selezione di piccole dimensioni);
- cassette in PP.

Le bottiglie in PET vengono ulteriormente suddivise, grazie alla selezione ottica, per colore, ovvero:

- frazione colorata (bottiglie verdi, rossi, blu, etc..)
- frazione azzurrata (bottiglie trasparenti con riflessi azzurri) frazione incolore (bottiglie perfettamente trasparenti).





9.6 Il recupero presso le “plastiche”

Il mercato degli impieghi delle materie plastiche riciclate possiede caratteristiche molto diverse in base al fatto che si tratti di plastica omogenea o eterogenea.

La maggior parte del materiale avviato agli impieghi è costituito da scaglie che derivano dalla lavorazione di contenitori per bevande in PET, destinati prevalentemente alla produzione di fibre, e da granuli provenienti dal trattamento dei rifiuti d’imballaggio in PE. Anche film e mix vengono lavorati per ottenere granulati poi utilizzati nella preparazione di cementi alleggeriti e guaine bituminose.

Negli impianti che trattano bottiglie in PET vengono normalmente separati anche i tappi, costituiti da un altro polimero, che possiedono un elevato valore economico e trovano utilizzo nella produzione di arredo per giardino accoppiati ai trucioli di legno.

A differenza di carta e vetro, che vengono quasi totalmente riciclate all’interno dell’ambito regionale, il sistema di distribuzione di questi rifiuti di imballaggio adottato da COREPLA, è basato sulle aste telematiche. Questa modalità, che risponde a criteri di pari opportunità, garantisce un recupero limitato di tali materiali nella regione di provenienza. Il materiale infatti viene “messo all’asta” periodicamente ed aggiudicato al maggior offerente, indipendente dalla localizzazione geografica dello stesso.

In Veneto sono ad oggi presenti diversi impianti di riciclo della plastica, che producono per esempio scaglie di PET, alimentando la produzione di fibre tessili, guaine per l’edilizia, etc, oppure film di PE che diventano granuli.



10 Imballaggi di plastica

10.1 Il valore degli imballaggi

Gli imballaggi hanno una presenza trasversale nelle attività industriali, di consumo e domestiche e sono un elemento costante nei nostri gesti quotidiani.

Secondo la normativa, per imballaggio si intende “il prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a proteggerle, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, ad assicurare la loro presentazione, nonché gli articoli a perdere usati allo stesso scopo” (Dlgs 152/2006, art 218, comma 1).

Esistono fondamentalmente tre tipologie di imballaggi:

- primari: a diretto contatto con il prodotto o che costituiscono un'unità di vendita per il consumatore;
- secondari: confezioni che contengono una o più unità, ovvero più imballaggi primari, usati sia per il trasporto, sia per la vendita dei prodotti;
- terziari: per il trasporto e lo stoccaggio ovvero pallet, scatoloni, film plastici, ecc.

Inoltre, in funzione della loro composizione, gli imballaggi possono essere:

- monomateriale: se costituiti da un unico materiale;
- multimateriale se presentano componenti di diversi materiali che possono essere separate manualmente;
- compositi: ovvero accoppiati o poliaccoppiati, se sono composti da due o più materiali che non possono essere separati manualmente.

Nel processo di produzione e utilizzo degli imballaggi viene chiamata “trasformatrice” l'azienda che si occupa della produzione degli imballaggi e “utilizzatrice” l'azienda che acquista gli imballaggi per contenere i propri prodotti.

Nati al fine di contenere, identificare, conservare, proteggere, raggruppare e trasportare i beni dai luoghi di produzione a quelli di consumo, hanno acquisito nel tempo sempre maggiori funzioni (da quelle comunicative a quelle di servizio, ecc) divenendo sempre più oggetti tanto importanti e raffinati quanto complessi nella gestione, in particolare in relazione alla sovente brevità della loro prima vita utile. Come sostiene Conai (“Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi di materiale plastico” Conai 2018) “ci si aspetta, difatti, che gli imballaggi aiutino anche l'utente finale, fornendo informazioni sulle caratteristiche, proprietà, composizione e sul modo d'uso del prodotto, facilitando l'uso dell'imballaggio stesso e del suo contenuto allungandone, allo stesso tempo, il più possibile la vita utile”.

Difatti, secondo i requisiti essenziali per la fabbricazione e composizione degli imballaggi presenti nella norma UNI EN 13428:2005, “gli imballaggi sono fabbricati in modo da limitare il volume e il peso minimo necessario per garantire il necessario livello di sicurezza, igiene e accettabilità tanto per il prodotto imballato quanto per il consumatore” e devono anche “essere concepiti, prodotti e commercializzati in modo da permetterne il reimpiego o il recupero, compreso il riciclo, e da ridurne al minimo l'impatto sull'ambiente se vengono smaltiti”. Del tema del cosiddetto “fine vita” degli imballaggi si è occupata molto la normativa europea. Il concetto di sostenibilità della filiera del packaging è oggi strettamente legato alle Direttive 94/62/CE e 2004/12/CE, fondate sull'approccio del ciclo di vita “dalla culla alla culla”, alla Direttiva 2008/98/CE che definisce la piramide di gestione dei rifiuti mettendo al primo posto la prevenzione, al secondo il riutilizzo e al terzo il riciclo nonché dal pacchetto di normative sull'Economia Circolare del 2018, senza dimenticare la Direttiva 2019/904 sui prodotti monouso in plastica.

Come ci spiega ancora Conai, “Gli Stati membri hanno dovuto organizzarsi per raggiungere gli obiettivi di riciclo e recupero definiti dalle normative europea e nazionali e prevenire gli impatti ambientali dei rifiuti da imballaggio lungo il loro intero ciclo di vita, basandosi sui principi della



precauzione e dell'azione preventiva, secondo la corretta gestione gerarchica dei rifiuti, nonché sul principio chi inquina paga”.

Tema fondamentale a tale riguardo è la ricerca del punto di equilibrio tra quantità e qualità degli imballaggi e impatti ambientali. L'ottimizzazione degli imballaggi e il rapporto tra protezione dei prodotti, overpackaging (eccesso di imballaggio rispetto al contenuto) e underpackaging (imballaggi troppo ridotti che non proteggerebbero i prodotti con il rischio di creare un impatto ambientale ed economico molto più grande di quello generato dall'imballaggio stesso) è stato inquadrato nell'Innventia AB Model 2010 presente anche nella norma ISO 18602:2013 e qui di seguito riportato.

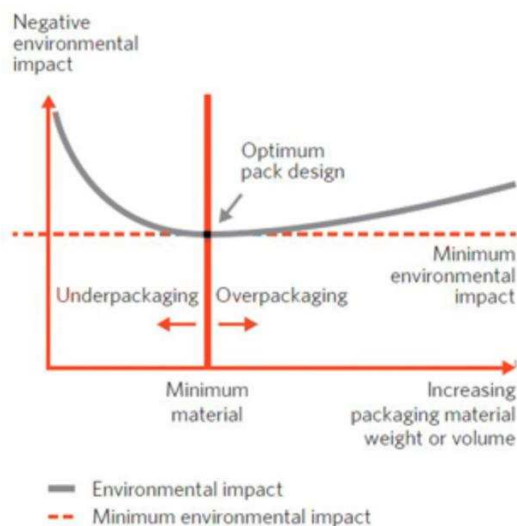


Figura 10 Innventia AB Model 2010, ISO 18602:2013

10.2 Gli imballaggi funzionali

Come abbiamo visto, tradizionalmente il ruolo del packaging era quello di proteggere il prodotto e di non interagire con esso. La possibilità di minimizzare le interazioni tra contenuto (ad esempio un alimento), l'imballaggio e l'ambiente ha rappresentato per molto tempo l'obiettivo comune di ricercatori, progettisti, produttori e legislatori. I materiali da confezionamento dovevano essere inerti e il packaging doveva fare da barriera a luce, vapori, gas, ecc.

L'innovazione ha portato però alla nascita anche di imballaggi “funzionali”, ovvero che prevedono l'uso di un materiale, un'intera confezione o un accessorio in grado di svolgere una funzione attiva o aggiuntiva rispetto a quelle tradizionali. Obiettivo dell'imballaggio funzionale è adattare le prestazioni delle confezioni alle esigenze di un prodotto specifico: l'imballaggio e il contenuto non sono considerati come due entità separate ma come elementi che possono interagire per migliorare il consumo del prodotto confezionato.

Tali imballaggi funzionali si distinguono in packaging attivi e intelligenti.

I packaging attivi sono imballaggi funzionali progettati per rilasciare o assorbire sostanze che rallentano il deterioramento del contenuto (in particolare in ambito alimentare, ma non solo). I materiali partecipano attivamente al processo di conservazione del prodotto aumentandone la shelf life (esempio: antimicrobici, assorbito di ossigeno, antiumidità, sequestratori di liquidi, assorbito di etilene, emettitori di CO₂, ...).

Gli imballaggi intelligenti sono, invece, packaging funzionali con indicatori apposti o integrati nell'imballaggio la cui presenza permette di rappresentare e controllare oggettivamente la storia del prodotto in relazione al suo confezionamento. Tali imballaggi sono in grado di dare informazioni direttamente riguardo:

- alla qualità del prodotto (indicatori di freschezza);



- alla confezione (indicatori di integrità);
- alle condizioni di conservazione (indicatori tempo-temperatura);
- alla provenienza del prodotto (sistemi di tracciabilità);
- alla modalità di consumo/uso/somministrazione (segnalatori di tempo/dosaggio).

Alcuni esempi sono:

- etichette Rfid utilizzate per la tracciabilità della merce;
- etichette di controllo della catena del freddo;
- nanotrattamenti per avvisare della presenza di agenti patogeni;
- etichette di verifica dello stato di maturazione di un alimento.

A tale scopo si utilizzano materiali “smart” ovvero «quei materiali “funzionali” che, all’applicazione di un input esterno come un campo di forza o uno stimolo ambientale, reagiscono con il cambiamento della struttura, della composizione, della funzione o della forma, e quello che è più importante è il fatto che i materiali reagiscono agli stimoli per adattarsi alla situazione.

Alcuni esempi sono:

- materiali fotocromatico (la cui colorazione varia col variare dell’intensità della luce incidente);
- materiali termocromici (trasformano in segnali visivi una variazione nella temperatura di conservazione del prodotto, ad esempio nel caso dei surgelati o nelle etichette con inchiostro termosensibile che indica quando un vino ha raggiunto la temperatura di consumo suggerita dal produttore);
- materiali sensibili alle deformazioni (cambiano colore se le confezioni hanno subito ammaccature o deformazioni).

Oltre a questi, esistono i nanomateriali. Un nanomateriale è un composito formato da un legante (es: materiale polimerico o cellulosa) e da additivi che hanno la funzione di migliorare le qualità complessive del materiale. Nel packaging, sono stati studiati soprattutto per il comparto alimentare ad esempio:

- per aumentare la shelf life dei prodotti;
- per trovare sostitutivi ai polimeri sintetici (ad esempio membrane composite biodegradabili a partire da nanoparticelle di cellulosa in grado di impedire all’acqua di entrare nella confezione e proteggere gli alimenti freschi da batteri nocivi);
- per accrescere la biodegradabilità dell’imballaggio;
- per sistemi di stampa nanografica ad alta qualità e ridotto consumo di inchiostro e di acqua.

10.3 Elementi chiave della sostenibilità degli imballaggi

All’interno dell’ambito del packaging, in estrema sintesi e indipendentemente dal settore di riferimento, un buon imballaggio, attento alle questioni della responsabilità della produzione e del consumo (riferito in particolare al Goal 12) dovrebbe avere fundamentalmente le seguenti caratteristiche:

- innanzitutto deve partire sempre dalle funzioni imprescindibili del packaging (contenere, conservare, trasportare, informare,...);
- deve dunque essere “rappresentativo di qualità” in tutti i suoi aspetti (materici, formali, comunicativi, economici, sociali, ambientali);
- deve evitare sia l’overpackaging , sia l’underpackaging ;
- deve essere progettato in modo attento lungo tutto il ciclo di vita e la filiera di riferimento (l’Istituto Italiano Imballaggio stima che le fasi della progettazione possano incidere su circa l’80% degli impatti connessi al packaging);
- nelle valutazioni sugli aspetti ambientali deve tenere in considerazione assieme contenuto e contenitore;
- deve seguire le indicazioni delle normative, ad esempio sulla piramide dei rifiuti e, ove possibile, utilizzare anche le strategie del riuso;



- deve essere ambientalmente preferibile in un confronto rispetto ad altre soluzioni (precedenti, contemporanee, ...) a parità di prestazioni;
- deve far parte di un percorso di continuo miglioramento;
- deve essere attento agli aspetti sociali e alle trasformazioni nelle necessità di consumo che rispettino sia il benessere economico e sociale, sia le esigenze di tutti gli utenti, anche di quelli più deboli;
- deve offrire oltre a sicurezza, accessibilità, trasparenza, ... un affinamento delle sensibilità delle persone e un accrescimento della conoscenza (ad esempio sulla buona alimentazione, sulle qualità dei cibi, sulla biodiversità, ecc);
- deve possedere una comunicazione chiara, precisa e rilevante sugli aspetti ambientali dell'imballaggio e sulla gestione del packaging alla fine del suo primo uso;
- deve fare attenzione al rapporto tra correttezza dell'informazione e sua efficacia (l'assenza di elementi quantitativi crea vaghezza, ma troppi dati o informazioni troppo complesse rendono meno efficace un messaggio).

La scelta dei materiali con i quali un imballaggio verrà prodotto risulta determinante perché ne determina le prestazioni, le modalità produttive, l'aspetto e le possibilità di riciclo. Inoltre tale scelta, per una determinata tipologia di imballaggio, diventa fondamentale quando si pensa alla gestione del fine vita dell'imballaggio e alla possibilità di prevenirne i rifiuti. Questi elementi sono essenziali in una strategia di green procurement tanto che nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono quasi sempre presenti indicazioni, seppur sintetiche, riferite agli imballaggi.

10.4 Gli imballaggi in materiali polimerici

Tra i materiali da imballaggio, le materie plastiche rappresentano una parte importante e che necessita di particolari attenzioni.

Le materie plastiche sono classificate in base a un sistema di identificazione sviluppato dalla Society of the Plastics Industry (SPI) nel 1988 e ripreso a livello europeo nella Decisione della Commissione 97/129/CE. La classificazione è utilizzata per l'individuazione del materiale ai fini del riciclo e prevede una codifica dei polimeri più diffusi contrassegnati con abbreviazioni e numerazioni dall'1 al 6, mentre il numero 7 è riferito genericamente a tutti gli altri tipi di materie plastiche.

Nella tabella qui di seguito sono riportati i 7 principali gruppi di materiali polimerici utilizzati per il packaging e le tipologie di imballaggi solitamente prodotte con quei materiali.





Figura 11 Principali materiali polimerici utilizzati nel packaging e per quali prodotti. Fonte: Ellen MacArthur Foundation, The New Plastic Economy, 2016

Oltre al corpo principale (la struttura) realizzato con uno o più polimeri, gli imballaggi in materiali polimerici possono sovente avere altri elementi (componenti) come indicato nell’immagine seguente. Per componenti si intendono i sistemi di chiusura (tappi, sistemi anti-manomissione, sigilli, pellicole/film), gli elementi di accessibilità (maniglie, beccucci, ecc.) e gli elementi di grafica e stampa (etichette e sleeve, inchiostri, colle e adesivi).



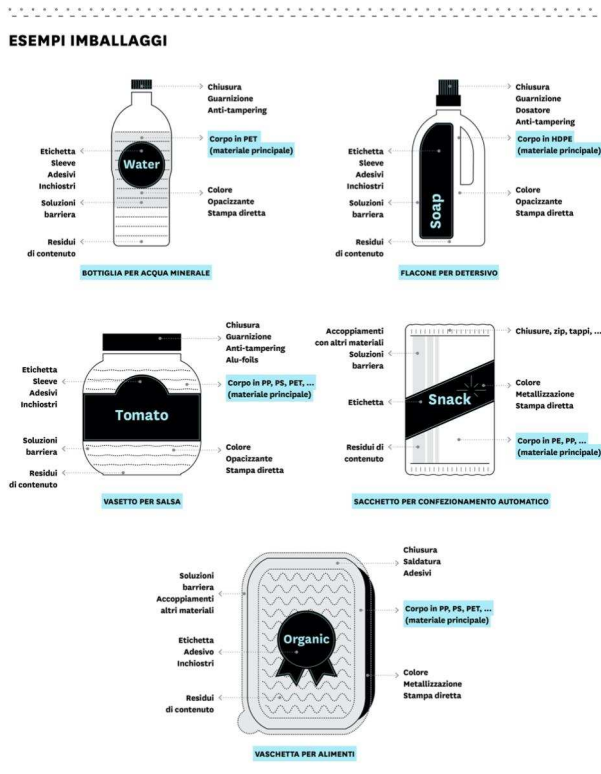


Figura 12 Alcuni esempi di imballaggi in materiale polimerico con evidenza degli elementi da tenere in considerazione durante la fase di progettazione per facilitarne le attività di riciclo. In azzurro è indicato il corpo principale, ossia la componente che si vuole riciclare prioritariamente.

Fonte “Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in plastica”, Conai e Università Iuav di Venezia (progettarericiclo.com, 2017-2019)

Oltre ai polimeri di sintesi, esiste una ulteriore famiglia di materiali denominata “bioplastiche” che è trattata approfonditamente nel cap.8.

La principale applicazione attuale resta quella degli shopper monouso che, una volta terminata la prima vita utile, possono essere nuovamente usati per la raccolta differenziata dei rifiuti organici. È essenziale, comunque, indicare il divieto di abbandono nell’ambiente dato che la loro degradazione in condizioni diverse dal compostaggio può durare anche anni (Fonte: Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico, Conai).

Gli imballaggi realizzati in plastiche biodegradabili e compostabili ai sensi della norma tecnica vengono, infatti, oggi utilizzati soprattutto per la realizzazione di shopper monouso e alcune altre tipologie di imballaggi rigidi (principalmente vaschette, stoviglie, piatti e bicchieri monouso) e flessibili (film e pellicole per sacchettame vario).

Secondo una recente ricerca (SUM 2020), tra i principali biomateriali utilizzati nell’imballaggio, in particolare nel settore Food&Beverage (il principale interessato a questo tipo di innovazione) vi sono:

- Mater-Bi (bioplastica prodotta da amido di mais e oli vegetali);
- PLA - Acido polilattico (materiale a base di materie prime di origine vegetale quali mais, manioca, canna da zucchero e barbabietole);
- C-PLA (materiale derivante da un processo di cristallizzazione del PLA);
- cartoncino accoppiato a bioplastica;
- polpa di cellulosa (deriva dalle fibre residue di lavorazione di alcune piante, in particolare il bambù);
- bagassa (deriva dagli scarti di lavorazione della canna da zucchero);



- foglie di palma (ottenute dalla raccolta della caduta spontanea delle foglie di palma);
- nanomateriali (usati soprattutto per il controllo della freschezza e il prolungamento della shelf life);
- nanocellulosa (nanofibre e nanocristalli di cellulosa usati per additivi e rivestimenti nel packaging).

10.5 Elementi di preferibilità ambientale per gli imballaggi in plastica: la riciclabilità

Secondo il Conai, “i rifiuti di imballaggio in materiale plastico rappresentano uno degli esempi più complessi da affrontare data la varietà di polimeri, di proprietà e applicazioni. Inoltre, più aumenta la qualità degli imballaggi e la loro possibilità di accrescere la shelf life dei prodotti contenuti, più rischia di diventare complesso gestire il fine vita di questi oggetti” (Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico, Conai). Per questo motivo è utile considerare nelle procedure di GPP sia le indicazioni presenti nel paragrafo 10.3 “Elementi chiave della sostenibilità degli imballaggi”, sia aspetti relativi a queste famiglie di materiali e qui di seguito elencati.

Tali punti di attenzione o indicazioni sono provenienti dalle Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in plastica”, Conai e Università Iuav di Venezia, 2017-2019 (per approfondire si veda il sito progettarericiclo.com).

In generale, rispetto alla riciclabilità degli imballaggi in materiali polimerici si legge:

- “il concetto di facilitazione delle attività di riciclo è basilare. Introdotto da Conai come una delle leve di prevenzione, tale facilitazione si ottiene in tutte le innovazioni volte a semplificare le fasi di recupero e riciclo del packaging, come la realizzazione di imballaggi monomateriali o la separabilità delle diverse componenti (es. etichette, chiusure ed erogatori, ecc.)”;
- “in linea di principio tutti gli imballaggi in plastica sarebbero riciclabili, ma la reale possibilità che ciò avvenga dipende dalla corretta raccolta differenziata da parte dei consumatori finali, dalla tecnologia in uso, nonché dalla convenienza economica e ambientale delle attività di riciclo”;
- “un tema fortemente connesso alla preservazione della shelf life del prodotto è quello relativo al razionamento delle porzioni, che talvolta divengono monoporzioni ai fini della riduzione degli sprechi di prodotto. Ciò accade, in modo particolare, nel caso degli imballaggi per alimenti o medicinali. Facilitare le attività di riciclo non significa, dunque, scartare a priori determinati tipi di soluzioni, bensì calibrare un articolato sistema di fattori inerenti il rapporto tra contenuto e contenitore che concorrono in primo luogo alla valorizzazione dei prodotti e, in secondo luogo, all’ottimizzazione dei processi di riciclo”;
- “nel caso specifico delle bottiglie in PET esiste un riferimento europeo per la riciclabilità, voluto e sviluppato dall’intera filiera: le linee guida dell’European PET Bottle Platform (EPBP).”

Inoltre, per facilitare la riciclabilità degli imballaggi polimerici, a parità di prestazione, sono preferibili quegli imballaggi polimerici che:

- sono monomateriale oppure, se multistrato o poliaccoppiati o con componenti di diverso materiale, usano polimeri con densità differente;
- rendono facile lo svuotamento dai residui di contenuto purché ciò non comporti perdite di prodotto durante l’uso;
- rendono visibile il livello di prodotto contenuto, purché ciò non alteri il prodotto;
- hanno le superfici interne più lisce possibili;
- minimizzano l’uso del colore, privilegiando il polimero non pigmentato;
- evitano la stampa diretta su plastica non pigmentata;



- hanno etichette/sleeve facilmente separabili in sostituzione della pigmentazione diretta;
- hanno etichette o sleeve completamente staccabili dal corpo senza lasciare residui;
- utilizzano componenti che coprono solo parzialmente il corpo dell'imballaggio (cosa che non avviene nel caso di sleeves coprenti);
- hanno componenti, sistemi di chiusura e di accessibilità (maniglie, beccucci) completamente e spontaneamente separabili dal corpo (es: punzonatura per lo strappo delle sleeves) oppure dello stesso materiale del corpo principale o di materiali compatibili e preferibilmente non pigmentati;
- non hanno elementi metallici;
- se necessari, utilizzano trattamenti superficiali solo su una parte della superficie e con spessore ridotto;
- se necessari, utilizzano trattamenti solubili in acqua o che si staccano nel processo;
- se necessari, utilizzano trattamenti che non alterano la densità del materiale sul quale sono applicati.

Infine, “dato che la fase di raccolta differenziata può condizionare tutto il processo di riciclo degli imballaggi in plastica, è necessario informare costantemente i cittadini di alcune buone pratiche come:

- svuotare il più possibile i contenitori da eventuali residui di prodotto contenuto;
- ridurre al minimo il volume dei contenitori come bottiglie e flaconi per aumentare la quantità di imballaggio in rapporto al volume occupato.

Non è, invece, così diffusa la conoscenza del fatto che, ad esempio, il lavaggio dei contenitori da parte dell'utente finale sia sovente non necessario e non consigliato o che, tra le modalità di riduzione del volume degli imballaggi, ve ne siano alcune da preferire (ad esempio, è preferibile appiattire la superficie laterale delle bottiglie piuttosto che schiacciarle dal tappo verso il fondo perché ciò rende l'imballaggio più stabile sui nastri trasportatori degli impianti di selezione e facilita la lettura del materiale e la separazione delle etichette, o ancora che non si dovrebbero mai mettere gli imballaggi uno dentro l'altro per consentire la loro corretta riconoscibilità). Quest'ultima considerazione vale soprattutto per quei Comuni che ottimizzano la raccolta differenziata raccogliendo gli imballaggi in plastica insieme a quelli in metallo e separano i due materiali in un secondo tempo.”

10.6. Elementi di preferibilità ambientale per gli imballaggi in plastica: il riutilizzo

Seguendo la piramide della gerarchia di rifiuti definita dalla Direttiva 2008/98/CE, la possibilità di riutilizzo di un imballaggio si colloca in posizione di maggiore preferibilità rispetto al riciclo. A tale proposito, la Fondazione Ellen MacArthur, tra le più importanti al mondo ad occuparsi di economia circolare, ha realizzato una pubblicazione dal titolo *Upstream Innovation* (2020) per promuovere le azioni di riuso degli imballaggi in plastica.

Le indicazioni di questa pubblicazione sono basate anch'esse sulla imprescindibile connessione tra contenuto e contenitore e sulla necessità di considerare assieme packaging, prodotto e business per poter realmente ripensare gli imballaggi in materiali polimerici secondo le strategie di: eliminazione (ma solo a parità di qualità del prodotto e di servizio), riuso, riciclo.

Concentrando l'attenzione sugli aspetti del riuso, gli imballaggi in plastica di diverse categorie di prodotti potrebbero avere questa possibilità, ma vanno progettati in modo che ciò sia realmente possibile.

Vi sono tendenzialmente quattro aspetti che possono essere considerati a tal fine:

- la possibilità di acquistare l'imballaggio completo solo la prima volta e poi prevedere le ricariche del prodotto acquistando “refill” invece di imballaggi completi di sistemi di versamento, accessibilità, manici, ecc. Questo sistema viene chiamato “refill at home”. Un ambito dove ciò può avvenire con facilità è, ad esempio, quello dei saponi e detersivi;



- la possibilità di acquistare l’imballaggio completo solo la prima volta e poi prevedere dei punti di ricarica attraverso distributori (valido in particolare per le strutture più grandi). Questo sistema viene chiamato “refill on the go”;
- la possibilità di restituire l’imballaggio ogni volta che viene riconsegnato una nuova fornitura di prodotti. Questo sistema è valido soprattutto per acquisti ripetuti nel tempo con lo stesso fornitore e viene denominato “return from home”;
- la possibilità di creare dei punti di ritorno degli imballaggi una volta utilizzati in modo che si possano poi conferire più facilmente al fornitore una volta ogni tanto. Questo sistema è valido per forniture che possono essere ripetute ma non molto frequentemente. Il sistema è chiamato “return on the go”.



Figura 13 Quattro tipi di riutilizzo degli imballaggi - Ellen MacArthur Foundation



11 Analisi del ciclo di vita (LCA): un approccio a supporto della riduzione degli impatti ambientali generati dagli imballaggi in plastica

La metodologia Analisi del Ciclo di Vita (Life Cycle Assessment, LCA) è uno strumento scientifico che permette di valutare i flussi in entrata e in uscita di materia ed energia lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto, processo o servizio al fine di quantificarne i potenziali impatti ambientali (ISO 1400 2006a; ISO 2006b), quali ad esempio il cambiamento climatico, l'eutrofizzazione e l'acidificazione. Sulla base dei risultati ottenuti è quindi possibile indirizzare le proprie scelte al fine di ridurre o attenuare gli impatti causati durante le fasi di estrazione della materia prima, produzione, consumo e smaltimento, in un'ottica di implementazione del concetto di economia circolare. La metodologia LCA non consegna alcuna informazione connessa ad aspetti di natura sociale ed economica, ma tali informazioni possono essere affiancate ai risultati di uno studio LCA al fine di supportare il processo decisionale secondo i tre pilastri dello sviluppo sostenibile (ambiente, economia e società).

Gli studi LCA hanno la particolarità di essere delle valutazioni caso specifiche, i cui risultati dipendono dal contesto geografico e sociale all'interno del quale l'oggetto in analisi è inserito, e sono fortemente influenzati dagli impatti causati dal fine vita del prodotto, che può essere avviato a riciclo, recupero energetico o conferito in discarica a seconda del contesto in cui si trova. Infatti, la fase di fine vita può assumere maggiore peso, all'interno dell'analisi complessiva, se il sistema di gestione dei rifiuti e le infrastrutture adibite alla raccolta sono fragili, deboli e mal gestite. Il fine vita è solo un esempio di quanto una singola fase della vita del prodotto possa essere influenzata da una vasta gamma di aspetti che variano da contesto a contesto, a dimostrazione del fatto che uno studio LCA su un prodotto specifico dipende da un'ampia varietà di fattori che non permettono una generalizzazione dei risultati dell'intero settore o comparto.

Per individuare gli aspetti e i risultati comuni di diverse valutazioni LCA di uno stesso prodotto è necessario condurre una meta-analisi di tali studi. La meta-analisi è una tecnica statistica quantitativa che permette di combinare i dati di più studi condotti su di uno stesso argomento, generando un unico dato conclusivo per rispondere a uno specifico quesito. Recentemente, il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (United Nations Environment Programme, UNEP) ha condotto e pubblicato una meta-analisi basata sui risultati ottenuti da circa 50 studi LCA di otto prodotti monouso in plastica (UNEP, 2021a). I prodotti monouso considerati in questa meta-analisi sono prevalentemente imballaggi primari e secondari quali borse per la spesa, bottiglie, imballaggi per alimenti da asporto, bicchieri per bevande calde e fredde, stoviglie, pannolini, prodotti mestruali (assorbenti e coppetta) e mascherine chirurgiche. Dalla meta-analisi, UNEP ha derivato delle raccomandazioni rivolte a tutti coloro che hanno un ruolo nelle decisioni da prendere in merito a tali prodotti, a dimostrazione del fatto che gli studi LCA sono in grado di fornire supporto alle decisioni grazie alla capacità di penetrare all'interno del sistema analizzato e garantire una visione completa dei potenziali impatti ambientali. Le raccomandazioni da considerare nelle scelte volte alla riduzione di articoli monouso in plastica e delle rispettive alternative sono state rielaborate e riassunte nei paragrafi seguenti.

11.1 Incentivare il riutilizzo dei prodotti

Gli studi LCA analizzati dimostrano che un uso ripetuto di prodotti ed articoli promuove una riduzione degli impatti ambientali indipendentemente dal fatto che la materia prima utilizzata sia la plastica o una materia alternativa.

Tra le categorie di prodotti elencati precedentemente, le borse della spesa sono tra gli imballaggi che meglio si prestano ad essere riutilizzati: se una borsa viene usata due volte invece di una, ha solo la metà dell'impatto ambientale per ogni giro di spesa. Tuttavia, le borse riutilizzabili devono essere impiegate molte volte per poter essere ecologicamente superiori ai sacchetti monouso in plastica HDPE (polietilene ad alta densità): ad esempio, un sacchetto in cotone deve essere usato dalle 50 alle



150 volte per avere un minor impatto ambientale in termini di cambiamento climatico, mentre un sacchetto in LDPE (polietilene a bassa densità) deve essere riutilizzato dalle 5 alle 10 volte.

Il riutilizzo degli imballaggi per alimenti da asporto, di bicchieri per bevande calde e fredde e di stoviglie contribuisce a limitare soprattutto gli impatti sul cambiamento climatico, ma si deve porre maggiore attenzione durante la fase di lavaggio scegliendo una tecnologia che includa l'impiego di acqua fredda e riduca la quantità dell'acqua, dell'energia e dei detersivi utilizzati, altrimenti gli oneri degli impatti vengono trasferiti da una fase del ciclo di vita ad un'altra.

Anche nel caso dei pannolini riutilizzabili l'impatto ambientale complessivo è inferiore rispetto agli usa e getta, ma gli studi condotti evidenziano come il numero di pannolini acquistati, il lavaggio e l'asciugatura possano influenzare il risultato finale.

Un'ulteriore valutazione deve essere fatta per i prodotti mestruali e le mascherine chirurgiche. Nonostante i prodotti riutilizzabili abbiano in entrambi i casi un impatto ambientale minore rispetto ai monouso, essi devono tenere in considerazione anche gli aspetti socio-economici e sanitari che li interessano. Inoltre, anche per le mascherine chirurgiche riutilizzabili il lavaggio durante la fase d'uso può diventare il processo più impattante se non si tengono in considerazione gli aspetti precedentemente elencati per le stoviglie e i contenitori riutilizzabili.

11.2 Promuovere la progettazione di prodotti per la circolarità

La progettazione è una fase cruciale poiché è in grado di influenzare gli impatti ambientali del prodotto futuro senza tralasciare la sua funzionalità. In questo contesto, uno schema di responsabilità estesa del produttore ben progettato può contribuire a influenzare positivamente le scelte di design.

Ad esempio, nel caso degli imballaggi alimentari (es. stoviglie riutilizzabili), la fase di progettazione può contribuire alla produzione di prodotti che riducano sia gli scarti alimentari sia l'impronta ambientale del lavaggio, oltre che alla realizzazione di prodotti durevoli più leggeri, contribuendo così ulteriormente alla riduzione degli impatti ambientali.

Nel caso delle bottiglie, un elemento da considerare in fase di progettazione è il volume (UNEP, 2020b): gli studi dimostrano che il cartone è la scelta migliore per il confezionamento di volumi piccoli, mentre per il confezionamento di volumi maggiori non è stato osservato alcun vantaggio significativo nell'uso del cartone, tranne che nella riduzione dell'impatto sul cambiamento climatico. Nel caso delle tazze monouso, si è riscontrato invece come gli elementi aggiuntivi inseriti per agevolare il trasporto, come coperchi e manici, ne favoriscano la funzionalità ma ne aumentino gli impatti ambientali.

11.3 Valutare accuratamente i compromessi e la ripartizione degli oneri

Gli studi LCA permettono di riconoscere e di valutare tutte le categorie di impatto ambientale potenzialmente rilevanti e le combinazioni delle misure che si possono mettere in campo per ridurre gli impatti stimati, evitando uno spostamento degli oneri da una fase del ciclo di vita del prodotto ad un'altra.

Per esempio, i sacchetti di carta monouso hanno un minore impatto in termini di rifiuti rispetto all'alternativa in plastica, ciononostante hanno un maggiore impatto in termini di cambiamento climatico, acidificazione, eutrofizzazione e deplezione dello strato dell'ozono. Per quanto riguarda le alternative biodegradabili, nuovamente la produzione di rifiuti è minore, ma gli studi LCA mostrano che questa potrebbe essere la soluzione peggiore dal punto di vista delle emissioni tossiche generate. Nel caso degli imballaggi per alimenti invece, il contenitore in alluminio monouso rappresenta sicuramente la soluzione peggiore in termini di esaurimento degli elementi ed ecotossicità marina e terrestre, mentre il contenitore in polipropilene (PP) ha un impatto negativo sull'esaurimento abiotico delle risorse fossili e sull'ecotossicità in acqua dolce. Infine, per le bottiglie in vetro monouso, gli



studi LCA hanno mostrato prestazioni peggiori rispetto alle loro alternative in quasi tutte le categorie di impatto.

Tuttavia, pur consentendo di delineare queste considerazioni generali, la meta-analisi degli studi LCA analizzati ha chiaramente indicato che le impronte ambientali delle alternative monouso ai prodotti monouso in plastica dipendono da una serie di fattori che devono essere valutati caso per caso e possono portare a dei risultati anche molto diversi.

11.4 Utilizzare informazioni e dati specifici del contesto analizzato

Come anticipato, gli studi LCA sono specifici di un dato contesto geografico e sociale (UNEP, 2021a). Parametri come il mix di energia elettrica impiegato nel processo produttivo, la disponibilità di materie prime per le opzioni bio-based, le tecnologie di gestione dei rifiuti, i tassi di riciclaggio e il peso dei prodotti in plastica possono differire significativamente tra regioni e paesi. La meta-analisi condotta sulle borse, sulle bottiglie e sulle stoviglie ha indicato che i parametri appena elencati sono i principali responsabili delle differenze rilevate al variare del contesto geografico mentre incidono in misura minore gli impatti generati dalla fase d'uso e dal comportamento dei consumatori. Fanno eccezione le stoviglie in cui il comportamento dei consumatori assume un ruolo importante: un conferimento privo di residui alimentari garantisce uno smaltimento corretto e l'avvio al riciclo delle stesse (UNEP, 2021c).

Per quanto riguarda il fattore peso, i prodotti più leggeri hanno sempre un impatto minore rispetto a quelli più pesanti grazie al risparmio di materiale. Questo è stato riscontrato in particolare nel caso delle stoviglie e dei pannolini. Tuttavia, è fondamentale che lo sviluppo di prodotti più leggeri vada di pari passo con la realizzazione di prodotti più durevoli per consentirne il riutilizzo.

11.5 Prestare particolare attenzione al processo produttivo di articoli/imballaggi monouso in plastica e materiali alternativi

Gli studi LCA dimostrano che la produzione è una fase del ciclo di vita del prodotto che contribuisce significativamente agli impatti ambientali, indipendentemente dal fatto che l'energia e la materia di partenza siano provenienti da fonti rinnovabili o non rinnovabili.

È il caso specifico dei prodotti per la tavola, in cui la fase di produzione genera il più alto contributo agli impatti ambientali, soprattutto nel caso delle stoviglie e dei bicchieri per bevande calde e fredde. I fattori che maggiormente influenzano questa fase sono la quantità e il tipo di energia utilizzata (fossile o rinnovabile).

Nello specifico, negli studi sui bicchieri monouso utilizzati per la somministrazione di bevande calde e fredde non emerge un materiale migliore o peggiore, anche se si rilevano alcune tendenze (UNEP, 2021b): gli impatti generati dalla produzione dei bicchieri in carta sono paragonabili a quelli dei bicchieri in plastica riciclata (rPET); i bicchieri in carta e bio-plastica hanno un impatto inferiore rispetto ai bicchieri in polistirolo (PS e HIPS, polistirene antiurto); i bicchieri in carta rivestita di polietilene (PE) hanno un impatto inferiore a quelli in carta rivestita di bio-plastica (acido polilattico, PLA). In ogni caso, nella produzione di bicchieri monouso l'impiego di materiali riciclati contribuisce a ridurre l'incidenza sull'esaurimento delle risorse dei combustibili fossili e sul cambiamento climatico in modo sostanziale.

11.6 Considerare la maturità tecnologica e i possibili sviluppi futuri

Gli studi LCA sono delle istantanee dei processi produttivi a disposizione nel momento in cui lo studio viene condotto, ma è necessario considerare come le performance e gli impatti possono variare nel futuro. Infatti, mentre le tecnologie produttive per certi tipi di imballaggi vengono rapidamente sviluppate, in altri casi l'innovazione tecnologica potrebbe richiedere maggiore tempo per lo sviluppo



e lo scale-up industriale prima di raggiungere le performance industriali e ambientali desiderate. Gli studi LCA possono includere delle valutazioni degli scenari futuri per poter informare i decisori sui cambiamenti tecnologici e i nuovi scenari di fine vita che possono influenzare gli impatti ambientali nel futuro. In generale, risulta importante considerare il potenziale futuro delle nuove tecnologie di produzione, rispetto a quelle già consolidate su larga scala; questo vale soprattutto per le borse della spesa, le bottiglie, i contenitori per il trasporto di alimenti e bevande, ovvero tutti quei prodotti interessati dal rapido sviluppo di tecnologie per il riciclo di materiali, quali ad esempio il PLA (acido polilattico) (Suwanmanee et al., 2013).

11.7 Includere pratiche di fine vita (end of life practices) realistiche

Gli studi LCA dimostrano che il fine vita è un'altra fase del ciclo di vita dell'articolo monouso che incide negativamente sugli impatti ambientali del prodotto analizzato. Le raccomandazioni degli studi sono quelle di valutare la più realistica delle opzioni sul fine vita, se nota.

Ad esempio, le borse per la spesa a base biologica, prive di copolimeri fossili, hanno il vantaggio di un incenerimento avente un minore impatto sul cambiamento climatico, rispetto all'incenerimento dei sacchetti in plastica monouso. Quando si parla di imballaggi biodegradabili, come contenitori da asporto per alimenti, stoviglie e bicchieri, le soluzioni migliori risultano essere il compostaggio industriale o la digestione anaerobica (UNEP, 2020c); mentre nel caso dei pannolini in bioplastica il destino ideale è il compostaggio.

In generale, il riciclo di materiali quali plastiche di origine fossile e carta/cartone risulta sempre l'opzione più vantaggiosa in termini di impatto ambientale: riciclare i bicchieri in carta anziché destinarli alla discarica riduce il loro impatto sul cambiamento climatico del 36%, aumentare il riciclo delle bottiglie in PET dal 24% al 60% può ridurre l'impatto ambientale del 50% (Belley, 2011) (Gallego-Schmid et al., 2018).

Resta comunque importante sottolineare come il trattamento del fine vita deve essere il più omogeneo possibile. Per i prodotti compostabili da tavola, lo smaltimento di quest'ultimi assieme ai rifiuti alimentari crea un flusso di rifiuti omogeneo adatto al compostaggio industriale (che comporta tipicamente emissioni più basse, incluse quelle di metano, rispetto alla messa in discarica). Al contrario, nel caso delle stoviglie in plastica a base fossile, il riciclaggio è impedito (o reso molto più costoso) dalla contaminazione con i rifiuti alimentari.

In conclusione, per quanto ogni prodotto rappresenti un caso specifico, emerge che il prodotto monouso è sempre problematico da un punto di vista ambientale, a prescindere dal materiale di cui è costituito (plastica o materiale alternativo).

Le raccomandazioni qui brevemente esposte possono essere usate come punto di partenza di studi progettati per valutare l'impatto di politiche specifiche.



12 Materiali sostenibili in sostituzione alla plastica

A livello mondiale sempre più attenzione è posta verso il passaggio ad una produzione che sia sostenibile. Tuttavia questa tendenza presenta un limite importante: la fornitura dei materiali. Infatti, per quanto possa essere sostenibile un progetto, non lo sarà mai del tutto se i materiali con cui è realizzato non lo sono. I materiali da produzione esistenti sono troppo spesso provenienti da composti a base di petrolio o da catene di fornitura non sostenibili (Watson, 2014). Utilizzare materiali sostenibili in sostituzione alla plastica significa promuovere la “circolarità” già nella fase di selezione delle materie prime, senza rinunciare alle applicazioni pratiche della plastica stessa, spesso fondamentali e irrinunciabili (basti pensare ai dispositivi medici o al packaging alimentare).

Le soluzioni percorribili sono fondamentalmente due:

1. utilizzare materiali riciclati: mantenere, cioè, in circolo nell’economia i materiali, minimizzando la produzione di rifiuti;
2. utilizzare materiali alternativi alla plastica derivante da combustibili fossili, soluzione che richiede una riprogettazione dell’intera filiera della plastica.

12.1 Le bioplastiche

Le **bioplastiche** svolgono un ruolo chiave nella transizione verso l’economia circolare, poiché implicano la sostituzione di materiali non biodegradabili con materiali biodegradabili, oppure la sostituzione di materiali derivanti da combustibili fossili con altri derivanti invece da risorse rinnovabili (bio-based). La differenza tra fonti fossili e fonti rinnovabili consiste nel fatto che le prime impiegano migliaia o milioni di anni per formarsi e quindi non possono essere considerate rigenerabile, mentre le seconde si rigenerano in tempi brevi (nell’ordine di grandezza di un anno).

È necessaria una premessa quando si parla di materiali plastici di derivazione non fossile: infatti, al giorno d’oggi, si fa ancora molta confusione quando si parla di materiali biodegradabili, compostabili e di bioplastiche. La definizione di **materiale biodegradabile** significa che questo viene degradato attraverso l’azione di microrganismi e batteri. Significa, quindi, che se viene lasciato nell’ambiente, le sue componenti principali vengono spezzettate in elementi chimici più semplici. **Il prefisso bio associato alle materie plastiche non significa necessariamente che queste siano biodegradabili, ma può invece significare che esse siano state prodotte da fonti che non sono di origine fossile**, ovvero che non provengono dal petrolio o dagli idrocarburi (Aluffi, 2020), (D’Auria, 2020). Secondo l’associazione European Bioplastics un materiale è definito bioplastica se è bio-based (cioè deriva da fonti rinnovabili), biodegradabile o se presenta entrambe le caratteristiche (Figura 14):

- **Biodegradabili non provenienti da fonti rinnovabili:** è il caso di materiali come policaprolattone (PCL), il polibutilen succinato (PBS) e il polibutilene adipato tereftalato (PBAT), noto anche come polibutirrato, i quali sono biodegradabili, perché nella loro sintesi hanno dei legami che riescono a degradarsi nell’ambiente, ma provengono dall’utilizzo di combustibili fossili.
- **Non biodegradabili provenienti da fonti rinnovabili:** sono le cosiddette plastiche bio-based, le quali provengono sì da fonti rinnovabili, ma non sono biodegradabili. E’ il caso del bio-based polyethylene (PE bio-based), del bio-based polyethylene terephthalate (PET bio-based), del polyamide bio-based (PA bio-based), del polyurethane bio-based (PU bio-based) ecc. Questi polimeri sono chimicamente uguali ai polimeri normalmente utilizzati, ovverosia hanno le stesse caratteristiche tecniche.
- **Biodegradabili provenienti da fonti rinnovabili:** si tratta di materiali starch-based, che si basano cioè sugli amidi, e sono quelli ottenuti ad esempio dalla degradazione dei rifiuti solidi organici (l’umido) tramite il processo di fermentazione acidogenica, che fa parte della degradazione anaerobica della sostanza biodegradabile. Appartengono a questa categoria ad



esempio l'acido polilattico (PLA) e poliidrossialcanoati (PHA), il cellofan (idrato di cellulosa), il chitosano, ecc.

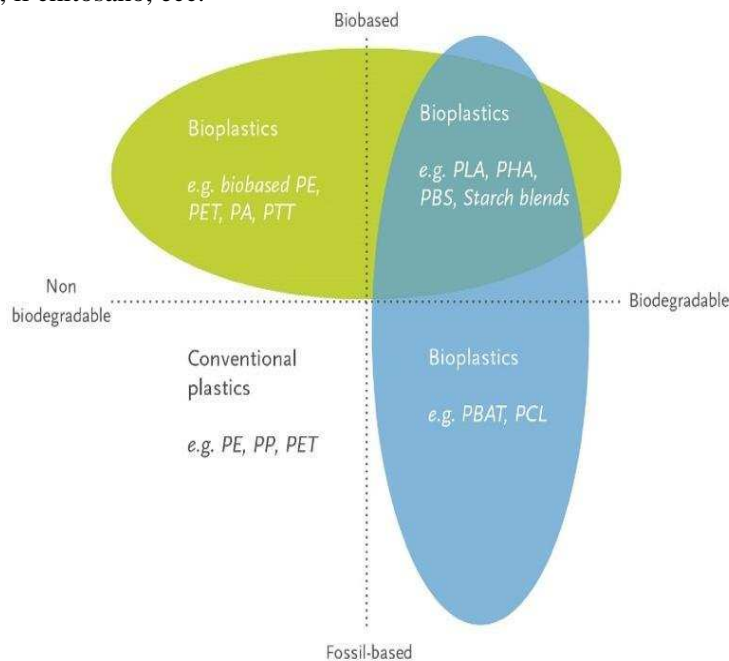


Figura 14 Schema di classificazione delle bioplastiche (<https://www.european-bioplastics.org>)

Ulteriore confusione deriva dalla convinzione comune che tutta la bioplastica biodegradabile (appartenente quindi alla prima e alla terza categoria) sia compostabile, e che quindi possa essere differenziata tramite il bidone dell'umido. Tuttavia questo non è sempre vero: vi sono alcuni prodotti in bioplastica biodegradabile che sono compostabili, come i bicchieri o i piatti, e altri che non lo sono, come ad esempio le forchette e i coltelli (D'Auria, 2020). Il problema sta naturalmente nei tempi in cui avviene la decomposizione, essendo il compostaggio un processo con tempistiche relativamente corte e ben definite. La definizione di compostabilità è supportata attraverso alcuni standard di certificazione (ASTM D6400, ASTM D6868, ISO 17088, EN 13432, EN 14995) e i prodotti compostabili sono identificabili attraverso una precisa etichettatura (l'etichetta **Seedling** rilasciata da TÜV AUSTRIA o da DIN CERTCO e l'etichetta **OK compost** rilasciata TÜV AUSTRIA, Figura 15).

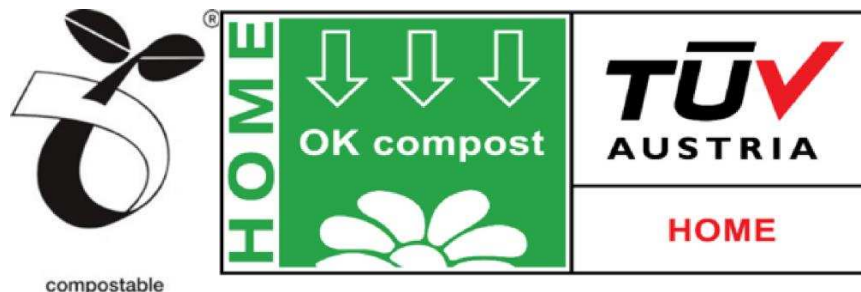


Figura 15 Etichette Seedling e OK compost per la certificazione di compostabilità di prodotto. (European Bioplastics)



Secondo le norme sopra riportate, un prodotto o un imballaggio per essere considerato compostabile deve avere le seguenti caratteristiche:

- **biodegradabilità:** entro 6 mesi il 90% del materiale deve essere assimilato da microrganismi e quindi convertito in CO₂;
- **disintegrabilità:** entro 3 mesi la massa del materiale deve essere costituita almeno per il 90% da frammenti di dimensioni inferiori a 2 mm, ovvero sia meno del 10% del materiale deve rimanere su un setaccio con maglia di 2 mm (10 mesh);
- **assenza di effetti negativi sul processo di compostaggio;**
- **bassi livelli di metalli pesanti e assenza di tossicità.**

Per concludere, il livello di biodegradabilità è differente in funzione del tipo di plastica – ad esempio le plastiche a base di amido sono più facilmente attaccate dai microrganismi rispetto all'acido polilattico (PLA) – e in funzione della dimensione e dello spessore della plastica – una pellicola è più facilmente biodegradata rispetto ad un oggetto più rigido e spesso, come per esempio una forchetta (Aluffi, 2020). Al momento dell'immissione di un prodotto sul mercato, questo deve essere accompagnato dall'informazione circa la sua composizione, ma anche circa il modo in cui lo stesso può e deve essere smaltito: è necessario specificare con che tipo di bioplastica è stato realizzato un oggetto e di conseguenza se può essere raccolto con l'umido o con la plastica, oppure come materiale indifferenziato. La comunità scientifica deve quindi ancora lavorare molto su questi punti, fornendo protocolli contenenti informazioni chiare e precise che determinino comportamenti univoci e inequivocabili da parte dei produttori e dei consumatori (D'Auria, 2020).

Attualmente, le bioplastiche rappresentano meno dell'1% dei circa 368 milioni di tonnellate di plastica prodotta annualmente a livello mondiale, tuttavia si sta assistendo ad un aumento della loro domanda all'interno di un mercato che sta crescendo in modo molto dinamico, tanto che si prevede una crescita continua nei prossimi anni. Secondo gli ultimi dati di mercato raccolti e processati da European Bioplastics in collaborazione con Nova-Institute, si prevede un aumento della capacità produttiva globale di bioplastiche da circa 2,11 milioni di tonnellate nel 2019 a circa 2,42 milioni di tonnellate entro il 2024.

Le bioplastiche sono utilizzate in un numero crescente di mercati, da quello degli imballaggi, dei prodotti per la ristorazione, dell'elettronica, dell'automotive, dell'agricoltura/orticoltura e dei giocattoli fino al mercato dei prodotti tessili e ad una serie di altri segmenti (Figura 14). Tuttavia, il portafoglio di applicazione continua a diversificarsi. I segmenti, quali quello dell'automotive o dei trasporti, piuttosto che quello dell'edilizia e delle costruzioni, hanno aumentato significativamente l'utilizzo delle bioplastiche.

In allegato si riporta una scheda grafica riguardante le caratteristiche delle bioplastiche più popolari (starch-blends, PBAT, PLA, PHAs, PBS), le loro applicazioni, la loro richiesta a livello europeo e le loro principali criticità.



13 Esempi virtuosi delle imprese del territorio regionale

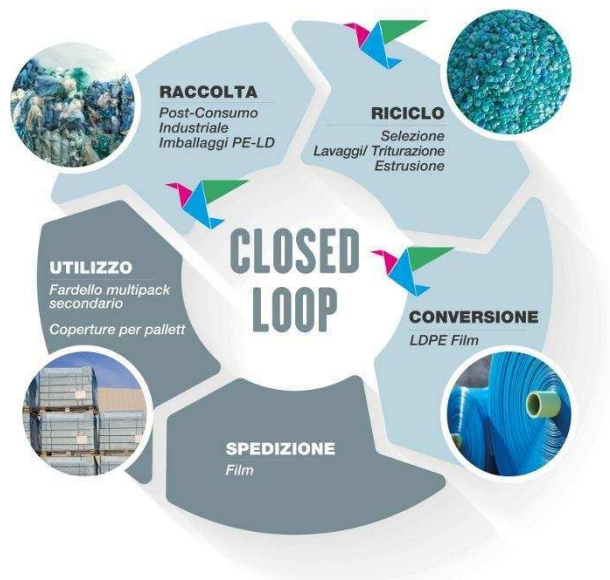
Di seguito vengono riportati – in ordine alfabetico - alcuni esempi virtuosi di aziende che hanno dato un forte contributo alla sostenibilità, grazie all’utilizzo di un’economia di tipo circolare.

Le buone prassi che sono state esaminate nel presente capitolo rappresentano, a parere del gruppo di lavoro, degli esempi particolarmente significativi di sostenibilità nel settore delle plastiche in Veneto. La selezione delle aziende prese in considerazione, per sua natura limitata (anche per motivi redazionali), costituisce solo una prima ricognizione di ciò che il tessuto produttivo della nostra regione è in grado di esprimere in materia di prodotti e processi sostenibili per il settore delle plastiche.

Confidiamo che le altre numerose eccellenze presenti nel settore prendano parte attiva alle prossime iniziative promosse da questo gruppo di lavoro in Veneto, in modo da arricchire ulteriormente la panoramica dei soggetti che si impegnano costantemente per la sostenibilità del nostro territorio oggi e delle generazioni future domani.

ALIPLAST

-



Aliplast, azienda leader nel riciclo di materie plastiche, è a capo di un gruppo di otto aziende operanti in Europa e in Italia, la cui sede veneta è situata a Treviso. L’azienda recupera i rifiuti direttamente in loco, selezionandoli sul posto e pensando già al loro futuro riutilizzo. I rifiuti PE-LD e PET arrivano nei loro impianti sotto forma di balle e, dopo dettagliati controlli, entrano in produzione. Il materiale viene rigenerato in scaglie o granuli di PET, che possono essere venduti come tali oppure trasformati da Aliplast in prodotto (non solo film PE ma anche film rigidi in PET).

Aliplast produce, dunque, polimeri e film con plastica da riciclo, dando nuova vita alla plastica.

Contatti: aliplast@aliplastspa.it

Per ulteriori informazioni: <https://www.aliplastspa.com/prodotti/polimeri-rigenerati-granuli-scaglie>



BAULI

L'azienda del Veronese si impegna nella riduzione dell'impatto degli imballaggi, con l'introduzione di materiale ecosostenibile. Ha migliorato l'efficienza energetica e il risparmio d'acqua (80mila metri cubi risparmiati nel 2019 pari al consumo medio di 400 famiglie). Promuove una corretta gestione dei rifiuti, grazie anche a politiche di riciclo e di smaltimento efficiente. Bauli persegue una logistica sostenibile, attraverso un efficientamento del trasporto delle merci, l'uso di carburante a basso impatto ambientale, e soluzioni che permettano di diminuire l'immissione di CO2 in atmosfera.

Grande attenzione ad un uso consapevole dell'acqua, il Gruppo Bauli mette in atto soluzioni in grado di garantire risultati concreti



80
mila metri cubi di
acqua
risparmiati nel
2019



consumo medio
di 400 famiglie

Contatti: bauli@pec.bauli.it

Per ulteriori informazioni: <https://www.bauligroup.com/it/ambiente/>



CARTIERE FAVINI

Producono varie linee di carta ecosostenibile:

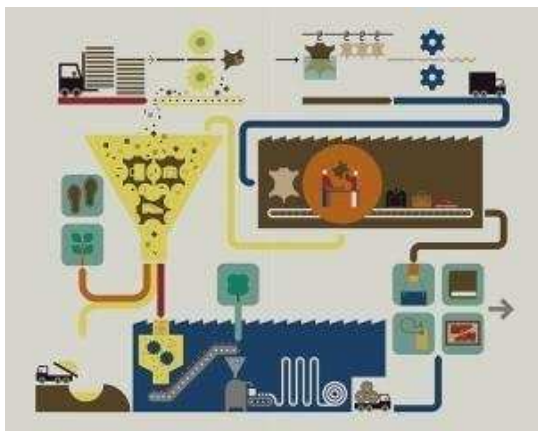
REFIT: carte frutto di una simbiosi industriale tra il settore tessile e quello della carta. I residui di lavorazione della filatura e tessitura di lana e cotone vengono riutilizzati creativamente al posto del 15% di cellulosa da albero.

REMAKE: ha lo scopo di ridurre il consumo di fibra vergine. Un quarto delle materie prime utilizzate per la lavorazione di questo prodotto proviene dagli scarti di lavorazione del cuoio e della pelletteria.

CRUSH: altra linea ecosostenibile che, grazie ad accordi con il settore agroindustriale, utilizza per il 15% scarti alimentari, in sostituzione di materia prima vergine.

ALGA CARTA: progetto approvato dalla Commissione Europea e inserito all'interno di un progetto Life in quanto utilizza prodotto in esubero di origine vegetale, in sostituzione a fibre vergini. Vengono utilizzate alghe infestanti che mettono in pericolo il fragile ecosistema della laguna di Venezia. Alga Carta è nata negli anni '90 dalle alghe infestanti della Laguna di Venezia, il cui proliferare aveva messo a rischio il fragile ecosistema. Il processo produttivo viene attualmente utilizzato per riutilizzare creativamente (up cycling) alghe provenienti da ambienti marini a rischio in altre parti del mondo.

Tutte le carte ecologiche di Favini sopra citate utilizzano il 40% di fibra riciclata PCW (Post Consumer Waste) e vengono realizzate con il 100% di energia rinnovabile, autoprodotta con le proprie turbine idroelettriche. Le carte inoltre sono totalmente riciclabili e biodegradabili.



Esempio di riutilizzo del cuoio (vedi immagine).

Durante le lavorazioni del processo produttivo conciario si generano degli scarti: le rasature (durante la fase conciaria) e gli sfridi (delle lavorazioni manifatturiere). Generalmente questi residui della lavorazione del cuoio vengono assorbiti dall'industria dei fertilizzanti, oppure vengono impiegati per ottenere cuoio rigenerato, o sono destinati alla discarica. Favini riusa questi scarti in modo creativo, aggiungendoli al mix di ingredienti per la produzione di carta, e sostituendo così il 25% di cellulosa vergine.

Gli obiettivi perseguiti dall'azienda sono vari. Ad esempio, il consumo di acqua della cartiera è stato ridotto del 40%, grazie ad un sistema ciclico chiuso per il recupero dell'acqua e ad una depurazione biologica che garantiscono l'efficienza del processo. Le industrie Favini hanno optato per l'utilizzo di tecnologie moderne che sostituiscono o ottimizzano l'utilizzo di combustibili fossili, riducendo la propria carbon footprint. Favini ha ridotto i consumi di energia del 15% grazie anche



all'autoproduzione ottenuta attraverso due impianti idroelettrici e all'installazione di due motori endotermici ad alta efficienza.

Contatti: rossano@favini.com

Per ulteriori informazioni: <https://www.favini.com/category/economia-circolare/>
oppure: <https://youtu.be/iNo-ziLdVDo>



CARTIERE SACI - CONTARINA SPA

Le cartiere SACI, site nel veronese, sono leader europee nella produzione di carta da imballaggio a partire da materia prima riciclata al 100%. Insieme a Contarina Spa, azienda che si occupa della gestione dei servizi ambientali in provincia di Treviso, hanno stipulato un accordo per il riutilizzo della cellulosa proveniente dai PAP (prodotti assorbenti per la persona) e di materiali plastici. Il loro riciclo permette di produrre carta di alta qualità. Da una tonnellata di rifiuti è possibile ricavare 160 kg di cellulosa, 80 kg di plastica e 80 kg di polimeri super assorbenti, impiegati poi nella realizzazione di nuovi prodotti, come carta di qualità ma anche giocattoli, tavoli di plastica, fertilizzanti



Contatti: contarina@contarina.it

Per ulteriori informazioni:
<https://cartieresaci.com/it/qualita-e-ambiente/>



CROCCO SPA

Azienda leader nel settore dell'imballaggio flessibile e modello di innovazione sensibile nel packaging sostenibile. L'azienda ha sviluppato un programma denominato Greenside per fare del proprio imballaggio un packaging a impatto compensato dal punto di vista delle emissioni di CO₂, mediante procedura certificata secondo standard internazionali.

In primis si va a monitorare e misurare la Carbon Footprint, ovvero le emissioni di gas serra del packaging attuale lungo tutto il suo ciclo di vita. Il valore ottenuto, in termini di CO₂ equivalente, è certificato da un ente di parte terza.

Si passa poi alla fase di eco-design per cui sarà possibile ridefinire il proprio packaging, studiando e producendo un imballo a spessore ridotto, contenente materiali da riciclo, oppure materia prima da fonte rinnovabile (bio-based). E, per le pellicole alimentari, si può arrivare anche a realizzare un imballaggio biodegradabile e compostabile: il prodotto LEAF, utilizzato per il confezionamento automatico e manuale di alimenti freschi, realizzato in MATER-BI, la bioplastica di Novamont, può essere smaltito all'interno della frazione organica destinata al compostaggio industriale.

Il tutto è prodotto usando il 100% di energia da fonte rinnovabile. Gli scarti di produzione sono inoltre rilavorati dall'azienda T&T, che fa sempre parte del gruppo Crocco Spa, e reimmessi nel ciclo produttivo, secondo i principi dell'economia circolare.

Il nuovo packaging Greenside avrà quindi, di per sé, un impatto climatico ridotto rispetto alle alternative convenzionali, ma si potranno anche neutralizzare le rimanenti emissioni di CO₂ attraverso l'acquisto di carbon credits, ovvero sostenendo progetti sostenibili come riforestazioni o produzione di energia da fonti rinnovabili, come previsto dagli accordi internazionali.



Contatti: info@crocco.com

Per ulteriori informazioni: <http://www.greensidepackaging.com/ita/film-compostabili>



GABER S.R.L

Gaber è un brand specializzato nella produzione di sedute, sgabelli e tavoli che utilizza innovative materie plastiche. La produzione Gaber impiega infatti esclusivamente materiali termoplastici altamente innovativi e riciclabili al 100%, producendo materiali in tecnopolimero iniettato senza aggiunta di sostanze chimiche. Gli scarti di produzione vengono poi utilizzati come materia prima secondaria per produrre manufatti i cui requisiti estetici non sono importanti.

I prodotti in legno sono realizzati in conformità con le normative Europee in vigore per quanto riguarda le emissioni di formaldeide da prodotti a base di legno e le materie prime in legno utilizzate provengono da materiali certificati della catena di custodia PEFC. Inoltre, le imbottiture in poliuretano flessibile stampate a freddo che Gaber utilizza sui suoi prodotti imbottiti non contengono CFC / HCFC e quindi non contribuiscono alla riduzione dello strato di ozono atmosferico.

L'azienda nel 2020 ha ricevuto il riconoscimento Compraverde Veneto Imprese 2020 dalla Regione Veneto per la sedia Alhambra Eco ed Epica Eco, progetti in cui si ha la trasformazione del rifiuto legno-plastica in una nuova risorsa, gestendo il ciclo integrato in grado di completare e chiudere il virtuale cerchio della sostenibilità, dal recupero degli scarti e degli sfridi di produzione fino alla rigenerazione di nuovi prodotti plastici che nulla hanno da invidiare alla materia prima originale.



Contatti: info@gaber.it / www.gaber.it



IBLUPOLYMER

I.BLU è un'azienda innovativa con sede a Rovigo che, grazie a moderne tecnologie, risponde con soluzioni concrete alle problematiche ambientali attuali. I.BLU ha progettato nuovi processi industriali per lo sviluppo e la produzione di tecnopolimeri altamente performanti che trovano applicazione in vari settori industriali. Il Blupolymer è un prodotto innovativo destinato principalmente alla realizzazione di materiali isolanti per l'edilizia e allo stampaggio in generale. Si tratta di una miscela di materiale termoplastico poliolefine, ottenuto mediante un processo di estrusione. Può essere fornito in diverse tipologie: Blupolymer granulo o Blupolymer densificato.



Può essere utilizzato come bitume modificato per membrane impermeabili, additivo per asfalto stradale o anche come materiale di input per estrusione o stampaggio a iniezione.

Contatti: info@iblu.it

Per ulteriori informazioni: <https://blupolymer.com/it/>



LAPRIMA PLASTICS S.R.L.

LAPRIMA PLASTICS offre alle realtà produttive che operano nel settore delle materie plastiche soluzioni, strategie e consulenze per la gestione, il recupero, il riciclo e la nobilitazione di termoplastiche e di polimeri complessi, garantendo la supervisione sul ciclo di vita di ogni materiale (Life Cycle Assessment) e favorendo l'attivazione di virtuosi assetti di economia circolare, così da assicurare vantaggi economici, ottimizzazione delle capacità produttive e preservazione delle risorse ambientali, al fine di ridurre l'impatto sugli ecosistemi e mirare alla qualità del benessere futuro. L'attività di LAPRIMA PLASTICS interviene in due fasi della filiera produttiva: previene quella finale di smaltimento e si inserisce in quella successiva, in cui promuove l'utilizzo di materiale nobilitato di seconda generazione, in nuove sequenze di produzione. Ciò consente di evitare che i manufatti plastici all'ultimo stadio del loro ciclo di vita, classificati come rifiuti, vengano destinati in discarica o trattati in termovalorizzatori, non rappresentando alcuna forma di gestione sostenibile. LAPRIMA PLASTICS supervisiona l'intero ciclo del processo di riciclo, identificando le migliori strategie e soluzioni per ottenere il massimo grado di pulizia degli scarti e purezza dei materiali plastici ottenuti, reintegrando al 100% in nuovi processi produttivi.



Contatti info@laprimaplastics.com / www.laprimaplastics.com



MATECH - ARTCART

MaTech è l'attività di ricerca e sviluppo del Galileo Visionary District, parco scientifico e tecnologico sito a Padova. ArtCart è un'azienda Udinese, specializzata nella produzione per conto terzi di carte politenate e di packaging alimentare ed industriale.



Grazie alla collaborazione tra queste due realtà, è stata prodotta una pellicola in bioplastica spessa 12 micron, una carta utilizzata per avvolgere salumi e formaggi al banco alimentare. L'alternativa ecosostenibile composta dall'azienda è dovuta ad un biopolimero sostitutivo del polietilene e derivato da risorse rinnovabili.

Contatti: info@galileovd.it

Per ulteriori informazioni: <https://www.artcart.it/lavorazione-carta/politenatura/>

oppure: <https://nordesteconomia.gelocal.it/impres/2020/10/14/news/ecco-la-carta-compostabile-piu-sottile-al-mondo-un-progetto-sostenibile-che-unisce-il-friuli-al-veneto-1.39416048>



MG - LAVORAZIONE MATERIE PLASTICHE



Azienda, sita a Vicenza, specializzata nella soluzione per il convertiting e l'imballo. I film prodotti da MG hanno un peso minore rispetto a quelli tradizionali; hanno un minor volume e dunque utilizzano molto meno materiale; permettono meno spreco grazie a forme precise; favoriscono un risparmio di risorse grazie al loro minor volume e peso, diminuendo l'energia utilizzata nei trasporti.

Contatti: info@mg-spa.it

Per ulteriori informazioni: <http://mg-spa.it/ita/sostenibilita.php>



MIXCYCLING

Startup vicentina che utilizza gli scarti di produzione per creare materiali ecologici in alternativa alla plastica. Attraverso un processo brevettato, si fondono insieme fibre vegetali con bioplastiche da fonti rinnovabili o polimeri riciclati.

Il concept Mixcycling dà una seconda vita ad un residuo, recuperando scarti organici provenienti da lavorazioni industriali interne o a km zero, come legno, sughero, crusca, lolla di riso, erbe, caffè, ecc. Gli scarti organici vengono addizionati a miscele plastiche attraverso un processo (vedi immagine) che lega la fibra alla materia plastica, riducendo sensibilmente la quantità di plastica che viene sostituita dalle fibre organiche.

I vantaggi di questo processo sono molti: si ha un minor consumo di energia con la riduzione dei processi energivori, impiego di un minor numero di risorse soprattutto non rinnovabili o limitate, riduzione delle emissioni inquinanti e infine, una riduzione dell'impatto a fine vita.

Contatti: info@mixcycling.it

Per ulteriori informazioni: <http://mixcycling.it/#section-14-160>



PETTENON COSMETICS

Azienda di cosmetici ubicata a Padova che pone particolare attenzione alla gestione dei rifiuti. L'azienda ospita al suo interno un reparto di soffiaggio che consente il recupero ed il riciclo al 100% dei flaconi obsoleti, per dare nuova vita agli elementi in plastica, riducendo in questo modo la produzione di rifiuti ed il materiale di scarto. Lo stabilimento utilizza esclusivamente energia derivata da fonti rinnovabili al 100%, senza emissioni di CO₂. Le tecnologie utilizzate permettono una riduzione del consumo di acqua durante la fase di risciacquo e di utilizzo del prodotto.

Contatti: info@pettenon.it

Per ulteriori informazioni: <https://www.pettenon.it/it/about-us#content-paragraph-3>

oppure: <https://www.pettenon.it/it/magazine/press/pettenon-cosmetics-un-lungo-viaggio-nella-bellezza-sempre-piu-sostenibile-fa-doppia>



POLITOP

Politop è un'azienda veneta specializzata nella trasformazione del polistirolo espanso (EPS), un materiale composto dal 98% di aria e 2% di materiale. L'EPS viene principalmente utilizzato in due settori: l'isolamento termico e l'imballaggio.

Oggi il polistirolo recuperato sul mercato proviene quasi esclusivamente da post consumo (imballaggio), mentre è veramente poco quello che deriva dalle demolizioni in edilizia. Il prodotto da post consumo quindi, finita la sua funzione di protezione delle merci, a differenza di altri, ha un canale di riciclo alternativo, sicuro e infinito, in quanto le quantità in gioco nel settore dell'edilizia (efficientamento energetico) sono di gran lunga superiori a quelle utilizzate nell'imballaggio. Questo rende il prodotto di Politop ancor di più sostenibile dal punto di vista ambientale, in quanto "ricicla da post consumo per produrre manufatti che riducono le emissioni in atmosfera".



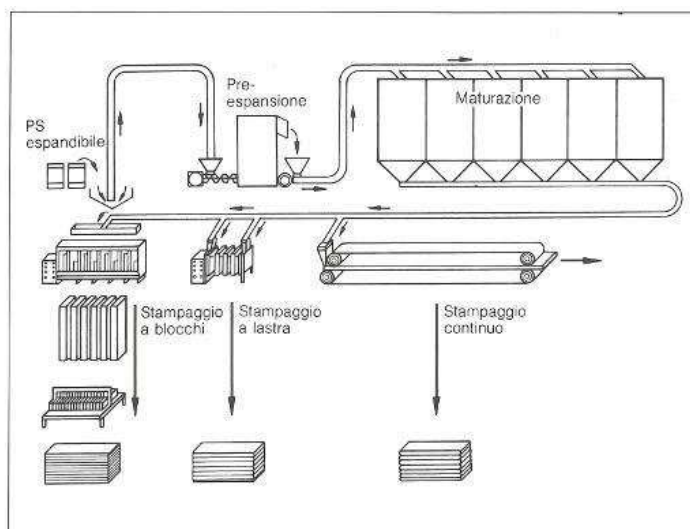
Per quanto riguarda l'isolamento termico, il materiale più utilizzato è proprio l'EPS, un materiale molto leggero che, come tale, deve essere maneggiato con cautela. Inoltre, è un materiale termoplastico, dunque può essere riciclato all'infinito.

Come avviene il recupero di tale materiale? Vi sono vari metodi. Il modo in cui l'EPS viene raccolto dipende anche dal destino degli scarti. Uno dei problemi principali legati alla raccolta dell'EPS è dovuto alla sua caratteristica: la "leggerezza". Il recupero di scarti industriali avviene all'interno di un circuito di tipo "chiuso" che può essere sintetizzato nel seguente modo:

1. recupero sul territorio;
2. adeguamento fisico. Può avvenire attraverso la frantumazione, il primo processo di adeguamento fisico, necessario in particolare per ridurre il volume del polistirolo. Il secondo passaggio è la macinazione, in cui si ricorre spesso a mulini a coltelli, oppure a piccoli mulini verticali a disco. Infine, attraverso la fase di compattazione, l'EPS frantumato viene compresso in blocchi parallelepipedi, di facile stoccaggio e trasportabili verso i luoghi delle successive lavorazioni;
3. riciclo/riutilizzo

L'estrusione con degassaggio è il passaggio attraverso cui si ottiene un granulo di polistirene cristallo, utilizzabile per lo stampaggio ad iniezione. La dissoluzione, invece, è il processo di formazione di una soluzione liquida, grazie alla quale si possono trattare anche materiali contaminati. Il processo avviene in quattro fasi: purificazione, filtrazione, estrazione e precipitazione.





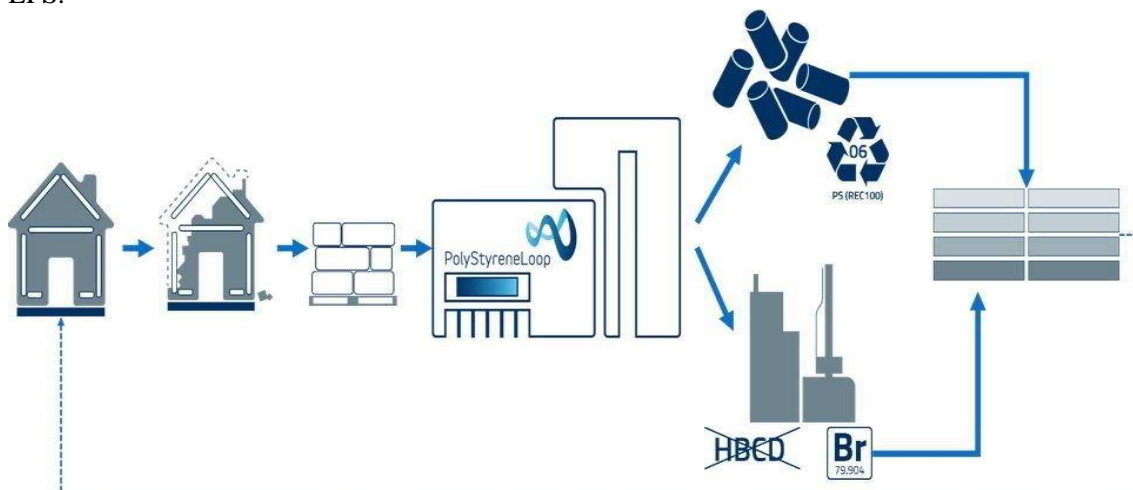
Processo di produzione dell'EPS

I vantaggi provenienti dalla dissoluzione dei rifiuti in EPS sono vari. La raccolta avviene sul posto, ad esempio durante l'isolamento degli edifici o lo stoccaggio di rifiuti alimentari. La soluzione può contenere enormi quantità di EPS e i rischi di contaminazione sono bassi, in quanto i solventi sono selettivi. I materiali possono essere purificati e il loro recupero, insieme a quello dei prodotti chimici, è facile ed efficace. Il volume viene ridotto e convertito in liquidi. Non è necessario spostare i contenitori per la consegna e in questo modo non si ha dispersione di rifiuti. Contatti: info@politop.it Per ulteriori informazioni: www.politop.com



POLYSTYRENE LOOP

Si tratta di un impianto costruito grazie a dei fondi della Commissione Europea ed ha come scopo quello di risolvere una criticità che ostacola il riciclo di una parte dei manufatti in EPS.



Tale progetto, attraverso varie fasi, permette di separare le impurità solide, estrarre il ritardante di fiamma e di ottenere una fase gel di polistirene puro e una fase liquida in cui si concentra un ritardante di fiamma, l'HBCD. Tale liquido viene poi smaltito e incenerito ad alte temperature, permettendo la produzione di altri ritardanti di fiamma, in linea però con i vigenti requisiti ambientali. L'intero impianto è un chiaro esempio di economia circolare.

Contatti: info@polystyreneloop.eu

Per ulteriori informazioni: <https://polystyreneloop.eu/contact/>



SAVNO

Servizi Ambientali Veneto Nord Orientale propone una svolta green nel settore edilizio. L'azienda si occupa delle principali frazioni merceologiche dei rifiuti, del loro trattamento e/o smaltimento.



Con i materiali provenienti dalla raccolta differenziata è stato costruito un eco-edificio per ospitare la sede centrale dell'azienda, unico in tutta Italia, di classe energetica A+. I materiali provengono tutti dalla raccolta differenziata urbana. Inoltre, l'acqua piovana raccolta sul tetto viene filtrata e depurata, quindi utilizzata per gli scarichi del WC e per irrigare il giardino che si trova sul tetto dell'edificio. Per la costruzione dell'edificio sono state utilizzate 33.000 bottiglie di plastica e 1 milione di tappi di sughero. 6 kW/m³ è il fabbisogno energetico annuo dell'edificio, mentre un normale edificio consuma 18 kW/m³ all'anno.

Anche al suo interno la sede è ecosostenibile: i suoi interni sono stati realizzati con materiali ecosostenibili, trasmettendo il positivo messaggio del recupero e del riuso.

Contatti: savno@savno.it

Per ulteriori informazioni: <https://www.savnoservizi.it/it/azienda/la-sede>



SCARPA SCI ALPINISMO

L'azienda trevigiana utilizza Pebax Rnew, un polimero che nasce dai semi di ricino e che, dopo la lavorazione, diventa un materiale bio-plastico leggero e resistente. Con questa scelta, l'azienda riduce il consumo di energia del 29% e favorisce una riduzione del 32% di anidride carbonica.

L'olio di ricino è un olio non commestibile, derivante da una pianta molto resistente che cresce nelle regioni a carenza d'acqua. Le caratteristiche di questo prodotto sono notevoli: flessibilità prolungata a basse temperature, alta resistenza all'impatto con il freddo e ottimo ritorno di energia. Un materiale che batte il petrolio non solo in termini ambientali, ma anche in quanto a prestazioni. I Pebax Rnew, inoltre, sono materiali interamente riciclabili.



Contatti: info@scarpa.net

Per ulteriori informazioni: <https://www.scarpa.net/post/il-segreto-green-nascosto-scarponi-sci-alpinismo.html>

Di seguito, il link per vedere il video del Green Manifesto dell'azienda:
<https://youtu.be/alqP7byVABw>



SIPA - XTREAM RENEW

La tecnologia XTREAM RENEW è nata dalla fusione di due tecnologie: il Vacurema di EREMA e l'EXTREAM di SIPA. Il processo ricava scaglie di PET dalle balle di bottiglie e, attraverso un unico ciclo di produzione, crea le preforme PET utilizzate per scopi alimentari. Rispetto al processo tradizionale, vengono eliminate alcune fasi permettendo una riduzione dell'energia impiegata, dello stoccaggio, della logistica e dei costi di produzione. Grazie a questo processo, si ha una riduzione delle emissioni di CO2 del 79% rispetto a vergine e del 18% rispetto al processo tradizionale.



Il processo tradizionale trasforma le balle di bottiglie in scaglie di PET e, successivamente, vengono prodotti R-PET in granuli. Si passa poi ad un processo di stoccaggio e logistica, dove il PET viene trasportato in un altro stabile per la sua essiccazione.

XTREAM RENEW semplifica il processo di lavorazione per la produzione di R-PET, eliminando le fasi di pellettizzazione e di ricristallizzazione. Vengono dunque lavorate le scaglie di bottiglie, senza passare dalla loro trasformazione in R-PET in granuli.

I vantaggi che si ricavano dal processo sono i seguenti:

La preforma XTREAM, oltre ad essere più leggera, è anche di qualità superiore rispetto a quella standard. A parità di prestazioni, la preforma XTREAM contiene il 10% in meno di R-PE, riducendo il peso della bottiglia.

Riduce il costo totale di possesso della tecnologia dell'azienda (TCO) fino al 15%.

Riduce la necessità di magazzini, logistica e trasporti e fino al 20% dello spazio in meno.



Con XTREAM RENEW si ha una riduzione dell'energia impiegata del 30%, con un risparmio energetico pari a 1,44 MIL kW/anno. Il processo, in un unico STEP, passa dalle scaglie di bottiglia alle preforme, rendendo la degradazione del materiale inferiore rispetto al ciclo tradizionale.

Nel dettaglio, il processo di XTREAM RENEW avviene in 5 fasi:



Fase 1: decontaminazione

La decontaminazione e la riduzione dell'umidità avvengono prima del processo di estrusione.

Fase 2: estrusione

In questa fase il materiale PET entra nella zona di aspirazione dell'estrusore. la nuova tecnologia VACUREMA riduce notevolmente la lunghezza dell'estrusore, riducendo il consumo di energia.

Fase 3: filtraggio

Sistema di filtri autopulenti a lunga durata.

Fase 4 inietto - compressione rotativa

In questa fase la giostra di inietto a compressione rotativa permette la produzione di due preforme differenti. La facilità della manutenzione del macchinario è dovuta al fatto che ogni modulo può essere facilmente rimosso.

Fase 5: raffreddamento delle preforme

Il raffreddamento avviene con getto di aria fredda sulla superficie interna ed esterna delle preforme. Non è necessario il cambio delle personalizzazioni in quanto le pinze si adattano automaticamente. XTREAM RENEW ha vinto diversi premi, tra cui quello per lo sviluppo sostenibile nel 2019 e il World Star Packaging Awards, nello stesso anno. Molti marchi alimentari di rilevanza utilizzano le preforme prodotte con il sistema di XTREAM RENEW, quali Coca Cola, Nestlé, Danone, Evian, Henkel, e molti altri.



WOMSH

Azienda Padovana che produce scarpe da ginnastica ricavando il nylon del PET riciclato dalle bottiglie di plastica e Appleskin, un materiale ricavato dagli scarti di mela.



Una volta utilizzate, le scarpe WOMSH vengono riciclate e impiegate in altri modi: una volta riciclate, vengono inserite in un processo di lavorazione che separa la suola dalla tomaia, generando un materiale granulare utilizzabile per creare una pavimentazione antitrauma nei parchi giochi dei bambini, promossa da “Il Giardino di Betty”.

Contatti: info@womsh.com / communication@womsh.com

Per ulteriori informazioni: https://www.womsh.com/it_it/action/compensare_la_co2-75.html



PARTE III
Istruzioni per le stazioni appaltanti



14 Indicazioni per la gestione sostenibile delle plastiche nelle gare d'appalto

14.1 Indicazioni per le stazioni appaltanti

Non c'è tempo da perdere: i cambiamenti climatici, il degrado ambientale e non da ultimo le crisi sanitarie costituiscono una minaccia globale che l'umanità dovrà essere in grado di affrontare in tempi molto brevi.

L'impegno dell'Unione Europea al riguardo si è concretizzato l'11 dicembre 2019 con la pubblicazione della **Comunicazione COM (2019) 640 al Parlamento e al Consiglio** che definisce il **Green Deal europeo** ovvero una tabella di marcia volta a migliorare lo stato di salute dell'ambiente e dei cittadini, modernizzando l'economia europea, rendendola più equa e inclusiva, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva.

Tale strategia punta a:

- azzerare le emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050;
- dissociare la crescita economica dall'uso delle risorse;
- non trascurare nessuna persona e nessun luogo.

Nel Green Deal, che è parte integrante della strategia della Commissione Europea per attuare l'Agenda 2030 e gli obiettivi (goals) dello sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, viene ribadito il **ruolo strategico del Green Public Procurement (GPP)** per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità stabiliti dall'UE. In particolare, si consideri il goal 12 che mira a "garantire modelli sostenibili di produzione e consumo" attraverso la **riduzione dell'impiego di risorse, del degrado e dell'inquinamento nell'intero ciclo produttivo**, promuovendo pratiche sostenibili in materia di appalti pubblici in conformità alle politiche e priorità nazionali, migliorando così la qualità della vita. Gli stakeholder coinvolti sono le pubbliche amministrazioni, le imprese, i consumatori, i decisori politici, i ricercatori, gli scienziati, i rivenditori, i mezzi di comunicazione e le agenzie di cooperazione allo sviluppo.

Tra questi, le autorità pubbliche assumono un ruolo di grande rilevanza, dovendo **dare l'esempio** assicurando che i loro appalti si basino sulla applicazione di criteri ecologici.

Il piano degli investimenti per un'Europa sostenibile COM (2020) 21, definito per raggiungere gli obiettivi del Green Deal europeo, prevede almeno **1.000 miliardi di euro** in investimenti che saranno mobilitati nel corso del prossimo decennio. Anche all'interno di questo piano si parla dell'importanza del GPP: la Commissione proporrà **criteri o obiettivi verdi obbligatori minimi** per gli appalti pubblici nella normativa sulle iniziative settoriali, sui finanziamenti UE o su prodotti specifici. Questi criteri minimi stabiliranno di fatto una **definizione comune** di "acquisti verdi", permettendo di raccogliere dati comparabili dagli acquirenti pubblici e ponendo le basi per valutare l'impatto degli appalti pubblici verdi. Inoltre, le autorità pubbliche verranno incoraggiate a integrare i criteri verdi e a utilizzare i marchi ecologici nelle loro gare d'appalto. La Commissione sosterrà questi sforzi con orientamenti, attività di formazione e con la diffusione delle buone pratiche di GPP. In Italia, l'obbligatorietà dell'inserimento dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) è sancita dall'art. 34 del Codice dei Contratti Pubblici.

La crescente produzione di rifiuti di plastica e la dispersione degli stessi nell'ambiente, in particolare nell'ambiente marino, rappresentano una delle più grandi sfide moderne per la quale è necessario trovare una soluzione. Il problema è sicuramente molto complesso, soprattutto se si considera che, secondo le più recenti previsioni, il consumo di plastica raddoppierà nei prossimi 20 anni. Il GPP però, può contribuire a risolvere il problema e tutte quelle criticità associate a questo tipo di materiale. Infatti, responsabilizzando le stazioni appaltanti si possono adottare misure per gestire la plastica in modo sostenibile, dando così un contributo concreto al conseguimento degli obiettivi stabiliti dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e dall'accordo di Parigi.



Anche il nuovo piano d'azione per l'economia circolare per un'Europa più pulita e più competitiva (COM (2020) 98), nonché uno dei principali elementi del Green Deal, si concentra su settori, come quello della plastica, che utilizzano più risorse e che hanno un potenziale di circolarità elevato.

Infatti, tra le principali catene di valore dei prodotti figurano sia gli **imballaggi** presenti sul mercato dell'UE (tra i quali anche quelli in plastica) che entro il 2030, dovranno essere riutilizzabili o riciclabili in modo economicamente sostenibile, sia la **plastica** stessa.

In particolare, il piano fa riferimento alla strategia dell'UE per la plastica nell'economia circolare (COM (2018) 28). Questa, a sua volta prevede una serie di iniziative volte non solo allo sviluppo e alla promozione di materiali più sostenibili, ma anche al **miglioramento** della riciclabilità della plastica ai fini del marchio di qualità ecologica e degli appalti pubblici verdi. Inoltre, la strategia mira a **stimolare** la domanda di plastica riciclata (la Commissione si adopererà per integrare il materiale riciclato nei criteri per gli appalti pubblici verdi) e a **prevenire** l'inquinamento da rifiuti di plastica favorendo, ad esempio, il ricorso ad articoli e imballaggi riutilizzabili con contenuto di materiale riciclato definito.

Per un'economia più competitiva e più resiliente, anche la Direttiva (UE) 2019/904 del Parlamento Europeo e del Consiglio "sulla riduzione dell'incidenza di **determinati prodotti di plastica** (prodotti di plastica monouso, prodotti di plastica oxo-degradabile, attrezzi da pesca contenenti plastica) sull'ambiente" promuove approcci circolari che privilegiano prodotti e sistemi riutilizzabili sostenibili e non tossici, piuttosto che prodotti monouso, con l'obiettivo primario di ridurre la quantità di rifiuti prodotti perseguendo prioritariamente la prevenzione dei rifiuti in cima alla gerarchia dei rifiuti di cui alla direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

In questo contesto la Pubblica Amministrazione (PA) può contribuire alla promozione dell'eco-innovazione e dell'incremento del riutilizzo/riciclo dei materiali attraverso le pratiche di GPP. Attraverso il GPP, la PA con le proprie stazioni appaltanti diventa protagonista dello sviluppo sostenibile potendo diminuire l'impronta ambientale di beni, servizi e lavori messi in gara; influenzando il mercato, le imprese e i prodotti/servizi ivi presenti; favorendo in generale la diffusione dell'innovazione tecnologica ed in particolare il raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale; favorendo l'integrazione delle considerazioni ambientali nelle altre politiche (trasporti, energia, ecc.); favorendo, attraverso il proprio esempio, l'acquisizione di una maggiore consapevolezza ambientale da parte dei consumatori.

Di seguito, per completare quanto già riportato nel Cap. 6 paragrafo 6.1, si forniscono alcune indicazioni alle stazioni appaltanti che oltre a seguire le disposizioni previste dai CAM, possono contribuire ad un'economia circolare della plastica basandosi sulla gerarchia europea dei rifiuti:



Ridurre

1. valutare la possibilità di cambiare i modelli di consumo;
2. valutare la reale necessità del fabbisogno;
3. privilegiare il noleggio all'acquisto dei prodotti;
4. chiedere la riduzione dell'imballaggio dei prodotti;
5. preferire le aziende che forniscono come soluzione circolare la logistica di ritorno degli imballaggi;
6. valutare l'utilizzo di materiali innovativi e di materie prime alternative per la produzione della plastica se prove inconfutabili dimostrano che sono più sostenibili rispetto alle alternative non rinnovabili, con effetti positivi in termini di decarbonizzazione*;
7. valutare i casi in cui l'utilizzo di materie prime a base organica comporta benefici ambientali effettivi, che non si limitano alla riduzione dell'utilizzo di risorse fossili;
8. fare in modo che l'acqua potabile di rubinetto sia accessibile nei luoghi pubblici, riducendo in questo modo sia la dipendenza dall'acqua in bottiglia sia i rifiuti di imballaggio;
9. ridurre l'uso dei prodotti di plastica "monouso" che sono generalmente destinati a essere utilizzati una volta sola oppure per un breve periodo di tempo prima di essere gettati così come definiti dalla direttiva 2008/98/CE;
10. valutare la disponibilità di alternative adeguate e più sostenibili ai prodotti di plastica "monouso", economicamente accessibili, favorendo modelli imprenditoriali più sostenibili;
11. privilegiare l'impiego di prodotti ad uso multiplo e che dopo essere divenuti rifiuti, possano essere preparati per essere riutilizzati e riciclati

Riutilizzare

1. tener conto nella procedura di gara del fine vita del prodotto/servizio/lavoro favorendo la raccolta e il riciclaggio dei beni in plastica;
2. inserire specifiche tecniche e clausole contrattuali relative a manutenzione, riparazione e riutilizzo allungando così la vita media del bene;
3. allungare il ciclo di vita degli imballaggi;
4. inserire nelle clausole contrattuali sistemi di ritiro da parte dei fornitori.

Riciclare

1. privilegiare l'acquisto di prodotti/imballaggi contenenti materiale riciclato (contenuto minimo) dando così impulso a mercati sostenibili per la plastica riciclata e rinnovabile;
2. privilegiare l'acquisto di prodotti/imballaggi che se non riutilizzabili, possano essere facilmente riciclati (es. disassemblabili),

Recuperare

La plastica non raccolta o non riciclata può essere destinata al recupero energetico mediante il processo di termovalorizzazione.

*** Bioplastiche**

Valutare se l'uso di plastiche biodegradabili o compostabili, può essere vantaggioso per l'ambiente. Un prodotto come "biodegradabile" o "compostabile" deve essere smaltito secondo modalità che non provochino la dispersione di questi rifiuti o inquinamento a causa di condizioni ambientali non adeguate o tempo insufficiente per la degradazione.



15 Utilizzo di plastica riciclata e gestione degli imballaggi di plastica nei CAM in vigore - estratto

Di seguito sono state raccolte, ad uso delle stazioni appaltanti, le specifiche tecniche riportate nei diversi CAM in vigore, estraendo per ognuno le indicazioni contenute sull'uso degli imballaggi.

Un uso attento di queste prescrizioni all'interno dei capitolati di gara può sicuramente fare la differenza in quanto strumento di contrasto al consumo e alla produzione di nuova plastica e soprattutto di stimolo al mercato dei prodotti composti da materia proveniente dal riuso/riutilizzo, secondo la logica del green public procurement.

15.1 Fornitura e servizio di noleggio di arredi per interni (DM 11 gennaio 2017)

Specifiche tecniche

Plastica riciclata

Se il contenuto totale di materiale plastico (escluse le plastiche termoindurenti) supera il 20 % del peso totale del prodotto, il contenuto medio riciclato delle parti di plastica (imballaggio escluso) deve essere almeno pari al 50 % peso/peso.

Verifica: Sono conformi i prodotti provvisti di una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato (es. ReMade in Italy®, Plastica Seconda vita o equivalenti) o di una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Imballaggio

L'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiali facilmente separabili a mano in parti costituite da un solo materiale (es. cartone, carta, plastica ecc) riciclabile e/o costituito da materia recuperata o riciclata. Gli imballaggi in plastica devono essere identificati conformemente alla norma CR 14311 "Packaging – Marking and material identification system". L'imballaggio deve essere costituito per almeno il 60% in peso da materiale riciclato se in plastica.

Verifica:

L'offerente deve descrivere l'imballaggio che utilizzerà, indicando il tipo di materiale o di materiali con cui è costituito, le quantità utilizzate, le misure intraprese per ridurre al minimo il volume dell'imballaggio, come è realizzato l'assemblaggio fra materiali diversi e come si possono separare e dichiarare il contenuto di riciclato.

Sono presunti conformi i prodotti provvisti di una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato (es. ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita o equivalenti) o di una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

15.2 Acquisto di articoli per l'arredo urbano (DM 05 febbraio 2015)

Specifiche tecniche (per la progettazione e la realizzazione di spazi ricreativi e di sosta per l'acquisto di articoli di arredo urbano **destinati al contatto diretto con le persone**)

Articoli di arredo urbano in plastica, in gomma, in miscele plastica - gomma, in miscele plastica-legno: contenuto di materiale riciclato



Gli articoli di plastica o i semilavorati di plastica di cui sono composti, debbono essere costituiti prevalentemente in **plastica riciclata**, ovvero in una percentuale minima del 50% in peso rispetto al peso complessivo della plastica impiegata. Nei casi di utilizzo di semilavorati (esempio gli scivoli dei parchi gioco) che possono essere prodotti solo con la tecnologia a “stampaggio rotazionale”, il contenuto di plastica riciclata minimo in tali semilavorati può essere del 30%, considerato rispetto al peso complessivo del manufatto medesimo.

Gli articoli di gomma o i semilavorati di gomma di cui sono composti, devono essere costituiti prevalentemente da **gomma riciclata** (ovvero in una percentuale minima del 50% in peso rispetto al peso complessivo della gomma impiegata).

Gli articoli o i semilavorati che compongono l'articolo, composti da miscele plastica-legno, gommoplastica devono essere costituiti prevalentemente da materiali provenienti da attività di recupero e riciclo.

Verifica dei criteri:

L'offerente deve indicare produttore e denominazione commerciale degli articoli che intende fornire e descrivere, con il supporto del produttore, tali articoli in relazione a ciascun elemento del criterio (composizione, dati tecnici dei materiali impiegati, percentuale di riciclato rispetto al peso complessivo, eventuali eco etichettature o marchi posseduti, dimensioni etc...). L'offerente deve altresì allegare una dichiarazione sottoscritta dal legale rappresentante dell'azienda produttrice che attesti la conformità ai criteri sul riciclato e la propria disponibilità di accettare un'ispezione da parte di un organismo riconosciuto volta a verificarne la veridicità e/o a fornire tutta la documentazione necessaria per la verifica di conformità al criterio.

Per quanto riguarda il contenuto di materiale riciclato, i prodotti che l'offerente si impegna a fornire sono ritenuti conformi se muniti di uno dei seguenti mezzi di presunzione di conformità: - un'asserzione ambientale auto dichiarata conforme alla norma ISO 14021 che attesti la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50%, convalidata da un organismo riconosciuto; - certificazioni o marchi (esempio ReMade in Italy, Plastica Seconda Vita, Rifiuti KM 0, o equivalenti etichettature, anche europee o internazionali) rilasciati sulla base di verifiche di parte terza condotte da un organismo riconosciuto, se attestino la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50%; - una EPD (Environmental Product Declaration) conforme alla norma ISO 14025 riportante l'informazione richiesta dal criterio, convalidata da un organismo riconosciuto attestante la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50% .

Requisiti dell'imballaggio

L'imballaggio primario secondario e terziario deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV “Rifiuti” del D.Lgs. 152/2006 ed essere costituito, se in plastica, per almeno il 60%.

Verifica:

L'offerente deve dichiarare la conformità alla normativa di riferimento. La dichiarazione dovrà eventualmente contenere indicazioni sulla separazione dei diversi materiali. Per quanto riguarda il requisito sul contenuto di riciclato, si presume conforme l'imballaggio che riporta tale indicazione minima di contenuto di riciclato, fornita in conformità alla norma UNI EN ISO 14021 "Asserzioni ambientali auto dichiarate" (ad esempio il simbolo del ciclo di Mobius).

Specifiche tecniche (per la l'acquisto di articoli di arredo urbano non destinati al contatto diretto con le persone)

Caratteristiche dei prodotti in plastica, gomma, miscele plastica-gomma, plastica-legno: contenuto di riciclato minimo

Gli articoli o i semilavorati di cui sono costituiti gli articoli di plastica, gomma, miscele plastica-gomma, miscele di plastica-legno debbono essere conformi alle norme tecniche di riferimento, ove



esistenti, e costituiti da materiale riciclato per una percentuale minima del 50% rispetto al loro peso. Nei casi di semilavorati di plastica che possono essere prodotti solo con la tecnologia a “stampaggio rotazionale”, il contenuto di plastica riciclata minimo può essere del 30%, considerato rispetto al peso complessivo del manufatto, sia esso componente del prodotto finito o il prodotto finito.

Verifiche:

L’offerente deve indicare produttore, tipo e modello dei prodotti che si impegna a fornire, le norme tecniche alle quali tali prodotti sono conformi e la percentuale di materiale riciclato di cui è costituito il manufatto. Si presumono conformi i prodotti che dimostrano il rispetto di tale criterio con:

- un’asserzione ambientale auto dichiarata conforme alla norma ISO 14021 che attesti la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50%, convalidata da un organismo riconosciuto;
- certificazioni o marchi (esempio ReMade in Italy, Plastica Seconda Vita, Rifiuti KM 0, o equivalenti etichettature, anche europee o internazionali) rilasciati sulla base di verifiche di parte terza condotte da un organismo riconosciuto, se attestino la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50%;
- una EPD (Environmental Product Declaration) conforme alla norma ISO 14025 riportante l’informazione richiesta dal criterio, convalidata da un organismo riconosciuto attestante la presenza di una percentuale di materiale riciclato almeno del 50%.
- L’offerente, in caso di offerta di prodotti non in possesso dei mezzi di presunzione di conformità sopra elencati, dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l’impegno ad accettare un’ispezione da parte di un organismo riconosciuto volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. La verifica sarà richiesta dall’amministrazione aggiudicatrice in sede di aggiudicazione provvisoria.

Requisiti dell’imballaggio

Si veda sopra

Criteri premianti**Maggiore contenuto di materiale riciclato**

Si assegnano punti all’offerta di prodotti “X” di plastica o gomma o miscele plastica-gomma o miscele di plastica-legno che garantiscano le prestazioni della normativa tecnica pertinente e che contengano una maggiore percentuale, in ogni caso superiore al 50%, di materiale riciclato rispetto al peso complessivo del manufatto.

Verifica:

L’offerente deve indicare produttore, tipo e modello dei prodotti che si impegna a fornire, le norme tecniche alle quali tali prodotti sono conformi e la percentuale di materiale riciclato presente nel prodotto.

- Per valutare il contenuto di riciclato si accettano come mezzi di presunzione di conformità:
- le asserzioni ambientali auto dichiarate conformi alla norma ISO 14021, convalidate da un organismo riconosciuto;
- certificazioni o marchi (esempio ReMade in Italy, ‘Plastica Seconda Vita, Rifiuti KM 0, o equivalenti etichettature, anche europee o internazionali) rilasciati sulla base di verifiche di parte terza condotte da un organismo riconosciuto, con indicazione della percentuale di materiale riciclato contenuta nel prodotto;
- una EPD (Environmental Product Declaration) conforme alla norma ISO 14025 riportante il contenuto di riciclato.



15.3 Forniture di ausili per l'incontinenza (DM 24 dicembre 2015)

Specifiche tecniche

Imballaggi

L'imballaggio deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 fra i quali essere resistente alle manovre di carico, trasporto e scarico, idoneo a garantire la corretta conservazione dei prodotti, fabbricato in modo da limitare il volume e il peso minimo necessario per garantire il necessario livello di sicurezza e di igiene, riciclabile.

Verifica:

In sede di offerta deve essere presentata in relazione ai prodotti offerti una dichiarazione del produttore circa la conformità al criterio.

15.4 Forniture di calzature da lavoro non DPI e DPI, Articoli e accessori in pelle (DM 17 maggio 2018)

Criteri premianti

Materiali polimerici

Nella produzione delle soles deve essere impiegato PVC senza stabilizzanti termici a base di Piombo e Cadmio e senza ftalati a basso peso molecolare (DEHP (dieftilesiftalato), BBP (butilbenzilftalato), DBP (dibutilftalato), DIBP (diisobutilftalato)) oppure PVC riciclato.

Verifica:

L'offerente deve fornire una dichiarazione di conformità del rappresentante legale che attesti l'utilizzo del PVC senza le sostanze sopra indicate con relativi rapporti di prova ISO/TS 16181-2011 o CPSC-CH-C1001-09.3 attestanti la sostituzione di quest'ultimi nella sua preparazione oppure dell'impiego di PVC riciclato con la certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato (es. ReMade in Italy® o Plastica Seconda Vita o equivalenti).

15.5 Servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici (DM 11 ottobre 2017)

Specifiche tecniche (dei componenti edilizi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici singoli o in gruppi)

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo 2.4.2. Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (p. es membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.



Verifica:

Il progettista deve fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPD Italy© o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione)
- 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica:

Il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;

non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.



se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella tabella riportata nel CAM, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

Verifica:

Il progettista deve compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e deve prescrivere che in fase di approvvisionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni: una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPD Italy© o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti; una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Specifiche tecniche del cantiere

Prestazioni ambientali ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

15.6 Servizio di lavaggi industriale e noleggio di tessili e materasseria (DM 09 dicembre 2020)

Specifiche tecniche (dei detergenti e sistemi a più componenti per il lavaggio industriale dei tessili e assimilati)

Requisiti dell'imballaggio

Il prodotto deve essere erogabile con travaso in serbatoi fissi presso l'impianto di lavanderia, e/o deve avere imballaggi con plastica riciclata almeno al 30%, con vuoto a rendere al produttore del detergente, per il relativo riutilizzo da parte del fabbricante del detergente medesimo.

Il sistema del ritiro dell'imballaggio per il relativo riutilizzo da parte del fabbricante del detergente, deve essere dimostrato attraverso una dichiarazione del produttore del detergente, resa ai sensi del DPR n.445/2000, in cui sia descritta la logistica, sia indicata la sede dello stabilimento in cui avviene il riutilizzo degli imballaggi resi e siano allegate idonee immagini fotografiche dello stesso.

Gli imballaggi, se presenti, devono essere progettati in modo da agevolare un riciclaggio efficace, pertanto l'etichetta, la chiusura ed i rivestimenti non possono contenere i componenti indicati nella tabella riportata nel CAM.

Specifiche tecniche (dei detergenti e dei "sistemi a più componenti": verifiche di conformità) Per i prodotti non erogabili con travaso, deve essere descritto il sistema di restituzione del vuoto al produttore e fornita prova del suo effettivo riutilizzo da parte dello stesso, oppure deve essere indicato



il contenuto di riciclato nell'imballaggio, che deve essere almeno pari al 30% in peso dell'imballaggio stesso. La dimostrazione del contenuto di riciclato degli imballaggi primari, avviene per mezzo di una certificazione ad hoc quale Remade in Italy, Plastica Seconda Vita o equivalenti.

15.7 Servizio di pulizia e per la fornitura di prodotti per l'igiene (DM 24 maggio 2012)

Specifiche tecniche (dei prodotti per l'igiene)

Requisiti dell'imballaggio

L'imballaggio deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV Rifiuti del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come più specificatamente descritto nelle pertinenti norme tecniche.

Le parti in plastica utilizzate per l'imballaggio primario devono essere marcate in conformità alla direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 1994, sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, o alla norma DIN 6120, parti 1 e 2, in combinazione con la norma DIN 7728, parte 1 e qualunque dicitura apposta sull'imballaggio primario per dichiarare che quest'ultimo è composto di materiale riciclato deve essere conforme alla norma ISO 14021 «Etichette e dichiarazioni ambientali. Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)».

Inoltre l'imballaggio deve recare chiare istruzioni sull'esatta dose raccomandata, in caratteri e formato di dimensioni ragionevolmente sufficienti e in risalto rispetto a uno sfondo visibile, oppure rese attraverso un pittogramma.

Specifiche tecniche (dei disinfettanti, dei prodotti per impieghi specifici (cere, deceranti, decappanti, smacchiatori ecc) e detergenti superconcentrati multiuso, dei detergenti superconcentrati per servizi sanitari, dei detergenti superconcentrati per la pulizia di finestre).

Requisiti dell'imballaggio

Vedi sopra

15.8 Servizio di ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari (DM 10 marzo 2020)

I Criteri ambientali minimi mirano alla prevenzione dei rifiuti e di altri impatti lungo il ciclo di vita del servizio, attraverso la previsione dell'uso delle stoviglie riutilizzabili e ove possibile, attraverso la riduzione del ricorso a prodotti prelavati e di quinta gamma, alle monodosi e ai prodotti con imballaggi non riciclabili.

Prevenzione dei rifiuti e altri requisiti dei materiali e oggetti destinati al contatto diretto con gli alimenti

I pasti sono somministrati e consumati in stoviglie riutilizzabili (bicchieri in vetro o in plastica dura non colorati, stoviglie, anche nelle scuole di infanzia, in ceramica o porcellana bianca e posate in acciaio inossidabile).

Prevenzione e gestione dei rifiuti

L'aggiudicatario deve scegliere, ove disponibili, prodotti ricaricabili o che utilizzano imballaggi «a rendere» o costituiti da materiali riciclabili, riutilizzabili, biodegradabili e compostabili o a ridotto volume.

15.9 Servizio di sanificazione per le strutture sanitarie e per la fornitura di prodotti detergenti (DM 18 ottobre 2016)

Specifiche tecniche (dei detergenti multiuso, dei detergenti per servizi sanitari, dei detergenti per la pulizia di finestre)



Requisiti dell'imballaggio

L'imballaggio deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV Rifiuti del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., così come più specificatamente descritto nelle pertinenti norme tecniche.

Le parti in plastica utilizzate per l'imballaggio primario devono essere marcate in conformità alla direttiva 94/62/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 dicembre 1994, sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, o alla norma DIN 6120, parti 1 e 2, in combinazione con la norma DIN 7728, parte 1 e qualunque dicitura apposta sull'imballaggio primario per dichiarare che quest'ultimo è composto di materiale riciclato deve essere conforme alla norma ISO 14021 «Etichette e dichiarazioni ambientali. Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II)».

Gli imballaggi primari in plastica riutilizzabili dovranno essere preferibilmente costituiti da plastica riciclata per almeno il 30% rispetto al peso complessivo dell'imballaggio medesimo. L'imballaggio deve recare chiare istruzioni sull'esatta dose raccomandata, in caratteri e formato di dimensioni ragionevolmente sufficienti e in risalto rispetto a uno sfondo visibile, oppure rese attraverso un pittogramma.

Specifiche tecniche (dei prodotti specifici per le pulizie straordinarie)

Requisiti dell'imballaggio

Vedi sopra

15.10 Servizio di stampa (DM 17 ottobre 2019)

Specifiche tecniche (per l'acquisto o il leasing di stampanti e apparecchiature multifunzione per ufficio)

L'apparecchiatura deve essere progettata per favorire il disassemblaggio, anche al fine di agevolare il riciclo dei materiali e la riparabilità.

Le parti in plastica con un peso superiore a 25 gr. devono presentare una marcatura permanente che ne identifichi il materiale, in conformità alla norma UNI EN ISO 11469 o equivalente, mentre la presenza di plastica riciclata deve essere dichiarata in conformità della norma UNI EN ISO 14021. Le parti in plastica devono essere composte di un solo polimero o da polimeri compatibili con il riciclaggio.

Verifica:

Presentazione del manuale d'uso o di altra documentazione tecnica in cui debbono essere presenti le istruzioni per disassemblare i diversi materiali e le diverse parti componenti nonché per sostituire separatamente le cartucce di diversi colori. In sede di esecuzione dell'appalto, sarà verificata la presenza delle informazioni richieste sui materiali plastici.

15.11 Servizio di gestione del verde pubblico e le forniture di prodotti per la cura del verde (DM 10 marzo 2020)

Specifiche tecniche (per la fornitura di prodotti per la gestione del verde pubblico – materiale florovivaistico)

Contenitori ed imballaggi

I contenitori e gli imballaggi se in plastica devono avere un contenuto minimo di riciclato del 30%, devono essere riutilizzati, ovvero restituiti al fornitore a fine uso, e devono essere riciclabili.



Se realizzati in altri materiali, devono essere biodegradabili qualora destinati a permanere con la pianta nel terreno oppure compostabili ed avviati a processo di compostaggio a fine vita.

Verifica:

Dichiarazione di impegno da parte del rappresentante legale a riutilizzare i contenitori e gli imballaggi in plastica e schede tecniche degli stessi in cui sono specificate le caratteristiche riportate nel criterio.



16 Le certificazioni e l'ETV


La certificazione accreditata è uno strumento di supporto per la stazione appaltante per l'implementazione dei principi dell'economia circolare nelle procedure di acquisto di prodotti di plastica o derivati, mirando al minor consumo di materie prime per una maggiore sostenibilità della crescita economica.

L'Italia rappresenta il Paese leader in Europa sul tema dell'economia circolare e l'unico a rendere obbligatori i Criteri Ambientali Minimi nei bandi pubblici per l'acquisto di beni, servizi e forniture. In questo scenario, le stazioni appaltanti hanno modo di contribuire al conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti nel Piano d'azione Nazionale Green Public Procurement attraverso l'inserimento nella documentazione di gara delle specifiche tecniche e clausole contrattuali contenute nei diversi CAM di riferimento.




Abbiamo visto precedentemente come deve essere realizzato un imballaggio in plastica affinché sia conforme ai CAM per quanto riguarda il criterio del contenuto di riciclato.

In questo contesto, le certificazioni di parte terza rivestono un ruolo fondamentale contribuendo da un lato a garantire la stazione appaltante sulle caratteristiche qualitative e ambientali dei prodotti, dall'altro a far sì che il GPP risulti un efficace strumento per l'applicazione di politiche ambientali.

Oltre che all'interno delle specifiche tecniche, le certificazioni sono richiamate all'interno dei criteri di selezione dei candidati, nella valutazione del rispetto delle specifiche tecniche stesse e riguardo all'attribuzione di punteggi premianti in sede di aggiudicazione. Di seguito, alcune delle principali certificazioni richieste all'interno dei CAM.

Marchio	NOME	PUNTI CHIAVE	VANTAGGI
	EMAS (Sistema comunitario di ecogestione e audit o "Eco-Management and Audit Scheme")	Il regolamento prevede l'obbligatorietà: a) dell'esistenza di un sistema di gestione ambientale (ISO 14001); b) della redazione di un'analisi ambientale; dell'effettuazione di audit interni; della redazione di una Dichiarazione Ambientale (DA) e sua convalida (previa verifica) da parte di un verificatore ambientale; della registrazione ufficiale dell'organismo competente.	Riorganizzazione interna e conseguente crescita dell'efficienza; riduzione dei costi a seguito di una razionalizzazione nell'uso delle risorse e nell'adozione di tecnologie più pulite; crescita della motivazione dei dipendenti e della loro partecipazione, con conseguente riduzione delle conflittualità interne; creazione di un rapporto di maggiore fiducia con gli organismi preposti al controllo ambientale e con quelli che rilasciano le autorizzazioni; riduzione delle probabilità di eventi che possono arrecare danno all'ambiente; maggiori garanzie in termini di certezza del rispetto delle normative ambientali; crescita delle conoscenze tecnico-scientifiche e loro uso per il miglioramento continuo delle prestazioni ambientale; riduzione del carico burocratico (corsie preferenziali) per le organizzazioni aderenti ad EMAS; maggiori garanzie di accesso ai finanziamenti per le



			piccole imprese; incremento del valore patrimoniale per la garanzia di una corretta gestione ambientale che ne esalta la valutazione.
	EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto)	L'EPD è un documento che permette di comunicare informazioni oggettive, confrontabili e credibili relative alla prestazione ambientale di prodotti e servizi. Le informazioni contenute nella EPD hanno carattere esclusivamente informativo/comunicativo sulle performance ambientali (non prescrivono soglie prestazionali).	Valutazione della qualità ambientale dei prodotti mediante identificazione e riduzione degli impatti ambientali connessi al sistema prodotto; Ridurre costi di gestione e di produzione, attraverso l'ottimizzazione ambientale/ energetica; Stimolo all'impiego di tecnologie e materiali eco-compatibili; definizione di progettazione di prodotti e/o processi alternativi maggiormente sostenibili; Strumento credibile di comunicazione e marketing.
	ReMade in Italy	ReMade in Italy è la certificazione di prodotto accreditata per la verifica del contenuto di riciclato in un materiale o bene. Essa permette alle organizzazioni di dichiarare, in percentuale, il contenuto proveniente da riciclo o riuso all'interno di un materiale, semilavorato o prodotto finito (realizzato con qualsiasi tipo di materiale e anche con materiali misti), di qualsiasi tipologia e appartenente a qualsiasi filiera.	I prodotti certificati ReMade in Italy sono riconosciuti nel mercato degli Acquisti Verdi o GPP (Green Public Procurement) delle pubbliche amministrazioni.
	Plastica Seconda Vita	Il marchio rappresenta un sistema di certificazione ambientale di prodotto dedicata ai materiali ed ai manufatti ottenuti dalla valorizzazione dei rifiuti plastici; È il primo marchio italiano ed europeo dedicato alla plastica riciclata;	Il marchio Plastica Seconda Vita è stato inserito nel Decreto Ministeriale 22 febbraio 2011 – “Criteri minimi per gli appalti verdi della Pubblica Amministrazione per l’acquisto di prodotti tessili, arredi per ufficio, illuminazione pubblica, apparecchiature informatiche” con riferimento ai requisiti degli imballaggi (primario, secondario e terziario). Il marchio Plastica Seconda



		<p>Introduce il concetto di “qualità” nelle plastiche di riciclo; Introduce il concetto di “rintracciabilità” dei materiali riciclati; Fa riferimento alle percentuali di riciclato riportate nella circolare 4 agosto 2004, attuativa del DM 203/2003 sul Green Public Procurement, e alla norma UNI EN ISO 14021.</p>	<p>Vita è quindi strumento utile al riconoscimento delle soluzioni ambientalmente sostenibili.</p>
	ISO 14064: inventari delle emissioni GHG	<p>La norma UNI EN ISO 14064-1 determina i requisiti per le organizzazioni e imprese che quantificano e rapportano volontariamente le emissioni associate alle proprie attività. Rispetto alla progettazione, sviluppo e rendicontazione di inventari di GHG, lo standard ne determina i confini, identifica specifiche azioni o attività finalizzate a migliorarne la gestione, stabilisce i criteri per la loro rimozione.</p>	<p>Dimostrare un approccio responsabile nei confronti dell’ambiente; Migliorare la gestione dei GHG e contrastare il cambiamento climatico; Prepararsi per la legislazione del domani identificare le aree di miglioramento.</p>
	Certificazione End of Waste	<p>La Direttiva 2008/98/CE riguarda i rifiuti utilizzabili come materie prime per essere inviati in impianti dedicati (acciaierie e fonderie). I suoi regolamenti specifici, pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale, riguardano i seguenti materiali: vetro (Reg. 1179/2012/UE), rottami metallici (Reg.</p>	<p>L’obiettivo dell’EoW è allora di promuovere il riciclaggio, contribuendo ad assicurare un elevato livello di protezione ambientale attraverso la riduzione dei consumi di materie prime vergini e dei quantitativi di rifiuti avviati a smaltimento.</p>



		333/2011/UE), rame (Reg. 715/2013/UE).	
	Sistema di gestione ambientale (SGA) - ISO 14001	La ISO 14001 è una norma internazionale ad adesione volontaria, applicabile a qualsiasi tipologia di Organizzazione pubblica o privata, che specifica i requisiti di un sistema di gestione ambientale.	Un sistema di gestione ambientale certificato consente: Controllo e mantenimento della conformità legislativa e monitoraggio delle prestazioni ambientali. Riduzione degli sprechi (consumi idrici, risorse energetiche, ecc.). Agevolazioni nelle procedure di finanziamento e semplificazioni burocratiche/amministrative. Strumento di supporto nelle decisioni di investimento o di cambiamento tecnologico. Strumento di creazione e mantenimento del valore aziendale. Strumento di salvaguardia del patrimonio aziendale e di trasparenza in operazioni di acquisizioni/fusioni (gestione dei rischi). Garanzia di un approccio sistematico e preordinato alle emergenze ambientali.

Solo per queste certificazioni la legge consente alle pubbliche amministrazioni di “presumere la conformità” ai requisiti richiesti, senza dover fare ulteriori verifiche sul prodotto, e sollevandola dal rischio di eventuali ricorsi. Nel caso in cui le amministrazioni aggiudicatrici applichino specifiche basate su requisiti funzionali o in materia di prestazioni, deve descrivere il risultato auspicato e quali esiti (ad esempio in termini di qualità, quantità e affidabilità) siano previsti, compresi i metodi per la loro misurazione. In questo caso, un approccio basato sulle prestazioni solitamente concederebbe maggior margine all’innovazione con il risultato di incoraggiare il mercato a sviluppare nuove soluzioni tecniche. Quando si stabiliscono specifiche basate sulle prestazioni, occorre pensare attentamente al modo in cui si intende valutare e confrontare le offerte in maniera equa e trasparente. Si può chiedere al concorrente di indicare come intende raggiungere il risultato auspicato e soddisfare il livello di qualità previsto nei documenti di gara. A livello europeo, la Verifica delle Tecnologie Ambientali o ETV (Environmental Technology Verification, EU Environmental Technology Verification | Eco-innovation Action Plan (europa.eu)) è stata citata nei “Green Action Plan for SMEs” (Commission Communication COM(2014) 440 final) e “Circular Economy Action Plan” (Commission Communication COM(2015) 614 final) come uno strumento per promuovere l’eco-innovazione sulla base degli obiettivi dell’ Eco-Innovation Action Plan per le piccole e medie imprese (Commission Staff Working Paper SEC(2011) 1600 final).



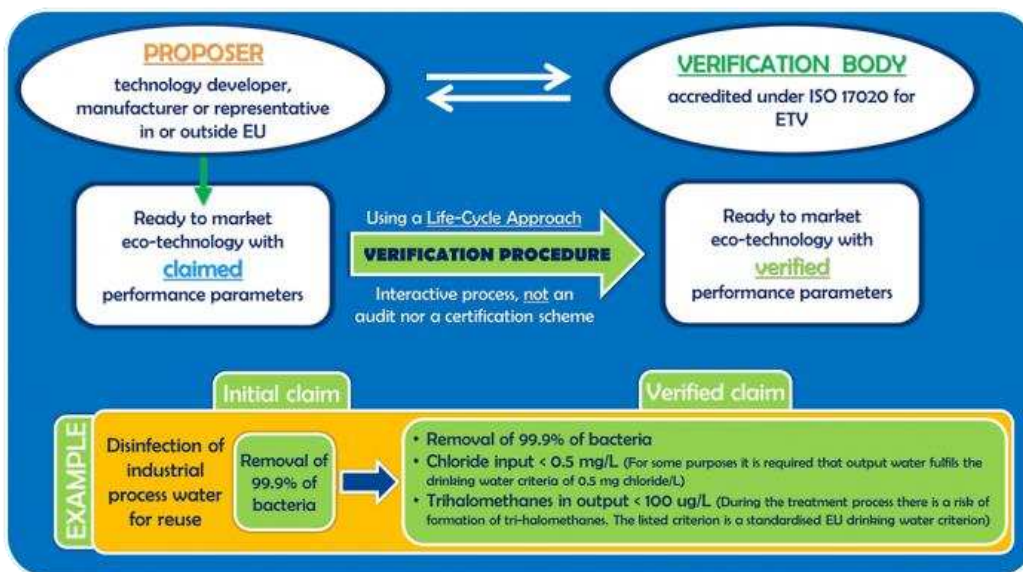


Figura 15 Schema di validazione ETV (<https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/default/files/pdfs/eu-etv-gvp-1-3-web-version.pdf>)

Attualmente, una tecnologia innovativa che funziona ben al di sopra degli standard normali per risolvere un problema ambientale può incontrare difficoltà nel penetrare il mercato e ad acquisire una sufficiente credibilità senza prove indipendenti e credibili dei suoi vantaggi. D'altra parte, gli acquirenti di tecnologia o gli investitori impegnati a trovare la soluzione migliore per la loro situazione si trovano spesso di fronte a informazioni sulle prestazioni non comparabili, incomplete o non affidabili quando valutano le scelte disponibili sul mercato. L'ETV, pertanto, sarebbe un ulteriore strumento di supporto per la stazione appaltante in quanto consentirebbe di assicurare che le specifiche e le performance ambientali dichiarate dal fornitore di un prodotto innovativo (es., materiale plastico) o di una tecnologia innovativa (es., riciclaggio di materiali) che soddisfano i Criteri Minimi Ambientali richiesti dalla stazione appaltante.

Tabella 1 Esempi di prodotti innovativi a base di bioplastiche verificati mediante ETV (<https://ec.europa.eu/environment/ecoap/etv/documents/159>)

Azienda	Materiale (esempi)	Composizione	Parametri di verifica ambientale certificabili di materiali (bio)plastici	Parametro di verifica di (indicatore performance)	Metodo di verifica
Novamont	Mater-Bi AF034A/Mater-Bi AF05S0	amido di mais + poliestere + altri materiali naturali e rinnovabili	Degradazione aerobica in condizioni marine	%	ISO 19679:2016
			Superficie agricola (come ettari su ton di prodotto)	ha/ton prodotto	-
			Consumo idrico (come litri d'acqua per kg di prodotto)	L/kg di prodotto	-
Futuramat	es. Polyfibra PF-PEF-04	polipropilene + fibre di legno	Consumo di energia (come kWh per kg di prodotto)	kWh/kg di prodotto	-
			Contenuto di carbonio "bio-based" come percentuale del carbonio totale	%	Standard CENT/TS 16137 - method C.
	es. BioFibra BF-LED-10	segatura + biopolimero (PLA riciclato)	Percentuale di sostanze pericolose (incluse sostanze autorizzate da allegato XIV - regolamento REACH)	%	TS1 - 500
			Contenuto di carbonio "bio-based" come percentuale del carbonio totale	%	Standard CENT/TS 16137 - method C.
	es. BF-LHE-01		Percentuale di sostanze pericolose (incluse sostanze autorizzate da allegato XIV - regolamento REACH)	%	TS1 - 501
			Contenuto di carbonio "bio-based" come percentuale del carbonio totale	%	Standard CENT/TS 16137 - method C.
	es. BioMine BM-LMI-03	PLA riciclato + riempitivo minerale	Percentuale di sostanze pericolose (incluse sostanze autorizzate da allegato XIV - regolamento REACH)	%	TS1 - 502
			Contenuto di carbonio "bio-based" come percentuale del carbonio totale	%	Standard CENT/TS 16137 - method C.



			Percentuale di sostanze pericolose (incluse sostanze autorizzate da allegato XIV - regolamento REACH)	%	T51 - 502
	es. AU-LXX-06	PLA riciclato	Contenuto di carbonio "bio-based" come percentuale del carbonio totale	%	Standard CENT/TS 16137 - method C.
			Percentuale di sostanze pericolose (incluse sostanze autorizzate da allegato XIV - regolamento REACH)	%	T51 - 502

Tabella 2 Esempi di tecnologie di riciclo innovativi di prodotti plastici verificati mediante ETV (<https://ec.europa.eu/environment/ecoap/etv/documents/159>)

Azienda	Tecnologia di riciclo	Materiale riciclato	Parametri di verifica ambientale certificabili di processi di riciclo	Parametro di verifica (indicatore di performance)
Re-match	Re-match	sabbie+polietilene+gomma stirene-butadiene (SBR) + gomma termoplastica (TPE)	Potenzialità di riciclo	ton prodotto riciclato / ora
			Consumo di energia specifica	kWh/ton materiale trattato
			Consumo energetico da combustili (gas)	kWh/ton materiale trattato
			Consumo di acqua (al netto di riutilizzo)	m ³ /ton materiale trattato
			Efficienza di recupero dei materiali	%
			Purezza dei materiali a valle del recupero	%
RECYOUEST	Riciclo di filamenti termoplastici	HDPE	Potenzialità di trattamento	kg/h
			Bilancio di materia del processo di selezione (efficienza di riciclo)	%



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Commissione Europea, (2015). L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare, COM (2015) 614 final Commissione Europea, (2018). Strategia europea per la plastica nell'economia circolare, COM (2018) 28 final

Cossu, R., Grossule, V., Lavagnolo, M.C. (2020). La discarica sostenibile – *Ruolo nell'economia circolare e proposte normative*. 1° ed. Padova: CISA Publisher

Iraldo, F., Bruschi, I. (2015). Economia Circolare: principi guida e casi studio. [online] Affiliazioni: Osservatorio sulla green economy, IEFE Bocconi.

Disponibile presso:

<https://www.green.unibocconi.eu/wps/wcm/connect/Cdr/Green/Home/Publications> [Ultimo accesso 02 Nov. 2020]

PlasticsEurope, (2019). The circular economy for plastics – A european overview.

Scaricabile presso:

<https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>

PlasticsEurope, (2021a). Cosa sono le materie plastiche? [online]

Disponibile presso:

<https://www.plasticseurope.org/it/about-plastics/what-are-plastics> [Ultimo accesso 08 Jan. 2021]

PlasticsEurope, (2021b). Plastics – The facts 2020. An analysis of European plastics production, demand and waste data. Scaricabile presso

<https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/4312-plastics-facts-2020>

Belley, C. (2011) Final assessment report Comparative Life Cycle Assessment Report of food Packaging Products Group

Gallego-Schmid, A., Mendoza, J.M.F., & Azapagic, A. (2018) Improving the environmental sustainability of reusable food containers in Europe. *Science of the Total Environment*, 628 – 629 (2018), 979-989. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.128>

ISO 140402006 (EN): Environmental management – Life cycle assessment – Principales and framework

ISO 14044:2006 (en): Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines

Suwanmanee, U., Varabuntoonvit, V. Chaiwutthinan, P. Tajan, M., Mungcharoen, T., & Leejarkpai, T. (2013). Life cycle assessment of single use thermoform boxes made from polystyrene (PD), polylactic acid, (PLA), and PLA/starch: Cradle to consumer gate *International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(2), 401-417. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0479-7>

UNEP, United Nations Environment Programme (2020a) Single-use plastic bags and their alternatives Recommendations from Life.Cycle-Assessments. 1-76

UNEP, United Nations Environment Programme (2020b) Single-use plastic bottles and their alternatives Recommendations from Life.Cycle-Assessments.

UNEP, United Nations Environment Programme (2020c) Single-use plastic take-away food



packaging and its alternatives Recommendations from Life.Cycle-Assessments.

UUNEP, United Nations Environment Programme (2021a) Addressing Single-Use-Plastic Products-Pollution-Using a life Cycle Approach

UNEP, United Nations Environment Programme (2021b) Single use tableware and their alternatives – Recommendations from Life Cycle Assessment.

Aluffi, G. (2020). Rifiuti, si fa presto a dire bio. [online] Luogo di pubblicazione: La Repubblica. Disponibile presso: https://www.repubblica.it/green-and-blue/2020/11/25/news/rifiuti_si_fa_presto_a_dire_bio-275590728/ [Ultimo accesso 21 Jan. 2021]

D’Auria, F. (2020). Biodegradabile. Limiti, vantaggi e falsi miti. [online] Luogo di pubblicazione: Il Bo Live – Università degli Studi di Padova. Disponibile presso: <https://ilbolive.unipd.it/it/news/biodegradabile-limiti-vantaggi-falsi-miti> [Ultimo accesso 09 Dic. 2020] European Bioplastics, (2020). [online] Disponibile presso: <https://www.european-bioplastics.org/bioplastics> [Ultimo accesso 11 Dic. 2020]

Iasparra, G. (2020). Riciclo chimico: la nuova frontiera del recupero di materia per la plastica. [online] Luogo di pubblicazione: Eco dalle Città. Disponibile presso: <http://www.ecodallecitta.it/notizie/392934/riciclo-chimico-la-nuova-frontiera-del-recupero-di-materia-per-la-plastica> [Ultimo accesso 07 Jan. 2020]

PlasticsEurope, (2019). The circular economy for plastics – A european overview. Scaricabile presso: <https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/1899-circular-economy-plastics-european-overview>

PlasticsEurope, (2021). Plastics – The facts 2020. An analysis of European plastics production, demand and waste data. Scaricabile presso: <https://www.plasticseurope.org/it/resources/publications/4312-plastics-facts-2020>

PlasticsEurope, (2021c). Riciclo e recupero energetico. [online] Disponibile presso: <https://www.plasticseurope.org/it/focus-areas/circular-economy/zero-plastics-landfill/recycling-and-energy-recovery> [Ultimo accesso 07 Jan. 2021]

Polimerica, (2020). Impatto ambientale del riciclo chimico. [online] Disponibile presso: <https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=24915> [Ultimo accesso 28 Feb. 2020]

Ragaert, K., Delva, L., Van Geem, K. (2017). Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. *Waste Management*, 69, 24-58. Watson, B., (2014). Beyond plastic: creating sustainable materials from recycled waste. [online] Luogo di pubblicazione: The Guardian. Disponibile presso: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/beyond-plastic-sustainable-materials-recycled-waste> [Ultimo accesso 12 Nov. 2020]



“Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in plastica”, Conai e Università Iuav di Venezia (progettarericiclo.com, 2017-2019)
Ellen MacArthur Foundation, The New Plastic Economy, 2016
Ellen MacArthur Foundation, Upstream Innovation, 2020
IPPR - Istituto per la Promozione delle Plastiche da Riciclo) <https://www.ippr.it/>
Accredia <https://www.accredia.it/>

Acquistare verde! Manuale sugli appalti pubblici verdi
https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook_it.pdf

Commissione Europea – Eco-innovation Action Plan; Green Action Plan for SMEs” (Commission Communication COM(2014) 440 final)

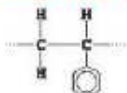
“Circular Economy Action Plan” (Commission Communication COM(2015) 614 final)
https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-action-plan/objectives-methodology_en



ALLEGATI

Schede tecniche polimeri

Polistirene (PS)



Descrizione del materiale

Il polistirene (PS), chiamato anche polistirolo, è un polimero termoplastico che deriva dalla polimerizzazione a catena radicalica del monomero stirene. È economico e facilmente modellabile. Nella sua forma più semplice il PS è fragile. Il polistirolo è naturalmente trasparente, ma può essere colorato con l'aggiunta di coloranti. Le sue proprietà meccaniche sono notevolmente migliorate dalla miscelazione con il polibutadiene, ma con una perdita di trasparenza ottica. Si può trovare sul mercato in tre diverse forme:

- 1) PS COMPATTO: piatti, bicchieri, posate;
- 2) PS ESTRUSO-ESPANSO (XPS): la sua produzione inizia con il caricamento in estrusore di granuli di polistirene e altri additivi, tra cui un agente espandente. Quando esce dalla fillera, non essendo più in pressione, si espande. Utilizzato principalmente in lastre per isolamento termico;
- 3) PS ESPANSO (EPS): la sua produzione inizia con la polimerizzazione in sospensione di stirene al fine di ottenere delle perle sferiche (1 mm di diametro) contenenti un agente espandente (pentano al 5-8%). Le sfere sono espanse tramite vapore ad alta temperatura (4-6 mm). Utilizzato prevalentemente nel packaging alimentare, nel settore dell'imballaggio e come isolante termo-acustico.



Principali applicazioni

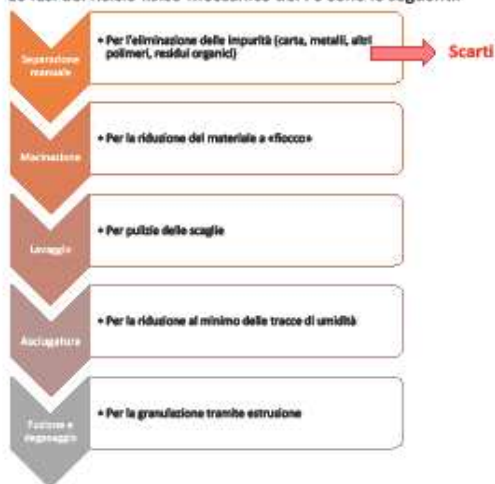
Imballaggi protettivi (come le schiume da imballaggio e le protezioni utilizzate negli astucci per gioielli, oppure per le custodie di CD e, occasionalmente, DVD), contenitori, coperchi, bottiglie, vaschette, vassoi, bicchieri, posate usa e getta. Le schiume di polistirene sono buoni isolanti termici e sono quindi spesso usate nel campo dell'edilizia, come ad esempio nelle forme di calcestruzzo isolante (Insulated concrete forms - ICF) e nei pannelli isolanti strutturali (structural insulated panel - SIP).

Richiesta del materiale a livello europeo

La richiesta di PS a livello europeo per il 2019 è stata pari al 6,2% (pari a poco più di 3 milioni di tonnellate) della richiesta delle plastiche totali.

Riciclo

Le fasi del riciclo fisico-meccanico del PS sono le seguenti:



Criticità del riciclo

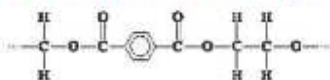
Le principali criticità legate al processo di riciclaggio meccanico riguardano la bassa densità apparente del PS, che si traduce in volumi molto elevati (è necessaria una compattazione preventiva per il suo trasporto), il pericolo di degradazione del materiale (non deve subire sforzi meccanici troppo intensi), la difficoltà di degasare completamente il fuso e la filtrazione delle impurità residue.

Il PS riciclato si può utilizzare come alleggerimento per terreni, per il miglioramento delle proprietà drenanti del suolo, come additivo per compostaggio per il miglioramento dell'aerazione, come rivestimento di tubazioni interrate, per la produzione di cementi alleggeriti e di materiali compositi di polistirene e farina di legno (WPC – Wood Polymer Composite) con cui si realizzano oggetti per l'arredo urbano quali panchine, gazebo, ecc.. Alcuni di questi ricicli sono attualmente sotto esame a causa della possibile dispersione del materiale nell'ambiente contribuendo alla diffusione delle microplastiche.

Ulteriori soluzioni di riciclo per il polistirene sono la sua **solubilizzazione via solvente** attraverso l'utilizzo di d-limonene e la successiva precipitazione del polimero con un non-solvente (soluzione molto costosa), oppure ancora la **pirolisi** e la **termovalorizzazione**. Attraverso la pirolisi il PS e l'EPS possono essere depolimerizzati a stirene monomero (con rese molto elevate) in presenza di oli pesanti a 400 °C (viene solubilizzato). Si ottiene un distillato di stirene (52% in peso), metil-stirene (19,5% in peso), toluene (13,6% in peso), etil-benzene (11,7% in peso) e cumene (3,3% in peso). Con la termovalorizzazione invece è possibile ottenere un recupero energetico dalla termodistruzione del PS, che ha un potere calorifico molto alto, di 46.000 kJ/kg (contro i 44.000 kJ/kg degli oli combustibili).



Polietilentereftalato (PET)



Descrizione del materiale

Il polietilene tereftalato (PET) è un polimero termoplastico. Fa parte della famiglia dei poliesteri (polimeri che contengono il gruppo funzionale degli esteri lungo la catena carboniosa principale), prodotto attraverso reazioni di condensazione e di transesterificazione. Il PET ha buone proprietà meccaniche fino a temperature di circa 175 °C. Esso è cristallino e impenetrabile all'acqua e all'anidride carbonica, ma è in grado di lasciare passare l'ossigeno. È duro, forte e facile da modellare e sterilizzare, qualità che ne permettono il riciclo.

Principali applicazioni

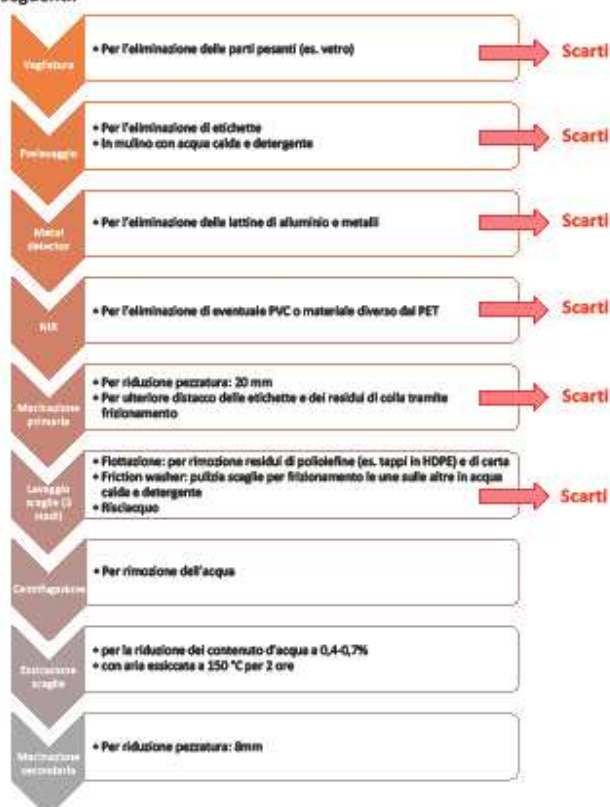
Bottiglie ottenute con la tecnica del soffiaggio (blow molding), raccordi e connettori elettrici, pellicole per imballaggio, pellicole in genere, pellicole fotografiche e per raggi X, nastri audio/video, reggiatrici industriali, condensatori a film, lucidi da disegno, fibre. Pellicole decorative, palloncini metallizzati, nastri fotografici, videocassette, contenitori per bevande gassate, pirofile da forno, vele da windsurf, carte di credito.

Richiesta del materiale a livello europeo

La richiesta di PET a livello europeo per il 2019 è stata pari al 7,9% (pari a 4 milioni di tonnellate) della richiesta delle plastiche totali.

Riciclo

Il PET può essere riciclato tramite riciclo fisico-meccanico e riciclo chimico. Nel primo caso esso deve essere sottoposto ad una serie di processi di selezione, al fine di separare il PET dalle sostanze estranee. Le fasi del riciclo fisico-meccanico sono le seguenti:



Criticità del riciclo

Alcune criticità nel riciclo delle plastiche sono dovute alla presenza di additivi inseriti già a monte nel processo di produzione dei materiali (solventi, pigmenti, ritardanti di fiamma, stabilizzanti o plasticizzanti) quali l'antimonio per il PET e che durante il processo di riciclo possono essere mobilizzati creando problemi di inquinamento ambientale e sulla salute degli operatori.

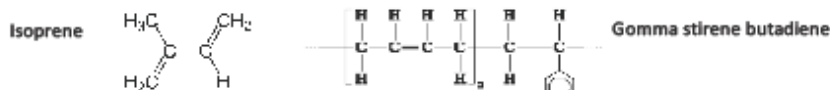
La presenza di umidità e tracce di acidi (etichette in PVC e colle per etichette) possono dare origine a fenomeni di idrolisi e quindi di diminuzione del peso molecolare medio e della viscosità intrinseca (fenomeno di *downgrading*, ovvero sia riduzione delle proprietà meccaniche del materiale), nonché a fenomeni di difetti ottici ed inestetismi. Per il PET riciclato tale viscosità è dell'ordine di 0,68-0,72 dl/g, valida per la produzione di fill e fibre, ma molto diversa da quella richiesta da applicazioni come *Injection stretch blow molding* (0,73-0,80 dl/g), per la produzione di bottiglie. Per tali applicazioni è necessaria una sua **ricristallizzazione e rigradazione**, per l'aumento della sua viscosità intrinseca e quindi del peso molecolare.

Il PET può essere riciclato anche mediante riciclo chimico o terziario (glicolisi, metanolisi e idrolisi), possibile grazie alla presenza del gruppo reattivo estereo. Il PET che si ottiene è confrontabile a livello qualitativo con il PET vergine, e di conseguenza può essere utilizzato a contatto con gli alimenti. Tuttavia presenta uno scarso margine economico rispetto al PET vergine.



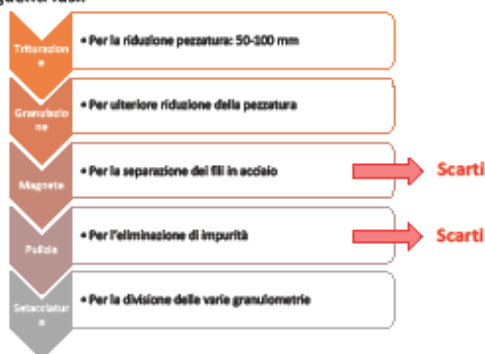
Pneumatici

Gli pneumatici sono costituiti di NR o IR (*Natural Rubber* o *Isoprene Rubber*, gomme chimicamente identiche poiché entrambe sono composte di Isoprene, tuttavia la prima è naturale mentre la seconda sintetica) oppure di SBR (*Stirene-Butadiene Rubber*, copolimero casuale di stirene e butadiene), oppure una combinazione dei due polimeri. Gli pneumatici contengono inoltre numerosissimi additivi come agenti vulcanizzanti, acceleratori di vulcanizzazione, attivatori di vulcanizzazione, antiozonanti, antiossidanti, ritardanti per la regolazione della vulcanizzazione, plastificanti ed *extenders*. La presenza di tanti additivi è oggetto di studio a causa della concentrazione di sostanze tossiche nel riciclato finale. Infine negli pneumatici sono contenute percentuali piuttosto elevate di carbon black (che fornisce proprietà meccaniche e antiossidanti) e filli in acciaio di rinforzo.



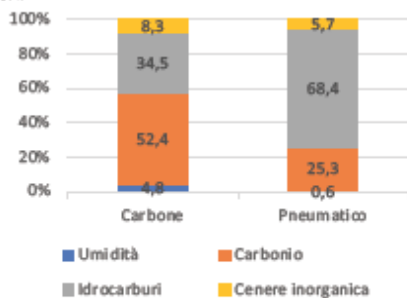
Riciclo

Il riciclo meccanico della gomma si compone delle seguenti fasi:



Un'altra tecnica per il riciclo degli pneumatici consiste nella **devulcanizzazione**, ovvero nella rottura dei legami C-C e S-S trasversali tra catene diverse, in modo che le gomme possano essere rammollite e quindi ristampate o rivulcanizzate (tale applicazione tuttavia trova poco interesse industriale).

Ancora, gli pneumatici di derivazione automobilistica possono essere utilizzati per produrre degli eccellenti combustibili (**Tire-Derived Fuel – TDF**) visto il loro alto contenuto in idrocarburi rispetto a quello in carboni e ceneri.



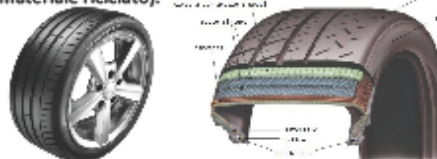
Infine gli pneumatici possono essere trattati anche mediante **pirólisi**, a 650-900 °C in assenza di O₂. La degradazione termica della gomma porta alla formazione di gas (H₂, CO, CO₂, CH₄, ecc.) per un 15-20%, usati come combustibili, di olii BTX (Benzene-Toluene-Xylene) per un 20-35%, usati come carburanti, ed infine carbone per un 30-40%, utilizzato come carica (filler, carbon black, membrane, ecc.).

Secondo ETRMA (associazione europea dei produttori di pneumatici e gomma), le modalità di recupero degli pneumatici usati e fuori uso generati in Europa (EU28 + Norvegia + Turchia + Svezia + Serbia) nel 2016 è stata la seguente:

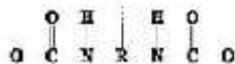


Affinché la gomma riciclata abbia valore di mercato è necessaria l'uniformità delle dimensioni dei frammenti e l'assenza di contaminanti (metallo <0,1%, fibre<0,5%). I granuli di gomma riciclata vengono miscelati a vari leganti per ottenere conglomerati resino-gommosi realizzati per stampaggio a freddo (60-70% di materia prima secondaria). Diverso è il caso del polverino (granulometria molto sottile), che, mescolato come filler all'elastomero vergine o ad altri materiali, può essere sottoposto a pressofusione o ad altri tipi di stampaggio, anche se in percentuali molto ridotte (20% circa).

Le principali applicazioni della gomma riciclata più grossolanamente sono: superfici drenanti per campi di erba sintetica, condotte idriche, asfalti, superfici antitrauma per aree gioco o pavimentazioni sportive, pavimentazioni antisdrucchiolo, isolanti, accessori per arredo urbano e stradale (dossi di rallentamento, cordoli), componenti per infrastrutture viarie, tranviarie e portuali (antivibranti per rotale, paracolpi per le banchine), materassi per allevamenti, manufatti vari (componenti e accessori per auto, fasce e ruote piene per valigie, pattini, carriole, rivestimenti, soles per calzature, articoli di cancelleria). Invece le principali applicazioni per la gomma macinata in maniera più sottile sono nel settore della pavimentazione (fino al 90% di materiale riciclato) oppure nel settore proprio degli pneumatici, al posto del *carbon black* (circa 1,5% di materiale riciclato).



Poliuretani (PUR)



Descrizione del materiale

I poliuretani (PUR e PU) sono un polimero composto da unità organiche unite da legami carbammatici (o uretani, -NH-(CO)-O-). La maggior parte dei poliuretani sono polimeri termoindurenti che non fondono se riscaldati.

Principali applicazioni

Materassi e cuscini in memory foam, imbottiture di sedili di treni e aerei, pannelli isolanti in schiuma rigida, schiuma per guarnizioni, schiuma spray, ruote e pneumatici (es. le ruote del carrello della spesa e le ruote dello skateboard), sospensioni automobilistiche, isolante termico nei frigoriferi, adesivi, vernici, soles delle scarpe, rivestimenti e sigillanti per superfici, fibre sintetiche, strati inferiori dei tappeti, parti in plastica dura (ad es. per strumenti elettronici), tubi, in oggetti stampati con tecnologia RIM (Reaction Injection Molding) come ad esempio componenti per auto anche di grandi dimensioni (paraurti, fasce laterali, spoilers, ecc.).

Richiesta del materiale a livello europeo

La richiesta di PUR a livello europeo per il 2019 è stata pari al 7,9% (pari a 4 milioni di tonnellate) della richiesta delle plastiche totali.



Riciclo

I PUR si riciclano **per via chimica** (glicolisi o idrolisi), oppure tramite **Feedstock Recycling** (pirolisi o idrogenazione). L'obiettivo del riciclo chimico dei PU è il recupero dei polioli (necessari per la polimerizzazione dei PUR) per depolimerizzazione degli sfridi e dei materiali di recupero (rifiuti industriali e post-consumo).

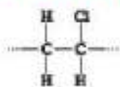
Il processo di **glicolisi** combina insieme poliuretani con dioli (di solito glicole etilenico o propilenico) ad alte temperature, con formazione di polioli, necessari per una nuova formazione di poliuretano. Il processo di **idrolisi** crea una reazione tra poliuretani e acqua a temperature elevate (290 °C), che porta alla formazione di polioli e vari intermediari chimici, tra cui diammine. I polioli e le diammine sono poi separati, per il loro riutilizzo. Il processo di **pirolisi** rompe le catene poliuretaniche in un ambiente privo di ossigeno e porta alla formazione di gas e oli. L'**idrogenazione** (o idrocracking) porta alla formazione di gas e oli dai poliuretani attraverso una combinazione di calore, pressione e idrogeno.

Criticità del riciclo

Il processo di glicolisi, in presenza di acqua, sviluppa una reazione secondaria di idrolisi. L'idrolisi porta alla formazione di ammine, la cui produzione deve essere limitata il più possibile poiché in forma aromatica sono cancerogene. Il processo di idrolisi del PU, inoltre, è molto costoso e vi è poco mercato per i riciclati, quindi di fatto non ha avuto successo a livello industriale. I rifiuti a base di PUR vengono solitamente smaltiti in discarica.



Polivinilcloruro (PVC)



Descrizione del materiale

Il PVC è un polimero termoplastico amorfo che deriva dalla polimerizzazione per via radicalica del cloruro di vinile (CVM). È uno dei polimeri più economici e più versatili. Nella sua forma pura è rigido e non molto resistente. Tramite l'incorporazione di **additivi plastificanti** si ottiene un PVC flessibile, un materiale con proprietà simili alla pelle o alla gomma. Al contrario, il **rinforzo con fibre di vetro** conferisce proprietà quali la rigidità, la resistenza e la durezza, proprietà che gli permettono di essere utilizzato per tetti, pavimentazione e pannelli per l'edilizia. La produzione di PVC è un processo con un elevato utilizzo di cloro e composti clorurati. Per incenerimento non controllato del PVC si sviluppano diossine.

Principali applicazioni

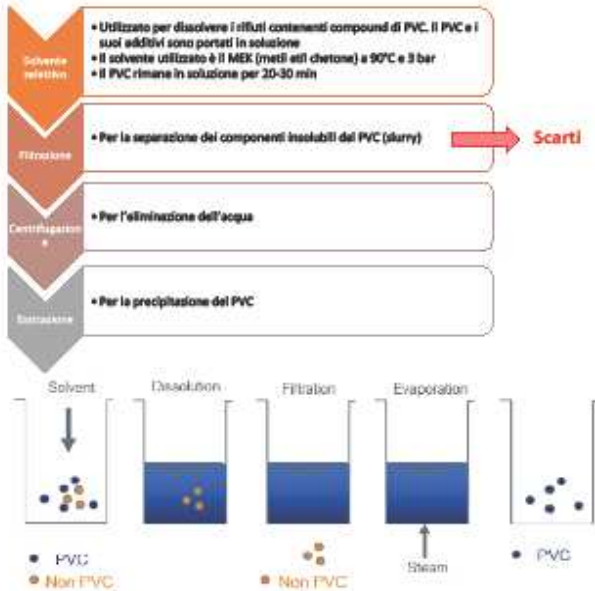
Utilizzato per il 50% nel settore dell'edilizia (tubi, raccordi, pavimentazioni, infissi, tapparelle, battiscopa, tensostrutture, carta da parati), nel settore del packaging, nel settore medicale (blister, tubi e sacche) e nella produzione di cavi elettrici. Altre applicazioni sono profili, cartelli stradali, imballaggi per cosmetici, canoe, tubi flessibili da giardino, rivestimenti, dischi in vinile, bambole, tubi medicali. Il PVC con plastificanti è utilizzato come finta pelle, pellicole, tell, tessuti, tappezzeria per auto.

Richiesta del materiale a livello europeo

La richiesta di PVC a livello europeo per il 2019 è stata pari al 10% (pari a 5 milioni di tonnellate) della richiesta delle plastiche totali.

Riciclo

Il **riciclo meccanico** del PVC si può applicare a tutti quei rifiuti facilmente identificabili e separabili dal flusso di rifiuti plastici, che siano facilmente pulibili, di modo da ottenere dei riciclati di qualità che possano essere usati per le stesse applicazioni del materiale vergine. Il riciclo di materiali composti contenenti PVC è molto difficile da effettuare, poiché difficile è la separazione del PVC dagli altri materiali: il **processo VinylLoop (riciclo fisico)** permette, dopo opportuna riduzione delle dimensioni dei rifiuti, la dissoluzione del PVC in un solvente, secondo il seguente schema:

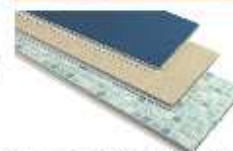


Altri metodi per il trattamento del PVC sono il **riciclo terziario** (pirólisi, gasificazione) o il **recupero energetico**.

Criticità del riciclo

I metodi di riciclo terziario e di recupero energetico sono i meno preferibili a causa del rilascio di acido cloridrico da parte del PVC. Altri problemi del riciclo del PVC riguardano le applicazioni edili, poiché fino a qualche anno fa venivano utilizzati **stabilizzanti termici a base di piombo e cadmio**, prodotti tossici ora proibiti. Un altro problema riguarda la presenza di **plastificanti all'interno del PVC** (per renderlo flessibile) a base di **ftalati** (distruttori del sistema endocrino). Gli ftalati contenuti nella ECHA Candidate List sono il dibutilftalato (DBP), il diisobutilftalato (DIBP), il butilbifenilftalato (BBP) e il di-2-etilheksilftalato (DEHP), e per essi la massima concentrazione ammessa nei prodotti plastici è di 1000 ppm (0,1%). Queste sostanze rappresentano ad oggi un **enorme problema per il riciclo** poiché tutti gli oggetti prodotti prima del 2015 ne contengono in quantità superiori rispetto alle quantità ad oggi consentite.

Il PVC di riciclo viene utilizzato principalmente per la produzione di profili per finestre, porte e tapparelle (circa il 50%), per cavi elettrici, per tubazioni e raccordi e per applicazioni flessibili (tensostrutture e teloni impermeabili, pavimentazioni e tessuti spalmati), tappetini, coni stradali, ecc... Di fatto il PVC di riciclo è utilizzato per le stesse applicazioni del PVC vergine.



Bioplastiche

Un materiale è definito bioplastica se appartiene a una delle seguenti categorie:

- **Biodegradabili provenienti da fonti non rinnovabili:** ad esempio policaprolattone (PCL), il polibutilene succinato (PBS) e il polibutilene adipato tereftalato (PBAT).
- **Non biodegradabili provenienti da fonti rinnovabili:** sono le cosiddette plastiche *biobased* (es. biobased PE, PET o PVC). Possiedono proprietà identiche al loro versioni convenzionali, ma con un'inferiore impronta di carbonio del prodotto. Possono essere riciclati meccanicamente nella filiera di riciclaggio già esistente.
- **Biodegradabili provenienti da fonti rinnovabili:** acido polilattico (PLA), poliidrossialcanoati (PHA), materiali cellulósici o a base di amido (*starch-based*).

Nel 2019 sono state prodotte 2.114 ton di bioplastiche (su 368 milioni di tonnellate di plastica prodotta annualmente a livello mondiale).

Starch-blends

Descrizione del materiale

Sono miscele a base di amido e di altre tipologie di materiali biodegradabili. Questa soluzione è perseguibile grazie all'abbondanza di amido, alla sua annuale rinnovabilità e al suo basso costo. Inoltre è possibile lavorarlo con le tradizionali attrezzature per la lavorazione della plastica. *Es. Mater-Bi®N: 20% starch based, 70% PBAT, 10% additivi*

Principali applicazioni

Sacchetti, imballaggi, contenitori

Richiesta del materiale a livello mondiale

La produzione di starch-blends a livello mondiale per il 2019 è stata pari al 21,3% della produzione totale di bioplastiche.

Principali criticità

Scarsa resistenza all'acqua e bassa robustezza. Per questo motivo l'amido deve essere mescolato con altri polimeri (miscele a base di amido o starch blends). Si riportano alcuni esempi nella successiva tabella. Non si riciclano. Recenti studi hanno evidenziato criticità nel processo di compostaggio in piena scala.



Blend	Applicazioni
Amido + PVA (polivinilalcol, polimero sintetico biodegradabile)	In sostituzione ai film in LDPE in applicazioni in cui le proprietà barriera non sono critiche, sacchi per il bucato solubili in acqua, in campo biomedico e clinico, in sostituzione delle schiume di polistirene come materiale di riempimento sfuso, applicazioni varie nel campo degli imballaggi.
Amido + PLA (acido polilattico, polimero termoplastico biodegradabile)	Imballaggi alimentari, dispositivi elettronici, membrane (nell'industria chimica e automobilistica), industria tessile (si utilizzano fibre di PLA), applicazioni mediche e applicazioni varie nel campo dell'imballaggio.
Amido + PBS (polibutilensuccinato, resina polimerica termoplastica biodegradabile della famiglia dei poliesteri)	Materiale da imballaggio antimicrobico.
Amido + PHB (poliidrossibutirrato, fa parte della famiglia dei poliidrossialcanoati, plastiche biobased e biodegradabili)	Biomateriale nelle applicazioni mediche.

Polibutilene adipato tereftalato (PBAT)

Descrizione del materiale

Il PBAT, noto anche come polibutirrato, è un copoliesteri termoplastico semi aromatico che può essere facilmente modellato e termoformato. Fa parte della categoria di bioplastiche biodegradabili da fonti fossili. Le proprietà del PBAT possono essere regolate variando il numero delle sue unità monomeriche e combinandolo con altri polimeri biodegradabili.

Principali applicazioni

Il principali usi del PBAT sono tendenzialmente simili a quelli del PE ad alta o bassa densità, e può quindi essere utilizzato per applicazioni quali l'imballaggio alimentare e nell'applicazione di teli agricoli.

Richiesta del materiale a livello mondiale

La produzione di PBAT a livello mondiale per il 2019 è stata pari al 13,4% della produzione totale di bioplastiche.



La demolizione selettiva delle costruzioni per il riciclo delle plastiche in Veneto

La problematica connessa con la gestione del recupero dei rifiuti costituiti prevalentemente da materiali inerti provenienti da demolizioni, costruzioni e scavi, è stata in più occasioni affrontata dalla Giunta Regionale del Veneto mediante l'emanazione di specifiche modalità operative tese a regolamentarne le procedure gestionali.

Nel presente contesto va ricordato l'ultimo provvedimento, in ordine di tempo, la DGR 28.08.2012, n. 1773, recante "Modalità operative per la gestione dei rifiuti da attività di costruzione e demolizione. D.lgs. 03.04.2006 e s.m.i., n. 152; L.R. 3/2000", con la quale, in ossequio ai principi comunitari sulla gerarchia dei rifiuti, che privilegiano l'opzione di riutilizzo e di recupero della materia, prima di ogni altra, sono state adottate modalità operative finalizzate in primo luogo a valorizzare, attraverso definite forme di gestione regolamentata, i rifiuti provenienti dalle citate attività.

Per valorizzare i rifiuti in questione, pertanto, sono state introdotte precise norme per definire, ad esempio, le modalità operative della cosiddetta "demolizione selettiva", che comporta, nel rispetto delle richiamate procedure definite, l'opzione dell'uscita dal campo di applicazione della normativa sui rifiuti per i materiali così ottenuti e quella di avvalersi, qualora detti materiali vengano destinati allo smaltimento, di percorsi di semplificazione amministrativa.

Preso atto dei positivi risultati ottenuti dall'applicazione della DGR 1773/2012, si è ritenuto opportuno procedere sulla medesima strada, affrontando la tematica connessa a quella di cui alla citata DGR 1773/2012, ed in particolare la questione relativa alla produzione e all'utilizzo nel settore delle costruzioni, di prodotti ottenuti dal recupero di rifiuti, sia attraverso un loro utilizzo diretto, sia attraverso il loro utilizzo a seguito di precise operazioni di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia e dei principi comunitari sulla gerarchia dei rifiuti.

Per raggiungere l'obiettivo, con nota in data 05.12.2012, veniva pertanto istituito un nuovo Tavolo Tecnico di lavoro, al quale hanno partecipato oltre che la Regione, l'ARPAV, l'URPV e le associazioni rappresentanti di categoria CONFARTIGIANATO E CONFINDUSTRIA VENETO.

I lavori del Tavolo Tecnico si sono svolti nel corso di una serie di incontri il cui risultato è condensato nel documento, Allegato A al provvedimento della Giunta regionale n. 1060 del 24 giugno 2014 recante: "Norme tecniche ed ambientali per la produzione e l'utilizzo nel settore delle costruzioni, di prodotti di recupero e di rifiuti tal quali" e dell'Allegato B).

