

Tema d'esame: 9 febbraio 2010

NOME :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

COGNOME :

4	
5	
Totale	

MATRICOLA :

NOTA : Le risposte agli esercizi vanno compilate esclusivamente sui fogli consegnati.

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CMI: Esercizio 4.

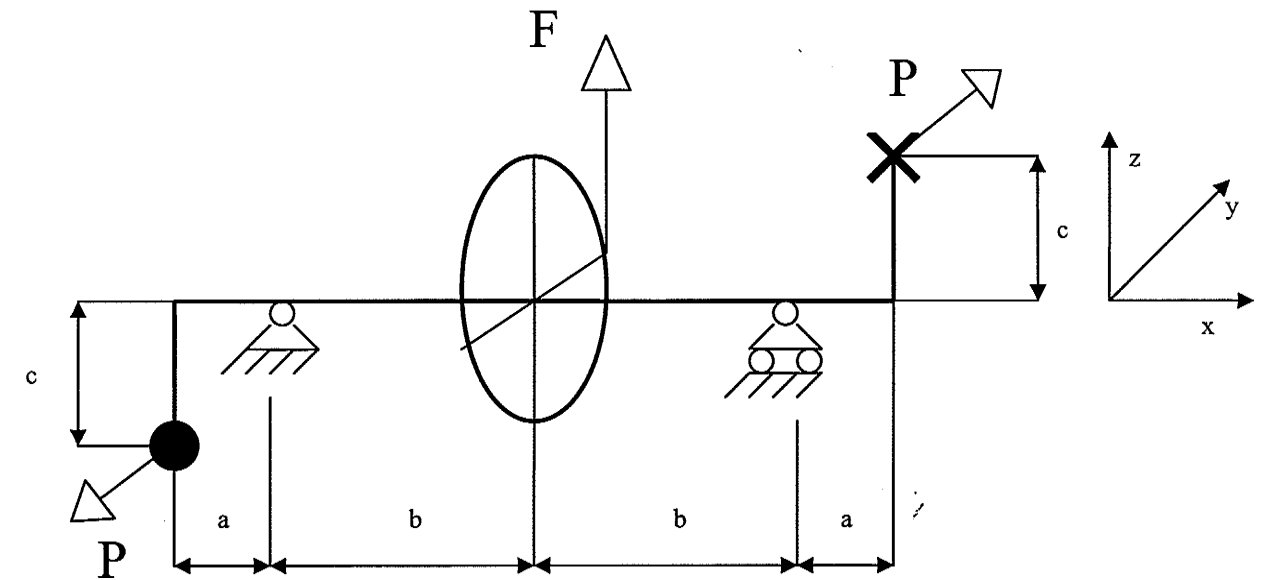


Fig. 1. Schema della trasmissione.

Nello schema di Figura 1 è rappresentato lo schema di un albero agitatore con due palette immerse in un fluido. L'albero ruota a velocità costante  $\omega$  ed è vincolato a terra con due supporti (cuscinetti) assimilabili ad un carrello e ad una cerniera. Sull'albero è calettata una puleggia di raggio  $r$  su cui è applicata una forza verticale  $F$  (tangente alla puleggia) dovuta al tiro di svolgimento di una fune arrotolata su essa. La forza  $F$  è costante e fissa nello spazio. Le spinte  $P$  dovute alla reazione del fluido sulle palette ruotano solidalmente con l'albero.

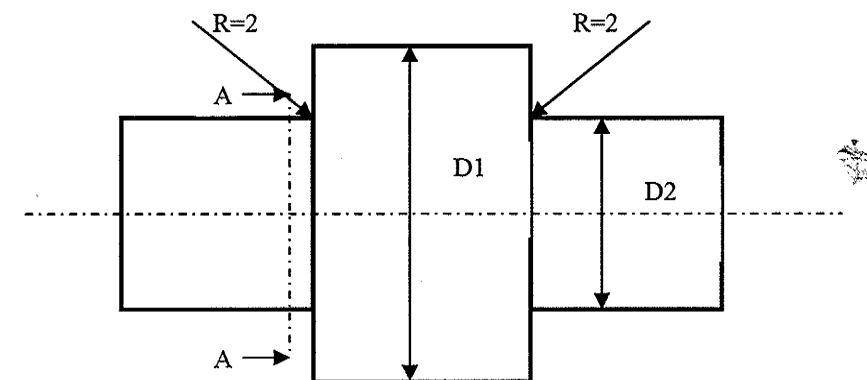


Fig. 2. Rappresentazione schematica dell'albero nella sezione di calettamento della puleggia. Misure in mm.

CMI: Esercizio 5. Definire i coefficienti  $K_t$  (coefficiente di intaglio teorico) e  $K_s$  (coefficiente di intaglio sperimentale), effettuando un confronto comparativo per un materiale duttile.

$$K_t = \frac{\sigma_{MAX}}{\sigma_{NOM}}$$

$\sigma_{MAX}$  = SFORZO EFFETTIVO MAX DOVUTO ALL'INTAGLIO

$\sigma_{NOM}$  = SFORZO IN ASSENZA DI INTAGLIO

$$K_s = \frac{F_{lim}}{F'_{lim}}$$

$F_{lim}$  = CARICO LIMITE ELEMENTO LISCO  
 $F'_{lim}$  = EFFETTIVO CARICO LIMITE DEL PROVINO INTAGLIATO (CON LA STESSA SEZIONE RESISTENTE DEL PROVINO LISCO)

PER MATERIALI DUTTILI LA CONDIZIONE LIMITE È LO SNERVAMENTO DELLA SEZIONE QUINDI  $K_s = 1$

Si richiede:

- 1) tracciare i diagrammi dei momenti flettente e torcente nell'albero, indicando le convenzioni scelte;
- 2) verificare la sezione di calettamento della puleggia, Figura 2, a cedimento statico considerando come condizione limite sia la prima plasticizzazione che la plasticizzazione totale della sezione;
- 3) verificare la sezione di calettamento della puleggia a fatica.

Utilizzare i diagrammi sottostanti per i valori di  $K_t$  e ipotizzare i valori degli altri coefficienti necessari.

**Dati:**

$F = 3000 \text{ N}$

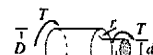
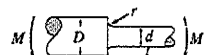
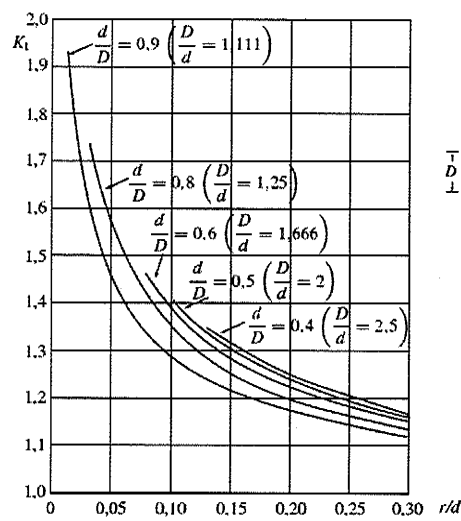
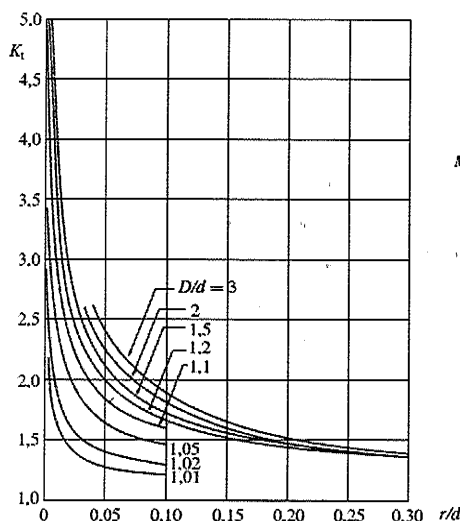
$a = 50 \text{ mm}, b = 200 \text{ mm}, c = 150 \text{ mm}$

$r = \text{raggio della puleggia} = 80 \text{ mm}$

$D1 = 40 \text{ mm}$

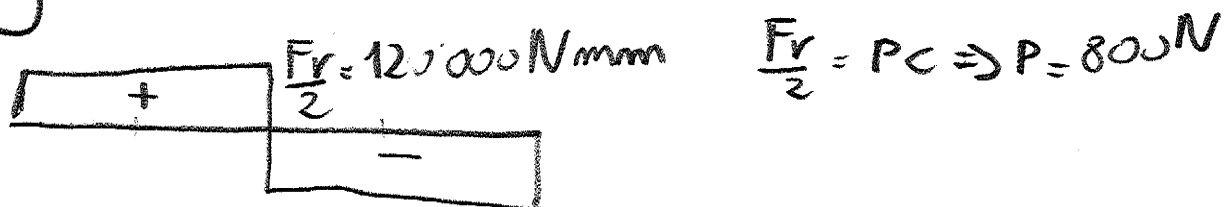
$D2 = 35 \text{ mm}$

Materiale dell'albero: 39NiCrMo3 bonificato,  $R_m = 880 \text{ MPa}$   $R_s = 685 \text{ MPa}$



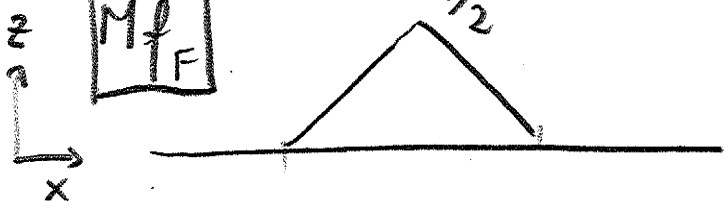
1

$M_t$

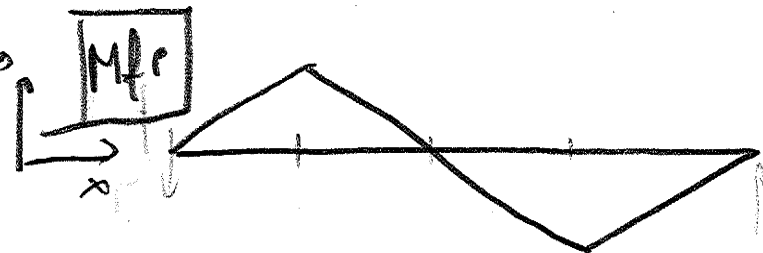


$M_F$

$F/2 \cdot b = 300000 \text{ Nmm}$



$M_{tF}$



2

$$\tau = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = 14 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{32 M_F}{\pi d^3} = 71 \text{ MPa}$$

$$\frac{D}{d} = 1,14 \quad r/d = 0,05$$

$$K_t = 1,7 \quad n_{te} = 1,5$$

$$i_{PL} \Rightarrow \sqrt{(1,7 \cdot 71)^2 + 3(1,5 \cdot 14)^2} = 126 \leq \frac{685}{n} \Rightarrow n = 5,4$$

$$P_{L500} = \sqrt{71^2 + 3 \cdot 14^2} = 75 \leq \frac{685}{n} \Rightarrow n = 9,1$$

3

$$\tau_{FAf} = \frac{0,5 R_m b_2 b_3}{4f} \approx 209 \text{ MPa}$$

$$\tau_{un} = \frac{R_m}{\sqrt{3}} = 508 \text{ MPa}$$

$$\tau_{cp} = \sqrt{71^2 + \left(\frac{209}{508}\right)^2 14^2} = 71 \text{ MPa}$$

$$n = \frac{209}{71} = 2,9$$