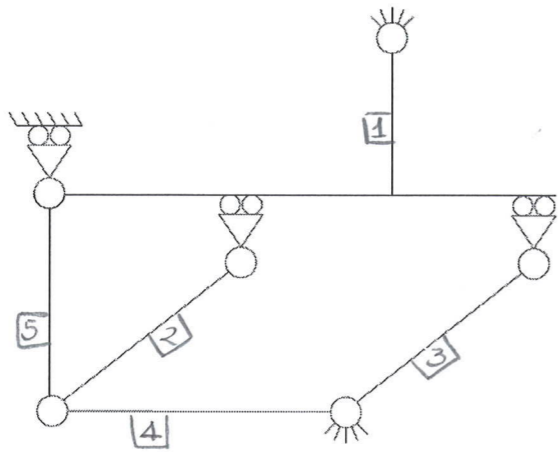


FCM: Esercizio 2. Effettuare l'analisi cinematica delle seguenti strutture, giustificando la risposta.

GdL: 15 GdV: 15

La struttura è labile?

SI NO



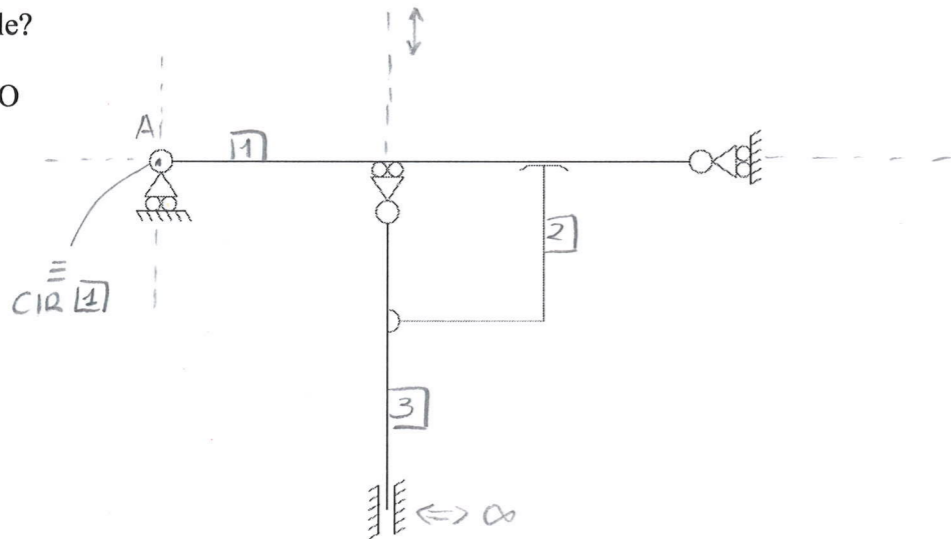
Aste 2-3 → non danno problemi ai fini della labilità
 Asta 1 → Bem vincolata a terra
 Aste 4+5 → Arco a tre cerniere non allineate

ISOSTATICA

GdL: 9 GdV: 9

La struttura è labile?

SI NO



Asta 1 → CIR in A

Asta 2 → Biella equivalente ad un cosceppo con CIR sulla zetta passante per l'asta 3

Equivalenza cinematica:

↓
 consentiti piccoli spostamenti.
 ↓
 LABILE

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2013-14

Costruzione di Macchine 1

(Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli)

Tema d'esame: 17 Febbraio 2014

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

NOME :

COGNOME :

MATRICOLA :

1	
2	
3	
Totale	

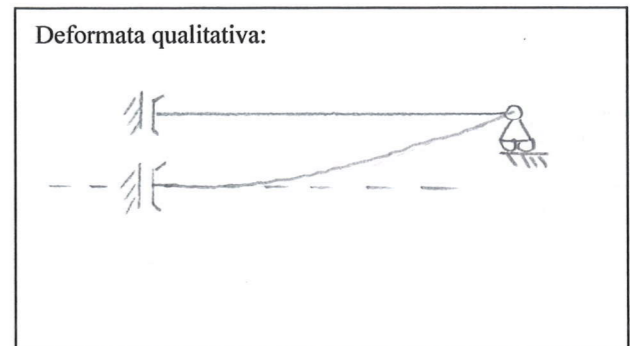
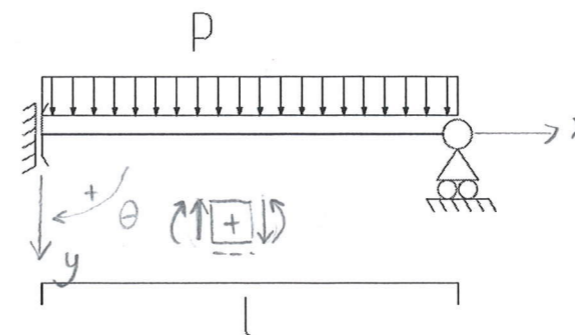
NOTA 1: Le risposte agli esercizi vanno compilate esclusivamente sui fogli consegnati.

NOTA 2: La prima parte del tema, con esercizi indicati con FCM, va svolta dagli allievi che devono sostenere l'esame di Fondamenti di Costruzione di Macchine; la seconda parte del tema, con esercizi indicati con CM1 per gli allievi che devono sostenere l'esame di Costruzione di Macchine 1; **TUTTI** gli esercizi vanno svolti per chi deve sostenere l'esame completo di Costruzione di Macchine 1.

Parte 1: Fondamenti di Costruzione di Macchine

FCM: Esercizio 1. Considerando la struttura seguente, si chiede di:

- 1) Tracciare la deformata qualitativa
- 2) Scrivere l'equazione dello spostamento verticale $v(x)$, completo di tutte le costanti di integrazione.
- 3) Calcolare la freccia massima



$$\begin{aligned}
 EJy^{IV} &= +p \\
 EJy''' &= +px + A \\
 EJy'' &= +\frac{px^2}{2} + Ax + B \\
 EJy' &= +\frac{px^3}{6} + \frac{Ax^2}{2} + Bx + C \\
 EJy &= +\frac{px^4}{24} + \frac{Ax^3}{6} + \frac{Bx^2}{2} + Cx + D
 \end{aligned}$$

$$y(x) = \frac{p}{4EJ} \left[\frac{x^4}{6} - l^2x^2 + \frac{5}{6}l^4 \right]$$

freccia max → $y'(x) = 0 \Rightarrow x = 0$

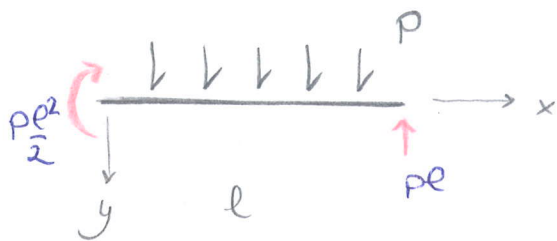
c.c.

$$\begin{cases}
 y'(0) = 0 & \Rightarrow \text{rotazione} = 0 \text{ patino} \\
 y(l) = 0 & \Rightarrow \text{spostamento} = 0 \text{ carrello} \\
 y''(l) = 0 & \Rightarrow M = 0 \text{ al carrello} \\
 y'''(0) = 0 & \Rightarrow T = 0 \text{ al patino}
 \end{cases}$$

$$\begin{aligned}
 A &= C = 0 \\
 B &= -\frac{pe^2}{2} & D &= \frac{5}{24}pe^4
 \end{aligned}$$

$$y(0) = \frac{5pe^4}{24EJ}$$

FCM - 1.



(↑ ⊕ ↓):

$$y'' = -\frac{M}{EJ}$$

$$M(x) = \frac{pe^2}{2} - p\frac{x^2}{2}$$

$$EJy'' = p\frac{x^2}{2} - \frac{pe^2}{2}$$

$$EJy' = p\frac{x^3}{6} - \frac{pe^2}{2}x + A$$

$$EJy = p\frac{x^4}{24} - \frac{pe^2}{4}x^2 + Ax + B$$

C.C.

$$\left. \begin{array}{l} y'(0) = 0 \\ y(l) = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{rotazione} = 0, \text{ patino} \\ \text{spostamento} = 0, \text{ carrello} \end{array} \Rightarrow A = 0$$

$$\Rightarrow B = \frac{5}{24} pe^4$$

$$EJy(x) = \frac{px^4}{24} - \frac{pe^2x^2}{4} + \frac{5}{24} pe^4$$

$$y(x) = \frac{p}{4EJ} \left[\frac{x^4}{6} - x^2e^2 + \frac{5}{24} pe^4 \right]$$

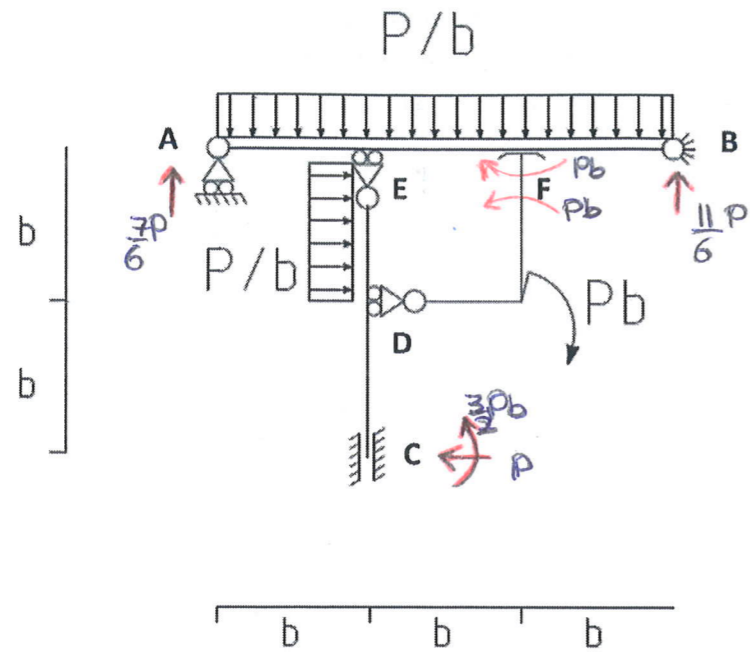
freccia max $\Rightarrow y'(x) = 0$

$$\frac{px^3}{6} - \frac{pe^2}{2}x = 0$$

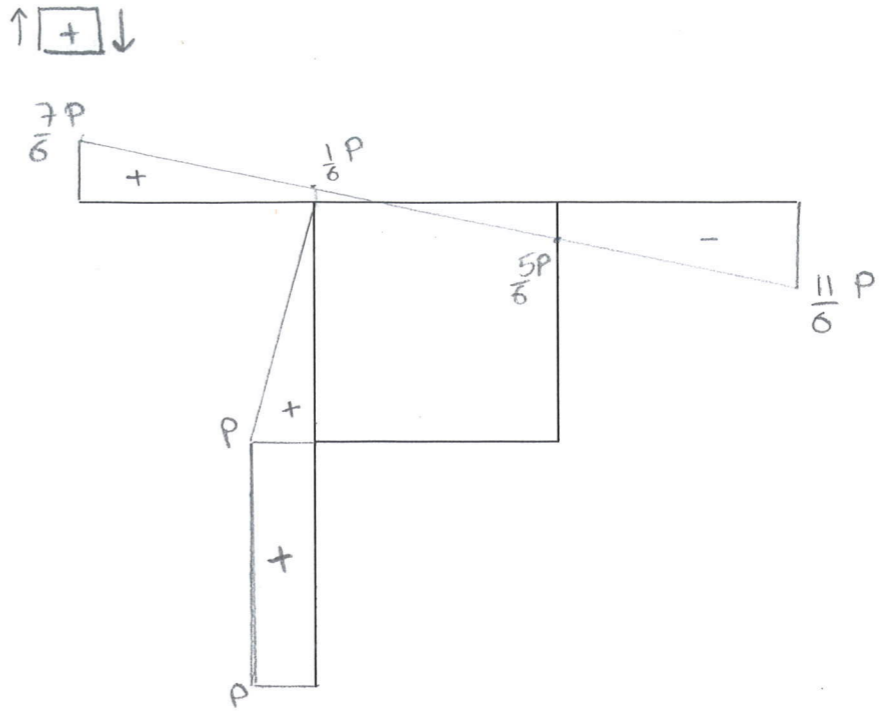
$\Rightarrow x = 0$
soluzione accettabile

$$y(0) = \frac{5pe^4}{24EJ}$$

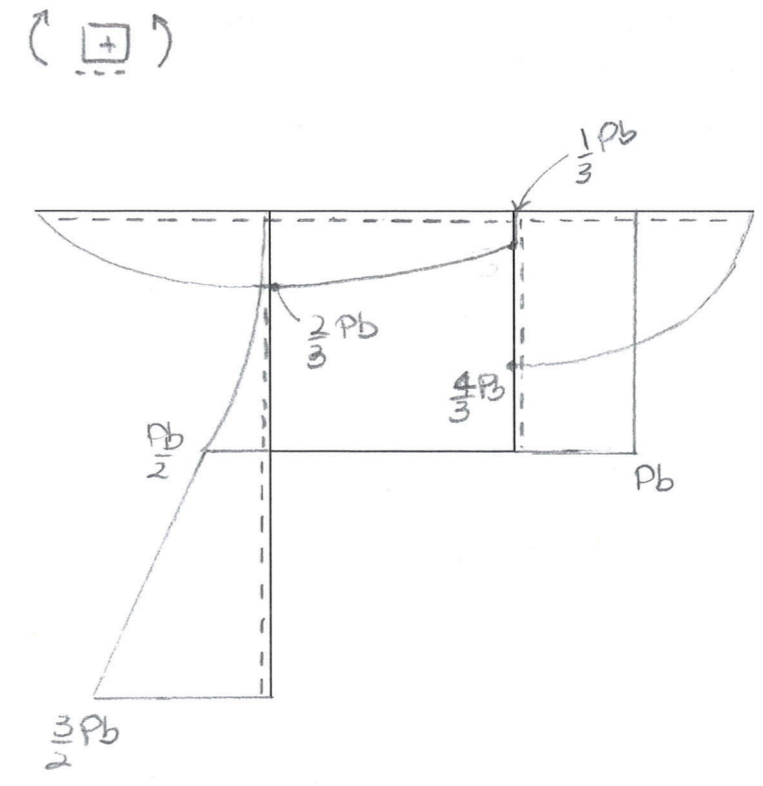
FCM: Esercizio 3. Calcolare le reazioni vincolari esterne ed interne e diagrammare le azioni interne per la seguente struttura (indicare sempre la convenzione scelta).



Azione tagliante $\uparrow + \downarrow$



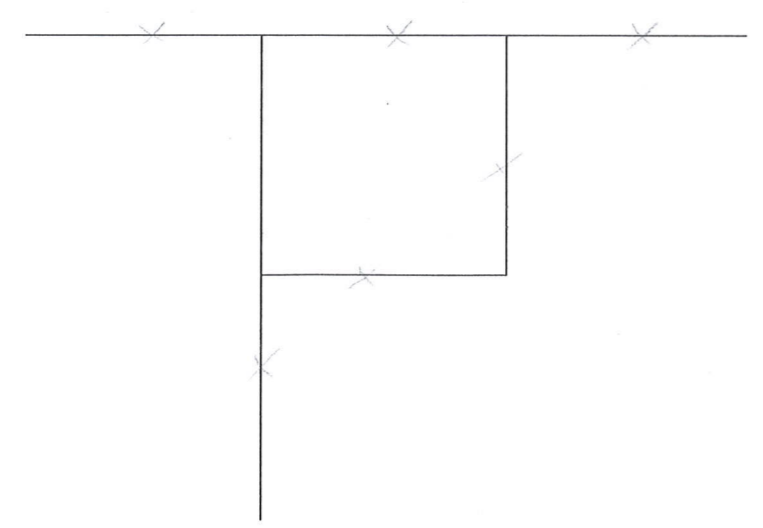
Momento flettente $\curvearrowright + \curvearrowleft$



Reazioni vincolari

Reazione vincolare	R_o	R_v	M
A	/	$\frac{7P}{6}$	/
B	0	$\frac{11P}{6}$	/
C	P	/	$\frac{3}{2}Pb$
D	0	/	/
E	/	0	/
F	/	0	Pb

Azione assiale $\leftarrow + \rightarrow$



Equilibrio ai Nodi:

