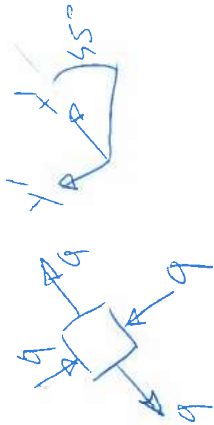


CMI: Esercizio 5.

Ricavare il legame tra il modulo elastico tangenziale G ed il modulo elastico longitudinale E in funzione del coefficiente di Poisson ν per un materiale omogeneo ed isotropo.

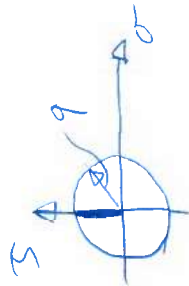


$$\epsilon_{x'} = \frac{1+\nu}{E} q$$

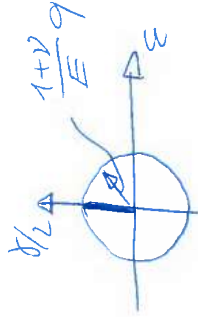
$$\epsilon_{y'} = -\frac{1+\nu}{E} q$$

$$\gamma_{x'y'} = \phi$$

SFORZI



DEFORMAZIONI



$$G = \frac{3}{8} q = \frac{q}{2 \frac{1+\nu}{E} q} = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

Tema d'esame: 5 Settembre 2016

NOME :
COGNOME :
MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4
5
Totale

Parte 2: Costruzione di macchine I

CMI: Esercizio 4.



Fig. 1. Schema della trasmissione. Misure in mm.

Nello schema di Fig. 1 è rappresentato lo schema di un riduttore. L'albero ruota a velocità costante ω ed è rappresentato in Fig. 2; è inoltre vincolato a terra con due supporti (cuscinetti) assimilabili ad un carrello e ad una cerniera. Sull'albero è calata una puleggia che applica una forza verticale F (tangenziale) ed una forza R parallela all'asse dell'albero (assiale) e disassata della distanza r pari al raggio della ruota (vedere Fig. 1). Le forze sono costanti e fisse nello spazio.

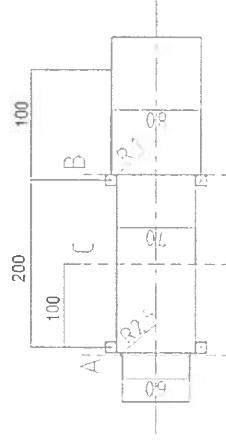


Fig. 2. Schema e quote in mm dell'albero.

Si richiede di:

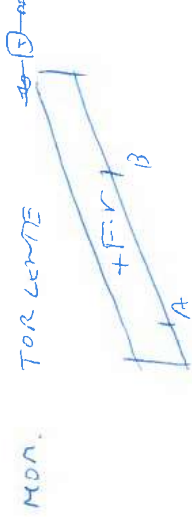
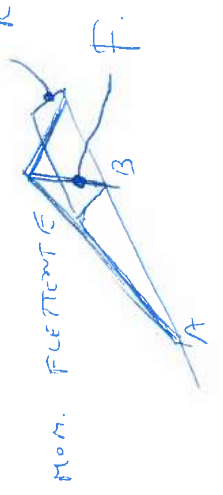
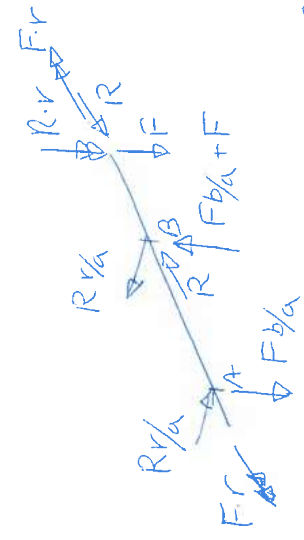
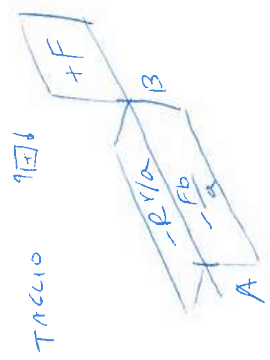
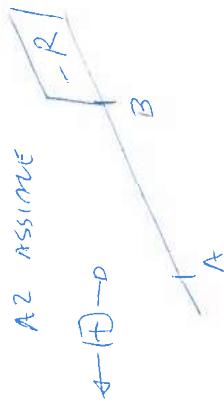
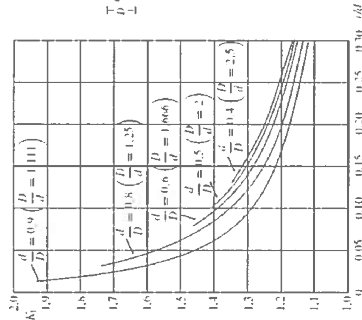
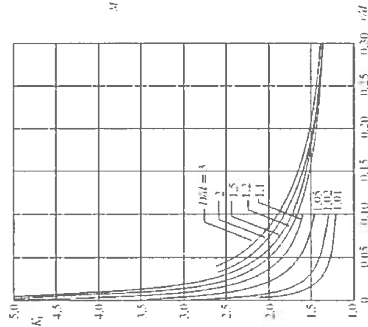
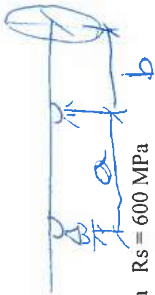
- 1) tracciare i diagrammi delle azioni interne nell'albero
- 2) verificare le sezioni A-A e B-B con gli opportuni criteri di verifica, utilizzando i diagrammi sottostanti per i valori di K_t e ipotizzare i valori degli altri coefficienti necessari.
- 3) per la sezione C-C determinare il punto più sollecitato e studiare lo stato di sforzo (tensore degli sforzi, cerchio di Mohr e sforzi principali).

Dati:

$F = 10000 \text{ N}$
 $R = 5000 \text{ N}$

$r =$ raggio della puleggia = 200 mm

Materiale dell'albero: 39NiCrMo3, $R_m = 900 \text{ MPa}$, $R_s = 600 \text{ MPa}$



SEZ A-A VERIFICA STATICA

$$M_t = F \cdot r = 2000 \text{ Nm} \quad S_{MAX} = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = 47 \text{ MPa}$$

PLASTICIZZAZIONE TOTALE GUEST TRUSSCA $\sigma_{GT} = \sigma_I - \sigma_{II} \leq \frac{\sigma_{UT}}{\eta}$ ~~VERIFICO~~
 PRIMA PLASTICIZZAZIONE

$$K_{t,T} \approx 1.6 \quad \sigma_{GT}^* = 75 \text{ MPa} \leq \frac{\sigma_{SN}}{\eta} = \frac{400}{1.5} \text{ VERIFICATO}$$

SEZIONE BB VERIFICA A FATICA (+ STATICA)

$$M_t = F \cdot r \text{ COSTANTE} \quad S_M = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = 30 \text{ MPa}$$

$$M_{R,TOT} = \sqrt{(F \cdot b)^2 + (R \cdot r)^2} = \sqrt{(1000)^2 + (1000)^2} = 1414 \text{ Nm}$$

$$\sigma_a = \frac{32 M_{R,TOT}}{\pi d^3} = 42 \text{ MPa}$$

CRITERIO GOUGH POLLARD (APPROSSIMAZIONE)

$$\sigma_{GP}^* = \sqrt{\sigma_k^2 + H^2 S^2} \leq \frac{\sigma_{LIM}}{\eta}$$

$$H = \frac{\sigma_{LIM}}{S_{SUM}} \leftarrow S_{SUM} \approx \frac{R_{SN}}{2} \quad \sigma_{LIM} = \sigma_{FR}^* = \frac{\sigma_{FR} \cdot b_2 \cdot b_3}{K_{FR}} = \frac{116}{1} = 116 \text{ MPa}$$

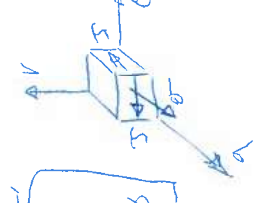
ASSUNENDO $b_2 = 0.8$ $b_3 = 0.9$ $K_{F,R} = q (K_{t,R} - 1) + 1 \approx 2.8$

$$\sigma_{GP}^* = 55 \leq \frac{116}{1.5} \text{ VERIFICATO}$$

SEZIONE CC

$$M_{R,TOT} = \sqrt{\left(\frac{F \cdot b}{2}\right)^2 + \left(\frac{R \cdot r}{2}\right)^2} = 707 \text{ Nm} \quad M_t = F \cdot r = 2000 \text{ Nm}$$

$$\sigma = \frac{32 M_{R,TOT}}{\pi d^3} = 21 \text{ MPa} \quad S = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = 30 \text{ MPa}$$



TENSORE PRINCIPALI

$$\begin{bmatrix} 21 & 30 & 0 \\ 30 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 42.3 \\ -21.3 \\ \phi \end{bmatrix}$$