

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](#)

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.**

4C

Le attenzioni relative alla progettazione dei componenti

4C|1

Rapporto tra corpo e componenti

Analizzare il rapporto tra il corpo e le sue componenti, significa valutare il rapporto tra l'imballaggio principale - che ne determina il flusso di riciclo - e gli elementi che costituiscono il sistema di chiusura, le etichette e tutto ciò che non è necessariamente realizzato dello stesso materiale del corpo.

In linea generale, per il buon funzionamento e una corretta efficienza di un processo di riciclo è utile che i residui e le parti realizzate con materiali diversi da quello principale siano facilmente separabili per semplice azione meccanica. Per quanto possibile e ferme restando le necessità prestazionali degli imballaggi sarà dunque una buona norma utilizzare il minor numero possibile di componenti, di tipologie di polimero e di materiali.

Nello specifico è auspicabile che il materiale plastico d'interesse (che, a seconda del flusso, può essere un singolo materiale o una sua suddivisione per colore) sia almeno l'80% del peso complessivo ³⁴.

È importante evidenziare che il rapporto tra le componenti e il corpo dipende principalmente dal flusso di riciclo in cui l'imballaggio o il corpo principale (che è la parte dell'imballaggio che il progettista deciderà di progettare affinché venga avviata a riciclo) finirà e dalle sue caratteristiche. Come vedremo, queste due variabili potrebbero modificare radicalmente l'utilizzo di una stessa componente a seconda che il flusso di riferimento sia, ad esempio, separato per tipologia di colore o solo per materiale.

34

LE COMPONENTI NELLA FASE DI SELEZIONE

Oltre alle attenzioni sul peso delle componenti ai fini della riciclabilità dell'imballaggio, è altresì importante che le componenti non impediscano la corretta lettura del corpo ai fini della sua corretta selezione. Nella fase di selezione è necessario che, soprattutto quando i materiali delle componenti sono diversi dal corpo, i lettori siano in grado di riconoscere il materiale prevalente³⁵. È, infatti, fondamentale che la superficie del corpo dell'imballaggio coperta da componenti permetta un'efficiente selezione e suddivisione dei flussi. In alcuni casi, ad esempio nelle vaschette in cui il corpo e la pellicola di chiusura sono di due materiali diversi, sarebbe preferibile che l'imballaggio non venga riconosciuto in modo differente a seconda della sua posizione rispetto al detettore ottico (ovvero che sia esposta al lettore la vaschetta oppure la pellicola), ma che la sua riconoscibilità sia univoca.

Allo stesso modo è utile che anche i materiali estranei non compromettano la lettura dell'imballaggio. Qui entra in gioco il consumatore, che, ad esempio, nei blister con la parte frontale in plastica e quella posteriore in cartoncino, dovrebbe separare i due materiali ed avviarli a riciclo ciascuno nella propria raccolta differenziata.

Risulta quindi necessario che, a conclusione della fase di selezione, i flussi siano ben definiti e in generale è preferibile che in questi non siano presenti componenti metalliche che nelle fasi successive possono creare problemi ai sistemi di lavorazione dei materiali e inquinare il risultato dei flussi.

Per questi motivi i *metal detector* utilizzati nella fase di selezione possono individuare pezzi metallici, ma anche additivi o vernici con pigmenti a basi metalliche. Per soddisfare appieno le esigenze della maggior parte degli impianti, è necessario che le componenti e gli elementi metallici siano, più degli altri, facilmente separabili dal resto dell'imballaggio che si vuole riciclare e siano chiaramente individuabili dai detettori.

In particolare, negli imballaggi rigidi sono da evitare componenti metalliche termosaldate o incollate al corpo del contenitore.

35

Come si vedrà in seguito, ad esempio, è necessario che la sleeve lasci scoperta una parte del corpo dell'imballaggio, come indicano varie linee guida tra le quali Wrap e Recoup.

LE COMPONENTI NELLA FASE DI RICICLO

Nella fase di riciclo si ha, infine, l'ultima e più importante suddivisione tra il corpo e le sue componenti. Quest'operazione avviene, come detto, grazie ad un processo di flottazione a seconda della loro densità.

Sulla base di questo processo si evidenziano alcune compatibilità tra materiali che è preferibile tenere in considerazione sin dalle prime fasi progettuali.

In linea generale, le componenti dovrebbero essere realizzate in maniera tale da separarsi spontaneamente durante i processi di macinazione e lavaggio per arrivare distinte al processo di flottazione. In caso contrario, come ad esempio in presenza di saldature o colle particolarmente resistenti, il processo non è efficace.

TABELLA 4. Compatibilità tra corpo dell'imballaggio e componenti (tappi e sistemi di chiusura)

1: compatibile
2: compatibile a determinate condizioni
3: incompatibile

Corpo	Tappi e sistemi di chiusura						
	HDPE	LDPE	PP	PVC	PS	PET	METALLI
HDPE	1	1	2	1	2	1	3
LDPE	1	1	2	1	2	1	3
PP	2	2	1	1	3	1	3
PVC	1	1	1	1	3	3	3
PS	2	2	2	2	1	2	3
PSE	3	3	3	2	2	2	3
PET	1	1	1	3	3	1	3

Fonte: CSEMP (2004) - Conception et fabrication des emballages en matière plastique pour une valorisation optimisée

**TABELLA 5. Compatibilità tra corpo dell'imballaggio e componenti
(etichette e sleeves)**

Corpo	Etichette e sleeves								
	HDPE	LDPE	PP	PVC	PET	PS	PETG	Carta metallizzata	Carta non metallizzata
HDPE	1	1	2	2	2	2	2	1	3
LDPE	1	1	2	2	2	2	2	1	3
PP	2	2	1	2	2	2	2	1	3
PVC	1	1	1	1	3	3	3	1	3
PS	1	1	1	3	3	1	3	1	3
PSE	1	1	1	2	2	1	2	1	3
PET	1	1	1	3	1	3	2	1	3

1: compatibile
2: compatibile a determinate condizioni
3: incompatibile

Fonte: CSEMP (2004) - Conception et fabrication des emballages en matière plastique pour une valorisation optimisée

Nelle tabelle si possono osservare le compatibilità tra diversi materiali definite proprio in base alle caratteristiche del processo di riciclaggio. Non essendo possibile suddividere i materiali per singoli tipi ma solo per densità, è utile, ad esempio, che in un flusso di bottiglie realizzate in PET non ci siano componenti come tappo o etichette realizzate in PS o PVC. Questo perché non possono essere separati per flottazione. Viceversa, qualora le componenti siano realizzate in PP, LDPE o HDPE, la flottazione ha successo.

Per gli stessi motivi è importante anche non alterare troppo la densità dei materiali, ad esempio utilizzando cariche minerali (che aumentano la densità) o creando strutture espanse (che la riducono), questo perché la flottazione porterebbe, a seconda dei casi, alla perdita di materiale o, peggio, alla contaminazione del flusso con materiale indesiderato. Ad esempio, nel caso di una bottiglia di PET l'impiego di una etichetta in materiale espanso (più leggero) può essere vantaggioso perché questa etichetta si separa più facilmente per flottazione. Le stesse valutazioni si possono fare anche quando il processo di riciclo è finalizzato alla selezione di un materiale di uno specifico colore. In questo caso la presenza di una componente dello stesso materiale, ma di colore diverso, andrebbe ad impattare sul flusso principale risultando, diversamente da quanto potrebbe essere intuitivamente ipotizzato, controproducente per l'intero sistema.

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

- › fare in modo che i componenti e i materiali diversi dal principale pesino complessivamente meno del 20%;
- › rendere le componenti completamente e spontaneamente separabili dal corpo;
- › far sì che la densità dei componenti - se di polimero diverso rispetto al corpo dell'imballaggio e se conferiti assieme ad esso - sia diversa da quella del corpo ³⁶;
- › utilizzare componenti che coprano solo parzialmente il corpo dell'imballaggio (cosa che non avviene nel caso di sleeves coprenti);
- › utilizzare per le componenti lo stesso colore del corpo principale qualora siano realizzati nello stesso materiale (l'imballaggio potrebbe essere selezionato anche per colore);
- › non avere elementi metallici e qualora siano presenti, invitare/forzare a separarli in fase di raccolta.

36

Cfr. tabella di "Compatibilità tra corpo dell'imballaggio e componenti".

4c|2

Sistemi di chiusura (tappi, sistemi anti-manomissione, sigilli, pellicole/film) ed elementi di accessibilità (maniglie, beccucci)

In linea generale è consigliabile utilizzare i sistemi di chiusura dello stesso materiale del corpo principale. Ma, ancora una volta, questo principio non è valido in modo assoluto e deve essere valutato caso per caso. Ci sono imballaggi, come ad esempio le bottiglie in PET, per i quali è meglio utilizzare sistemi di chiusura in materiale diverso con densità inferiore a quella dell'acqua. In questi ultimi casi è quindi preferibile che i materiali del corpo e dei sistemi di chiusura abbiano densità differenti per facilitarne la suddivisione che avviene per flottazione.

Inoltre, nei casi in cui i sistemi di chiusura occupino grandi superfici, ad esempio le pellicole delle vaschette, è auspicabile che queste non creino errori nella fase di selezione con i detettori. È quindi utile che queste componenti vengano separate prima della fase di selezione e per farlo serve il coinvolgimento dell'utente, o invitandolo o portandolo a compiere quest'azione durante la fase di fruizione del prodotto. Un esempio potrebbe essere quello dei sigilli: queste componenti, realizzate in alluminio o in materiali non compatibili e fatti per essere staccati alla prima apertura, sono progettate per non entrare nel processo di riciclo dato che, per le loro modalità d'uso, vengono generalmente conferiti separatamente dal corpo.

In linea generale, sarebbe preferibile evitare l'uso di sigilli, tappi e di altre componenti metalliche. Sempre per facilitare le operazioni di selezione e riciclo, sono ottimali quei sistemi di chiusura che non contengono rivestimenti e non hanno anelli o accessori residui quando vengono rimossi. Eventuali rivestimenti, insieme alle componenti minori (realizzate con un diverso polimero), se presenti in quantità molto piccole non interferiscono significativamente con il processo di riciclaggio o la qualità del materiale riciclato ma, ove possibile, è sempre preferibile una separazione completa e netta dei vari materiali.

I tappi corona, ad esempio, sono accettabili a condizione che siano completamente staccati dalla bottiglia in apertura e non possano essere spinti dentro il contenitore.

Nella progettazione degli elementi di accessibilità (ad esempio maniglie e beccucci) è consigliato l'uso di materiali uguali a quelli del corpo principale, per non ridurre il rendimento della resina polimerica di base e aumentare i costi di separazione. Se necessario utilizzare materiali diversi dovrebbero essere usati quelli compatibili, preferibilmente non pigmentati.

Inoltre, sarebbe preferibile ridurre il più possibile il numero di componenti diverse di uno stesso imballaggio (ad esempio, maniglie, aiuti per il trasporto, ecc.) che, se presenti, non dovrebbero essere saldate a corpo unico al contenitore e, se incollate, dovrebbero potersi separare in un detergente acquoso (caldo come nel caso del PET oppure freddo come nel caso delle poliolefine) o in una soluzione caustica (da 60 a 80°C).

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

- › **utilizzare sistemi di chiusura, maniglie e beccucci dello stesso materiale del corpo principale o di materiali compatibili e preferibilmente non pigmentati;**
- › **utilizzare componenti che siano completamente separabili dal corpo se di materiale diverso o se occupano grandi superfici;**
- › **utilizzare sistemi di chiusura non metallici;**
- › **scegliere sistemi di chiusura e accessibilità automaticamente e facilmente conferibili, da parte dell'utente, separatamente dal corpo principale, se di diverso materiale.**

4c|3

Elementi di grafica e stampa
(etichette e sleeves, inchiostri,
colle e adesivi)

ETICHETTE E SLEEVES

Etichette e sleeve sono elementi di notevole importanza nella progettazione degli imballaggi ed è per questo che si rendono necessarie alcune considerazioni di base. I tipi di etichette e di adesivi utilizzati hanno, infatti, importanti implicazioni nella facilità di riciclo del packaging in quanto possono influire sia sulla fase di selezione (rendendo più o meno riconoscibile il materiale principale dell'imballaggio e il suo colore) sia sulla fase di riciclo (per la presenza di contaminanti o di fibre che riducono la qualità della materia riciclata).

In linea generale, sarebbero da preferire etichette e sleeve realizzate con lo stesso materiale del corpo ³⁷. Se ciò non è possibile, converrà allora utilizzare, anche in questo caso, materiali con densità differente da quella del corpo in modo che possano essere più facilmente separabili per flottaggio. L'uso di un materiale di tipo diverso per la sleeve offre la possibilità di colorare e decorare la superficie del contenitore ad una percentuale molto elevata, pur evitando la contaminazione di colore del materiale principale. Questo aiuta a massimizzare il materiale riciclato purché la sleeve sia separabile dal corpo e non sia totalmente coprente.

Per quanto riguarda gli aspetti dimensionali, onde evitare errori nell'identificazione del materiale utilizzato per il contenitore, spesso le linee guida prevedono delle percentuali di copertura da non superare. Ad esempio, nel caso delle bottiglie in PET è generalmente consigliato non coprire più del 40% ³⁸ della superficie della bottiglia in modo da lasciare una zona libera sufficiente perché il lettore ottico possa identificare correttamente la resina polimerica utilizzata per la bottiglia ed il colore della stessa. Per contenitori, vaschette, vassoi e altri imballaggi in plastica tale percentuale sale al 60% della superficie ³⁹.

Sarebbe poi utile progettare sleeve e sigilli di sicurezza in modo che possano staccarsi completamente dal contenitore o essere facilmente rimossi in sistemi di separazione convenzionali.

³⁷

Anche in questo contesto il principio non è assoluto, ma dovrà essere valutato caso per caso. Ad esempio per le bottiglie di PET è opportuno utilizzare etichette di materiale diverso e con densità inferiore a quella dell'acqua.

³⁸

L'indicazione del 40% è suggerita da "Recoup" (2015).

³⁹

Tale indicazione è presente nelle linee guida Wrap, cfr. Design of rigid plastic packaging for recycling sul sito www.wrap.org.uk

Una soluzione può essere quella di attaccare le etichette al corpo per piccoli punti piuttosto che per ampie superfici. Tale osservazione vale soprattutto nel caso in cui si utilizzino adesivi idrosolubili (in particolare nel caso di etichette in carta) che permetteranno così di separare i due elementi senza lasciare residui.

In caso contrario, le componenti e gli adesivi agiranno come contaminanti. Inoltre, nel caso delle etichette di carta sarà importante che queste non si sfaldino durante il processo di lavaggio, altrimenti le fibre potrebbero finire nella plastica riciclata, compromettendone la qualità e i possibili reimpieghi. Tali etichette possono tuttavia essere utilizzate a condizione che siano attaccate con adesivi idrosolubili e non siano rivestite in modo tale da impedirne la separazione e la rimozione. Per questo motivo l'uso di finiture decorative/di protezione (ad esempio fogli, lacche, vernici, etc.) dovrebbe essere ridotto al minimo.

COLLE E ADESIVI

In linea generale sarebbe preferibile evitare l'utilizzo di colle e adesivi, ad esempio usando etichette in materiale termoretraibile che aderiscano all'imballaggio per azione meccanica e pertanto siano poi facilmente separabili in fase di macinazione.

Proprio in questa fase avviene l'eventuale contaminazione delle colle nel processo di riciclo.

Ove necessaria, la colla dovrebbe consentire il distacco dell'etichetta durante il lavaggio (freddo o caldo) o la separazione a secco. L'adesivo non si dovrebbe sciogliere nell'acqua di lavaggio ma dovrebbe rimanere aderente all'etichetta stessa, la quale, a sua volta, dovrebbe essere progettata per separarsi poi per flottazione.

Inoltre, è importante che la colla a contatto con l'acqua dopo il distacco perda adesività, così da non rischiare di rimanere sulle scaglie di polimero prima della separazione per flottazione.

In alternativa, è comunque necessario prevedere che le parti incolate vengano separate durante la raccolta o comunque arrivino già separate nella fase del riciclo.

Plastics Recyclers Europe (PRE), associazione europea dei riciclatori di materie plastiche, ha stilato una lista di adesivi a caldo approvati⁴⁰ e sono in fase di sviluppo diversi protocolli di sperimentazione per valutare l'impatto di colle e adesivi nei sistemi di riciclaggio europei.

40

Cfr. *EUPR Positive glue list* sul sito www.epbp.org

La lista non deve considerarsi esaustiva, perciò possono essere valutate anche altre tipologie di colle e adesivi.

PIGMENTI/INCHIOSTRI

Gli inchiostri e i pigmenti selezionati per colorare e stampare le componenti e le etichette devono rispettare le raccomandazioni/restrizioni esistenti sull'uso di metalli pesanti e sulle normative di salute e sicurezza.

Tali sostanze possono infatti contaminare la plastica recuperata. Per queste ragioni si raccomanda di seguire le indicazioni e le linee guida fornite e regolarmente aggiornate dall' European Printing Ink Association (EuPIA ⁴¹). L'impiego di inchiostri e pigmenti adatti al contatto con alimenti costituisce una ulteriore garanzia di sicurezza per la qualità del flusso di materiale output del processo di riciclo. Inoltre, onde evitare contaminazioni sul flusso a riciclo, i pigmenti utilizzati non dovrebbero essere solubili in acqua.

⁴¹

Cfr. www.eupia.org

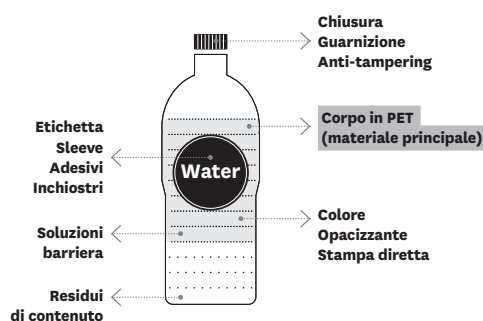
4c|3 - IN SINTESI, A PARITÀ DI PRESTAZIONI È PREFERIBILE:

- › non coprire completamente il corpo dell'imballaggio con etichette e sleeve;
- › usare etichette/sleeve dello stesso materiale del corpo o con densità differente; fare in modo che le etichette e le sleeve siano completamente staccabili dal corpo senza lasciare residui;
- › ridurre al minimo l'uso di finiture decorative/di protezione (ad esempio lacche, vernici);
- › usare colle solubili in acqua che restino adese all'etichetta o alla sleeve;
- › non utilizzare colori solubili in acqua.

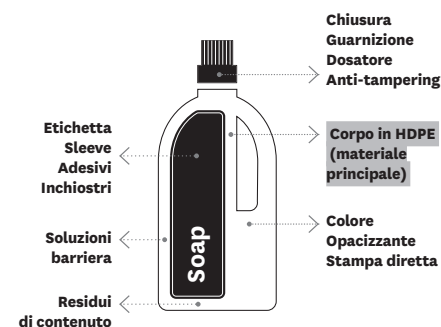
ESEMPI DI PACK E FATTORI DA CONSIDERARE NELLA PROGETTAZIONE PER IL RICICLO DEGLI IMBALLAGGI IN MATERIALE PLASTICI

Di seguito alcuni esempi di imballaggi in materiale plastico con evidenza degli elementi da tenere in considerazione durante la fase di progettazione per facilitarne le attività di riciclo. In grigio è evidenziato il corpo principale, ossia la componente che si vuole riciclare prioritariamente.

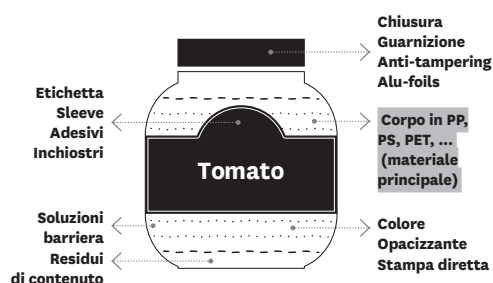
ESEMPI IMBALLAGGI



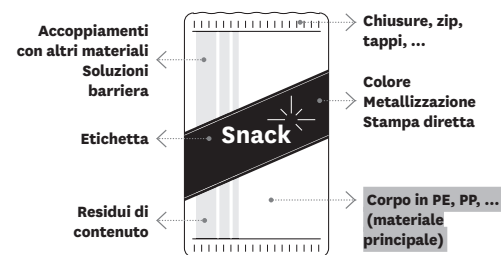
BOTTIGLIA PER ACQUA MINERALE



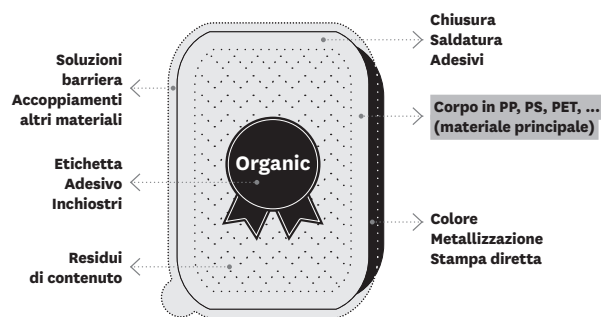
FLACONE PER DETERSIVO



VASETTO PER SALSIA



SACCHETTO PER CONFEZIONAMENTO AUTOMATICO



VASCHETTA PER ALIMENTI

La selezionabilità e la riciclabilità

La selezionabilità e la riciclabilità degli imballaggi destinati al circuito domestico sono caratteristiche sicuramente importantissime e a cui è necessario tendere per garantire performance ambientali migliori e un minore prelievo di risorse utili alla produzione di materie prime vergini.

Allo stesso tempo, è essenziale tenere in considerazione che l'imballaggio deve assicurare determinate prestazioni primarie che rappresentano funzioni imprescindibili che devono essere necessariamente assolte, come la corretta conservazione del prodotto e un utilizzo adeguato del contenuto e della confezione.

Talvolta, le prestazioni qui descritte potrebbero non essere conciliabili. Esistono infatti alcuni imballaggi che, per particolari funzioni di conservazione o di applicazione, risultano essere selezionabili ma non avere al momento soluzioni tecniche che ne permettano un'utile valorizzazione in un'ottica di riciclo. Le situazioni simili a quella appena descritta meritano di essere valutate caso per caso al fine di identificare la soluzione tecnica migliore. Per queste limitate casistiche, potrebbe essere opportuno, ad esempio, scegliere soluzioni che le rendano non selezionabili e quindi non influenti sui processi di riciclo e sulla qualità dei materiali riciclati, attraverso interventi progettuali che considerino gli elementi di attenzione proposti in questa Linea Guida. Ci si aspetta che il progresso tecnologico, sia nella progettazione di imballaggi, sia nei processi di selezione e riciclo, favorirà in futuro la diffusione di soluzioni che garantiscano la selezionabilità e riciclabilità anche di questi imballaggi.

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

