

CM1: Esercizio 5.

Si rappresenti il tipico diagramma di Wohler per un acciaio e se ne descriva il significato. Come può essere utilizzato per il calcolo del danneggiamento cumulato di un componente nel caso di spettri di carico ad ampiezza variabile (si ipotizzi un carico medio sempre nullo)?

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

4	24 (16+3+5)
5	6
Totale	

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

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CM1: Esercizio 4.

Una struttura 3D è incastrata ad un estremo e caricata sull'altro dalle due forze F (diretta in accordo con l'asse x) e P (diretta in accordo con l'asse y). La struttura è costituita da travi a sezione circolare piena di diametro d . Le forze F e P sono variabili nel tempo come indicato nella Tabella allegata.

Si richiede di:

- 1) Disegnare i diagrammi delle azioni interne, separatamente per i due carichi.

Inoltre, **trascuando le azioni assiali e di taglio**:

- 2) Effettuare la verifica **statica** nella sezione HH in corrispondenza dei carichi massimi.
- 3) Effettuare la verifica a **fatica** nella sezione HH.

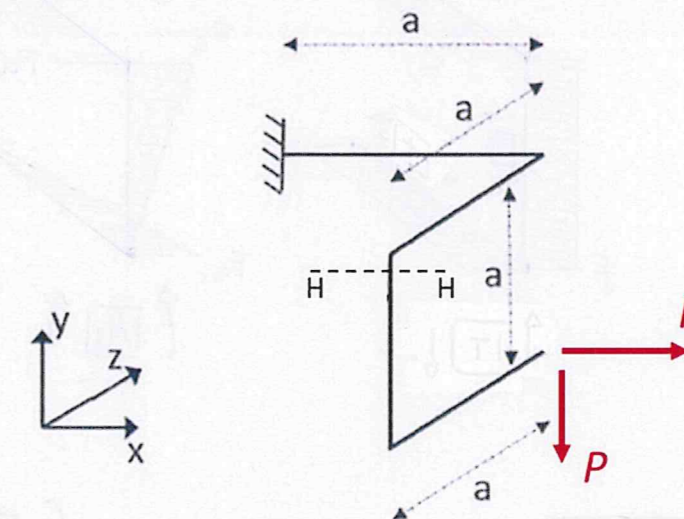


Figure 1

Carichi:

$P(t) = P_0 (1 + \sin(\omega t))$
 $F(t) = F_0 (1 + \sin(\omega t))$
 $P_0 = 2000 \text{ N}$
 $F_0 = 3000 \text{ N}$

Coefficienti:

$b_2 = 0.85$
 $b_3 = 0.85$
 $q = 0.9$

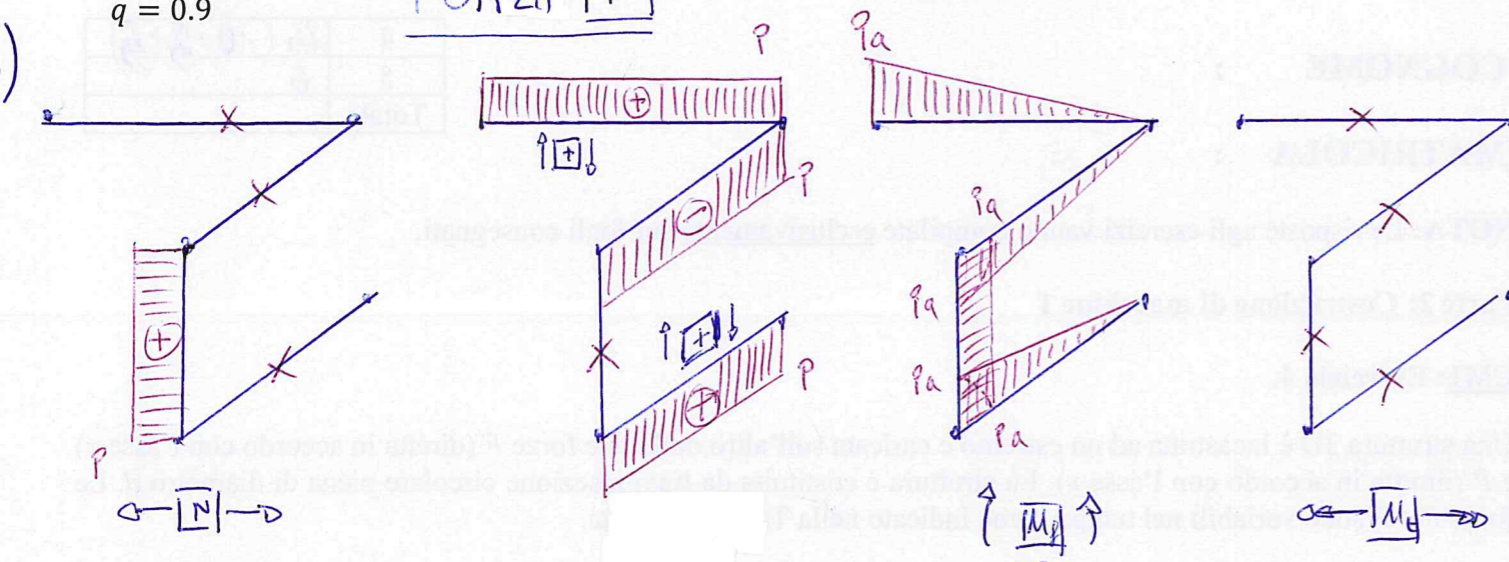
Geometria:

$a = 200 \text{ mm}$
 $d = 40 \text{ mm}$
 $K_{tf} = 1.6$
 $K_{tt} = 1.5$

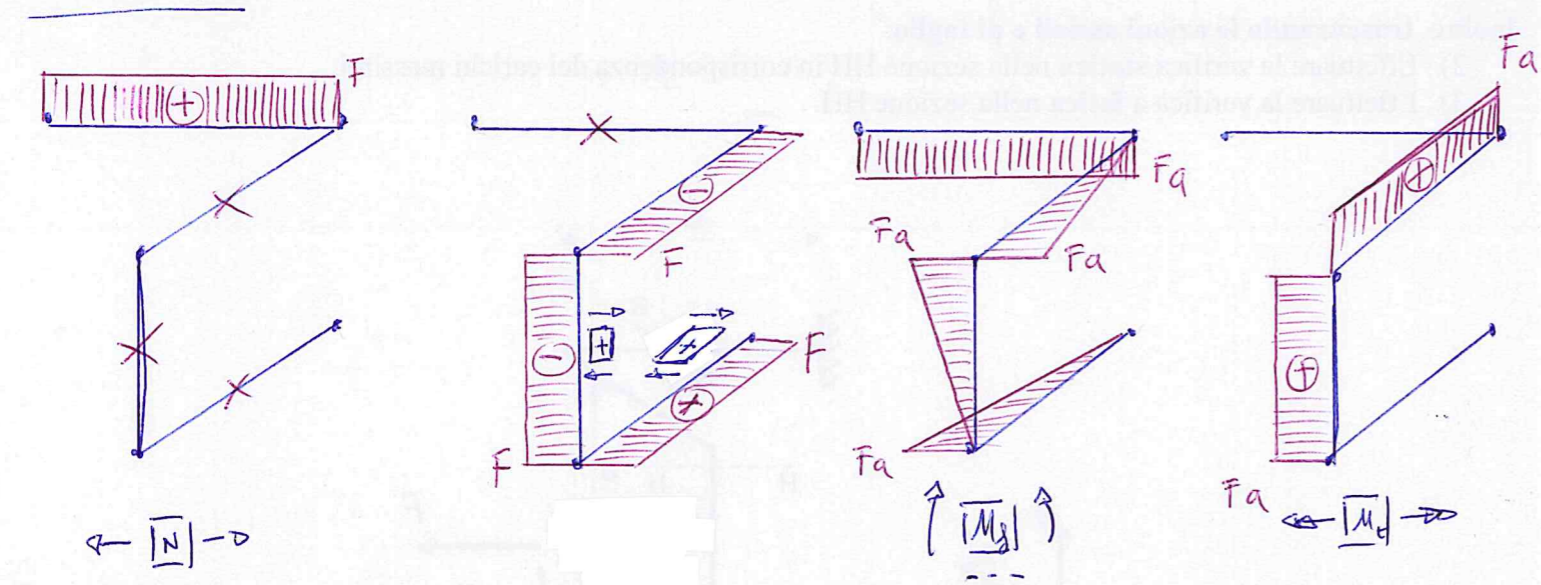
Materiale:

$\sigma_R = 600 \text{ MPa}$
 $\sigma_{sn} = 500 \text{ MPa}$

FORZA P



FORZA F



2) SEZIONE HH

$$M_g^{TOT} = \sqrt{(2F_0 a)^2 + (2P_0 a)^2} \approx 1442200 \text{ Nmm}$$

$$M_t = Fa = 1200000 \text{ Nmm}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tau = \frac{32 M_g^{TOT}}{\pi d^3} \approx 229,5 \text{ MPa} \\ \gamma = \frac{16 M_t}{\pi d^3} \approx 95,5 \text{ MPa} \end{cases}$$

PRIMA PLASTICIZZAZIONE:

$$\tau_{GT}^* = \sqrt{(K_{tg} \tau)^2 + 4(K_{tt} \gamma)^2} \approx 465,8 \text{ MPa}$$

$$\tau_{VM}^* = \sqrt{(K_{tg} \tau)^2 + 3(K_{tt} \gamma)^2} \approx 443,2 \text{ MPa}$$

$$\eta_{GT} \approx 1,07$$

$$\eta_{VM} \approx 1,13$$

PLASTICIZZAZIONE TOTALE:

$$\tau_{GT}^* = \sqrt{\tau^2 + 4\gamma^2} \approx 298,6 \text{ MPa}$$

$$\tau_{VM}^* = \sqrt{\tau^2 + 3\gamma^2} \approx 282,9 \text{ MPa}$$

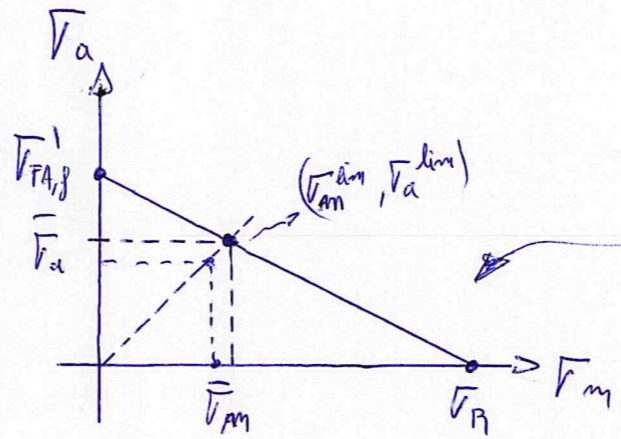
$$\eta_{GT} \approx 1,67$$

$$\eta_{VM} \approx 1,77$$

$$3) \begin{cases} \bar{\tau}_a = \frac{32 (M_g^{TOT}/2)}{\pi d^3} \approx 114,8 \text{ MPa} \\ \bar{\tau}_m = \bar{\tau}_a \end{cases}$$

$$\begin{cases} \bar{\tau}_a = \frac{16 (M_t/2)}{\pi d^3} \approx 47,7 \text{ MPa} \\ \bar{\tau}_m = \bar{\tau}_a \end{cases}$$

$$\tau_{GP}^* = \sqrt{\bar{\tau}_a^2 + H^2 \bar{\tau}_a^2} \leq \frac{\tau_{lim}}{\eta_{GP}}$$



$$H = \frac{\tau_a^{lim}}{\tau_a^{lim}} \approx 1,27$$

$$\tau_{FA,\beta}^1 = \frac{0,5 \tau_R b_2 b_3}{1 + q(K_{tg} - 2)} \approx 140,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_a^{lim} = \frac{\tau_{FA,\beta}^1}{1 + \tau_{FA,\beta}^1 / \tau_R} \approx 114,1 \text{ MPa}$$

$$\tau_a^{lim} = \tau_{FA,\beta}^1 = \frac{0,3 \tau_R b_2 b_3}{1 + q(K_{tg} - 1)} \approx 89,7 \text{ MPa}$$

$$\tau_{GP}^* \approx 129,8 \text{ MPa} \Rightarrow \eta_{GP} \approx 0,88$$

NON VERIFICATO!