

CMI: Esercizio 3.

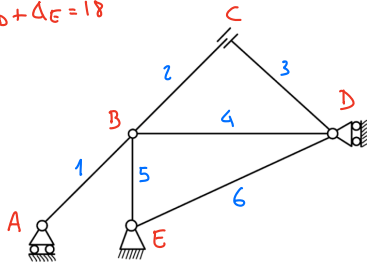
Effettuare l'analisi cinematica della seguente struttura, giustificando la risposta.

Gdl: $6 \times 3 = 18$

GdV: $1_A + 6_B + 2_C + 5_D + 4_E = 18$

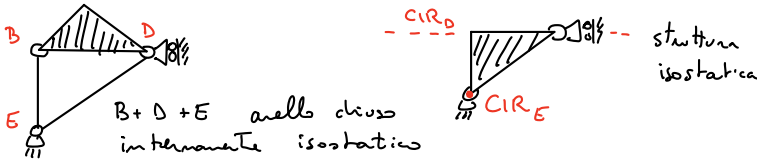
La struttura è labile?

Sì No



B+C+D → Anello chiuso int. isostatico

Asta 1 → Appendice isostatica



1) $\uparrow \square \uparrow M_x$ $\downarrow v(x)$

$F \uparrow$ $\left. \begin{array}{l} T(x) = F \\ M(x) = F \cdot l - F \cdot x \end{array} \right\}$

$v'(x=0) = 0 \rightarrow A=0$

$v(x=l) = 0 \rightarrow EJv''(x=l) = \frac{F}{6}l^3 - \frac{Fl}{2}l^2 + B = 0 \rightarrow B = \frac{Fl^3}{3}$

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

2) $v_{max} = v(x=0) = \frac{Fl^3}{3EJ}$

$\frac{v_{max}}{l} = \frac{Fl^2}{3EJ} \leq 0.05 \rightarrow J_{min} = 4,94 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$

$v''(x) = -\frac{M(x)}{EJ}$

$EJv'' = F \cdot x - Fl$
 $EJv' = \frac{F}{2}x^2 - Flx - A$
 $EJv = \frac{F}{6}x^3 - \frac{Fl}{2}x^2 + Ax + B$

$J = \frac{e^4}{12} - \frac{(e/2)^4}{12}$
 $\rightarrow e_{min} = \sqrt{\frac{12 \cdot J_{min}}{1 - \frac{1}{2^4}}} = 50,14 \text{ mm} \approx 51 \text{ mm}$

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2019-20

Costruzione di Macchine 1

(Prof. A. Manes, Prof. C. Sbarufatti, Prof. G. Prevati)

Tema d'esame: 9 Settembre 2021

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

1	
2	
3	
Totale	

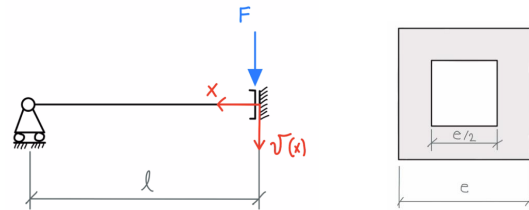
Parte 1: Costruzione di macchine 1

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

CMI: Esercizio 1.

Si vuole progettare la trave di lunghezza $l=1000\text{mm}$ mostrata in Figura. Il materiale utilizzato è una ghisa con carico di rottura $R_m = 420\text{MPa}$ e modulo elastico $E=135000\text{MPa}$. A tal fine si consideri la seguente procedura:

1. Determinare la deformata della trave $v(x)$ scritta in forma analitica e utilizzando il sistema di riferimento mostrato in figura
2. Dimensionare la sezione quadrata cava (ovvero calcolare la dimensione e) in modo tale che la deformata massima della struttura soddisfi $v_{max}/l < 0.05$ e considerando una forza massima pari a $F_{max}=10\text{kN}$
3. Effettuare la verifica di resistenza statica della sezione dimensionata al punto 2. Si trascuri l'effetto del taglio.



3) $e = 51 \text{ mm} \rightarrow J = \frac{e^4}{12} - \frac{(e/2)^4}{12} = 5,29 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$

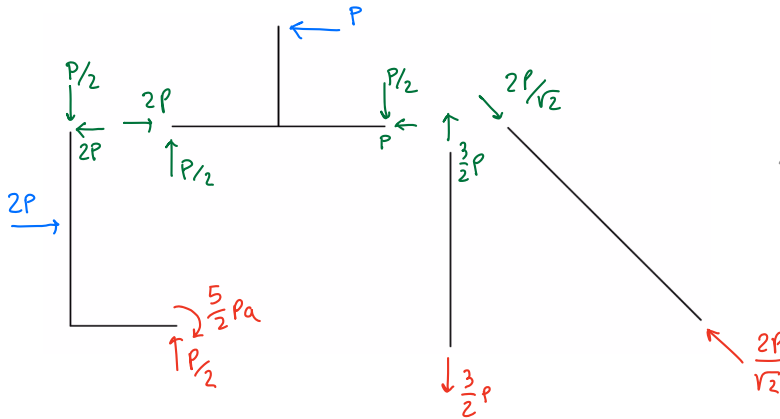
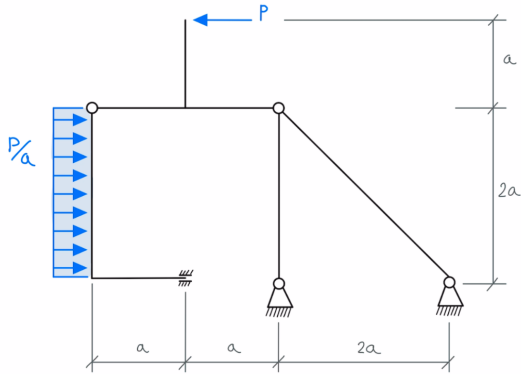
$\sigma_{max} = \frac{M \cdot e/2}{J} = \frac{F \cdot l \cdot e/2}{J} = 482,5 \text{ MPa}$

Materiale fragile $\eta_{GRV} = \frac{R_m}{\sigma_I = \sigma_{max}} = 0,85$ Non verificato!

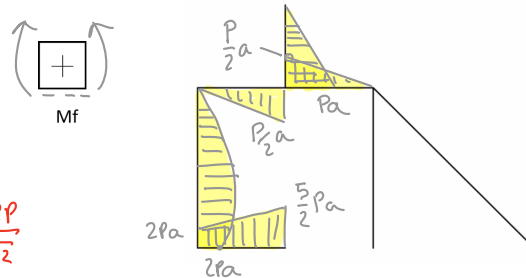
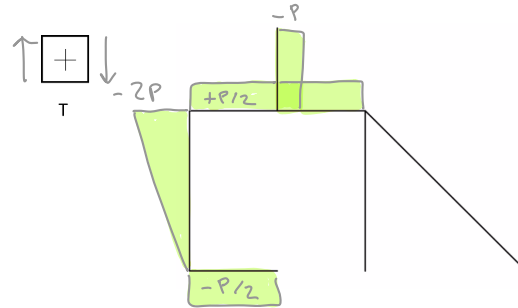
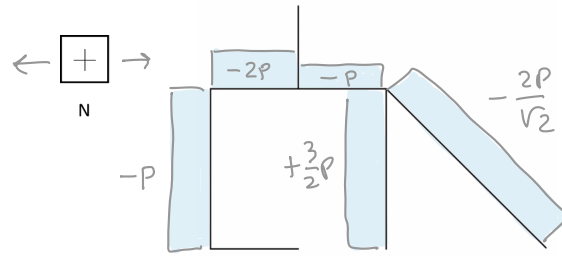
CMI: Esercizio 2.

Per la struttura raffigurata, esprimendone l'intensità in funzione della forza P e della lunghezza caratteristica a , 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



— Reazioni interne
 — Reazioni a terra



$$\frac{5}{2}Pa - \frac{P}{2}a = 2Pa$$