

CMI: Esercizio 5.

1. Nelle verifiche a fatica si utilizzano i coefficienti b_2 , b_3 e K_f : descrivere il significato e come sono utilizzati.
2. Si definiscano i coefficienti K_t e K_s e si descriva come sono utilizzati.

NOME:

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

COGNOME:

4	
5	
Totale	

MATRICOLA:

NOTA: Verranno valutate esclusivamente le risposte agli esercizi fornite sugli apposti fogli prestampati.

Parte 2: Costruzione di macchine 1

CMI: Esercizio 4.

In Figura 1 è rappresentato lo schema di una trave, a sezione circolare, con due supporti (A e B). La forza distribuita p è costante mentre la forza F è variabile: $F=F_0(1+\cos\omega t)$, il momento torcente M_t è costante.

Si chiede di:

- 1) Tracciare i diagrammi delle azioni interne nel sistema, considerando la forza massima.
- 2) Determinare il punto più sollecitato della struttura considerando la forza massima.
- 3) Calcolare il valore del diametro della trave in modo che il coefficiente di sicurezza, η , alla verifica statica sia pari a 2.
- 4) Effettuare la verifica a fatica, considerando il diametro d .

Dati:

$p = 5 \text{ N/mm}$

$F = 1,5 \text{ kN}$

$M_t = 100 \text{ Nm}$

$l = 400 \text{ mm}$

$d = 25 \text{ mm}$

Materiale: Acciaio bonificato

39NiCrMo3

$\sigma_{sn} = 900 \text{ MPa}$

$\sigma_{UTS} = 1100 \text{ MPa}$

$b_2 = b_3 = 0.8$

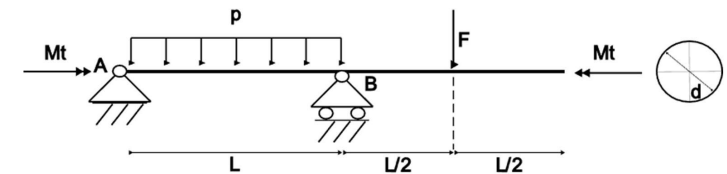
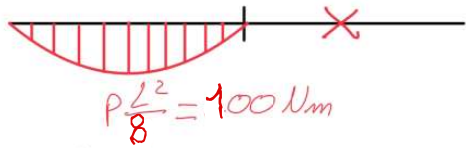
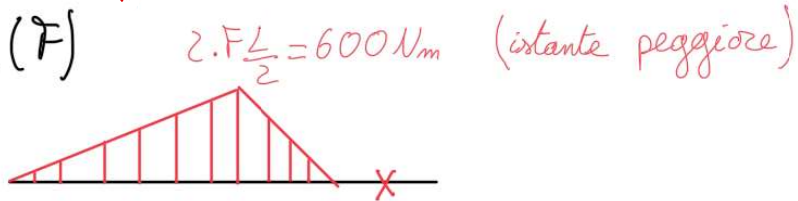


Figure 1 – Schema della trave.

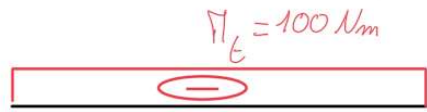
$\Pi_y(\rho)$



$\Pi_y(F)$

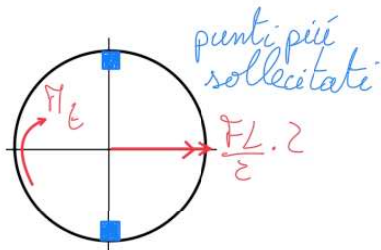


Π_t



\Rightarrow la sezione B è la più sollecitata

B



$$\sigma = \frac{32 \frac{FL \cdot 2}{\pi}}{\pi d^3} \quad \tau = \frac{16 \Pi_t}{\pi d^3}$$

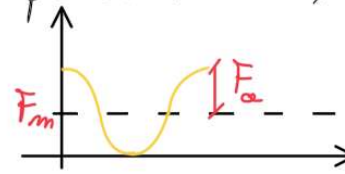
$$\sigma_{GT}^* = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \frac{1}{d^3} \sqrt{\left(\frac{32FL}{\pi}\right)^2 + \left(\frac{16\Pi_t}{\pi}\right)^2 \cdot 4}$$

$$\sigma_{GT}^* = \frac{\sigma_{SU}}{2} = 450 \text{ MPa}$$

$$d = \left[\frac{\sqrt{\left(\frac{32FL}{\pi}\right)^2 + 4\left(\frac{16\Pi_t}{\pi}\right)^2}}{450 \text{ MPa}} \right]^{1/3}$$

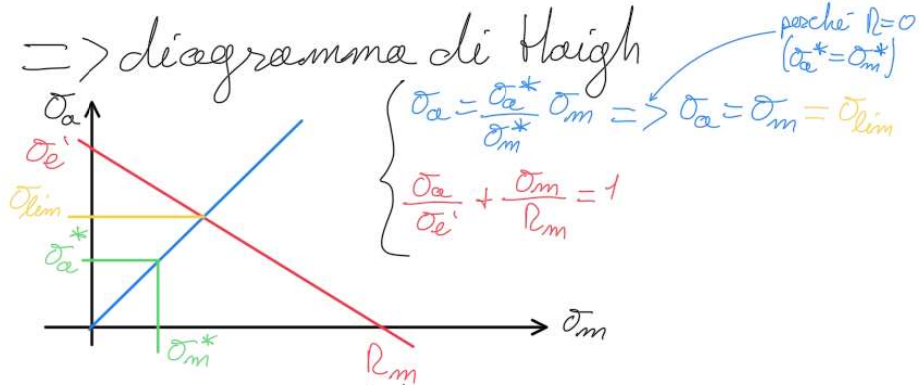
$= 23,97 \text{ mm}$ (23,94 mm con VTI)
 $\Rightarrow d^* = 25 \text{ mm}$

F pulsante $\Rightarrow l=0, \sigma_a = \sigma_m$



$$\sigma_a^* = \sigma_m^* = \frac{32 \frac{FL}{2}}{\pi (d^*)^3} = 193,57 \text{ MPa}$$

$$\tau_m = \frac{16 \Pi_t}{\pi d^3} = 32,60 \text{ MPa}$$



$$\Rightarrow \sigma_{lim} = \left(\frac{1}{\sigma_e'} + \frac{1}{R_m} \right)^{-1}$$

$$\sigma_e' = \frac{0,5 R_m b_2 b_3}{k_{\gamma\gamma}} = 352 \text{ MPa}$$

$k_{\gamma\gamma} = 1$

$$\Rightarrow \sigma_{lim} = 266,67 \text{ MPa}$$

$$\tau_{lim} = \frac{\sigma_m}{\sqrt{3}} = 519,62 \text{ MPa} \quad (880 \text{ MPa con } 0,8 R_m)$$

$$H^2 = 0,2634 \quad (0,092)$$

$$\sigma_{GP}^* = \sqrt{\sigma_a^2 + H^2 \tau^2} = 196,28 \text{ MPa} \quad (193,82 \text{ MPa})$$

$$\eta = \frac{\sigma_{lim}}{\sigma_{GP}^*} = 1,36 \quad (1,36)$$

\Rightarrow verifica non soddisfatta