



## MATERIALI POLIMERICI

- Normalmente ottenuti per sintesi chimica a partire dal petrolio
- Densità media  $1 \text{ g/cm}^3$
- Bassa conducibilità termica ed elettrica
- Chimicamente inerte
- Sensibilità agli agenti chimici
- Sensibilità ai raggi UV

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

143

## POLIMERI AMORFI

Presentano una struttura disordinata allo stato solido

- Temperatura di transizione vetrosa  $T_g$ 
  1.  $T \ll T_g$  il materiale è vetroso – snervamento per carazing
  2.  $T < T_g$  il materiale è vetroso – snervamento per scorrimento
  3.  $T > T_g$  il materiale è gommoso
  4.  $T \gg T_g$  il materiale è fluido

Tra i principali polimeri amorfi ricordiamo

- PS – Polistirene
- PMMA – polimetilmetacrilato
- PVC – Polivinilcloruro
- PC – policarbonato
- NR – gomma naturale
- PUR – gomma poliuretanic

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

144

## PVC- POLIVINICLORURO

- Costo particolarmente basso
- Buona resistenza chimica
- Buona resistenza alla fiamma
- Scarsa resistenza termica
- Scarsa resistenza ai raggi UV
- $T_g = 80^{\circ}\text{C}$  (non plastificato)
- $T_g < 80^{\circ}\text{C}$  (plastificato)
- A temperatura ambiente ha comportamento tenace (snerva per scorrimento)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

145

## PVC- POLIVINICLORURO



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

146

## PVC- POLIVINICLORURO



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

147

## PS - POLISTIRENE

- Costo particolarmente basso
- Buona trasparenza
- Scarsa resistenza agli agenti chimici
- Viene utilizzato come espanso
- $T_g = 100^\circ\text{C}$
- A temperatura ambiente è fragile (snerva per crazing)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

148

## PS - POLISTIRENE



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

149

## PMMA - Polimetilmetacrilato

- Ottima trasparenza
- Ottima resistenza ai raggi UV
- Scarsa resistenza agli agenti chimici
- $T_g = 105^\circ\text{C}$
- A temperatura ambiente è fragile (snerva per crazing)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

150

## PMMA - Polimetilmetacrilato



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

151

## PC - Policarbonato

- Buona trasparenza
- Ingiallisce se esposto ai raggi UV
- Buona resistenza alla fiamma
- Modesta resistenza all'abrasione
- $T_g = 150^\circ\text{C}$
- A temperatura ambiente è tenace (snerva per scorrimento)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

152

## PC - Policarbonato



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

153

		PVC	PS	PMMA	PC
Massima temperatura d'impiego	$T_g -20^{\circ}\text{C}$	60	80	85	135
Proprietà ottiche	$n(\lambda=400\text{nm})$	1,53	1,59	1,49	1,58
	Trasmittanza (%)	80	88	92	89
	Torbidità (%)	<5	<3	<2	<3
Proprietà meccaniche	E (Gpa) a temperatura ambiente	2,7	3,0	3,1	2,3
	Tenacità a temperatura ambiente	Tenace/fragile	Molto fragile	Fragile	Tenace
Durabilità	Resistenza ai raggi UV	Scarsa	Media	Ottima	Buona
	Sensibilità ai solventi		Grassi	Alcoli	Benzine
	Sensibilità all'invecchiamento	Moderata	Moderata	Bassa	Alta
Prezzo €/kg (dati 2008)		1,00	1,10	2,00	3,5

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

154

## **POLIMERI AMORFI ELASTOMERI/GOMME**

Sono polimeri amorfi reticolati chimicamente caratterizzati da un recupero totale e istantaneo della deformazione dopo la rimozione del carico applicato

- Temperatura di transizione vetrosa  $T_g$  è inferiore alla temperatura ambiente
- Non hanno – in pratica - comportamento fluido
- Le caratteristiche principali sono :
  1. Resistenza alla lacerazione
  2. Resistenza all'abrasione

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

155

## **POLIMERI AMORFI ELASTOMERI/GOMME**

Tra i principali polimeri amorfi ricordiamo:

- GN – poliisoprene
- EPM/EPDM – poli (etilene-co-propilene)
- PU – poliuretani
- PB – polibutadine
- CR – policloroprene
- SI – polidimetilsilossano (siliconiche)
- SBR – poli (stirene-co-butadine)
- NBR – (butadine-co-acrilonitrile)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

156

## POLIMERI SEMICRISTALLINI

Presentato sia una fase amorfa e una cristallina

- Temperatura di transizione vetrosa  $T_g$
- Temperatura di fusione  $T_m$   

$$T_m \approx (1,2 \div 2) T_g$$

1.  $T_m < T < T_g$  il materiale è tenace
2.  $T < T_g$  il materiale è rigido
3.  $T > T_m$  il materiale è fluido

Tra i principali polimeri amorfi ricordiamo

- PP – Polipropilene
- PA66 – Poliammide 66
- PET – Polietilentereftalato
- PE – Polietilene

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

157

## PE - Polietilene

- Ottima resistenza agli agenti chimici
- Degrada se esposto ai raggi UV
- $T_g = -100^\circ\text{C}$
- $T_m = 110 \div 135^\circ\text{C}$
- A temperatura ambiente è tenace (snerva per scorrimento)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

158



## PE - Polietilene



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

159

## PP - Polipropilene

- Ottima resistenza agli agenti chimici
- Degrada se esposto ai raggi UV
- $T_g = -10^\circ\text{C}$
- $T_m = 165^\circ\text{C}$
- A temperatura ambiente è tenace (snerva per scorrimento)

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

160

## PP - Polipropilene



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

161

## TECNOLOGIE DI TRASFORMAZIONE DEI POLIMERI TERMOPLASTICI

La trasformazione dei polimeri non reticolati prevede:

- Riscaldamento del materiali fino a portare il polimero allo stato fluido
- Modifica della forma
- raffreddamento

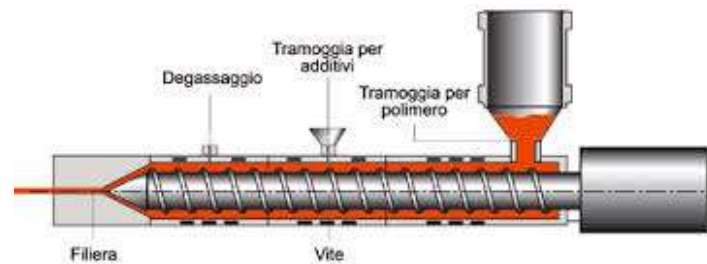
Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

162

## ESTRUSIONE

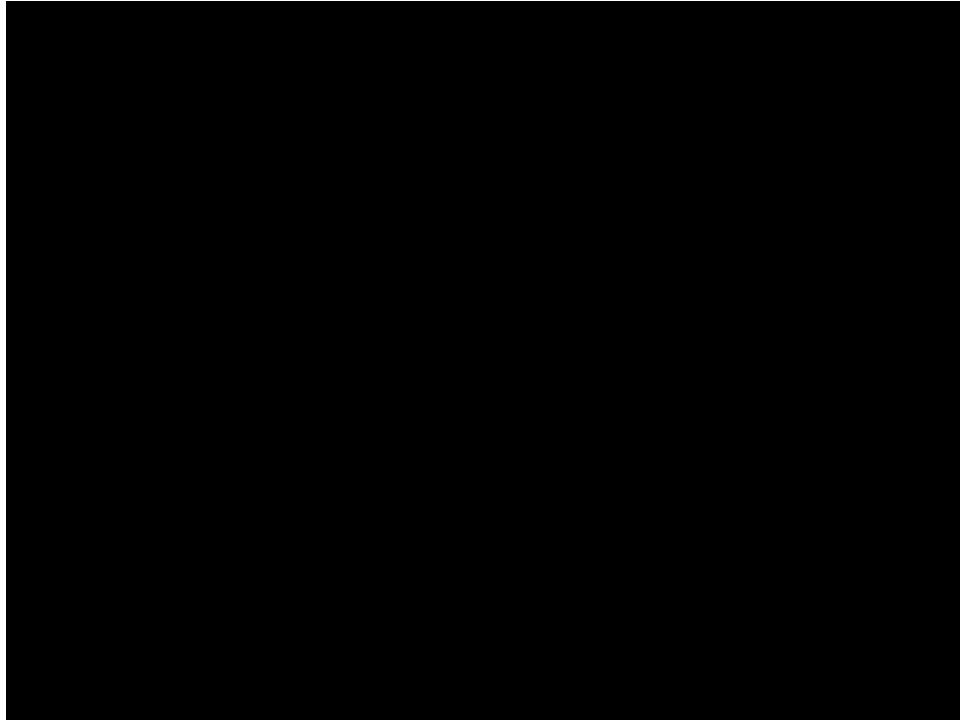
Il processo prevede il passaggio del materiale fluido a bassa velocità attraverso un foro di estrusione, quindi il materiale viene progressivamente raffreddato, può essere prevista una fase di calibrazione durante il raffreddamento

- È possibile impiegare una batteria di estrusori per produrre un profilo di diversi materiali chiamata coestrusione
- 50% della produzione mondiale di oggetti polimerici



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

163



164

## ESTRUSIONE



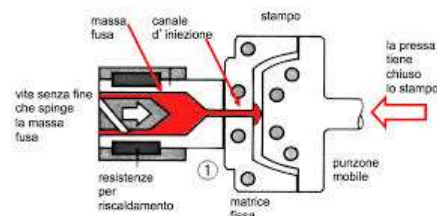
Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

165

## STAMPAGGIO A INIEZIONE

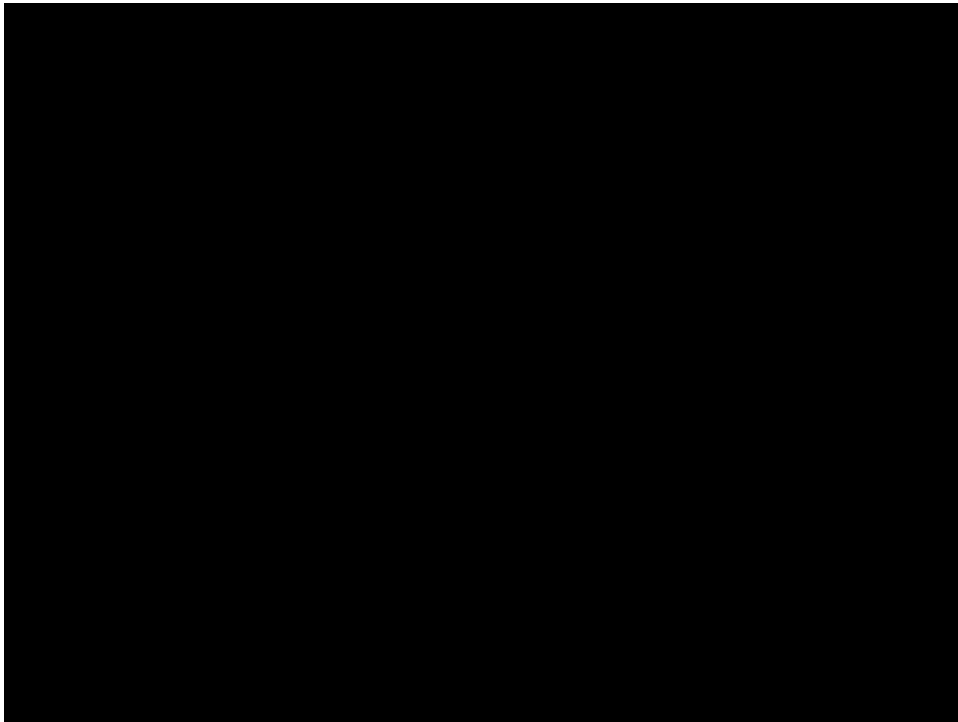
Il materiale fluido viene iniettato nello stampo a velocità elevata, quindi lo stampo viene raffreddato a velocità relativamente elevate

- Si possono utilizzare più unità di iniezione per un unico stampo
- Non si possono realizzare cavità chiuse
- La fase di raffreddamento occupa circa la metà del ciclo
- È importante cercare di mantenere uno spessore il più possibile uniforme
- È necessario ricordare gli spigoli
- 25% della produzione mondiale di oggetti polimerici



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

166



167



**vitra.**


**Nome prodotto** Panton Chair  
**Tipologia** Seduta  
**Progettista** Verner Panton  
**Committente** Vitra  
**Anno lancio** 1960 / 1967


**STAMPAGGIO  
A INIEZIONE**



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

168







**Nome prodotto** Selene  
**Tipologia** Seduta  
**Progettista** Vico Magistretti  
**Committente** Artemide  
**Anno lancio** 1967




Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

169





**Nome prodotto** Selene  
**Tipologia** Seduta  
**Progettista** Vico Magistretti  
**Committente** Artemide  
**Anno lancio** 1967



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

170



**Nome prodotto** Universal  
**Tipologia** Seduta  
**Progettista** Joe Colombo  
**Committente** Kartell  
**Anno lancio** 1967

## Kartell



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

171

## TERMOFORMATURA

Il materiale in lastra – ottenuta precedentemente per estrusione – viene pre-riscaldata

- poco sopra  $T_g$  per i polimeri amorfi
- poco sotto  $T_m$  per i polimeri semicristallini

Successivamente viene formata sullo stampo per applicazione anche contemporanea di:

- Vuoto
- Forza meccanica
- Pressione idrostatica

Il processo di termoformatura

- Permette di ricavare oggetti con cavità aperte
- non consente un controllo sullo spessore

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

172



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

173

## TERMOFORMATURA



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

174



## STAMPAGGIO ROTAZIONALE

Il materiale in polvere o in granuli è portato allo stato fluido all'interno di uno stampo chiuso, che viene fatto ruotare su se stesso.

- Permette di produrre oggetti cavi all'interno
- Permette di produrre oggetti di grandi dimensioni
- Assenza di linee di giunzione
- Scarti molto limitati
- Rapidità del cambio dei materiali
- Non si possono realizzare spigoli vivi
- Spessore > 0,75mm



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

175

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

176

## STAMPAGGIO ROTAZIONALE

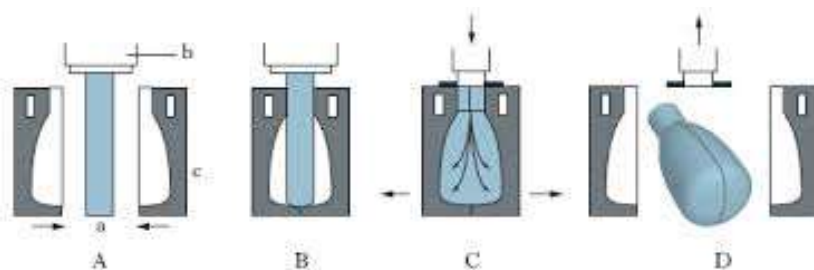


177

## SOFFIAGGIO

Una piccola provetta/tubo vengono *gonfiati* con aria contro le pareti di uno stampo raffreddato.

Se utilizzo dei tubi l'oggetto finale sarà caratterizzato da un'evidente linea di giunzione sul fondo.



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

178



179



180




**Nome prodotto** -

**Tipologia** Bottiglia

**Progettista** Ross Lovegrove

**Committente** Ty Nant

**Anno lancio** 2000



Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

181

TECNOLOGIA	NUMERO MINIMO DI PEZZI
Termoformatura	100÷1000
Rotazionale	100÷1000
Stampaggio espansi	>1000
Soffiaggio	1000÷10000
Estrusione	>300
Stampaggio per iniezione	10000÷100000

Tutti i diritti sono riservati. Questo materiale didattico è ad uso personale ed esclusivo degli studenti ed è coperto da copyright. È severamente vietata qualsiasi ulteriore utilizzazione, totale o parziale, del materiale didattico, inclusa la riproduzione, la rielaborazione, la diffusione e la distribuzione dei contenuti stessi mediante qualsiasi mezzo di comunicazione, tra cui piattaforme tecnologiche, supporti o reti telematiche, fatta salva espressa autorizzazione da parte dell'Autore. Qualsiasi utilizzo improprio è sanzionato ai sensi della legge 22 aprile 1941, n. 633 e ss.mm.ii (Protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio).

182