

Le Plastiche



a cura del Prof. Callaci Paolo



Le materie plastiche

- Prodotti di *natura organica* (contenenti cioè *carbonio legato a sua volta con altri elementi*)
- Assumono *consistenza pastosa* sotto l'azione del calore o di solventi
- Facilmente plasmabili fino ad assumere la forma voluta, che mantengono al cessare dell'azione del calore.
- Particolare importanza richiede l'**aspetto ecologico**: molte materie plastiche *non sono biodegradabili* e creano problemi di smaltimento dei rifiuti e di *inquinamento*.



La storia della plastica

- Alcuni derivati dal regno vegetale (**caucciù**), animale (**corneo**) o minerale (**ambra**), sono le prime materie plastiche della storia.

1. Le materie plastiche artificiali

Nel 1839 **Goodyear** scoprì il metodo per conferire alla gomma naturale proprietà meccaniche notevolissime (*vulcanizzazione*)



2. Le materie plastiche sintetiche

Nel 1906, il belga **Baekeland** fabbricò numerosi oggetti con la **bakelite**, prima resina sintetica (non ottenuta da prodotti naturali come la cellulosa): era in grado di imitare materiali come il legno, il marmo e la giada.

3. Grande diffusione nel XX secolo. Tra le nuove invenzioni ricordiamo, quella del **polipropilene** (*Moplen*) da parte di **Giulio Natta**, che vinse il **premio Nobel** 1963 per la chimica.

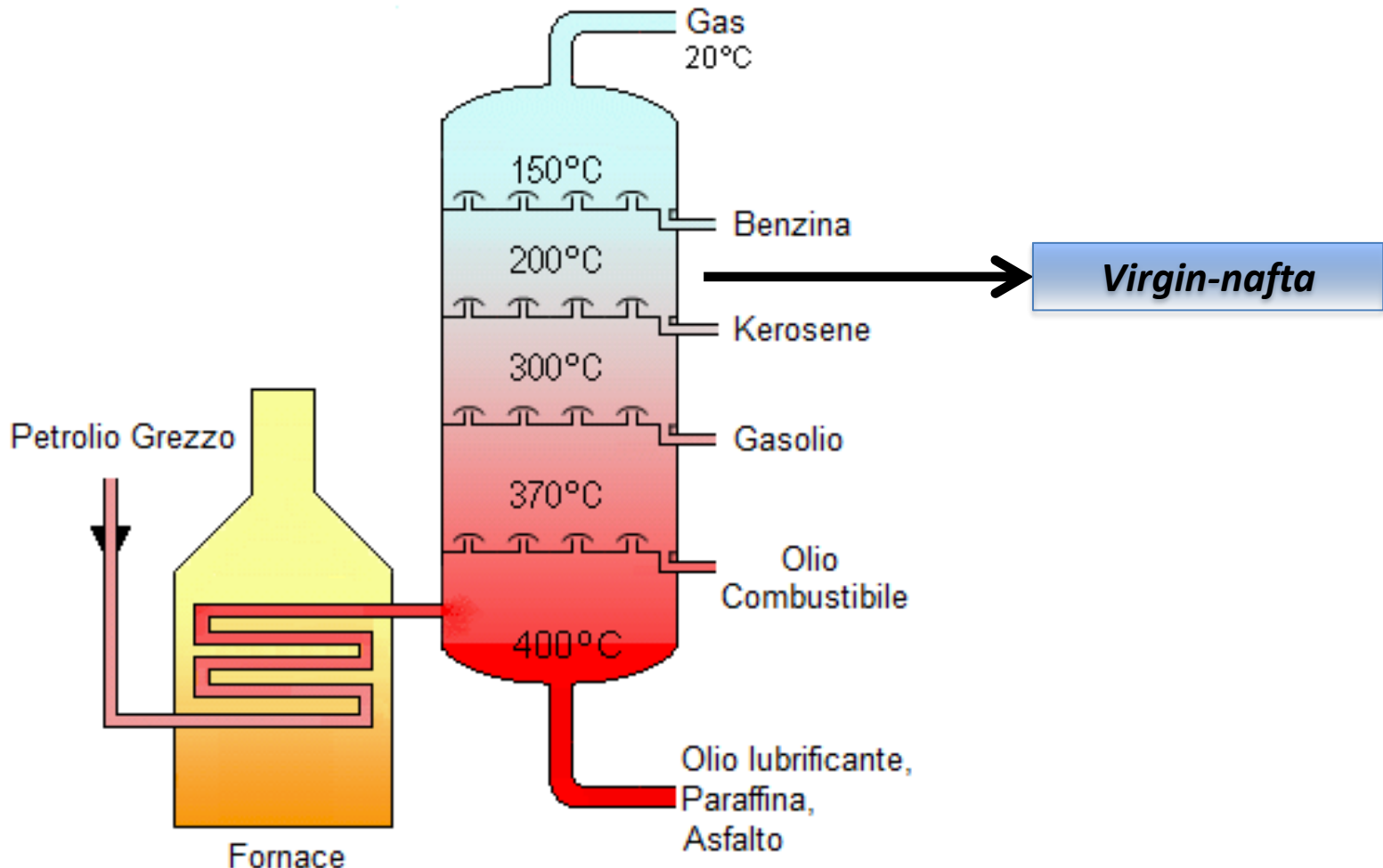
4. Le materie plastiche oggi

Le materie plastiche oggi consentono la creazione di oggetti nuovi con plastiche biodegradabili e quindi riciclabili.



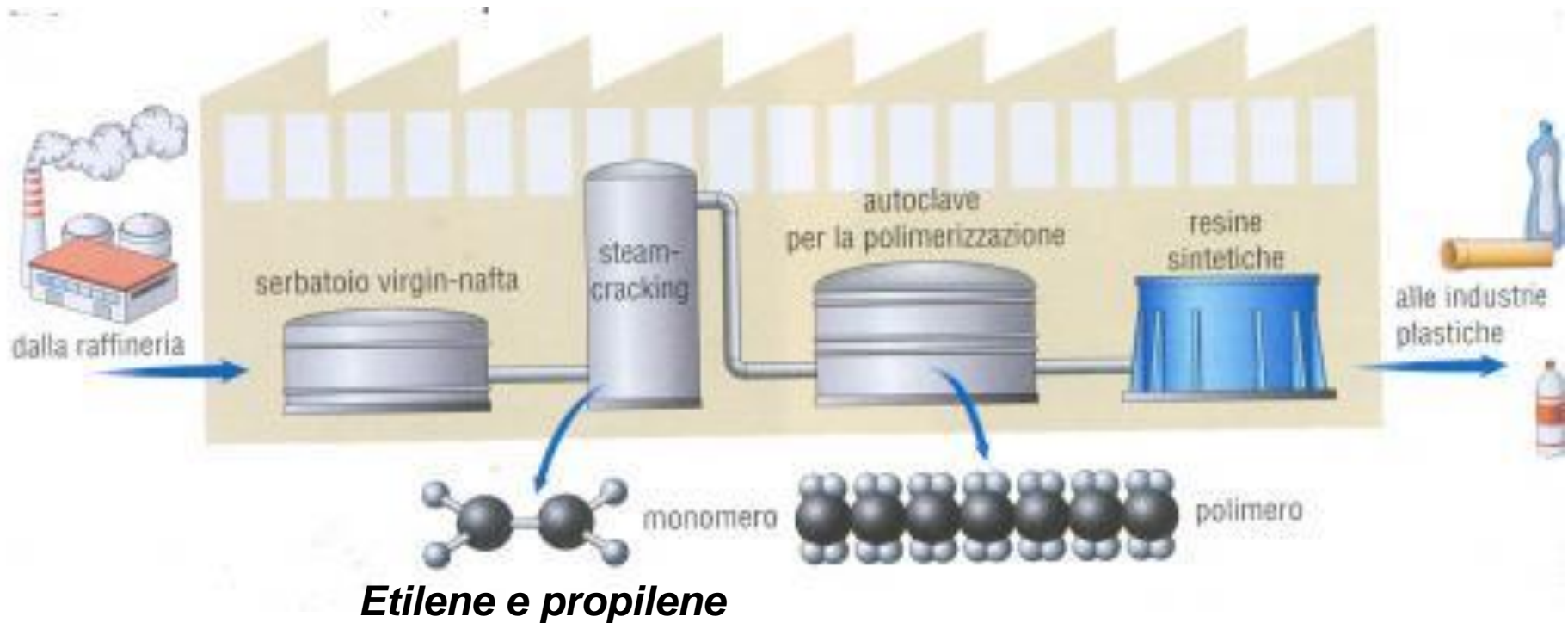
Formazione della plastica

La plastica si origina dalla lavorazione dei prodotti intermedi dell'industria petrolchimica (virgin-nafta).



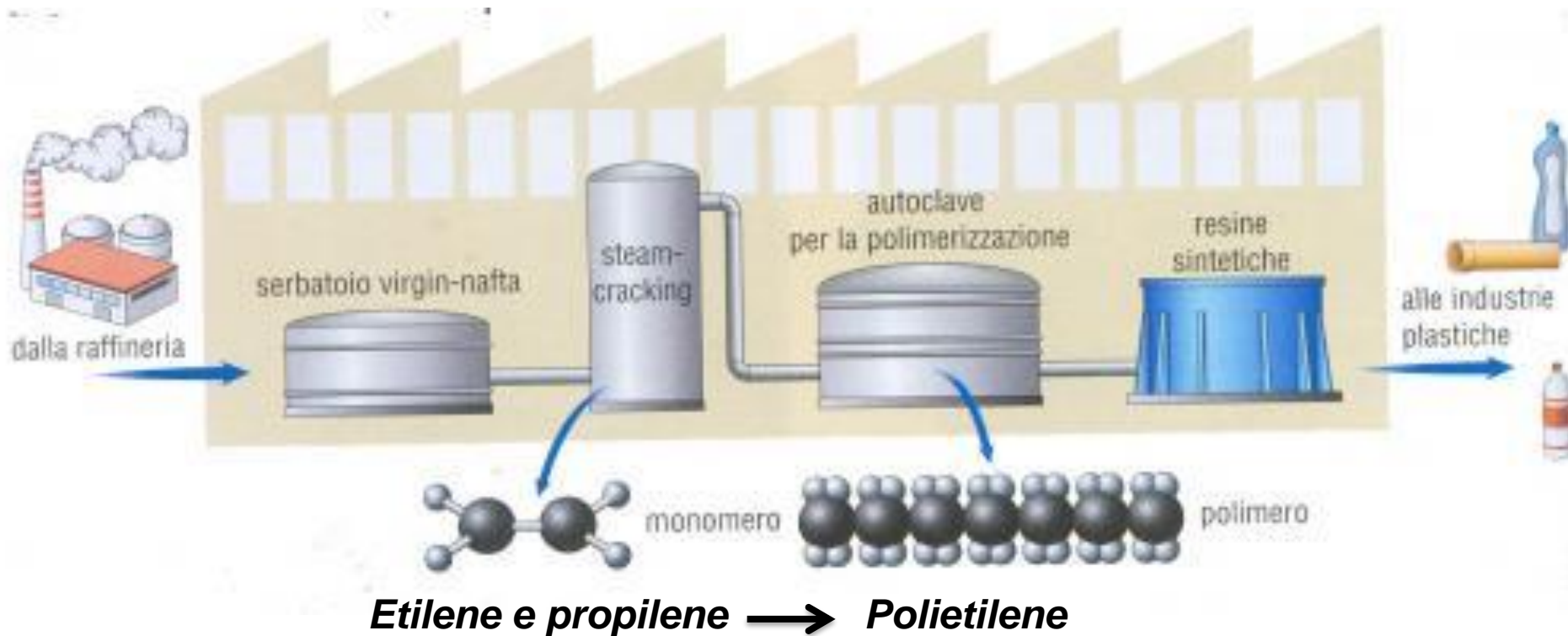
La polimerizzazione

La Virgin Nafta viene trasferita nell'impianto dello **Steam-Cracking** dove viene surriscaldata con vapori a pressioni elevatissime. Gli atomi delle lunghe molecole della Virgin Nafta si spezzano in molecole più semplici (monomeri): si formano l'*etilene* e il *propilene*.

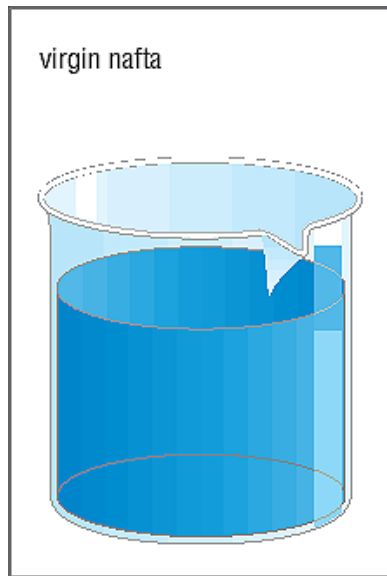


La polimerizzazione

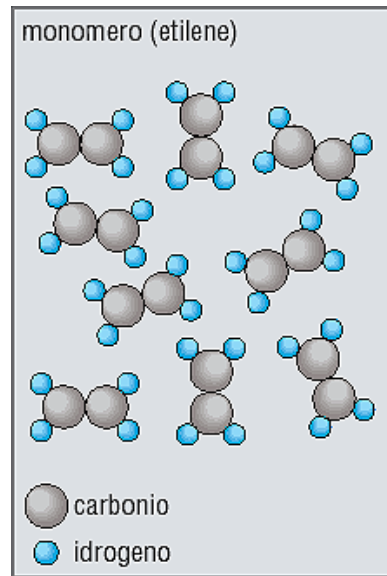
I **monomeri** (etilene e propilene), all'interno di un'autoclave, subiscono il processo di **polimerizzazione**, vengono cioè uniti fra loro in molecole più lunghe e complesse dette **polimeri** (polietilene)



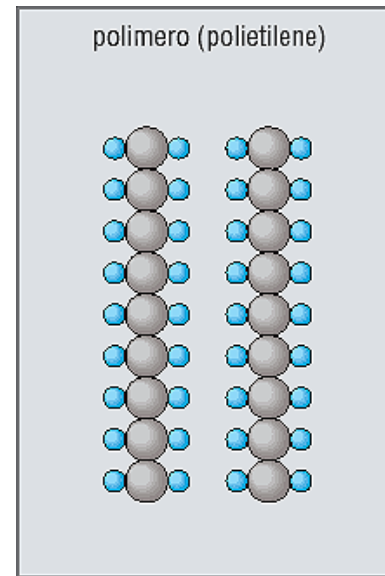
Produzione del polietilene



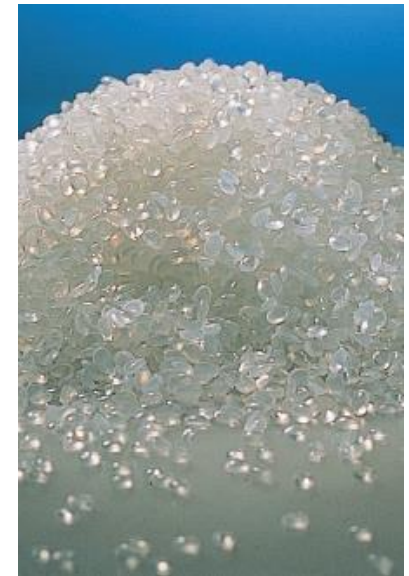
Virgin nafta:
è un prodotto
ottenuto dalla
distillazione
del petrolio.



Monomeri:
sono
molecole
semplici
ottenute da
molecole di
virgin nafta.



Polimeri:
sono
molecole
molto lunghe
che si
formano dai
monomeri.



Plastica:
i polimeri
sono la resina
sintetica da
cui si ottiene
la plastica.

POLIMERI da cui ottenere la plastica

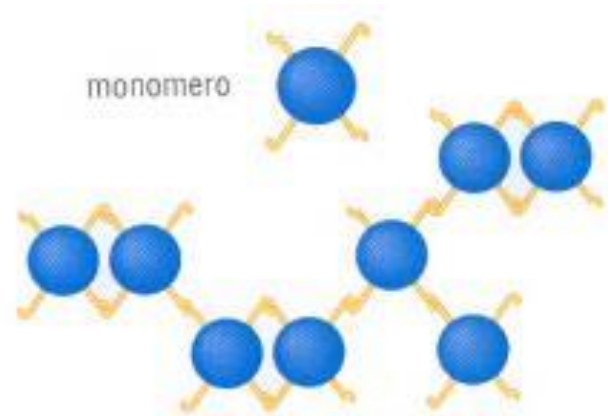
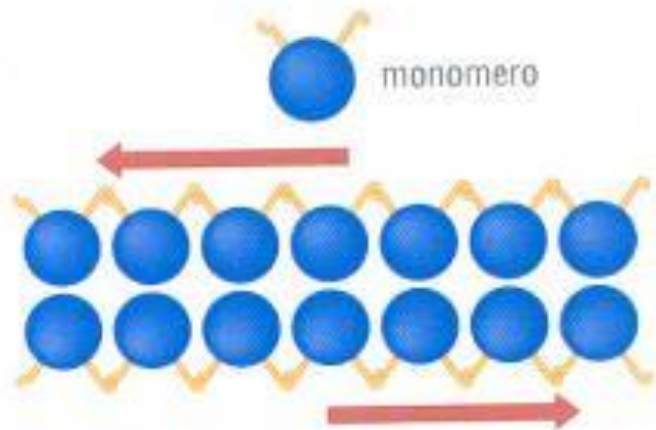


Tipi di polimeri utilizzati

E' durante la fase di polimerizzazione che si ha la distinzione fra TP e TI:

- i polimeri delle **resine termoplastiche** sono formati da catene libere di scorrere le une sulle altre;

- i polimeri delle **resine termoindurenti** sono formati da catene tra loro bloccate da legami indissolubili.



Alle resine sintetiche così ottenute (TP o TI) vengono aggiunte altre sostanze additive come riempitivi, indurenti, plastificanti e coloranti. Alla fine di questi procedimenti le resine si possono presentare o sotto forma di **polvere** o sotto forma di **granuli**, pronte per essere trattate dai diversi tipi di processi di lavorazione.

Tipi di polimeri e loro usi

a. Polimeri termoplastici

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

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)



b. Polimeri termoindurenti

- Una volta scaldati e formati non possono tornare a fondersi

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)



Tipi di polimeri e loro usi

Il **polietilene (PE)** esiste in due varietà:

- **ad alta densità (HPDE)** resistente all'urto, per taniche, bottiglie, flaconi;
- **a bassa densità (LPDE)** usato per sacchi e sacchetti di generi alimentari.

Il **polietilene tereftalato (PET)** è usato per fare contenitori leggeri e impermeabili ai gas; resiste al calore fino a 200-250 °C ed è adatto alla produzione delle vaschette frigo-forno.

Il **polipropilene (PP)** resiste ottimamente al calore e agli agenti chimici ed è un ottimo isolante elettrico; viene usato per valigeria, articoli casalinghi, arredamento, lastre e tubazioni per l'edilizia.

Il **polistirene (PS)** è bianco, incolore e rigido; viene usato per oggetti d'arredamento, elettrodomestici, giocattoli, imballaggi, cruscotti per auto.

Il **cloruro di polivinile (PVC)** ha ottime caratteristiche meccaniche e chimiche; viene usato per tappezzeria, finta pelle, calzature, rivestimenti di fili elettrici, grondaie ecc.

Industria di oggetti in plastica



Industria di oggetti in plastica

1) *Stampaggio:*

A) Iniezione

B) Soffiaggio

C) Compressione

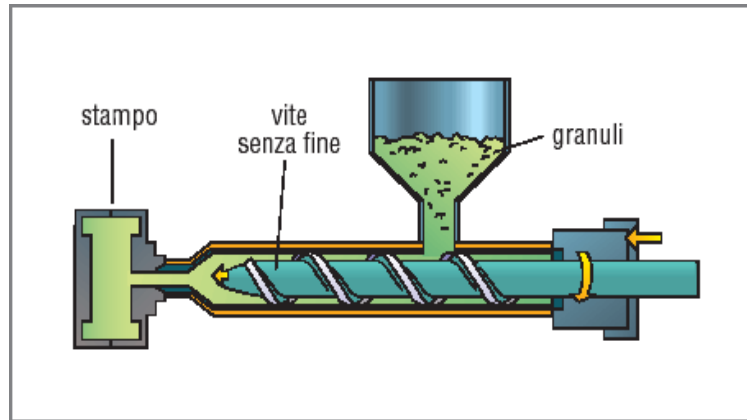
D) Sottovuoto

2) *Estrusione*

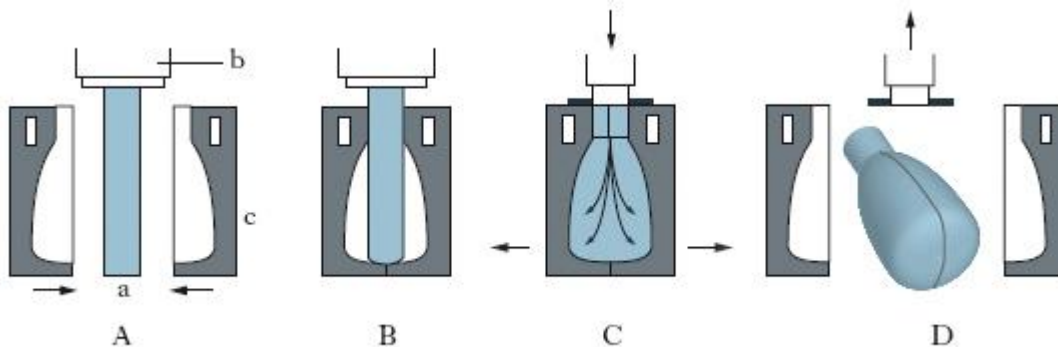
3) *Calandratura*

Stampaggio: iniezione e soffiaggio

a) Iniezione: *il materiale reso fluido dal calore viene premuto nello stampo, di cui riempie completamente la cavità interna.*

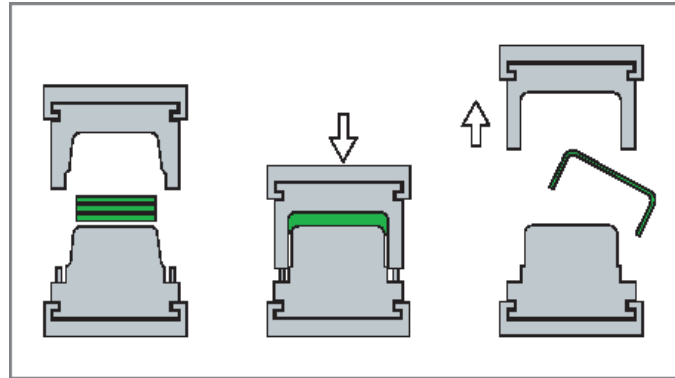


b) Soffiaggio: *il materiale esce dalla macchina come tubo pastoso e viene chiuso nello stampo. Qui un getto di aria compressa lo “soffia” contro le pareti, di cui assume la forma.*

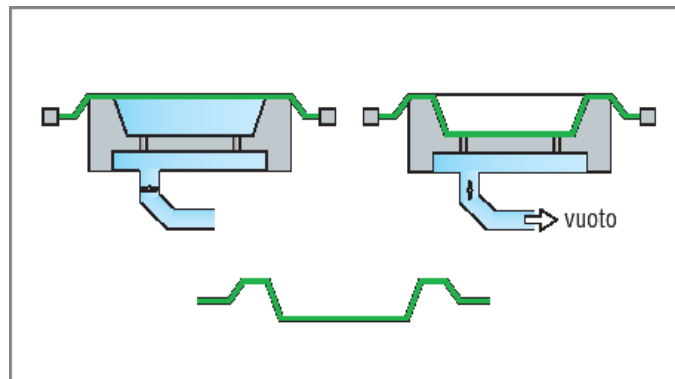


Stampaggio: compressione e sottovuoto

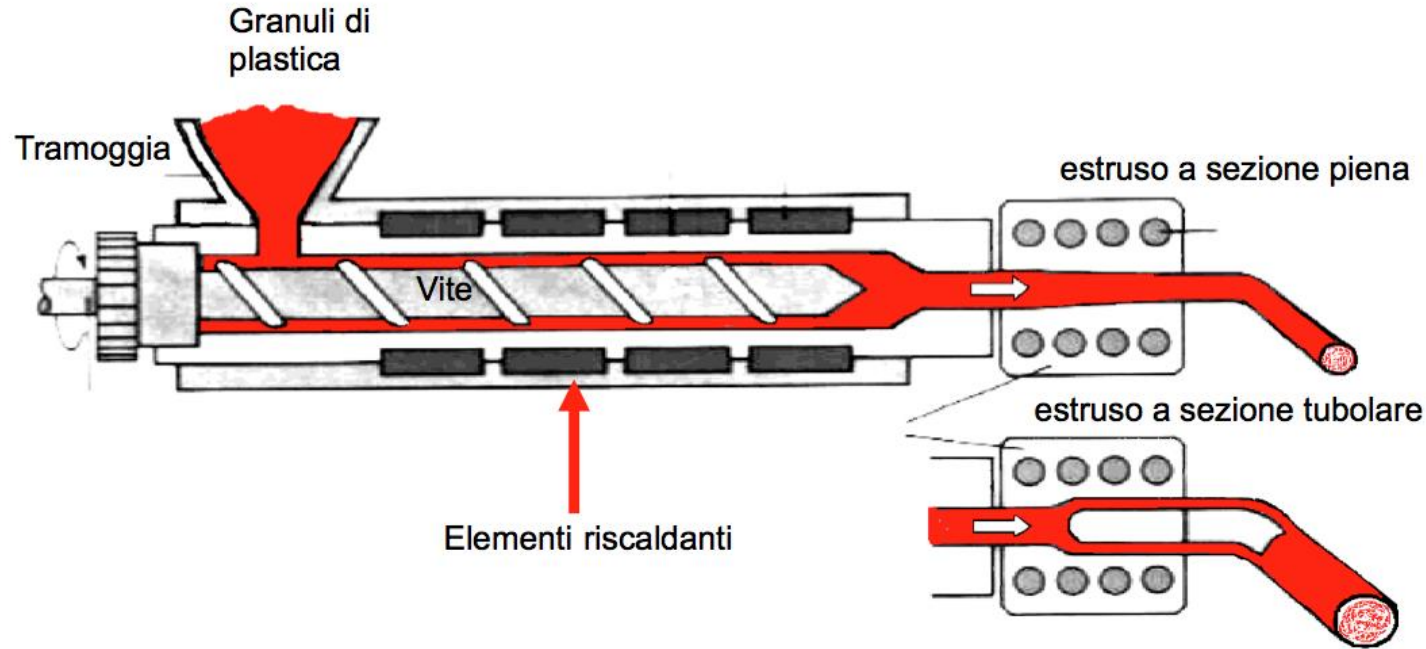
c) Compressione: *il materiale viene premuto fra il semi-stampo superiore e quello inferiore fino ad assumere la forma della cavità interna.*



d) Sottovuoto: *una lastra di materiale termoplastico viene ammorbidita con i raggi infrarossi. Infine viene creato il vuoto sotto la lastra per farla afflosciare sullo stampo.*



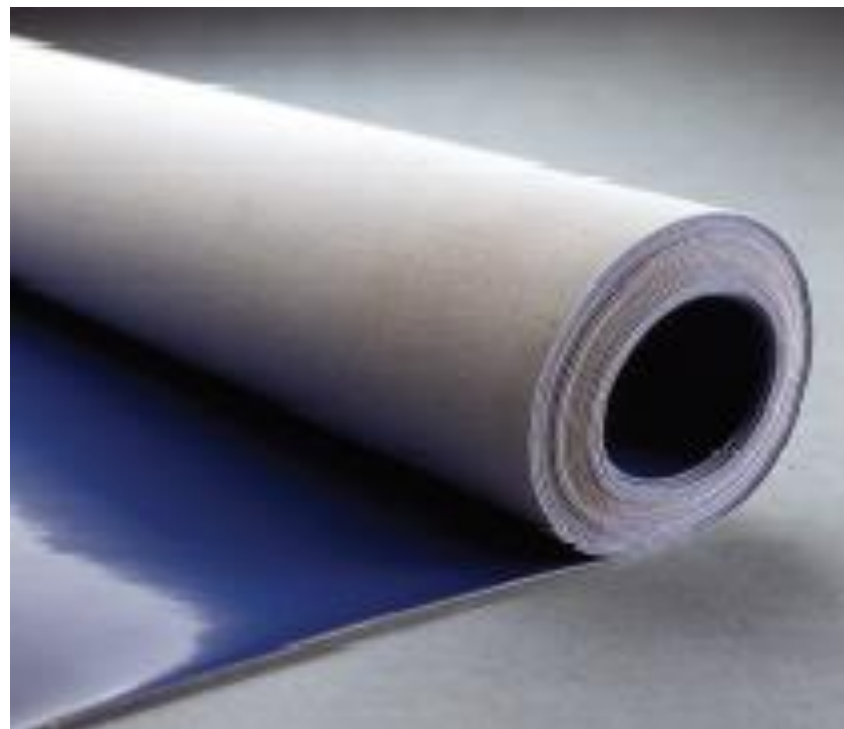
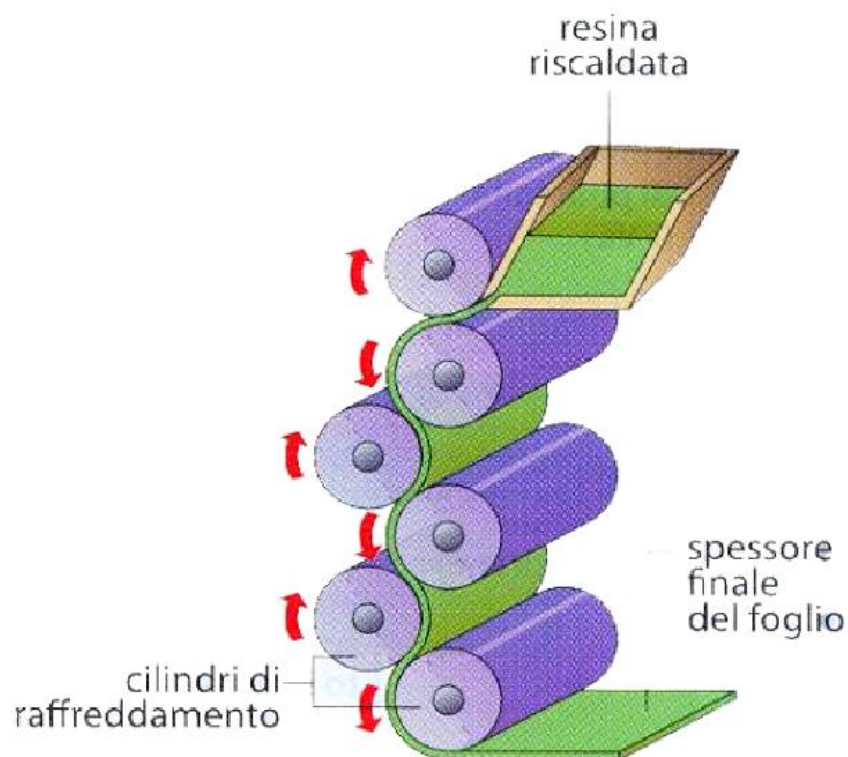
Estrusione



L'estrusione è la produzione di pezzi lunghi a sezione costante ottenuti facendo uscire il materiale pastoso attraverso una matrice. Esistono vari tipi di matrice: per tubi, barre e profilati, per il rivestimento di fili elettrici, per pellicole continue.

La macchina da estrusione in figura ha una vite senza fine che ruota all'interno di un cilindro riscaldato e comprime il materiale verso la testa di estrusione a sezione circolare. Da qui esce un tubo di plastica continuo che viene raffreddato nella vasca di raffreddamento.

Calandratura



La calandratura è la produzione di ampie superfici di spessore sottile fatta con la calandra, una macchina formata da pesanti cilindri riscaldati dove la plastica fusa viene ridotta allo spessore desiderato.

Stampanti 3D

Bobina di filo da stampo



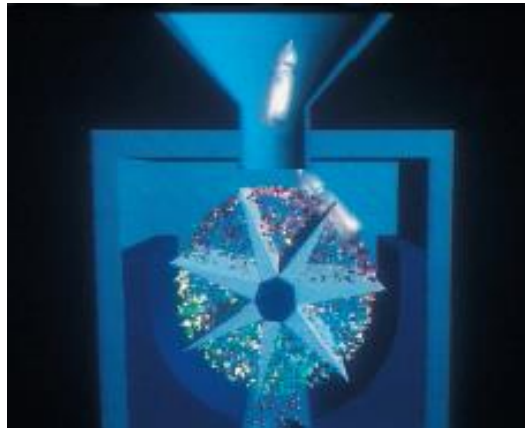
Riciclare le plastiche

- _ **Trattamento delle plastiche**
- _ **Plastica riciclata e riciclo in Italia**

Trattamento delle plastiche

Il trattamento delle plastiche comprende:

- la “**selezione per tipi**” che divide i contenitori in base ai vari tipi (PVC, PET, PET colorato, ecc.), servendosi di occhi elettronici che utilizzano i raggi x;
- la “**triturazione**” che produce piccole scaglie dette “flakes” simili ai granuli della materia plastica vergine.





Oggetti in plastica riciclata

La plastica omogenea, ottenuta con la selezione, trova i seguenti impieghi:

- il **PET riciclato** viene usato per fibre e filati, maglioni;*
- il **PE riciclato** viene usato per film da imballaggio, tubi per l'edilizia, contenitori per detersivi;*
- il **PVC** viene destinato all'edilizia per tubi, condotti, passacavi ecc.*

*La plastica eterogenea è un prodotto di minor pregio, ottenuta triturando gli oggetti in **PET, PE, PVC** senza prima separarli.*

Riciclaggio in Italia

Le plastiche riciclate vengono utilizzate nella produzione di imballaggi di plastica, che in Italia ammonta al 45% della produzione totale di imballaggi.

**Responsabilità
ambientale**

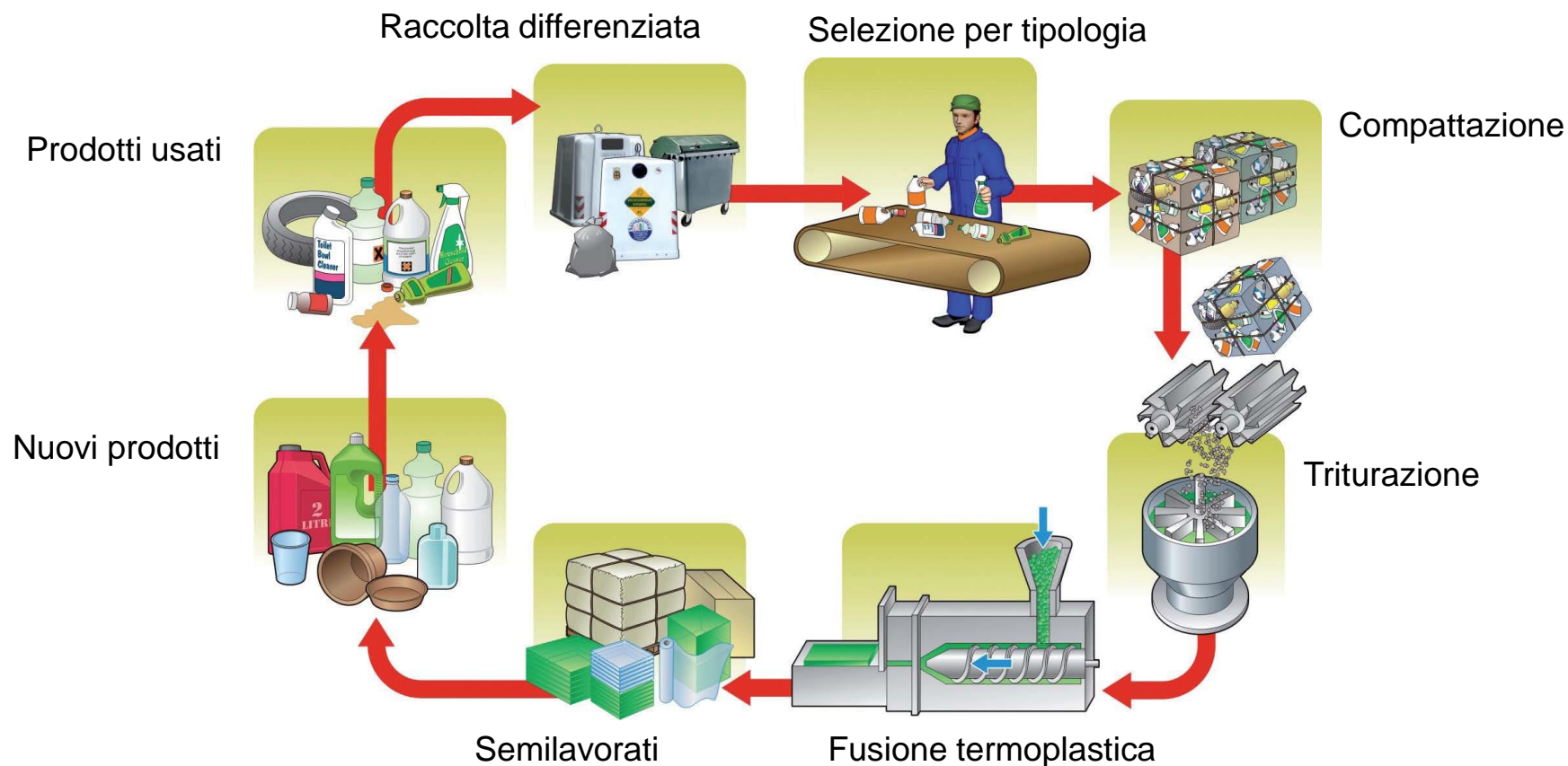
**Schiaccia le bottiglie
quando le getti nella
campana.**

**Spreca poca plastica:
per esempio ricarica i
contenitori dei saponi.**

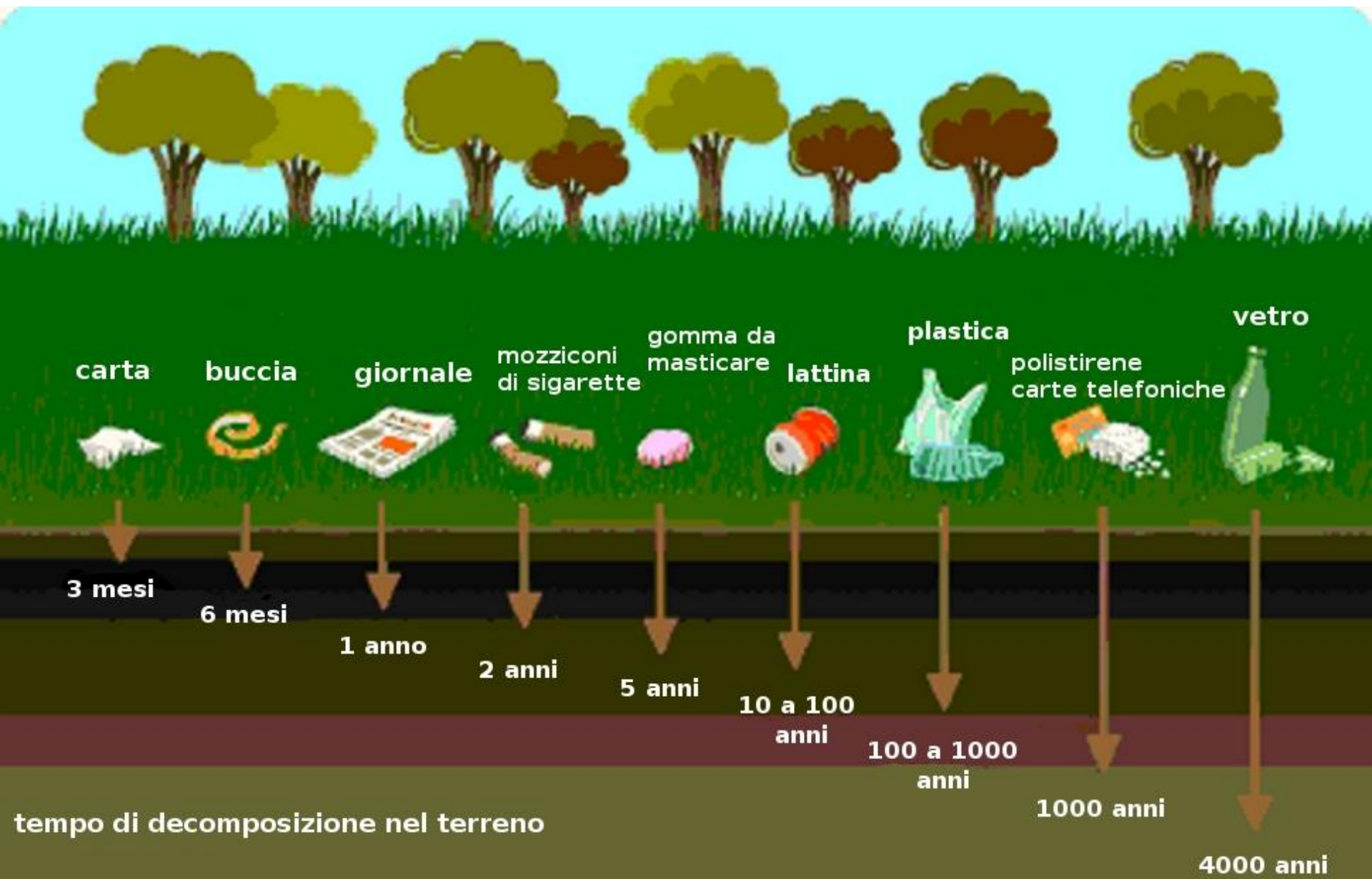
La plastica e l'ambiente

L'eccessiva produzione di
plastiche riversa
nell'ambiente milioni di
tonnellate di ***rifiuti solidi
praticamente
indistruttibili.***

Raccolta differenziata, recupero e riciclo



Alcune riflessioni



Alcune riflessioni

Tempi di degradazione in mare



Bottiglia di vetro:
1000 anni



Fazzoletti e
tovaglioli di carta:
3 mesi



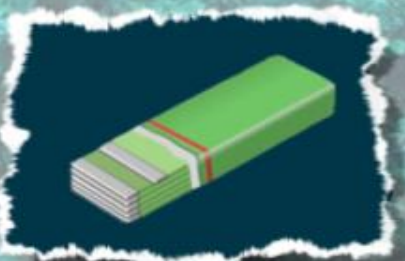
Lattina di
alluminio:
500 anni



Bottiglia o
sacchetto di plastica:
1000 anni



Mozzicone di
sigaretta:
2-5 anni



Gomma da
masticare:
5 anni



Torsolo di mela:
3-6 mesi



Indumento di lana o
cotone:
8-10 mesi

Isole di PLASTICA























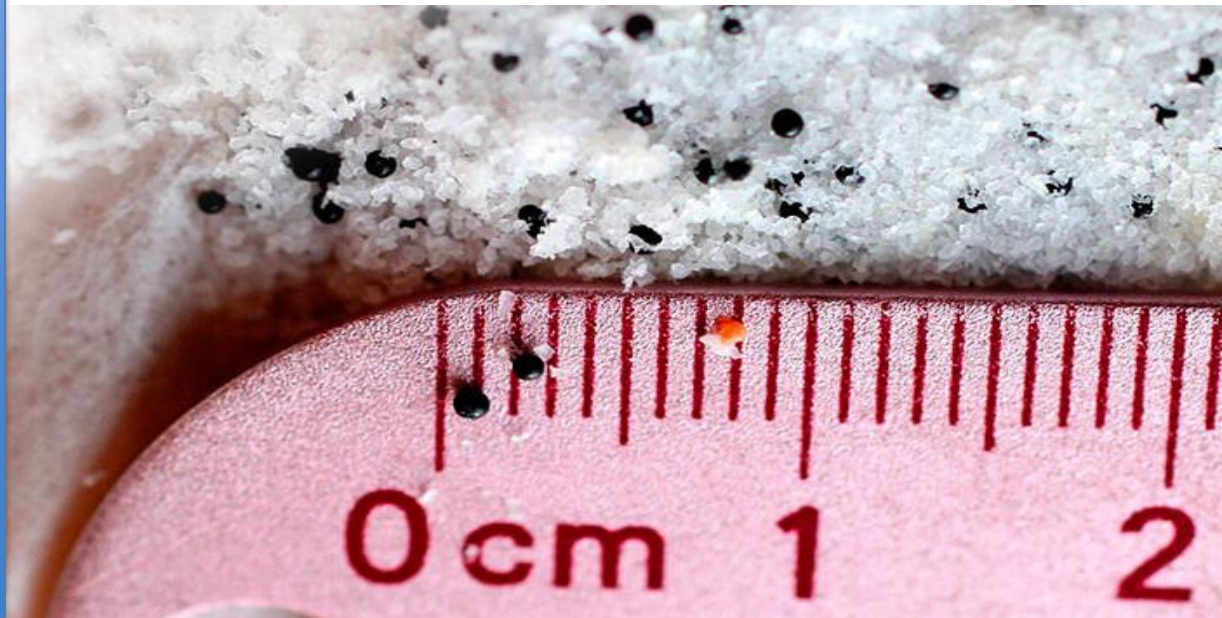






Le microplastiche

Sono quelle piccole
particelle di plastica che
inquinano i
nostri **mari** e **oceani**



Le microplastiche

Molti prodotti di bellezza sono pieni di minuscoli pezzetti di plastica dal grandissimo impatto ambientale.
Per non parlare dell'impatto sulla salute.

Si tratta generalmente di *microsfere di polietilene o polipropilene* che agiscono in modo meccanico nelle azioni di lavaggio, e che inevitabilmente passano attraverso la rete fognaria andando a inquinare fiumi, laghi, mari e oceani finendo nella catena alimentare di pesci, anfibi, molluschi e altri animali, di cui gli esseri umani si cibano.

Le microplastiche

Ormai si trovano quasi ovunque, nei prodotti di uso quotidiano: dentifrici, scrub e creme esfolianti ma anche saponi, shampoo e detersivi.



La bioplastica

è un tipo di plastica che deriva da **materie prime rinnovabili** oppure è **biodegradabile** o ha **entrambe** le proprietà, ed è inoltre riciclabile.

La bioplastica

Alcuni esempi di bioplastiche sono:

- *bioplastiche ottenute da amido di mais, grano, tapioca e/o patate*
- *bioplastiche a base di cellulosa*

La bioplastica, dopo l'uso, consente di ricavare **concime fertilizzante** dai prodotti realizzati, come biopiatti, biobicchieri, bioposate, e di impiegarlo per l'agricoltura.

La bioplastica

La bioplastica è un tipo di **plastica biodegradabile** in quanto **derivante da materie prime vegetali rinnovabili annualmente**. Il tempo di decomposizione è di qualche mese in compostaggio, contro i 1000 anni richiesti dalle materie plastiche sintetiche derivate dal petrolio.



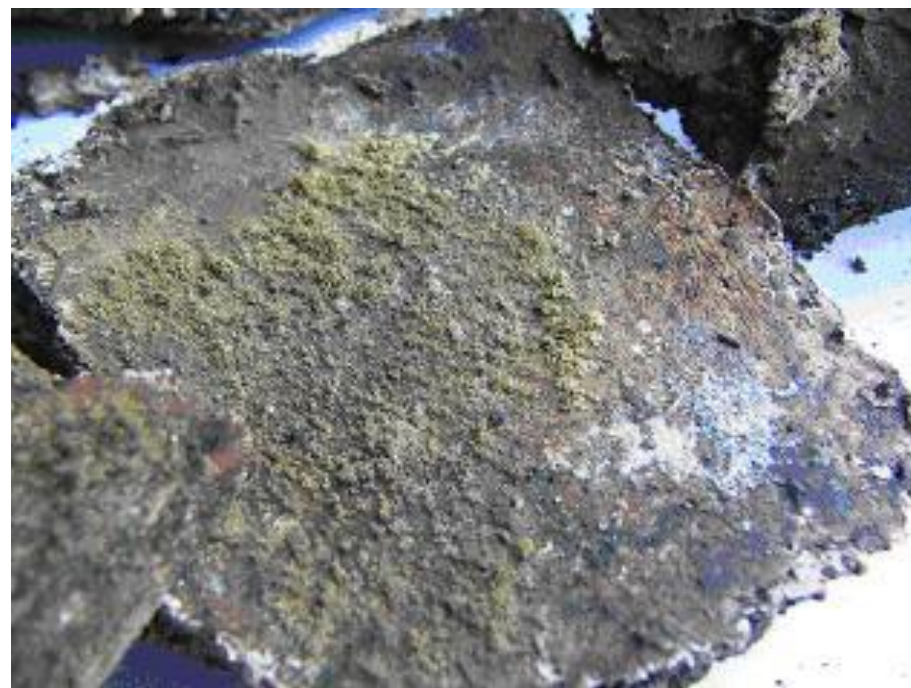
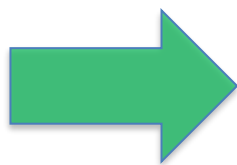
Biosacchetto



Bioplastica *per imballaggi*

La bioplastica

Bioplastica biodegradata
dopo un periodo di due mesi di compostaggio



La bioplastica

oltre che riciclabile anche compostabile!!!



La bioplastica

oltre che riciclabile anche compostabile!!!



Le gomme



Sono formate da lunghissime catene di molecole di idrocarburi (polimeri) flessibili e increspate, che ne conferiscono estendibilità.

Si suddividono in:

- _ gomma naturale o caucciù;
- _ gomme sintetiche.

Gomma naturale o caucciù

Il caucciù si ricava dal succo o lattice di alcune piante (*Hevea* o *Ficus*) che crescono in Amazzonia, Asia e Africa.

Lavorazione per ottenere la gomma:

1) Incisione del tronco con un coltello per facilitare la fuoriuscita del lattice (3 kg all'anno per pianta)



Gomma naturale o caucciù

- 2) **Essiccamento e formazione di fogli di gomma**, spessi alcuni centimetri
- 3) Trattamento con cilindri rotanti per ottenere **fogli più sottili** (2 - 3 mm), come *smoked* (affumicati) o *crêpes* (increspati)
- 4) **Imballaggio e spedizione** alle aziende per ottenere oggetti in gomma
- 5) **Formatura oggetti in gomma e Vulcanizzazione**

Gomma naturale o caucciù

La **vulcanizzazione** è una operazione per consentire alla gomma di diventare **elastica, impermeabile, resistente alle alte temperature ed agli agenti atmosferici**. L'operazione richiede **alte temperature** durante la formatura dell'oggetto all'interno di stampi metallici riscaldati. Questa lavorazione richiede l'aggiunta di **zolfo** per modificare chimicamente la struttura della gomma naturale.



Gomme sintetiche

Si originano da idrocarburi semplici che per polimerizzazione formano catene molto lunghe.

Le gomme sintetiche assumono sigle particolari con specifiche iniziali: SBR, NBR, IR, EPR, ECC.

La gomme sintetiche hanno sostituito le gomme naturali in molti settori. Il 70% della produzione delle gomme sintetiche è destinato alla produzione dei pneumatici (copertoni e camere d'aria)

