

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2019-20

Costruzione di Macchine 1

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

Tema d'esame: 11 gennaio 2020

CM1: Esercizio 6.

Enunciare i criteri di resistenza statica per materiali duttili.

Nello specifico si descriva, per ogni criterio:

- Il fenomeno fisico limitante la resistenza del materiale
- Il criterio dal punto di vista matematico, con spiegazione dei termini coinvolti
- La rappresentazione grafica della condizione limite per stato di sforzo piano.

NOME :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

COGNOME :

4	
5	
6	

MATRICOLA :

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

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CM1: Esercizio 5.

Si descriva brevemente la differenza tra il K_t , il K_s e il K_f , descrivendo da quali fattori dipendono, le relative formulazioni e le dipendenze reciproche

CM1: Esercizio 4.

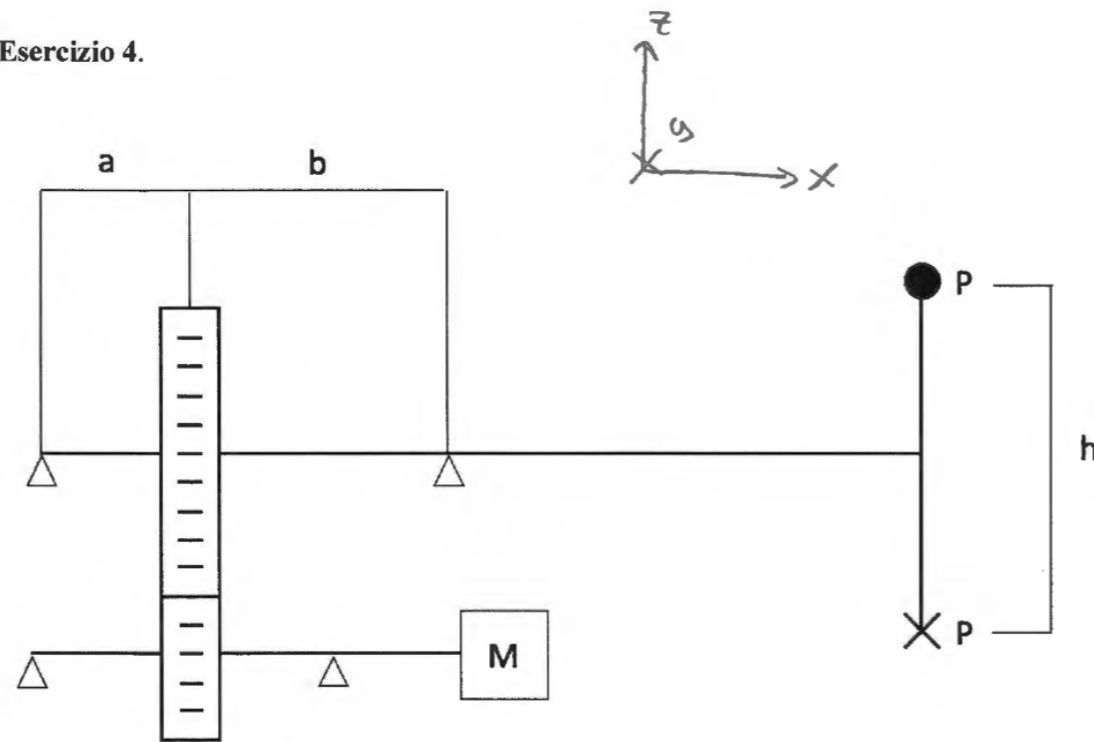


Fig. 1. Schema della struttura

In Figura 1 è rappresentata una trasmissione di potenza nella quale il moto all'albero dell'utilizzatore viene fornito da un motore (M) tramite una ruota dentata cilindrica a denti diritti. Tale ingranaggio permette di incrementare il valore di coppia sull'albero dell'utilizzatore. L'utilizzatore è composto da un agitatore con due palette immerse in un fluido ed è vincolato in modo isostatico tramite due cuscinetti. Le due palette scambiano con il fluido le due forze P poste all'estremità. Si chiede di:

- 1) Calcolare il valore della forza P
- 2) Tracciare i diagrammi di M_f e M_t dell'albero dell'utilizzatore
- 3) Eseguire la verifica a cedimento fatica dell'albero dell'utilizzatore utilizzando i parametri presenti tra i dati

Dati:

- $M_{motore} = 200 \text{ Nm}$ (coppia fornita dal motore)
- $D_m = 90 \text{ mm}$ (diametro ruota dentata calettata su albero motore)
- $\tau = 0.77$ (Rapporto di trasmissione)
- $\alpha = 20^\circ$ (angolo di pressione)
- $a = 150 \text{ mm}$ (distanza geometrica)
- $b = 200 \text{ mm}$ (distanza geometrica)
- $h = 250 \text{ mm}$ (distanza tra le due forze concentrate P)
- $d = 32 \text{ mm}$ (diametro di riferimento dell'albero dell'utilizzatore)
- $b_2 = b_3 = 0.9$
- $K_f = 1.6$

Materiale:

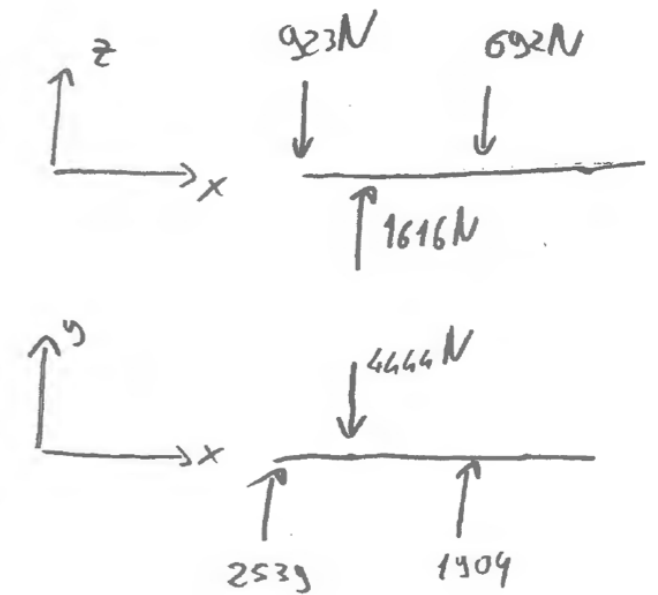
- $R_m = 880 \text{ MPa}$, $R_s = 685 \text{ MPa}$,

$$\textcircled{1} \quad M_U = \frac{M_M}{\tau} = 260 \text{ Nm} \quad P = \frac{260 \cdot 1000}{250} = 1032 \text{ N}$$

$$\textcircled{2} \quad M_t \quad \text{---} \quad 260 \text{ Nm}$$

$$F_t = \frac{2C_m}{D_m} = 4444 \text{ N}$$

$$F_r = F_t \tan \alpha = 1616 \text{ N}$$



$\textcircled{3}$

$$\sigma_{aef} = \frac{32 M_{f_{tot}}}{\pi d^3} = \frac{32 \sqrt{138577^2 + 320952^2}}{\pi 32^3} = 126 \text{ MPa}$$

$$\tau_n = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 260 \cdot 1000}{\pi 32^3} = 40 \text{ MPa}$$

$$\tau_{re} = 0.8 R_m = 704 \text{ MPa} \quad \tau_{FAF} = \frac{0.5 R_m \cdot b_2 \cdot b_3}{4f} = 222 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{CP} = \sqrt{126^2 + \left(\frac{222}{704}\right)^2 40^2} = 127 \leq 222$$

$$\eta = \frac{222}{127} = 1.76$$