

# ALLA SCOPERTA DELLA PLASTICA



Fin dai tempi più antichi gli uomini hanno modellato con le mani e con appositi utensili l'argilla e la creta, materiali che hanno la proprietà di mantenere la forma loro impressa. Tale proprietà si dice plasticità.

Anche la cera, la plastilina, il fil di ferro, il rame etc. sono materiali plastici, perché mantengono la forma dopo essere stati “deformati”.

In natura, oltre alla creta e all'argilla, esistono altri materiali che hanno questa proprietà:



## RESINE NATURALI

AMBRA (elektron)

COLOFONIA (pece greca)

GOMMA ARABICA

CAUCCIU' (gomma naturale)

Tuttavia oggi con il termine PLASTICA intendiamo quel materiale talmente diffuso da diventare uno dei simboli del XX° secolo.

## LA STORIA

### La prima materia plastica artificiale

Intorno al 1860 la moda del biliardo si era diffusa in tutto il mondo, provocando una vera e propria ecatombe di elefanti, perché le palle da biliardo erano fatte di avorio.

Per questo nel 1863 una fabbrica di New York offrì un premio di 10.000 \$ a chi avesse trovato un materiale per sostituire l'avorio.

Nel 1869, dopo 6 anni, un tipografo, John Hyat, trattando prodotti naturali ( nitrato di cellulosa con canfora) inventò la **celluloide**. Essa fu usata per costruire anche pettini, dentiere, manici di spazzole e tante altre cose, ma diventò importantissima quando nel 1889 la Kodak adottò la celluloide per le sue pellicole cinematografiche.

La celluloide aveva un difetto, era altamente infiammabile e nel 1924 fu sostituita da materiali simili ma meno pericolosi (acetato di cellulosa).

### La prima materia plastica sintetica

Nel 1909 il chimico belga – americano Leo Baekeland, facendo esperimenti con due sostanze chiamate fenolo e formaldeide, riuscì ad inventare un materiale straordinario che riscaldato e sottoposto a pressione assumeva una forma stabile, non più modificabile dal calore: era nata la prima *materia plastica termoidurente*, la **bachelite**, che era anche sintetica, cioè fatta senza composti chimici naturali.

Dura, resistente ai solventi, facilmente lavorabile, è usata anche oggi in svariati campi (interruttori, prese di corrente, manici di pentole, parti di automobili etc.).

## Uno sviluppo inarrestabile

Negli anni venti cominciarono i primi esperimenti sui derivati del petrolio per la produzione di materie plastiche, e negli anni trenta e quaranta, soprattutto nei laboratori tedeschi, nascono il plexiglas, il PVC (cloruro di polivinile), i poliuretani etc.

Nel 1933 si inventa il polietilene, in Inghilterra.

Nel 1938 l'americano Wallace Carothers inventa il nylon, la prima fibra tessile del tutto sintetica.

Nel 1954 Giulio Natta inventa il polipropilene isotattico (moplen) e riceve il Nobel nel 1963.

Lo sviluppo delle materie plastiche sintetiche, comunemente dette **PLASTICA**, non si è più arrestato, continua anche ai nostri giorni e continuamente si inventano materiali nuovi.

## **LE MATERIE PLASTICHE SINTETICHE ( PLASTICA )**

Sono dette anche **RESINE SINTETICHE**. Hanno la seguente proprietà: sotto l'azione combinata del calore e della pressione si lasciano facilmente modellare per costruire gli oggetti più svariati.

Quando poi si raffreddano, mantengono la forma ricevuta.

Questi materiali sono prodotti dall'industria chimica. Si possono ottenere infiniti tipi di materie plastiche, progettandole a tavolino in base allo specifico impiego che se ne deve fare.

Si sono ottenute plastiche adatte a rivestire le pentole, altre per imballaggi, altre per rivestire capsule spaziali, altre per tubi, paraurti, sacchetti etc. etc.

Hanno sostituito in molte applicazioni il legno, il vetro, la ceramica, i metalli, il cuoio, la pelle etc.

Possono essere più o meno leggere, trasparenti, opache, rigide, flessibili, morbide, dure, etc.

Alcune sono igienicamente sicure (plastiche per alimenti).

Non hanno, quindi, proprietà fisse ma proprietà dipendenti dalla loro composizione.

Tuttavia alcune caratteristiche generali le accomunano tutte

### **PROPRIETA' FISICHE**

- solide a temperatura ambiente
- ottimi isolanti elettrici, termici ed acustici
- basso peso specifico (sono più leggere dei metalli)
- grande durata nel tempo e resistenza agli agenti atmosferici
- impermeabili a liquidi e gas
- le termoplastiche resistono bene agli acidi ma non ai solventi (acetone)
- le termoindurenti resistono bene ai solventi ma non agli acidi
- accumulano facilmente cariche elettrostatiche
- non sono biodegradabili

### **PROPRIETA' MECCANICHE**

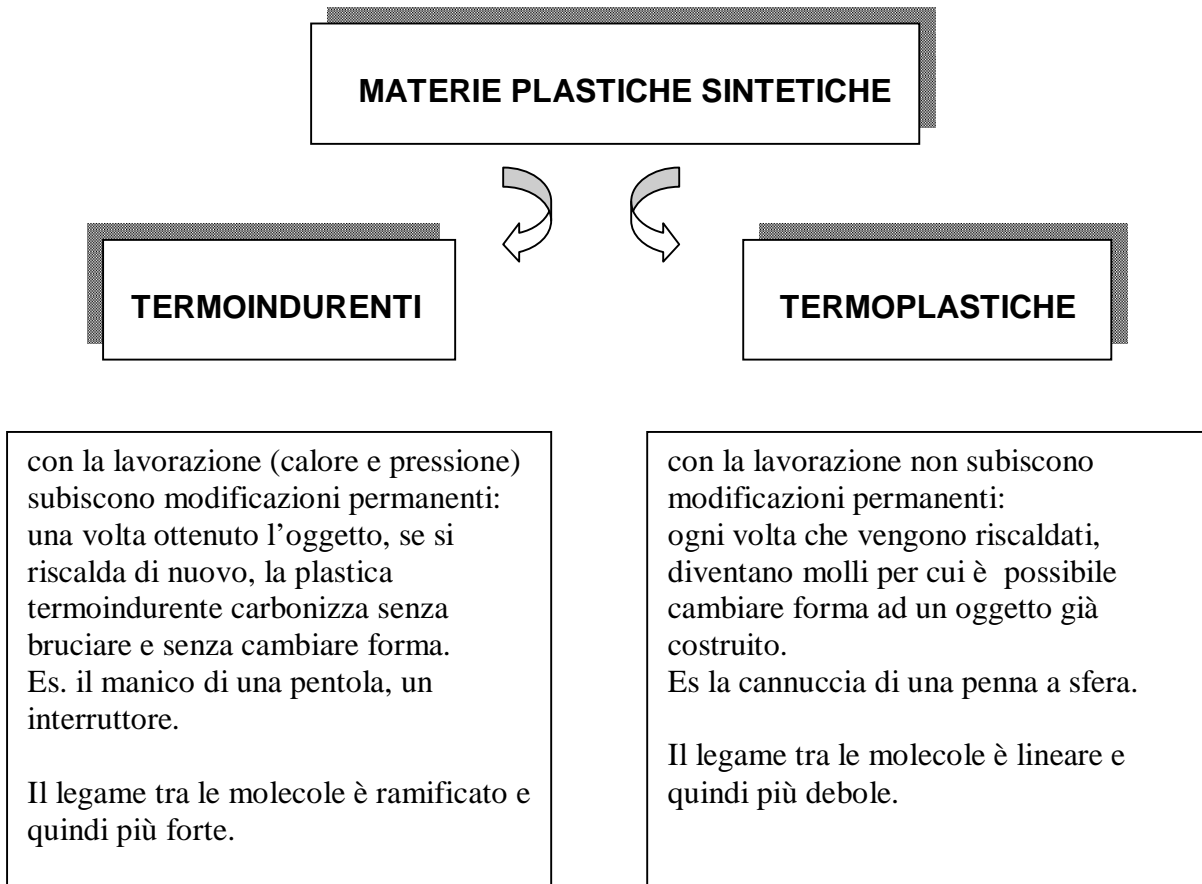
- ❖ buona resistenza agli sforzi (hanno sostituito i metalli in tante applicazioni)
- ❖ elevata tenacità nelle termoplastiche, per questo spesso sostituiscono vetro e ceramica
- ❖ discreta durezza (nelle termoindurenti)

### **PROPRIETA' TECNOLOGICHE**

- ★ duttili e malleabili
- ★ facile lavorabilità: possono essere plasmate nelle più svariate forme, a bassa temperatura (massimo 150 – 200 °C ) con conseguente minore impiego di energia rispetto ai metalli, con un costo di produzione molto basso e minore inquinamento da combustione di petrolio.
- ★ elevata fusibilità per le termoplastiche, bassa fusibilità per le termoindurenti.

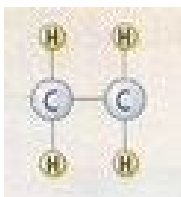
## LA PLASTICA E IL CALORE

Le materie plastiche sintetiche si possono classificare in base al loro comportamento rispetto al calore:



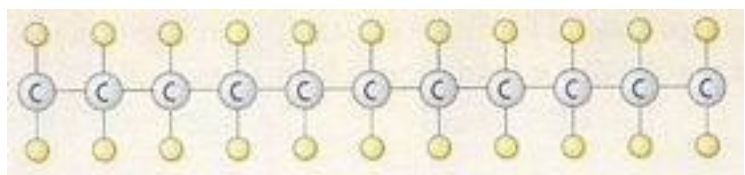
## PRODUZIONE DELLA PLASTICA

La plastica si ottiene da certi composti a base di carbonio e idrogeno detti **MONOMERI** (etilene, butadiene, propilene, stirene) che si ricavano soprattutto dal petrolio o dal metano. Le molecole dei monomeri sono molto piccole. Attraverso procedimenti chimici complessi, le molecole dei monomeri si possono unire tra di loro e formare una lunga catena, ottenendo delle molecole molto grandi, dette **macromolecole** o anche **POLIMERI**, che sono la nostra resina sintetica. E' un prodotto molle e pastoso. Essa viene mescolata con coloranti ed altre sostanze adatte a dare alla plastica le proprietà desiderate, in base agli specifici oggetti che poi si devono costruire (colore, ininfiammabilità, volume, etc.) e viene trasformata in **granuli** o in **polvere**.



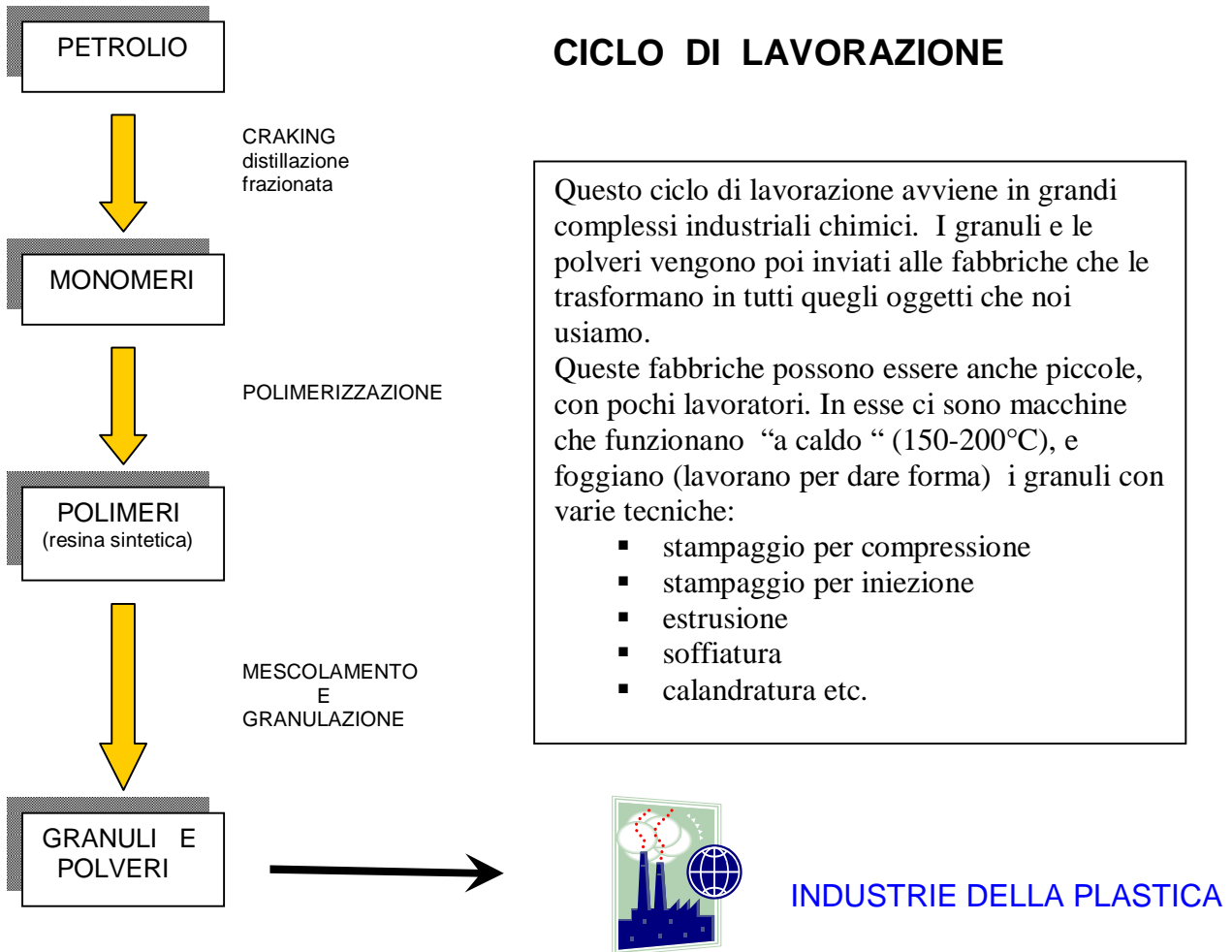
MONOMERO

$C=C+H_2$  (etilene)



POLIMERO

( polietilene)



## MATERIE PLASTICHE TERMOPLASTICHE

### **POLIETILENE** (politene)

Disponibile come pellicola o in formato più solido e consistente. Molto diffuso perché facilmente lavorabile e poco costoso. Non è tossico.

**Oggetti:** - pellicole per alimenti, sacchetti per la spesa, teli per serre  
- secchi, barattoli, scodelle, tubi per l'acqua, casalinghi vari

### **POLIVINILCLORURO** (pvc, movil, vipla, vinilpelle etc.)

Si presenta in forma flessibile o rigida. E' la plastica più usata. Se brucia è tossico.

**Oggetti:** - dischi, tapparelle, carte di credito, bottiglie, cavi elettrici  
- canotti, spazzole, scope, palloni, suole di scarpe, grondaie, finta pelle (skai)

### **ACETATO DI CELLULOSA**

Deriva dalla cellulosa. E' come la cellulosa ma non è infiammabile

**Oggetti:** - pettini, penne a sfera, righe, squadre, pellicole fotografiche, fogli trasparenti

### **METACRILATO** (plexiglas, perspex, vedril )

Trasparente, leggero, resistente.

**Oggetti:** - vetri sintetici, serre, catarifrangenti, plafoniere

**PET (polietilene tereftalato)**

Trasparente, brillante, impermeabile ai gas. Poco costoso, facilmente lavorabile.

**Oggetti:** - bottiglie per bevande gassate, nastri per cassette audio – video e per pellicole  
- si può filare per fare indumenti.

**POLICARBONATO**

Fa parte dei cosiddetti **tecnopolimeri**, materiali molto resistenti, duri, con buona tenacità.

**Oggetti:** - CD, caschi, scudi, vetri antiproiettile, stop delle automobili, bicchieri di frullatori etc.

**POLISTIRENE**

Tra le plastiche più utilizzate. Un particolare tipo di polistirene è il polistirolo espanso, che tutti conosciamo, usato per imballaggi, come isolante termico etc.

**Oggetti:** - mobili di computer, stereo, tostapane, aspirapolvere, televisori etc., giocattoli, cruscotti di automobili etc.

**ABS**

Resistente agli agenti atmosferici, ad oli e grassi, agli sforzi e alla temperatura.

**Oggetti:** - Stessi impieghi del polistirene (mobili di elettrodomestici, telefoni etc.).

**POLIPROPILENE ( mopen, meraklon )**

Molto resistente e leggero. Inventato da Giulio Natta.

**Oggetti:** - barattoli, casalinghi, valigie, fibre tessili per indumenti.

**PLASTICHE TERMOINDURENTI****RESINE FENOLICHE (bachelite, formica )**

Resistenti agli sforzi ed al calore.

**Oggetti:** - prese di corrente, interruttori, manici di pentole, laminati plastici

**RESINE EPOSSIDICHE**

Resistenti agli agenti chimici. Elevato potere adesivo su tutti i materiali.

**Oggetti:** - adesivi, vernici, sci, parti di aerei

**RESINE UREICHE**

Non scoloriscono alla luce solare. Sono dure e brillanti. Difficilmente infiammabili.

**Oggetti:** - prese, interruttori, materiale elettrico

**RESINE MELAMMINICHE**

Resistenti al calore e agli acidi. Molto dure.

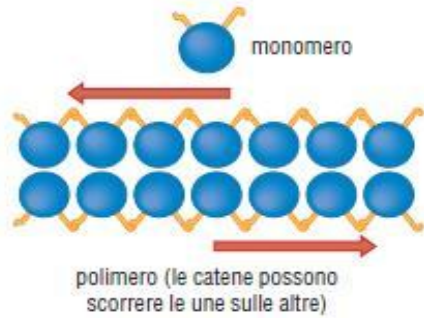
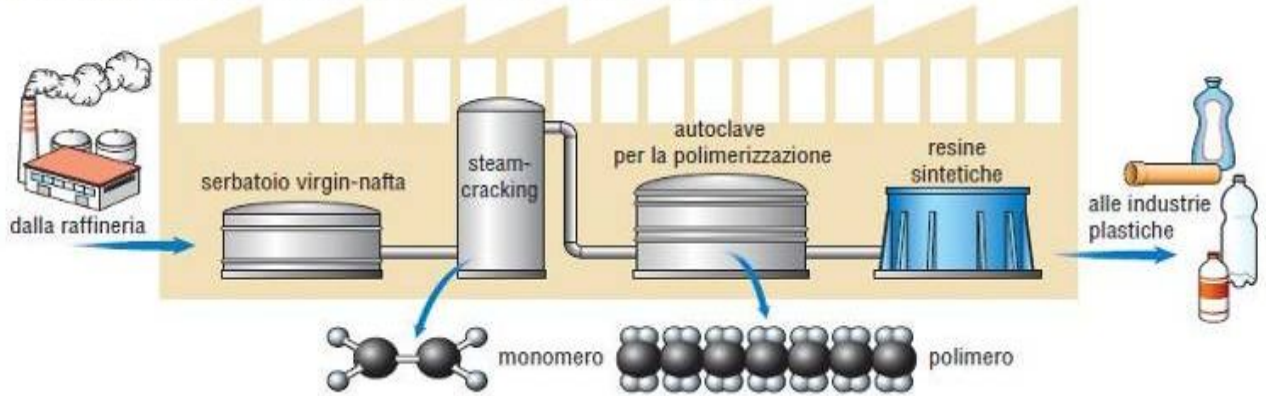
**Oggetti:** - stoviglie (piatti, tazze etc.), laminati per rivestire pannelli di legno

**RESINE POLIESTERI**

**Oggetti:** - sci, slittini, scafi di barche, parti di roulotte, bottoni, serbatoi  
- si possono filare per costruire indumenti

# PLASTICHE

Impianto petrolchimico per la produzione di resine sintetiche



← resine termoplastiche

## LA PLASTICA INQUINA ?

La plastica non è biodegradabile, è vero, ma prima di metterla sotto accusa occorre considerare che: per costruire, ad esempio, un sacchetto di carta o una bottiglia di vetro si consuma circa tre volte l'energia necessaria per costruirne uno di plastica ( la plastica si lavora a circa 200°C, quindi richiede meno energia, quindi si inquina di meno..... ).  
Inoltre la plastica, essendo più leggera, richiede meno energia per il trasporto.

### Conclusione:

Non è la plastica che inquina, ma tutti coloro che hanno la poco civile abitudine di lasciare sacchetti ed oggetti di plastica in giro nell'ambiente.  
La plastica non inquina, anzi ci fa risparmiare. Inoltre è riciclabile.



## IL RICICLAGGIO DELLA PLASTICA

La raccolta differenziata della plastica è ancora agli inizi. Per ora si recuperano soprattutto bottiglie e contenitori vari, mentre non vengono quasi recuperati la maggior parte degli imballaggi.

Bottiglie, contenitori e flaconi di plastica vengono separati da metalli, buste di plastica etc.  
I **detettori** ( occhi elettronici che utilizzano i raggi X ) riconoscono e separano i diversi materiali in quattro tipi: PVC, PET chiaro, PET scuro, PE ad alta densità.

Le bottiglie vengono triturate da apposite macchine e ridotte in piccole scaglie dette "flakes".  
Queste vengono lavate, asciugate e confezionate in grandi sacchi.  
Le fabbriche comprano questi sacchi di flakes (fléics) e costruiscono oggetti nuovi.

Triturando le bottiglie di PET, PVC e PE senza prima separarle si ottiene la **plastica eterogenea o mista**, di minor qualità. I flakes sono usate direttamente per costruire panchine, fioriere, giochi per parchi e giardini etc.

Oggi si sta studiando un procedimento di "**riciclaggio chimico** ": i polimeri della plastica vengono trattati a 400-600°C e scomposti in monomeri da riutilizzare nuovamente. Questo sistema è migliore rispetto alla frantumazione in flakes perché non è necessario selezionare i vari tipi di plastica ma si possono trattare plastiche diverse. Inoltre il prodotto ottenuto è di qualità migliore.

La plastica si può bruciare, ottenendo energia equivalente alla quantità di petrolio da cui deriva.  
La plastica si può bruciare negli inceneritori, assieme agli altri rifiuti solidi urbani ( RSU).  
La plastica bruciando produce diossina, un gas molto pericoloso per la salute. Per evitare ciò bisogna che la temperatura di combustione sia molto alta, e i forni sempre sotto controllo.  
Assieme a rifiuti come legno, carta, tessuti etc. costituisce il cosiddetto RDF (Refuse Derived Fuel, combustibile derivato dai rifiuti ) da utilizzare sempre in forni ad alta combustione, come quelli dei cementifici.