

CMI: Esercizio 5.

Si consideri un componente, avente sezione circolare con diametro 10 mm. Si effettui la verifica di resistenza a fatica per una durata illimitata, usando il medesimo materiale dell'esercizio 4, e considerando che vengono applicati carichi di momento flettente alternato $M_f = M_{f0} \sin(\omega t)$ e torcente alternato $M_t = M_{t0} \sin(\omega t)$ sincroni e in fase.

$M_{f0} = 5 \text{ Nm}$

$M_{t0} = 20 \text{ Nm}$

$b_2 = 0.95$

$b_3 = 0.95$

$K_{tMf} = 1.25$

$K_{tMt} = 1.2$

$q = 0.95$

$$\sigma_0 = \frac{32 M_{f0}}{\pi d^3} = 50 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{16 M_{t0}}{\pi d^3} = 102 \text{ MPa}$$

$$\sigma'_{Fat} = \frac{0,5 R_m b_2 b_3}{1 + q (K_{tMf} - 1)} = 417 \text{ MPa}$$

$$\tau'_{Fat} = \frac{0,3 R_m b_2 b_3}{1 + q (K_{tMt} - 1)} = 261$$

$$\sigma_{cr} = \sqrt{50^2 + \left(\frac{417}{261}\right)^2 102^2} = 170 \text{ MPa}$$

$$\eta = \frac{417}{170} = 2,45$$

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2012-13

Costruzione di Macchine 1

(Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli)

Tema d'esame: 11 Febbraio 2013

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

| | |
|--------|--|
| 4 | |
| 5 | |
| Totale | |

Parte 2: Costruzione di macchine

CMI: Esercizio 4.

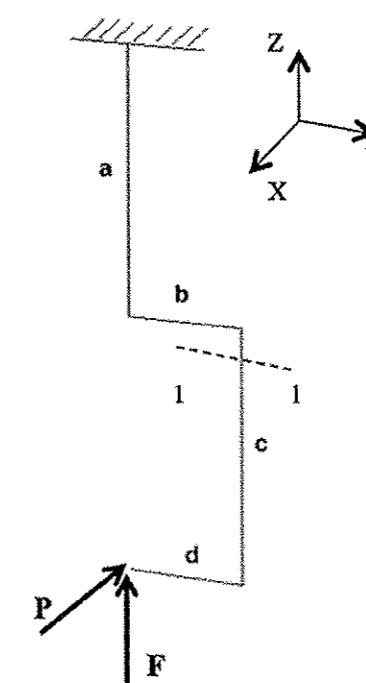


Fig. 1. Schema della struttura

In Figura 1 è rappresentata una struttura a forma di albero a gomiti, giacente sul piano ZY, alla cui estremità sono posizionate due forze P e F costanti nel tempo e agenti rispettivamente fuori dal piano e sul piano della struttura stessa (P diretta opposta rispetto all'asse X e F diretta concorde all'asse Z).

Si chiede di:

- Tracciare, per ogni singola forza, i diagrammi delle azioni interne dell'albero: N, M_f, M_t;
- Effettuare la verifica della struttura nella sezione 1-1
- Rappresentare il tensore degli sforzi nel punto più sollecitato della sezione 1-1 e calcolare gli sforzi principali

Dati

Carichi:

$F = 12000\text{ N}$

$P = 8000\text{ N}$

Geometria Struttura:

$a = 500\text{ mm}$

$b = 100\text{ mm}$

$c = 300\text{ mm}$

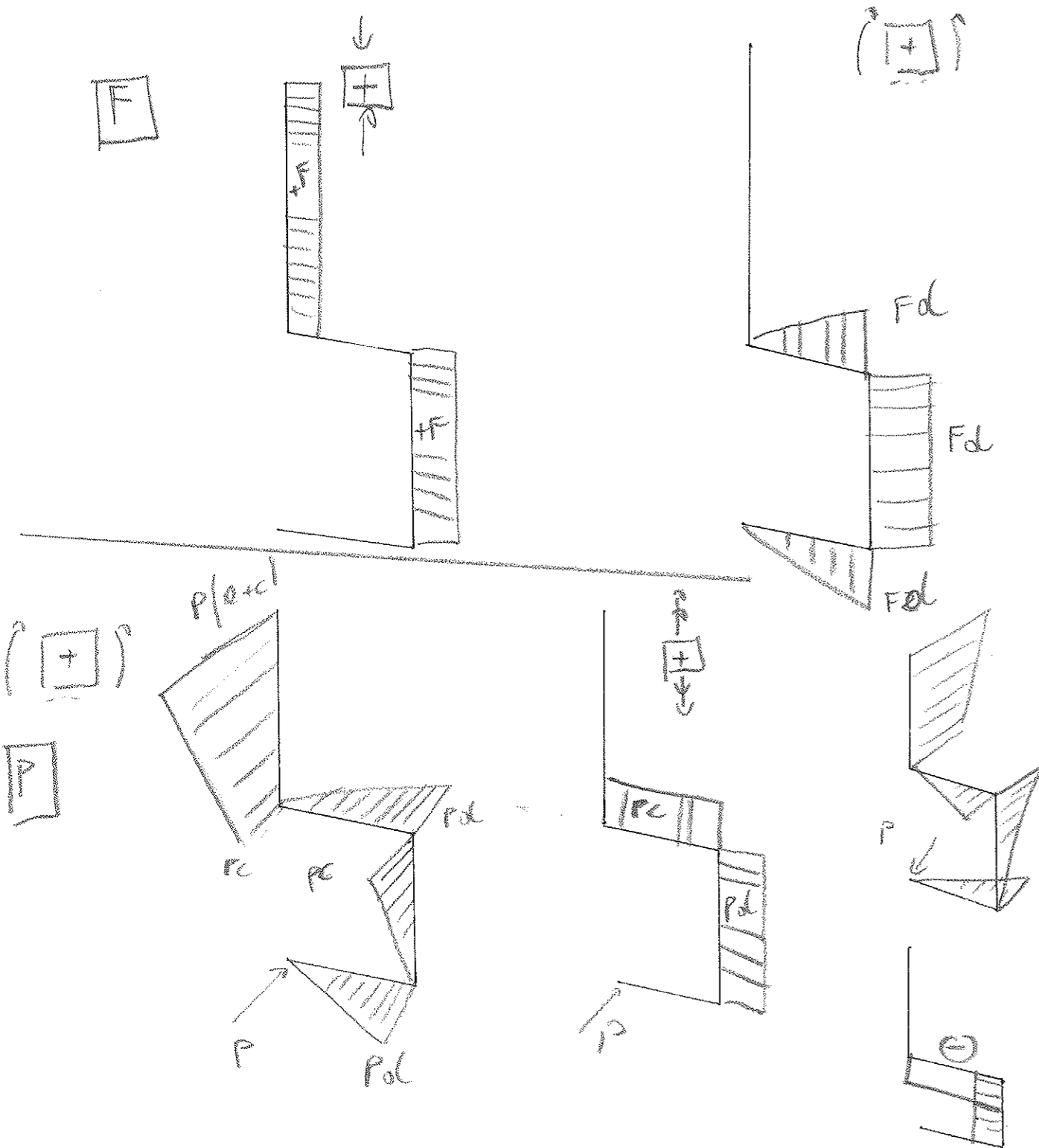
$d = 100\text{ mm}$

$D_1 = 40\text{ mm}$ (sezione I)

Materiale:

30NiCrMo3

($R_m = 1150\text{ MPa}$; $R_{p0.2} = 1000\text{ MPa}$;))



VERIFICA 1.1

: STATICA

$$M_{f_{TOT}} = \sqrt{(Pc)^2 + (Fd)^2} = 2.683\text{ Nm}$$

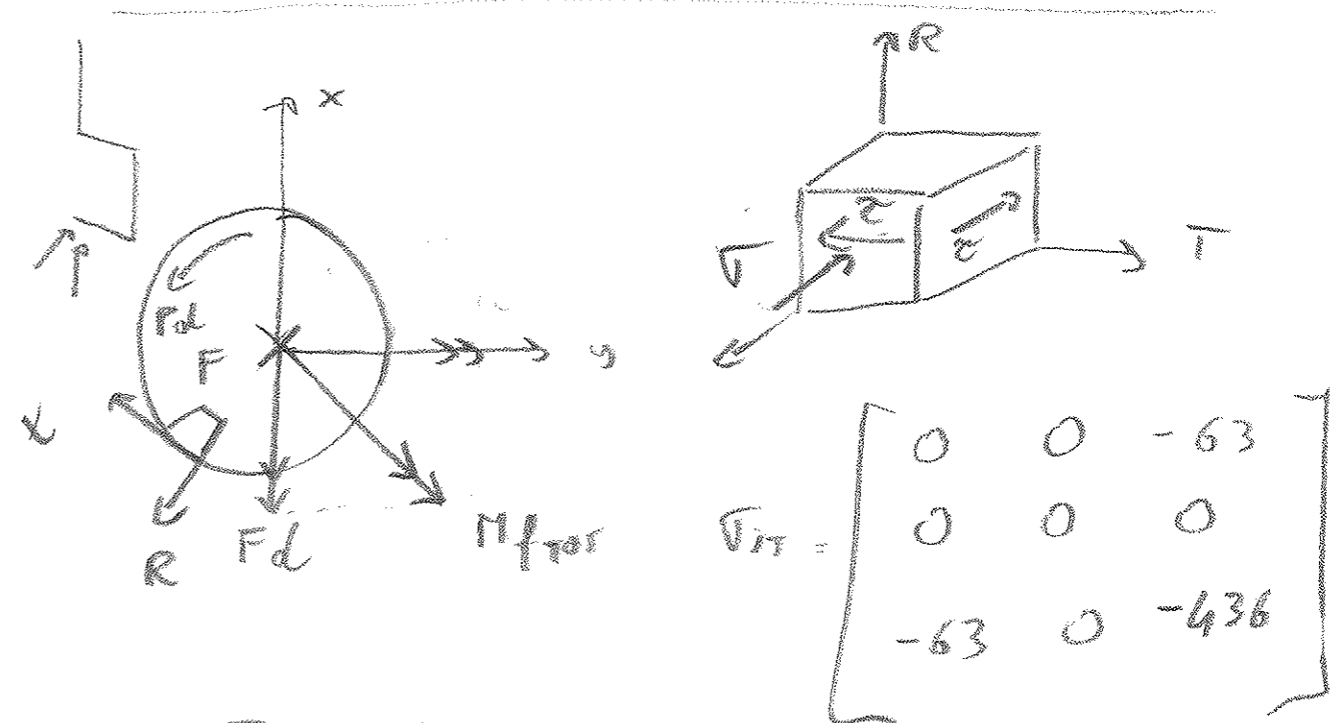
$$\tau_{mf} = \frac{32 M_{f_{TOT}}}{\pi d^3} = 422\text{ MPa}$$

$$\tau_N = \frac{F}{A} = 9,5\text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{16 Me}{\pi d^3} = 63\text{ MPa}$$

$$\tau_{vot} = \sqrt{436^2 + 3 \cdot 63^2} = 450$$

$$\eta = \frac{1000}{450} = 2,22$$



$$\begin{aligned} \sigma_1 &= 9 \\ \sigma_2 &= -445 \\ \tau_{max} &= 450 \end{aligned}$$

$$\tau_{IT} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -63 \\ 0 & 0 & 0 \\ -63 & 0 & -436 \end{bmatrix}$$