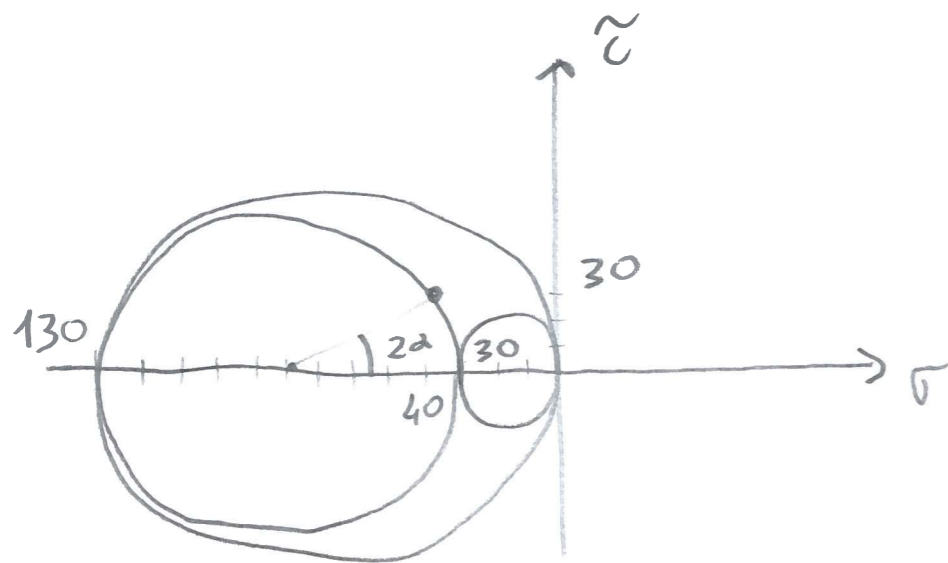


CM1: Esercizio 5. Dato il seguente stato di sforzo, ricavare utilizzando il cerchio di Mohr lo stato di sforzo completo:

1. Il tensore degli sforzi e gli sforzi principali
2. Lo sforzo tangenziale massimo e il corrispondente valore dello sforzo normale
3. Le direzioni principali

Stato di sforzo (le componenti indicate sono quelle diverse da 0): $\sigma_{xx}=-40$ MPa, $\sigma_{yy}=-120$ MPa, $\tau_{xy}=-30$ MPa

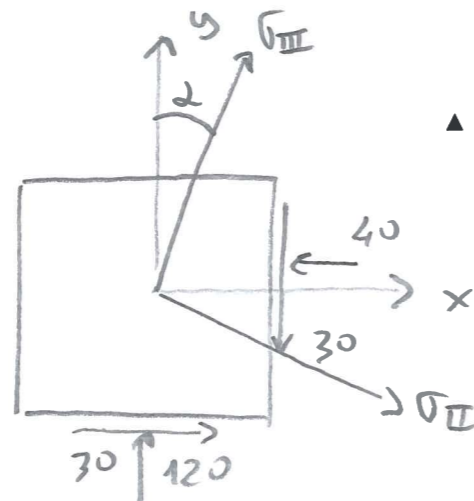
$$\sigma_{12} = \begin{bmatrix} -40 & -30 & 0 \\ -30 & -120 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{aligned} \sigma_I &= 0 \\ \sigma_{II} &= -30 \\ \sigma_{III} &= -130 \end{aligned}$$



$$\sigma_{max} = \frac{\sigma_I + \sigma_{III}}{2} = 65 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{min} = -65 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 18.4^\circ$$



Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2015-16

Costruzione di Macchine 1

(Prof. M. Gobbi, Prof. A. Manes, Prof. S. Miccoli)

Tema d'esame: 29 Giugno 2016

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	
5	
Totale	

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CM1: Esercizio 4.

Si consideri un sistema di trasmissione di potenza come quello raffigurato in Figura 1. Un motore fornisce una coppia, M_t , ad una albero (rotante). La potenza viene trasmessa all'utilizzatore attraverso una trasmissione ad ingranaggi. Le spinte sulla ruota dentata raffigurata sono le due forze radiali (F e $3F$) e la forza tangente T (centrata sulla ruota). Le forze sono costanti e fisse.

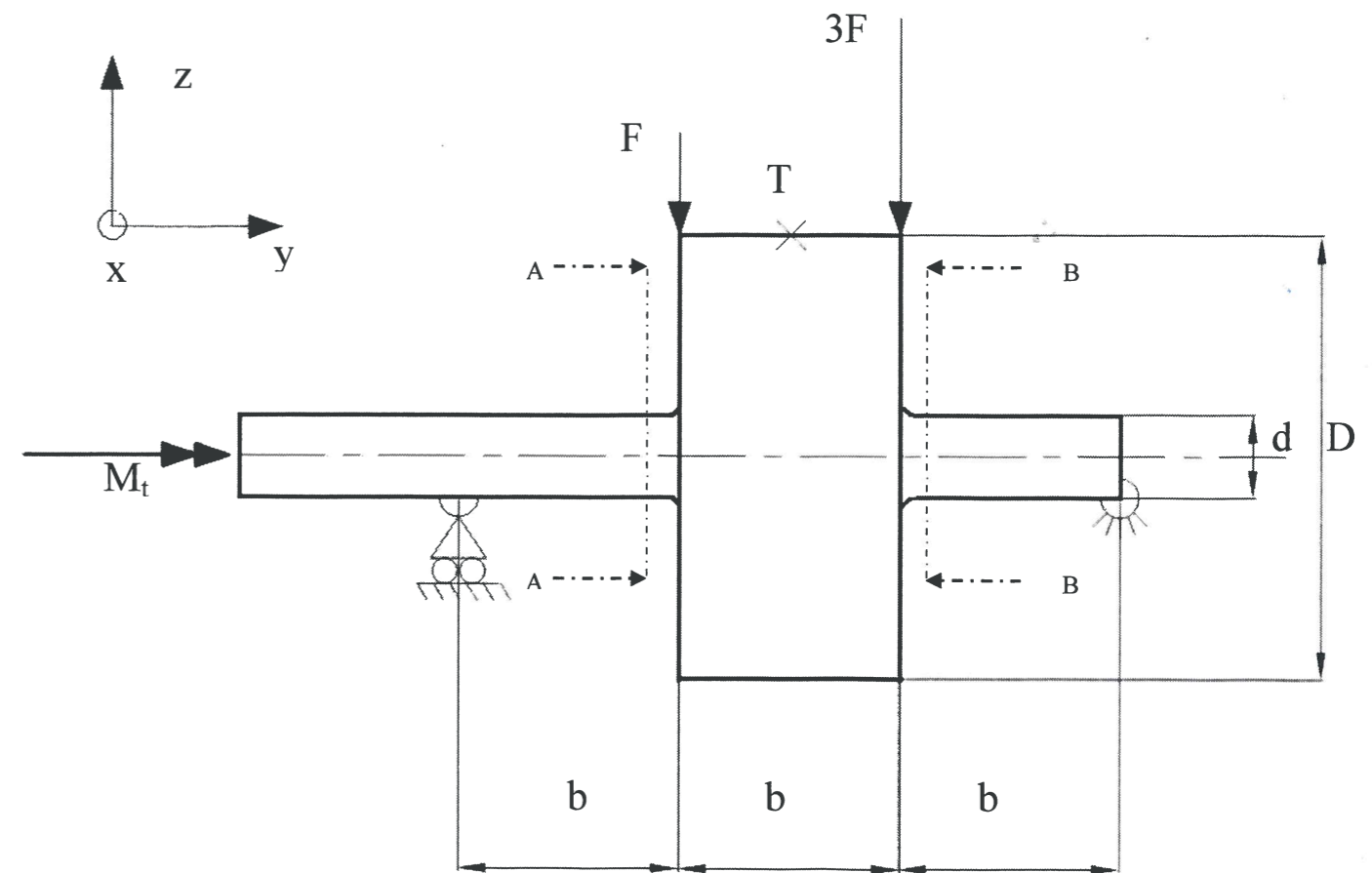


Fig. 1. Schema della struttura

Si chiede di:

- 1) tracciare i diagrammi delle azioni interne nell'albero.
- 2) Verificare staticamente la struttura nella sezione A-A
- 3) Verificare a fatica la struttura nella sezione B-B

Dati:

b = 80 mm
d = 30 mm
D = 160 mm

Le forze F e 3F sono dirette come z negativo e la forza T come x negativo.

F = 1200 N

T = 3000 N

Coefficienti di intaglio per tutte le sezioni intagliate:

$k_{tf} = 1.8$ (coefficiente di intaglio teorico a flessione)

$k_{tt} = 1.4$ (coefficiente di intaglio teorico a torsione)

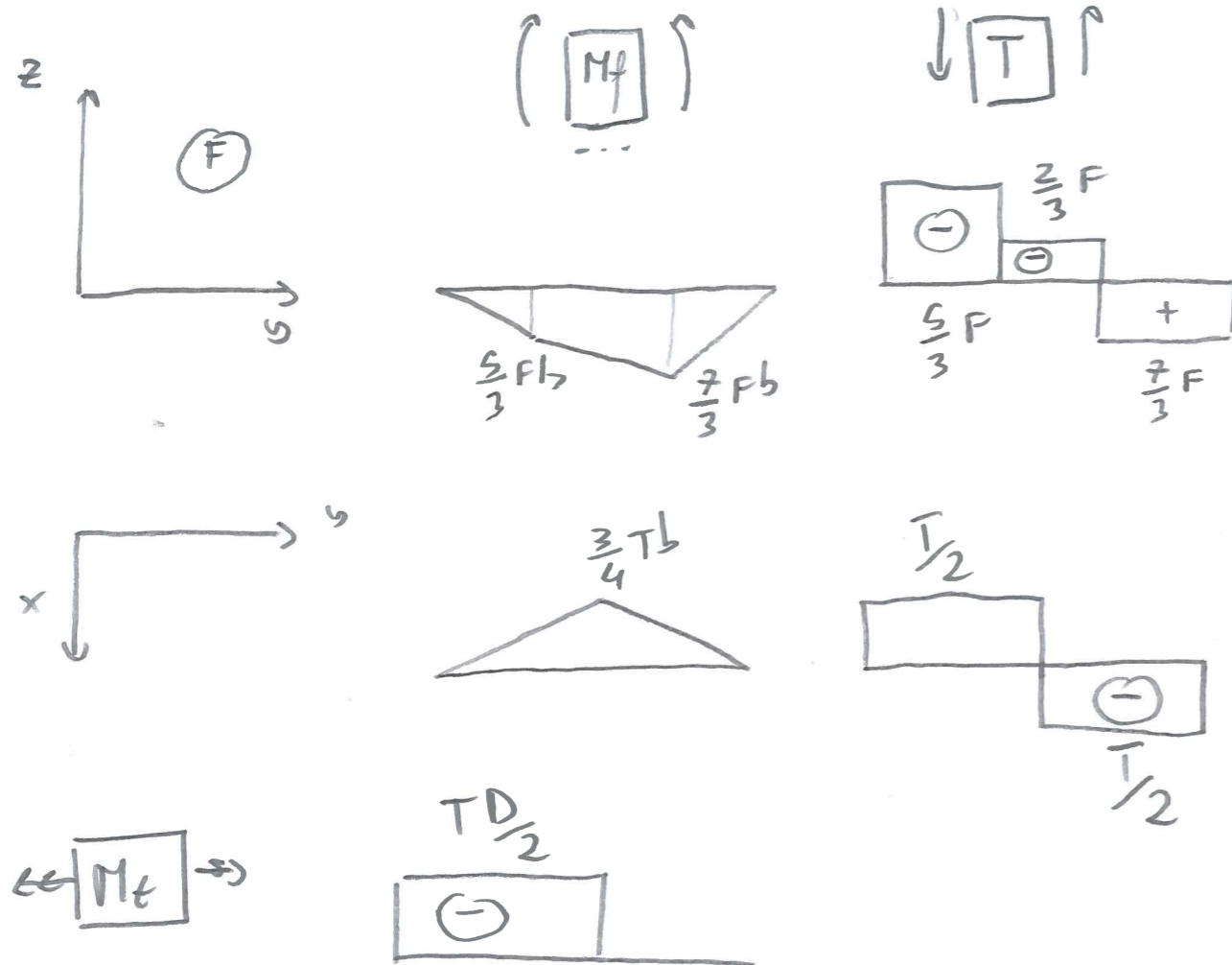
Per la verifica a fatica usare i seguenti coefficienti:

$b_2 = b_3 = 0.85$

q = 0.9

Materiale albero:

A: Fe410, $R_m = 410$ MPa, $R_s = 275$ MPa



AA

$$M_{fF} = \frac{5}{3} Fb = 1.6 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$$

$$M_{fT} = \frac{I}{2} b = 1.2 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$$

$$M_t = \frac{T D}{2} = 2.4 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$$

$$M_{f_{\text{rot}}} = 2 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{M_{f_{\text{rot}}}} = \frac{32 M_{f_{\text{rot}}}}{\pi d^3} = 75.5 \text{ MPa}$$

$$\tau_{M_t} = \frac{16 M_t}{\pi d^3} = 45.3 \text{ MPa}$$

PF $\sigma_{cr} = 117.8 \text{ MPa} \rightarrow \eta = 2.35$
 $\sigma_{va} = 108.8 \text{ MPa} \rightarrow \eta = 2.54$

1r $\sigma_{un} = 173 \rightarrow \eta = 1.59$

DB $M_{fF} = \frac{7}{3} Fb = 2.2 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$
 $M_{fT} = 1.2 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$
 $M_{f_{\text{rot}}} = 2.5 \cdot 10^5 \text{ Nmm}$

$$\sigma_{M_{f_{\text{rot}}}} = \frac{32 M_{f_{\text{rot}}}}{\pi d^3} = 94 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{Faf} = \frac{0.5 R_m b_2 b_3}{1 + q (k_t - 1)} = 86 \text{ MPa} \rightarrow \text{NON VERIFICATO}$$

