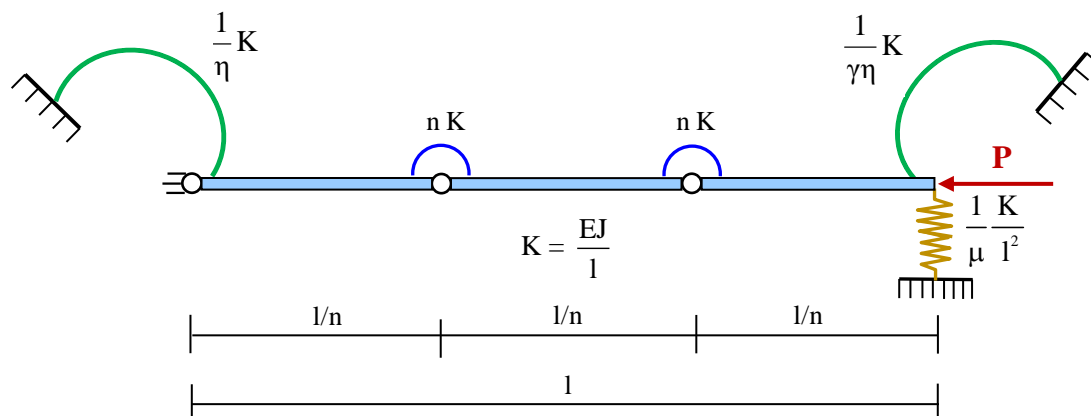


Dinamica, Instabilità e Anelasticità delle Strutture
a.a. 2024/2025

II ELABORATO

1) Si consideri il seguente *sistema discreto* strutturale semplicemente compresso avente aste rigide e molle elastiche lineari (molle rotazionali relative e molle d'estremità, rotazionali e traslazionale):



ove $n > 0$ è il numero intero di tratti in cui è stata suddivisa la lunghezza totale l fissa (in figura è rappresentato il caso $n = 3$). I due parametri adimensionali positivi η e γ , che descrivono la cedevolezza delle molle rotazionali di estremità, sono fissati, rispettivamente pari a $\eta = \eta_a = 5 + (N - C + M)/5$ e $\gamma = \gamma_a = 1 + 0.01(N - C + M)$ (N = numero lettera iniziale del nome, C = numero lettera iniziale del cognome, M = somma delle ultime due cifre del n. di matricola), mentre un terzo parametro adimensionale positivo μ descrive la cedevolezza della molla traslazionale d'estremità.

Richieste:

- Si considerino i tre casi con $n = 1$, $n = 2$ e $n = 3$:
 - ♦ calcolare il carico critico euleriano $P_{cr,n}^E$ di ogni caso utilizzando il metodo energetico ed il metodo statico (si parta da equazioni valide per spostamenti arbitrariamente grandi per poi giungere a relazioni valide in regime di spostamenti geometricamente piccoli);
 - ♦ rappresentare l'andamento dei carichi critici $P_{cr,n}^E$ così determinati in funzione del parametro μ , ponendoli a confronto;
 - ♦ fornire in tabella il valore dei $P_{cr,n}^E$ per i valori $\mu \rightarrow 0$, $\mu = \mu_a$, $\mu \rightarrow \infty$, con parametro allievo $\mu_a = 6 + (N - C + M)/6$;
 - ♦ rappresentare le corrispondenti deformate critiche per gli stessi valori di μ .
- *Facoltativo*: determinare il carico critico $P_{cr,n}^E$ per n successivi ($n > 3$); rappresentarne l'andamento al variare di n , indagando l'eventuale comportamento asintotico per n crescenti ed individuando i nessi con quanto segue.

2) Si consideri quindi il *sistema continuo* strutturale corrispondente, costituito da un'asta semplicemente compressa di lunghezza l , deformabile solo flessionalmente (con rigidezza flessionale elastica EJ) e avente le medesime molle rotazionali e traslazionale d'estremità.

Richieste:

- Determinare il carico critico euleriano P_{cr}^E mediante il metodo statico per $\mu \rightarrow 0$, $\mu = \mu_a$, $\mu \rightarrow \infty$. Studiare e rappresentare la dipendenza di P_{cr}^E dal parametro positivo μ .
- Determinare e rappresentare la deformata critica ottenuta nei vari casi, esprimendo la stima della lunghezza di libera inflessione l_0 .
- Confrontare il valore ottenuto di P_{cr}^E con quello ricavabile mediante la formula di Newmark, nel caso $\mu \rightarrow 0$, indicando l'errore percentuale con essa commesso.
- Dati $E = 32350$ MPa, $l = 5.9$ m, sezione trasversale rettangolare 28 cm x 32 cm, effettuare la verifica di stabilità per $\mu = \mu_a$, con $P = 5200$ kN.