

lezione 18.5.2

↳ Continuazione di B.S. 1

Imbutitura protonda e per stampaggio

↳ più diffusa per ottenere semi-finiti finiti da lavorare

Sottoni

↳ Moto, elettrodomestici

Imbutitura / stampaggio a freddo

↳ può dare forma 3D complessa

↳ forze complesse e forza sia di trazione  
e compressione a diverse parti.

Imbutitura / Imbutitura profonda

↳ realizzare forme caro, contraddette  
da canna profonda rispetto a diametro.

Stampaggio

↳ se non è semplicemente caro

## Tipi di Prodotti pg.2

↳ Anche flaggianti e multidimensionali, o anche  
a uno solo cilindri  
↳ Forme possono esser anche complesse

## pg.3 altri esempi

Tipico → Spessore costante (per ipotesi nei calcoli)  
Asse assimetrici o forme molto più complesse

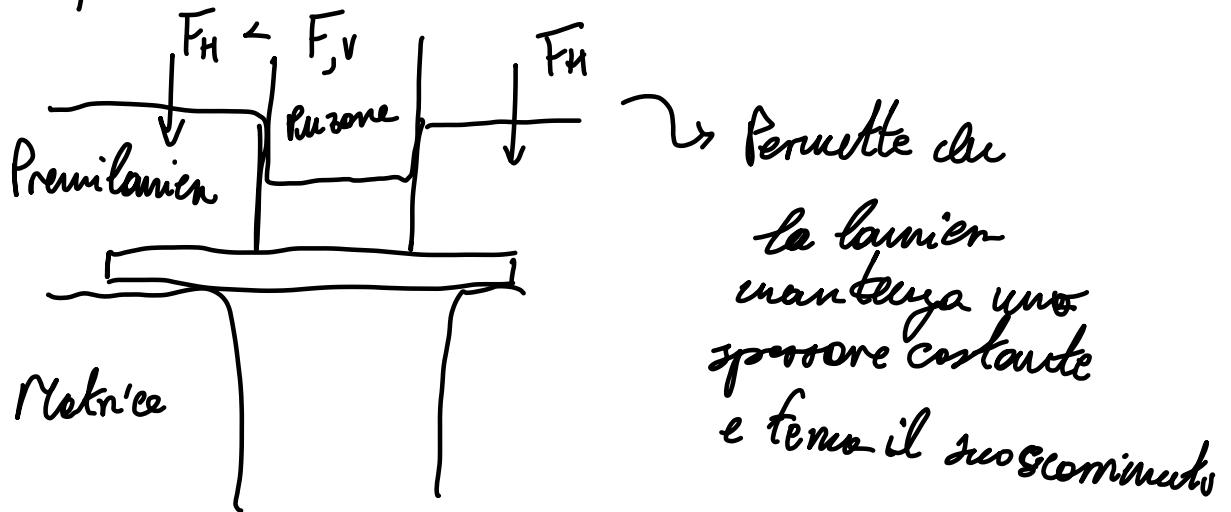
quasi verso in realtà

Imbuttatura consiste nel far comodare  
la lamina nella matrice tale che aderisce  
alle pareti e prende la loro forma.

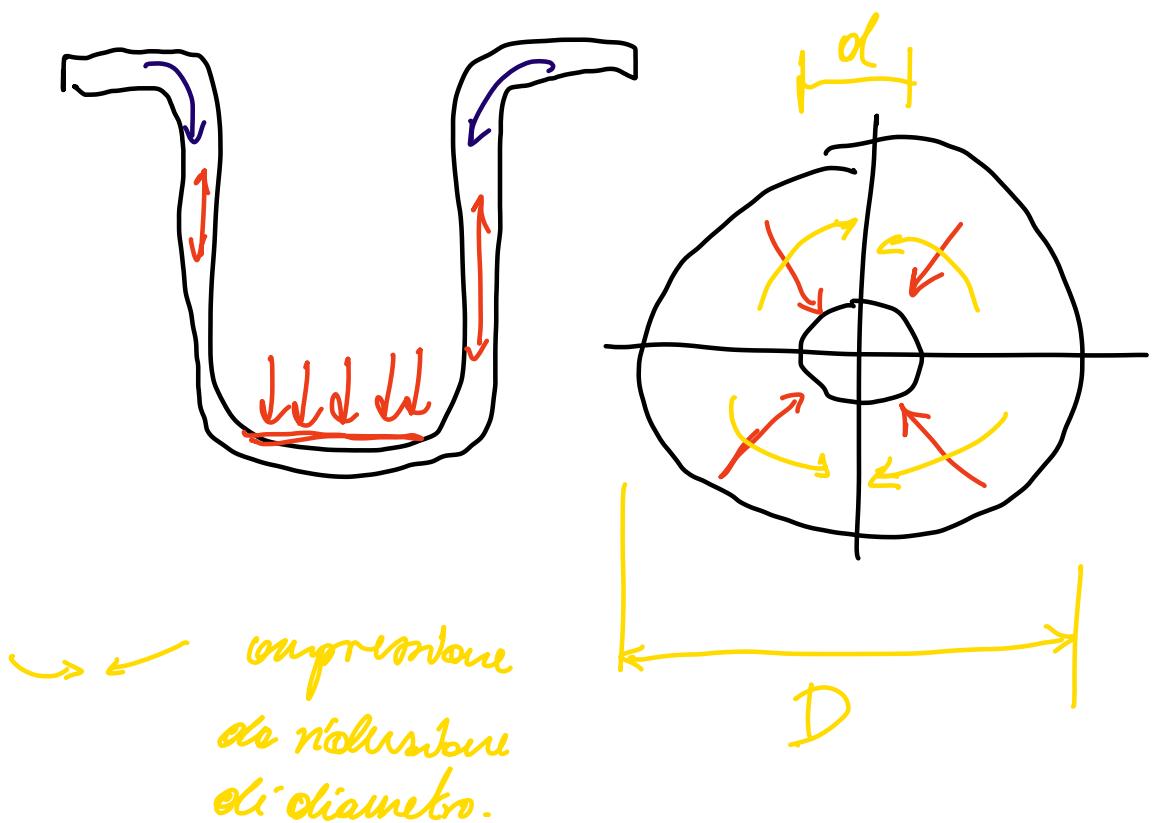
Dopo l'imbuttatura si crea un flusso dove  
la lamina è stata afferrata.

Altri esempi pg.6 → elettrodomestici e altri  
oggetti casalinghi.

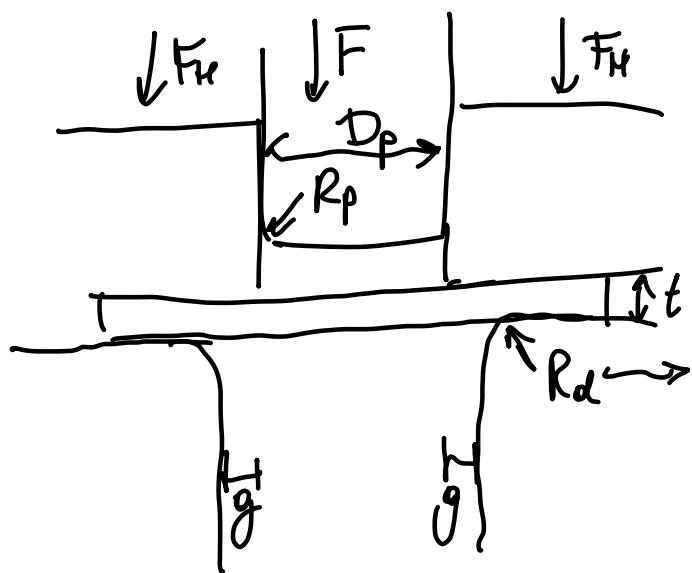
## Segnalese del processo pg.7



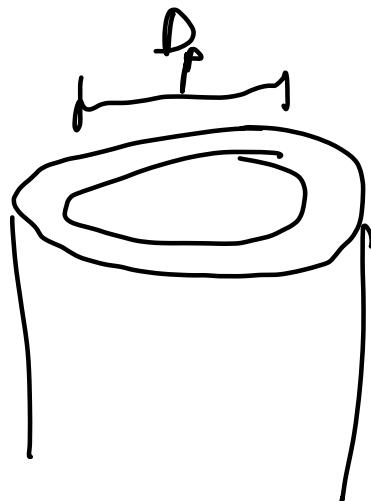
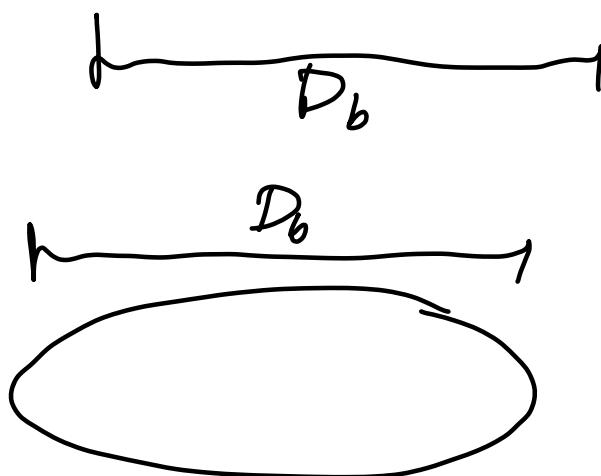
2, 3, 4, 5 passi di cintattura



# Parametri del Processo pg. 8



$R_p$  e  $R_d$  sono  
pronunciati per  
critore franciatore



$$g = \frac{1}{2}t$$

→ Dovrebbe essere 1, ma per imprecisioni  
locali e gioco naturale  
tra persone e matrici.

Imbutiti assialsimmetrici

↳ calcolo del diametro  
del disco

↳ con dimensioni note iniziali e finali

Trattati non assimmetrici e geometrie più complesse  
 → regole imprecise e tabelle

Calcolo geometrico del profilo del tranciato  
 (anche con simulazione)

Calcolo del disco primitivo minimo nel  
 caso di geometria cilindrica semplice

Ipotizzando costanza del volume e spessore costante

$$\frac{\pi}{4} D^2 \cdot S = \frac{\pi}{4} d^2 s + \pi d sh$$

$$\frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} d^2 + \pi dh$$

$$\frac{D^2}{4} = \frac{d^2}{4} + dh \Rightarrow D = \sqrt{d^2 + 4dh}$$

$$\frac{1}{4} (D^2 - d^2) = dh$$

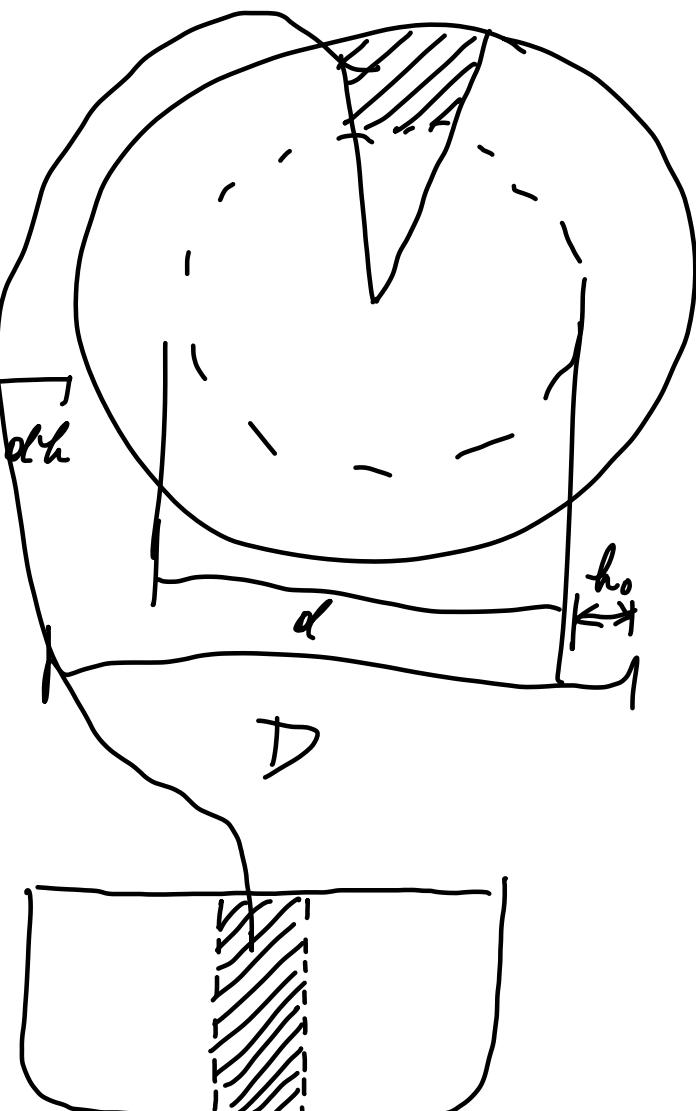
$$\frac{1}{4} (D-d)(D+d) = dh$$

$$D = 2h_0 + d$$

$$\rightarrow \frac{1}{4} 2h_0 \cdot (2h_0 + 2d) = dh$$

$$h_0(d+h_0) = dh$$

$$h = \frac{h_0}{d} (d+h_0) \Rightarrow h = h_0 \left(1 + \frac{h_0}{d}\right) \quad E = h_0 \frac{h}{h_0}$$



$\hat{E}$  vero che  $h_c$  è sempre più grande di  $h$  ( $h > h_c$ )

$\Rightarrow$  la lamina nella sezione angolare viene deformata per far parte della lamina

Immagine di sfiorai sull'inbucato pg. 13

$\hat{E}$  compressione sulla circonferenza, trazione radiale e compressione

Lo stesso circonferenziale creerebbe delle gravi sevizie per la prima lamina

Realtà della laminazione pg. 14

↳ le spesure non sono costante e ci sono degli assottigliamenti e insenamenti localizzati

Le variazioni tollerate sono del +/- 10%

$\rightarrow$  È possibile rimechiare

Premilancer pg. 15

↳ Non deve porre troppo o troppo poca pressione

se troppo basse ci sono griglie ←

se troppo alte non c'è sufficiente  
scorrimento e ci sarà una →  
rottura

Situazione intermedia → ci sono griglie ma  
non mancano nella flangia mezzi contenuti  
e possono esser tranciate.

Dimensionamento di ragg. di raccordo

↳ Non possono essere taglienti

$$\text{Pina} \quad R_d = 4t$$

$$\text{imbottitura} \quad R_p = (5-6)t$$

$$\text{Iniezione} \quad R_d = (3-4)t$$

$$\text{progressiva} \quad R_p = (5-6)t \geq R_d$$

Più si deve  
essere raccordato  
più di matrice.

Forze di imbottitura pg. 17

↳ D, D<sub>b</sub>, D<sub>p</sub>, R<sub>m</sub>, R<sub>s</sub>

$$\text{Forza massima del piuron} \quad F = \pi D_p t R_m \left( \frac{D}{D_p} - 0,7 \right)$$

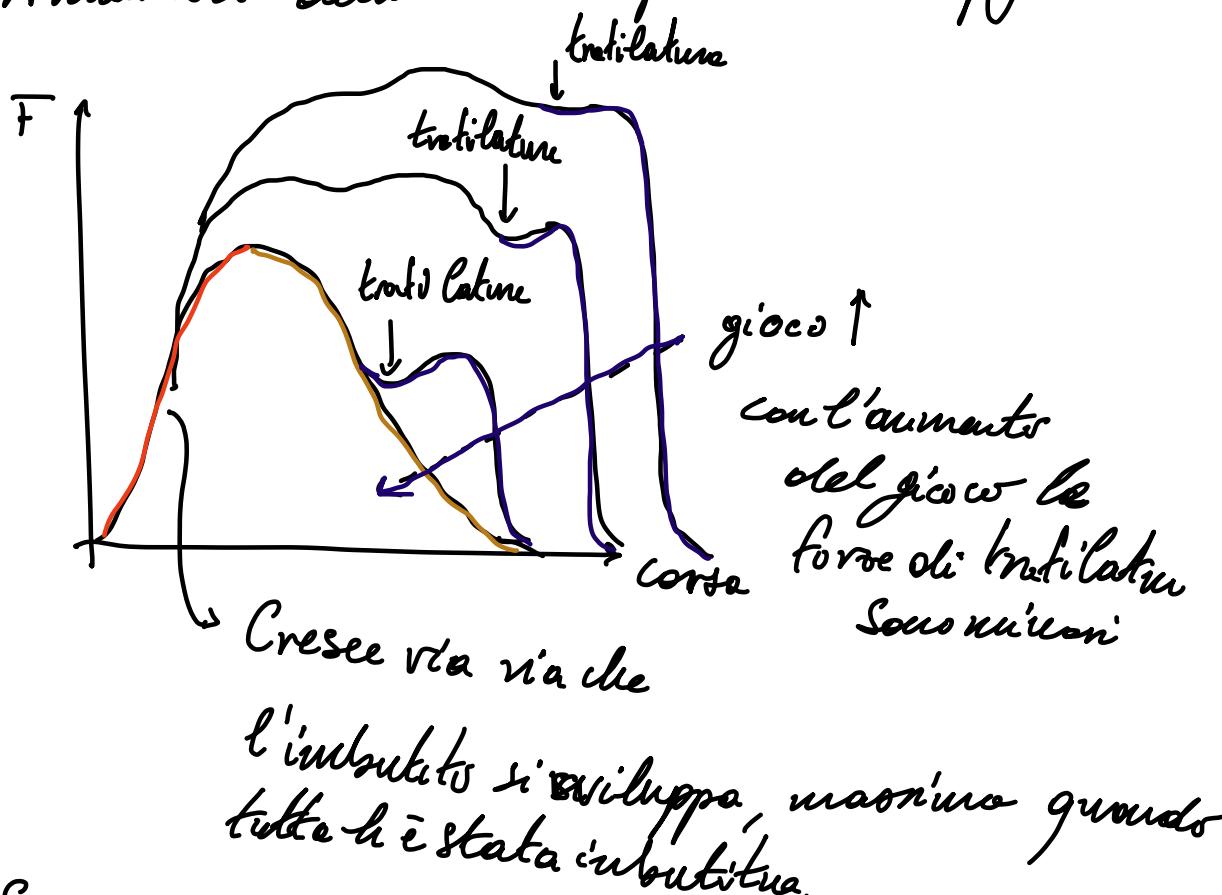
Forza del prensiloren

$$F_h = 0,015 R_s \pi \left[ D_b^2 - (D_p + 2,2t + 2R_d)^2 \right]$$

Forze dipendono da:

- tipo di materiale
- geometria dello stampo
- velocità di iniezione
- Rapporto di iniezione  $D/D_p$
- lubrificazione

Andamento della forza rispetto a corso pg. 18



Siccome c'è un cambio nello spessore in realtà non posso creare delle matrici che operano una tritilatura sul pezzo per creare un spessore

La forza del prense la vena non è costante in tutta l'area, per certe parti bisognerà aumentare e diminuire la forza per permettere una velocità di scorrimento costante

L'andamento della forza è controllato elettronicamente e può cambiare a vari punti durante il corso.

Riunigono nell'imbottitura di forze complesse

Le sono usati per frenare il materiale dove tende a scorrere maggiormente.