

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](#)

European PET Bottle Platform

EPBP nasce nel 2009 da un'iniziativa volontaria raggruppando tecnici esperti nel settore della progettazione, produzione e del riciclaggio di bottiglie in PET, con lo scopo di fornire un'analisi oggettiva e indipendente sulle tecnologie esistenti nel settore del riciclo delle bottiglie in PET, e una valutazione dell'impatto che queste tecnologie tendono ad avere sui processi di riciclo in Europa.

La piattaforma è sostenuta da alcune delle più importanti organizzazioni e associazioni europee interessate a questa tematica, quali European Federation of Bottled Waters (EFBW), European Association of Plastic Recycling and Recovery Organizations (EPRO), Petcore Europe, Plastics Recyclers Europe (PRE) e European non-alcoholic beverages association (UNESDA).

Per le aziende che sviluppano nuove innovazioni sulle bottiglie in PET (ad esempio, resine, additivi, tecnologie e nuovi processi di produzione) sono stati istituiti diversi test indicativi che permettono di valutarne la compatibilità con i processi di riciclo. Inoltre, è disponibile un percorso di valutazione, supportato da un gruppo di esperti che operano sotto vincolo di confidenzialità che, in caso di conclusione positiva, porta all'emissione di un certificato di compatibilità che l'azienda può utilizzare per promuovere la propria soluzione.

Le linee guida EPBP contengono indicazioni progettuali per tre tipologie di bottiglie in PET: bottiglie in PET trasparente e azzurre, bottiglie in PET colorato trasparente e bottiglie in PET opaco. Le indicazioni forniscono suggerimenti sulle possibili scelte per quanto riguarda colore, misure, etichette e sleeve, chiusure e componenti, barriere e additivi, adesivi, inchiostri e stampa diretta.

Le varie opzioni vengono categorizzate in tre classi principali:

- › **Piena compatibilità** – rientrano gli elementi che hanno superato il test con nessun impatto negativo o gli elementi che non sono stati (ancora) testati ma è risaputo che siano compatibili con il processo di riciclo delle bottiglie in PET;
- › **Compatibilità limitata** – rientrano gli elementi che risultano superare il test solo in presenza di determinate condizioni, o gli elementi che non sono stati (ancora) testati ma presentano un basso rischio di interferenza con i processi di riciclo delle bottiglie in PET;

- › **Bassa compatibilità** – rientrano gli elementi che non hanno superato i test, o gli elementi che non sono stati (ancora) testati ma presentano un alto rischio di interferenza negativa con il riciclo delle bottiglie in PET.

4b

Gli aspetti riguardanti il corpo/struttura dell'imballaggio

4b|1

Residui e svuotamento

Il rapporto tra contenuto e contenitore è particolarmente importante negli imballaggi destinati al consumatore finale perché interviene nella valutazione complessiva della preferibilità ambientale di un imballaggio.

Tra i temi fondamentali per la facilitazione delle attività di riciclo - se si considera proprio il rapporto tra contenuto e contenitore - vi è l'eliminazione dei residui di contenuto dal contenitore.

CRITICITÀ DELLA PRESENZA DI RESIDUI

Una delle maggiori difficoltà nel riciclo è difatti costituita dai residui presenti all'interno dell'imballaggio. I residui rappresentano un doppio problema in quanto costituiscono da un lato una perdita di prodotto che potrebbe essere evitata in fase di progettazione, garantendo al consumatore che lo ha acquistato di usufruirne appieno e rendendo il giusto valore alle risorse (materie prime, energia, acqua) utilizzate per produrlo. Dall'altro, la presenza di residui e una difficoltà nello svuotamento del contenitore possono far ar-

rivare nel processo di riciclo elementi che richiedono un maggiore utilizzo di acqua e di detergenti o che lo contaminano. Si tratta dunque di una questione che incide sia sugli aspetti ambientali, sia su quelli economici.

Ogni imballaggio deve, infatti, essere svuotato dai liquidi, creme e altri residui presenti al suo interno per facilitare le operazioni di riciclo. L'operazione di svuotamento e eliminazione delle impurità può, in alcuni casi, rendere il processo di riciclo antieconomico e non sostenibile dal punto di vista ambientale, oppure compromettere la qualità dei materiali da riciclo a causa della presenza di residui non eliminabili. In questo caso il problema riguarda sia le operazioni di svuotamento e pulizia, sia i sistemi di depurazione delle acque degli impianti. Inoltre, il peso dei residui può compromettere le operazioni di smistamento degli imballaggi post-consumo nei giusti flussi di materiale. Indubbiamente, il fatto che i residui rimangano all'interno delle confezioni dopo l'uso dipende, in misura considerevole, dalla configurazione formale e strutturale dell'imballaggio. Di conseguenza, l'intervento di una progettazione accorta può risolvere o, perlomeno, limitare questo problema.

Di fatto, i residui di prodotto rimasti nell'imballaggio possono derivare da una decisione cosciente del consumatore oppure da una difficoltà nell'estrarre il contenuto dal contenitore nata dalla forma del contenitore (come può accadere in caso dei tubetti) o dalle caratteristiche del contenuto (ad esempio prodotti che si seccano velocemente) ²⁷. In questi ultimi casi, si può parlare di UPR (Unintentional Product Residue) ²⁸. Difatti, secondo alcune ricerche europee ²⁹, la maggior parte degli utenti non ha coscienza che nell'imballaggio che sta per gettare vi sia ancora contenuto del prodotto. Le stesse ricerche hanno poi evidenziato che resta nell'imballaggio, in media, il 3,7% di prodotto nel caso degli shampoo, il 5% del miele e il 26% dei dentifrici.

I designer, quindi, possono intervenire proprio sulla facilitazione allo svuotamento.

Esistono diverse soluzioni facilmente applicabili e frequentemente utilizzate per accrescere la facilità di svuotamento dei contenitori. Ad esempio - ove possibile senza rischiare una perdita di contenuto durante l'uso o un problema per la sicurezza degli utenti - sono state utilizzate confezioni dal collo largo o facili da capovolgere, così come imballaggi squeezable che possono essere premuti fino

²⁷

Secondo una ricerca commissionata da Incpen e Wrap a Leatherhead research nel 2015-16, nel 92% dei casi il problema nasce dall'impossibilità di estrarre il prodotto ancora utilizzabile (sia esso un alimento, un cosmetico o un detergente), mentre solo nel restante 8% la questione è che il prodotto ha perso le sue caratteristiche ed è diventato inutilizzabile dopo i primi utilizzi e viene, di conseguenza, volutamente lasciato.

²⁸

Cfr. Incpen (2016, p. 4)

²⁹

Cfr. Incpen (2016, p. 7)

al totale svuotamento. Anche la possibilità di rendere visibile il livello del prodotto contenuto può aiutare gli utenti a fare attenzione ad un completo svuotamento dell'imballaggio. Inoltre, laddove possibile, si può anche intervenire sul prodotto, ad esempio aumentandone la fluidità in modo da favorire la normale fuoriuscita per capovolgimento.

Un ulteriore intervento dei designer può prevedere la verifica delle soluzioni ipotizzate con categorie di utenti differenti per età, abilità e capacità fisiche e mentali in modo da comprendere preventivamente quando e dove possono nascere criticità impreviste nell'utilizzo del contenitore e del suo contenuto.

INDICI DI VALUTAZIONE DELLA PULIZIA DA RESIDUI

Esistono, a livello internazionale, indici di valutazione della pulizia da residui. Recyclclass ³⁰, ad esempio, utilizza due indici: l'indice di facilitazione dello svuotamento (in particolare per bottiglie o tubi) e l'indice di facile accesso (in caso di vasetti e vaschette) ³¹.

Entrambi calcolano la percentuale di prodotto che rimane nella confezione dopo il suo svuotamento normale.

Non esistono al momento, invece, dati oggettivi su ciò che costituisce un livello di residui accettabile in quanto questo dipende dalla dimensione della confezione e dalla viscosità del prodotto.

Indicativamente, per i prodotti non viscosi (vale a dire dove la densità è simile all'acqua) conviene puntare ad avere nei test di svuotamento un massimo di residui, nel momento nel quale gli imballaggi vengono considerati vuoti, inferiore al 10% per confezioni da 50 ml-99 ml, inferiore al 5% per confezioni da 100 ml-499 ml e inferiore al 2% per confezioni da 500 ml o più.

Per i contenuti più viscosi non vi è una quantità di residui ottimale in quanto fortemente connessa alle caratteristiche del prodotto contenuto.

Il tema dei sistemi di valutazione della pulizia degli imballaggi è comunque ancora all'inizio di un percorso di sicuro interesse.

30

Recyclclass è un sistema di valutazione e di certificazione volontaria della riciclabilità degli imballaggi di plastica realizzato da Plastic Recyclers Europe (PRE).

31

I due elementi considerati nell'emptying test di Recyclclass sono:

a. Easy-to empty (facile da svuotare, es. tubetti): un imballaggio con una certa quantità di prodotto deve essere svuotato facilmente senza alcuna forzatura (es. per i liquidi, mantenendo l'imballaggio aperto in posizione verticale con l'apertura verso il basso per un minuto; per prodotti densi schiacciando normalmente il tubetto; per le creme prelevandole dal tubetto o contenitore normalmente, ecc.)

b. easy to access (di facile accesso, es. barattolo): un imballaggio deve essere svuotato simulando il normale utilizzo del consumatore finale (ad es. con un cucchiaino).

L'indice viene calcolato in base alla seguente

formula: $Ete_i = \left(\frac{Pe - W}{Pf} \right) \times 100$

4b|1 - IN SINTESI, A PARITÀ DI PRESTAZIONI È PREFERIBILE:

- › **facilitare lo svuotamento dai residui di contenuto purché ciò non comporti perdite di prodotto durante l'uso;**
- › **rendere visibile il livello di prodotto contenuto, purché ciò non alteri il prodotto;**
- › **realizzare un imballaggio che abbia le superfici interne più lisce possibili.**

4b|2 Colore

La pigmentazione e l'uso di coloranti negli imballaggi polimerici sono fattori essenziali che interferiscono in modo determinante sul processo di riciclo delle materie plastiche. In primo luogo è da considerare l'impatto del colore sulla possibilità di applicazione del polimero riciclato, poiché in generale la plastica trasparente riciclata può essere più facilmente colorata e si presta comunque ad una maggiore varietà di applicazioni finali, a differenza di quella già colorata che pone maggiori vincoli. Per questa ragione, all'interno degli impianti di riciclo viene posta una particolare attenzione allo smistamento in base al colore. Ad esempio nel caso di contenitori in PET, normalmente il riciclo prevede una separazione che distingue quelli trasparenti da quelli azzurrati o colorati, prevedendo in tal modo flussi differenziati.

Un altro aspetto fondamentale riguarda il forte assorbimento della luce da parte della plastica colorata. Questo può interferire con le operazioni dei macchinari di smistamento automatico che, come abbiamo visto (paragrafo 3.B) utilizzano la spettroscopia NIR per identificare la natura del materiale plastico.

Questo avviene in particolar modo con i polimeri pigmentati con colori scuri e con il nero, che difficilmente vengono identificati dai detettori ottici per essere selezionati in positivo. In fase di progettazione è quindi opportuno considerare un utilizzo limitato del colore, compatibilmente con le necessità del contenuto e con le scelte di branding e marketing aziendale.

Per quanto riguarda l'eventuale stampaggio diretto sul corpo dell'imballaggio, a meno che non vengano usati inchiostri rimosibili mediante il processo tradizionale di lavaggio, dovrà essere valutato con attenzione l'utilizzo di tale soluzione in sostituzione del polimero pigmentato. Ad esempio, sarebbe più opportuno non stampare direttamente sugli imballaggi rigidi trasparenti mentre su quelli colorati la stampa diretta potrebbe anche essere preferibile quando ciò evita l'utilizzo di colle ed etichette.

Qualora sia irrinunciabile l'uso del colore, i progettisti, a seconda del tipo di imballaggio scelto, sono invitati a ideare soluzioni alternative, come ad esempio l'applicazione di etichette e sleeve, purché queste ultime lascino scoperta una parte sufficiente dell'imballaggio

TABELLA 3 Impatto del colore sul processo di riciclaggio dei contenitori in PET

COLORI	Esempi	Impatto
Nessun colore utilizzato	<i>Bottiglie di bevande analcoliche, prodotti per la pulizia della casa, prodotti per la cura personale.</i>	Preferito per l'uso più ampio e per il maggior valore di riciclaggio.
Colore azzurro trasparente	<i>Colore di alcuni brand d'acqua.</i>	È aggiunto frequentemente al PET trasparente come agente "azzurrante".
Colore verde trasparente	<i>Colore verde comune nelle bottiglie di bevande gassate.</i>	Separato dal trasparente. Destinato ad applicazioni a colori misti.
Colore ambrato	<i>Bevande gasate, succhi, birra.</i>	Separato dal trasparente. Destinato ad applicazioni a colori misti.
Altri colori trasparenti	<i>Prodotti per la cura della casa e della persona.</i>	Separato dal trasparente. Destinato ad applicazioni a colori misti.
Colori traslucidi, colori perlescenti	<i>Prodotti per la cura della casa e della persona.</i>	Separato dal trasparente. Destinato ad applicazioni a colori misti. Le tonalità verdi possono essere usate per le reggette.
Colori opachi	<i>Prodotti per la cura personale, prodotti per il bucato, oli alimentari.</i>	Non auspicabile, nemmeno in applicazioni a colori misti. I pigmenti utilizzati per rendere l'imballaggio opaco rendono il materiale di riciclo non adatto per numerose applicazioni.
Colore bianco opaco	<i>Latte e prodotti a base di latte.</i>	Gli imballaggi in PET bianco sono molto difficili da separare per colore; spesso è richiesta una separazione manuale perché vengono erroneamente riconosciuti come trasparente. Non auspicabile, nemmeno in applicazioni a colori misti. I pigmenti bianchi utilizzati per rendere l'imballaggio opaco rendono il materiale di riciclo non adatto per numerose applicazioni.
Colore nero	<i>Bottiglie per olio motore, vassoi e vaschette.</i>	Il colore nero assorbe la radiazione infrarossa e quindi rende l'imballaggio non selezionabile. Non auspicabile, a meno che la non selezionabilità sia una caratteristica voluta.

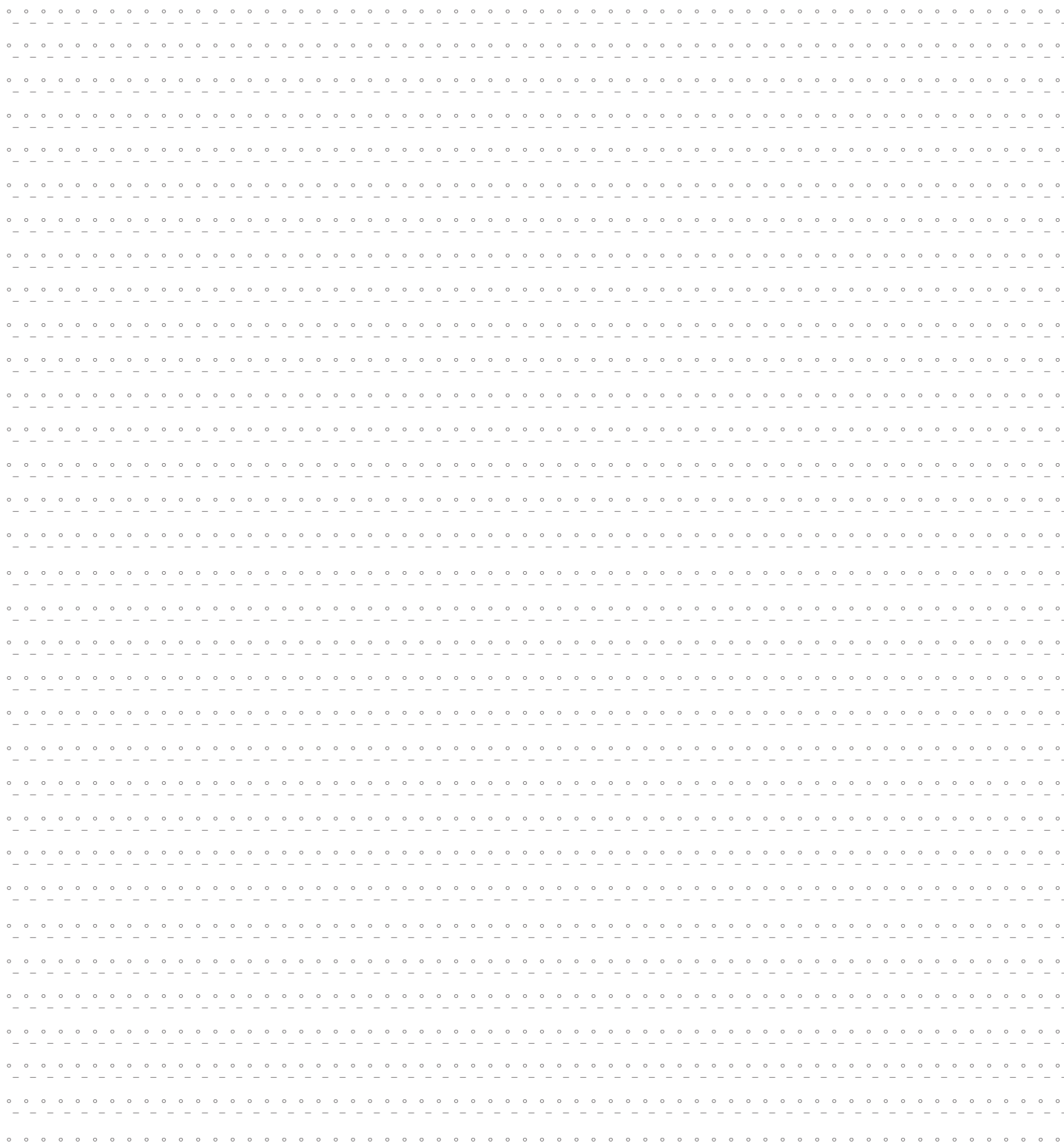
Adattato da:

APR - The Association of Plastic Recyclers
www.plasticsrecycling.org/

tale da consentirne il riconoscimento. Nel caso si desideri un imballaggio molto colorato o decorato, possono, infatti, essere utilizzate sleeve solitamente di materiale differente dal corpo dell'imballaggio (in particolare: con densità differente) e separabili dal corpo già in fase di raccolta (con la collaborazione del consumatore che rimuove l'etichetta sfruttando una perforazione oppure facendo in modo che la sleeve si distacchi dall'imballaggio automaticamente al momento dell'utilizzo) o durante le prime fasi di selezione e riciclo in modo da ottimizzarne il processo. L'uso di sleeve totalmente coprenti dovrebbe essere però limitato a situazioni specifiche in cui questa soluzione è resa necessaria da altre esigenze ³².

4b|2 - IN SINTESI, A PARITÀ DI PRESTAZIONI È PREFERIBILE:

- › **minimizzare l'uso del colore, privilegiando il polimero non pigmentato;**
- › **evitare la stampa diretta su plastica non pigmentata;**
- › **valutare l'uso di etichette/sleeve in sostituzione della pigmentazione diretta.**



4b|3 Trattamenti superficiali e accoppiamenti

I trattamenti superficiali sono applicazioni che permettono al corpo o a un componente dell'imballaggio di acquisire prestazioni che ne migliorino le proprietà dal punto di vista fisico, chimico o estetico. Simili all'applicazione superficiale di un colore, questi trattamenti possono avere dimensioni che vanno dai nanometri ai micrometri e hanno generalmente la funzione di migliorare le prestazioni dell'imballaggio. Senza le dovute precauzioni possono però complicarne la riciclabilità. In linea generale questi trattamenti andrebbero utilizzati solo nei casi in cui le loro prestazioni siano strettamente necessarie nell'impiego di un imballaggio. Un trattamento che, ad esempio, crea una barriera chimica o fisica che permette di preservare meglio o più a lungo il contenuto o un trattamento che permette di aumentare le caratteristiche meccaniche di un materiale - rendendolo così di minori dimensioni e peso - permettono all'imballaggio di avere delle prestazioni che ne giustificano appieno l'impiego.

Va quindi ribadito che le considerazioni sull'utilizzo di un trattamento superficiale non possono essere di ordine generale ma è utile considerare caso per caso, valutando gli aspetti positivi del trattamento su tutto il ciclo di vita del binomio prodotto - contenitore.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI E RICONOSCIMENTO DEL MATERIALE DI BASE

Avendo come prioritarie le prestazioni del prodotto, sono però presenti alcune indicazioni che, rispetto alle fasi di riciclo, rendono preferibili alcuni trattamenti rispetto ad altri. Facendo riferimento ad applicazioni di tipo superficiale queste andranno a interferire soprattutto nella fase di selezione, in quanto possono alterare la corretta lettura dei detettori ottici non permettendo così il riconoscimento dei materiali sui quali sono applicati o alterando la lettura del colore degli stessi. Errori di lettura possono, infatti, portare all'inquinamento di un flusso, motivo per cui è preferibile ridurre l'impiego di questi trattamenti o comunque verificare le problematiche caso per caso. È inoltre utile evidenziare come errori di lettura si verifichino prevalentemente nei trattamenti che interessano maggiori superfici (es. tutto il corpo dell'imballaggio) o spessori elevati, questo perché è più facile che questi formino uno strato

che viene letto al posto del materiale sul quale è applicato. Per questo motivo è sempre preferibile che l'impiego dei trattamenti venga ridotto al minimo.

Alcuni trattamenti riguardano l'accoppiamento tra polimeri diversi o tra polimeri ed altri materiali (ad esempio l'interposizione di uno strato di alluminio). Questi trattamenti assolvono spesso prestazioni particolari di protezione e/o allungamento della shelf life del prodotto.

In generale, sarebbe preferibile evitare gli accoppiamenti ma, quando questo tipo di trattamento è strettamente necessario ai fini della protezione e conservazione del prodotto, sarebbe preferibile che i polimeri accoppiati siano compatibili tra loro a livello di riciclo.

CONTAMINAZIONE DEL MATERIALE DI BASE

Nelle fasi del riciclo questi trattamenti possono influenzare in modo differente tutti i processi successivi. Una buona alternativa potrebbe essere offerta dai trattamenti solubili o che si staccano in fase di asciugatura. È inoltre importante tenere in considerazione il fatto che i trattamenti superficiali non dovrebbero alterare la densità dei materiali sui quali sono applicati perché questo interferirebbe con la fase di separazione per flottaggio. Considerando come avviene questa fase, la variazione della densità porta ad una scorretta classificazione del materiale inquinando così il flusso in uscita verso il riciclo.

Dunque, in generale, fare riferimento ai trattamenti superficiali significa definire un'ampia varietà di soluzioni che differiscono per tipologia di materiale (com'è composto il trattamento), caratteristiche (ad esempio se solubile in acqua) e quantità impiegata (che tipo di trattamento); per questi motivi è necessario valutare la compatibilità specifica rispetto al processo di cui faranno parte.

Per quanto riguarda invece gli imballaggi multistrato rigidi o flessibili, la questione della contaminazione del materiale di base si fa più complessa. Ad oggi, le tecnologie esistenti permettono di riconoscere solo il polimero che costituisce la superficie dell'imballaggio poiché non è disponibile su scala industriale una tecnologia che permetta di riconoscere imballaggi monostrato da multistrato.

Di conseguenza, potrebbe succedere che l'imballaggio multistrato venga selezionato in un flusso di imballaggi omogenei dello stesso polimero. Se i due polimeri sono fra loro compatibili a livello di riciclo e se lo strato del polimero non prevalente nel flusso è molto sottile, questo imballaggio non rappresenterà un problema nel flusso che risulterà sufficientemente omogeneo (è il caso, per esempio, di un imballaggio costituito da HDPE e LDPE, o da PP con uno strato barriera di EVOH). Al contrario, se i polimeri non sono compatibili a livello di riciclo, l'imballaggio potrebbe rappresentare un problema per l'intero flusso (è il caso del PVC nel PET) ³³.

³³

Per maggiori informazioni sulla compatibilità tra polimeri, si rinvia alle tabelle 4 e 5.

4b|3 - IN SINTESI, A PARITÀ DI PRESTAZIONI È PREFERIBILE:

- › **utilizzare i trattamenti superficiali solo se strettamente necessari per garantire una proprietà che non può essere ottenuta con altre soluzioni;**
- › **se necessari, utilizzare trattamenti solubili in acqua o che si staccano nel processo;**
- › **se necessari, utilizzare trattamenti che non alterino la densità del materiale sul quale sono applicati;**
- › **se necessari, utilizzare trattamenti solo su una parte della superficie e con spessore ridotto;**
- › **utilizzare imballaggi monomateriale, invece di multistrati o poliaccoppiati;**
- › **se necessario utilizzare imballaggi multistrato, preferire polimeri con densità differente.**

DICHIARAZIONE CONTRIBUTI SU VOLUME

I sottoscritti

Laura Badalucco – nata a Luino (VA) il 26/9/1965, codice fiscale BDLLRA65P66E734Z
Luca Casarotto – nato a Vicenza il 9/1/1981, codice fiscale CSRLCU81A09L840O
e Pietro Costa – nato a Vicenza il 29/7/1981, codice fiscale CSTPTR81L29L840J

consapevoli delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000

DICHIARANO

che i contributi della pubblicazione "Linee guida per la facilitazione delle attività di riciclo degli imballaggi in materiale plastico" edita da CONAI Consorzio Nazionale Imballaggi nel 2017 con ISBN 978-88-942700-0-6, sono attribuibili agli autori come segue:

- 1 – Introduzione di Laura Badalucco
 - 2 – Gli imballaggi in plastica per uso domestico di Pietro Costa
 - 3 – Il processo di selezione e riciclo degli imballaggi in materiale plastico di Luca Casarotto
 - 4a – Principi generali per la progettazione destinata alla facilitazione delle attività di riciclo di Laura Badalucco
 - 4b – Gli aspetti riguardanti il corpo/struttura dell'imballaggio di Laura Badalucco, Luca Casarotto e Pietro Costa
 - 4c – Le attenzioni relative alla progettazione delle componenti di Luca Casarotto
 - 4d – Formazione/informazione al consumatore finale sul corretto conferimento degli imballaggi in materiale plastico di Pietro Costa
 - 5 – Glossario di Pietro Costa
- Check-list per progettisti e aziende di Laura Badalucco, Luca Casarotto e Pietro Costa

Venezia, 29/3/2018

Laura Badalucco



Luca Casarotto



Pietro Costa

