

**Esercizio 5.**

Descrivere l'effetto degli sforzi medi  $\sigma_m$  e  $\tau_m$  sui limiti di fatica nel caso, rispettivamente, di sollecitazione di pura flessione e pura torsione

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

**NOME** :  
**COGNOME** :  
**MATRICOLA** :

4	
5	
Totale	

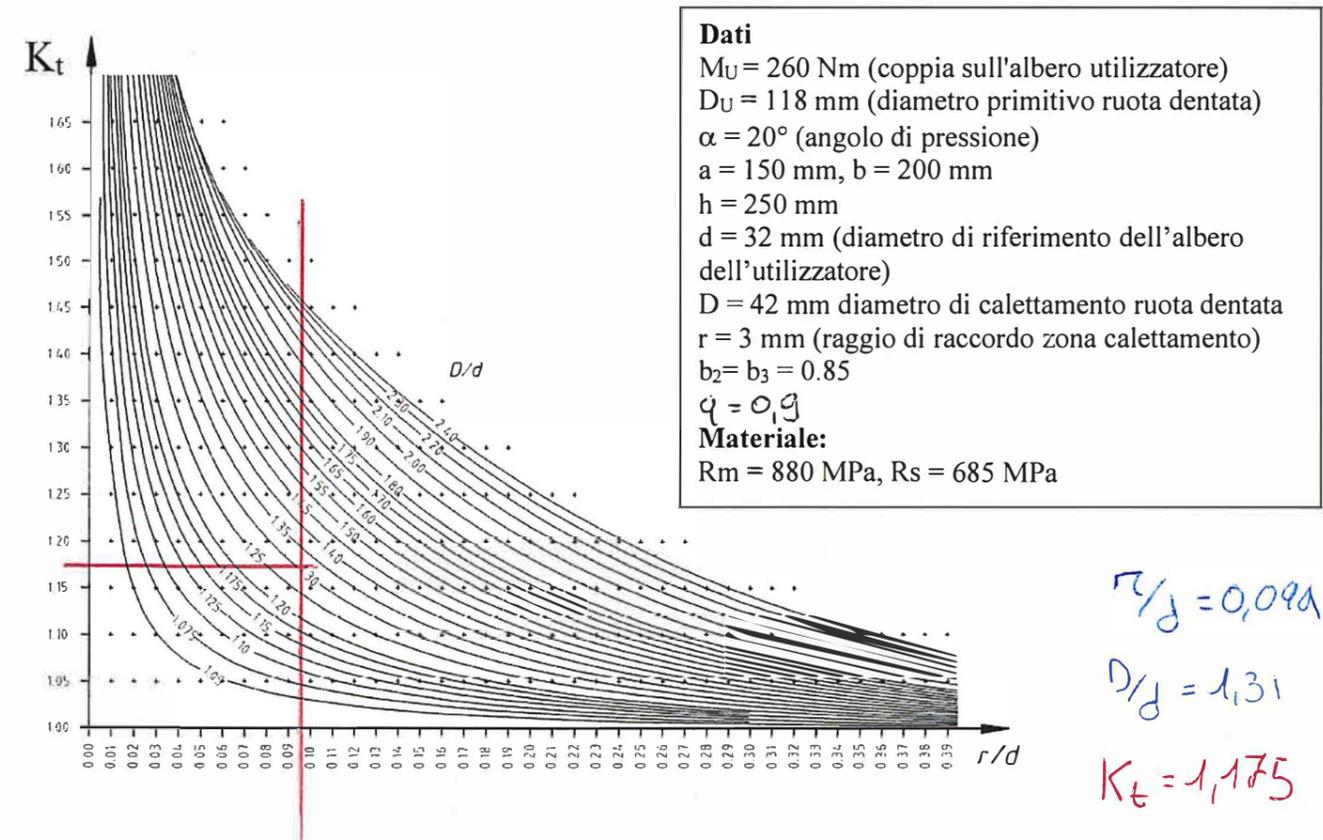
**Nota:** Verranno valutate esclusivamente le risposte agli esercizi fornite sugli apposti fogli prestampati

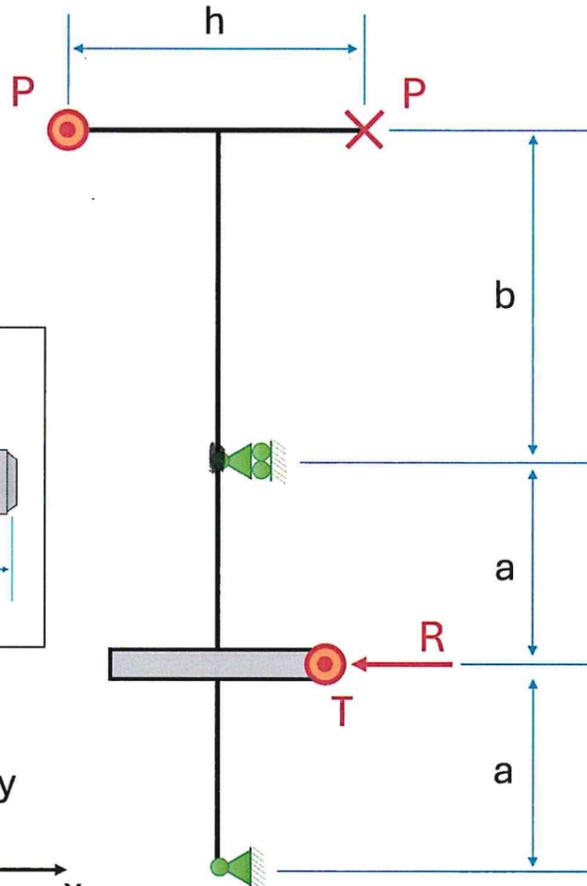
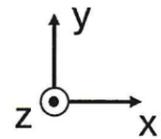
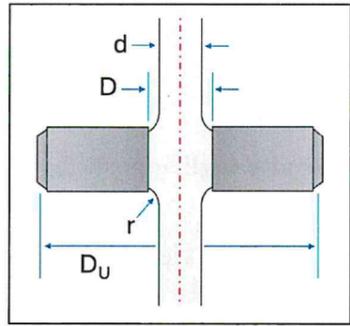
**Esercizio 4.**

Nella Figura a pagina seguente è rappresentato un albero rotante il cui moto viene fornito da un motore (non rappresentato in Figura) tramite una ruota dentata cilindrica a denti diritti. Tale ingranaggio permette di incrementare il valore di coppia sull'albero utilizzatore. L'utilizzatore è composto da un agitatore con due palette immerse in un fluido ed è vincolato a terra in modo isostatico tramite due cuscinetti. Le due palette scambiano con il fluido le due forze P poste all'estremità. Le forze rimangono costanti e ruotano solidalmente alle palette.

Si chiede di:

- 1) Calcolare il valore delle forze R, T e P
- 2) Tracciare i diagrammi di momento flettente e torcente dell'albero utilizzatore
- 3) Eseguire la verifica di resistenza a fatica dell'albero dell'utilizzatore (utilizzare  $K_t$  del profilo per flange e  $K_{ts}$ )
- 4) Eseguire una verifica di resistenza statica a prima plasticizzazione nel caso di inceppamento della macchina considerando un incremento istantaneo del 60% della coppia





$$M_u = T \frac{D_u}{2} \rightarrow T = \frac{2 \cdot M_u}{D_u} = 4402 \text{ N}$$

$$M_u = P \cdot h$$

$$P = \frac{M_u}{h} = 10210 \text{ N}$$

$$\tan 20^\circ = \frac{R}{T} \rightarrow R = T \cdot \tan 20^\circ = 1604 \text{ N}$$

$$M_{jT} = 330,5 \text{ Nm} \quad \left| \rightarrow M_j = \sqrt{M_{jT}^2 + M_{jR}^2} = 351,7 \text{ Nm} \right.$$

$$M_{jR} = 120,3 \text{ Nm}$$

$$M_t = M_u = 260 \text{ Nm}$$

$$\tau_{tm} = \frac{16 \cdot M_t}{\pi d^3} = 40,4 \text{ MPa}$$

$$\tau_{lim} = \frac{R_s}{\sqrt{3}} = \frac{677,1}{\sqrt{3}} = 395,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_a = \frac{32 \cdot M_j}{\pi d^3} = 109,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{lim} = \frac{(\sigma_s \cdot R_m) b_2 b_3}{K_{jj} = 1 + 9(K_t - 1)} = \frac{354,6 \cdot 0,9 \cdot 0,9}{1,158} = 274,6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{GP} = \sqrt{\sigma_a^2 + \left(\frac{\sigma_{lim}}{\tau_{lim}}\right)^2 (K_t \cdot \tau_{tm})^2} = 114,2 \text{ MPa} \leq \frac{\sigma_{lim}}{\eta_{fatica}}$$

$$\rightarrow \eta_{fatica} \approx 2,11$$

$$M_j^* = 1,6 \cdot M_j = 563 \text{ Nm}$$

$$M_t^* = 1,6 \cdot M_t = 416 \text{ Nm}$$

$$\tau_{max} = K_t \cdot \frac{16 \cdot M_t^*}{\pi d^3} = 76 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{max} = K_t \cdot \frac{32 \cdot M_j^*}{\pi d^3} = 205,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma_{max}^2 + 3 \cdot \tau_{max}^2} = 244,1 \text{ MPa} \leq \frac{R_s}{\eta_{PP}}$$

$$\rightarrow \eta_{PP} = \frac{R_s}{\sigma_{VM}} = 2,81$$

