

Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in **materiale plastico**

Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico

La presente pubblicazione rientra tra le attività promosse dal **Gruppo di Lavoro Prevenzione di CONAI** nell'ambito del progetto **"Pensare Futuro"** e nasce grazie alla collaborazione tra il **gruppo di ricerca in Design dell'Università Iuav di Venezia**, composto da Laura Badalucco, Luca Casarotto e Pietro Costa, ed i professionisti di **Corepla**.

Si ringraziano in particolare per la collaborazione:

Luca Stramare e tutta la struttura Corepla per il prezioso supporto tecnico e tutti gli utenti che hanno partecipato alla consultazione pubblica contribuendo a creare un progetto di filiera condiviso.

Indice

1 Introduzione PAGINA 4

2 Gli imballaggi in plastica
per uso domestico PAGINA 12

2a Caratteristiche dei materiali e utilizzo
nelle principali tipologie d'imballaggio PAGINA 12

3 Il processo di selezione e riciclo
degli imballaggi in materiale plastico PAGINA 25

3a Raccolta differenziata
degli imballaggi post-consumo PAGINA 28

3b Attività di selezione
degli imballaggi in materiale plastico PAGINA 29

3c Il processo di riciclo PAGINA 33

4 Indicazioni progettuali per
la facilitazione delle attività di riciclo
degli imballaggi in materiale plastico PAGINA 38

4a Principi generali per la progettazione destinata alla facilitazione delle attività di riciclo [PAGINA 39](#)

4b Gli aspetti riguardanti il corpo/struttura dell'imballaggio [PAGINA 45](#)

4b|1 Residui e svuotamento [PAGINA 45](#)

4b|2 Colore [PAGINA 49](#)

4b|3 Trattamenti superficiali e accoppiamenti [PAGINA 52](#)

4c Le attenzioni relative alla progettazione delle componenti [PAGINA 55](#)

4c|1 Rapporto tra corpo e componenti [PAGINA 55](#)

4c|2 Sistemi di chiusura ed elementi di accessibilità [PAGINA 60](#)

4c|3 Elementi di grafica e stampa [PAGINA 62](#)

4d Formazione/informazione al consumatore finale sul corretto conferimento degli imballaggi in materiale plastico [PAGINA 67](#)

5 Glossario [PAGINA 72](#)

6 Bibliografia e sitografia [PAGINA 75](#)

7 Normativa di riferimento [PAGINA 78](#)

Check-list per progettisti e aziende [INTERNO COPERTINA](#)

2 Gli imballaggi in plastica per uso domestico

La prima scelta del progettista riguarda l'individuazione del materiale e della tipologia di imballaggio più adatta alle caratteristiche del prodotto da contenere.

2a Caratteristiche dei materiali e utilizzo nelle principali tipologie d'imballaggio

Con riferimento alle funzioni che l'imballaggio dovrà assolvere, la scelta dei materiali risulta determinante nelle fasi della sua progettazione perché ne determina le prestazioni, le modalità produttive, l'aspetto e le possibilità di riciclo.

Bisogna considerare, infatti, che i materiali con cui gli imballaggi vengono realizzati condizionano anche le sensazioni visive e tattili del fruitore. Pertanto, il progettista deve tenere in considerazione non solo gli aspetti esclusivamente funzionali, ma anche quelli tattili, visivi e sensoriali che si possono accompagnare alla scelta del materiale.

La scelta del materiale per una determinata tipologia di imballaggio diventa fondamentale anche quando il progettista pensa al fine vita dell'imballaggio quando diventa rifiuto.

Di conseguenza, fornire ai progettisti competenze sui materiali e sulle ripercussioni nel riciclo delle diverse combinazioni possibili tra materiali plastici e tipologie di imballaggio è un primo passo per avviare dei processi di innovazione nello sviluppo di nuove soluzioni di imballaggi più facilmente riciclabili.

È infatti importante considerare che, allo stato attuale delle tecnologie, è dalla **combinazione tra tipologie di imballaggio e materiali** che si determina buona parte del fine vita che quell'imballaggio avrà una volta conferito nella raccolta differenziata. Come vedremo in seguito nel documento l'abbinata materiale-tipologia di imballaggio e l'interazione delle diverse componenti realizzate con diversi materiali, sono gli elementi principali da considerare per poter progettare un imballaggio senza compromettere la sua riciclabilità. Riciclabilità che può essere valutata sul singolo imballaggio ma che si concretizza poi in funzione del flusso in cui quell'imballaggio andrà a confluire a seguito delle fasi di raccolta, selezione e dei processi che ne caratterizzeranno la gestione.

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.

Bisogna precisare che la Decisione della Commissione 97/129/CE non prescrive l'obbligo di etichettatura ambientale degli imballaggi che allo stato attuale rimane a livello volontario. Va ricordato però che, se l'azienda intende adottare etichettature ambientali che attestino di quale materiale è composto l'imballaggio, se è riciclabile e/o l'eventuale contenuto di riciclato, il riferimento alla normativa vigente è d'obbligo ¹⁵.

15

Per maggiori informazioni si rinvia alle "Linee Guida per l'etichettatura ambientale degli imballaggi" a cura di Istituto Italiano Imballaggio e CONAI.

Di seguito si presenta una descrizione dei materiali polimerici secondo il sistema di identificazione definito nella **Decisione 97/129/CE**. Tale descrizione permette di comprendere e contestualizzare le indicazioni progettuali presentate in questa pubblicazione.

PET (polietilene tereftalato)

codice identificativo 1

PROPRIETÀ

Il PET è una resina termoplastica appartenente alla famiglia dei poliesteri e ottenuta per policondensazione dall'acido tereftalico e dal glicole etilenico. È un polimero resistente agli urti e con buone proprietà meccaniche. Allo stato amorfo, si presenta trasparente e incolore e generalmente viene lavorato per stampaggio a iniezione, estrusione e stiro-soffiaggio.

APPLICAZIONI

Il PET è largamente utilizzato nella produzione di bottiglie per bevande, vaschette e contenitori. Si possono ottenere bottiglie estremamente leggere e con un'ottima resistenza alla permeazione dei gas come l'anidride carbonica, disciolta nelle bevande gassate. Inoltre, il materiale presenta una buona resistenza allo stress cracking, cioè la capacità di opporsi alle deformazioni sotto sollecitazioni costanti, come nel caso di prolungato stoccaggio di bottiglie contenenti bevande gasate. Le doti di resistenza meccanica e termica consentono l'utilizzo del PET nel settore degli imballaggi sia rigidi sia flessibili, in particolare modo per la produzione di vaschette. Sia nelle bottiglie che nelle vaschette, le proprietà barriera possono essere ulteriormente incrementate ricorrendo a strutture multistrato con altri polimeri o all'aggiunta di additivi.

RICICLO

Il materiale riciclato (r-PET) mantiene caratteristiche molto simili al polimero vergine. L'attuale tecnologia di selezione e riciclo fa sì che le bottiglie in PET (principale applicazione del polimero nel settore degli imballaggi) siano tra le tipologie di imballaggio più facilmente selezionabili e riciclabili, laddove non subentrino elementi accessori a complicarne il processo. Normalmente le bottiglie in PET vengono selezionate in tre flussi distinti: trasparenti, azzurre e colorate (mix dei vari colori). Il polimero di riciclo ottenuto a partire dai primi due flussi presenta caratteristiche meccaniche e di colore molto vicine a quelle del polimero vergine, se si esclude un leggero ingiallimento e, con opportuni processi di decontaminazione e ripristino delle catene macromolecolari, può essere riutilizzato per la produzione di contenitori destinati al contatto con alimenti, comprese nuove bottiglie.

HDPE (polietilene ad alta densità)

codice identificativo 2

PROPRIETÀ

Resina termoplastica della famiglia delle poliolefine, ottenuta dalla polimerizzazione dell'etilene. L'HDPE è un polimero dall'elevata resistenza meccanica, con buona rigidità e barriera all'umidità e agli agenti chimici. Opaco, inodore e atossico, viene comunemente lavorato per stampaggio ad iniezione, estrusione e soffiaggio.

APPLICAZIONI

Grazie alle sue caratteristiche di resistenza e rigidità si rivela particolarmente adatto ad essere utilizzato nel settore degli imballaggi per la produzione di flaconi, barattoli e contenitori rigidi per alimenti, detergenti e agenti chimici. Inoltre viene utilizzato per la produzione di casse, tappi, fusti, articoli tecnici, casalinghi, giocattoli e componenti per l'arredo.

RICICLO

Le proprietà meccaniche del materiale riciclato sono simili a quelle del polimero vergine, anche se spesso sono presenti residui (pigmenti o additivi) derivanti dal precedente utilizzo che ne possono condizionare la qualità. Esistono numerose applicazioni per l'HDPE da riciclo.

Oggi le tecnologie di selezione e riciclo garantiscono un elevato grado di riciclabilità degli imballaggi in HDPE laddove non subentrino elementi accessori a complicarne il processo. In particolare, i flaconi in HDPE, largamente utilizzati per alimenti e prodotti per la cura della casa e della persona, per le loro caratteristiche, sono tra gli imballaggi più facili da selezionare e riciclare.

PVC O V (cloruro di polivinile)

codice identificativo 3

PROPRIETÀ

Il PVC è una resina termoplastica vinilica ottenuta dalla polimerizzazione del cloruro di vinile. Il polimero ha buone caratteristiche di resistenza all'usura, agli agenti chimici, al fuoco e alla degradazione. Il PVC può essere lavorato tramite stampaggio a iniezione, compressione e soffiaggio o mediante l'uso delle tecnologie di estrusione, calandratura e termoformatura.

APPLICAZIONI

Il PVC trova applicazione soprattutto nella produzione di semilavorati e manufatti sia rigidi (PVC-U) sia flessibili (PVC-P), grazie all'aggiunta di plastificanti. Nel settore degli imballaggi, il PVC viene impiegato per la produzione di flaconi e bottiglie per la cosmetica, etichette, blister e confezioni monoporzione. È molto impiegato nell'edilizia, anche in applicazioni per esterni, dalla componentistica alla produzione di pavimentazioni, rivestimenti, tubi per edilizia (ad esempio grondaie e tubi per acqua potabile), serramenti, teloni, pellicole rigide e plastificate. È, inoltre, largamente usato nei settori medico ed ospedaliero, nell'industria chimica, in campo automobilistico e agricolo.

RICICLO

Per gli imballaggi domestici in PVC risulta, ad oggi, complicata la creazione di flussi da riciclo efficienti a causa delle quantità limitate di imballaggi realizzati con questo polimero presenti nella raccolta differenziata. Viene invece avviato a riciclo con successo in altri settori, ad esempio quello dell'edilizia.

LDPE (polietilene a bassa densità)

codice identificativo 4

PROPRIETÀ

L'LDPE è una resina termoplastica della famiglia delle poliolefine, ottenuta dalla polimerizzazione dell'etilene. A differenza dell'HDPE è costituito da una struttura molecolare ramificata, caratteristica che lo rende un materiale leggero, trasparente, duttile e flessibile.

Possiede una buona resistenza chimica ad acidi e basi, elevata impermeabilità all'acqua ed eccellenti caratteristiche di isolamento elettrico e di trasparenza.

L'LDPE può essere sottoposto ai più comuni processi di stampaggio, soffiaggio e filmatura ed eventualmente accoppiato ad altri materiali.

Caratteristiche simili presenta anche l'LLDPE (polietilene lineare a bassa densità), che offre maggior resistenza alla lacerazione, ma minor lavorabilità rispetto all'LDPE.

APPLICAZIONI

L'LDPE trova applicazione ed è largamente utilizzato nella produzione di manufatti flessibili come film, pellicole e sacchetti, utilizzati sia per imballaggi sia, ad esempio, per la produzione di teli agricoli.

Tra le altre applicazioni del polietilene a bassa densità si ricordano i rivestimenti per cavi, le tubature flessibili e, più in generale, imballaggi e componenti che richiedono caratteristiche di flessibilità e resistenza a deformazioni.

RICICLO

L'LDPE da riciclo mantiene le proprietà meccaniche del materiale primario, anche se nei processi di riciclo e rilavorazione spesso viene a mancare la trasparenza originale. Il grado di riciclabilità degli imballaggi in LDPE è legato all'eterogeneità che contraddistingue le possibili applicazioni nel campo degli imballaggi. Ad esempio molti imballaggi flessibili in LDPE sono stampati all'esterno, metallizzati o accoppiati con alluminio oppure presentano strutture multistrato con altri polimeri.

PP (polipropilene)

codice identificativo 5

PROPRIETÀ

Il PP è una resina termoplastica della famiglia delle poliolefine, ottenuta per poliaddizione del propilene. Per la sua struttura molecolare è caratterizzato da una buona resistenza termica e da elevata rigidità ed è barriera alla permeazione di vapore acqueo, ma non ai gas. Caratteristica che lo rende, ad esempio, inutilizzabile per il confezionamento di bevande gasate. Il PP è un polimero che presenta caratteristiche di grande versatilità per quanto riguarda la lavorabilità che avviene attraverso i più comuni processi di trasformazione, grazie ai quali si può ottenere materiale flessibile o rigido, trasparente oppure opaco.

APPLICAZIONI

Le caratteristiche del PP ne permettono l'utilizzo in svariati settori. Può essere impiegato nella produzione di moltissimi oggetti di uso comune, a cominciare dagli articoli casalinghi e dai giocattoli, fino al settore medico e a quello degli elettrodomestici. Nel settore degli imballaggi si ottengono vaschette e flaconi rigidi oppure film e nastri flessibili.

RICICLO

Il PP da riciclo mantiene le caratteristiche fisiche del polimero vergine senza particolari difetti estetici, purché correttamente separato per colore prima del processo di riciclo. Il grado di riciclabilità degli imballaggi in PP è legato alla eterogeneità che contraddistingue le possibili applicazioni nel campo degli imballaggi.

PS (polistirene o polistirolo)

codice identificativo 6

PROPRIETÀ

Il PS è una resina termoplastica ottenuta per poliaddizione dello stirene.

È un materiale leggero dalle caratteristiche di rigidità, brillantezza e trasparenza.

Possiede ottima resistenza agli agenti esterni, ma è molto sensibile agli urti.

Questo difetto può essere superato con l'aggiunta di gomme (HIPS) o trasformando il materiale in polistirene espanso (EPS), ottenuto attraverso un processo di inserimento di gas espandenti come il pentano.

Il PS viene lavorato per stampaggio ad iniezione o prodotto in fogli e lastre di diverse densità destinate alla termoformatura.

APPLICAZIONI

Il polistirene trova numerosi impieghi soprattutto nel settore degli imballaggi, nella realizzazione di stoviglie monouso, articoli da ufficio, contenitori monoporzione ed espositori.

La versione espansa è in uso nella realizzazione di imballaggi protettivi e antiurto, come le cassette, e di manufatti alleggerenti, isolanti e fonoassorbenti per l'edilizia.

RICICLO

La riciclabilità degli imballaggi in PS rigido conferiti nella raccolta differenziata domestica è condizionata dalla scarsa resistenza agli urti di questo polimero. Difatti, a causa degli stress meccanici che subiscono durante le fasi di raccolta e selezione (lacerazione dei sacchi, vagliatura), gli imballaggi in PS risultano frammentati in parti troppo piccole e leggere per essere selezionate in un flusso sufficientemente omo-

geneo da poter essere avviato a riciclo. Inoltre, molti imballaggi in PS espanso (EPS), come le vaschette utilizzate per confezionare carne o prodotti cremosi, sono contaminati da residui di prodotto e quindi difficilmente selezionabili per l'avvio a riciclo.

Molto probabilmente i progressi nelle tecnologie di selezione renderanno possibile, in futuro, una maggiore precisione nella selezione in positivo di frammenti di piccole dimensioni, e quindi del loro avvio a riciclo. Sono in corso sperimentazioni in tal senso. Il problema non si pone, o si pone in misura molto minore, se l'EPS viene raccolto a priori in un flusso omogeneo e pulito, ad esempio mediante il conferimento di imballaggi non contaminati ad un'isola ecologica (come nel caso degli elementi di protezione di mobili ed elettrodomestici).

ALTRE PLASTICHE

codice identificativo 7

In questa categoria rientrano tutti i polimeri senza un codice identificativo specifico, insieme alle combinazioni di polimeri che non possono essere separati mediante semplice azione meccanica (è il caso degli imballaggi flessibili multistrato, costituiti, ad esempio, da uno strato di PE racchiuso tra due strati di PET. Poiché i tre strati sono saldati assieme, non possono essere separati tra loro con una operazione meccanica, come la riduzione in scaglie).

In questa categoria rientrano tutta una serie di polimeri il cui uso nella produzione di imballaggi è, al momento, limitato per cui non si è ritenuto di dover assegnare uno specifico codice. Tra questi, a titolo di esempio, si possono considerare il Polimetilmetacrilato (PMMA), il Policarbonato (PC), il Poliuretano (PUR) o la Poliammide (PA o nylon).

Sempre in questa categoria rientrano molti biopolimeri e/o polimeri biodegradabili, il cui utilizzo nella produzione di imballaggi si sta diffondendo.

APPLICAZIONI

Poiché questa categoria comprende molti polimeri e loro combinazioni, risulta difficile individuare applicazioni specifiche. In generale vengono utilizzati per ottenere prestazioni e caratteristiche che non possono essere ottenute coi polimeri appartenenti alle categorie precedenti.

È questo il caso di molti imballaggi multistrato, in cui si utilizzano uno o più strati di polimero principale, che conferiscono all'imballaggio le proprietà meccaniche richieste, in combinazione con strati di altri polimeri che apportano all'imballaggio caratteristiche specifiche, come un effetto barriera o una finitura superficiale più adatta alla stampa con più colori.

A volte gli strati di polimeri diversi sono tenuti assieme da adesivi (tie layers).

RICICLO

Proprio perché si tratta di una categoria molto variegata, a livello di selezione e riciclo si possono fare solamente delle considerazioni di carattere generale.

La riciclabilità di queste tipologie di imballaggi è condizionata dalla forte eterogeneità delle applicazioni che li contraddistinguono, nonché dalla frequente presenza di altri materiali polimerici abbinati. Generalmente, questi imballaggi non vengono riconosciuti e selezionati in positivo, ma rimangono nella frazione residua che nel caso della raccolta differenziata degli imballaggi in plastica di origine domestica viene avviata a recupero energetico.

In teoria questi imballaggi potrebbero essere selezionati in positivo ma le quantità non sono sufficienti per rendere il processo sostenibile ed efficiente. In ogni caso, poiché in Italia la raccolta differenziata degli imballaggi in plastica di

origine domestica è estesa a tutte le tipologie di imballaggi, i cittadini possono conferire anche queste tipologie di imballaggi nella raccolta differenziata gestita dai comuni, secondo le modalità indicate a livello locale e dopo avere rimosso gli eventuali residui di contenuto.

La famiglia delle bioplastiche

Con il termine bioplastiche si intendono diverse categorie di polimeri che si distinguono dai polimeri tradizionali per l'origine (da fonte totalmente o parzialmente rinnovabile) e il fine vita (compostabili o non). Le plastiche che hanno origine da materia prima rinnovabile derivano ad esempio da mais o barbabietola da zucchero, ma tale origine di per sé non è sufficiente a garantirne la biodegradabilità e compostabilità. Con riferimento alla loro gestione del fine vita, la distinzione che va fatta riguarda proprio la biodegradabilità e la compostabilità in conformità con la norma UNI EN 13432-2002. Di conseguenza, è possibile identificare due macrogruppi di bioplastiche: quelle biodegradabili e compostabili in conformità con la norma UNI EN 13432-2002 e quelle che non lo sono.

Sulle prime, mediante prove di laboratorio e in scala reale, si verifica l'effettiva biodegradabilità e compostabilità degli imballaggi (caratteristica di rifiuti organici trattati per produrre compost; devono essere sufficientemente biodegradabili in modo da non ostacolare la raccolta separata e il processo o l'attività di compostaggio in cui sono introdotti). Gli imballaggi conformi alla norma di riferimento possono essere etichettati con appositi marchi per comunicarne le caratteristiche di compostabilità e biodegradabilità, come il MARCHIO DI QUALITÀ del Consorzio Italiano Compostatori e dell'ente certificatore Certiquality, il Marchio "COMPOSTABLE", il cui uso è subordinato alla certificazione di compostabilità rilasciata dall'organismo di certificazione DIN (Ente di normazione tedesco), i Marchi "OK COMPOST", "OK BIODEGRADABILE" e "OK COMPOST HOME" legati alle certificazioni dell'ente internazionale di certificazione AIB-VINCOTTE.

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

Esistono poi bioplastiche che hanno origine totalmente o parzialmente da materia prima rinnovabile ma che hanno la stessa struttura chimica dei corrispondenti materiali polimerici di origine fossile e criteri di purezza coincidenti. Tali polimeri trovano applicazione identica rispetto ai corrispondenti polimeri di origine fossile.

Gli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile possono essere raccolti con i rifiuti organici, ove disponibile la raccolta differenziata organica, anche qualora siano sporchi di residui alimentari. Se l'imballaggio non presenta residuo alimentare e su disposizione degli organi locali competenti, può essere raccolto anche con gli imballaggi di plastiche tradizionali.

Per quanto riguarda le bioplastiche che presentano la stessa struttura chimica delle plastiche tradizionali, l'unica differenza fra le due tipologie di plastiche è da ritrovarsi nelle materie prime utilizzate e nei processi di upstream; le proprietà, le performance nelle applicazioni e nel riciclo sono identiche, persino la materia seconda derivante dai processi di riciclo dei due materiali non presenta differenza alcuna per quanto riguarda la qualità. Questi polimeri bio-based possono, perciò, rientrare nel sistema di identificazione definito nella Decisione 97/129/CE relativo ai rispettivi polimeri di origine fossile (ad esempio, il PET di origine vegetale sarà indicato con la codifica 1, la stessa utilizzata per il PET di origine fossile) e quindi essere destinati alla raccolta degli imballaggi in plastica.

A seguire, viene presentato anche uno schema utile a riassumere gli abbinamenti più frequenti tra tipologia di materiale plastico e tipologia di imballaggio.

TABELLA 1. Materiali plastici e tipologie di imballaggio

	PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS
Film termoretraibile per fardellaggio				●		
Shoppers	●				●	
Sacchetti per confezionamento manuale		●		●	●	
Sacchi a rete per prodotti ortofrutticoli				●	●	
Bottiglie	●					
Flaconi	●	●	●		●	
Taniche		●				
Cassette		●			●	
Cassette in materiale espanso						●
Vaschette/vassoi	●	●	●		●	
Vaschette e vassoi in materiale espanso						●
Barattoli o vasetti	●	●	●		●	
Secchi		●	●		●	
Tubetti (es. per creme, dentifrici, salse, colle, etc.)				●	●	
Cestelli portabottiglie		●	●		●	
Astucci, scatole e altri contenitori di presentazione	●	●			●	
Stoviglie monouso (piatti e bicchieri)					●	●