

CMI: Esercizio 5.

Si descriva brevemente la differenza tra il K_t e il K_f rispondendo alle seguenti domande.

- 1) Da quali fattori dipende il K_t ?
- 2) Da quali fattori dipende il K_f ?
- 3) Quale dei due presenta un valore più basso e per quale motivo?

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2018-19

Costruzione di Macchine 1

(Prof. G. Previati, Prof. A. Manes, Prof. C. Sbarufatti)

Tema d'esame: 11 Settembre 2019

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

CMI: Esercizio 4.

In figura 1 è rappresentato schematicamente un mescolatore: l'albero (composto dai tratti a+b+c) è vincolato da supporti (cerniera e carrello) ed è messo in rotazione da una trasmissione che applica le forze T ed R su di una ruota solidale con l'albero. La forza R è applicata in direzione Y e con verso discorde all'asse mentre la forza T è applicata in direzione X e verso concorde all'asse. Entrambe le forze sono fisse nel tempo e nello spazio. Sulla parte terminale della paletta (tratto e), agisce la risultante delle pressioni P. Tale forza è solidale con la paletta e ruota con essa. Si chiede di:

- Determinare il valore della spinta P;
- Tracciare i diagrammi del momento flettente e torcente nell'albero;
- Eseguire la verifica di resistenza statica dell'albero in prossimità della sezione A-A, i cui dati geometrici sono espressi in figura. Calcolare i coefficienti d'intaglio teorici dai diagrammi a disposizione.
- Eseguire la verifica di resistenza a fatica dell'albero in prossimità della sezione A-A (trascurando l'effetto della componente di sforzo torsionale).

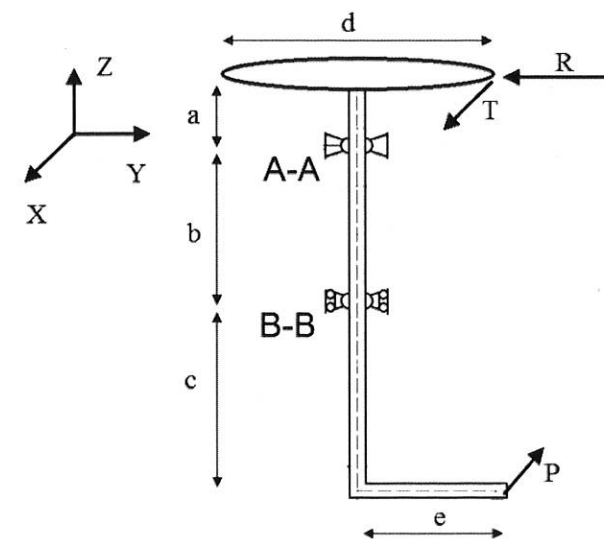
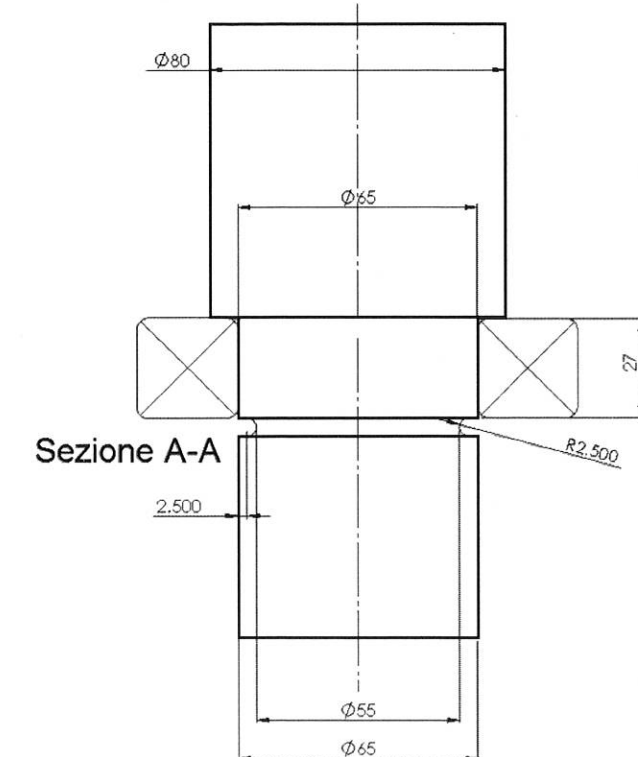


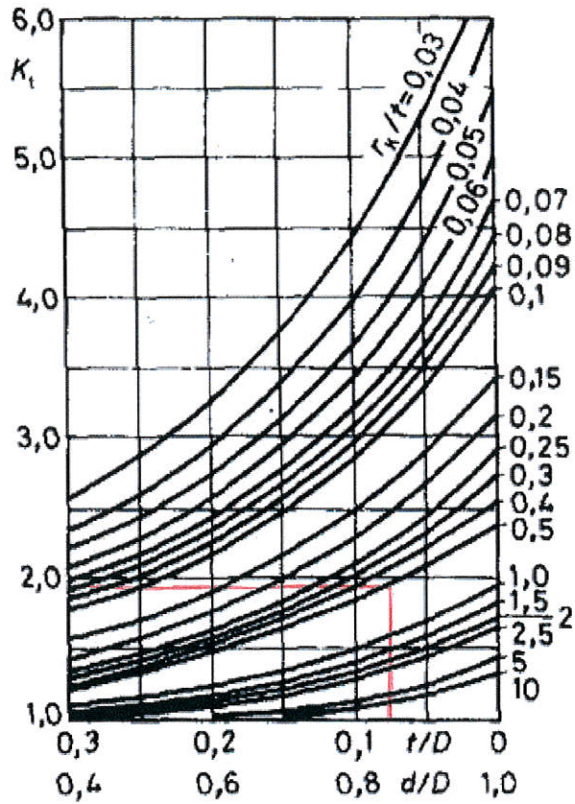
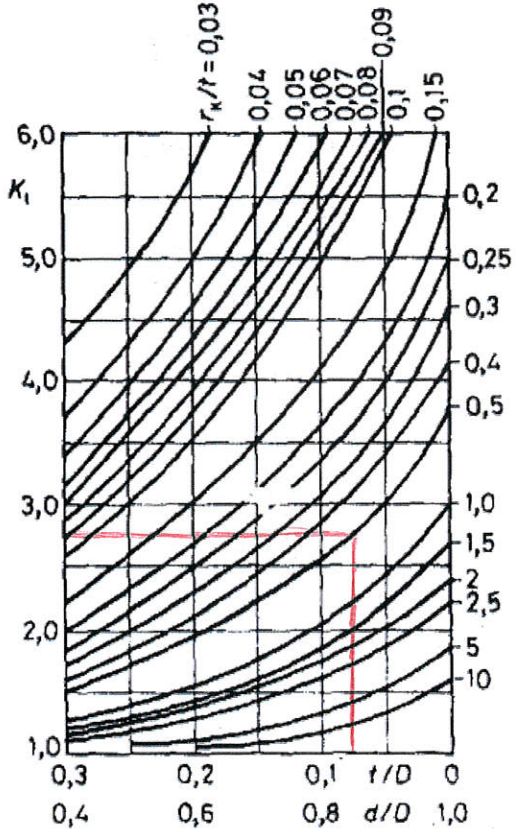
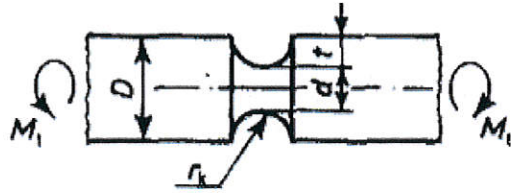
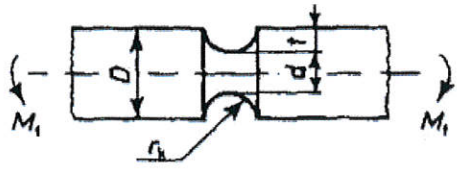
Fig. 1. Schema della struttura



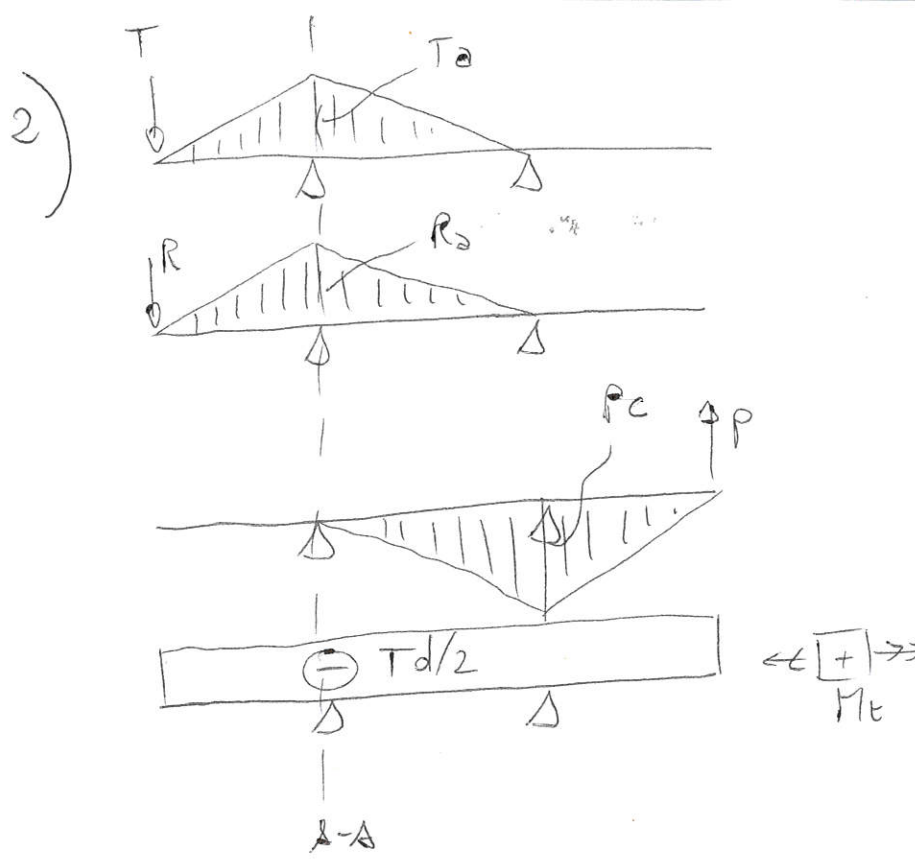
Dati

$T = 4000 \text{ N}$
 $R = 1500 \text{ N}$
 $a = 200 \text{ mm}$
 $b = 400 \text{ mm}$
 $c = 500 \text{ mm}$
 $d = 300 \text{ mm}$
 $e = 250 \text{ mm}$
 $X5CrNi1810$ materiale dell'albero
 $(R_m = 600 \text{ MPa}; R_{sn} = 400 \text{ MPa})$

$b_2 = 0.9$
 $b_3 = 0.9$
 $q = 0.9$



1) $T \frac{d}{2} = P e$ $P = \frac{T d}{2 e} = 2400 \text{ N}$



In A-A
 $\sigma(M_{pe})$ alternato
 $\tau(M_t)$ costante

$$\sigma_{M_{pe}} = \frac{32 \sqrt{(T a)^2 + (R a)^2}}{\pi d^3} = 52.3 \text{ MPa}$$

$d = 55 \text{ mm}$

$$\tau_{M_t} = \frac{1.6 P e}{\pi d^3} = 18.4 \text{ MPa}$$

K_t

$$\frac{r}{t} = \frac{2.5}{5} = 0.5$$

$$\frac{d}{D} = \frac{55}{65} = 0.85$$

$$K_{t_{flex}} = 2.75$$

$$K_{t_{tors}} = 1.95$$

3)

$$\sigma_{max} = \sigma_{M_{pe}} K_{t_{flex}} = 143.8 \text{ MPa}$$

$$\tau_{max} = \tau_{M_t} K_{t_{tors}} = 35.88 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\sigma_{max}^2 + 3 \tau_{max}^2} = 156.7 \text{ MPa}$$

$$M = \frac{400}{156.7} = 2.55$$

$$M_{\text{COLLASSO PLAST APPROX}} = \frac{400}{\sqrt{52.3^2 + 3 \cdot 18.4^2}} = 6.53$$

4)

$$\sigma_{FAF}' = \frac{0.5 R_m b_2 b_3}{1 + q(K_{t_{flex}} - 1)} = 94.4 \text{ MPa}$$

$$M = \frac{\sigma_{FAF}'}{\sigma_{elt}} = \frac{94.4}{52.3} = 1.8$$