

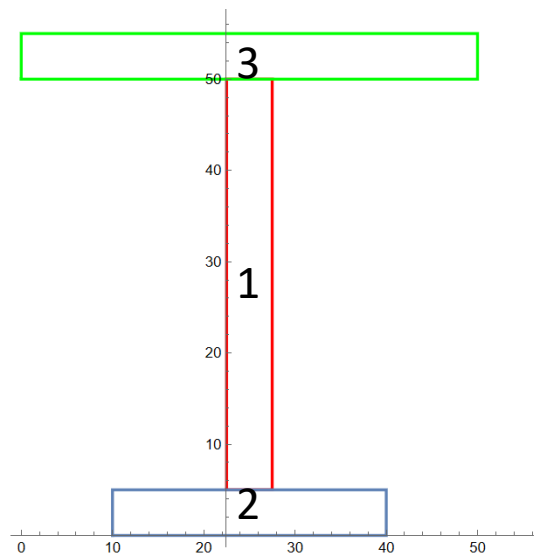
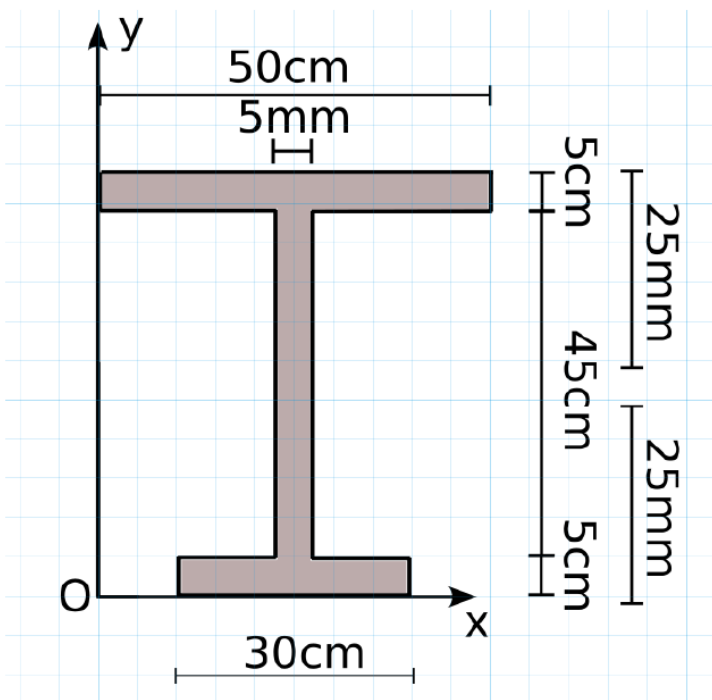
Esame di STATICA (036AR) – Prof. M. Gei, Prof. L. Cabras

VI appello, a.a. 2024/25, 04 febbraio 2025

Soluzione

Quesito n. 1 [6/15]. Per la sezione in figura:

- individuare la posizione del baricentro;
- calcolare l'angolo d'inclinazione degli assi principali d'inerzia;
- calcolare i momenti principali d'inerzia.



Momenti statici e baricentro

$$A1 := 5 \cdot 45$$

$$xg1 := 25$$

$$yg1 := 27.5$$

$$Sx1 := A1 \cdot yg1$$

$$Sy1 := A1 \cdot xg1$$

$$A2 := 5 \cdot 30$$

$$xg2 := 25$$

$$yg2 := 2.5$$

$$Sx2 := A2 \cdot yg2$$

$$Sy2 := A2 \cdot xg2$$

$$A3 := 5 \cdot 50$$

$$xg3 := 25$$

$$yg3 := 52.5$$

$$Sx3 := A3 \cdot yg3$$

$$Sy3 := A3 \cdot xg3$$

$$Atot = A1 + A2 + A3$$

$$625.$$

$$Sxtot = Sx1 + Sx2 + Sx3$$

$$19\,687.5$$

$$Sytot = Sy1 + Sy2 + Sy3$$

$$15\,625.$$

$$xg = Sytot / Atot$$

$$25.$$

$$yg = Sxtot / Atot$$

$$31.5$$

Momenti d' inerzia rettangoli

$I_{xxg1} = 1 / 12 * 5. * 45^3$	37 968.8
$I_{yyg1} = 1 / 12 * 45. * 5^3$	468.75
$I_{xxg2} = 1 / 12 * 30. * 5^3$	312.5
$I_{yyg2} = 1 / 12 * 5. * 30^3$	11 250.
$I_{xxg3} = 1 / 12 * 50. * 5^3$	520.833
$I_{yyg3} = 1 / 12 * 5. * 50^3$	52 083.3

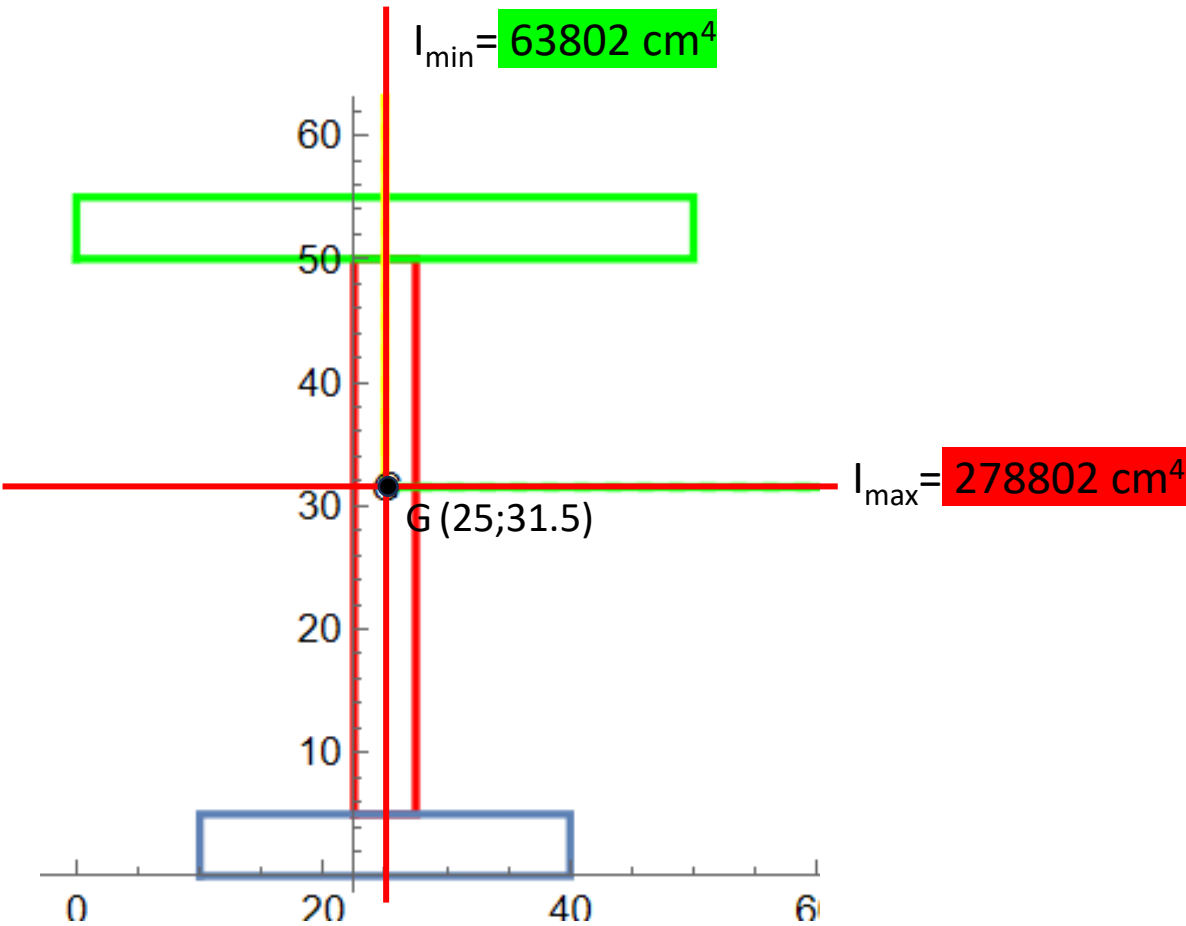
Momenti d' inerzia sezione intera

$I_{xxg} = I_{xxg1} + A1 * (yg1 - yg)^2 + I_{xxg2} + A2 * (yg2 - yg)^2 + I_{xxg3} + A3 * (yg3 - yg)^2$	278 802.
$I_{yyg} = I_{yyg1} + A1 * (xg1 - xg)^2 + I_{yyg2} + A2 * (xg2 - xg)^2 + I_{yyg3} + A3 * (xg3 - xg)^2$	63 802.1
$I_{xyg} = A1 * (yg1 - yg) * (xg1 - xg) + A2 * (yg2 - yg) * (xg2 - xg) + A3 * (yg3 - yg) * (xg3 - xg)$	0.

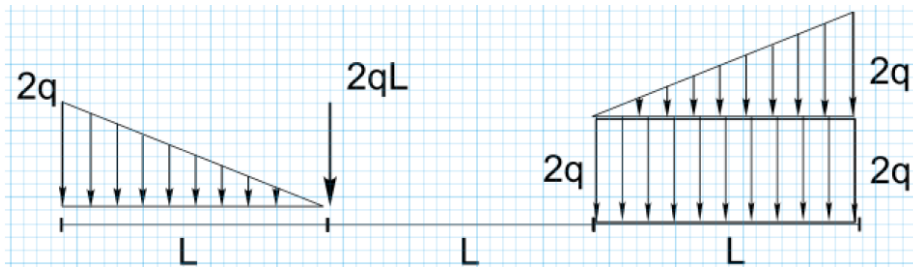
$I_{xxg}=278802\text{ cm}^4$ Massimo

$I_{yyg}=63802\text{ cm}^4$ Minimo

Sistema di riferimento iniziale è anche principale ($I_{xyg}=0$), angolo di rotazione = 0



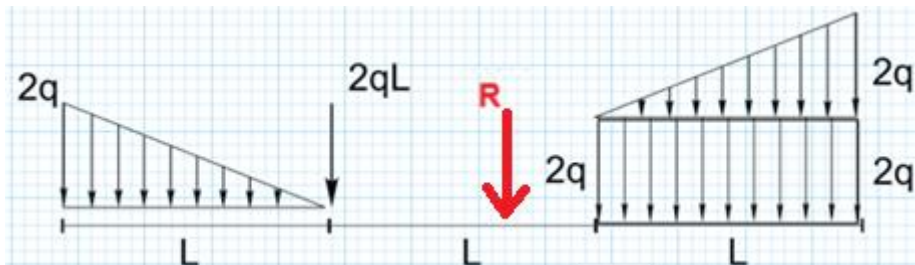
Quesito n. 2 [5/15]. Determinare il vettore che rende il sistema in figura equilibrato.



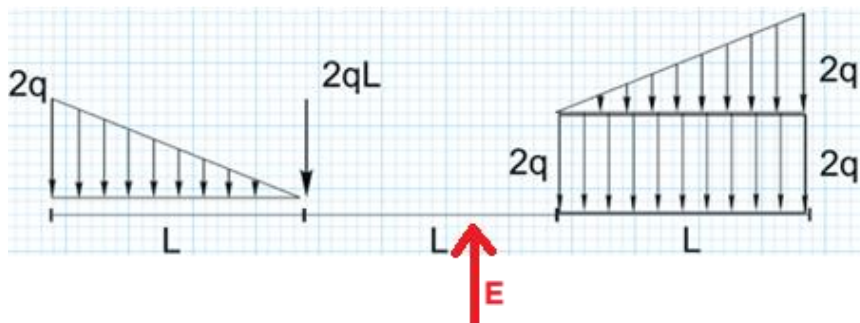
$$R = \frac{1}{2} 2qL + 2qL + \frac{1}{2} 2qL + 2qL = 6qL$$

$$x = \left[\left(\frac{1}{2} 2qL \right) \left(\frac{1}{3} L \right) + (2qL)(L) + \left(\frac{1}{2} 2qL \right) \left(\frac{8}{3} L \right) + (2qL) \left(\frac{5}{2} L \right) \right] / R = \frac{5}{3} L$$

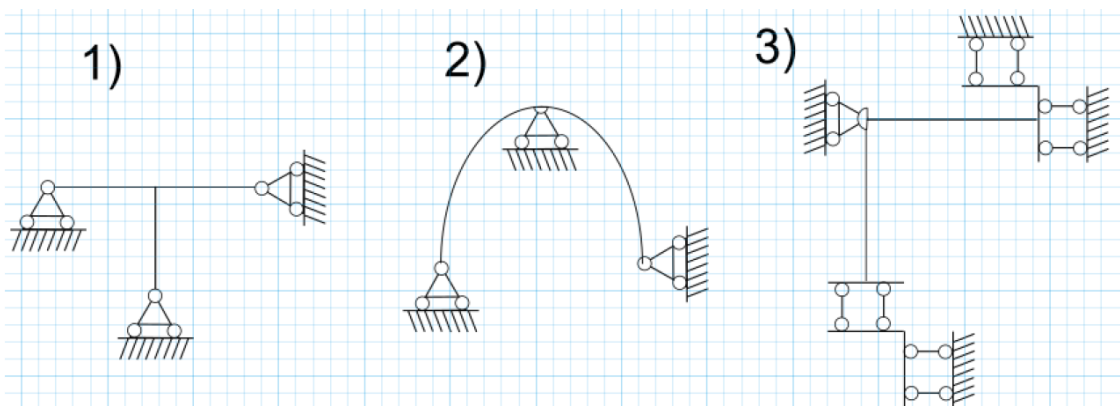
In rosso il sistema equivalente a quello iniziale



In rosso il sistema equilibrato $E = -R$



Quesito n. 3 [3/15]. Determinare per ciascuna struttura se risulta isostatica, iperstatica o labile. Se presente individuare la posizione del centro di istantanea rotazione.

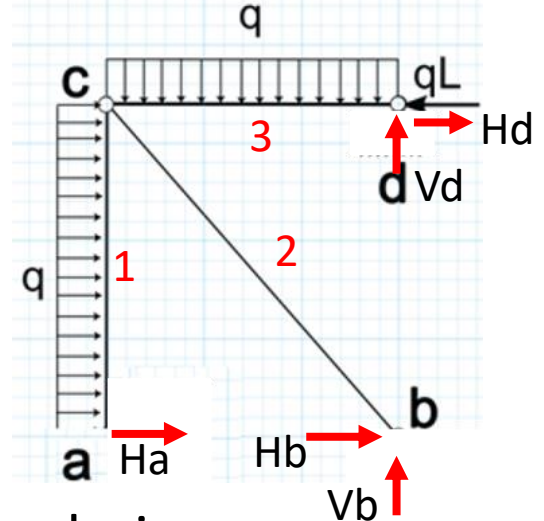
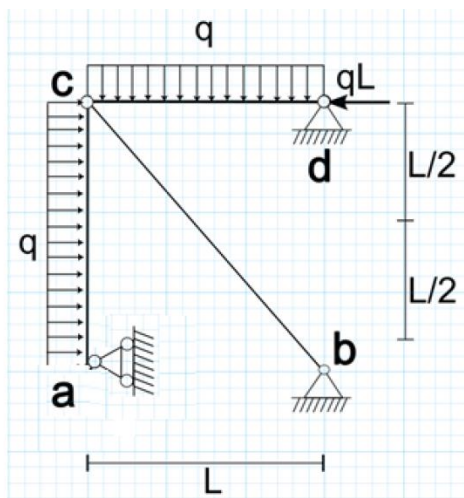


• *Isostatica*
c.i.r. non esiste

• *Isostatica*
c.i.r. non esiste

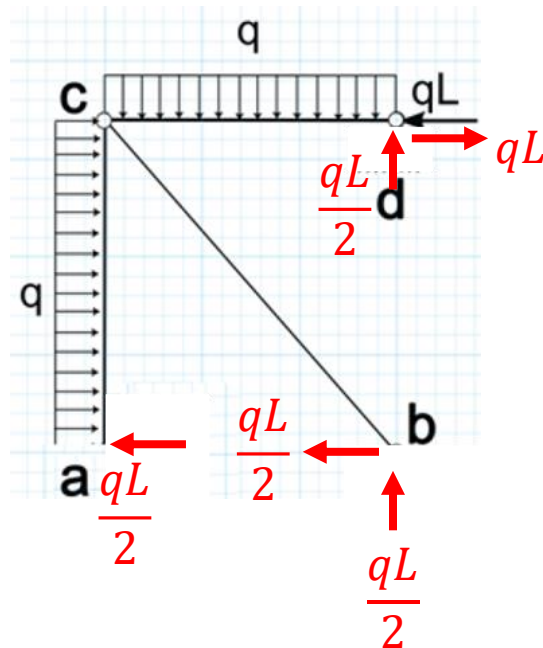
• *Labile*
c.i.r. Punto improprio
orizzontale

Quesito n. 4 [10/16]. Verificare l'isostaticità della struttura, calcolare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. .



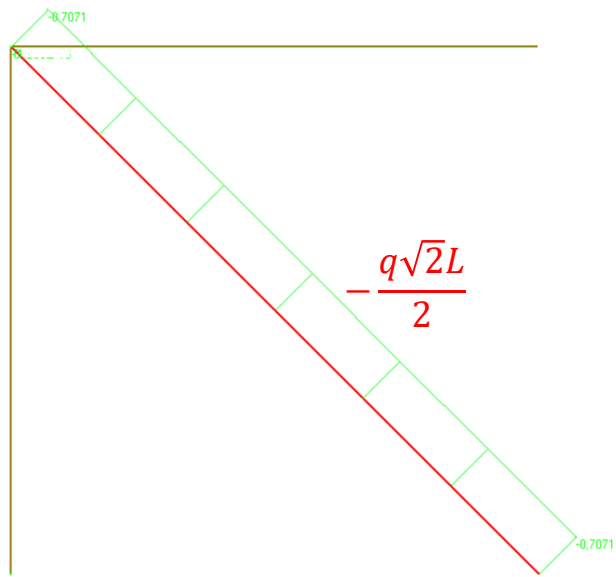
Reazioni vincolari

- 1) $H_a + H_d + H_b + qL - qL = 0$
- 2) $V_d + V_b - qL = 0$
- 3) $H_a \cdot L + qL \cdot \frac{L}{2} + V_d \cdot L - qL \cdot \frac{L}{2} + H_b \cdot L + V_b \cdot L = 0$ (In C)
- 4) $H_a \cdot L + qL \cdot \frac{L}{2} = 0$ (Eq. ausiliaria, equilibrio alla rotazione asta 1 intorno alla cerniera C)
- 5) $V_d \cdot L - qL \cdot \frac{L}{2} = 0$ (Eq. ausiliaria, equilibrio alla rotazione asta 3 intorno alla cerniera C)

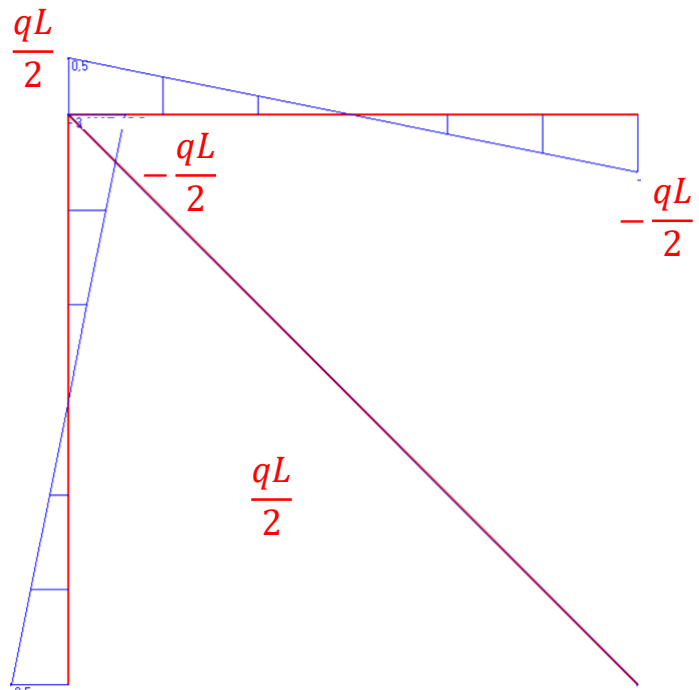


- $V_d = \frac{qL}{2}$
- $V_b = \frac{qL}{2}$
- $H_a = -\frac{qL}{2}$
- $H_b = -\frac{qL}{2}$
- $H_d = qL$

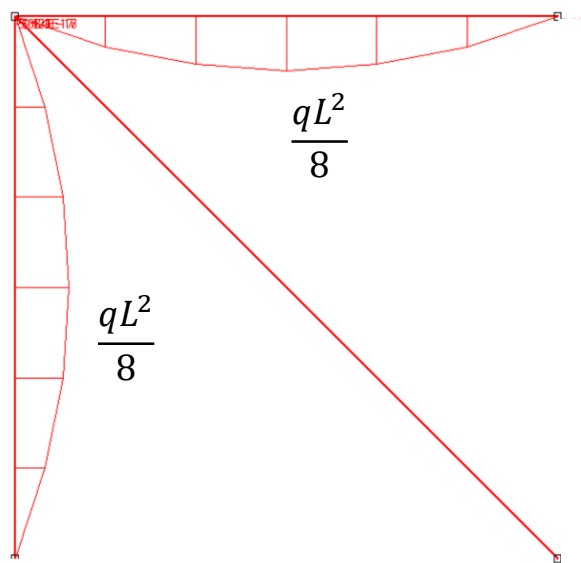
Azione
assiale



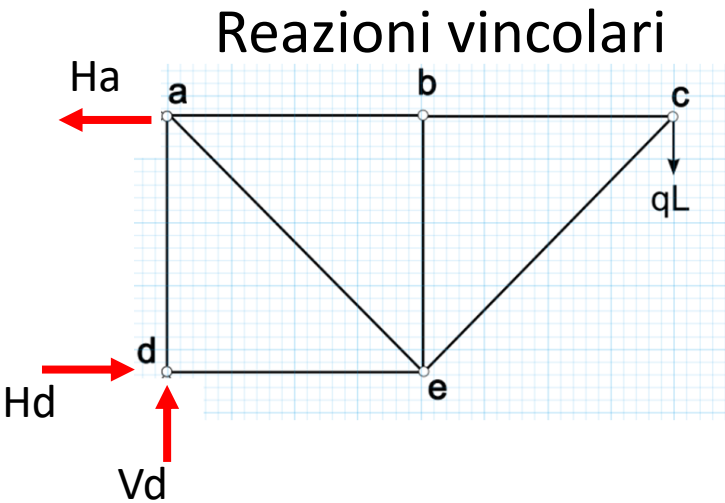
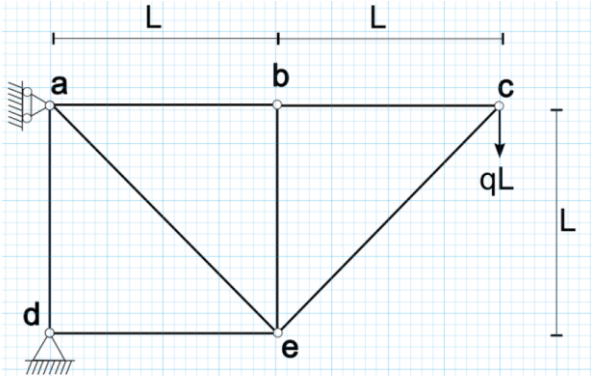
Taglio



Momento
flettente



Quesito n.5 [6/16]. Verificare l'isostaticità della struttura reticolare in figura, calcolarne le reazioni vincolari e le caratteristiche di sollecitazione



- $-Ha + Hd = 0$
 - $Vd - qL = 0$
 - $Ve \cdot 4L - qL \cdot L - qL \cdot 2L - qL \cdot 3L = 0 \quad (In a)$
- $Ha = 2qL$
 - $Hd = 2qL$
 - $Vd = qL$

