

## Esercizi – Foratura – Tecnologia Meccanica 1

(+ cenni di alesatura)

### Calcolo del numero di giri per minuto $n$

- Per convenzione si considera  $v_c$  la velocità periferica della punta (anche se, di fatto, è la parte centrale che si fa carico della maggior parte dell'asportazione)
  - Quindi  $n = \frac{v_c}{\pi \cdot D}$

### Tolleranza richiesta

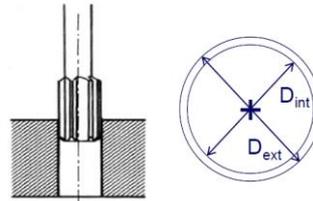
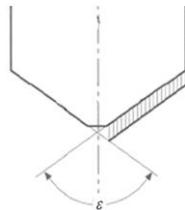
- Quando da progetto è richiesto un foro con una tolleranza definita (per esempio IT10), occorre scegliere l'utensile di conseguenza.
  - Queste informazioni si trovano in tabelle (dei produttori di utensili) oppure da esperienza pregressa

$\phi D$ (mm)	L	$R_a$		Limitata capacità della macchina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fori pre-eseguiti</li> <li>Superficie di penetrazione iniziale irregolare</li> <li>Foratura trasversale</li> <li>Basso costo/ componente</li> </ul>	
2.50-12.00	-5xD	3 $\mu$ m	IT 10	X		
3.00-12.70	-5xD	3 $\mu$ m	IT 10			
9.50-30.00	-3.5xD	1-2 $\mu$ m	IT 9			Punta elicoidale in metallo duro
	-5xD	2-4 $\mu$ m	IT 10			
17.50-58.00 60.00-80.00	-2.5xD	6-10 $\mu$ m	+/-0.2mm		X	Punta per foratura dal pieno
60.00-110.00	-2.5xD	6-10 $\mu$ m	Regolabile entro 1 mm max sul diametro	X		Punta ad enucleare

- Se la lavorazione non si può effettuare con una punta elicoidale, occorre effettuare prima un foro con la punta elicoidale (con un diametro  $D$  minore di quello richiesto), quindi completare il foro con un alesatore.
  - La maggior parte del materiale viene asportata dalla punta, l'alesatore si occupa solo di finire il foro e ottenere la tolleranza richiesta

foratura:  $\phi 24 \times 50$ , H10

alesatura da  $\phi 24$  a  $\phi 25$ , H7



- Per il calcolo della potenza richiesta dall'operazione di foratura si procede nel modo "tradizionale" (descritto sotto)
- Per il calcolo della potenza richiesta dall'alesatore con  $Z$  denti si procede nel seguente modo
  - Calcolo l'area  $A_D$  asportata da ogni dente  $A_D = \frac{D_{est} - D_{int}}{2} \cdot \frac{f}{Z}$ 
    - Dove  $f$  è l'avanzamento e  $\frac{f}{Z}$  è l'avanzamento per dente
    - $D_{est}$  diametro esterno (quello che si vuole ottenere).  $D_{int}$  il diametro del foro di partenza da cui parte l'alesatura (uguale al diametro della punta utilizzata per fare il preforo)

- Calcolo  $k_c = \frac{k_{cs}}{h_D^x} = \frac{k_{cs}}{\left(\frac{f}{Z} \sin(k_{re})\right)^x} = \frac{k_{cs}}{\left(\frac{f}{Z}\right)^x}$ 
  - Nel caso dell'alesatura il  $k_{re} = 90^\circ$  quindi  $h_D = \frac{f}{Z}$
- Calcolo  $F_c = k_c \cdot A_D$
- Quindi la coppia richiesta  $M_c = Z \cdot \frac{F_c}{1000} \cdot \frac{D_{est} + D_{int}}{2}$  [Nm]
  - Il diviso 1000 è presente in quanto  $D$  è espresso in [mm]
- Quindi sia calcola la velocità angolare  $\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$ 
  - $n$   $\left[\frac{giri}{min}\right]$  quindi per ottenere  $\left[\frac{rad}{s}\right]$  dividiamo per 60
- Quindi la potenza  $P_c = M_c \cdot \omega$

### Calcolo della potenza $P_c$ richiesta dalla lavorazione

- Ipotizziamo che ci siano 2 denti
- Si calcola la forza  $F_c = k_c \cdot A_D$  con  $A_D = \frac{f \cdot D}{2}$  che è l'area asportata da ogni dente.
- Si calcola la coppia  $M_c = 2F_c \cdot \frac{D}{4}$  (dove  $\frac{D}{4}$  è il braccio di ogni forza  $F_c$  che è applicata nella mezzeria del dente).
  - Quindi la coppia diventa  $M_c = F_c \frac{D}{2}$  (stessa della tornitura)

