

**CMI: Esercizio 3.**

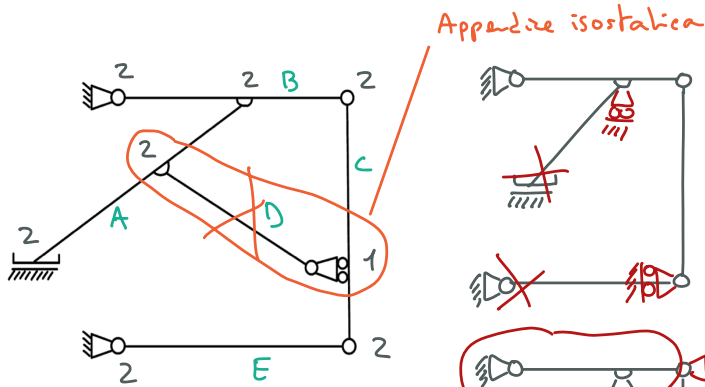
Effettuare l'analisi cinematica delle seguenti strutture, giustificando la risposta.

GdI:  $5 \times 3 = 15$

GdV:  $15$

La struttura è labile?

Si  No

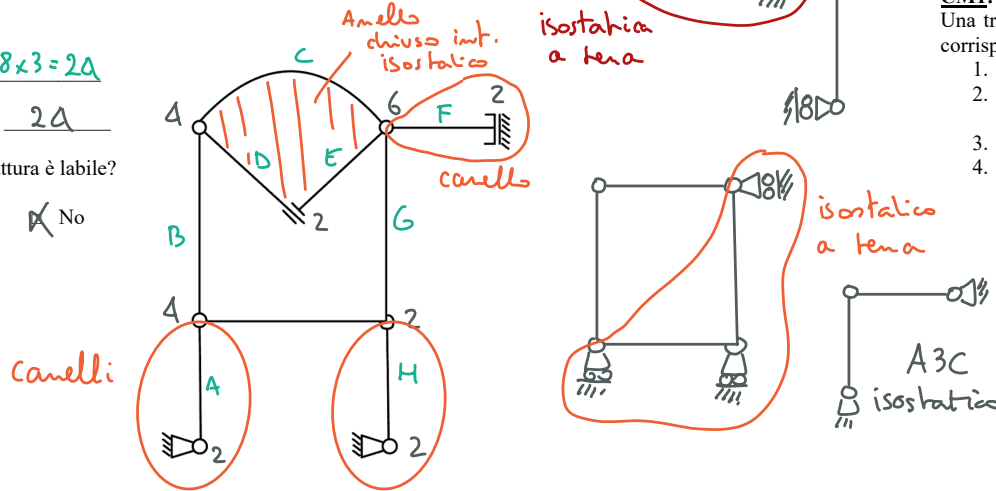


GdI:  $8 \times 3 = 24$

GdV:  $24$

La struttura è labile?

Si  No



**Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica**

Anno accademico 2024-25

**Costruzione di Macchine 1**

(Prof. S. Bagherifard, Prof. L. Patriarca, Prof. F. Ballo)

Tema d'esame: 13 Gennaio 2025

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

1	
2	
3	
Totale	

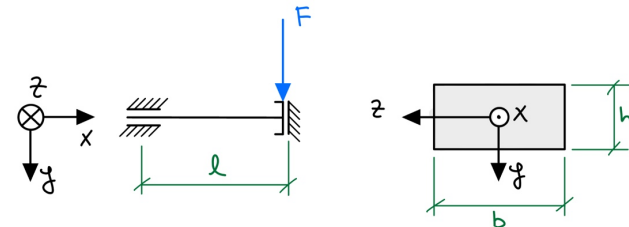
NOME :  
COGNOME :  
MATRICOLA :

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

**CMI: Esercizio 1.**

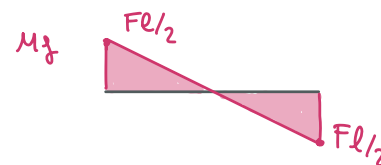
Una trave è vincolata con un manicotto e un pattino alle estremità ed è soggetta a una forza F posizionata in corrispondenza del pattino secondo lo schema proposto in Figura sotto. La trave ha sezione rettangolare cava.

1. Tracciare la deformata qualitativa
2. Calcolare l'equazione dello spostamento dell'asse della trave in direzione y (si trascuri il contributo del taglio)
3. Calcolare le reazioni vincolari
4. Calcolare la rigidezza rispetto allo spostamento del punto di applicazione della forza F considerando un modulo elastico pari a  $E = 210000 \text{ MPa}$  (acciaio),  $h = 50 \text{ mm}$ ,  $b = 80 \text{ mm}$ ,  $l = 800 \text{ mm}$ .



$$v(x) = \frac{1}{EJ} \left( -\frac{F}{6}x^3 + \frac{Fl}{4}x^2 \right)$$

$$M(x) = -EJv'' = Fx - \frac{F}{2}l$$

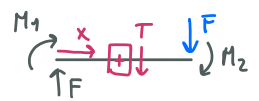
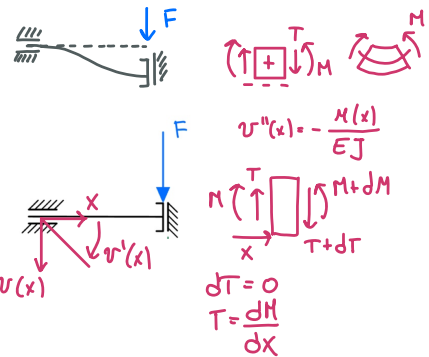


$$v(x=F) = \frac{1}{EJ} \left( -\frac{Fl^3}{6} + \frac{Fl^3}{4} \right) = \frac{Fl^3}{12EJ}$$

$$K = \frac{F}{\eta} = \frac{F}{Fl^3} 12EJ = \frac{12 \cdot E \cdot J}{l^3} =$$

$$E = 210000 \text{ MPa} = 4102 \frac{\text{N}}{\text{mm}}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = 833333 \text{ mm}^4$$



$$T(x) - F = 0$$

$$T(x) = F$$

$$EJv'' = -M(x)$$

$$EJv''' = -\frac{dM}{dx} = -T = -F$$

$$EJv'' = -Fx + A$$

$$EJv' = -\frac{F}{2}x^2 + Ax + B$$

$$EJv = -\frac{F}{6}x^3 + \frac{A}{2}x^2 + Bx + C$$

$$x=0 \quad v=0 \rightarrow C=0$$

$$v'=0 \rightarrow B=0$$

$$x=l \quad v'=0$$

$$\rightarrow v' = \frac{1}{EJ} \left( -\frac{F}{2}l^2 + A \right) = 0$$

$$A = \frac{F}{2}l$$

**CMI: Esercizio 2.**

Per la struttura raffigurata, esprimendone l'intensità in funzione della forza  $F$  e della lunghezza caratteristica  $l$ , si rappresentino:

- le reazioni vincolari esterne ed interne, indicandone direzione e verso mediante un segmento orientato
- i diagrammi delle azioni interne, indicando la convenzione di rappresentazione utilizzata

