

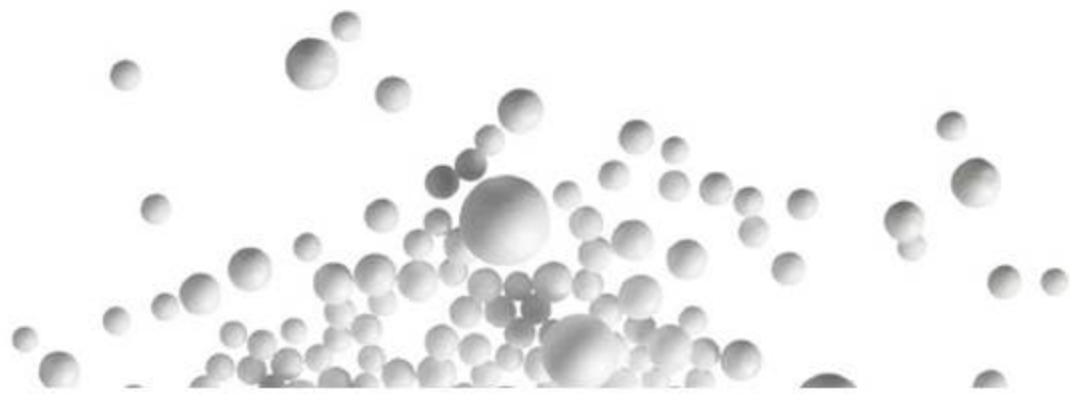
ECONOMIA CIRCOLARE IN EDILIZIA

Contesto e stato dell'arte della tecnologia

La circolarità dell' EPS

ING. MARCO PIANA

22 Gennaio 2020



INDICE

1. LE FASI DEL RICICLO
2. DA ECONOMIA LINEARE A CIRCOLARE
3. LE TECNOLOGIE DI RICICLO
4. LE ESIGENZE DEL MERCATO
5. IL MERCATO DEL RICICLO DELL'EPS



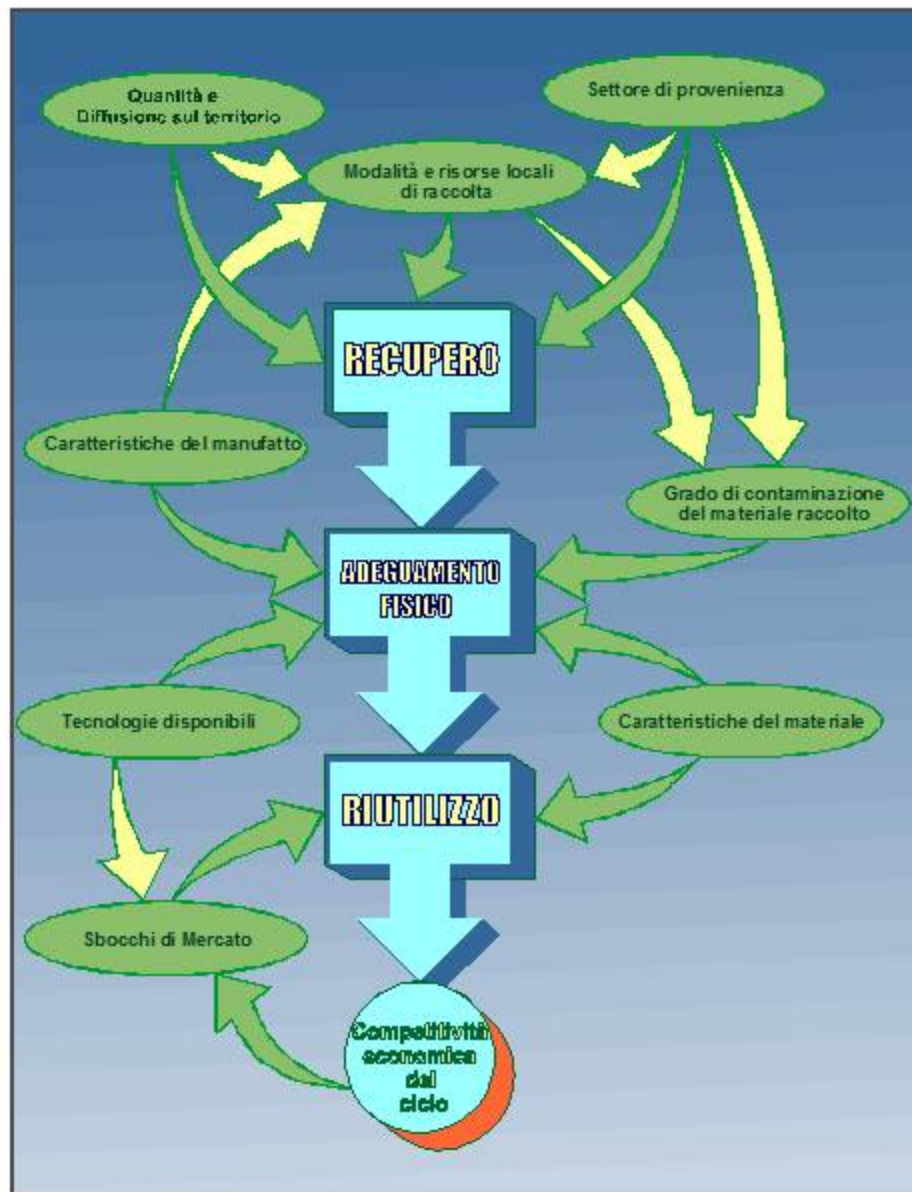
1. LE FASI DEL RICICLO

Il riciclo dell'EPS è una pratica molto diffusa nel territorio italiano, attuata entro i limiti di una convenienza economica.

Il circuito di raccolta e riciclo si compone di 3 fasi principali:

- 1. *Recupero***
- 2. *Adeguamento fisico***
- 3. *Riutilizzo***

SCHEMA DI CIRCUITO DI RICICLAGGIO



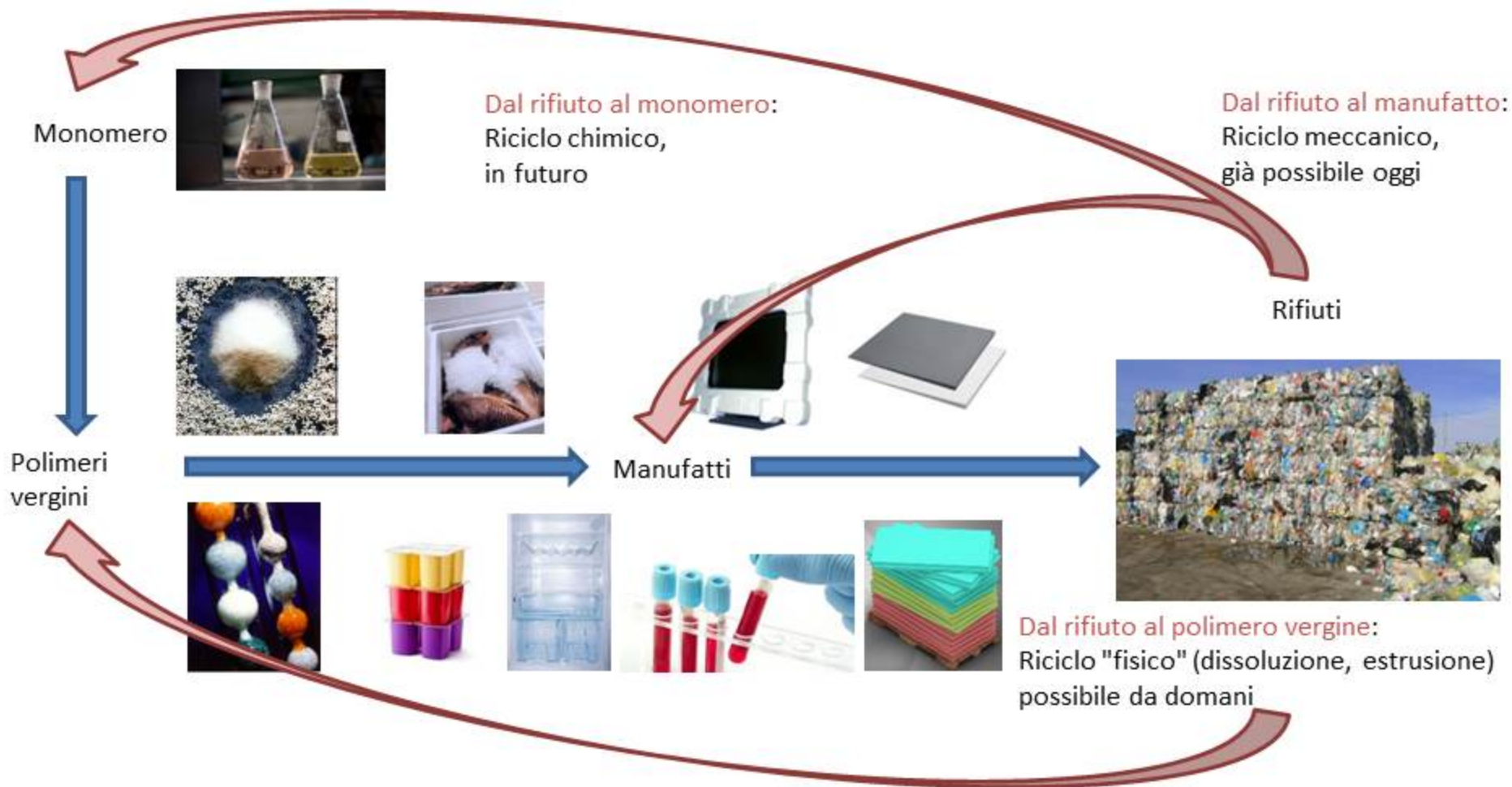
2. DA ECONOMIA LINEARE A CIRCOLARE

L'EPS deriva dalla materia prima per giungere ai prodotti finiti.
Nell'economia lineare si parte dalla materia prima ...



... per terminare con il fine vita dei prodotti immessi nel mercato.

Nell'economia circolare è possibile chiudere un cerchio virtuoso.
Nella "Circular Economy" è possibile chiudere il cerchio con differenti modalità



In Italia vi sono attori che operano da anni per attuare l'economia circolare:

La seconda vita del Polistirolo in Italia

Generazione di uno stream selezionato di PS da raccolta differenziata domestica.

PlasticsEurope
Association of Plastics Manufacturers



Plastiche selezionate (PET, PP, PE,...)

Plasmix:
insieme di plastiche eterogenee incluse negli imballaggi post-consumo e non recuperate come singoli polimeri

Selezione PS

Lavaggio e granulazione

3. LE TECNOLOGIE DI RICICLO



Le tecnologie di riciclo sono ad oggi molteplici dall'adeguamento fisico al riutilizzo come espandibile, alla dissoluzione chimica.

TECNOLOGIE DI ADEGUAMENTO FISICO – MACINAZIONE

Nel seguito, useremo i termini “frantumazione” per indicare sia una spezzettatura grossolana, non controllata, che una triturazione a pezzatura di 2÷10 cm dello scarto e “macinazione” per indicare una vera e propria macinazione a dimensione fine e controllata.

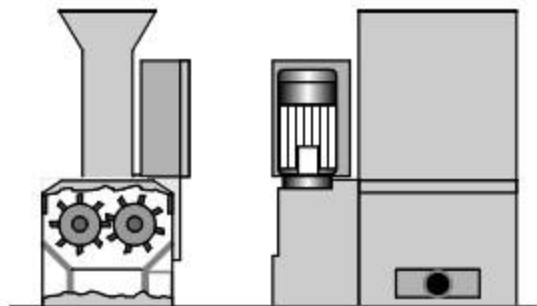
FRANTUMAZIONE

Il primo trattamento di adeguamento fisico da effettuare è senz'altro una frantumazione. Questo sia per preparare il materiale alle successive operazioni che per ridurre il volume. Una frantumazione, anche grossolana, riduce infatti il volume di uno scarto ben impaccato al 60% circa e di uno scarto ammucchiato anche al 30 %.

Il materiale frantumato può quindi essere stoccato e trasportato più agevolmente e può essere alimentato ad un mulino o ad una pressa, per il trattamento successivo.

Il frantumatore è in genere una macchina leggera e di bassa potenza e può essere integrato alla macchina successiva costituendone l'alimentatore.

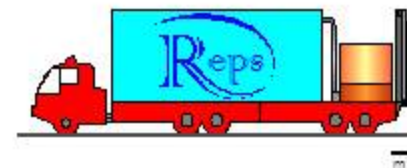
La collocazione di un frantumatore sul luogo di produzione può alleviare i problemi di occupazione di spazio e di trasporto, mentre, quando la produzione di scarto è modesta nel singolo luogo ma la densità dei luoghi è alta, può risultare conveniente una raccolta tramite un automezzo allestito con frantumatore. La figura seguente mostra un'ipotesi di allestimento di un grande trituratore a martelli mobili (bocca circolare di 2 metri di diametro e ventola soffiante per l'espulsione del macinato, attraverso una griglia da 10 a 40 mm).



Frantumatore per EPS a coltelli controrotanti



Riduttore di imballaggi con lame "a falcia erba"

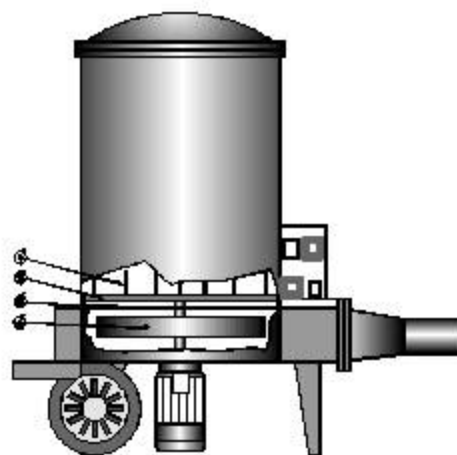


Ipotesi di allestimento mobile per la frantumazione di scarti di EPS

MACINAZIONE DELL' EPS TAL QUALE

Per la macinazione dell'EPS, le soluzioni più usate sono costituite dai mulini a martelli e dai mulini a coltelli, montati su due alberi controrotanti.

Ottimi risultati sono ottenibili anche con il piccolo mulino verticale a disco.



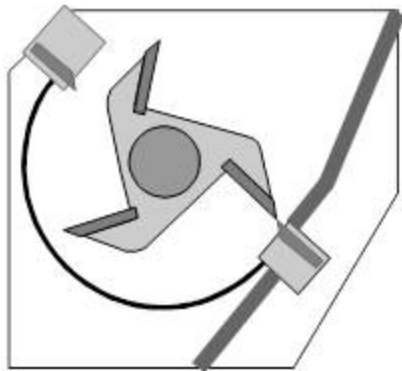
1. Pali frantumatori 2. Disco macinatore 3. Griglia 4. Ventola aspirante

Mulino a dischi

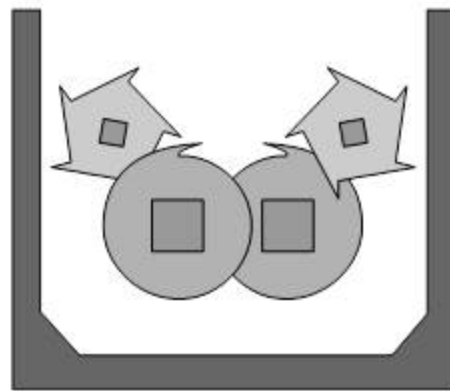


MACINAZIONE DELL' EPS COMPATTATO

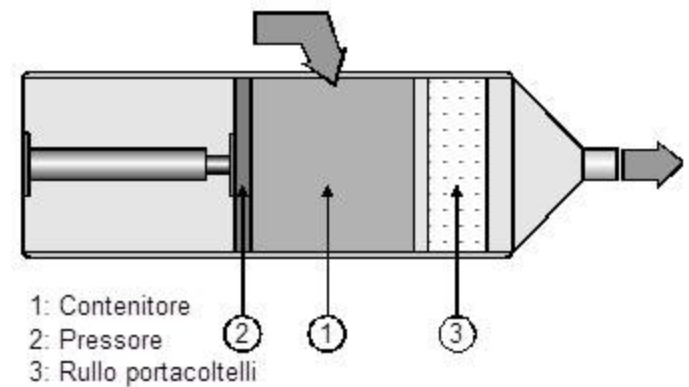
Qualora gli scarti di EPS vengano compattati con presse o bricchettatrici e poi debbano venir rimacinati sul punto di riutilizzo sono utilizzabili mulini a lame o triturotori per legno e scarti diversi.



Sistema di taglio del mulino a lame



Sistema di taglio di trituratore per legno e scarti vari



Schema di trituratore per legno

TECNOLOGIE DI COMPATTAZIONE

Esistono in commercio presse specifiche per la compattazione di scarti di EPS.

Quella rappresentata sotto è progettata in modo da poter essere alimentata con materiali di grossa pezzatura e abbina alla pressa vera e propria un frantumatore, nel quale gli scarti vengono alimentati attraverso una tramoggia, che può avere una bocca di carico di oltre un metro di larghezza. L'EPS frantumato viene compresso in blocchi parallelepipedi aventi una densità di circa 500 kg/m^3 , facilmente stoccabili e trasportabili ai luoghi delle successive lavorazioni.

La compattazione può essere effettuata anche con le bricchettatrici, macchine utilizzate per la compattazione di materiali fini, in genere residui di lavorazione, per ridurne il volume e renderli facilmente maneggiabili e riutilizzabili.

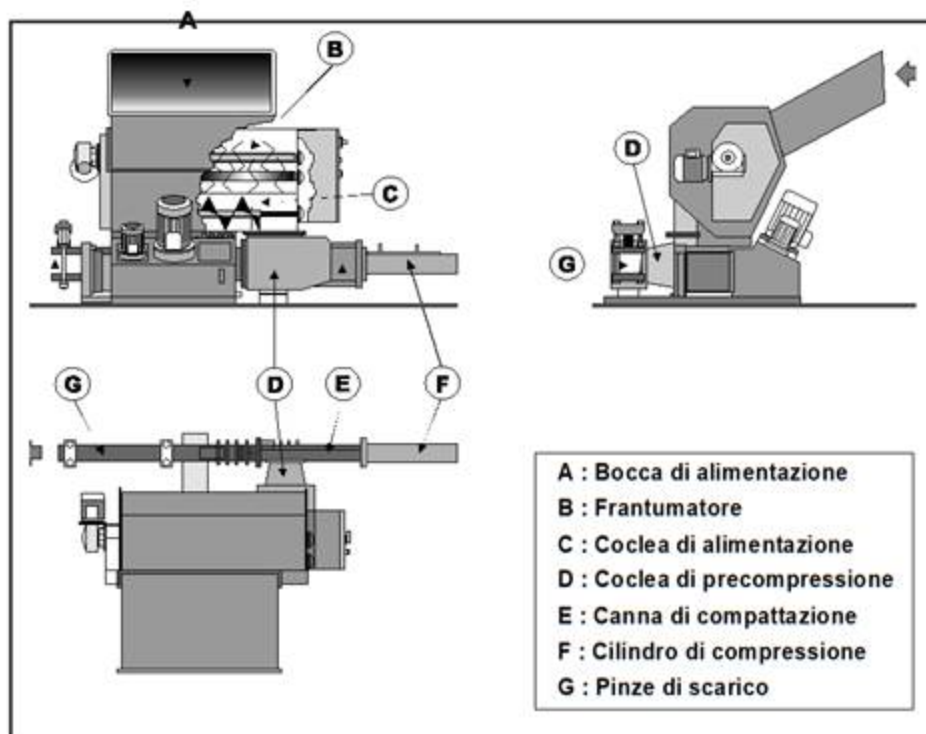
Esse compattano gli scarti di EPS, macinati a pezzatura $2 \div 3 \text{ cm}$, trasformandoli in barre cilindriche, del diametro di $50/70 \text{ mm}$ aventi una densità di oltre 800 kg/m^3 .

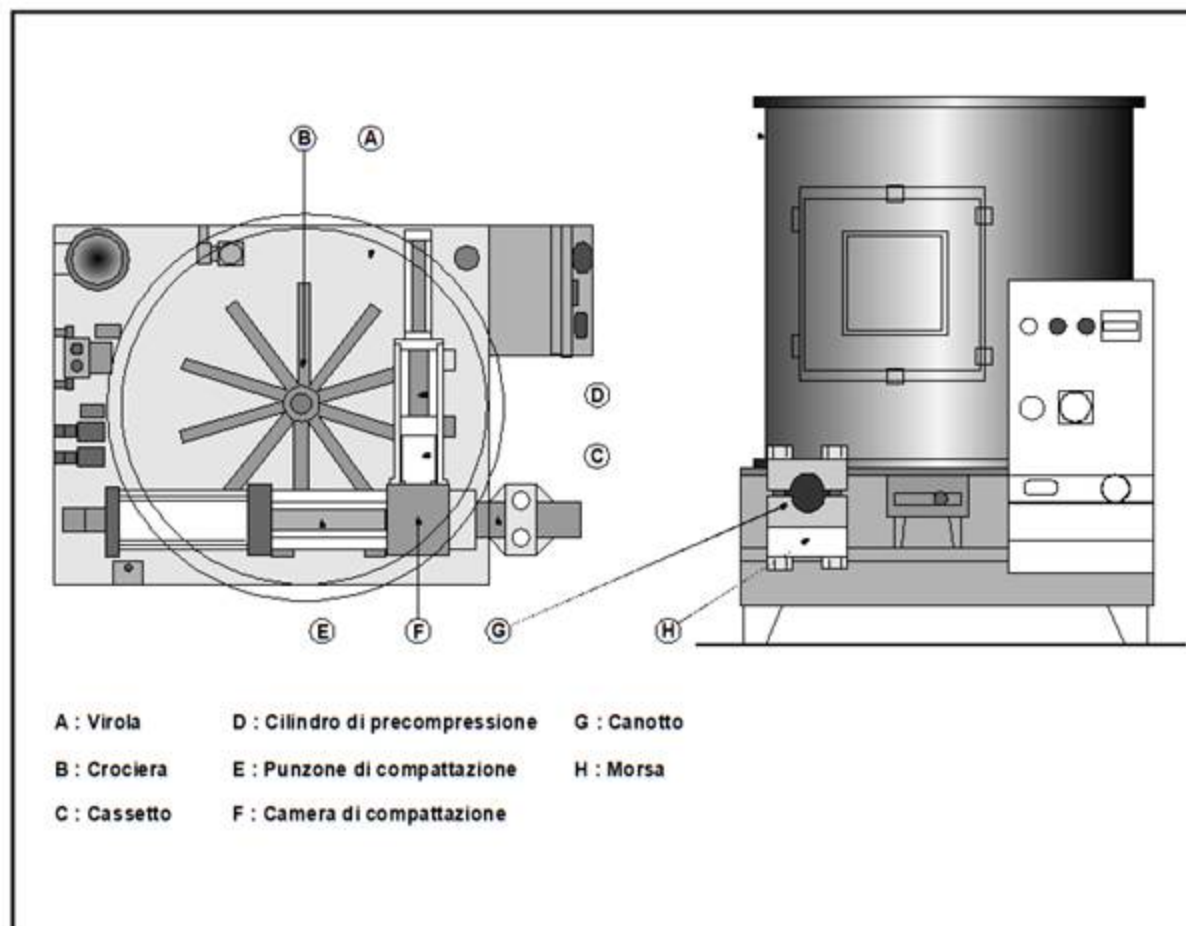
Sull'imboccatura del canotto di uscita può essere montato un dispositivo taglia-bricchetti, così che il materiale compattato può essere ottenuto anche in segmenti corti ($40\text{-}60 \text{ mm}$), insaccabili, insilabili e trasportabili facilmente a mezzo di coclee.

Per materiali leggeri, sono stati sviluppati modelli di bricchettatrici dotati di un cilindro supplementare verticale, che aumenta la quantità di materiale nella camera di compattazione.

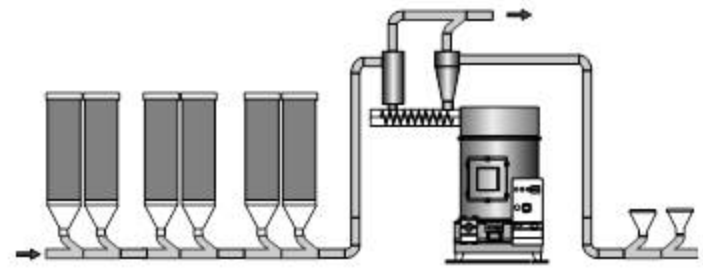
Le bricchettatrici possono essere alimentate in automatico per funzionamento in continuo.

Schema di pressa compattatrice per EPS





Schema di bricchettatrice a due cilindri




Linea per polveri e cascami



Silo e batteria filtro

Schemi di linee per produzioni di bricchetti in continuo



La riduzione di volume degli scarti di EPS può essere ottenuta anche tramite i collassatori termici. È importante sottolineare che essi, pur con il relativo costo energetico, sono in grado di trattare anche materiali umidi. Attualmente sono proposti collassatori a pannello a raggi infrarossi e ad aria calda.

Nella Figura seguente è schematizzato un modello a pannello radiante.

I manufatti in EPS, con una densità apparente media di circa 6 Kg/m^3 , vengono alimentati attraverso la tramoggia (2), munita di un dispositivo per eliminare l'“effetto ponte”, passano attraverso il frantumatore (3), con griglia di controllo dimensionale e quindi il frantumato viene distribuito uniformemente dalla rotocella (4) sul nastro di collassamento (5), che scorre sotto al pannello radiante (6).

Lo spessore dello strato di materiale, la velocità del nastro e l'intensità di irradiazione sono regolabili.

Per effetto del riscaldamento, il materiale rammollisce e la sua struttura cellulare collassa. Ciò comporta una riduzione di volume al $3 \div 5 \%$ del valore iniziale.

La densità apparente del materiale collassato è di circa 150 Kg/m^3 .

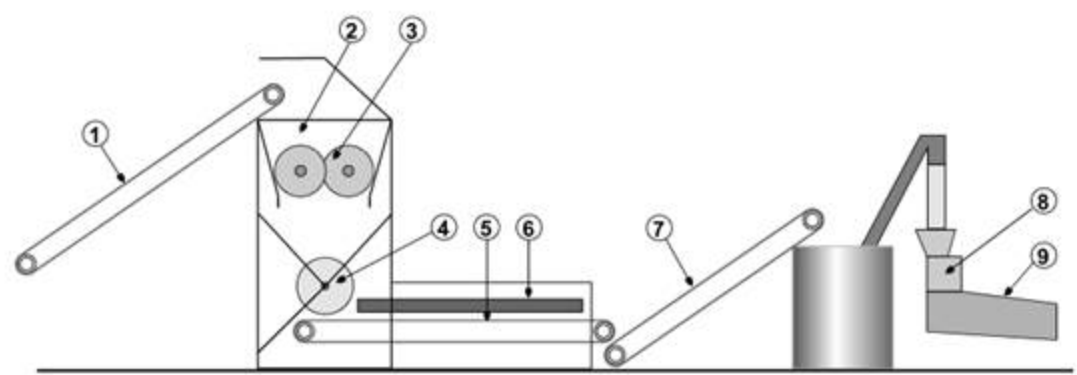
A questo punto, esso può essere inviato ad uno sminuzzatore, che lo raffina, sgranandolo e quindi ad un vaglio. Eventuali etichette o nastri adesivi non vengono sgranati dallo sminuzzatore e sono quindi separabili nella successiva fase di vagliatura.

Nella Figura successiva è schematizzata una linea di collassamento ad aria calda.

Il materiale, prefrantumato, viene alimentato al mulino (1). Il macinato è quindi trasportato dalla corrente d'aria al serbatoio polmone (2), dotato di coclea dosatrice che lo trasferisce nella camera di collassamento (3).

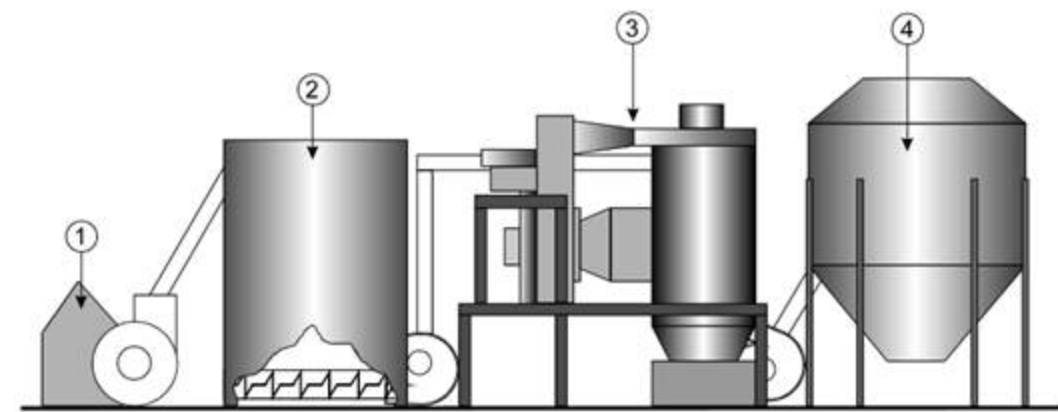
Qui viene mantenuto un “letto fluido” in aria calda e, quando le particelle di EPS collassano, e quindi diminuisce la loro superficie specifica, esse precipitano al fondo della camera.

Una soffiante le invia infine al silo di stoccaggio (4).



Schema di collassatore termico a pannello radiante

- | | | |
|--------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 1 : Nastro di carico | 4 : Distributore | 7: Nastro di asporto |
| 2 : Tramoggia di alimentazione | 5 Nastro di collassamento | 8 : Sminuzzatore |
| 3 : Frantumatore | 6 : Pannello radiante | 9 Vaglie a tre stadi |



Schema di collassatore termico ad aria

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| 1 : Mulino con soffiante | 3: ReCyclotron |
| 2 : Polmone con coclea dosatrice | 4: Silo |

TECNOLOGIE DI DEPURAZIONE

Come abbiamo già accennato, la frazione di scarti post-consumo di EPS oggetto di riciclaggio sarà essenzialmente quella più pulita ricavabile dai settori industriali e commerciali.

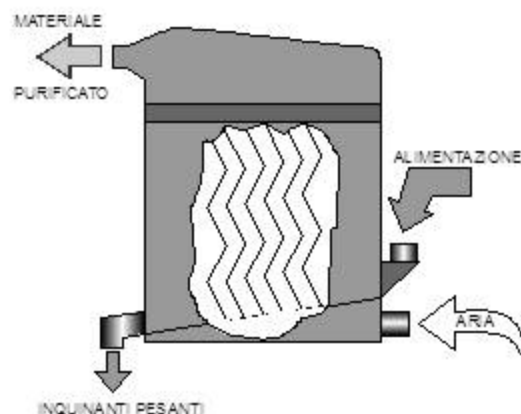
Nel ciclo di riciclaggio sarà comunque necessario inserire opportunamente delle stazioni di depurazione, per eliminare gli inquinanti che possono essere presenti anche in uno scarto "pulito" e potrebbero compromettere le successive fasi del processo.

Si deve comunque ricordare che la prima fondamentale purificazione è quella manuale, da effettuare all'atto dell'alimentazione al primo trattamento di frantumazione.

La leggerezza dell'EPS rende particolarmente efficaci i sistemi di separazione ad aria

Già il trasporto pneumatico per sé stesso tende a separare l'EPS dagli inquinanti pesanti e si possono prevedere, lungo la linea, opportune trappole per fermarli.

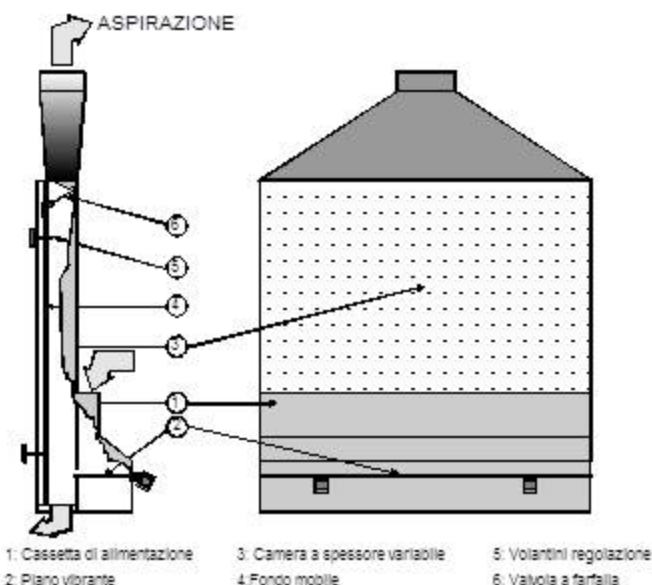
Sulla linea di trasporto del prodotto della prima frantumazione è possibile inoltre inserire apparecchi specifici, come il separatore a zig-zag.



Schema di separatore ad aria a ZIG-ZAG

Il funzionamento si intuisce dalla figura e si basa sulla diversa galleggibilità delle particelle in funzione della loro densità e superficie.

Un' apparecchiatura che ha dato ottimi risultati nella separazione di miscele di scarti di schiume poliuretaniche ed altri materiali è la Tarara.



Schema di TARARA

Questo tipo di macchina è usato per la raffinazione dei cereali e si basa sempre sulla diversa galleggibilità in corrente d'aria delle diverse particelle.

Il materiale è alimentato nella cassetta (1) e cade sul piano vibrante (2), che lo spinge, distribuendolo, nella camera a spessore variabile (3). L'aria, aspirata dall'alto, trascina la parte leggera, mentre la pesante viene scaricata dal basso.

Variando la sezione della camera, muovendo il fondo (4) tramite i volantini (5) e regolando la valvola (6), è possibile tarare la separazione in modo molto fine.

Dopo la separazione ad aria, un separatore di metalli dà una ulteriore garanzia di purificazione del materiale da inquinanti che possono essere dannosi per le apparecchiature successive, oltre che per la qualità del prodotto.

Esiste una vasta gamma di separatori magnetici: a griglia, a tamburo, a piastra, a cassette, etc. Per il problema specifico appare adatto un separatore tubolare.

Separatore magnetico tubolare





Si tratta di un manicotto da inserire nella tubazione che porta il materiale da deferrizzare, che contiene un magnete, fissato al portello di ispezione.

Aperto il portello, il magnete esce e si può facilmente pulire.

Montandone due in parallelo, con bypass, è possibile lavorare in continuo.

È consigliabile trattare col separatore magnetico sia il materiale frantumato che i macinati (compattati e non) per eliminare piccole parti ferrose eventualmente rimaste agganciate all' EPS.

Per piccole particelle di metalli non ferrosi, possono essere utilizzati dei demetallizzatori ad induzione con espulsore automatico.

Quando il materiale recuperato sia da impiegare per la produzione di manufatti in EPS o per alleggerimento di malte e calcestruzzi, si rende necessario eliminare la frazione pulverulenta dal macinato.

L'operazione può essere effettuata con vibrovagli, forniti in varie versioni e misure e con il loro corredo di ventole, tubazioni di raccordo, filtri a maniche, etc. da diverse Aziende.

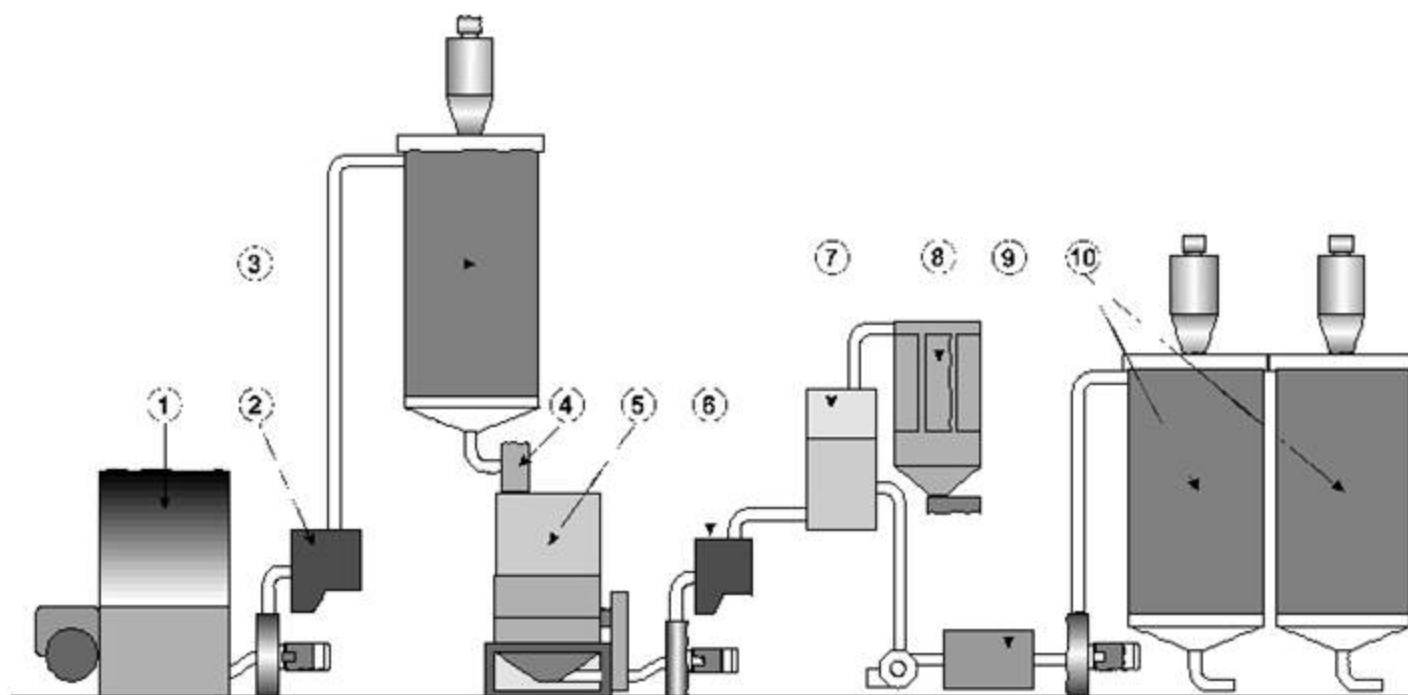
Come si è più volte sottolineato, le distanze e i ritmi di conferimento imposti dal recupero post-consumo imporranno in molti casi la necessità di effettuare le diverse operazioni in luoghi differenti. Inoltre è ipotizzabile il sorgere di piattaforme polifunzionali che, ricevendo il prefrantumato, lo convertano in parte in compactato per usi energetici, senza altri trattamenti, in parte in compactato per estrusione (vedi seguito), quindi preceduto da una purificazione, in parte in perle per alleggerimento di calcestruzzi (vedi seguito), infine in perle da riutilizzare per additivazione di espansi, molto più pure delle precedenti (vedi seguito).

Quindi, a seconda della struttura del circuito di riciclaggio, dimensioni e rapporti dimensionali delle singole apparecchiature e componentistica accessoria (linee di trasporto, sili, impianti elettrici, etc. saranno diversi.

In ogni caso però le operazioni da compiere e la loro successione saranno analoghe a quelle di linee unitarie, come quelle schematizzate rispettivamente nelle figure seguenti.



Schema di linea di riciclaggio di EPS



1: Frantumatore

2: Separatore ad aria

3: Silo Frantumato in tessuto

4: Dosatore alimentazione mulino

5: Mulino a martelli

6: Separatore ad aria

7: Separatore polveri

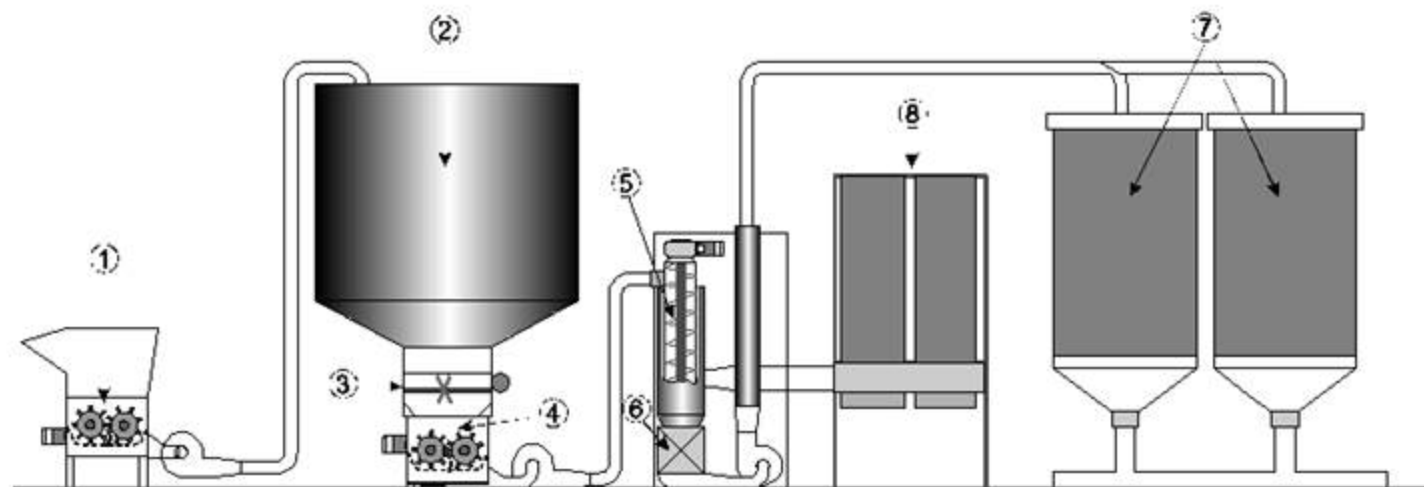
8: Compattatore polveri

9: Vibrovaglio separatore di carta e cartone

10: Sili riciclati



Schema di linea di riciclaggio di EPS



1: Frantumatore
2: Silo intermedio

3: Valvola dosatrice
4: Mullno

5: Vaglio depolveratore
6: Valvola dosatrice

7: sili prodotto
8: Filtro/Insaccatrice polvere



ESTRUSIONE

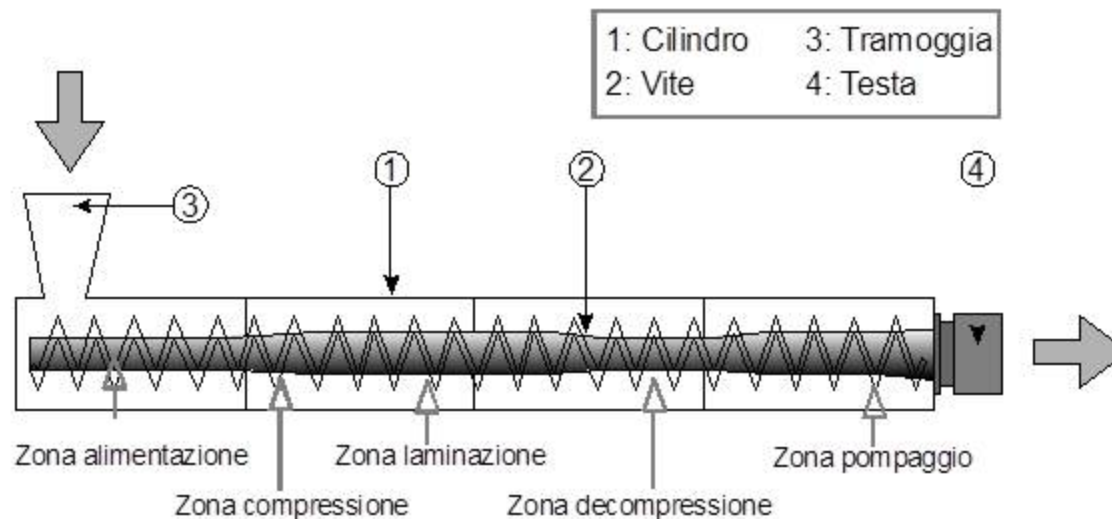
L'estrusione è una delle principali tecnologie di trasformazione dei materiali termoplastici, impiegata per ottenere profilati (tubi, cornici, doghe, etc.) lastre e film.

Essa è anche utilizzata per trasformare le resine uscite dall' impianto di produzione nei granuli che vengono venduti ai trasformatori, aggiungendovi eventualmente i necessari additivi.

I riciclatori di scarti termoplastici, al termine delle loro operazioni di triturazione, lavaggio, macinazione, miscelazione ed eventualmente densificazione, effettuano una granulazione con estrusore del loro prodotto.

L'estrusore consiste essenzialmente in un lungo cilindro (1), diviso in più sezioni singolarmente termostatabili, entro cui gira una vite (2), opportunamente sagomata.

Ad un capo del cilindro è posta la tramoggia di alimentazione (3), che può essere equipaggiata con dosatori automatici e dispositivi per caricare materiali leggeri e poco scorrevoli (alimentazione forzata).



Schema di estrusore



All' estremità opposta del cilindro è montato un convogliatore (testa), che porta una filiera, attraverso cui il materiale fuso fluisce, assumendo il profilo dell'apertura di passaggio.

Per la produzione di granulo, la filiera è una piastra forata, che forma il materiale in spaghetti, che viene successivamente tagliato, con dispositivi diversi.

Le diverse sezioni del cilindro sono mantenute a temperature opportune, così che il materiale possa gelificare ed omogeneizzarsi, senza degradare.

La sagomatura della vite causa variazioni di pressione, e quindi di azione meccanica sul materiale.

Nelle zone di decompressione è possibile inserire un'aspirazione, per estrarre gas formati (degasaggio), o iniettare additivi liquidi.

Prima della testa si può montare (sempre, nel caso di riciclaggio) un filtro di rete metallica per eliminare gli inquinanti non fusi. Un cambio filtri automatico consente la sostituzione anche frequente dei filtri senza fermare la produzione.



ESTRUSIONE CON DEGASAGGIO

L' estrusione degli scarti macinati di EPS, come pure quella dei sottoprodotti degli impianti di polistirolo espandibile (frazioni troppo grosse o troppo fini) è tecnica nota e largamente impiegata.

Il prodotto che si ottiene è un granulo di polistirolo cristallo di fluidità medio-alta (indice di fluidità 14÷18), utilizzabile per stampaggio ad iniezione.

L' estrusore deve essere equipaggiato con un'alimentazione forzata, data la leggerezza del materiale, e munito di degasaggio, allo scopo di eliminare i residui di agente espandente (0,5÷1,5 % in peso di pentani) imprigionato nella struttura cellulare.

Questo ha un mercato nel settore dei solventi a base di idrocarburi leggeri (benzine).

Dovendo lavorare materiale di recupero, con un certo grado di impurezze, è inoltre necessario un cambio filtri automatico.

Tutti i produttori di estrusori sono teoricamente in grado di fornire le attrezzature necessarie e, comunque, è possibile equipaggiare allo scopo anche linee esistenti.

Nel caso del riciclaggio di scarti post-consumo, è ipotizzabile che l'alimentazione, piuttosto che da espansi tal quali, sia costituita da materiale compattato. Dovrà quindi essere previsto un mulino adatto a questo tipo di materiale.

Esso potrà essere alimentato in automatico, tramite un nastro trasportatore e un sistema di caricamento. Se si tratta di bricchetti corti, essi potranno essere facilmente stoccati e movimentati in sacconi e trasportati tramite coclee.

Sulla linea di trasporto del macinato appare anche opportuno inserire un separatore magnetico.

Il materiale compattato, dopo macinazione, ha densità molto più elevate del tal quale ma l'alimentazione forzata viene ugualmente giudicata necessaria, anche perché il materiale è poco scorrevole. Certamente però i vantaggi dati dalla compattazione, dal punto di vista delle dimensioni dei trasporti e degli stoccaggi, sono enormi.

Sono state messe a punto anche tecnologie che permettono di rigranulare gli scarti di EPS macinati, riadattando il materiale con agente espandente, così che il granulo ottenuto può essere riutilizzato come fosse espandibile vergine.



RIUTILIZZO NELL' EPS

Il riutilizzo di sfridi di lavorazione di manufatti in EPS macinati è una pratica generalizzata.

Gli scarti, macinati a livello quasi di perla singola e depolverati, possono essere miscelati a perle vergini pre-espansive in ragione del 10 ÷ 15 %, a seconda del tipo di manufatto da produrre e, nella successiva fase di seconda espansione nella forma, vengono legate nella massa.

Esistono anche apparecchiature, da inserire dopo il mulino, in cui il materiale macinato è sottoposto ad un'azione di strofinamento tra dischi, che separa le perle ancora raggruppate in aggregati e ne riduce le dimensioni, aumentandone la densità.

Secondo il fornitore, risulta così possibile utilizzare fino al 25 ÷ 50 % di rigenerato senza compromettere aspetto e proprietà meccaniche dei manufatti.

Trattando materiali post-consumo, questa soluzione appare la più sensibile all' eventuale presenza di residui tipo legno o carta, che i filtri degli estrusori granulatori in gran parte possono eliminare, e va riservata a frazioni particolarmente scelte. A questo proposito, dobbiamo ricordare che, come i produttori di bottiglie hanno abbandonato i tappi metallici e modificato i sistemi di etichettatura, così, per sviluppare il riciclaggio, ci si dovrà impegnare in una razionalizzazione delle modalità di imballo.



ALLEGGERIMENTO

L' utilizzo di perle di EPS come inerte leggero di malte per intonaci coibenti e caldane e per calcestruzzi alleggeriti, iniziato in Italia verso la metà degli anni '70, ammonta attualmente a circa 2500 ton/anno di materiale vergine.

In questo settore è però già molto affermato l'uso di riciclato, anche post-consumo e si stima che l'uso di riciclato superi le 5.000 ton/anno.

Il mercato risente chiaramente dei problemi di trasporto di un materiale così leggero e potrebbe avere un notevole incremento da una disponibilità diffusa, quale potrebbe derivare dalle raccolte post-consumo generalizzate.

Lo stesso vale per l'utilizzo di espanso macinato sfuso per isolamento in edilizia.

Si tratta inoltre delle applicazioni meno esigenti in fatto di purezza, a parte il recupero energetico.

Per quanto riguarda l'alleggerimento dei laterizi, finora il riciclato non ha finora avuto successo.


Qui è necessaria una precisa classificazione dimensionale delle particelle, alta purezza ed assenza di polvere.

Questi problemi sono però tecnicamente superabili, a patto di partire da scarti opportunamente selezionati.



Sono stati messi a punto processi per riciclare l'EPS utilizzando differenti modalità e che permettono anche di risolvere la problematica relativa all'eliminazione di additive utilizzati in passato come antifiamma.

1. **Il primo esempio** è definibile impianto di produzione di polistirene espandibile da EPS giunto a fine vita.



L'impianto consente il trattamento e la rigenerazione di blocchi di polistirene espanso compattato proveniente da operatori che raccolgono non solo gli sfridi di produzione a cui si faceva cenno sopra, ma anche, e soprattutto, rifiuti da post consume come contenitori per ittica, vassoi per agricoltura ed imballaggi in generale.

Questi prodotti sono acquisiti come materia prima secondaria.

Tre fasi di lavorazione sono state oggetto di ricerca e sviluppo:

1. I blocchi compattati sono frantumati grazie ad un impianto in grado di trattare tutte le impurità presenti (comer ferro, sassi, terra, legno e carta), come anche in grado di rimuovere l'odore che spesso accompagna i contenitori per ittica.
2. Il prodotto macinato viene avviato ad una linea di granulazione che con opportune lavorazioni, realizza GPPS (general purpose polystyrene). Esso può essere destinato tal quale a diversi utilizzi, tra i quali, ad esempio: foglia per pacciamatura agricola, contenitori per piantine, additivazione di mescole plastiche destinate al settore calzaturiero, appendiabiti.
3. La peculiarità distintiva di questo progetto è che il granulo di GPPS realizzato nel precedente passaggio, viene avviato ad una seconda linea di lavorazione, dalla quale si ottiene polistirene espandibile in microsferi, del tutto simile al polistirolo espandibile vergine.

Questo prodotto è stato certificato secondo la normative inerente MATERIE PRIME SECONDARIE UNI 10667-10:2011 e come tale è utilizzabile e utilizzato in produzione per la realizzazione di polistirene espanso sinterizzato per qualsiasi applicazione, fatti salvi i MOCA.

Il secondo esempio è identificato con il processo denominato “Polystyrene Loops”.

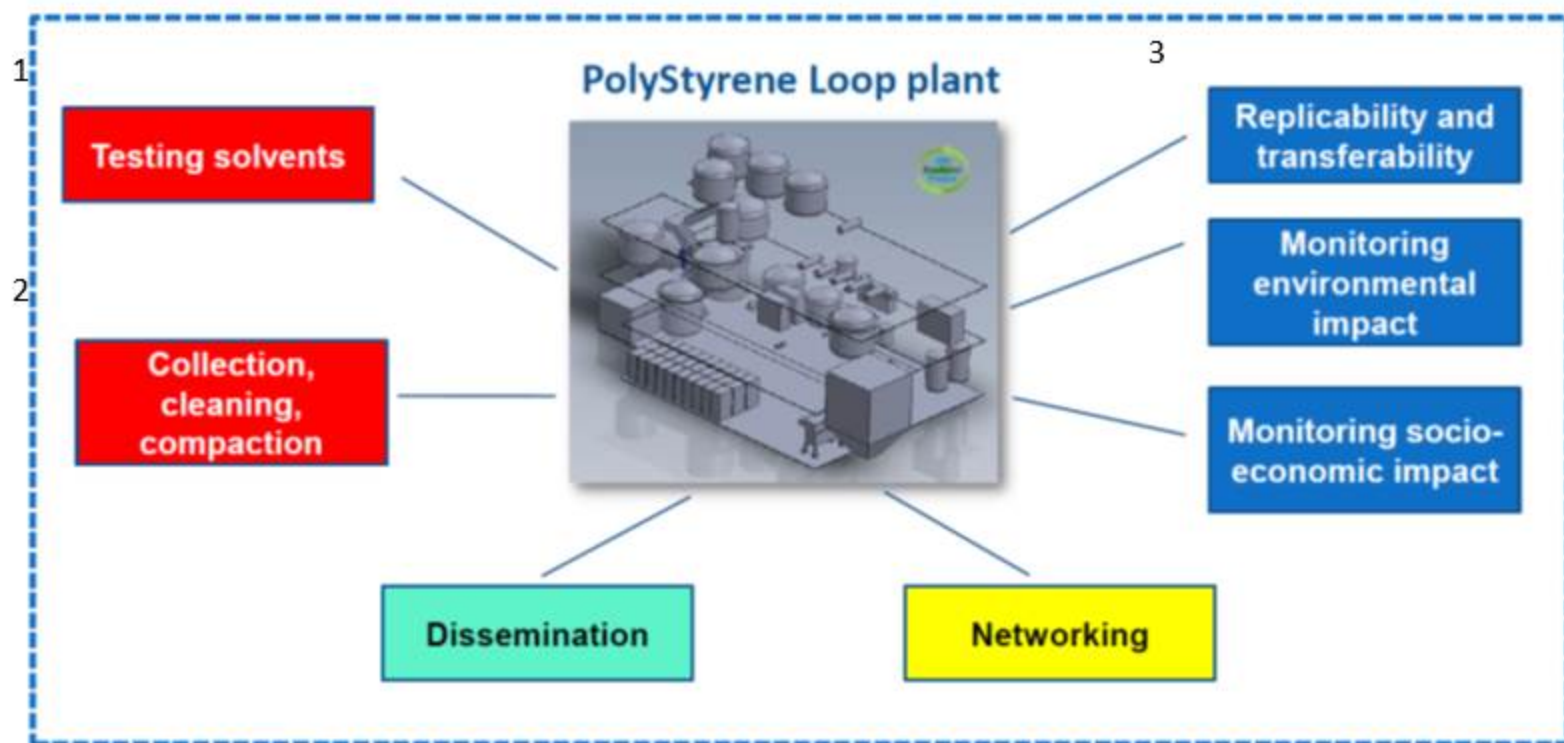


The PolyStyreneLoop LIFE Project

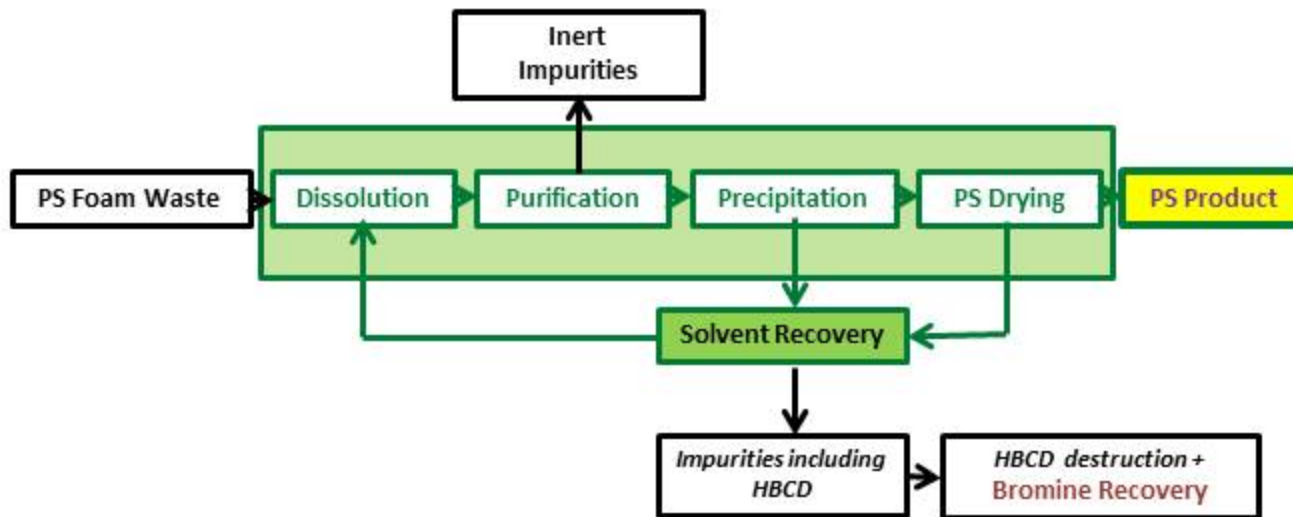
1st July 2017 : Launch of the project for 4 years → 1st July 2021

Consentire il riciclo dei rifiuti da demolizione in EPS ed XPS e contemporaneamente distruggere l'EBCD, recuperando il bromo in linea con le nuove regole POP dimostrando un innovativo processo per riciclare 3000 ton/anno di PS ed organizzare la catena del valore di EPS ed XPS mediante un modello cooperativo che consenta future repliche in tutta Europa.

Scope of PolyStyreneLoop project 2017-2021



Il processo PSLoop: test dei solventi



Il terzo esempio è rappresentato dal riciclo chimico definite con la sigla SCS.

Riciclo Chimico/Fisico: Styrenics Circular Solutions

Versalis partecipa ad un'iniziativa PlasticsEurope per la ricerca e lo sviluppo di tecnologie innovative per il riciclo del polistirene che, concentrandosi sul riciclo chimico, consentiranno di convertire PS post-consumo in nuovo polistirene, idoneo anche al contatto con alimenti.



Riciclo Chimico/Fisico: Styrenics Circular Solutions

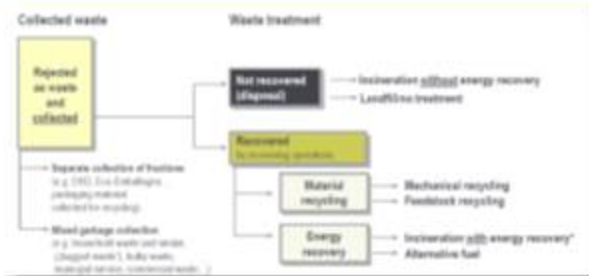


1: valutazione delle tecnologie esistenti



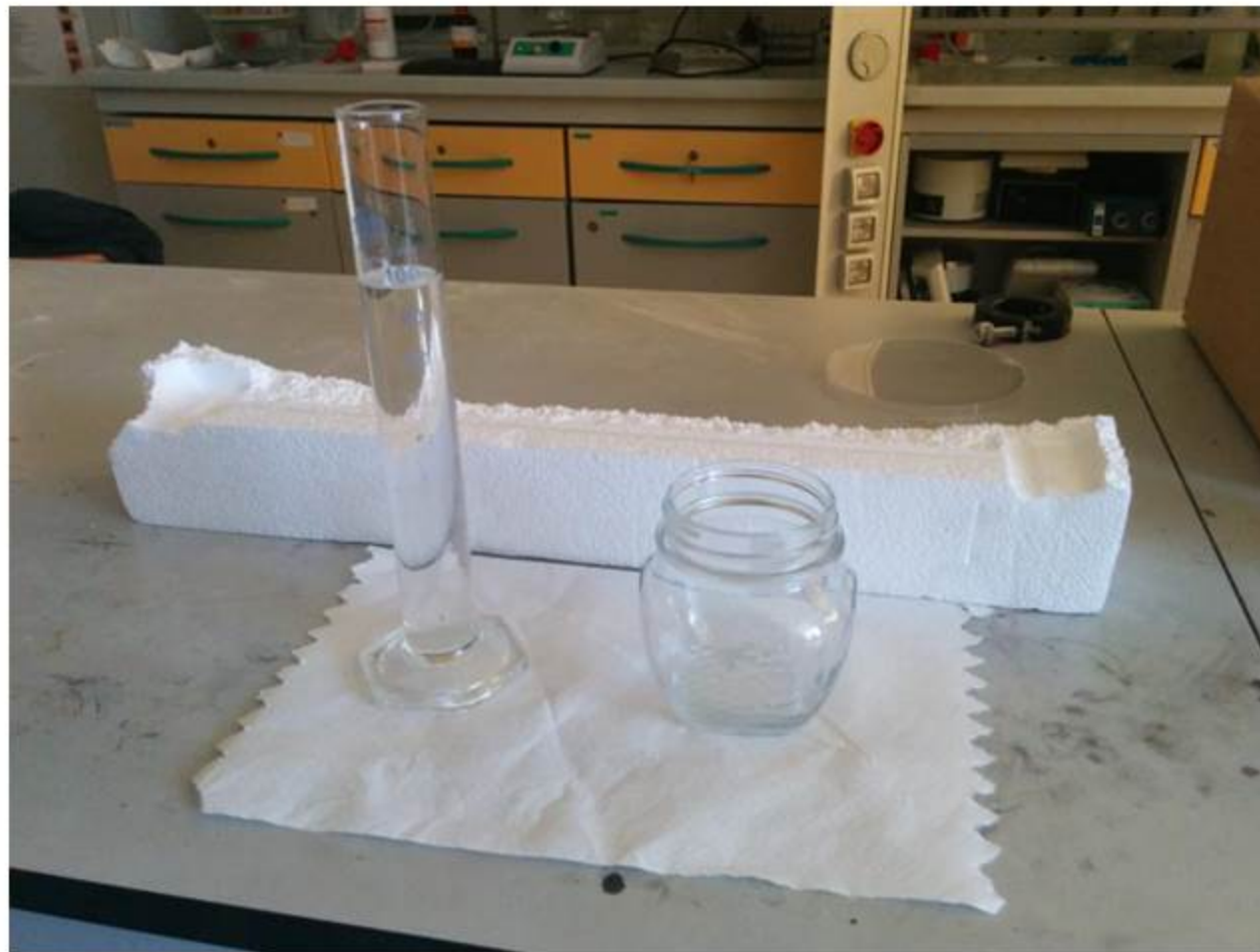
3: comunicare con le autorità e gli stakeholders

2: studio dei flussi dei rifiuti e delle tecnologie di selezione per valutare le quantità



Il quarto esempio viene identificato dal processo di trasformazione, ovvero la “dissoluzione”:

100 ml of
suitable solvent



Selection of the solvent.....

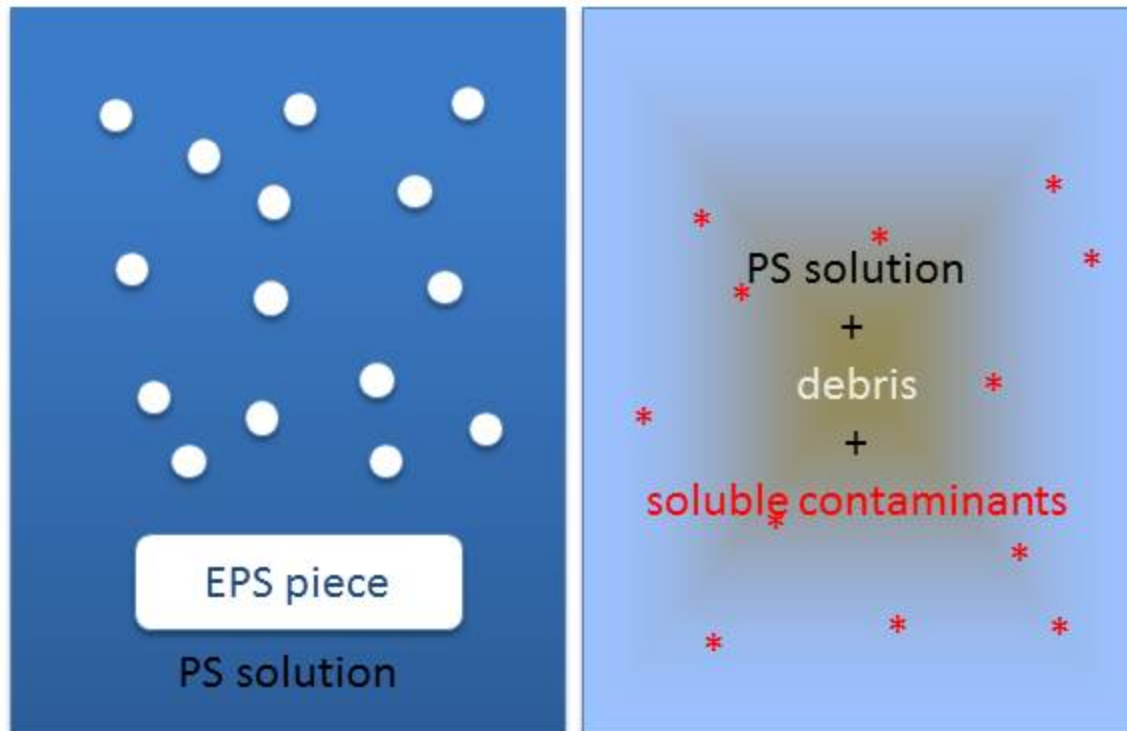
Advantages:

1. Immiscible with water
2. (Im)miscible with other solvents
3. Pleasant odour
4. High boiling point (177°C)
5. Not forming azeotropes
6. Non toxic

	(R)-Limonene	α -Terpinene	γ -Terpinene	p-Cymene	α -Pinene
Ethanol	immiscible	immiscible	immiscible	miscible	immiscible
Methanol	immiscible	immiscible	immiscible	miscible	immiscible
Acetone	miscible	miscible	miscible	miscible	miscible
Water	immiscible	immiscible	immiscible	immiscible	immiscible
Ethyl Acetate	miscible	miscible	miscible	miscible	miscible

Step #1: dissolution

- Pentane/air/humidity



What's inside the liquid?

- PS
- Soluble additives/contaminants
- Pigment/dyes

What's suspended/on the bottom?

Insoluble contaminants

- Salt
- Soil
- Cement and binders
-

Volume and weight

Volume advantage:

20 kg of EPS will be delivered in 30 L of volume

or better.....

1000 L of EPS will be delivered in 30 L of volume

**Volume
contraction
97%**

Weight disadvantage:

20 kg of EPS will be delivered in ab. 25 kg of solvent

**Weight
increase
125%**



Il quinto esempio viene identificato sempre dal processo di trasformazione “gelificazione”, metodo che sarà riportato nella norma UNI 10667-12 che permette di dichiarare l’appartenenza alla categoria delle MPS.

Nota 1: (da inserirsi al punto 4.4 pag 5 del presente documento)

Il polistirene espanso di riciclo, di tipo D ottenuto da imballaggi e manufatti per edilizia, sottoposti a gelificazione con trattamento a solvente e successive coagulazione per ottenerne l’addensamento, è composto da:

1. Una matrice polimerica, costituita da polistirene in quantità maggiore o uguale al 98 % in peso;
2. Altri materiali (in quantità nel loro complesso minore o uguale al 2 % in peso) quali:
 - Cariche, pigmenti e additivi;
 - Impurità in quantità tali da non compromettere le caratteristiche di lavorabilità dell’R PS-E G (per esempio carta, alluminio, inerti, poliolefine, PVC, PET)
 - Polimeri compatibili con la matrice stirenica.

4. LE ESIGENZE DEL MERCATO



Molti operatori richiedono che i materiali dichiarino il proprio impatto ambientale.

Vi sono protocolli legati al progettare consapevole quali Itaca, Casa Clima, Leed in cui vengono richiesti il ciclo di vita e l'EPD del prodotto utilizzato.

Inoltre i CAM impongono che l'EPS abbia un contenuto di riciclato variabile dal 10 al 60% e venga verificato con una procedura asseverata da Ente Terzo.

Per rispondere alle esigenze emerse dagli operatori, AIPE e tutte le aziende associate hanno istituito un albo dei riciclatori e soprattutto hanno sottoscritto un accordo con COREPLA.

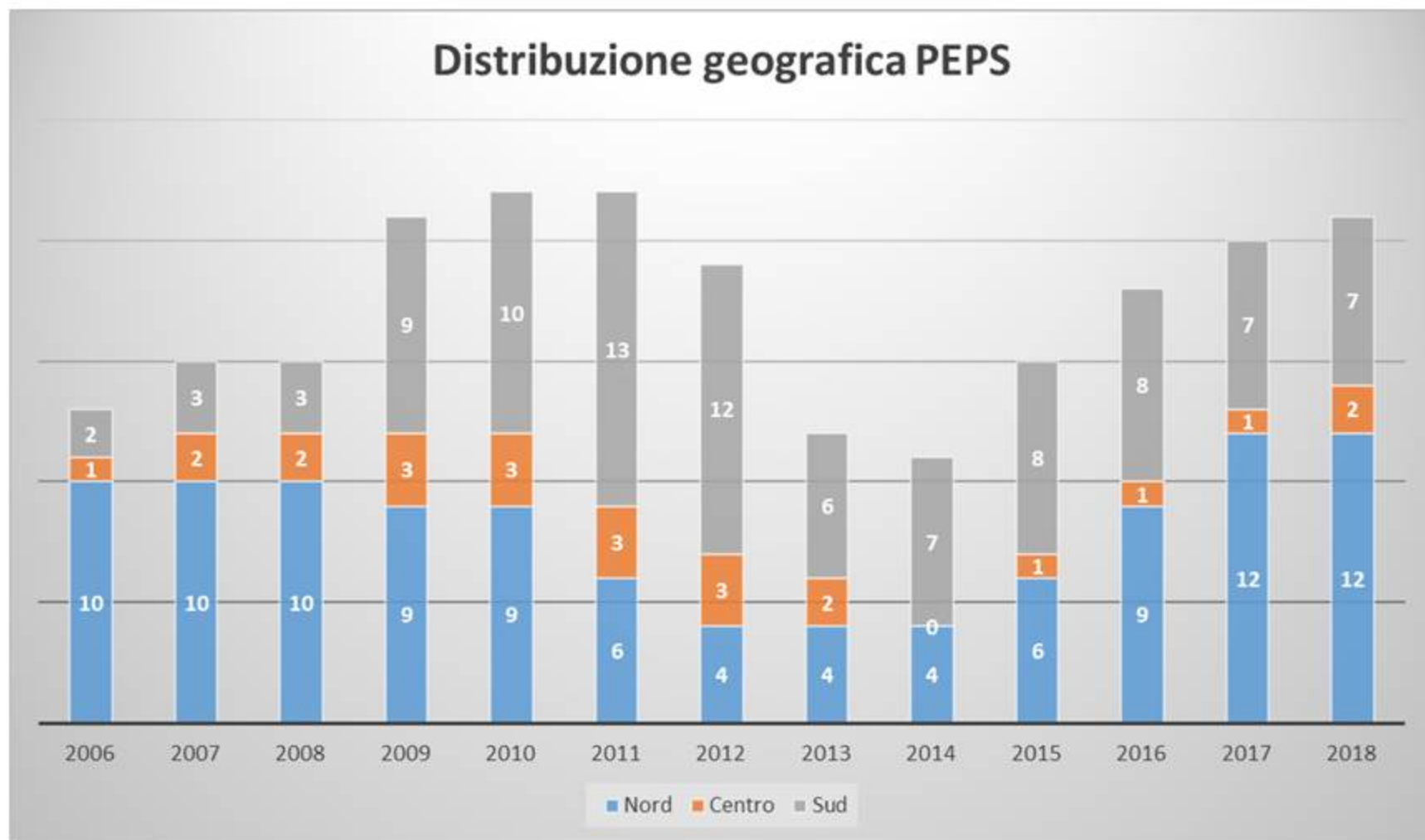
Nel 2005 COREPLA e AIPE (Associazione Italiana Polistirene Espanso) hanno sottoscritto un protocollo contenente i criteri generali di natura tecnica, gestionale ed economica da rispettare nell'elaborazione di una convenzione-tipo con piattaforme di trattamento rifiuti per il conferimento di rifiuti di imballaggio in EPS (PEPS), sia secondari e terziari provenienti da superfici private sia primari o comunque conferiti al servizio pubblico.

L'accordo si è reso necessario per due fondamentali motivi:

- ✓ fornire a industrie, aziende e Comuni una rete di punti di raccolta a cui conferire i propri rifiuti di imballaggio in EPS;
- ✓ gestire i rifiuti di imballaggio in EPS separatamente dagli altri rifiuti al fine di massimizzare il loro avvio a riciclo e minimizzare perdite ed inefficienze dovute alle caratteristiche stesse del materiale.

PIATTAFORME PEPS: QUANTE e DOVE

Nel grafico è riportato l'andamento negli anni delle piattaforme PEPS convenzionate suddivise per area geografica).



PEPS: IL FUTURO DEL SISTEMA

Gli attori del sistema PEPS



Le azioni proposte a livello europeo in tema di **economia circolare**, devono essere recepite dal sistema PEPS. Occorre proseguire nella direzione di "chiusura del cerchio" del ciclo di vita dei prodotti, incrementando il riciclaggio e il riutilizzo e arrecando vantaggi sia all'ambiente che all'economia.

Per raggiungere tali obiettivi è necessario creare un sistema che si occupi dell'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla produzione e dal consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie.

5. IL MERCATO DEL RICICLO DELL'EPS



Italy 2017 EPS post-consumer waste	Waste collected in kt			Recovery in kt				Disposal in kt
	kt	kg/ cap.	%	Mechanical Recycling as EPS	Mechanical Recycling as PS	Energy Recovery	Total	Total
Packaging EPS	48,8	0,8	82%	17,2	1,5	10,2	28,9	19,9
Construction EPS	10,4	0,2	18%	0,5	0,0	3,5	4,0	6,4
Total	59,2	1,0	100%	17,7	1,5	13,7	32,9	26,3
				30%	3%	23%	56%	44%



Italy 2017 EPS post-consumer packaging waste	Waste collected in kt		Recovery in kt				Disposal in kt
	kt	%	Mechanical Recycling as EPS	Mechanical Recycling as PS	Energy Recovery	Total	Total
Food transportation (incl. fishery)	25,0	51%	10,2	1,0	5,1	16,3	8,6
Cushioning for technical appliances (EE etc.)	20,4	42%	6,3	0,5	4,3	11,1	9,4
Others	3,4	7%	0,7	0,0	0,8	1,5	1,9
Total	48,8	100%	17,2	1,5	10,2	28,9	19,9
			35%	3%	21%	59%	41%

Italy 2017 EPS post-consumer packaging waste	Waste collected in kt		Recovery in kt				Disposal in kt
	kt	%	Mechanical Recycling as EPS	Mechanical Recycling as PS	Energy Recovery	Total	Total
EPS household packaging	19,3	40%	1,0	1,0	5,1	7,1	12,2
EPS commercial packaging	29,5	60%	16,2	0,5	5,1	21,8	7,7
Total	48,8	100%	17,2	1,5	10,2	28,9	19,9
			35%	3%	21%	59%	41%

Note:

19,3 { 3 Municipal solid waste collection
16,3 Ecologic island

Grazie per l'attenzione

www.aipe.biz



@aipe_eps



aipe_eps



AIPE

Associazione Italiana Polistirene Espanso