

MATERIALI POLIMERICI

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



Festival della Mente Sarzana «Festival della Mente 2019 - Marco Ortenzi, Marco Parolini» *YouTube*. 1 settembre 2019, 2,02:48. Videoregistrazione.

<https://youtu.be/giGleO0gB1Q?si=tdvzFLqVcvuCNU1z>

(ultima visualizzazione 19/09/2024)

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 crazing
 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 poliuretanica

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

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 – (buradine-co-acrilonitrile)

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

TECNOLOGIE DI TRASFORMAZIONE DEI POLIMERI TERMOPLASTICI

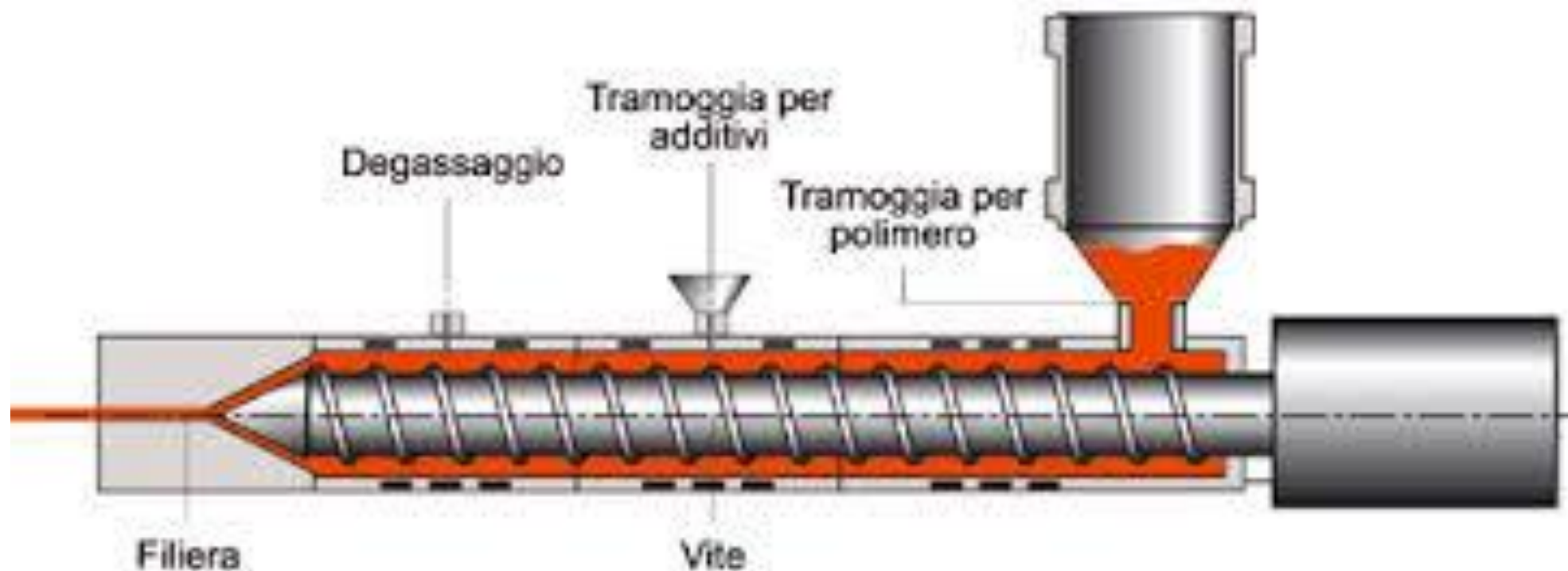
La trasformazione dei polimeri non reticolati prevede:

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

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



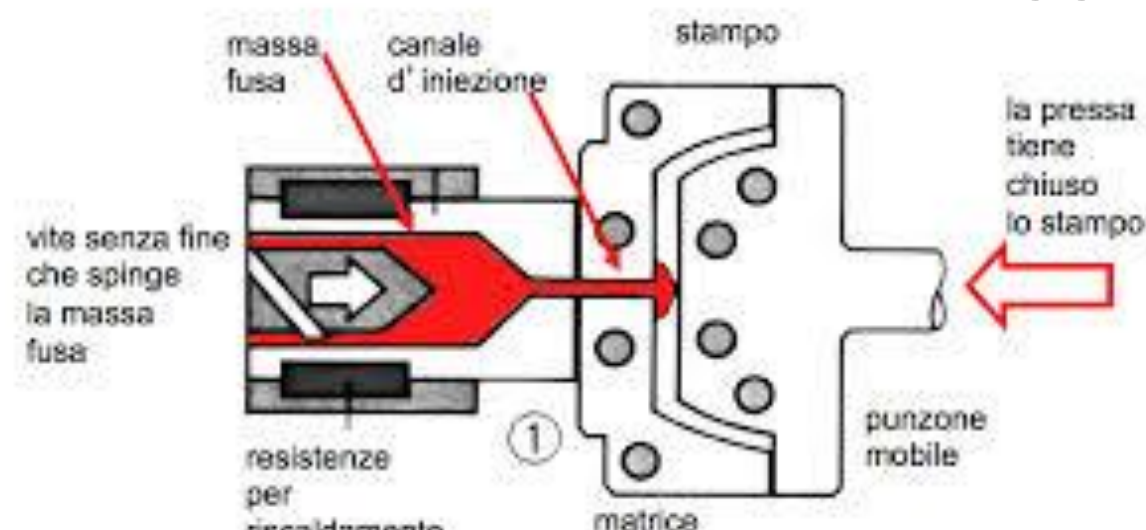
ESTRUSIONE

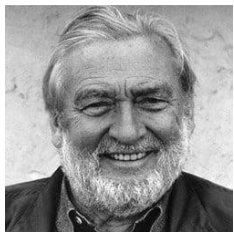


STAMPAGGIO A INIEZIONE

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 raccordare gli spigoli
- 25% della produzione mondiale di oggetti polimerici



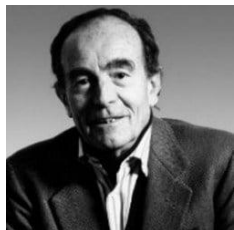


vitra.

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

STAMPAGGIO A INIEZIONE

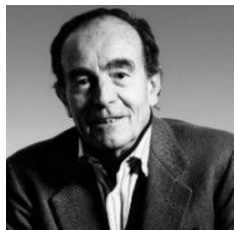




Artemide

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





Artemide

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





Kartell

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



TERMOFORMATURA

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

- 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



TERMOFORMATURA



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 $> 0,75\text{mm}$



1a Fase

Nello stampo viene caricato il materiale, nella quantità e nel colore idoneo.



2a Fase

Lo stampo viene riscaldato fino ad una temperatura di circa 250°C , per circa 20 minuti.



3a Fase

Lo stampo viene raffreddato mediante aria ed acqua per altri 20 minuti.



4a Fase

Lo stampo viene aperto, e si estrae il manufatto. Si ricarica il materiale, ed il processo riparte.

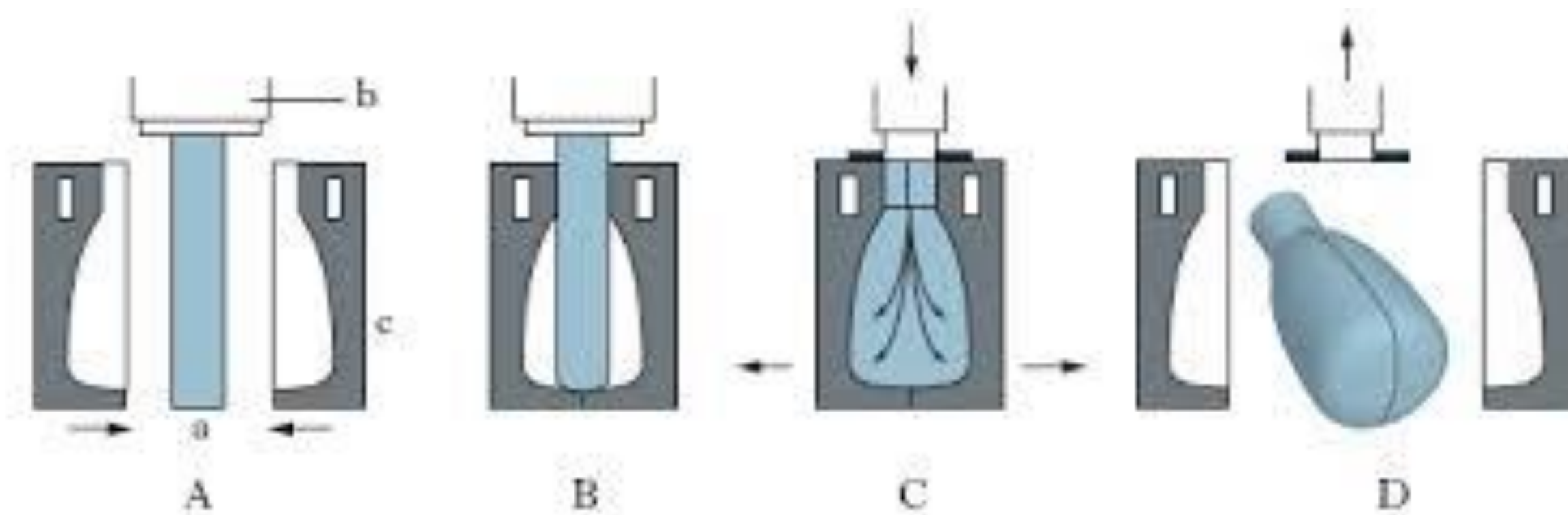
STAMPAGGIO ROTAZIONALE



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.





SOFFIAGGIO



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).



Nome prodotto	-
Tipologia	Bottiglia
Progettista	Ross Lovegrove
Committente	Ty Nant
Anno lancio	2000



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