

Tecnologie di trasformazione delle materie plastiche

G. Locati

Le principali tecnologie

- Estrusione
- Filmatura
- Stampaggio ad iniezione
- Soffiaggio

Altre tecnologie

- Stampaggio rotazionale
- Calandratura

Produzione continua:

Estrusione

Filmatura

Calandratura

Produzione discreta:

Stampaggio ad iniezione

Soffiaggio

Stampaggio rotazionale

ESTRUSIONE

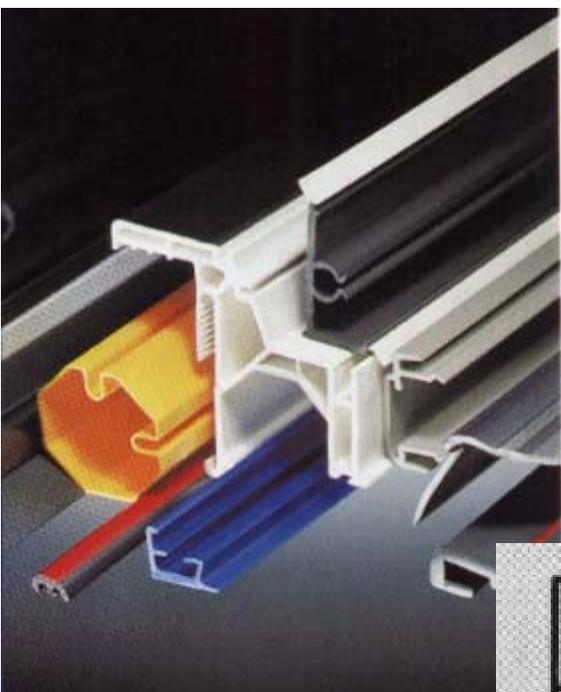
(Extrusion)

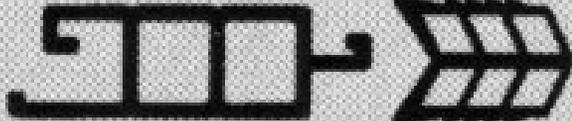
Estrusione

Con questa tecnica si producono manufatti continui quali lastre, tubi, cavi, profili.

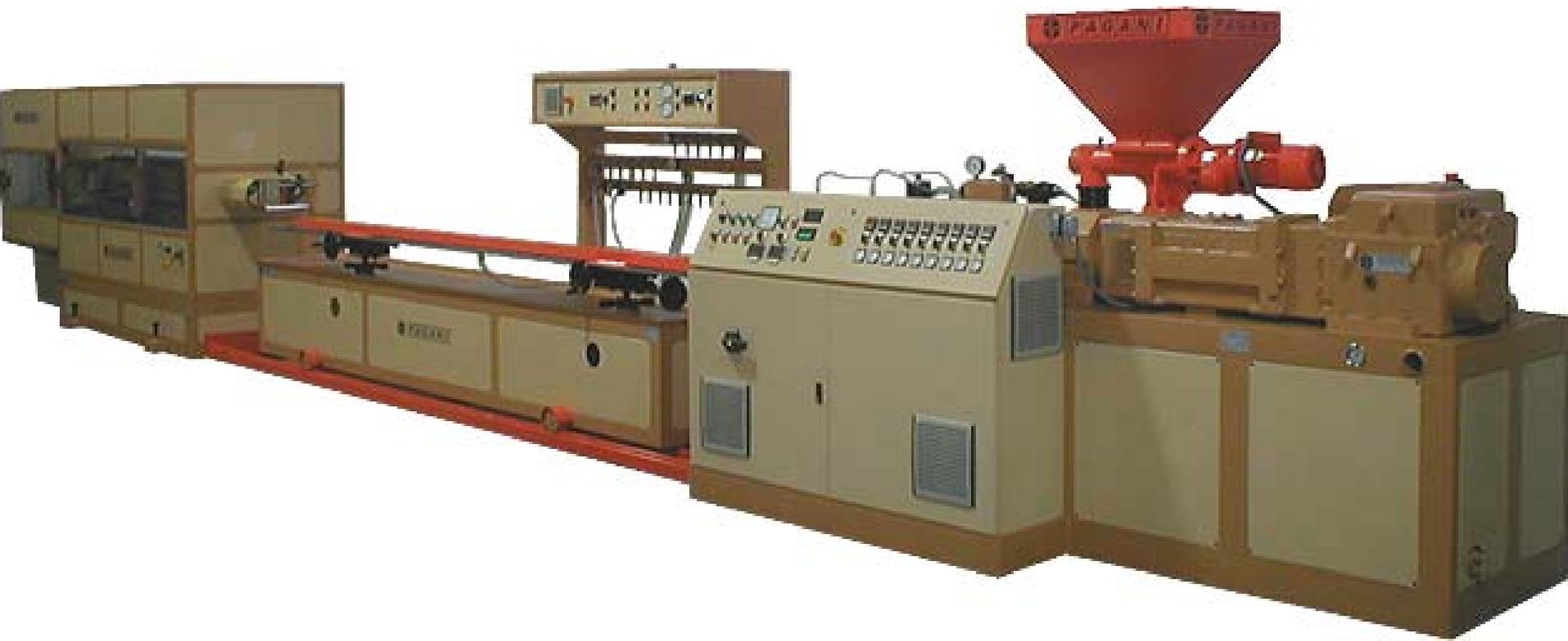
Esempi:

- Lastre per vetrate, foglie da termoformare (scatolati, contenitori per alimenti)
- Tubazioni per liquidi, gas, scarichi vari
- Cavi elettrici
- Profili per finestre, tapparelle



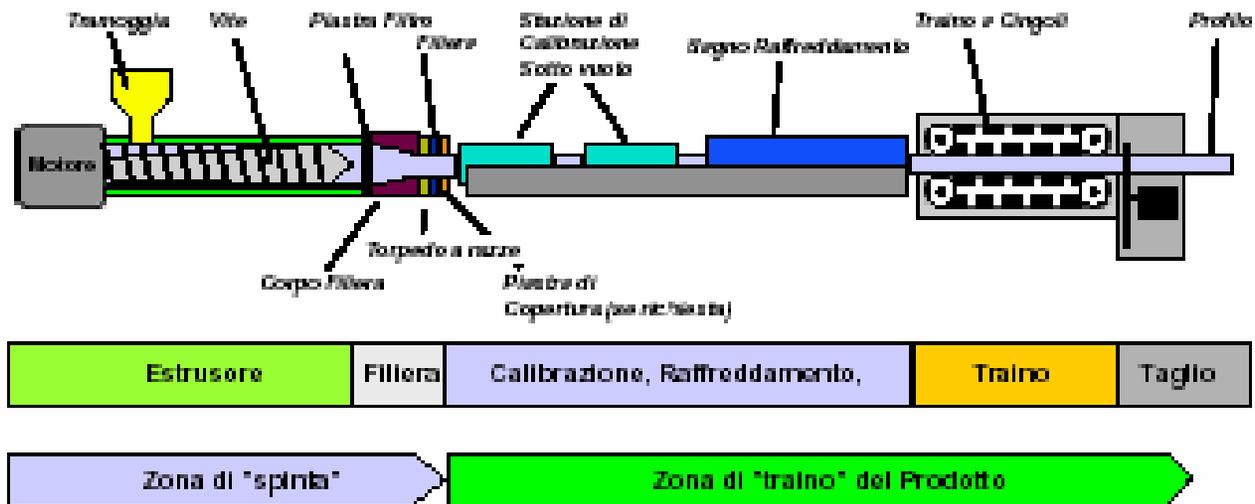
extrudate	examples
films	
sheets	
solid melt strand profiles	
open profiles	
hollow-chamber profiles	
tubes	



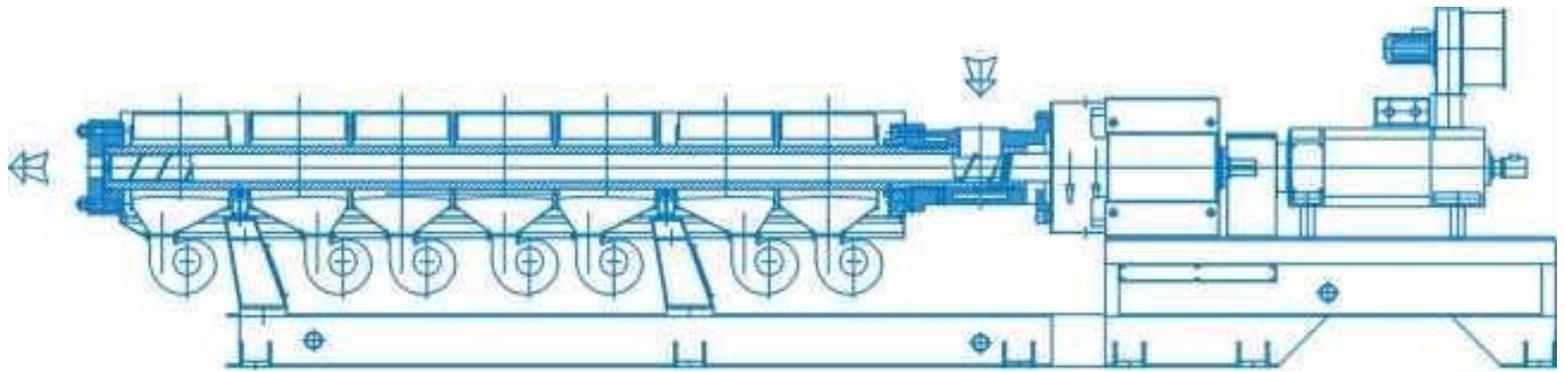




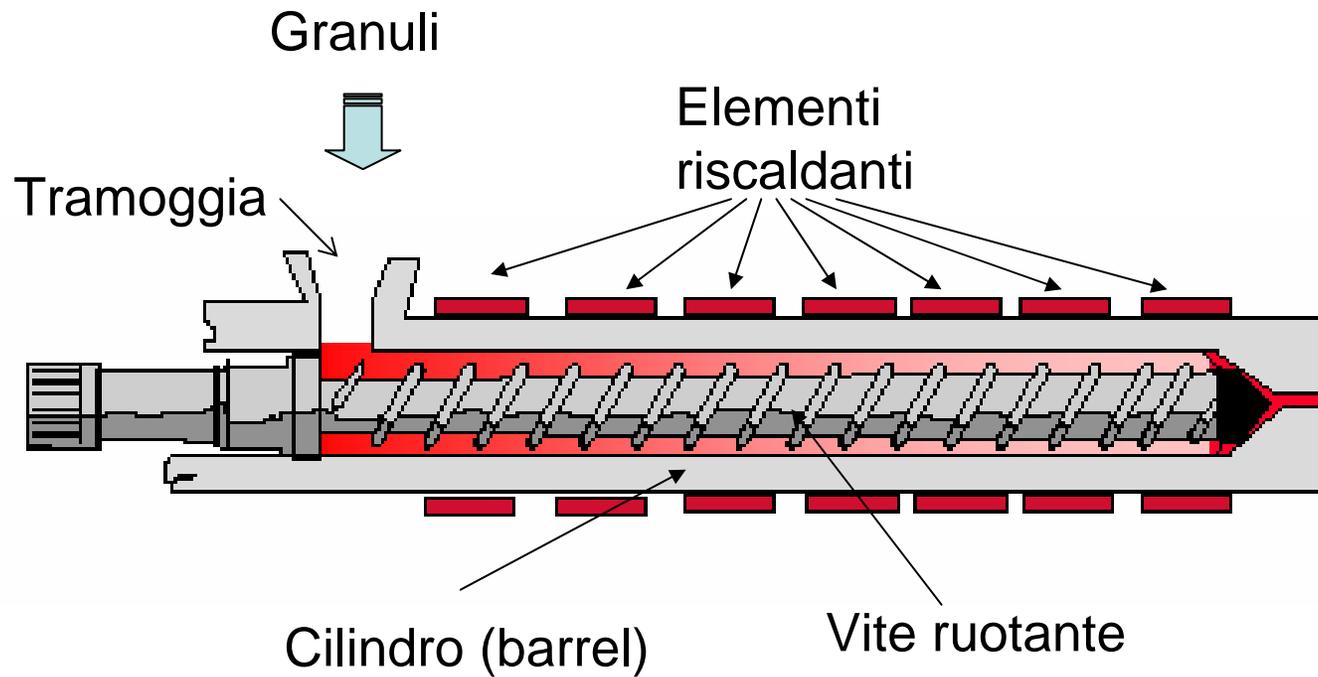
Schema di impianto di estrusione







Il corpo dell'estrusore



La tecnologia dell'estrusione

VANTAGGI	SVANTAGGI
Processo continuo	Transienti
Portate elevate	Alti costi di messa a punto
Possibilità di modellazione	Rigidità del sistema
Costi contenuti	

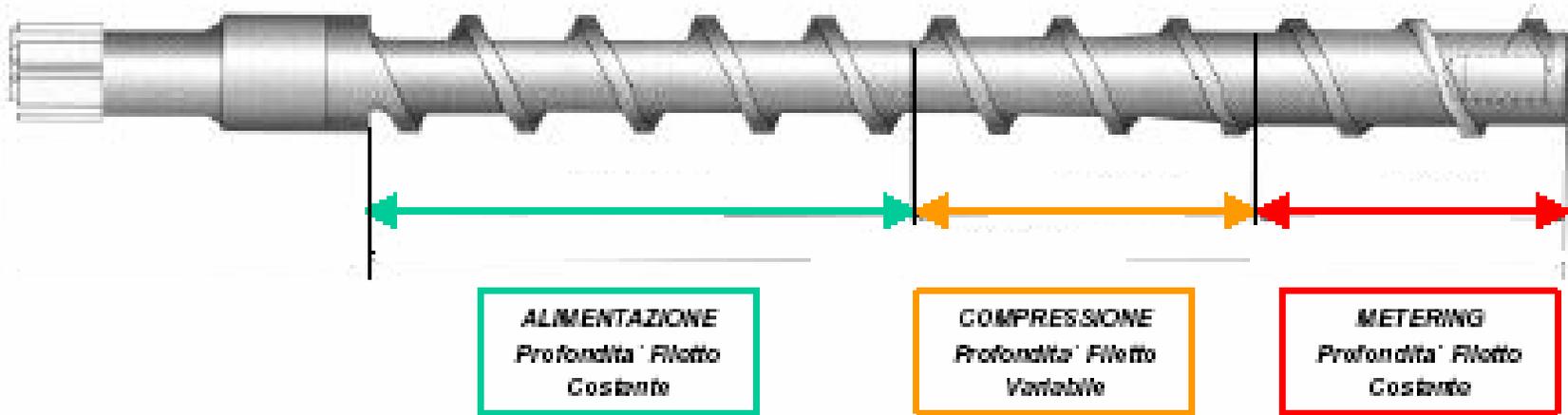
Caratteristiche della vite



La vite è il cuore dell'estrusore.

La sua struttura è determinante per una buona lavorazione del materiale.

Le zone della vite

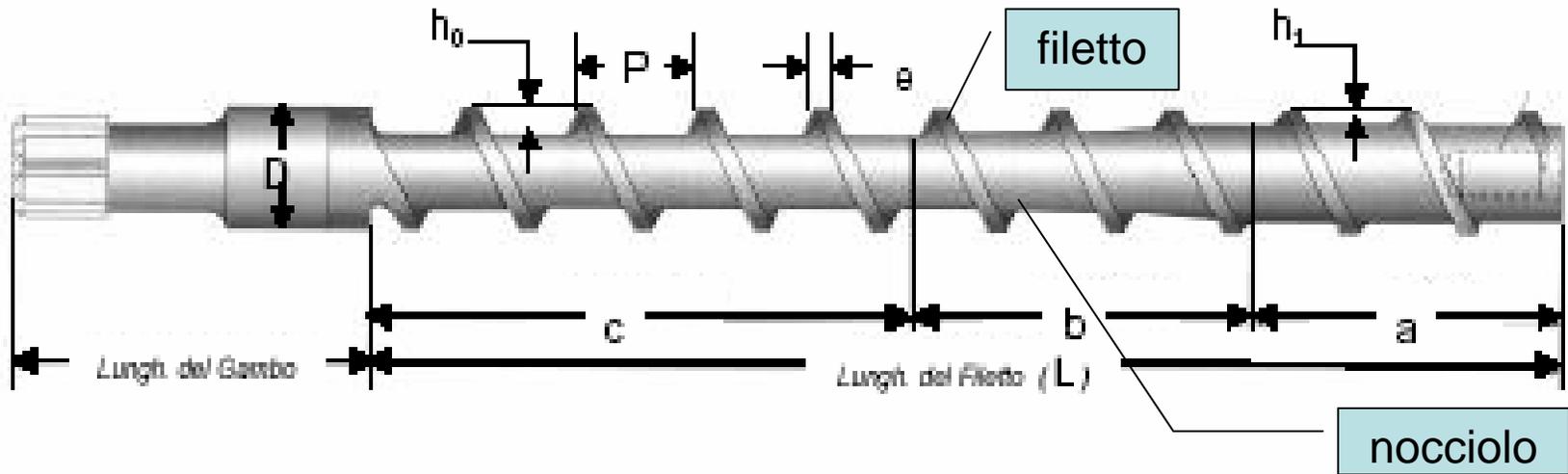


Alimentazione: il materiale entra nel cilindro, viene trasportato e fonde

Compressione: il materiale fuso viene compresso

Dosaggio (*Metering*): il materiale fuso viene omogeneizzato e dosato

La geometria della vite



D = diametro della vite

h_0 = profondità della cava nella zona di alimentazione

h_i = profondità della cava nella zona di dosaggio

P = Passo della vite = D

e = larghezza della cresta

Dati caratteristici di una vite

Diametro



Portata

Lungh./Diam.



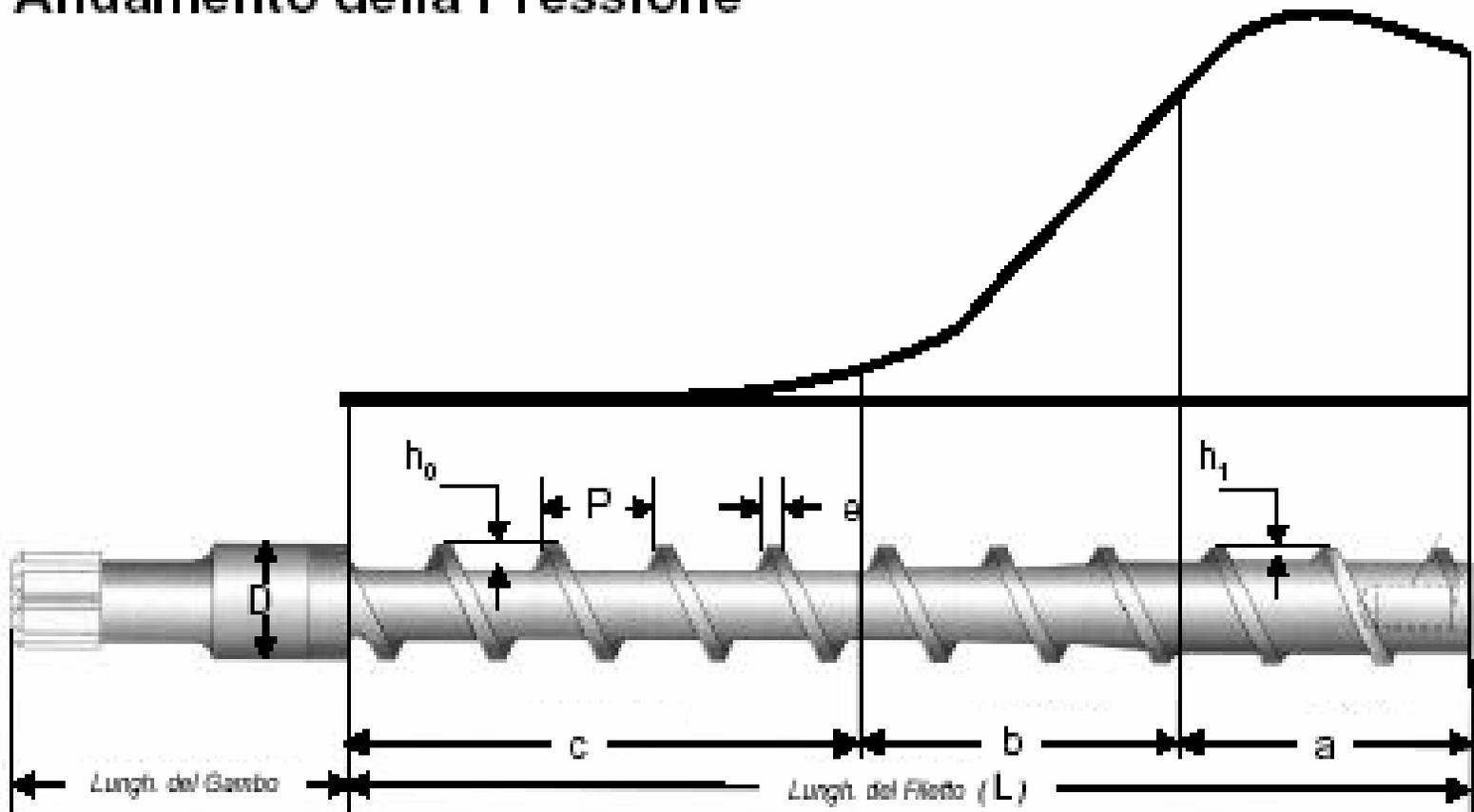
24 – 35 (materiale)

Rapp. di
compressione: h_0/h_1

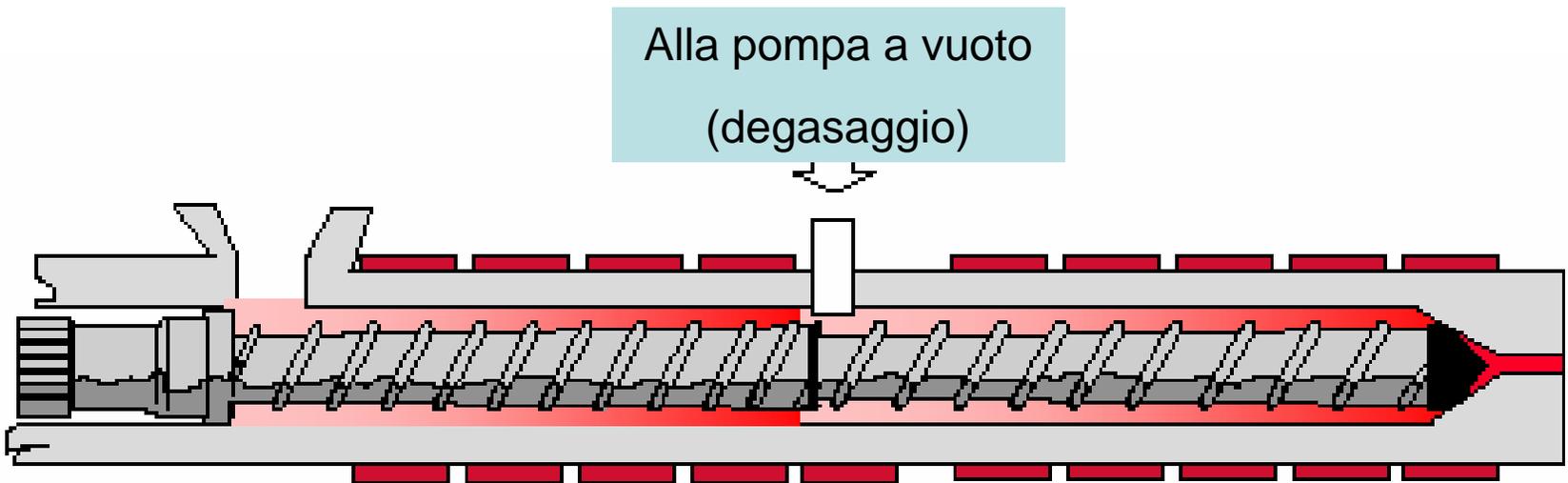


Amorfi: < 2
Cristallini: 2 -4

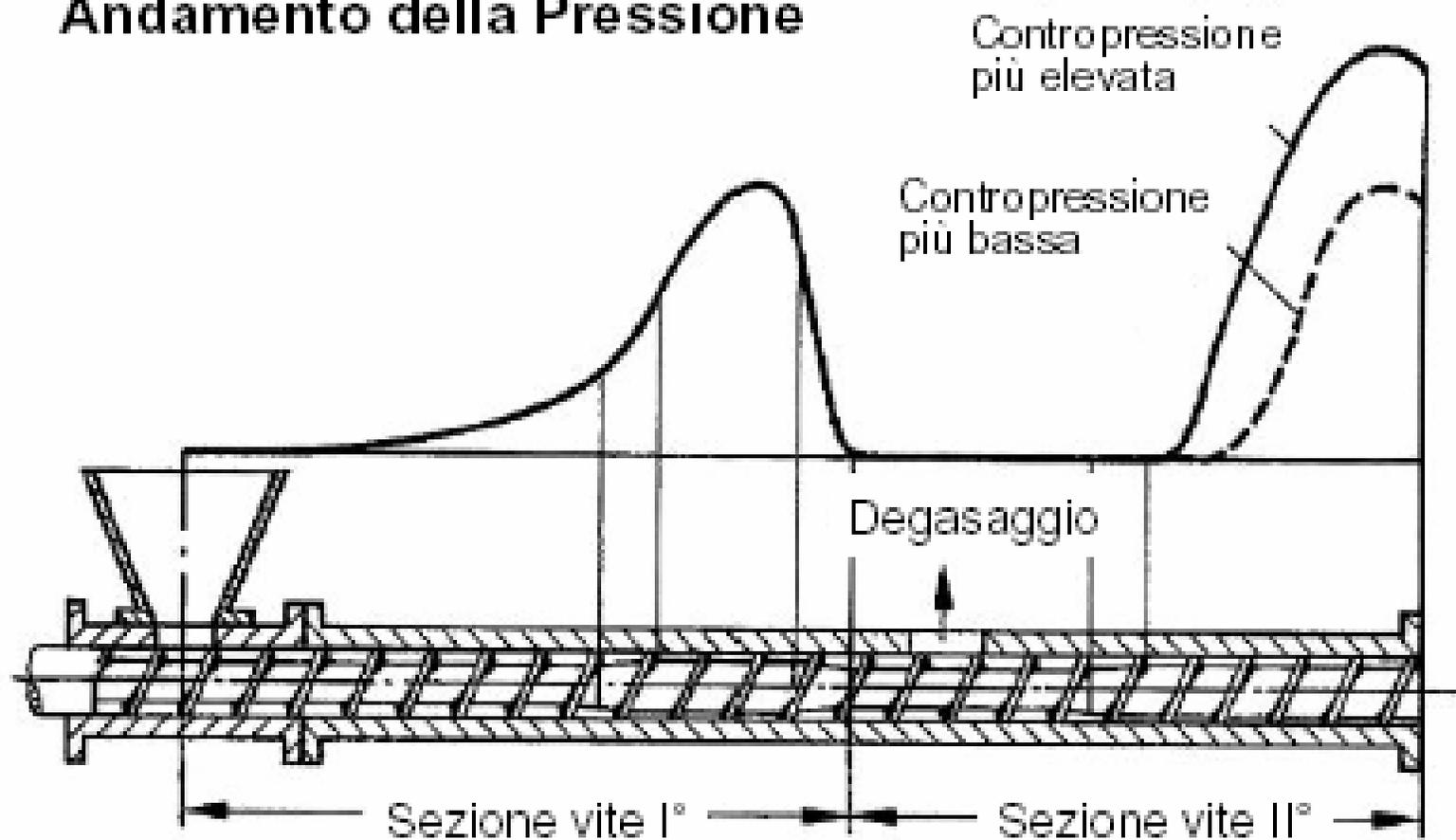
Andamento della Pressione



Vite a due principi (estrusione con degasaggio)

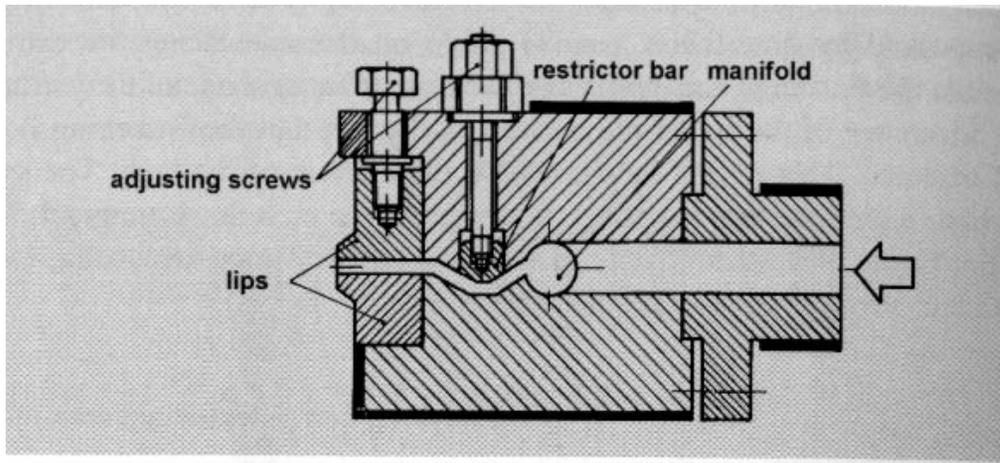


Andamento della Pressione

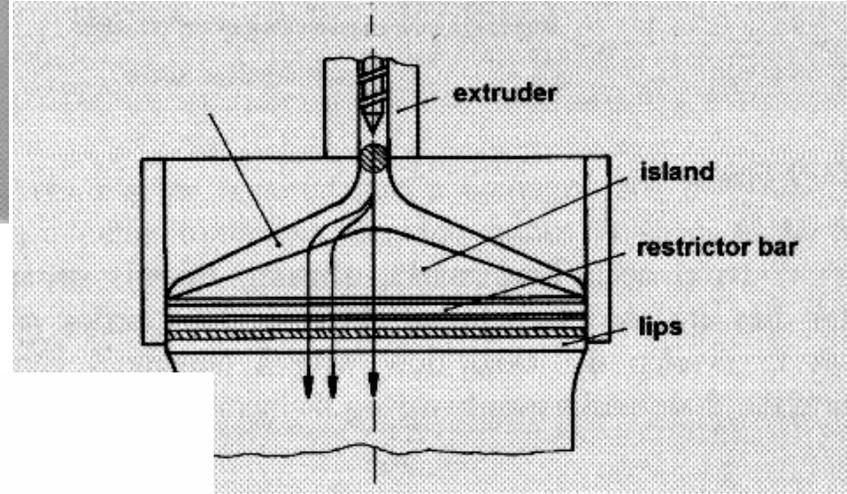


La testa di estrusione (filiera)

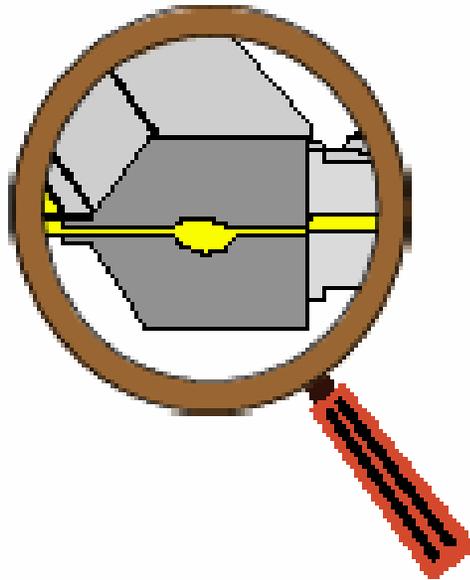
La testa di estrusione definisce
la forma del manufatto



Distributore a fenditura (per produrre film o lastre)

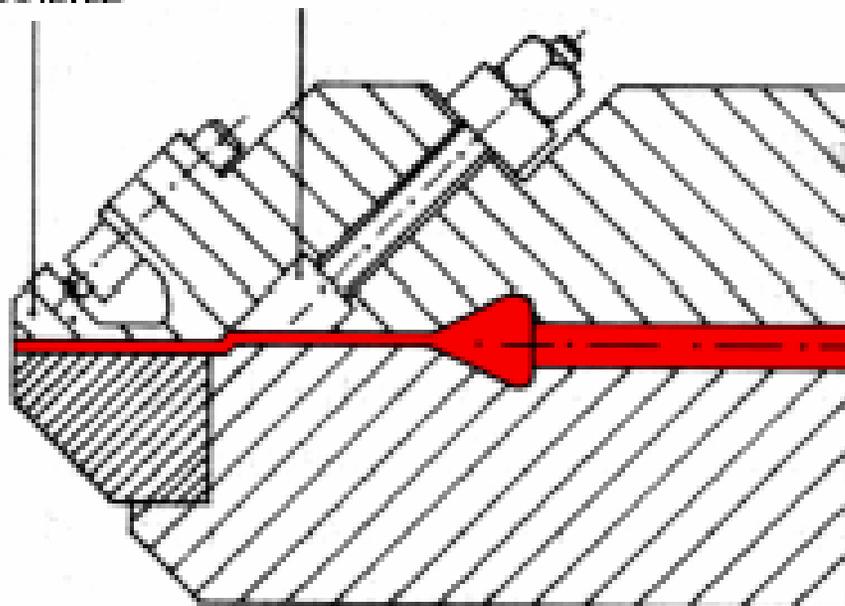


Attaccapanni

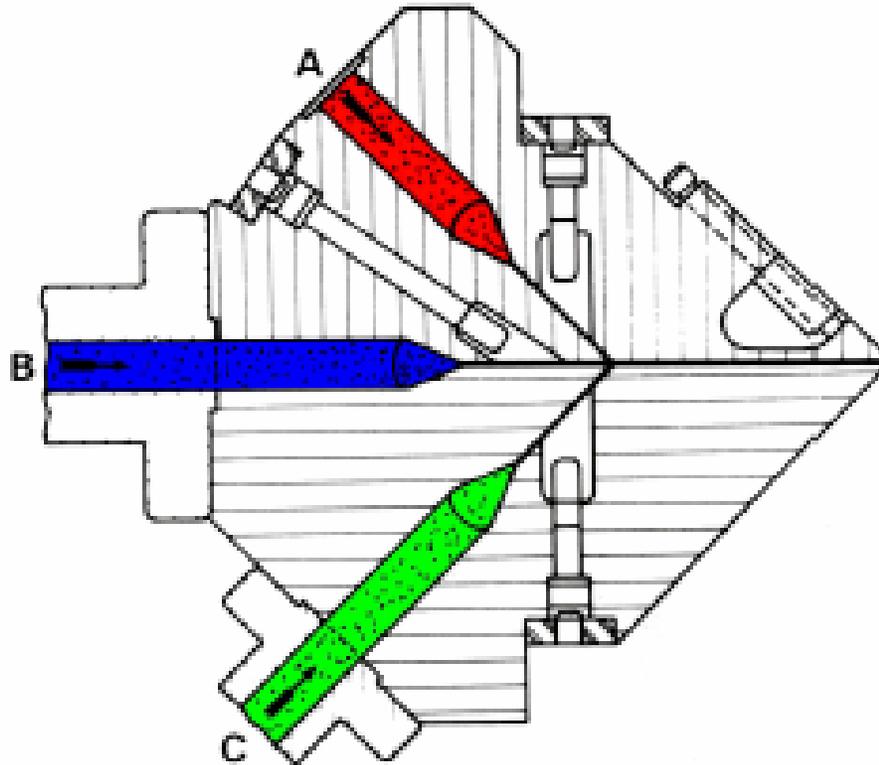


LABBRO
FLESSIBILE

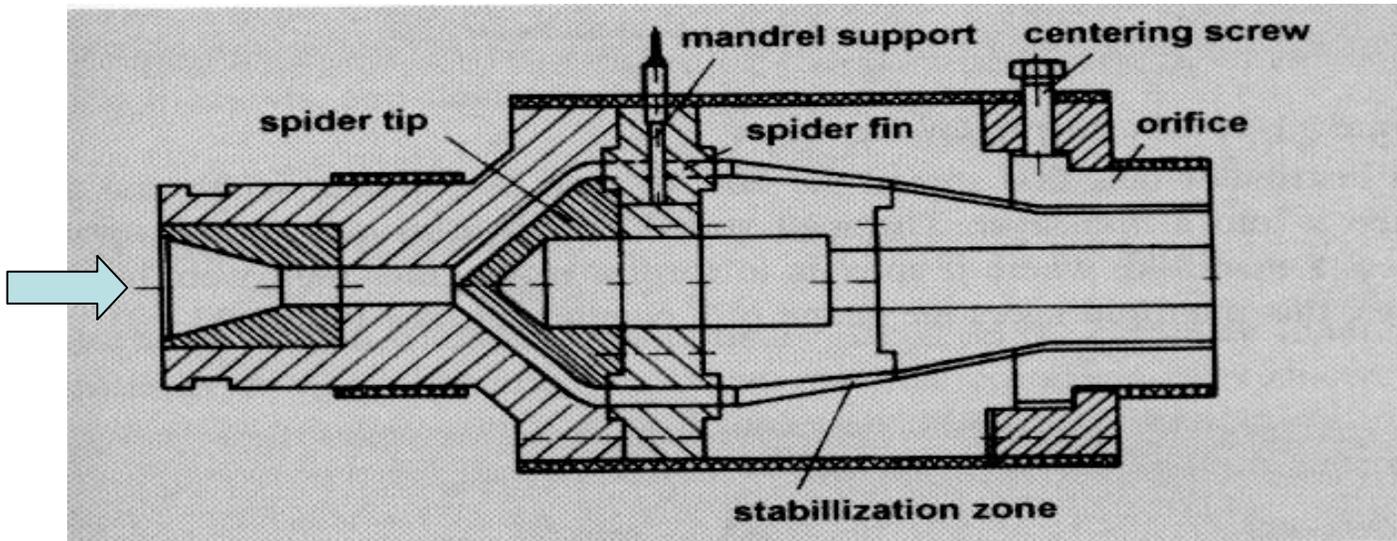
BARRA DI REGOLAZIONE



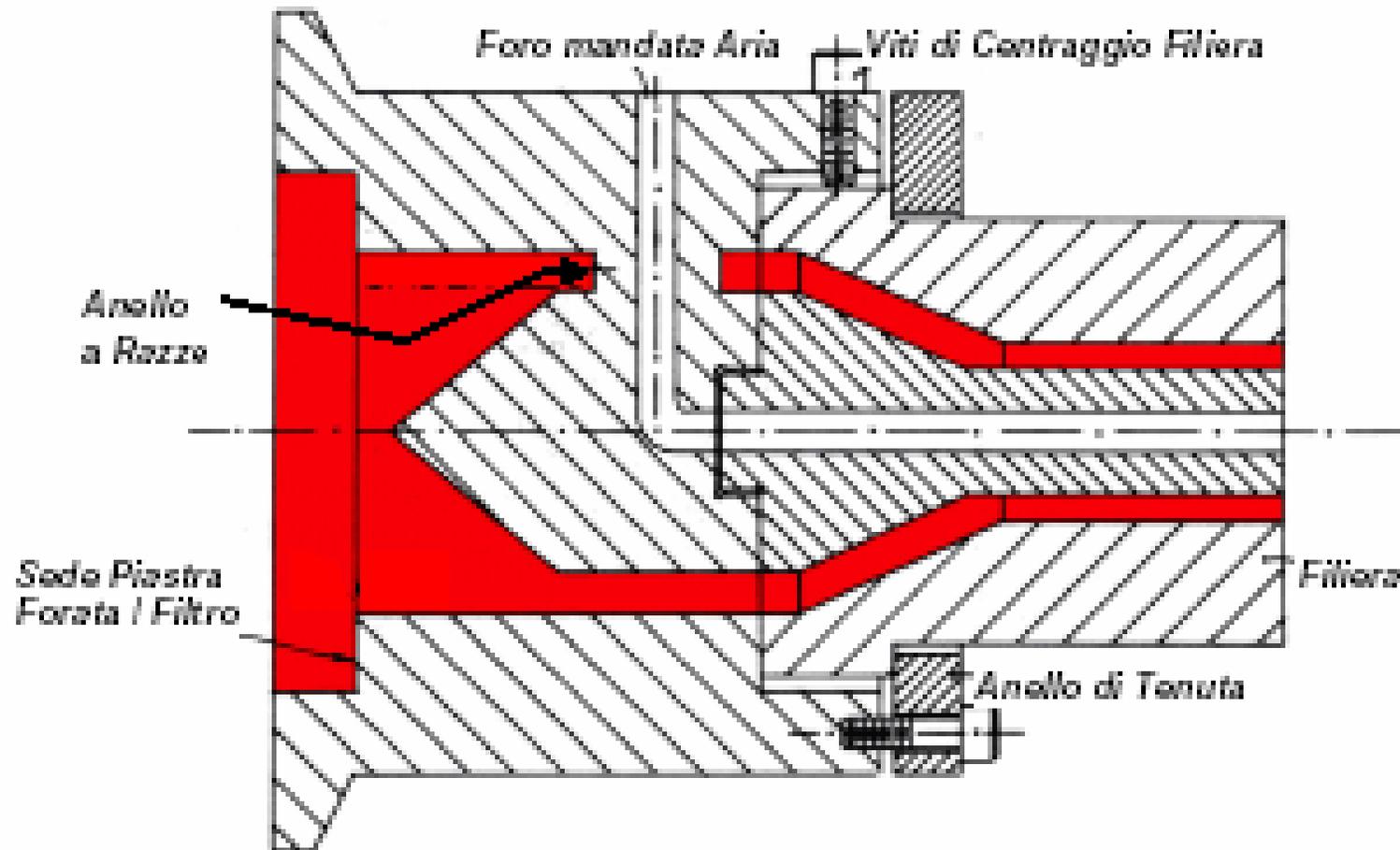
Coestrusione



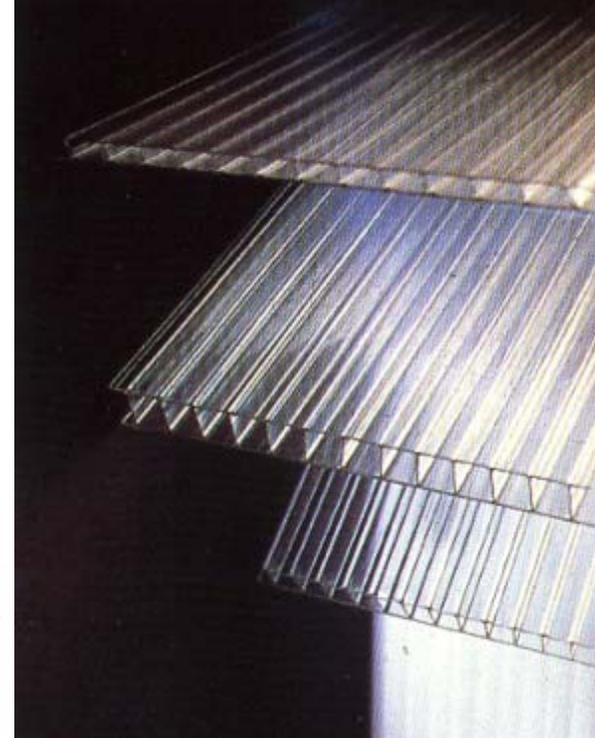
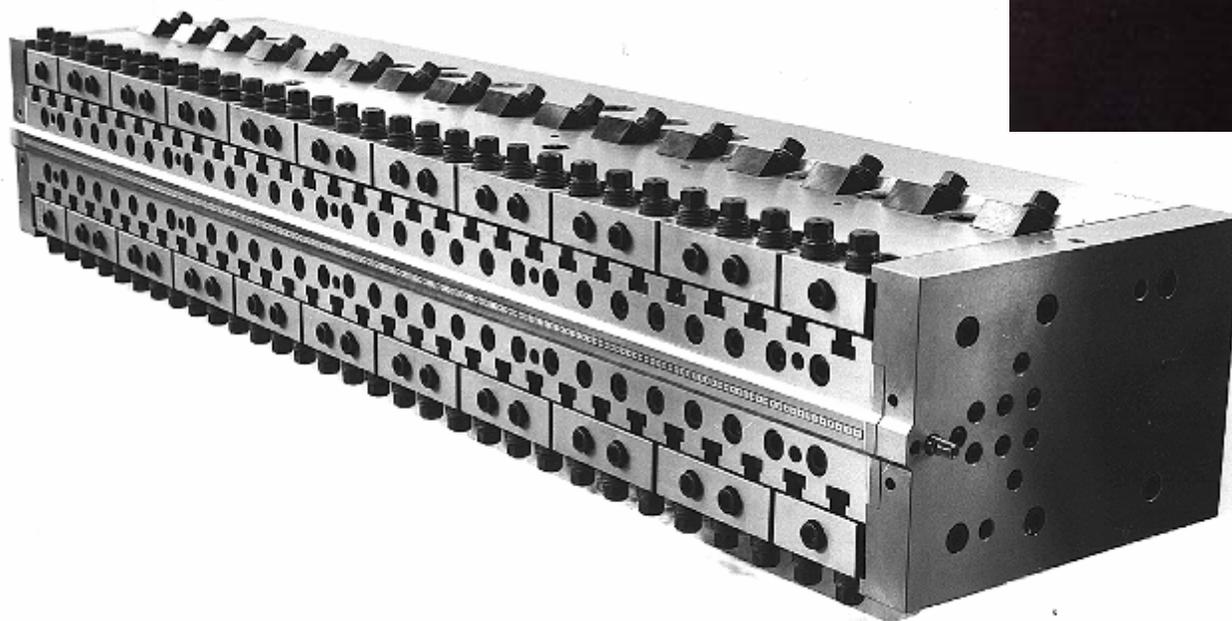
Ugello a crociera (per produrre film tubolare)



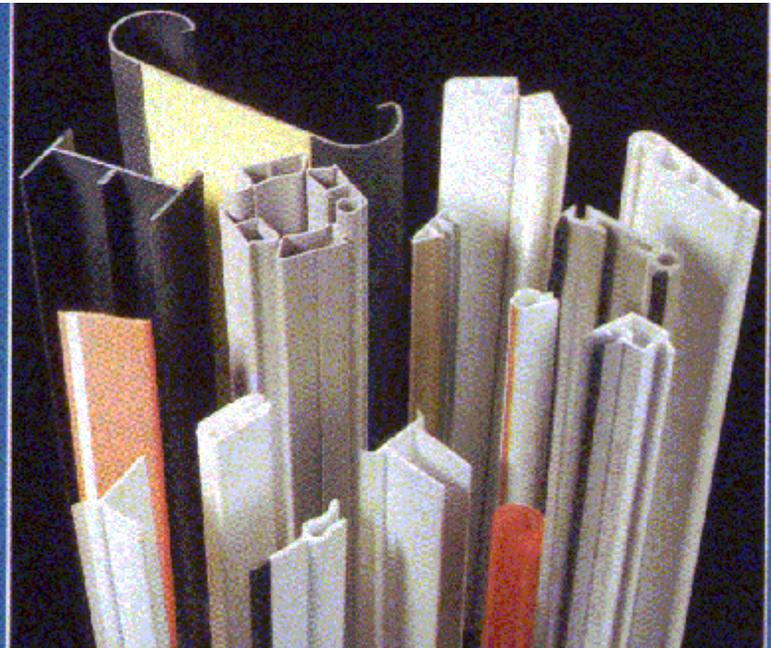
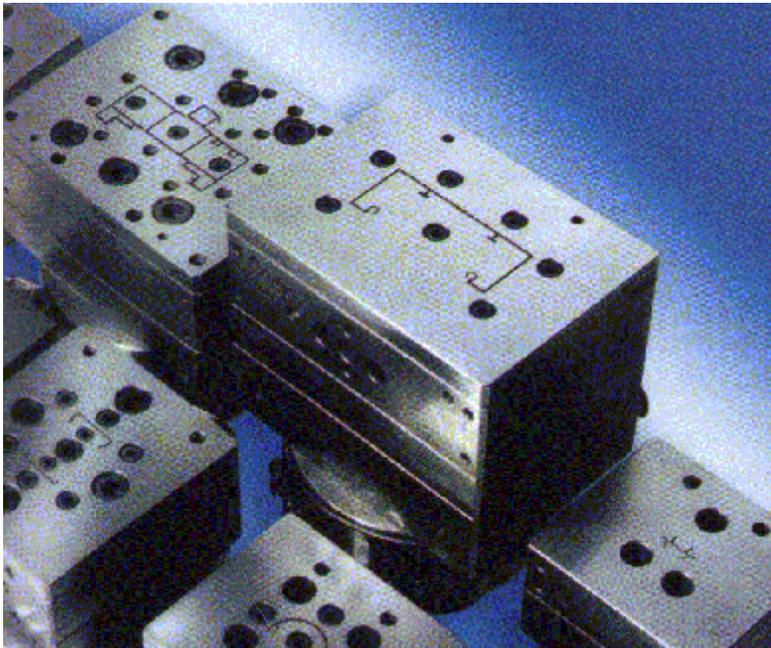
Filiera da estrusione per tubi



Testa per lastre alveolari



Teste per profili



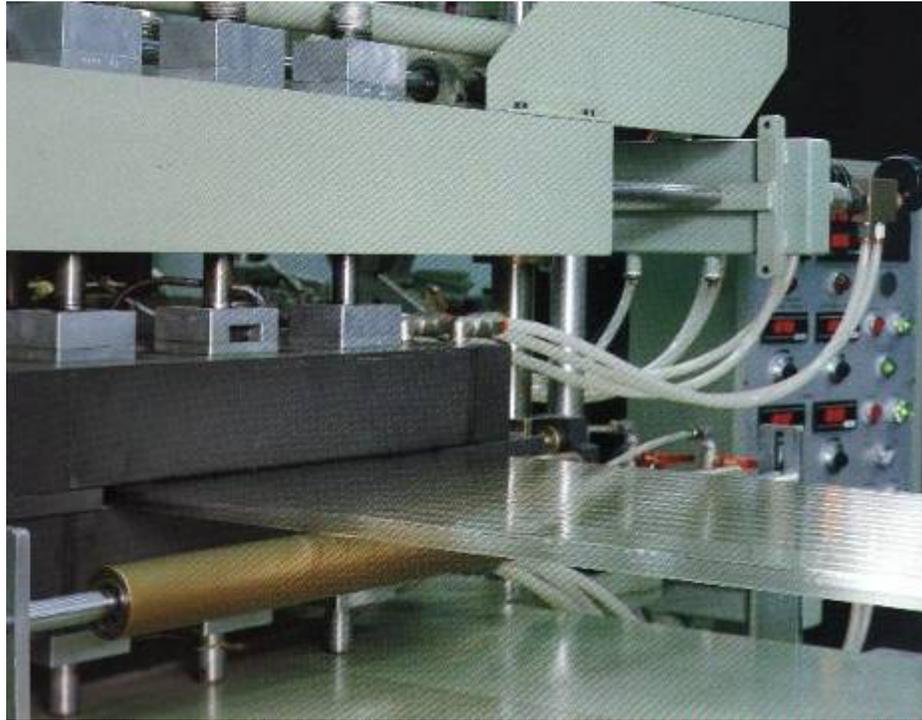
Dopo l'estrusore

All'uscita dalla testa occorre raffreddare il manufatto e dargli la forma finale.

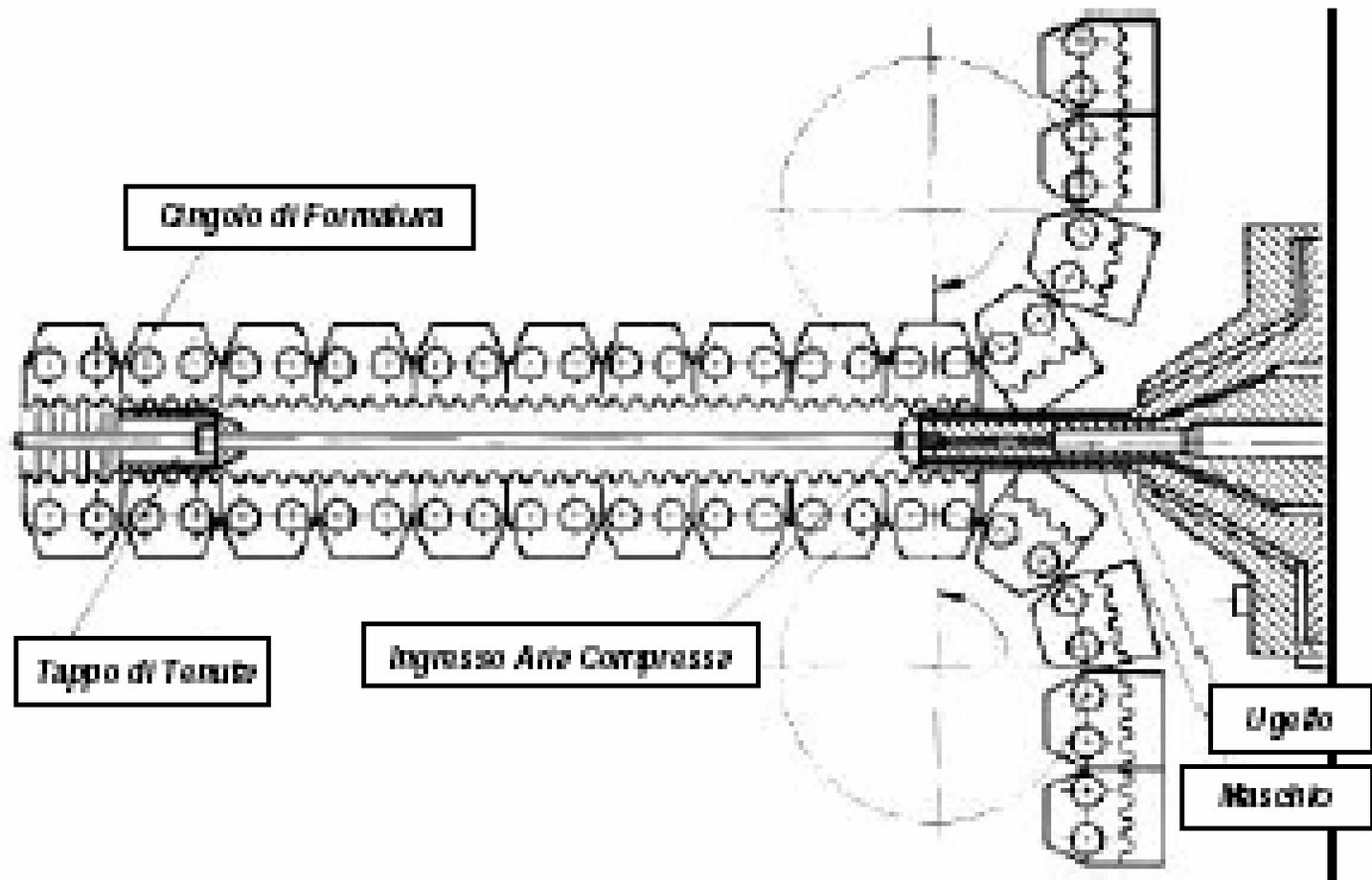
Due sistemi:

- Calibratore
- Calandra

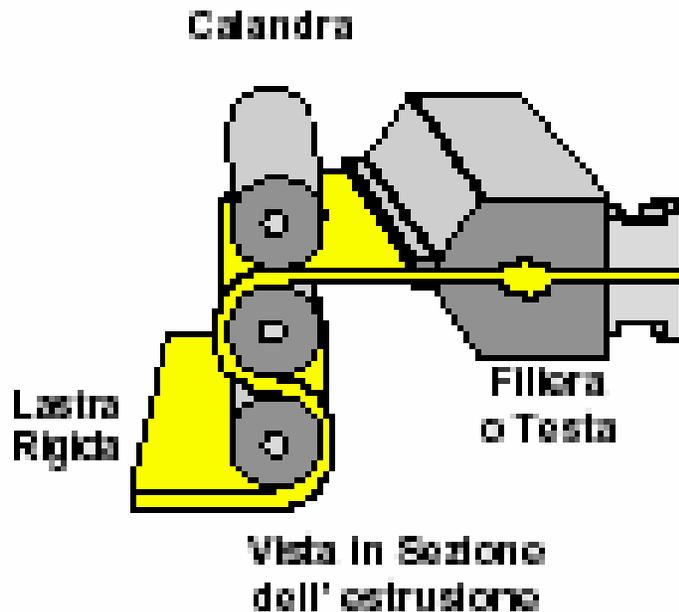
Calibratore per lastre alveolari



Filiera e calibratore per tubi corrugati



Calandra

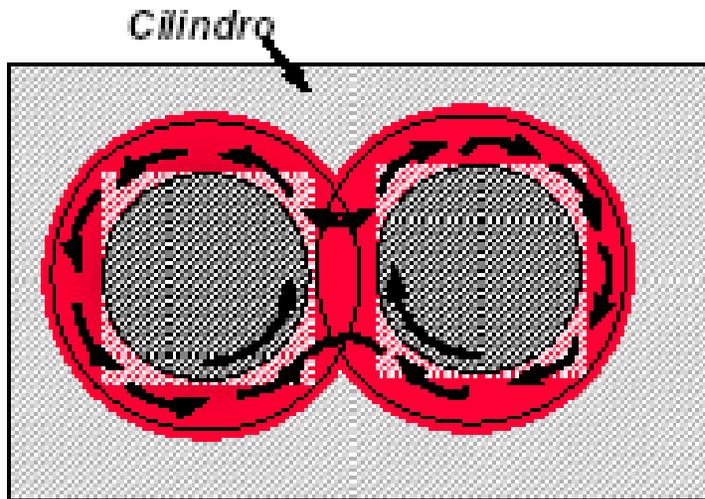


- Estrusione con Filiera
- Supporto e Raffreddamento con calandra a cilindri
- Taglio e rifilatura al di sotto della Tg.

L'estrusore per il compound

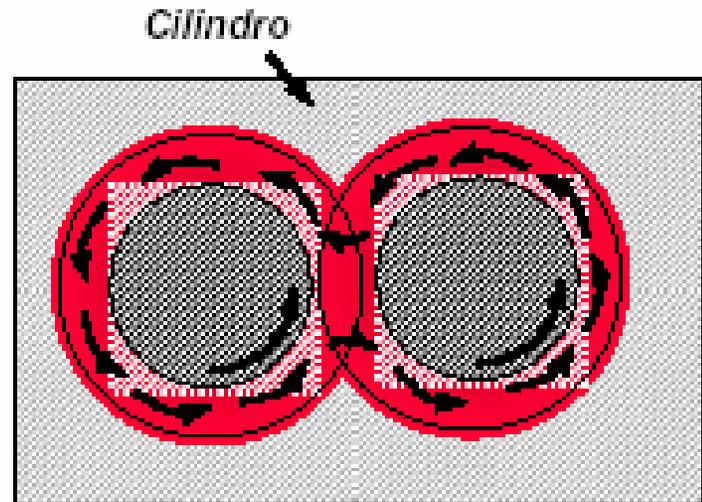
Oltre che per la produzione di manufatti, l'estrusore è utilizzato per produrre prodotti formulati (compound), rinforzati e caricati con cariche minerali

Si usano estrusori monovite o bivite

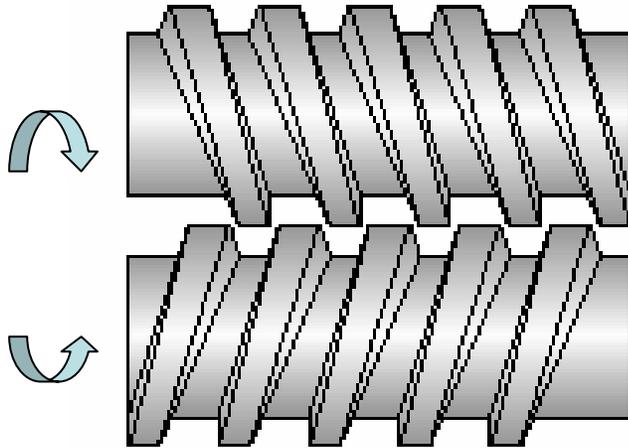


Viti controrotanti

Estrusori bivate

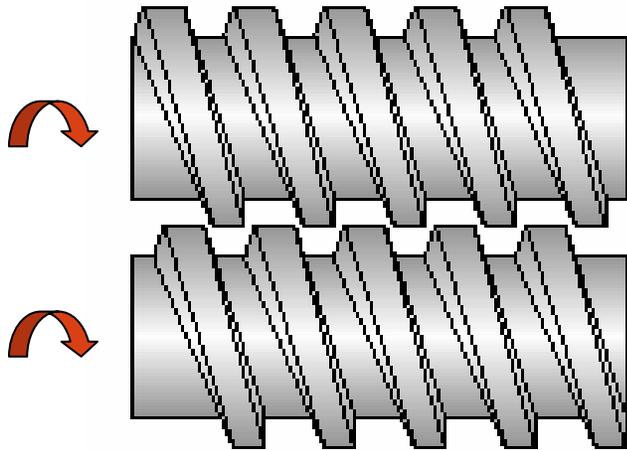


Viti corotanti



Biviti contro-rotanti
non compenetranti

- Basse velocità di rotazione delle viti e quindi portate ridotte
- Tempi di residenza brevi
- Pressione elevata nella zona tra le viti (usura)



Biviti co-rotanti non
compenetranti

Percorso molto lungo del materiale, trattamento
'delicato' e omogeneo del materiale

Elevate velocità di rotazione e portate elevate

Confronto tra estrusori monovite e bivate

	MONOVITE	BIVITE
Alimentazione	-	+
Semplicità	+	-
Modularità, flessibilità (viti componibili)	-	+
Efficienza di miscelazione	-	+
Possibilità di simulazione teorica	+	-
Costo	+	-

FILMATURA

(Film forming)

Due tecnologie:

- Film da testa piana (Cast film)
- Film in bolla o tubolare (Blown film)

Cast film

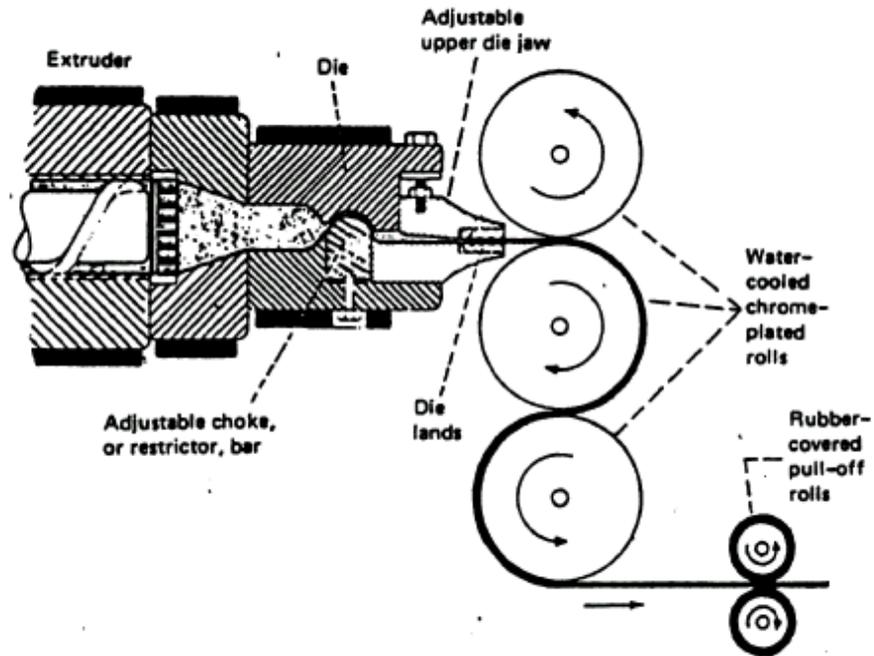
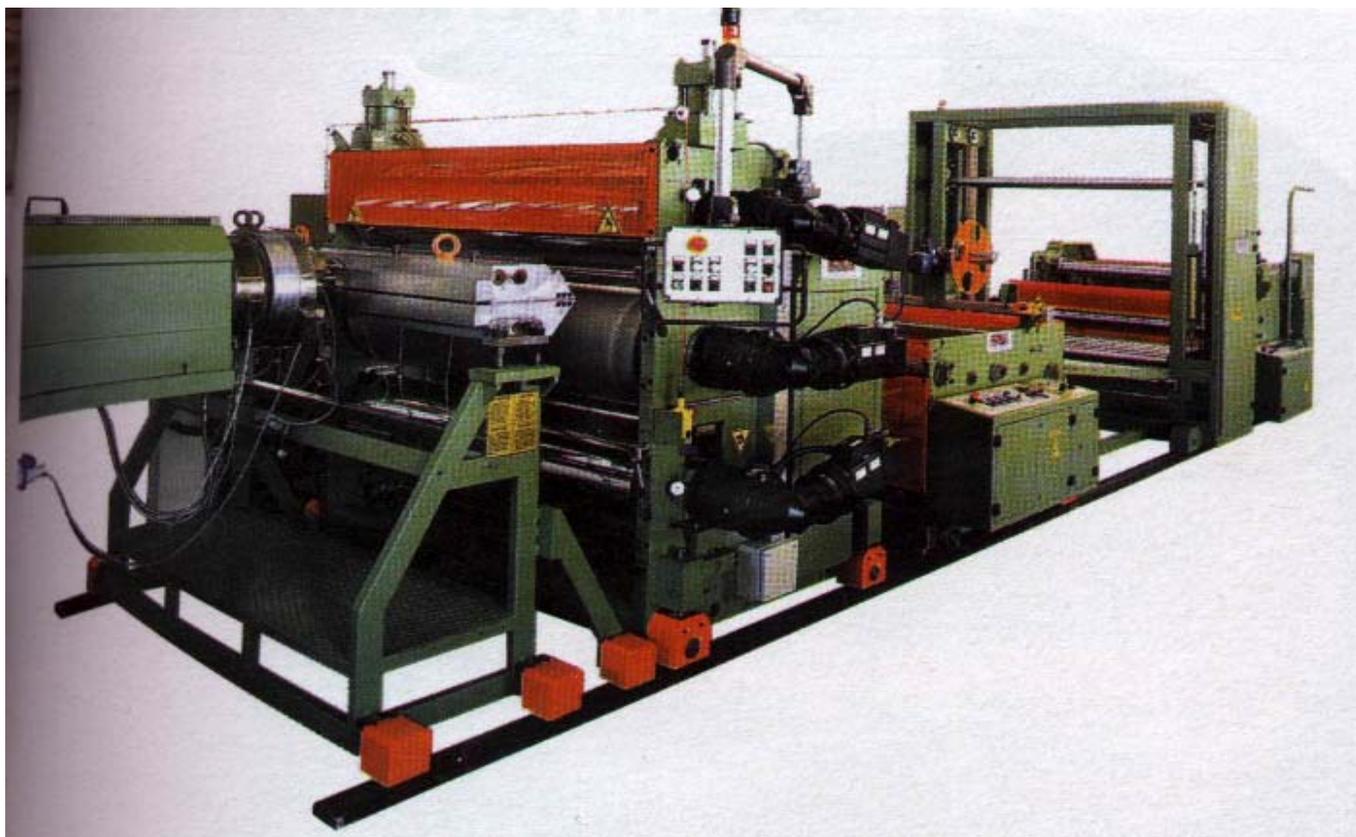
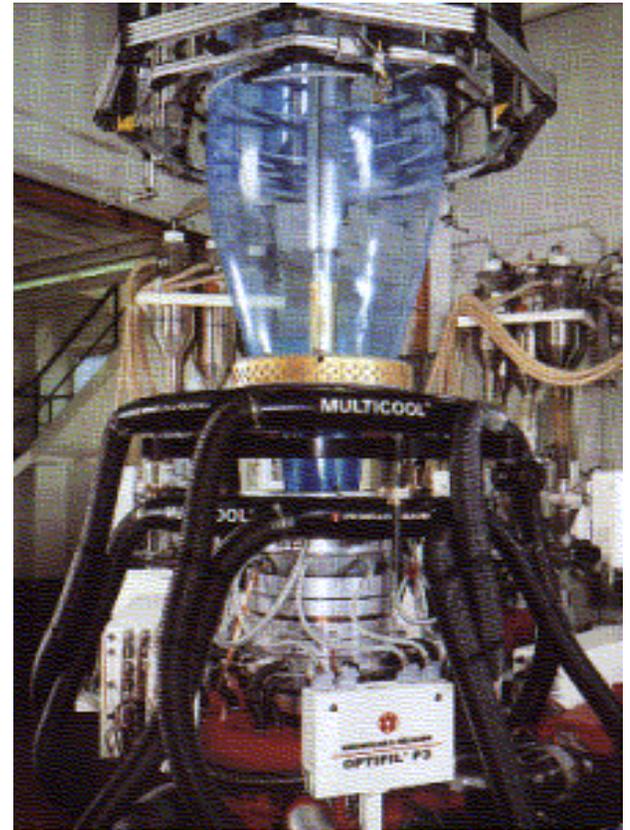
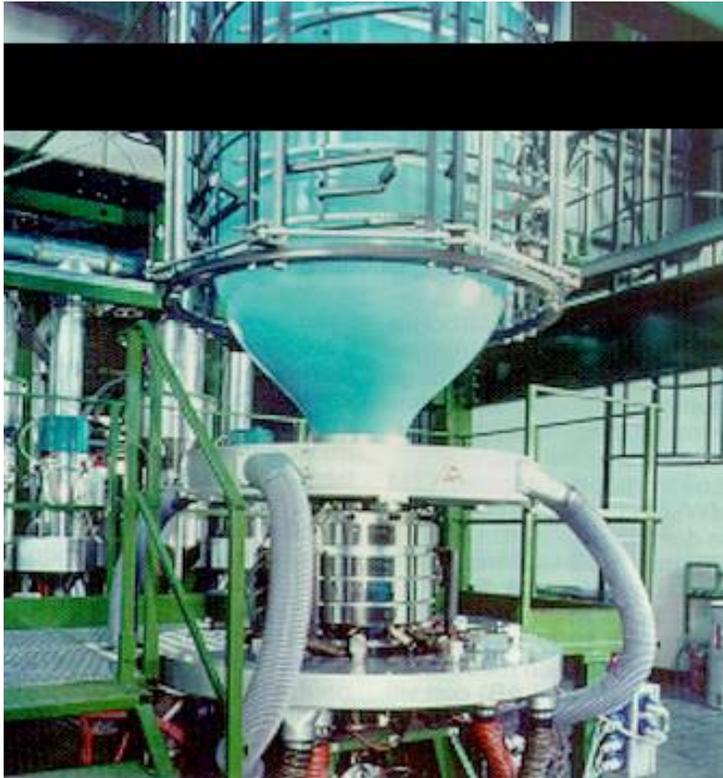


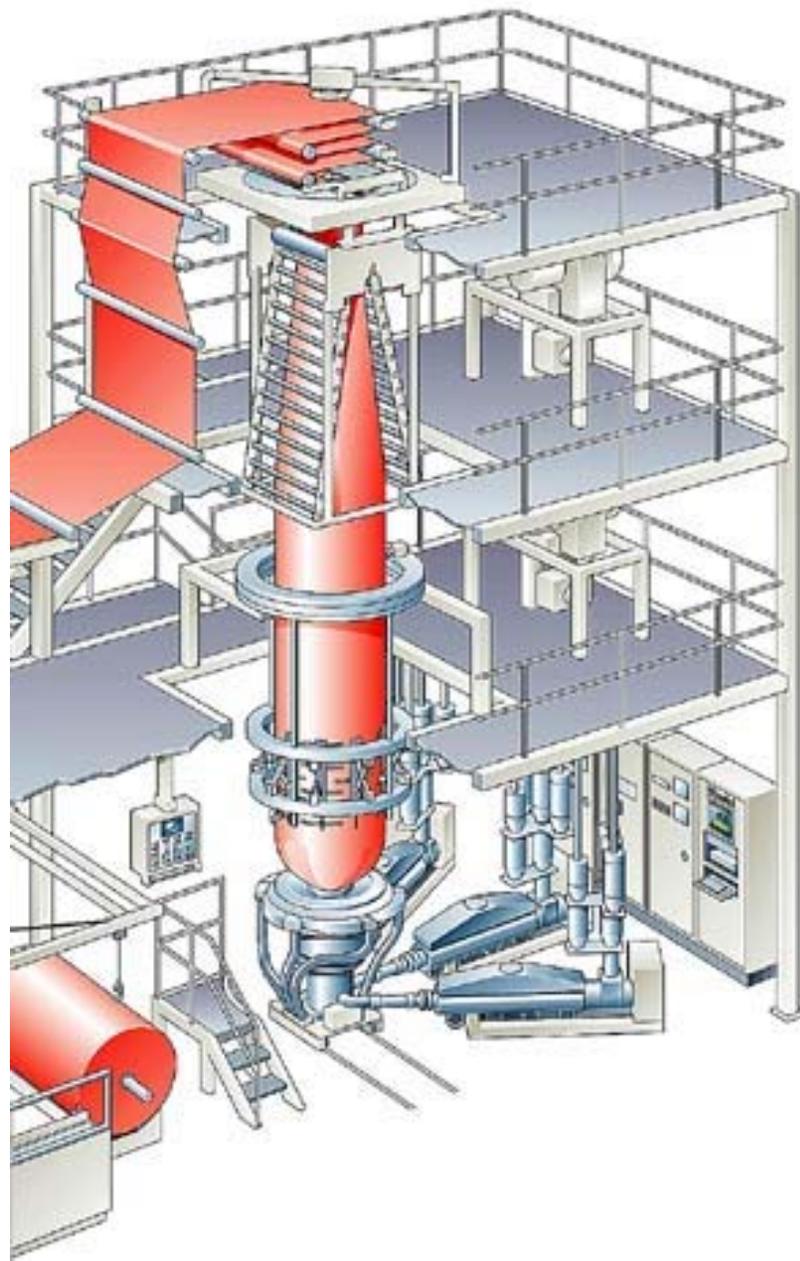
Fig. 3-1. Cross section of sheeting die and take-off unit for sheet.

Impianto cast film



Film in bolla





Il cast film

- ha spessore più regolare rispetto al film tubolare
- si possono fare coestrusi a molti strati

Il film tubolare

- é prodotto in quantità elevate
- può avere dimensioni molto grandi