LA PLASTICA

DALLA SCOPERTA RIVOLUZIONARIA

AL RICICLO

Quaderni di tecnologia - classe seconda

Istituto Comprensivo Statale “Giuseppe Catalfamo” - Messina

LA STORIA DELLA PLASTICA

La maggiore produzione delle materie plastiche in Italia nasce nel dopoguerra esattamente con il Boom economico degli anni '60 quasi tutte le materie plastiche sono state inventate nello scorso secolo tra gli anni 50 e 70

Il nuovo materiale ha pian piano soppiantato i materiali di uso comune come i metalli, il legno, il cuoio, le fibre naturali . Molte parti dei prodotti della produzione industriale sono realizzati in materiale plastico; basti pensare , all'industria dei casalinghi, delle auto, della nautica, dell'abbigliamento, degli articoli sanitari, degli imballaggi ....

La PLASTICA

materiale largamente diffuso nella nostra vita quotidiana.
Viene prodotta in laboratorio impiegando in massima parte petrolio ed in minima parte altri elementi come carbone, cellulosa e gas naturale.

sue qualità:
Leggerezza – Versatilità - non soggetti a corrosione - inattaccabili dagli agenti atmosferici – impermeabili - Resistenza ai microrganismi - Compatibilità con gli alimenti (in alcuni casi)

Può essere utilizzata:
nell'industria - nei trasporti - negli imballaggi

Tipologie:
Termoindurenti - Termoplastiche e Elastomeri

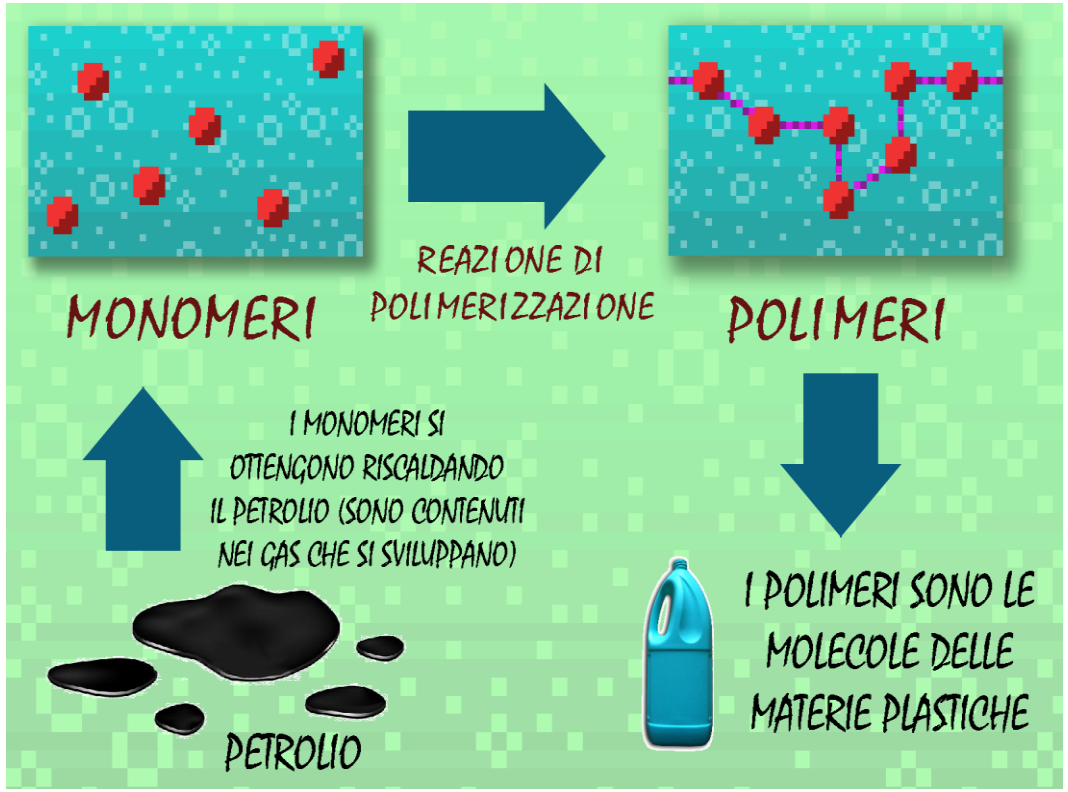
Riciclo e la non risposta al problema della PLASTICA

Dal momento che la plastica è entrata nella produzione di massa, gli scienziati stimano che siano stati prodotti **8 miliardi di tonnellate** e non siamo molto bravi nel riciclaggio. nel 2015, sono state generate 6.945 tonnellate (o circa la metà del peso del ponte di Brooklyn) di rifiuti di plastica, con circa il **9% del quale è stato riciclato**. Circa il 79 % finisce nelle discariche o si sparge per l'ambiente, incluso l'oceano. Affogare nella plastica potrebbe essere il nostro futuro prossimo.

LA PLASTICA, UN ELEMENTO ASSENTE IN NATURA

Nel linguaggio comune, il nome di materie plastiche viene dato alle resine sintetiche derivate dalla lavorazione dei prodotti intermedi delle industrie petrolchimiche.
La plastica si ottiene da composti di carbonio e idrogeno chiamati “monomeri”. Si ricavano dal **PETROLIO** e dal **METANO**.

COME SI FA LA PLASTICA?



Immaginate i **monomeri** come un agglomerato di particelle davvero piccolissime che, attraverso processi chimici complessi (**polimerizzazione**) , si uniscono tra di loro e formano lunghe catene formanti macromolecole ben ordinate chiamate **polimeri**

Per produrla è necessaria una **reazione chimica**, durante la quale i monomeri si saldano l’uno all’altro e formano una catena. **La polimerizzazione** avviene per una combinazione di calore, pressione e reazioni enzimatiche di catalizzazione

processo di polimerizzazione, ovvero i monomeri che compongono le svariate sostanze che formano la plastica vengono fusi tra di loro mediante il calore prodotto dagli appositi macchinari.

Si crea così la resina sintetica, una pasta molle a cui vengono aggiunti coloranti e altre sostanze che servono a dare alla plastica le caratteristiche desiderate. Questa pasta viene poi trasformata in granuli e polveri pronti per la creazione degli oggetti. Questi granuli vengono inviati alle fabbriche che producono oggetti in plastica. La plastica ha varie proprietà **fisiche, meccaniche e tecnologiche** . Vediamole assieme.

CARATTERISTICHE DELLE PLASTICHE

CHIMICO- FISICHE

CONDUCIBILITA' ELETTRICA: bassa, inesistente la plastica è un buon isolante

MECCANICHE

ELASTICITA': buona risulta abbastanza flessibile

RESILIENZA: buona resistente agli urti

RESISTENZA: mediocre alle sollecitazioni meccaniche

TECNOLOGICHE

PLASTICITA': sotto l'azione del calore si lascia plasmare facilmente

LAVORABILITA': ottima in fase plastica

COMPORTAMENTO AL CALORE: Resine termoplastiche si possono fondere e modellare più volte
Resine termoindurenti si possono fondere solo una volta

MALLEABILITÀ: si lascia ridurre in fogli sottili

DUTTILITÀ: la plastica può essere filata (tecnofibre)

Tipi di polimeri e loro usi

I ***Polimeri*** sono grandi molecole, ottenute per sintesi chimica dal ***petrolio*** e sono alla base di tutte le materie plastiche. Possono essere ***termoplastic***i o ***termoindurenti***.

a. Polimeri termoplastici
- Struttura molecolare lineare
- All'azione del calore fondono assumendo le forme dello stampo.
- Questo processo si può ripetere più volte (riciclaggio)

b. Polimeri termoindurenti
- Una volta scaldati e formati non possono tornare a fondersi

1. **PET - Polietilene tereftalato** (bottiglie acqua minerale)
2. **HDPE - Polietilene ad alta densità**
3. **V - Vinile**
4. **LDPE - Polietilene a bassa densità**
5. **PP – Polipropilene** (articoli casalinghi)
6. **PS – Polistirene** (imballaggi - polistirolo)
7. **ALTRI - es. PVC Cloruro di polivinile** (edilizia)

1. **Resine fenoliche** (bakelite)
2. **Resine epossidiche** (adesivi, isolanti)
3. **Poliestere** (recipienti – poliuretano)
4. **Resine di melamina** (giocattoli)
5. **Resine di urea-formaldeide** (maniglie, appendini)
6. **Elastomeri** (gomma, elastici, tubi)

Resine termoplastiche

ABS
Acrilonitrile, Butadiene, Stirene.
Utilizzato per la produzione di manufatti particolarmente resistenti all'urto quali valige, piccoli e grandi elettrodomestici, accessori nel settore automobilistico

PA – Poliammidi.
Utilizzati per la produzione di fibre sintetiche (nylon), per masse da stampaggio nell'industria meccanica, nella produzione di film per l'imballaggio flessibile di prodotti alimentari

PC – Policarbonato.
Utilizzato per manufatti trasparenti, caschi protettivi, componenti per auto

PE – Polietilene.
Differenziando il processo di polimerizzazione si può ottenere:
LDPE (PE a bassa densità) per la produzione di pellicola, casalinghi, giocattoli, tubazioni;
HDPE (PE ad alta densità) per la produzione di cassette e cassoni industriali, flaconi, serbatoi per carburanti e tubazioni per il trasporto di gas ed acqua a pressione

PET – Polietilentereftalato.
Utilizzato per la produzione di contenitori per liquidi, tappeti, buste multi-strato per cibi precotti

CA – Acetato di cellulosa.
Caratterizzato da aspetto lucente ed elevata trasparenza. Viene utilizzato per molti manufatti: dai pettini alle montature per occhiali, dai facciali per caschi agli spazzolini da denti

PVC – Polivinilcloruro.
Il PVC, grazie alla sua resistenza all'usura, agli agenti chimici ed atmosferici e al fuoco, si presta alle più svariate applicazioni nei settori edilizia e costruzioni (tubi, profili per finestre), imballaggio alimentare e farmaceutico, cavi, arredamento, casalinghi

EPS – Polistirene espanso.
Si presenta come materiale molto leggero, utilizzato prevalentemente nell'imballaggio, nell'isolamento e alleggerimento di strutture nell'edilizia

PS – Polistirene o polistirolo.
Nelle versioni cristallo o antiurto viene largamente usato nella produzione di imballaggi, articoli per uso domestico, grandi e piccoli elettrodomestici, giocattoli, elettronica di consumo

PP – Polipropilene.
Utilizzato per la produzione di componenti per auto, tubazioni, arredamento, casalinghi, film per imballaggi, tubi per impianti di riscaldamento

RESINE TERMOPLASTICHE (1/2)

PE-PET (Polietilene Tereftalato)

Per le sue caratteristiche di trasparenza, resistenza e barriera ai gas, è particolarmente adatto alla produzione di bottiglie per bevande gasate e vaschette. Viene inoltre utilizzato come fibra tessile.

CODICE RICICLO

01
PET

HDPE (Polietilene ad alta densità)

Ha una maggiore resistenza e rigidità rispetto al PET, ed è quindi particolarmente adatto alla produzione di barattoli e contenitori rigidi.

CODICE RICICLO

02
PE-HD

LDPE (Polietilene a bassa densità)

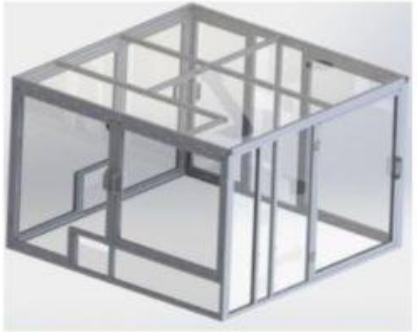
Più leggero, duttile e flessibile rispetto al PE-HD. Trova applicazione soprattutto nella produzione di manufatti flessibili come film e pellicole (da cui derivano anche sacchetti e buste), utilizzati sia per l'imballaggio che, ad esempio, in agricoltura.

CODICE RICICLO

04
PE-LD

PC (Policarbonato)

Il suo principale utilizzo è come sostituto del vetro per macchinari industriali, pensiline, occhiali protettivi, compact-disc, ecc…



CODICE RICICLO

07
O

Resine termoindurenti

UP – Poliesteri insaturi.
Le resine poliestere insature vengono prodotte con diverse tecnologie. Mediante colata si producono bottoni, fibbie, parti elettriche, mattonelle, lastre in finto marmo. Mediante stampaggio con cariche e fibra di vetro si ottengono manufatti per l'industria elettrica, elettronica e chimica. Sono inoltre fabbricate lastre piane ondulate utilizzate in edilizia. Nella nautica le resine poliestere sono utilizzate nella fabbricazione di scafi e di intere imbarcazioni

PU – Poliuretani.
Utilizzati nella fabbricazione di finte pelli, suole e tacchi da scarpe, film per isolamento elettrico, articoli per lo sport, per uso tecnico e nel settore medicale

UR – Resine ureiche.
Utilizzate per la produzione di pannelli truciolari

EP – Resine epossidiche.
Utilizzate nella produzione di vernici, adesivi, laminati, isolatori elettronici. Si usano anche rinforzate con fibre di vetro, di carbonio e altre resine

PF – Resine fenoliche.
Utilizzate nella produzione di laminati, adesivi, componenti elettrici e motoristici

MF – Resine melaminiche.
Per la loro buona resistenza meccanica sono utilizzate per la produzione di laminati, di stoviglie e negli isolanti elettrici

PTFE (teflon).
Utilizzato per rivestimenti antiaderenti resistenti ad alte temperature, per isolamento elettrico, per protezione dagli agenti acidi

LAVORAZIONI DELLE MATERIE PLASTICHE

TERMOINDURENTI

- stampaggio per compressione diretta
- stampaggio per trasferimento
- stampaggio per iniezione

TERMOPLASTICHE

- formatura per immersione
- formatura per colata
- formatura per spalmatura
- formatura per soffiatura
- stampaggio per iniezione
- formatura per decompressione
- formatura per estrusione
- laminazione o calandratura
- formatura rotazionale

Lavorazione delle materie plastiche

1. ESTRUSIONE

- Processo continuo che permette di formare tubi, barre, lastre, profilati e film
- una grande vite "senza fine" convoglia il materiale da una tramoggia (una sorta di grosso imbuto) in un cilindro riscaldato, dove avviene la fusione e l'omogeneizzazione
- Il materiale termoplastico fuoriesce dalla filiera, che lo foggia con continuità nella forma voluta
- Il raffreddamento avviene mediante contatto con calibratori raffreddati a circolazione d'acqua.

2. SOFFIAGGIO

- Si immette aria negli stampi (di alluminio, di resina epossidica o di legno)
- La materia prima è in lastra e il prodotto può essere di notevoli dimensioni
- La formatura del pezzo avviene per soffi aggio di aria mediante compressore.

3. STAMPAGGIO

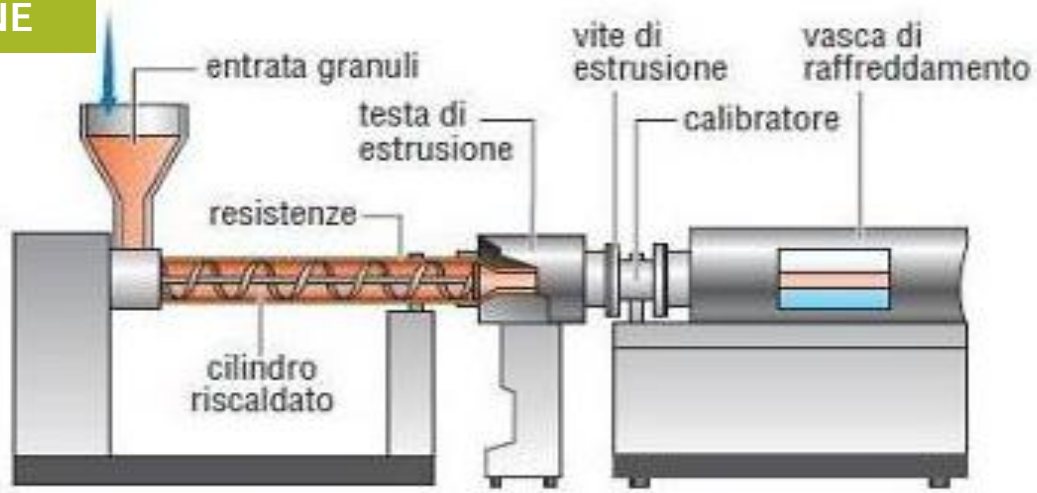
Lo stampo è uno strumento che permette di riprodurre la sua forma in diversi oggetti, tutti uguali tra loro.

-Il processo di stampaggio delle materie plastiche avviene per:

- ***Formatura a mano***
- ***Stampaggio a caldo a compressione*** (*termoformatura*):
- ***Stampaggio per iniezione***

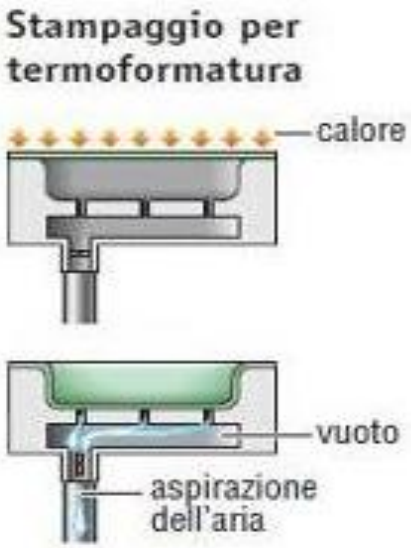
LAVORAZIONE DEI POLIMERI

ESTRUSIONE

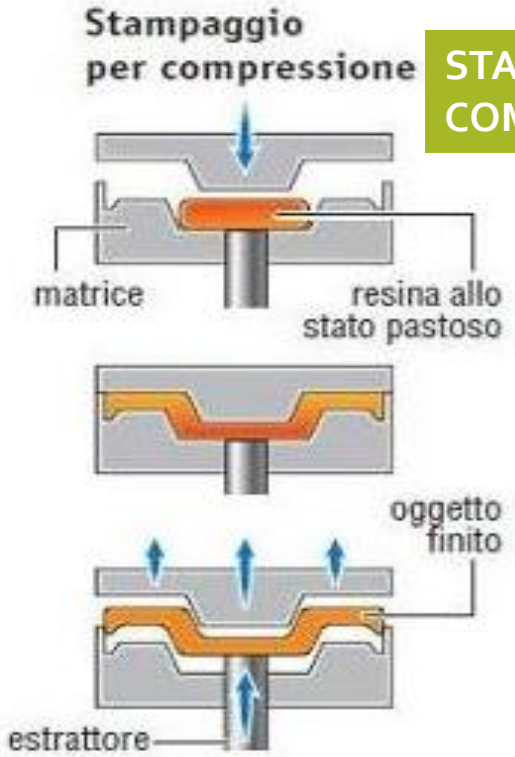


STAMPAGGIO PER INIEZIONE

STAMPAGGIO PER SOFFIATURA



STAMPAGGIO PER COMPRESSIONE



DALLA RIVOLUZIONARIA SCOPERTA AL PROBLEMA PLASTICA

IL RICICLO DELLA PLASTICA

PERCHE' IL RICICLO DELLA PLASTICA

1 **lenta degradabilità**

ESP. I contenitori in polietilene o in cloruro di polivinile abbandonati nell'ambiente impiegano dai 100 ai 1000 anni per essere degradati, mentre oggetti a più inconsistenti, come le carte telefoniche ed i sacchetti, il tempo necessario è almeno 1000 anni.

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

3 Il **riciclaggio meccanico** 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 o meccanica dei rifiuti plastici

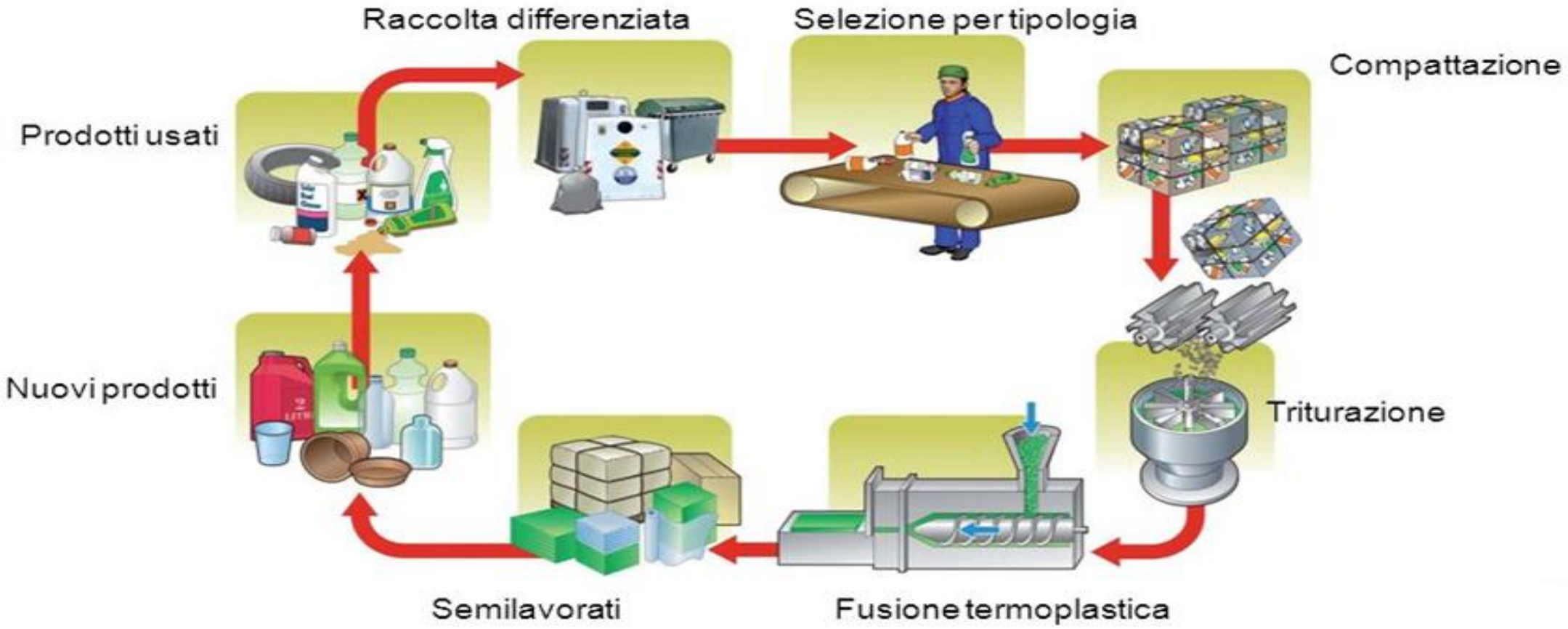
4 Il **riciclaggio chimico** prevede il ritorno alla materia prima di base attraverso la trasformazione delle **plastiche** usate in monomeri di pari qualità di quelli vergini, da utilizzare nuovamente nella produzione. In pratica, i polimeri delle diverse plastiche vengono scomposti nei rispettivi monomeri, attraverso una "produzione al contrario".

5 La plastica non raccolta/riciclata può essere destinata al **recupero energetico** mediante il processo di **termovalorizzazione**. Infatti, dopo uno specifico trattamento di selezione e triturazione è possibile ricavare combustibili alternativi (CDR) utilizzati nei processi industriali (per esempio nei cementifici) e per la produzione di energia termoelettrica.

Il recupero energetico prevede di riutilizzare l'energia contenuta nei rifiuti plastici, che le deriva dal petrolio ed è interamente sfruttabile: la **plastica** infatti ha un potere calorifico paragonabile a quello del carbone.

La plastica e l'ambiente: il riciclaggio

- La materia prima è ***derivata dal petrolio***, un combustibile fossile che, bruciando, produce gas inquinanti.
- L'eccessiva produzione di plastiche per l'imballaggio riversa nell'ambiente milioni di tonnellate di ***rifiuti solidi praticamente indistruttibili***.
- **Raccolta differenziata, recupero e riciclaggio**



Le **plastiche** sono costituite da macromolecole dette "**polimeri**" a loro volta costituite da catene di molecole più piccole, dette invece "monomeri".
I differenti tipi di plastica differiscono tra loro per l'aspetto esteriore e la destinazione d'uso, ma hanno in comune alcune caratteristiche ben precise: sono leggere, lavabili, economiche, facilmente malleabili una volta riscaldate, riproducibili in serie e particolarmente funzionali per la conservazione dei cibi. Le materie plastiche 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.

RIFIUTI DI PLASTICA RICICLABILI:

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

Attenzione: Questo NON È plastica da riciclare!

- Tutti i contenitori che non recano le sigle PE, PET e PVC,
- tutti i contenitori che presentano residui di materiali organici (es.: cibi) o di sostanze pericolose (vernici, colle, etc.),
- giocattoli,
- custodie per 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.

1. **l riciclaggio della plastica e i prodotti derivati**
   La fase della raccolta differenziata
2. trasporto in balle miste agli impianti di selezione e primo trattamento, dove i diversi prodotti vengono separati manualmente o con un sistema automatico mediante detector.
3. Una volta selezionato, 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.

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.

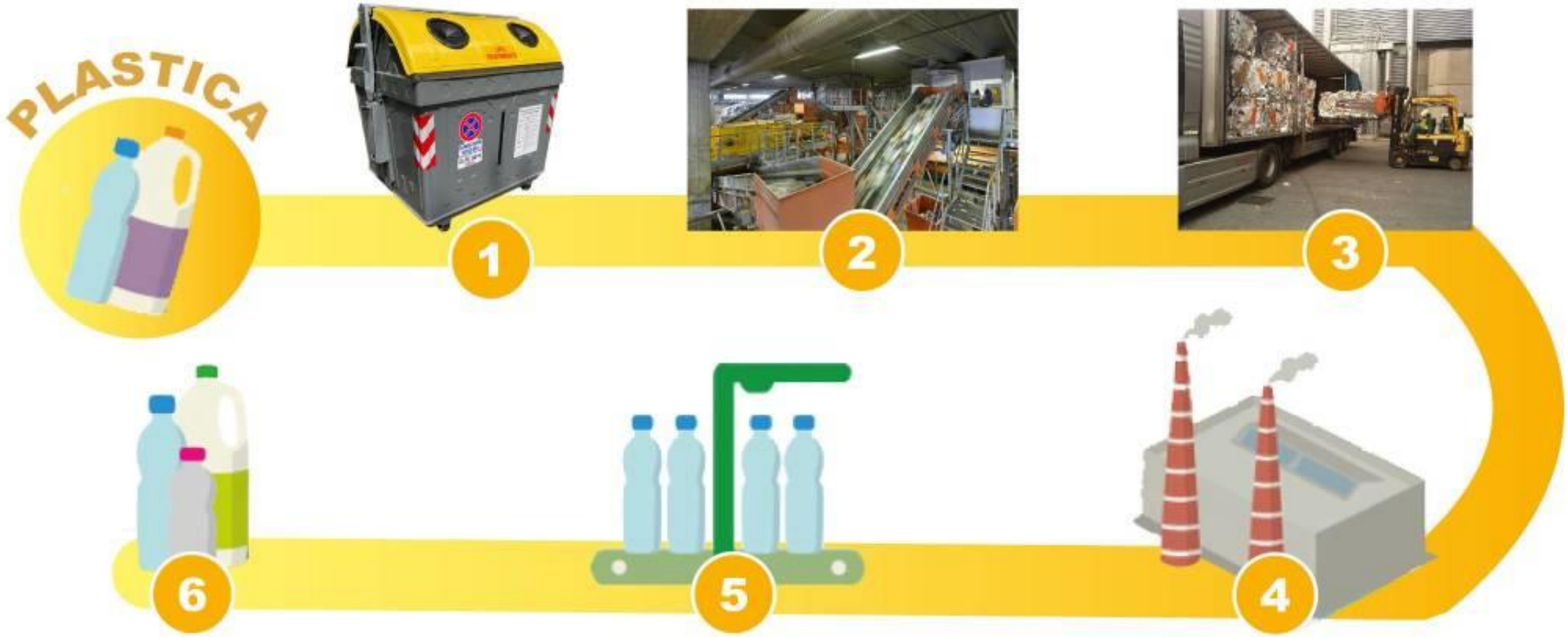
Riciclando PET, PVC e PE si riescono ad avere nuovi prodotti, per esempio:

- Da **PET, PVC e PE** si ottengono, oltre ai nuovi contenitori, fibre per imbottiture, maglioni e indumenti in pile, moquette, interni per auto o lastre per imballaggi

- Con il **PVC riciclato** si possono produrre tubi, scarichi per l'acqua piovana, raccordi e molti altri prodotti del settore edile

- Con il **PE riciclato** si ottengono nuovi contenitori per i detergenti di casa o per uso personale, tappi, pellicole per imballaggi, casalinghi e così via

- Con la **plastica riciclata eterogenea** vengono prodotte panchine, recinzioni, arredi per la città, cartelloni stradali



CASSONETTO
la plastica e i metalli vengono prelavati dai contenitori stradali e destinati all'impianto di selezione Amiu

IMPIANTO DI SELEZIONE AMIU
la plastica viene separata dai metalli e materiali estranei

TRASPORTO
la plastica separata viene inviata al centro di selezione COREPLA

CENTRO SELEZIONE COREPLA
negli stabilimenti, la plastica recuperata viene macinata e lavata accuratamente

LAVORAZIONE
i granuli di plastica, una volta fusi, sono impiegati nella produzione di nuovi oggetti

PRODOTTI DEL RICICLO
dalla lavorazione della plastica si realizzano flaconi, imbottiture, moquette, sacchi per la spazzatura

IL RICICLO DELLA PLASTICA SU INTERNET

Riciclaggio del PET: c'è plastica e plastica! https://www.youtube.com/watch?v=zxq4BwdUdIM

COREPLA - La seconda vita degli imballaggi in plastica. Dalla raccolta al riciclo. https://www.youtube.com/watch?v=dnPPWbwckAk

COREPLA - Gli oggetti che nascono dal riciclo della plastica. https://www.youtube.com/watch?v=Mv6F4Gzkc9Y