

## Lezione 21 -

Potenza del taglio ortogonale

In generale la potenza è:

$$P_c = \underbrace{F_c \cdot v_c}_{\substack{\text{Potenza} \\ \text{di Taglio}}} + \underbrace{F_f \cdot v_f}_{\substack{\text{Potenza di} \\ \text{avanzamento}}} \quad \begin{array}{l} \text{Non nel taglio} \\ \text{ortogonale ma} \\ \text{nella toritura} \\ (\text{nato dopo}) \end{array}$$

La potenza generata dal motore deve considerare tutte le perdite elettriche e meccanica, si deve allora calcolare l'efficienza  $\eta$ :

$$P_g = \frac{P_c}{\eta}$$

(Potenza  
al generatore)

Abbiamo definito  $F_c$ ,  $P_e$  e

Tasso  
di aportazione  $\rightarrow Q = f_{hs} b v_c \left[ \frac{L^3}{T} \right]$

se faccio:

$$\frac{P_c}{Q} = \frac{F_c \cdot v_d}{h_0 \cdot b \cdot t_k} = P_c = k_c$$

Pressione / Potenza  
specifica

Groover

Più comune

Misurando  $t_k$  a h\_0 e b dati sappiamo  $P_c$

Trattamento  $k_c$ , con  $h_0$ ,  $b$  e  $v_c$  fissi, possiamo trovare la potenza  $P_c$  per il taglio voluto.

Possiamo anche fare verifiche sulla forza e potenza.

$k_c$  sono tabulati, non sono costanti dipendono da:

pg. 54 - spessore del truciolo

- dall'area della sezione del truciolo  $\rightarrow$  dipende da  $b$
- dalle proprietà meccaniche del materiale in lavorazione
- da materiale d'utensile e geometrie del tagliente
  - $\hookrightarrow$  particolarmente  $\gamma_0$
- velocità di taglio,  $v_c$
- dalle condizioni di lubrificazione della zona di taglio
  - $\hookrightarrow$  determina  $T$ .

Non molto strano da quello che abbiamo visto nei calcoli delle forze

Non c'è un singolo  $k_c$  ma molti: la funzione di tutte queste variabili.

Esempio di tabella pg. 55

↪ Ipotesi: sopra la tavola  $\rightarrow$  dipendenza  $h_D = 0,25 \text{ mm}$   
Il problema con il magnesio si annida  
ed esplode.

Grafico pg. 56

↪ Grafico di fattori correttivi in base a  $h_D$

↪ Con  $h_D$  diminuisce aumenta il fattore correttivo perché è più difficile togliere uno strato più piccolo

Kronenberg ha ricavato un'esponente in funzione di  $h_D$ :

$$\text{pg. 57} \quad k_c = \frac{k_{cs}}{f_0^x b^y}$$

-  $k_c$

-  $k_{cs} \rightarrow$  proprietà del materiale condensate in un valore

- $h_0$  spessore del truciolo
- $\chi$  costante dipendente da materiale di utensile

Nella formula di Kronenberg con utensili

in carburi  $y \geq 0$  quindi:  $k_c = \frac{k_{cs}}{h_0^\chi}$

Costante sperimentale  $\rightarrow$  Pressione di taglio specifica  
 $k_{cs} = k_c$  se  $h_0 = 1 \text{ mm}$  e  $b = 1 \text{ mm}$   
 Tabulato

### pg. 58 Equazione di Cook

$\hookrightarrow$  Ci da salto termico rispetto a  $T_{AMB}$   
 sulla faccia dell'utensile durante la lavorazione

$$\Delta T = \frac{0,4 k_c}{\rho C} \left( \frac{v_c h_0}{k} \right)^{0,33}$$

$k_c \rightarrow$  pressione di taglio

$v_c \rightarrow$  velocità di taglio

$h_0 \rightarrow$  spessore del truciolo

$\rho \rightarrow$  densità del materiale

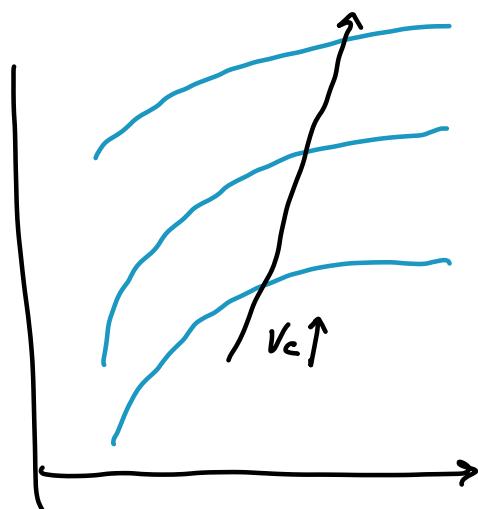
$C \rightarrow$  calore specifico del materiale lavorato

$k \rightarrow$  diffusività termica  $\text{m}^2/\text{s}$

pg. 59 Trigger, relazione tra velocità e temperatura

$$T = k v_c^m$$

pg. 60 Il trigger avviene con  $v_c$  che aumenta.

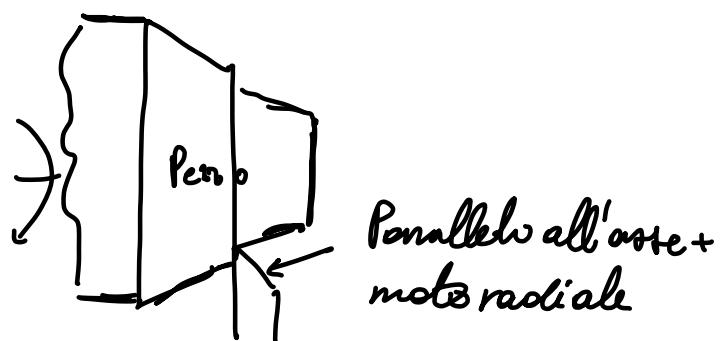
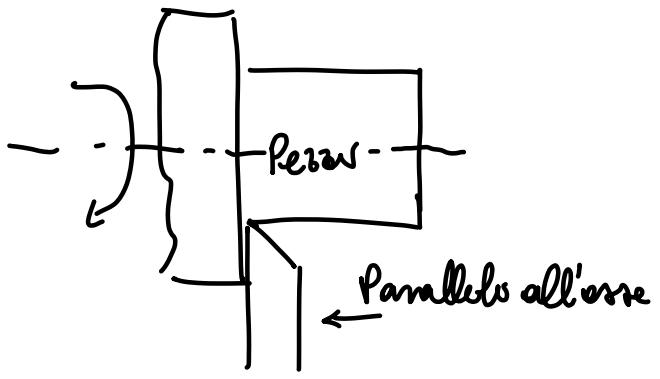


pg. 2 Pezzi tipici da asportazione di trucioli

Pezzo rotazionale

Pezzo non rotazionale/  
prismatico

pg. 3 Tipiche Operazioni per simmetria assiale  $\rightarrow$  Torniture



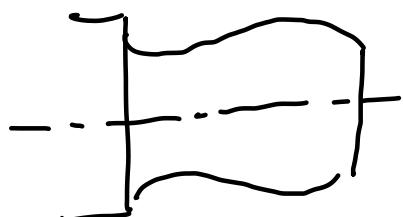
Torutina Cilindrica

↳ Mono diametra

Torutina Conica

↳ Multi-diametri

Torutina di copertura



Se segue una spline

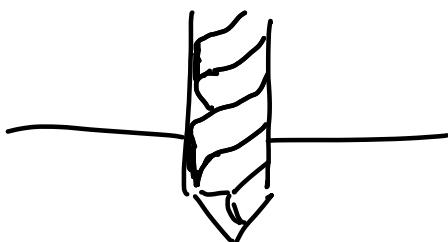
Se assi-asse neutriici → Fresatura

Fresatura Periferica / Spianatura

Fresatura Frontale / di contorno  
→ non parallela al piano

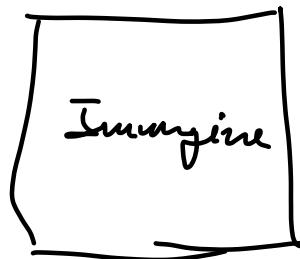
Operazioni mediante utensili "di forma" pg. 4

Forature



Per forare

Brocciatore



Ogni dente asporta una  
piccola parte, è la  
geometria apposta per  
quest'operazione.

Torndine con utensile a forma

↳ Con uno passaggio si ricava la geometria.

Operazione <sup>geometrica</sup> ✓ combinata a formatura pg. 5

Si effettua al tornio

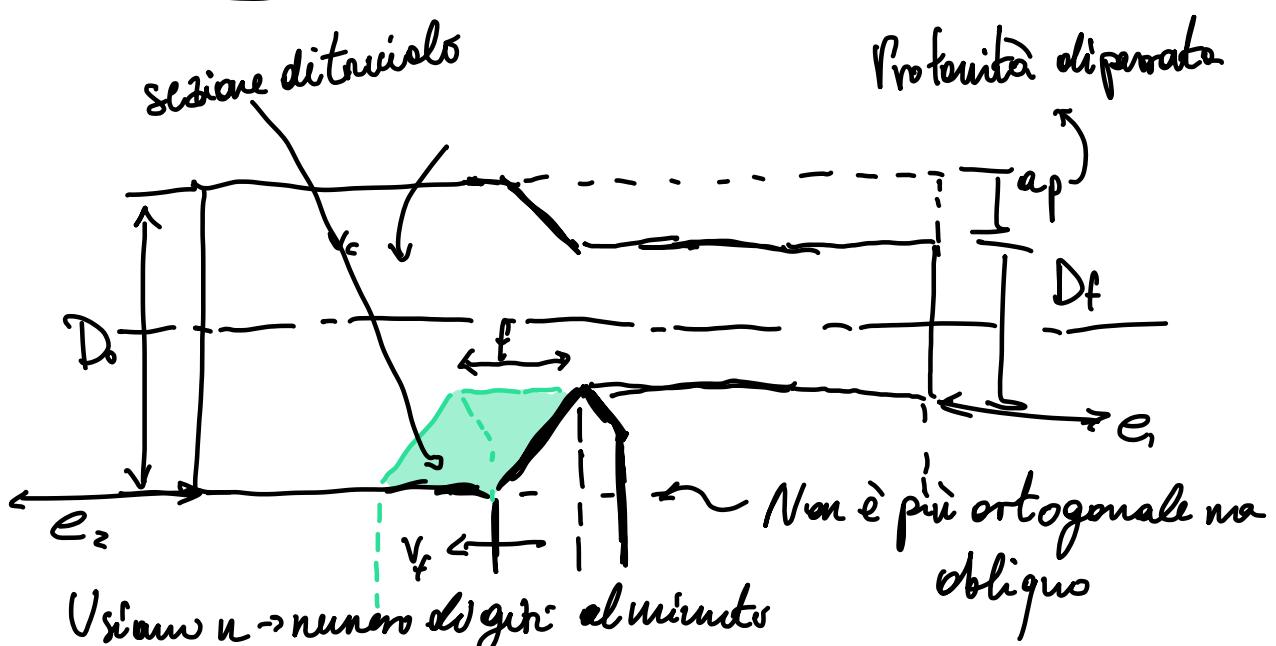
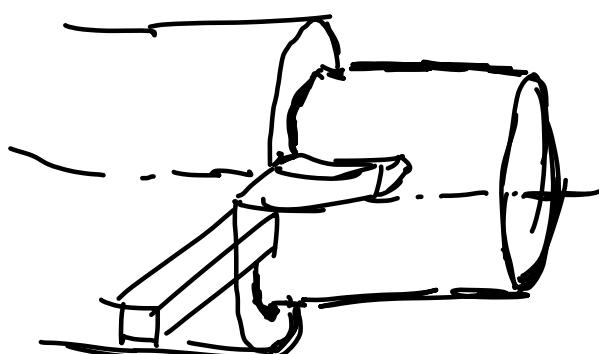
↳ Utensile ha profilo giusto, profondità da

utile e passo da velocità e sincronismo

Riesciamo di lavorare mediante fresatura  
↳ Ci dovrà esser già gola per permettere  
il passo dell'utile.

## Toritura [chap 14-15]

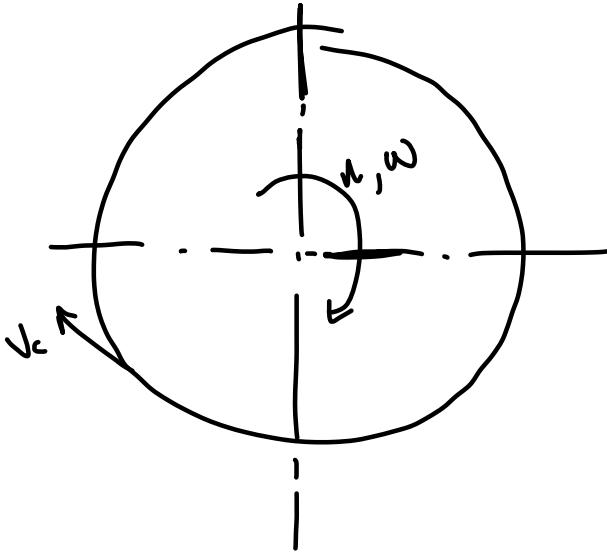
Prima si disegnano le orni



Usiamo  $n \rightarrow$  numero di giri al minuto

$$n = 2\pi w$$

$f \rightarrow$  avanzamento in un giro  
 $v_f = n \cdot f \rightarrow$  velocità di avanzamento



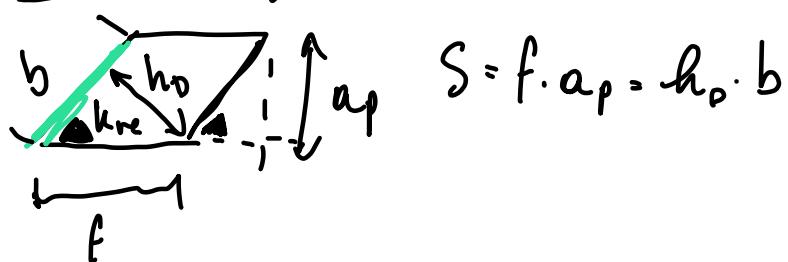
$$V_c = \pi n D_o \quad n = \frac{V_c}{\pi D_o}$$

↳ Si può usare anche questa

$$D_f = D_o - 2a_p$$

Quella è come il taglio ortogonale, ma il tagliente inclinato, e questo ha una velocità di avanzamento con solo una di taglio

### Sezione di Taglio



$$h_0 = f \sin(k_r)$$

$$a_p = b \sin(k_r)$$

### Condizioni di Taglio

$$\text{Tempo di lavorazione } T_m = \frac{L}{V_p} \Rightarrow T_m = \frac{\pi D_o L}{f V_c}$$

Al pezzo gli viene aggiunto e<sub>1</sub> ed e<sub>2</sub>

Come corte di ingresso tale che il materiale possa arrivare a un giretto prima che l'utensile

toceli il materiale.

## Tutto di asportazione

$$Q = V_f f_{ap}$$

Operazioni di toritura pg. 9

↪ Si lavorano sia le superfici laterali che quelle frontali

- a) Sfacciatore → spiana la faccia → motoradiale
- b) Conica → movimento lineare lungo  $x = y$
- c) Copiatura → segue forma non lineare
- d) diforme → copiatura in un passo
- e) Smussatura → crea uno smusso
- f) troncatura → tagliare delle teste
- g) filettatura → creare filettature condividendo avanzamento e passo
- h) Borenatura → per creare cava cilindrica interna  
↪ allunga diametri
- i) Foratura → avanzamento di punto per forare
- j) Coostronatura → modifica superficiale per aggiungere

- Tornis Parallello pg. 10  $\rightarrow$  Macchina per toritura
- $\hookrightarrow$  Perchè i pezzi sono disposti orizzontalmente
  - $\rightarrow$  Dovere sentire pesso (con mandrino) e girarlo
  - $\rightarrow$  Baranotto  $\rightarrow$  sostiene tutto  $\underbrace{\text{scusa vibrare}}$   
 $\underbrace{\text{progettate apposta.}}$
  - $\rightarrow$  Motore gira il mandrino
  - $\rightarrow$  Contropunta è fissa su baramento su cui si mette la punta
  - $\rightarrow$  Carro  $\rightarrow$  è dove viene messo l'utensile se non pesso sulla contro punta.
  - $\rightarrow$  Il contenitore si muove grazie al carro che slitta.
  - $\rightarrow$  Slitta è quello su cui si muove tutto.

### Tornis Verticale

- $\hookrightarrow$  peso pesso è troppo per tenere nel mandrino
- $\rightarrow$  Baranotto ruota
- $\rightarrow$  È utensile si muove sul portale verticalmente e orizzontalmente sulla slitta.

Metodi di bloccaggio dei pezzi fatti mandrino pg. 14

Ci sono diversi riskemi:

Graffe autocentrianti (b) → più comune

↳ 3 afferaggi a  $120^\circ$  la cui chiusura garantisce l'auto centramento.

Se pezzo e piccolo c'è verso una forza  
di trazione piene elastiche (c)

Brida e meno bridate

↳ Elementi co assiali con asse di pezzo  
e lo portano con lui per trascinamento

Mandriano e contro punto hanno punte che  
entrano in fori prefabbricati per tenere l'asse  
del pezzo stabile.

→ sistema usato quando si vuole andare  
la lunghezza intera senza colpire le graffe.

I pezzi possono avere più piattamenti per operazioni  
diverse o n'intermedie posizioni.

4 Griffe = Straffe