

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
 Anno accademico 2011-12
Costruzione di Macchine 1
 (Prof. M. Giglio, Prof. M. Gobbi, Prof. S. Miccoli, Prof. M. Sangirardi)

Tema d'esame: 24 settembre 2012

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

NOME :
COGNOME :
MATRICOLA :

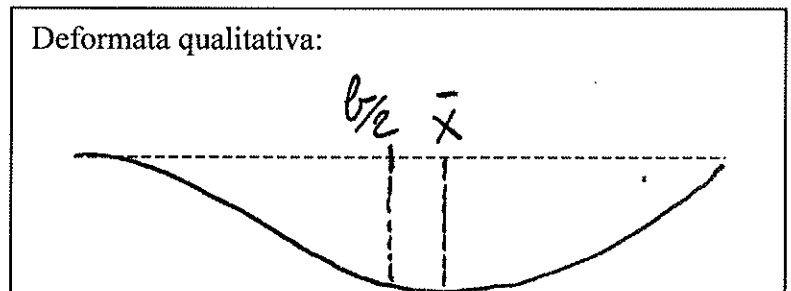
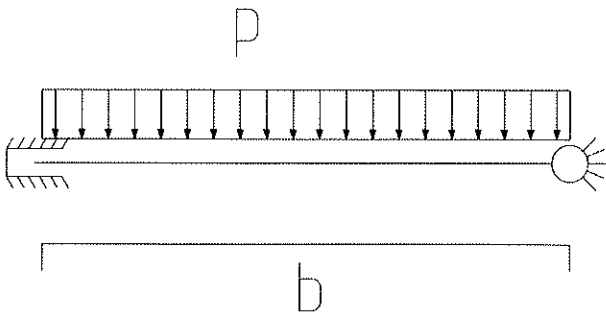
1	
2	
3	
Totale	

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 **CMI** 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

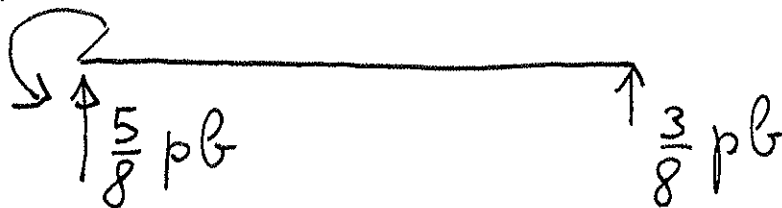
FCM: Esercizio 1. Considerando la struttura seguente, si chiede di:

- 1) Tracciare la deformata qualitativa (trascurare la deformazione assiale)
- 2) Calcolare le reazioni vincolari
- 3) Calcolare la freccia massima e la freccia a metà dell'asta



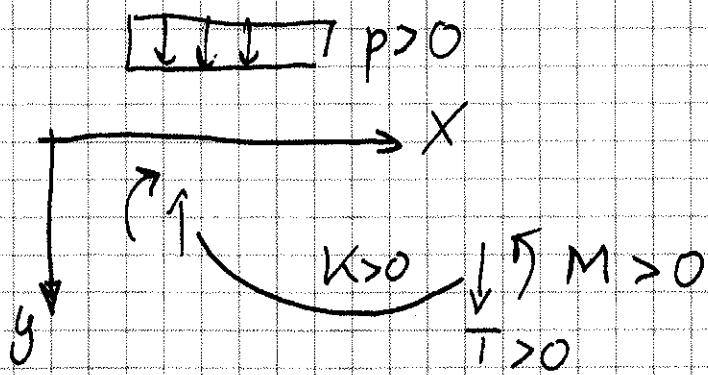
$$\frac{1}{8} p b^2$$

$$\bar{x} = \frac{15 - \sqrt{33}}{16} b \approx 0,578 b$$



$$y\left(\frac{b}{2}\right) = \frac{1}{192} \frac{p b^4}{EI} \approx 5,21 \cdot 10^{-3} \frac{p b^4}{EI}$$

$$y(\bar{x}) = \frac{39 + 55\sqrt{33}}{65536} \frac{p b^4}{EI} \approx 5,42 \cdot 10^{-3} \frac{p b^4}{EI}$$



$$K = -y''$$

$$M = EI K$$

$$T = M'$$

$$p = -T' = -M''$$

$$EI y'''' = p \quad \left\{ \begin{array}{l} y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \\ y(l) = 0 \\ -EI y''(l) = 0 \end{array} \right.$$

$$\frac{p}{EI} = q$$

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + \frac{1}{24} q x^4$$

$$y' = B + 2Cx + 3Dx^2 + \frac{1}{6} q x^3$$

$$y'' = 2C + \cancel{6}Dx + \frac{1}{2} q x^2$$

$$y''' = 6D + qx$$

$$y(0) = 0 \rightarrow A = 0$$

$$y'(0) = 0 \rightarrow B = 0$$

$$y(b) = 0 \rightarrow Cb^2 + Db^3 + \frac{1}{24}qb^4 = 0$$

$$y''(b) = 0 \rightarrow 2C + 6Db + \frac{1}{2}qb^2 = 0$$

$$24C + 24bD = -qb^2$$

$$4C + 12bD = -qb^2$$

$$C = \frac{1}{16}qb^2$$

$$D = -\frac{5}{48}qb$$

$$y = \frac{q}{48} (3b^2x^2 - 5bx^3 + 2x^4)$$

$$y' = \frac{q}{48} (6b^2x - 15bx^2 + 8x^3)$$

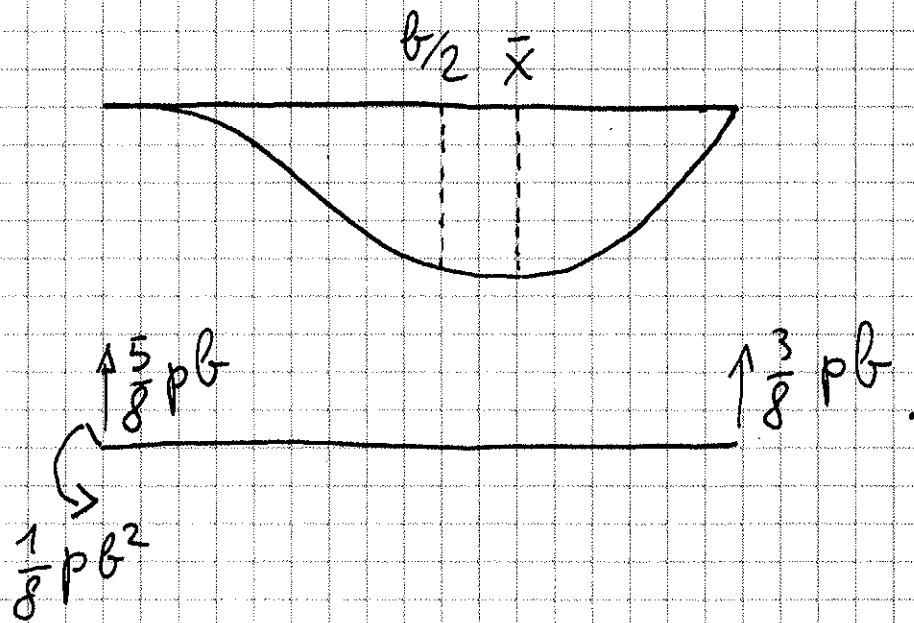
$$y'' = \frac{q}{8} (b^2 - 5bx + 4x^2)$$

$$y''' = \frac{q}{8} (-5b + 8x)$$

$$M(0) = -EI y''(0) = -\frac{pb^2}{8}$$

$$T(0) = -EI y'''(0) = \frac{5}{8} pb$$

$$T(b) = -EI y'''(b) = -\frac{3}{8} pb$$



$$y\left(\frac{b}{2}\right) = \frac{1}{192} \frac{pb^4}{EI} \approx 5,21 \cdot 10^{-3} \frac{pb^4}{EI}$$

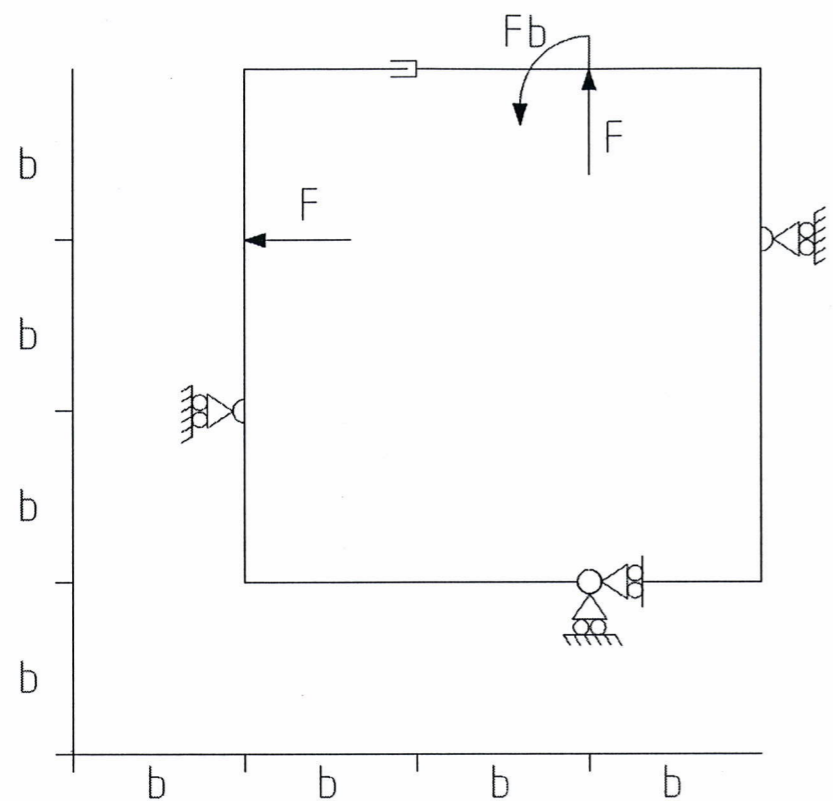
$$y'(\bar{x}) = 0 \quad 0 < \bar{x} < b$$

$$x(6b^2 - 15bx + 8x^2) = 0$$

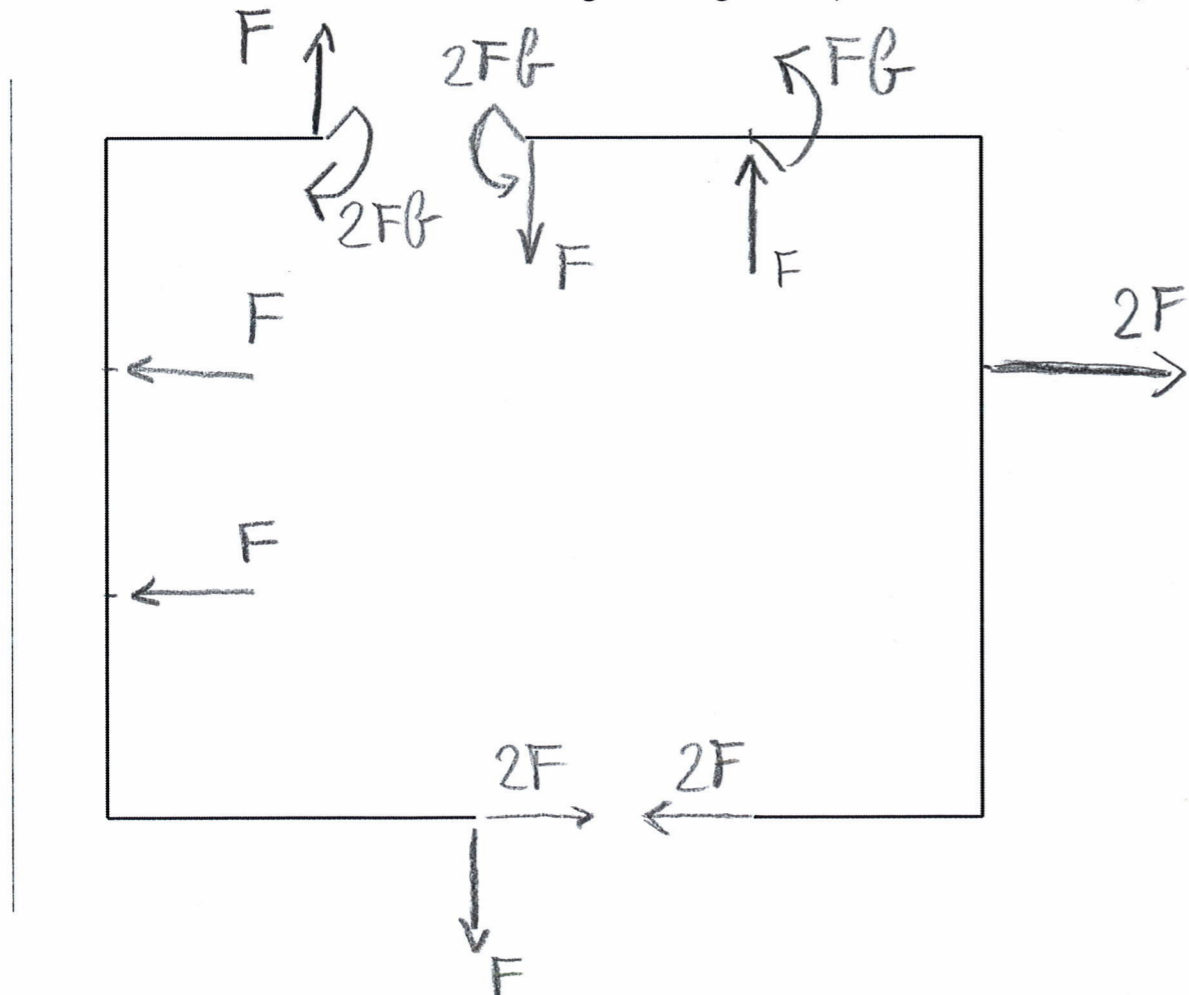
$$\bar{x} = \frac{15 - \sqrt{33}}{16} b \approx 0,578 b$$

$$y(\bar{x}) = \frac{39 + 55\sqrt{33}}{65536} \frac{pb^4}{EI} \approx 5,42 \cdot 10^{-3} \frac{pb^4}{EI}$$

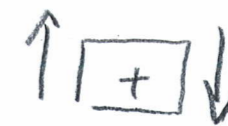
FCM: Esercizio 2. Calcolare, le reazioni vincolari esterne ed interne e diagrammare le azioni interne per la seguente struttura (indicare la convenzione scelta).



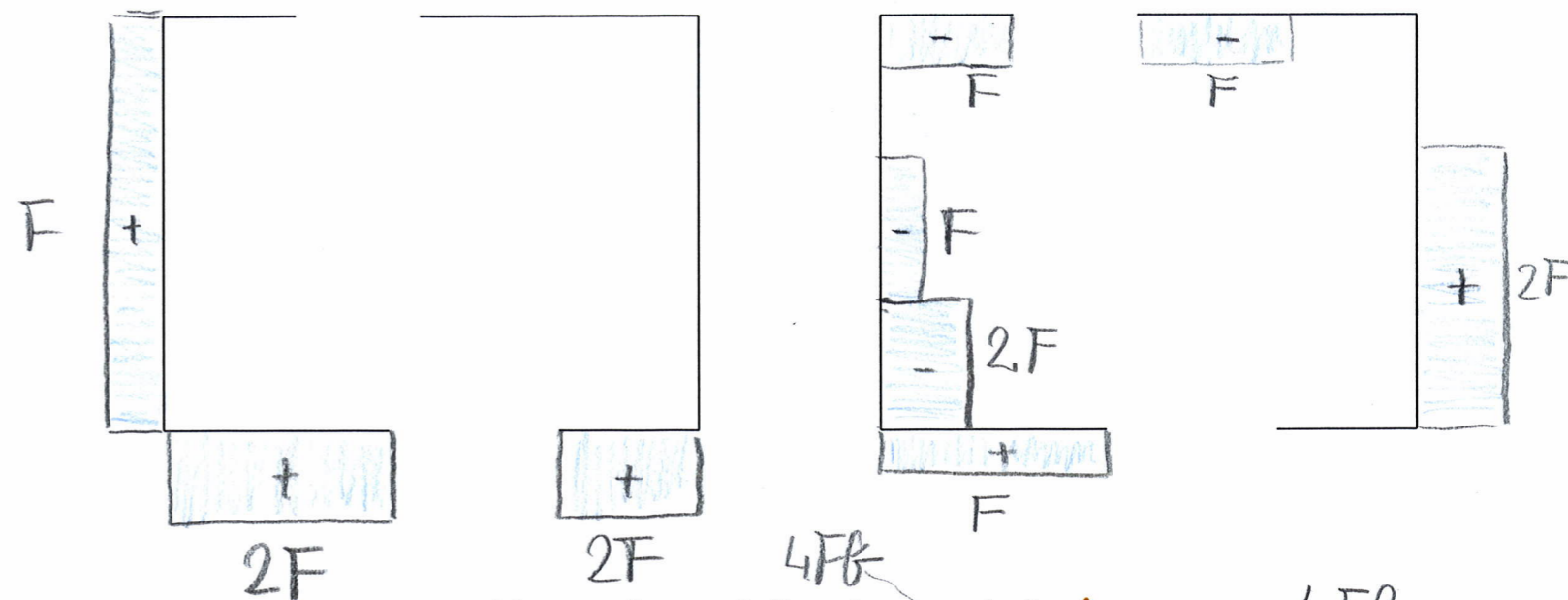
Indicare le reazioni vincolari esterne ed interne sul seguente diagramma (indicare le convenzioni)



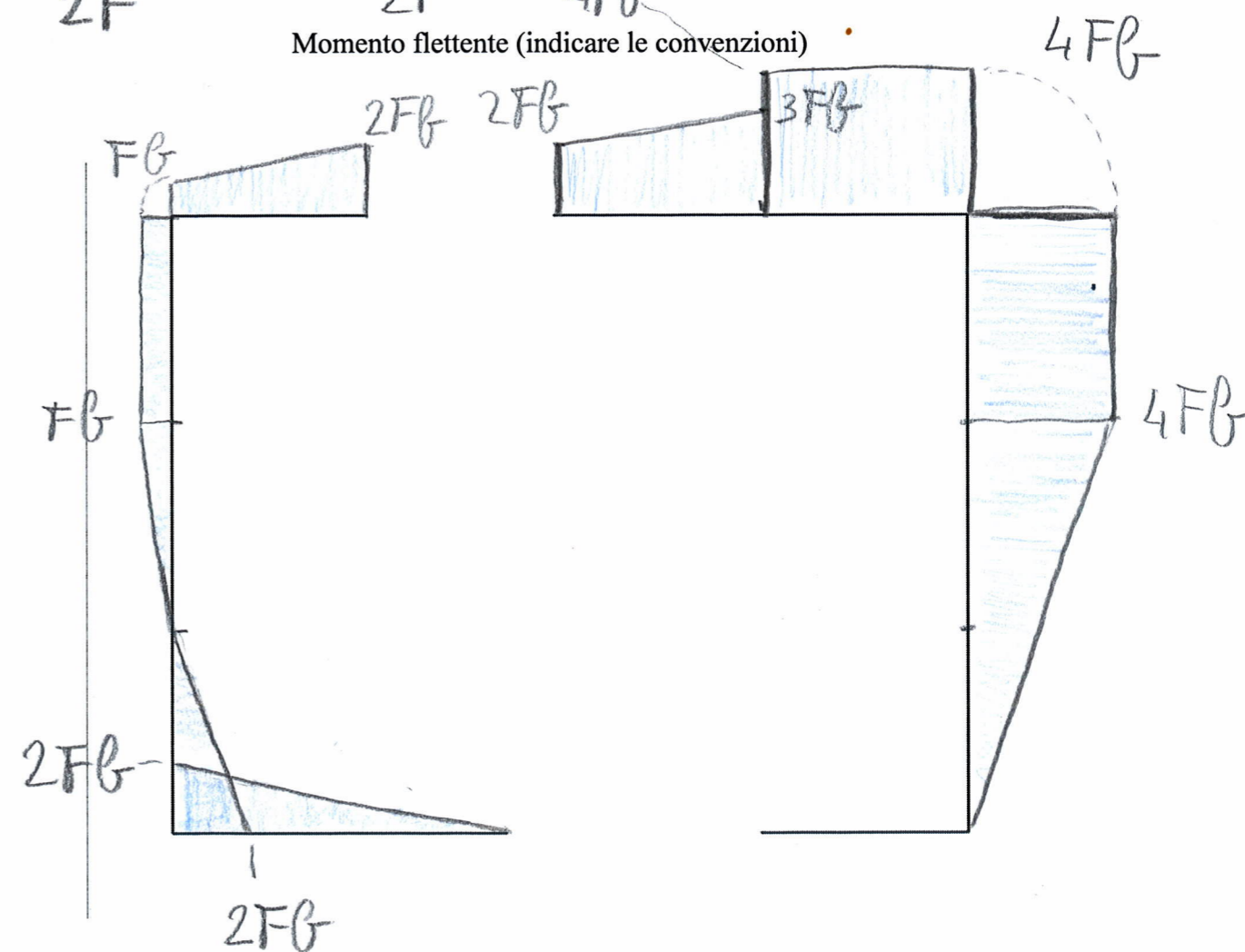
Azione assiale (indicare le convenzioni)



Taglio (indicare le convenzioni)



Momento flettente (indicare le convenzioni)



DIAGRAMMI LATO FIBRE TESE