

(Docenti: Prof. Ing. *Riccardo Barsotti*; Prof. Ing. *Stefano Bennati*)

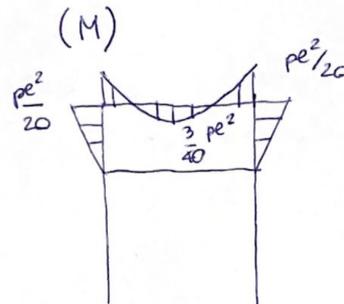
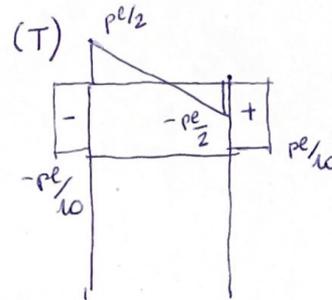
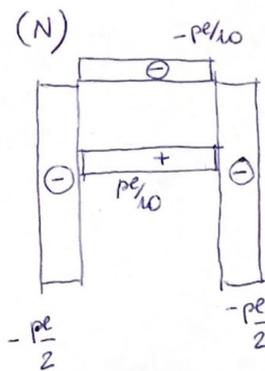
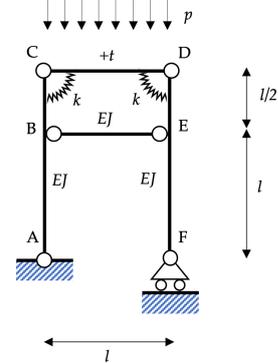
Prova Scritta del 16 febbraio 2023 – sintesi della soluzione

Problema 1 [16/30].

1) Incognita iperstatica X_1 : sforzo normale nell'asta BE.

$$\eta_{10} = -\frac{pl^4}{24EJ} - \alpha tl, \quad \eta_{11} = \frac{l^3}{3EJ} + \frac{l^2}{2k}, \quad \eta_1 = 0$$

$$X_1 = \frac{\frac{pl^4}{24EJ} + \alpha tl}{\frac{l^3}{3EJ} + \frac{l^2}{2k}} = \frac{pl}{10}$$



2) variazione di temperatura che annulla lo sforzo normale:

$$t = -\frac{pl^3}{24\alpha EJ}$$

Spostamento estremo F (orizzontale, verso destra):

$$u_F = \frac{pl^4}{12EJ}$$

NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati. Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.

(Docenti: Prof. Ing. Riccardo Barsotti; Prof. Ing. Stefano Bennati)

Problema 2 [16/30].

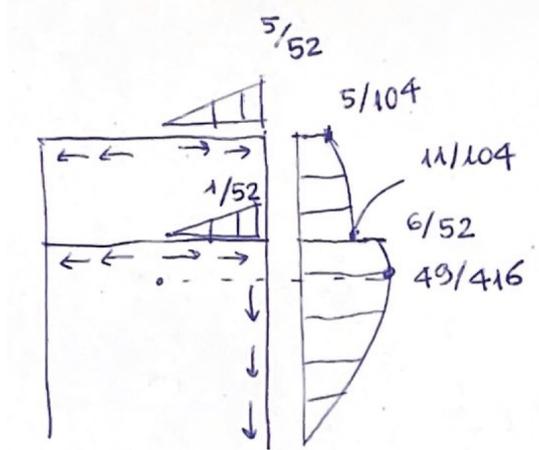
Tensioni tangenziali secondo la formula di Jourawski

$$AB) \tau = \frac{5T_y\eta}{52ta^2}$$

$$BC) \tau = \frac{T_y}{26ta^3} \left(\frac{5a^2}{4} + \frac{5a\eta}{2} - \eta^2 \right)$$

$$DC) \tau = \frac{T_y\eta}{52ta^2}$$

$$EC) \tau = -\frac{T_y}{13ta^3} \left(\frac{7}{4}a - \frac{\eta}{2} \right) \eta$$



Torsione

Momento torcente: $M_T = T_y a$

Rigidezza parte chiusa: $J_c = 16a^3 t / 5$, rigidezza EC: $J_{EC} = 16at^3 / 3$

Rapporto rigidezze: $\frac{J_c}{2J_{EC}} = 120$

Tensione massima parte chiusa (Bredt):

$$\tau_c = \frac{600 T_y}{121 a^2}$$

Tensione massima EC (Prandtl):

$$\tau_{EC} = \frac{75 T_y}{121 a^2}$$

Estremo C, tratto BC:

$$\tau = \frac{11 T_y}{104 at} + \frac{300 T_y}{121 a^2} = \left(\frac{220}{104} + \frac{300}{121} \right) \frac{T_y}{a^2} \cong 4,6 \frac{T_y}{a^2}$$

Estremo B, tratto AB:

$$\tau = \frac{5 T_y}{52 at} + \frac{600 T_y}{121 a^2} = \left(\frac{100}{104} + \frac{600}{121} \right) \frac{T_y}{a^2} \cong 5,1 \frac{T_y}{a^2}$$

Corda baricentrica, tratto EC:

$$\tau = \frac{49 T_y}{416 at} + \frac{75 T_y}{121 a^2} = \left(\frac{980}{416} + \frac{75}{121} \right) \frac{T_y}{a^2} \cong 3 \frac{T_y}{a^2}$$

Lo sforzo di taglio $T_y = 100$ kN è ammissibile per la sezione trasversale:

$$\sigma_{id,max} = 5,1 \frac{T_y}{a^2} \sqrt{3} = 8,8 \times 100 \times \frac{1000}{10000} = 88 \frac{N}{mm^2} < 200 \frac{N}{mm^2}$$

NOTE

Tutte le risposte devono essere adeguatamente motivate. Riportare tutti i passaggi necessari per giustificare i risultati. Scrivere il proprio nome, cognome e numero di matricola su ogni foglio utilizzato.