

RICICLAGGIO dei POLIMERI

– appunti e elaborazioni del Prof.A.Tonini- versione#B1 – www.andytonini.com

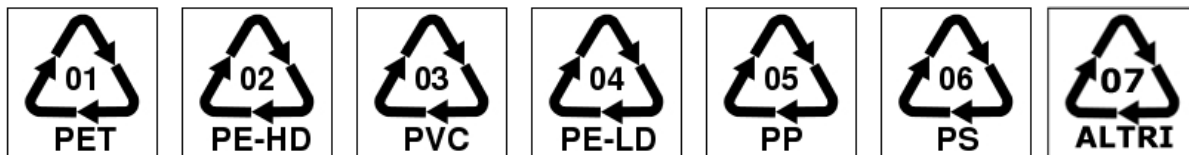
[R.MEC.OMOGENEO](#) – [R.MEC.ETEROGENEO](#) – [R.CHIMICO](#) – [RECUPERO ENERGETICO](#) – [APPENDICI](#) – [ESEMPI](#) -

SMALTIMENTO DI PLASTICA – MATERIALI POLIMERICI

Le materie plastiche [polimeri + additivi = plastica] più diffuse sul mercato dei prodotti di consumo sono:

- il **PE** (polietilene): usato per la produzione di sacchetti, cassette, nastri adesivi, bottiglie, sacchi per la spazzatura, tubi, giocattoli, etc.
- il **PP** (polipropilene): utilizzato per la produzione di oggetti per l'arredamento, contenitori per alimenti, flaconi per detersivi e prodotti per l'igiene personale, moquettes, mobili da giardino, etc.
- il **PVC** (cloruro di polivinile): impiegato per la produzione di vaschette per le uova, tubazioni e pellicole isolanti tanto che lo si trova anche tra i muri di casa, nelle porte, nelle finestre o nelle piastrelle e, addirittura, nelle vesti di carte di credito
- il **PET** (polietilentereftalato): utilizzato soprattutto per le bottiglie di bibite e di acqua minerale, ma anche per la produzione di fibre sintetiche
- il **PS** (polistirene o meglio noto come polistirolo): usato per produrre vaschette per alimenti, posate, piatti, tappi, etc.
- **ALTRI**: Polimetilmetacrilato, Policarbonato, Nylon, Poliesteri, Teflon, Resine fenoliche.....

ETICHETTE
per
SELEZIONE
e RICICLO:



Lo **SMALTIMENTO** deve tener conto del tipo di polimero e della sua biodegradabilità.

POLIMERI BIODEGRADABILI:

materiali polimerici che messi a contatto con microrganismi presenti nell'ambiente si decompongono o trasformano in sostanze naturali (per frammentazione e depolimerizzazione microbica) come acqua, anidride carbonica e biomassa (senza l'introduzione di additivi artificiali). Il processo di biodegradazione è influenzato dalle condizioni ambientali (es. luogo e temperatura), dal materiale e dall'uso, e in genere richiede tempi **lunghi**.

BIOPOLIMERI: → vedi documento **BIOMASSE2**;

famiglie di materiali plastici **originati da biomassa** (bio-based)

rinnovabile, biodegradabili o non; la biomassa utilizzata nei biopolimeri deriva ad es. da mais [Mater-Bi...], canna da zucchero

amido o cellulosa; tipi: • da modifica dei P.naturali (amido cellulosa...); • da biomonomeri da fermentazione (PLA,...);

- P.da biomonomeri e monomeri sintetici (P.Esteri, P.E.+amido, PVA,...);

► **biodegradabili**: biopolimeri daPLA acido polilattico, PHA poliidrossialcanoati, PHB poliidrossibutirrale polivinilalcol PVA, PBS poibutillsuccinato, PETsuccinato, PCL policaprolattone, cellulosa rigenerata, polimeri da mais, amido termoplastico TPS, miscele amido-polimeri, poliesteri lineari; →possono essere inviate a smaltimento per compostaggio.

N.B.: la norma UNI EN 13432 richiede che le plastiche **biodegradabili** per gli imballaggi siano anche **compostabili** [in tempi opportuni].

► **non biodegradabili**: polimeri sintetici quali polietilene – PE, polipropilene-PP, polistirene PS; →riciclo/recupero;

RICICLO E RECUPERO

Lo **smaltimento della plastica** può essere effettuato attraverso il **recupero** e il **riciclo** della stessa, dalla quale è possibile non solo **ottenere nuovi prodotti**, ma anche **energia, calore ed elettricità**.

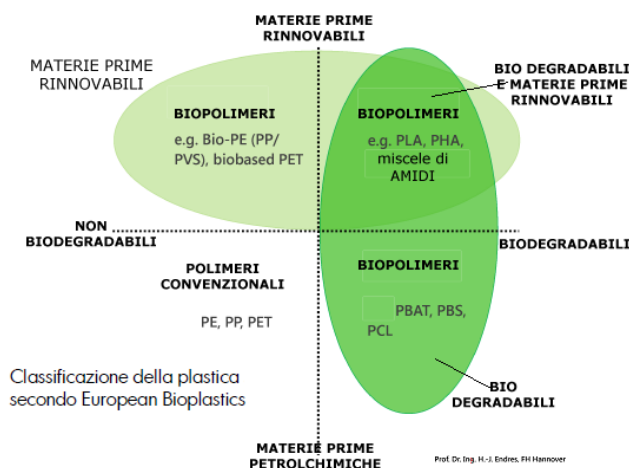
Il **riciclaggio** prevede la trasformazione da materia a materia: la plastica non più utilizzata diventa il punto di partenza per nuovi prodotti.

Questa tecnica consiste essenzialmente nella rilavorazione termica, meccanica o chimica dei rifiuti plastici.

Per poter riciclare i materiali polimerici è necessario prima effettuare una

SELEZIONE [vedi etichette precedenti]: serve per separare i singoli materiali; dopo si può operare uno dei seguenti processi di **riciclo**:

- Riciclo meccanico omogeneo o rilavorazione;
- Riciclo meccanico eterogeneo o trasformazione;
- Riciclo chimico;
- Recupero energetico. [vedi anche CONSORZI RICICLO: COREPLA – CONIP - CONAI – POLIECO – GESTIONE-RIFIUTI...]



■ RIFIUTI DI PLASTICA ECONOMICAMENTE RICICLABILI:

- Tutti i contenitori che recano le sigle **PE, PP, PET e PVC**
- Contenitori per liquidi - Bottiglie per bevande - Flacons per prodotti per l'igiene personale e pulizia per la casa: Shampoo, Bagnoschiama - Detersivi - Vaschette per l'asporto di cibi
- Confezioni per alimenti - Polistirolo espanso degli imballaggi e simili - Borse di nylon - Plastica in pellicola



■ RIFIUTI NON ECONOMICAMENTE RICICLABILI:

- contenitori che non recano le sigle PE, PP, PET e PVC;
- contenitori che presentano residui di materiali organici (es.: cibi) o di sostanze pericolose (vernici, colle, etc.);
- giocattoli, custodie cd, musicassette e videocassette, piatti, bicchieri e posate in plastica, tubi di dentifricio, bottiglie di olio;
- rifiuti ospedalieri (es.: siringhe, sacche per il plasma, contenitori per liquidi fisiologici e per emodialisi);
- beni durevoli di plastica (es.: articoli di casalinghi, elettrodomestici, completi per l'arredo, etc.), articoli per l'edilizia, grucce per appendiabiti....

■ FINALITA':

- smaltimento causa **persistenza** nell'ambiente per lenta degradabilità;
- **riduzione quantità** di rifiuti di contenitori (PE,PVC,...) stabili [impiegano dai 100 ai 1000 anni per essere degradati] o apparentemente facilmente eliminabili [carte telefoniche e sacchetti: tempo necessario è almeno 1000 anni];
- **recupero** di materiali e di energia spesa per ottenerli;

[INIZIO]

1 - RICICLO MECCANICO OMOGENEO

Problemi:

nelle operazioni di riciclo avvengono fenomeni degradativi, che portano a diminuzione del grado di polimerizzazione, e alla formazione di composti ossigenati, ramificazioni, reticolazioni; perciò i polimeri riciclati sono di qualità inferiore a quelli vergini e peggiorano di riciclo in riciclo, quindi dopo 4/5 volte è necessario miscelarli con materiale vergine.

Altro problema è dato dalla presenza di additivi: il riciclo riesce bene se si parte da materie prime il più possibile pure.

► **I°FASE: RACCOLTA DIFFERENZIATA** → balle miste;

► **II°FASE: IMPIANTI DI SELEZIONE** e primo trattamento; separazione **manuale** o con un sistema automatico; segue **vagliatura** che separa i contenitori da oggetti estranei, quindi segue **separazione** in base alla materia plastica con separatori a induzione (↓metalli), **rivelatori** a raggi X, infrarossi **NIR** e getti d'aria, detector,...

→ Risultato selezione: balle di **PET incolore**, **PET colorato**, **PP**, **HDPE**, **PVC**;

► **III°FASE:** il materiale viene confezionato in balle di **prodotto omogeneo** e avviato al successivo processo di **lavorazione**, che consente di ottenere nuove risorse da questi rifiuti.

RECUPERO PET: i materiali omogenei (balle selezionate) vengono **macinati**, **lavati** con detersivi che eliminano colla, etichette ecc., ed ulteriormente **separati** con sistemi visti in precedenza (↓residui metalli Fe Al PVC altro); segue **macinazione** a umido, **flottazione** (differenza di densità: ↓PE, PP), lavaggio, centrifugazione, essiccamento, macinazione fine, controlli; si ottiene quindi scaglie PET per ulteriori lavorazioni. [vedi lavorazione **PET/PP** in **appendice**]



Nella maggioranza dei casi, nella fase di **selezione** dei rifiuti, è possibile suddividere le diverse tipologie in modo omogeneo, ottenendo come risultato del riciclo della "**materia prima seconda**", così chiamata per sottolineare che le caratteristiche tecniche e chimiche del materiale riciclato sono molto simili a quelle iniziali.

→ materiali **termoplastici**: si riottengono granuli idonei a produrre altri manufatti.

→ materiali **termoindurenti**: vengono macinati per essere impiegati come cariche inerti nei polimeri termoplastici vergini.

Le materie plastiche così ottenute non sono utilizzate come contenitori alimentari, ma hanno ampio riutilizzo:

- **HDPE-LDPE**: si degrada molto poco e si ricicla più facilmente. Viene riutilizzato per produrre contenitori per detersivi come strato intermedio tra due polimeri vergini.

- **PP**: riciclato per parti nell'ind.automobilistica, per la produzione di fibre;

- **PET**: si degrada poco e con opportuni accorgimenti si ottiene un polimero di qualità che costa il 50/70% in meno del polimero vergine. Applicazioni: stampaggio di componenti per auto, come fibra tessile, fibre per imbottiture, maglioni e indumenti in pile, moquette, interni per auto, lastre per imballaggi, guaine per impermeabilizzazione in tessuto non-tessuto di PET + bitume;

- **PVC**: si degrada per deidroclorurazione con formazione di HCl, quindi si opera a bassa temperatura con brevi tempi di lavorazione e in presenza di stabilizzanti per ottenere un buon polimero riciclato. Viene utilizzato nell'edilizia per tubi, scarichi per l'acqua piovana, raccordi passacavi e molti altri prodotti del settore edile.

- **PS**: si degrada solo al disopra dei 220°C, quindi il polimero riciclato presenta caratteristiche molto simili a quello vergine.

I polimeri **riciclati** si distinguono per l'aggiunta di una **X** seguente o r-precedente nella sigla (es.: PETX, PVCX, rPET...).



[INIZIO]

2 - RICICLO MECCANICO ETEROGENEO

Per materiali che non è **economicamente** conveniente riciclare in maniera omogenea, provenienti da raccolte differenziate **senza selezione**, contenenti PE, PP, PS, PVC e altri polimeri.

Il riciclo procede secondo tre fasi:

- triturazione, frantumazione grossolana del materiale
- densificazione
- estrusione

Non tutti i polimeri possono essere convenientemente miscelati per problemi di compatibilità. Miscelando due polimeri diversi non si ottengono proprietà intermedie tra quelle dei polimeri di partenza, ma si ottengono proprietà tanto migliori (polimeri compatibili) o peggiori (polimeri incompatibili).

Quando due polimeri non sono compatibili, aderiscono poco l'uno all'altro, dando fenomeni di separazione e peggioramento delle proprietà. Per ovviare a questo fenomeno si aggiunge un terzo componente (compatibilizzante) che favorisce l'adesione tra le fasi.

La plastica **eterogenea mista** ottenuta, non può competere con quella omogenea ma trova lo stesso applicazione nella produzione di articoli per giardini, parchi giochi, panchine, recinzioni, arredi per la città, cartelloni stradali;



[INIZIO]

3 - RICICLAGGIO CHIMICO – depolimerizzazione

prevede il ritorno alla materia prima di base attraverso la **trasformazione delle plastiche usate, con metodi chimici o termochimici**, in monomeri di pari qualità di quelli vergini, da utilizzare nuovamente nella produzione.

In pratica, i polimeri delle diverse plastiche vengono scomposti nei rispettivi monomeri, attraverso una "produzione al contrario".

Alcune plastiche (polimeri di policondensazione), per loro natura chimica, si prestano meglio a questo genere di trattamento: il PET polietilentereftalato, le poliammidi PA - comunemente identificate con il termine "nylon"- (es. PA6, PA66) ed i poliuretani PU possono essere efficacemente **depolimerizzati**. I processi di decomposizione chimica mutano a seconda del reattore o del metodo utilizzato per la depolimerizzazione.

- GLICOLISI METANOLISI AMMONOLISI:

Sono processi che utilizzano rispettivamente: glicol tereftalico, metanolo e ammoniaca. Questi reagenti causano la decomposizione dei polimeri, tuttavia non si arriva alla struttura base di partenza ma a stadi intermedi.

GLICOLISI: per il PET: viene fatto reagire (sotto pressione a 200°C) con eccesso di glicole etilenico (EG). Questo processo inverte la reazione di polimerizzazione per dare bis-U-idrossietiltereftalato (BHET) e polimeri a catena corta.

METANOLISI: per il PET - transesterificazione, base catalizzata, con metanolo (sotto pressione a 200°C); depolimerizzazione della molecola. I prodotti che si ottengono sono dimetiltereftalato (DMT) ed EG.

IDROLISI: per il PET - trattamento con acqua e soda caustica; si ottiene acido tereftalico (TA) ed EG.

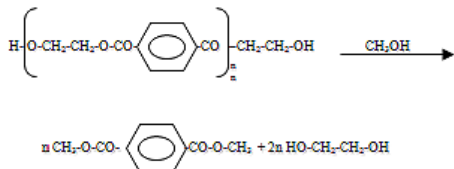
- **PIROLISI:** il processo consiste nel portare il materiale, sotto vuoto, a temperature di 450-500°C nel caso di pirolisi a basse temperature, oppure a 650-850°C nel caso di pirolisi ad alta temperatura. Si ottengono così dal materiale di partenza degli idrocarburi e dei gas simili al petrolio e che con esso si possono miscelare, ricominciando il loro ciclo. Questo è il processo più studiato ed economicamente più competitivo, grazie all'elevato valore aggiunto dei prodotti ottenuti.

- **IDROGENAZIONE:** si sfrutta l'azione dell'idrogeno accoppiato al calore che trasforma il materiale polimerico in idrocarburi, come i gas olefinici (etilene, propilene, etc.) dai quali si può nuovamente produrre polietilene, polipropilene, etc.

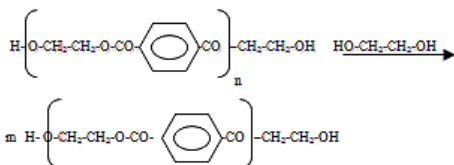
- **GASSIFICAZIONE:** questo processo viene effettuato in mancanza di aria, a temperature dell'ordine degli 800-1600°C; il risultato presuppone la formazione di una miscela di syngas idrogeno e ossido di carbonio utilizzata come bruciatore nelle centrali termiche, per la lavorazione di altre materie o per la sintesi di prodotti chimici, come il metanolo.

Il ciclo del PET può essere effettuato per idrolisi con acqua e catalizzatori acidi o basici ad alta temperatura con formazione di acido tereftalico e glicol etilenico.

Attraverso la metanoli si ottiene dimetilterefalato e glicol con alte rese (<90%)



Attraverso la glicolisi si ottengono oligomeri del PET



[INIZIO]

4 - RECUPERO ENERGETICO - TERMOVALORIZZAZIONE

La plastica non raccolta o non riciclata può essere destinata al recupero energetico mediante il processo di **termovalorizzazione**: lo scopo è riutilizzare l'energia contenuta nei rifiuti plastici, che le deriva dal petrolio, ed è interamente sfruttabile; la **plastica** ha un potere calorifico paragonabile a quello del carbone.

Dopo uno specifico trattamento di **selezione** e triturazione è possibile ricavare combustibili alternativi, **CDR o RDF** (combustibile derivato da rifiuti), utilizzati nei processi industriali (per esempio nei cementifici) e per la produzione di energia termoelettrica.

Con la termovalorizzazione si è in grado di ridurre al minimo il volume dello scarto: dalla combustione dei rifiuti alla fine restano -come residui- scorie che rappresentano il 10-12% in volume ed il 15-20% in peso dei rifiuti stessi e ceneri pari al 5%. Il grosso problema di questa tecnica è rappresentato dalla tossicità dei fumi provocati dalla combustione;

le materie plastiche come del resto alcuni metalli contribuiscono ad innalzare notevolmente il livello di tossicità dei fumi; severe norme ne regolamentano le quantità massime.

I sistemi più moderni di abbattimento inquinanti dei fumi permettono di raggiungere ampi limiti di sicurezza. I forni termovalorizzatori più utilizzati e più efficienti sono i forni a griglia mobile, che sono composti da una camera refrattaria nella quale è presente un suolo di combustione formato da griglie a gradini mobili. Gli impianti di questo tipo possono bruciare da 4 a 30 t/h di rifiuti e produrre per ciascuna tonnellata di rifiuti 450 kWh di energia elettrica e, se utilizzabile, 1.000 kWh di calore a bassa temperatura.

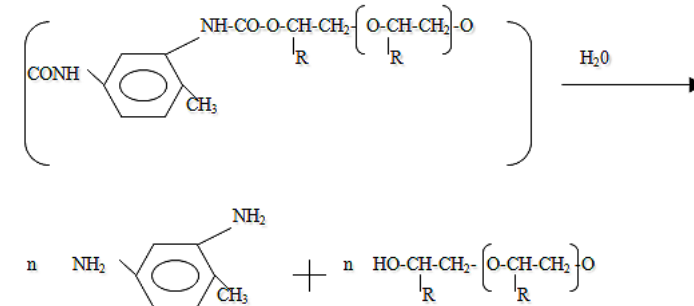
ESEMPIO - SILLA 2 -Milano:

smaltisce i rifiuti selezionati non riciclati - i rifiuti urbani residui dalla raccolta differenziata - e produce energia elettrica e calore per il teleriscaldamento delle abitazioni.

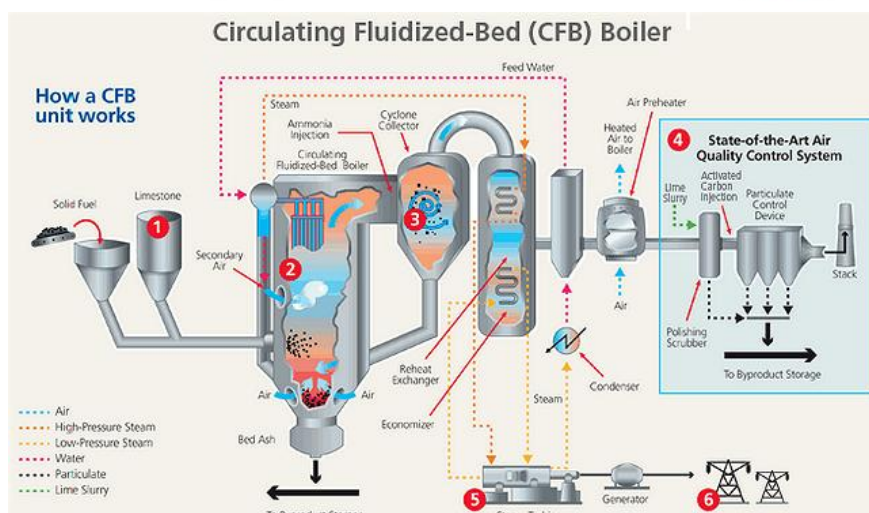
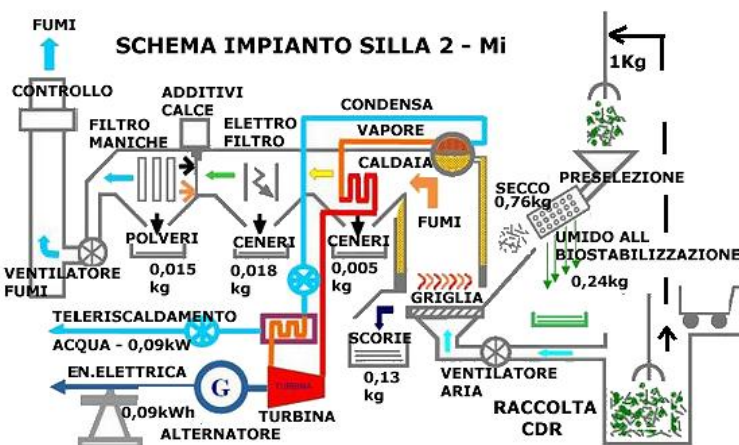
ESEMPIO – TERMOVALORIZZATORE A LETTO FLUIDO incenerimento RDF –

Riciclo di poliuretani:

I poliuretani sono composti formati da toluene diisocianato e un poliglicol. Per idrolisi, si ottiene Toluene-2,4-diammina e poliglicol



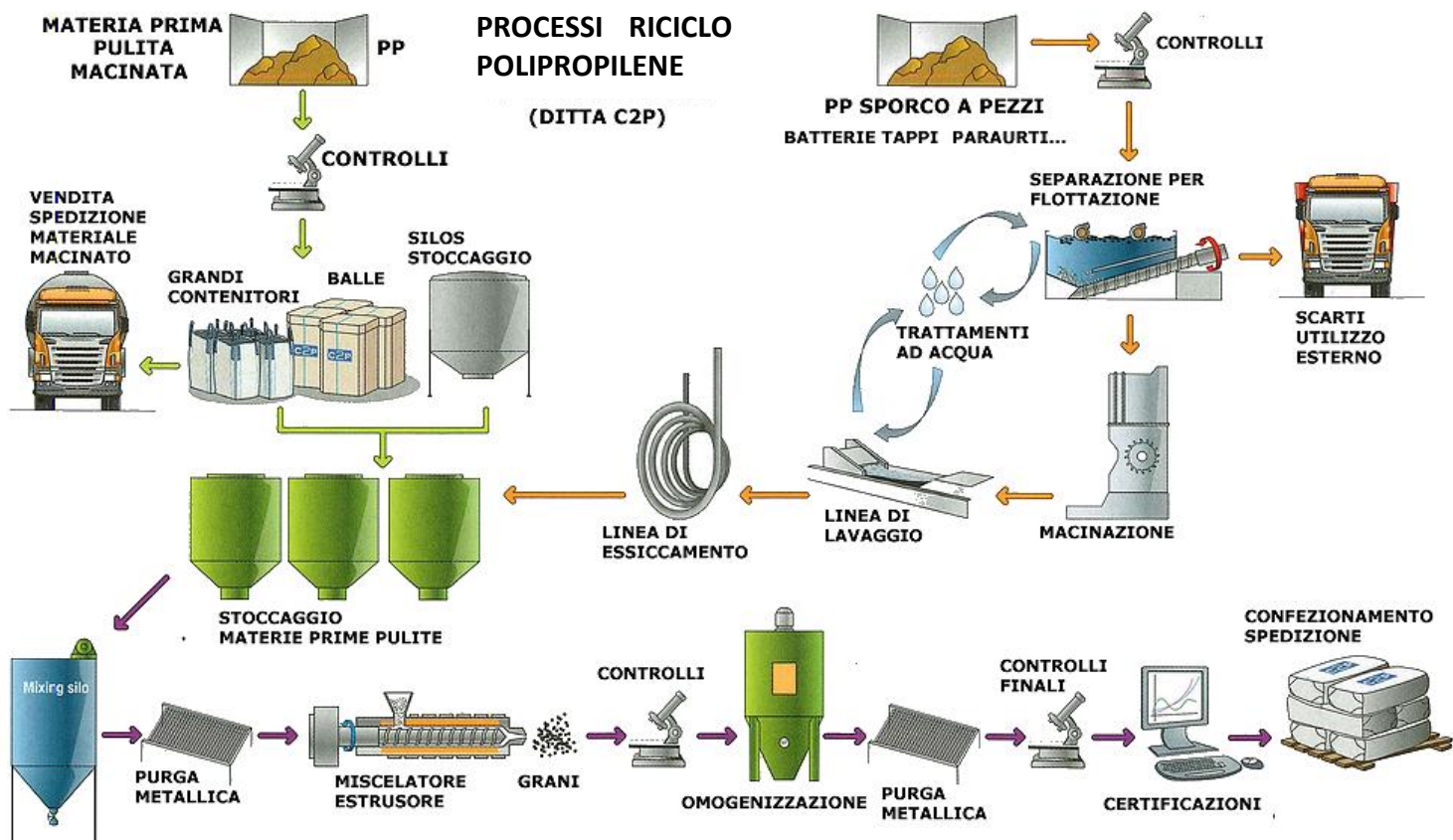
PLASTICA	P.C. MJ/kg	ALTRI	P.C. MJ/kg
PA	19,0 -37,0	Carbone	21,0 -32,6
PMMA	25,1	Petrolio	42,0 -46,0
PVC	20,0	Gas nat	52,0
PE	46,0	Metano	54,0
PP	46,0	Legno secco	18,9 -20,6
PS	41,0	cellulosa	18,8
PC	29,3	Cuoio	16,7
PET	33,4	Lana	20,0
		Carta	15,5 -18,5



[INIZIO]

APPENDICI:

- SCHEMA RICICLAGGIO DI PP - [ditta C2P recycling innovative plastics]



- RICICLAGGIO DI BOTTIGLIE PET → FIOCCHI/SCAGLIE/FIBRE

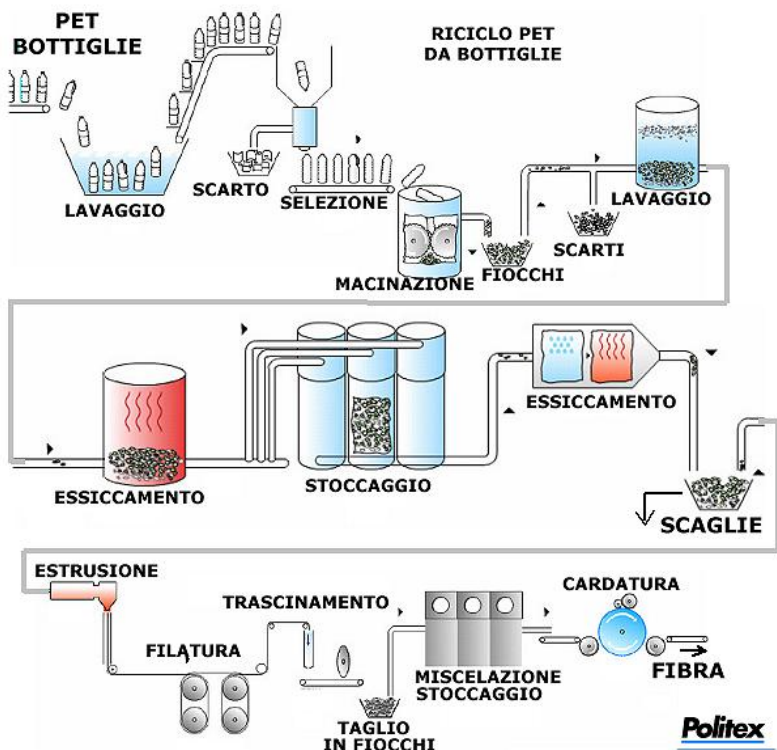
balle di
bottiglie



scaglie
di PET



fibra
di
PET



SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO DI SELEZIONE PER RIUTILIZZO DEL PET



(rielaborazione da Prof. G. Guerra Univ.Salerno)

ALTRE NOTIZIE UTILI:

- La plastica recuperata si può trasformare in energia: con una bottiglia di plastica si può tenere accesa una lampadina di 60 watt per un'ora
- Con 20 bottiglie è possibile fare un pile
- Negli ultimi 20 anni l'uso della plastica nelle automobili è aumentato del 114% e si stima che, senza questo materiale, le auto peserebbero 200 kg in più
- Una bottiglia di plastica può rimanere in acqua o sul terreno da un minimo di 100 anni ad un massimo di 1000
- Riciclando 1 Kg (= 25 bottiglie) di plastica, si risparmiano ben 30 KWh = 300 lampadine da 100 W accese per 1 ora
- Il 75% del materiale utilizzato per fabbricare una maglietta può essere dato da bottiglie di bevande gassate riciclate.
- Per produrre una tonnellata di plastica ci vogliono 900 litri di petrolio, 180 metri cubi d'acqua e 14mila kiloWattora di energia. Per una tonnellata di plastica riciclata, invece, bastano 2 tonnellate di plastica usata, 1 metro cubo d'acqua e 950 kiloWattora di energia.

(da internet documenti vari– da Gestione-Rifiuti.it)

[\[INIZIO\]](#)**ESEMPIO N°1 - IMPIANTO GENERICO DI RICICLAGGIO DELLA PLASTICA:**

Il processo di riciclo è costituito principalmente dei seguenti processi:

- Processo di rimozione di corpi estranei:

innanzitutto, la polvere viene rimossa mediante separazione pneumatica; quindi i metalli sono rimossi mediante separazione magnetica; successivamente, legno, carta, fibre, polistirolo, schiume uretaniche, ecc vengono rimossi mediante separazione manuale. Schiuma di stirene/uretani viene recuperata come materiale di valore.

- Frantumazione e processo di triturazione:

le plastiche separate sono schiacciate/triturate in pezzi di circa 15 mm con il frantoio / trituratore

- Processo di separazione a gravità

la plastica triturata schiacciata viene prima lavata con acqua per rimuovere le macchie. Poi, PET / PS / PVC, metalli, sabbia, ecc (che affondano nell'acqua perché sono più pesanti) sono rimosse mediante separazione per gravità.

- Processo di separazione centrifuga

la plastica più leggera dell'acqua recuperata da separazione per gravità è disidratata e i fanghi vengono rimossi. Le plastiche recuperate vengono poi mescolate con acqua per produrre una fanghiglia: materie plastiche di alto peso specifico (compresi PS, PET, PVC e che non vengono rimossi da separazione per gravità) sono rimossi da separazione centrifuga, e plastiche di basso peso specifico (PE e PP) vengono recuperati.

Quasi tutti i PS, PET, PVC eliminati con una separazione per gravità e separazione centrifuga sono utilizzati come materia prima per il combustibile rifiuti di plastica (RPF) e materie prime/fuel nell'ind. cemento.

- Processo termico di riduzione del volume

attrito calore riscaldamento taglio sono utilizzati per ridurre i materiali recuperati PP/PE in uno stato semi-fuso e ridurne il volume, quindi stampati per iniezione e pellettizzati, e inviati a lavorazioni per materiali alternativi.

Rapporto delle operazioni di riciclaggio precedenti

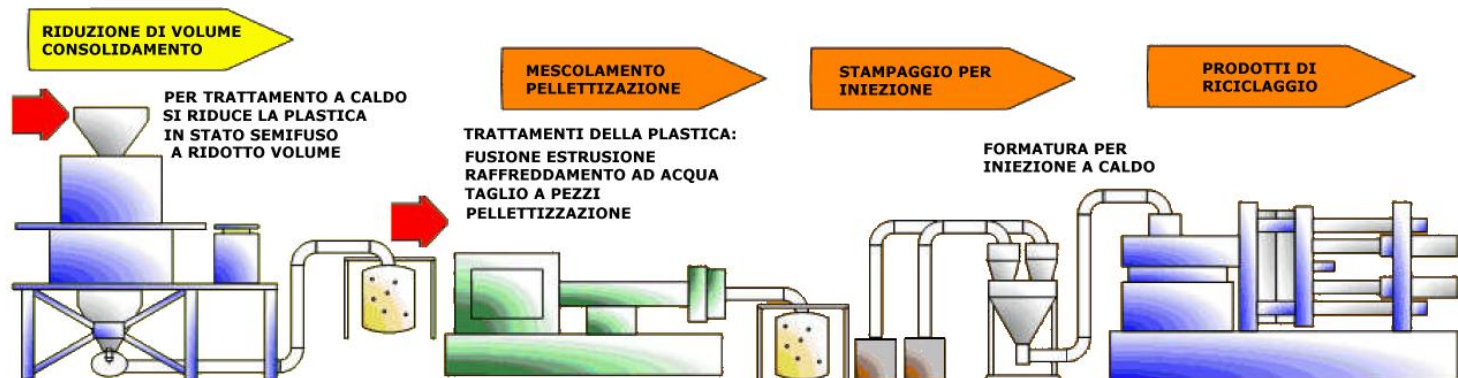
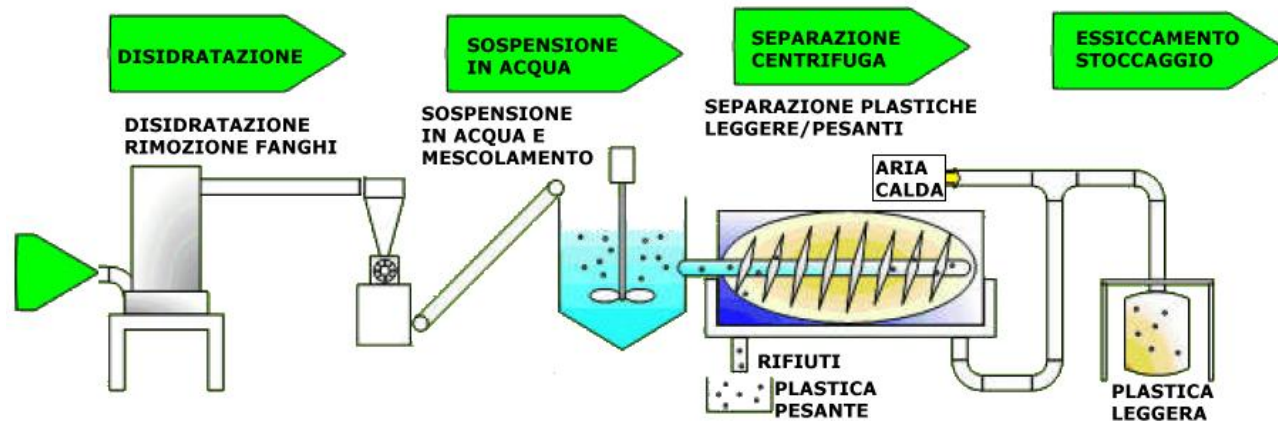
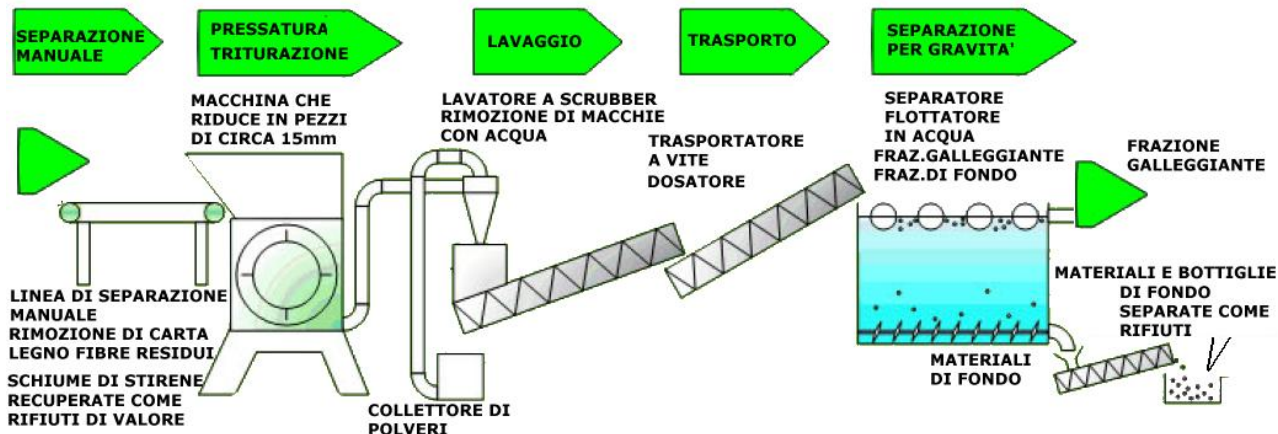
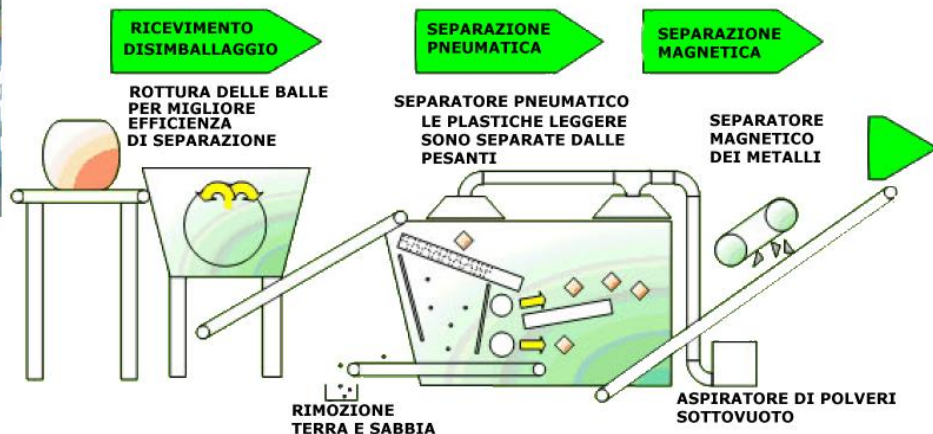
- Circa il 50% dei rifiuti plastici ricevuti viene recuperato come flocchi PP/PE, e venduti come materie prime per prodotti in plastica riciclata (come i cordoli di parcheggio e materiali oggetti alternativi).

- Circa il 40% dei rifiuti plastici ricevuti viene recuperato come PS / PET / PVC nel processo di separazione. Questi materiali sono utilizzati come materie prime per combustibile da rifiuti di plastica (RPF) e materie prime/fuel nell'ind. cemento.

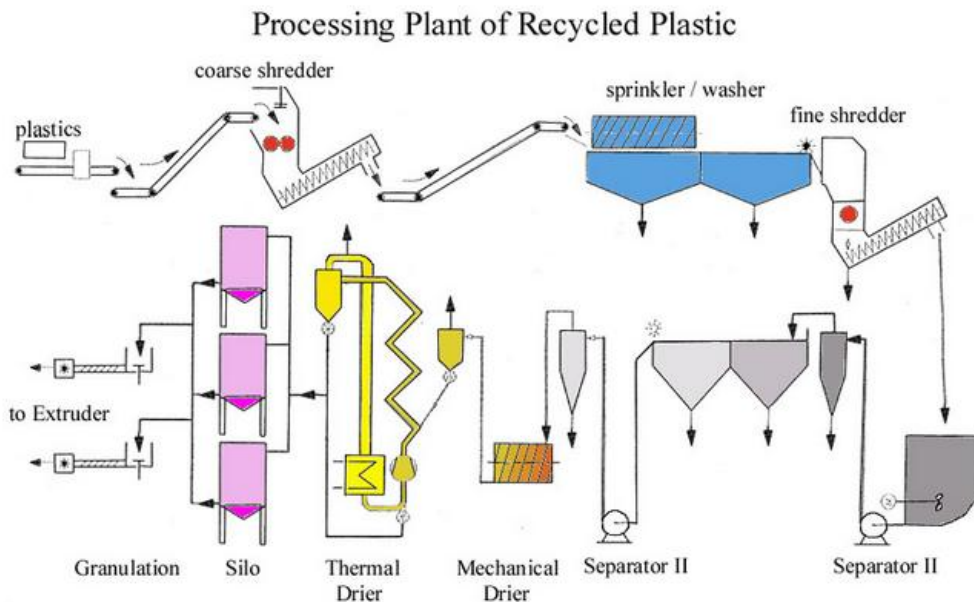
- Il resto (10%) viene smaltito come rifiuto.



BALLE COMPRESSE DI CONTENITORI E IMBALLAGGI DI PLASTICA




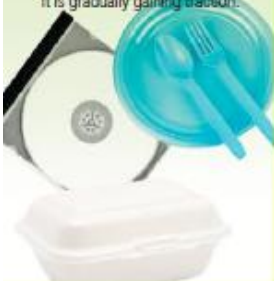




ESEMPIO N°2 - IMPIANTO GENERICO DI RICICLAGGIO DELLA PLASTICA



DESCRIZIONE PROVENIENZA E CONVERSIONE DI PLASTICA DI VARI TIPI:

NAME	DESCRIPTION	FOUND IN PRODUCTS	RECYCLED INTO
 PET POLYETHYLENE TEREPHTHALATE	<p>PET plastic is the most common for single-use bottled beverages, because it is inexpensive, lightweight and easy to recycle. It poses low risk of leaching breakdown products. Recycling rates remain relatively low (around 20%), though the material is in high demand by remanufacturers.</p> 	<p>Soft drink, water and beer bottles; mouthwash bottles; peanut butter containers; salad dressing and vegetable oil containers; ovenable food trays.</p>	<p>Polar fleece, fiber, tote bags, furniture, carpet, paneling, straps, (occasionally) new containers</p>
 HDPE HIGH DENSITY POLYETHYLENE	<p>HDPE is a versatile plastic with many uses, especially for packaging. It carries low risk of leaching and is readily recyclable into many goods.</p> 	<p>Milk jugs, juice bottles; bleach, detergent and household cleaner bottles; shampoo bottles; some trash and shopping bags; motor oil bottles; butter and yogurt tubs; cereal box liners</p>	<p>Laundry detergent bottles, oil bottles, pens, recycling containers, floor tile, drainage pipe, lumber, benches, doghouses, picnic tables, fencing</p>
 PVC VINYL OR PVC	<p>PVC is tough and weathers well, so it is commonly used for piping, siding and similar applications. PVC contains chlorine, so its manufacture can release highly dangerous dioxins. If you must cook with PVC, don't let the plastic touch food. Also never burn PVC, because it releases toxins.</p> 	<p>Window cleaner and detergent bottles, shampoo bottles, cooking oil bottles, clear food packaging, wire jacketing, medical equipment, siding, windows, piping</p>	<p>Decks, paneling, mudflaps, roadway gutters, flooring, cables, speed bumps, mats</p>
 LDPE LOW DENSITY POLYETHYLENE	<p>LDPE is a flexible plastic with many applications. Historically it has not been accepted through most American curbside recycling programs, but more and more communities are starting to accept it.</p> 	<p>Squeezable bottles; bread, frozen food, dry cleaning and shopping bags; tote bags; clothing; furniture; carpet</p>	<p>Trash can liners and cans, compost bins, shipping envelopes, paneling, lumber, landscaping ties, floor tile</p>

 <p>POLYPROPYLENE</p> <p>Polypropylene has a high melting point, and so is often chosen for containers that must accept hot liquid. It is gradually becoming more accepted by recyclers.</p>  <p>Some yogurt containers, syrup bottles, ketchup bottles, caps, straws, medicine bottles</p> <p>Signal lights, battery cables, brooms, brushes, auto battery cases, ice scrapers, landscape borders, bicycle racks, rakes, bins, pallets, trays</p>	 <p>POLYSTYRENE</p> <p>Polystyrene can be made into rigid or foam products – in the latter case it is popularly known as the trademark Styrofoam. Evidence suggests polystyrene can leach potential toxins into foods. The material was long on environmentalists' hit lists for dispersing widely across the landscape, and for being notoriously difficult to recycle. Most places still don't accept it, though it is gradually gaining traction.</p>  <p>Disposable plates and cups, meat trays, egg cartons, carry-out containers, aspirin bottles, compact disc cases</p> <p>Insulation, light switch plates, egg cartons, vents, rulers, foam packing, carry-out containers</p>	 <p>OTHER MISCELLANEOUS</p> <p>A wide variety of plastic resins that don't fit into the previous categories are lumped into number 7. A few are even made from plants (polyactide) and are compostable. Polycarbonate is number 7, and is the hard plastic that has parents worried these days, after studies have shown it can leach potential hormone disruptors.</p>  <p>Three- and five-gallon water bottles, "bullet-proof" materials, sunglasses, DVDs, iPod and computer cases, signs and displays, certain food containers, nylon</p> <p>Plastic lumber, custom-made products</p>
---	--	--

DOCUMENTAZIONE:

VEDI ALTRI DOCUMENTI - da sito www.andytonini.com – DA CD 3_4_5 CHIMICA - DISK 5CHIMICA ITI e FILMATO REPLASTIC.avi

FILMATI VIDEO YOUTUBE su RICICLO PLASTICA –

Da:
 CSP Srl - <http://www.youtube.com/watch?v=WvWTdMF1hjM>
 COREPLA - <http://www.youtube.com/watch?v=dnPPWbwckAk>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=Mv6F4Gzkc9Y>

NUOVA GANDIPLAST:

1°PARTE: <https://www.youtube.com/watch?v=p2OmvfljIbE>
 2°PARTE: <https://www.youtube.com/watch?v=DHEXw9PmQRs>

SITI INTERNET:

www.corepla.it ; www.conip.it; www.polieco.it; www.polimerica.it; www.plasticseurope.com;

[INIZIO]