



Problema 1.

- 1) Risultante e momento risultante delle azioni interne: $R_x = R_y = 0$, $R_z = 2P$;
 $M_x = M_z = PR\sqrt{2}$, $M_y = 0$.
- 2) Momenti d'inerzia: $J_x = J_y = \frac{2(1+3\pi)tR^3}{3}$.
- 3) Tensioni normali (formula di Navier):

$$\sigma_z(y) = \frac{P}{2Rt(1+\pi)} + \frac{3Py\sqrt{2}}{2R^2t(1+3\pi)}$$

Tensioni tangenziali (utilizzando le formule di Bredt):

$$\tau_{z\eta} = \frac{P\sqrt{2}}{4\pi Rt} \text{ (ABCD)}, \tau_{z\eta} = 0 \text{ (BG, CG)}.$$

- 4) Tensioni principali nel punto B: $\lambda_{1,2} = \frac{P}{4Rt} \left(a \pm \sqrt{a^2 + \frac{2}{\pi^2}} \right)$, $\lambda_3 = 0$, con $a = \frac{1}{1+\pi} - \frac{3}{1+3\pi} \approx -0,05$.

Direzioni principali di tensione (rispetto al sistema di riferimento $Br\eta z$):

$$\mathbf{n}_{1,2} = \frac{1}{\sqrt{2 + a^2\pi^2 \pm a\pi^2\sqrt{a^2 + 2/\pi^2}}} \left(0, 1, \frac{\pi\sqrt{2}}{2} \left(a \pm \sqrt{a^2 + \frac{2}{\pi^2}} \right) \right), \mathbf{n}_3 = (1, 0, 0).$$

- 5) Forze di superficie (hanno la stessa risultante e lo stesso momento risultante delle forze assegnate): $f_z = \frac{P}{2Rt(1+\pi)} + \frac{3Py\sqrt{2}}{2R^2t(1+3\pi)}$ (comp. normale); $f_\eta = \frac{P\sqrt{2}}{4\pi Rt}$ (comp. radente su ABCD).
- 6) Cambierebbe la distribuzione delle tensioni tangenziali (sempre utilizzando le formule di Bredt).

Problema 2.

- 1) Equazione differenziale (trave BC):
 $EJv'''' + Pv'' = 0$

Condizioni al bordo + condizione ausiliaria per θ :
 $v(0) = l\theta$, $v'(0) = \theta$, $v''(L) = 0$,
 $EJv'''(L) + Pv'(L) - k_1v(L) = 0$,
 $k_0\theta - \frac{1}{2}N_{BD}L + [2k_1L - P]v(L) = 0$,

dove lo sforzo normale nell'asta BD vale

$$N_{BD} = -\frac{\sqrt{3}}{4} \frac{EA}{L} v(0).$$

- 2) Carico critico nel caso limite in cui la trave BC può essere considerata rigida:

$$P = \frac{k_0}{2L} + 2k_1L + \frac{\sqrt{3}}{16} EA$$

Avvertenze: scrivere su ogni foglio protocollo il proprio nome, cognome e numero di matricola e corso di laurea; alla fine della prova, consegnare tutti i fogli utilizzati.