TECNOLOGIA DEI MATERIALI E TECNOLOGIA MECCANICA
ESERCITAZIONE 27-6-2012

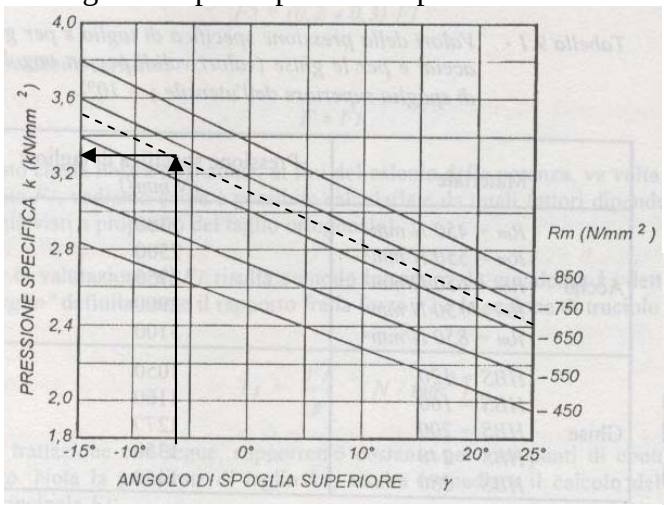
ESERCIZIO 1

Per la lavorazione di tornitura di un tondo di acciaio C40 (carico a rottura di 700 MPa/mm^2) del diametro di D = 60 mm e lunghezza L = 200 mm sono noti i seguenti dati:

- velocità di taglio v_t = 120 m/min
- avanzamento al giro a = 0.2 mm
- profondità di passata p = 4 mm
- spessore del truciolo h = 0.53 mm
- angolo di spoglia superiore γ = -6°

Calcolare la forza di taglio, quella di resistenza all'avanzamento, di repulsione, la velocità di avanzamento, la potenza richiesta per il taglio e quella per l'avanzamento, il tempo di lavorazione. Verificare che la potenza richiesta dalla lavorazione W_l sia inferiore alla potenza installata W_i = 3 kW sulla macchina (si assume un rendimento elettromeccanico μ tra lo 0.95 e lo 0.97).

Diagramma per la pressione specifica



Materiale	1/n
Acciai	0,19
Ghise	0,13
Ottoni	0,25
Leghe leggere	0,06

SVOLGIMENTO

Dal diagramma della pressione specifica si rileva per γ = -6° una p_s pari a circa 3.3 kN/mm^2.
Dalla tabella si rileva per gli acciai 1/n = 0.19.

La pressione di taglio p_t si calcola con la formula $p_t = \dfrac{p_s}{(a \cdot p)^{\frac{1}{n}}}$ [kN/mm^2]

La forza di taglio è $F_z = p_t \cdot S$ [kN] (con S sezione del truciolo = $a \cdot p$)

La potenza di taglio è $W = \dfrac{F_z \cdot v_t}{60 \cdot 1000}$ [kW].

La forza di resistenza all'avanzamento è $F_x = 0.35 F_z$ [kN]

La forza di repulsione $F_y = 0.25 F_z$ [kN]

Il tempo di lavorazione è $\dfrac{L}{a \cdot n}$. Per il calcolo del numero di giri al minuto (n) si utilizza la relazione seguente relativa alla velocità di taglio espressa in $m/\min$: $v_t = \dfrac{\pi \cdot n \cdot D}{1000}$

$W_l = W/\mu < W_i$
Se la verifica è negativa dividere la lavorazione in due passate ciascuna con profondità di passata 2 mm e rifare la verifica della potenza.

ESERCIZIO 2

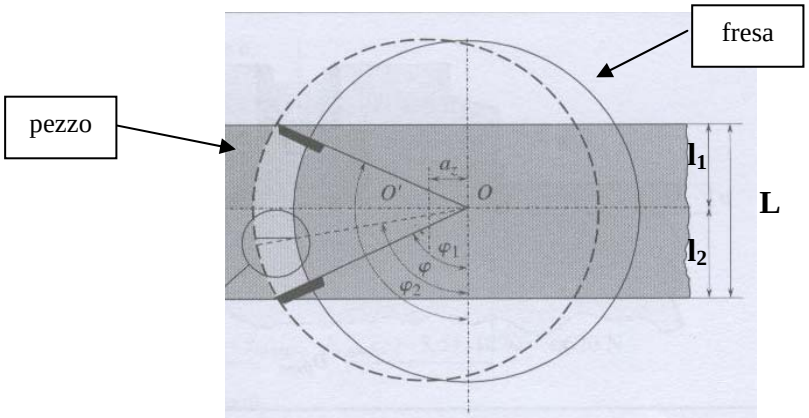
Per la fresatura frontale dello stesso materiale dell'esercizio 1, sono noti i seguenti dati:

- diametro della fresa D = 125 mm
- numero dei denti della fresa z =12
- larghezza del pezzo da spianare L = 100 mm
- avanzamento al dente a_z = 0.12 mm
- profondità di passata p = 5 mm
- velocità di taglio v_t = 250 m/min
- pressione di taglio p_t = 2220 MPa

Calcolare la componente tangenziale della forza T e la potenza assorbita W (vedi libro pag. 480)

PREMESSA

Per il calcolo del numero di denti in presi si tenga conto che, con riferimento ad un solo dente in presa e con a_z << D, l'angolo di contatto può essere definito come $\varphi_0 = \varphi_2 - \varphi_1$ dove $\cos\varphi_1 = \frac{l_1}{R}$ e $\cos\varphi_2 = -\frac{l_2}{R}$ con R raggio della fresa (vedi figura, lavorazione in una sola passata).



Il passo angolare della fresa (angolo tra due denti successivi) è dato dal rapporto tra l'angolo giro ed il numero di denti della fresa.
Finalmente il numero di denti in presa z_i è dato dal rapporto tra l'angolo di contatto ed il passo angolare.

SVOLGIMENTO

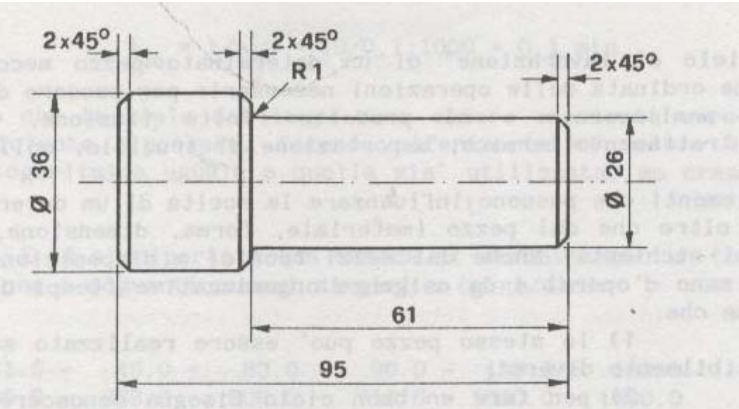
$l_1 = l_2$ (dal disegno) per cui $\varphi_1 = 36.9°$ e $\varphi_2 = 143.1°$
$\varphi_0 = 106.2°$
Passo angolare della fresa $\alpha = \frac{360°}{z}$

$$z_i = \frac{106.2}{\alpha}$$

Continua con le formule a pag. 480 del libro di Tecnologia Meccanica (Giusti-Santochi, CEA)

ESERCIZIO 3

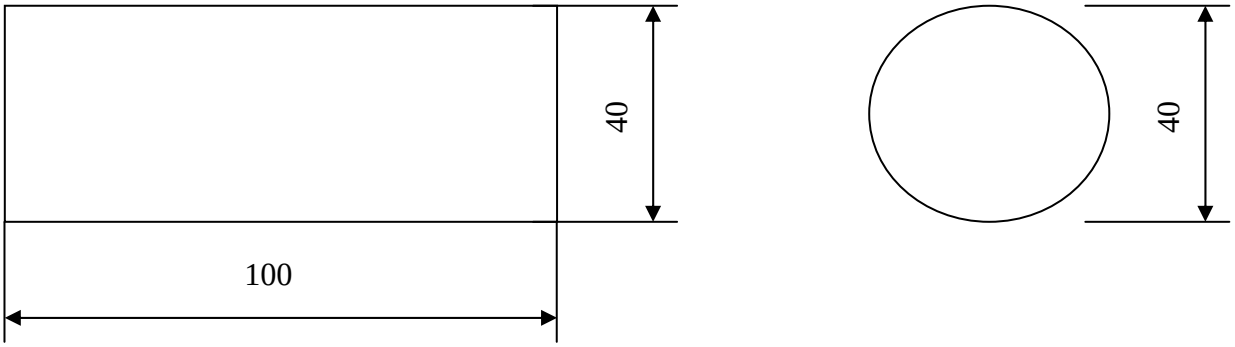
Indicare le lavorazioni e la tipologia di macchina utensile ritenute necessarie per realizzare il pezzo in figura.



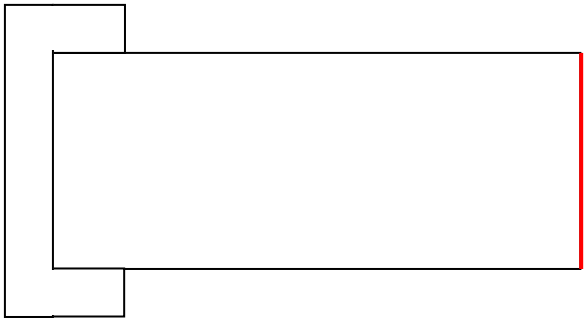
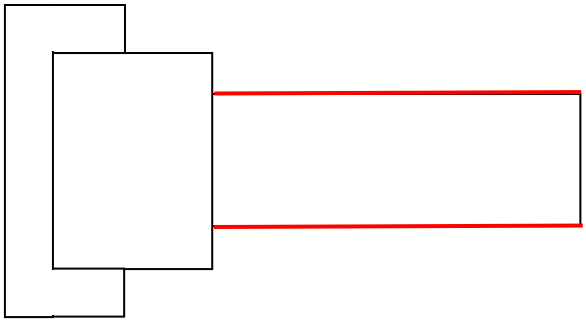
Si ipotizzi di partire da uno spezzone di barra di diametro 40 mm e lunghezza 100 mm.

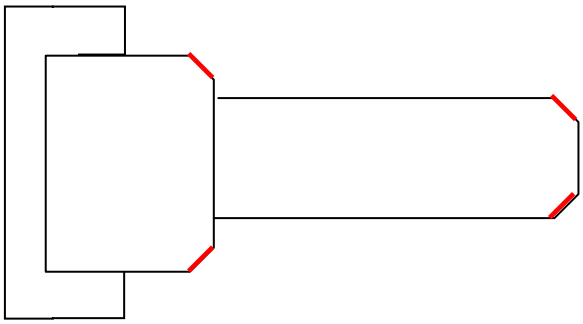
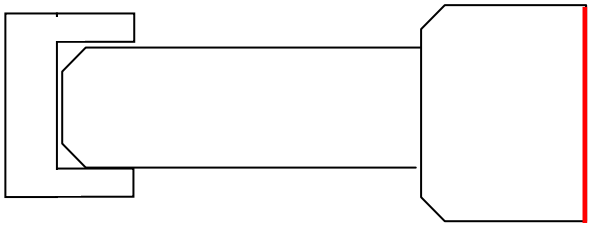
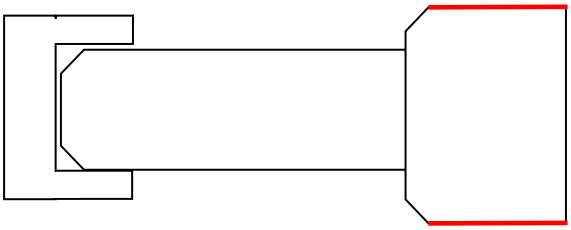
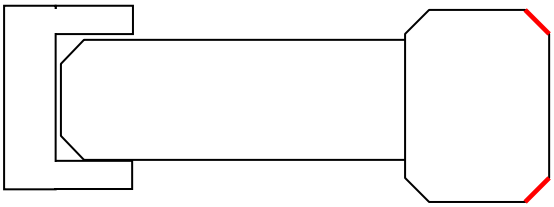
SVOLGIMENTO

DISEGNO DEL GREZZO DI PARTENZA



CICLO DI LAVORAZIONE (disegni qualitativi)

1		Sfacciatura p = 2.5 mm. Macchina utensile: TORNIO PARALLELO Attrezzature: mandrino autocentrante
10		Tornitura cilindrica p = 2 mm. Lunghezza 61 mm Macchina utensile: TORNIO PARALLELO Attrezzature: mandrino autocentrante

20		
30		<u>Inversione pezzo</u> Sfacciatura p = 2.5 mm. Macchina utensile: TORNIO PARALLELO Attrezzature: mandrino autocentrante
40		Tornitura cilindrica p = 2 mm. Lunghezza 34 mm Macchina utensile: TORNIO PARALLELO Attrezzature: mandrino autocentrante
50		Smussatura 2x45° Macchina utensile: TORNIO PARALLELO Attrezzature: mandrino autocentrante

Verifica di tutte le dimensioni lavorate con calibro ventesimale.

ESERCIZIO 4

Calcolo della forza di taglio T (tangenziale) e potenza W in fresatura periferica (vedi fig. 9-40 pag. 479 del libro) con un solo dente in presa.

Forza massima $T_{\max} = p_t \cdot S_{\max}$ (N/mm^2)

dove la sezione massima del truciolo è $S_{\max} = s_{\max} \cdot l$ con l = larghezza di fresatura

spessore massimo del truciolo $s_{\max} = \dfrac{2v_a}{n \cdot z} \cdot \sqrt{\dfrac{p}{D}}$

Potenza massima $W_{\max} = \dfrac{T_{\max} \cdot v}{60 \cdot 1000}$ (kW)

Valore medio della forza $T_{med} = \dfrac{T_{\max}}{2}$

Valore medio della potenza $W_{med} = \dfrac{W_{\max}}{2}$