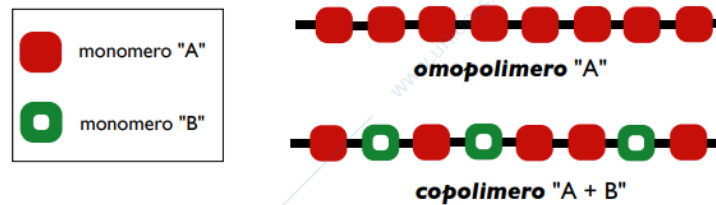


Struttura dei materiali polimerici

Sono **molecole organiche** formate da **Carbonio e Idrogeno** (possibile presenza di Ossigeno, Azoto, Cloro...)

Queste molecole polimeriche sono **filiformi** e sono originate dal concatenamento dei monomeri grazie a **legami covalenti** (forti)

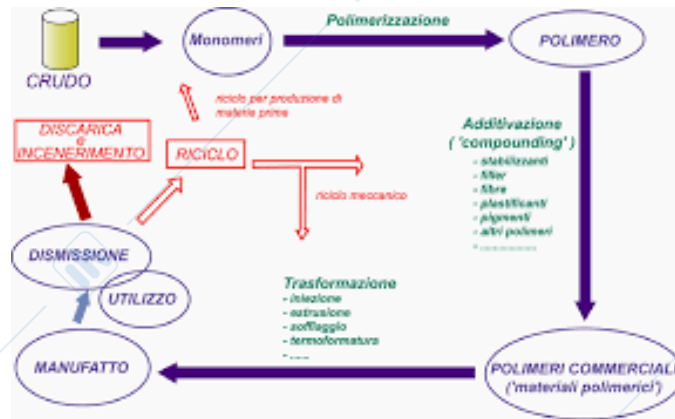
In una catena distinguiamo unità che si ripetono, si può parlare di **Omopolimero** o di **Copolimero** a seconda delle unità presenti.



I polimeri si ottengono dalla **sintesi chimica del petrolio**, molti sono detti stabilizzati in quanto non utilizzabili allo stato puro.

Essi subiscono un'operazione di modifica per miscelazione con gli additivi, il **Compounding** da vita al materiale polimerico.

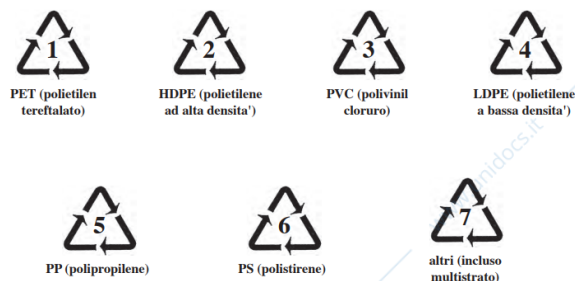
Il materiale polimerico commerciale si trova sotto forma di **Pellet** (forma in polvere o granulo) e deve essere lavorato attraverso la trasformazione, una volta concluso il suo ciclo di vita viene dismesso (smaltimento, incenerimento o riciclo).



Per passare da monomero a polimero bisogna passare attraverso la **polimerizzazione**:

- **Poliaddizione**: reazione catena molto rapida senza formazione di sottoprodotti (semplice ed economica)
- **Policondensazione**: reazione chimica classica con formazione di sottoprodotti (lungo e costoso)

La **nomenclatura** identifica la struttura molecolare, il numero richiama la possibilità di riciclo.



Il numero di unità monomeriche è tra i **1000** e i **10 000**.

es. *polietilene*:

Omopolimero contenente la ripetizione del monomero **etilene**.

Consideriamo una catena distesa, il **legame C-C** ha **distanza 0,154 nm** e in una catena con 10 000 unità ha una lunghezza di **3000 nm**.

Il **diametro** della catena è **0.5 nm** e il rapporto **l/d** è **6000**

L'**angolo** del legame C-C-C è **109.5°**.

Quindi una catena di polietilene con 10 000 unità ripetute assume la forma di un '**gomitolo statistico**' avente geometria approx sferica avente diametro molto inferiore rispetto alla catena distesa.

La **lunghezza** delle catene è espressa in due parametri:

- **numero di unità monomeriche** nella singola catena (**grado di polimerizzazione**)
- **massa molecolare M** (proporzionale alla lunghezza)

Le catene polimeriche di uno stesso materiale non hanno tutte la stessa lunghezza e per questo viene inserito il concetto di **massa molecolare media** e **distribuzione delle masse molecolari**.

Minore è la massa molecolare minore è la viscosità e viceversa.

L'**architettura** differenzia tre tipi di molecole: catene ramificate, catene lineari e polimeri reticolati.

- **catene non reticolate**: possono essere lineari o ramificate, i **legami forti** si trovano solo **lungo le catene**; sono detti **polimeri termoplastici** e sono gli unici a raggiungere lo stato liquido (sono gli unici polimeri riciclabili)
- **catene reticolate**: troviamo **legami forti** sia lungo le catene sia negli incontri tra esse; sono detti **termo indurenti** e con il calore si degradano.

La **struttura** del polimero allo stato solido può essere amorfa o semicristallina.

- **polimeri amorfi** le catene sono disposte in modo **casuale**
- **polimeri semicristallini** presentano zone disordinate e zone ordinate che danno vita ad una struttura planare caratterizzata da 'lamelle'