

Prova scritta telematica del 27 luglio 2021

Problema 1

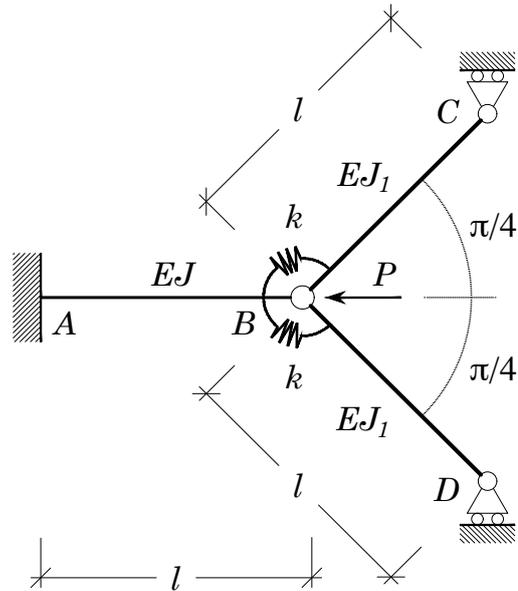
Nel problema di instabilità mostrato in figura, le travi AB, BC e BD sono flessibili ed inestensibili.

1. Assumendo che nella configurazione fondamentale di equilibrio le travi si mantengano rettilinee, determinare le caratteristiche della sollecitazione. Mostrare che le sollecitazioni così determinate sono quelle effettive.
2. Nell'ipotesi in cui la rigidità delle molle sia così grande da poterla considerare infinita ($k \rightarrow \infty$), scrivere le equazioni differenziali che descrivono il problema di instabilità flessionale e le condizioni al bordo che le completano, giustificandole opportunamente.
3. Nell'ipotesi in cui la rigidità delle molle sia così piccola da poter essere trascurata ($k \rightarrow 0$), determinare il valore del carico P in corrispondenza del quale possono insorgere fenomeni di instabilità dell'equilibrio elastico.
4. Si assuma che la trave AB abbia una sezione trasversale rettangolare, di base b ed altezza h , e che la tensione ammissibile del materiale sia $\sigma_{adm} = E/1000$. Nelle ipotesi del punto 3) determinare per quali valori del rapporto h/l l'insorgere dell'instabilità precede il raggiungimento del limite elastico nella sezione trasversale della trave.
5. Adottando le stesse ipotesi del punto 3), verificare che l'espressione dello spostamento trasversale della linea d'asse della trave AB in corrispondenza del carico critico è

$$v(s) = \alpha \left(\cos\left(\frac{\pi s}{2l}\right) - 1 \right)$$

dove s è l'ascissa curvilinea con origine in A e α è un parametro di scala, arbitrario purché sufficientemente piccolo.

6. Nelle stesse ipotesi dei punti 3) e 4), e assumendo che $h/l = 1/100$, determinare il massimo valore del rapporto α/l cui corrisponde un comportamento elastico del materiale nella sezione A (utilizzare i risultati del problema di Saint-Venant). (facoltativo)



Punteggi: (1) + (2) + (3) = 20 punti; (4) + (5) = 10 punti

Avvertenze:

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. Al termine della prova consegnare tutti i fogli utilizzati (anche la brutta copia): inviare la scansione di tutti i fogli per e-mail all'indirizzo giovanni.migliaccio.it@gmail.com; scattare un'istantanea dello schermo del pc che attesti l'avvenuto invio della mail.