

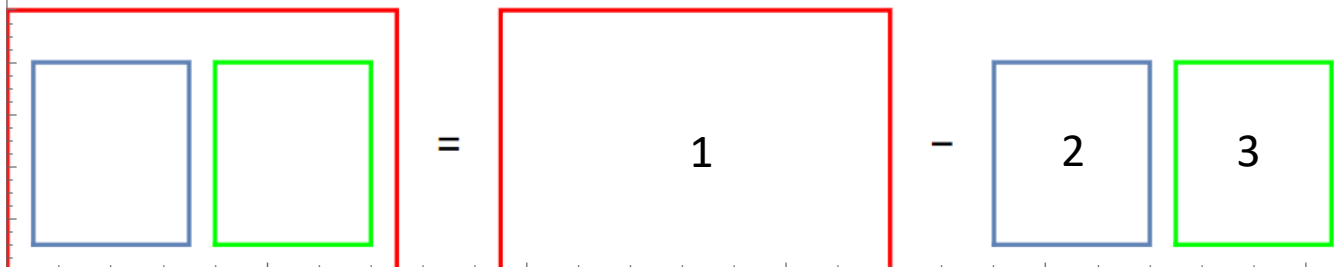
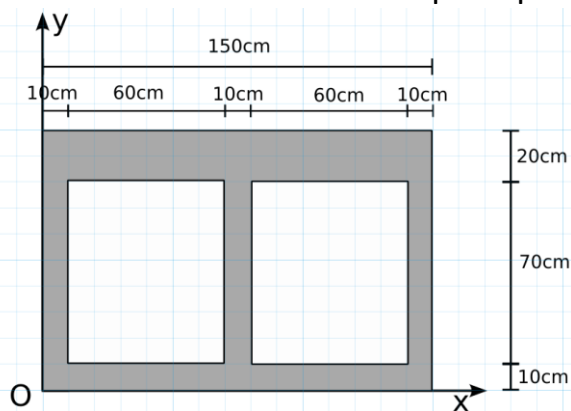
Esame di STATICA (036AR) – Prof. M. Gei, Prof. L. Cabras

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

$$A1 := 100 \times 150$$

$$xg1 := 75$$

$$yg1 := 50$$

$$Sx1 := A1 \times yg1$$

$$Sy1 := A1 \times xg1$$

$$A2 := 60 \times 70.$$

$$xg2 := 40$$

$$yg2 := 45$$

$$Sx2 := A2 \times yg2$$

$$Sy2 := A2 \times xg2$$

$$A3 := 60 \times 70$$

$$xg3 := 110$$

$$yg3 := 45$$

$$Sx3 := A3 \times yg3$$

$$Sy3 := A3 \times xg3$$

$$Atot = A1 - A2 - A3 \quad 6600.$$

$$Sxtot = Sx1 - Sx2 - Sx3 \quad 372000.$$

$$Sytot = Sy1 - Sy2 - Sy3 \quad 495000.$$

$$xg = Sytot / Atot \quad 75.$$

$$yg = Sxtot / Atot \quad 56.3636$$

Momenti d' inerzia rettangoli

$I_{xxg1} = 1 / 12 * 150. * 100^3$	1.25×10^7
$I_{yyg1} = 1 / 12 * 100. * 150^3$	2.8125×10^7
$I_{xxg2} = 1 / 12 * 60. * 70^3$	1.715×10^6
$I_{yyg2} = 1 / 12 * 70. * 60^3$	1.26×10^6
$I_{xxg3} = 1 / 12 * 60. * 70^3$	1.715×10^6
$I_{yyg3} = 1 / 12 * 70. * 60^3$	1.26×10^6

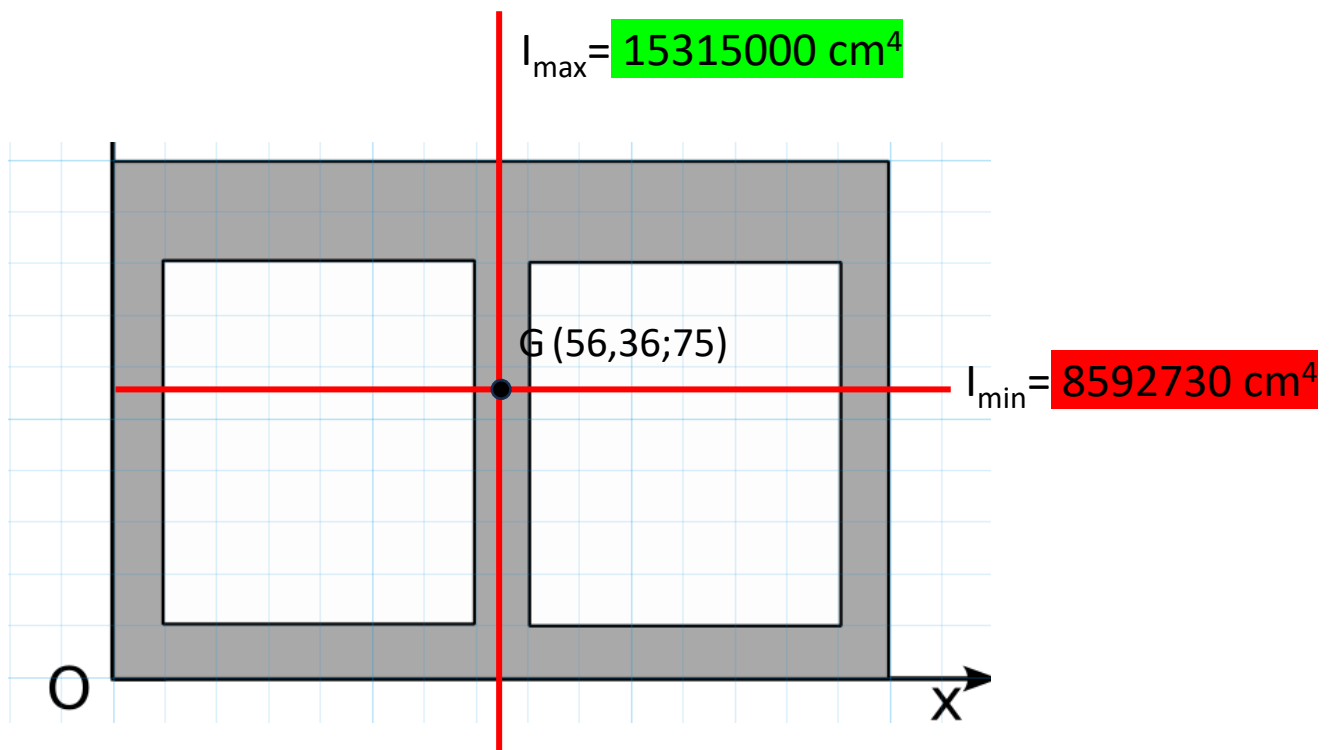
Momenti d' inerzia sezione intera

$I_{xxg} = I_{xxg1} + A1 * (yg1 - yg)^2 - (I_{xxg2} + A2 * (yg2 - yg)^2) - (I_{xxg3} + A3 * (yg3 - yg)^2)$	8.59273×10^6
$I_{yyg} = I_{yyg1} + A1 * (xg1 - xg)^2 - (I_{yyg2} + A2 * (xg2 - xg)^2) - (I_{yyg3} + A3 * (xg3 - xg)^2)$	1.5315×10^7
$I_{xyg} = A1 * (yg1 - yg) * (xg1 - xg) - A2 * (yg2 - yg) * (xg2 - xg) - A3 * (yg3 - yg) * (xg3 - xg)$	0.

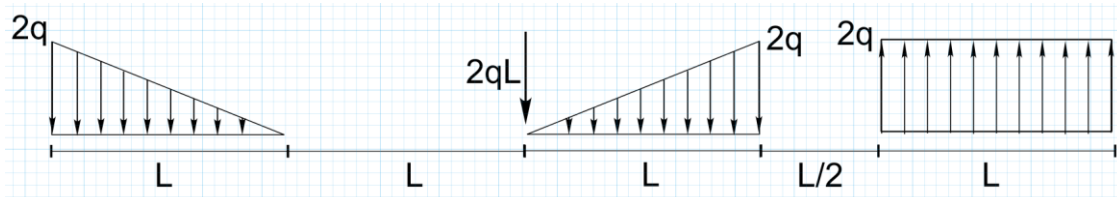
$I_{xxg} = 8592730 \text{ cm}^4$ Minimo

$I_{yyg} = 15315000 \text{ cm}^4$ Massimo

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



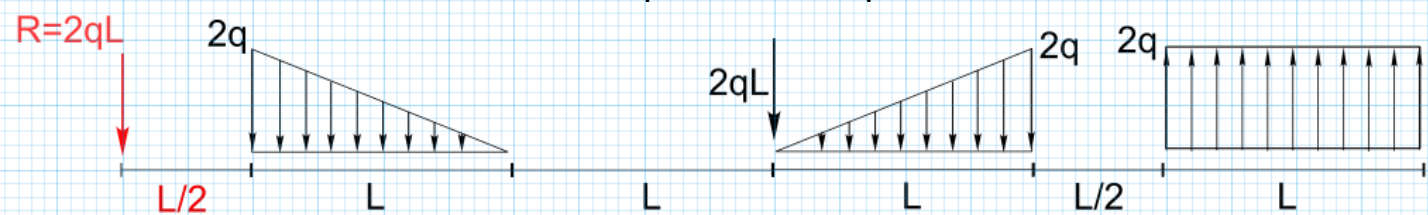
Quesito n. 2 [5/15]. Determinare il vettore che rende il sistema in figura equilibrato.



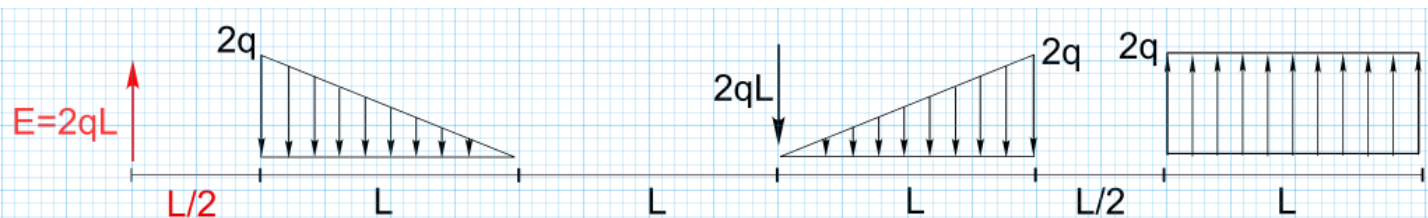
$$R = \frac{1}{2} 2qL + 2qL + \frac{1}{2} 2qL - 2qL = 2qL$$

$$x = \left[\left(\frac{1}{2} 2qL \right) \left(\frac{1}{3} L \right) + (2qL)(2L) + \left(\frac{1}{2} 2qL \right) \left(\frac{8}{3} L \right) + (-2qL)(4L) \right] / R = -\frac{1}{2} L$$

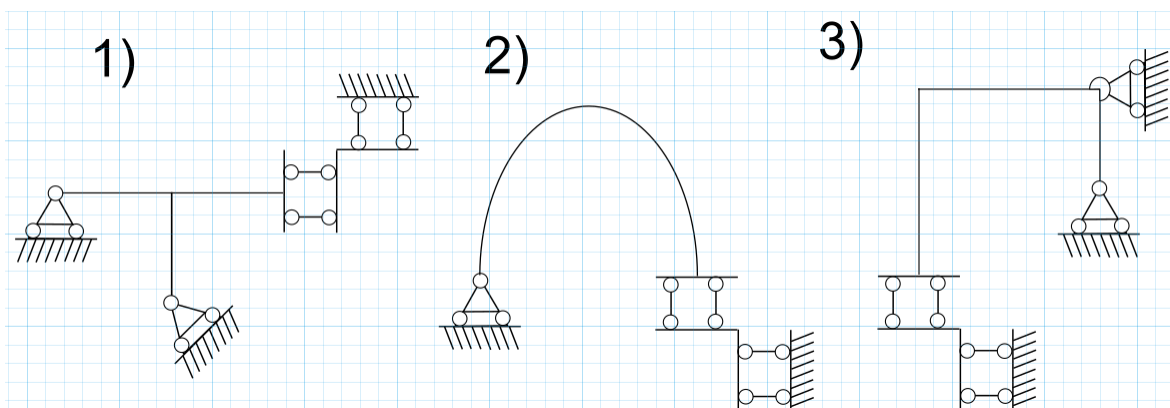
In rosso il sistema equivalente a quello iniziale



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.

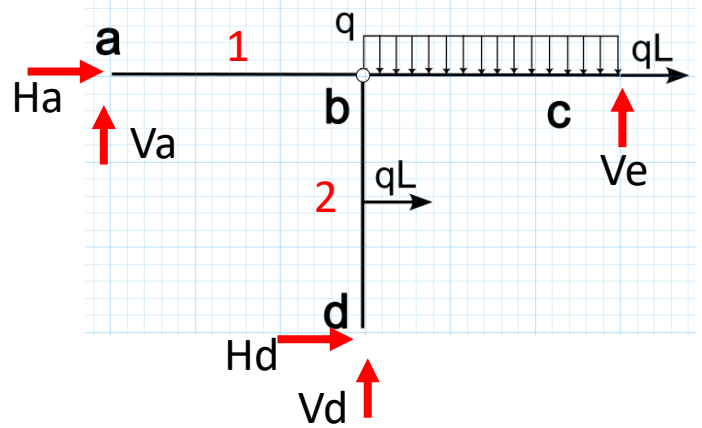
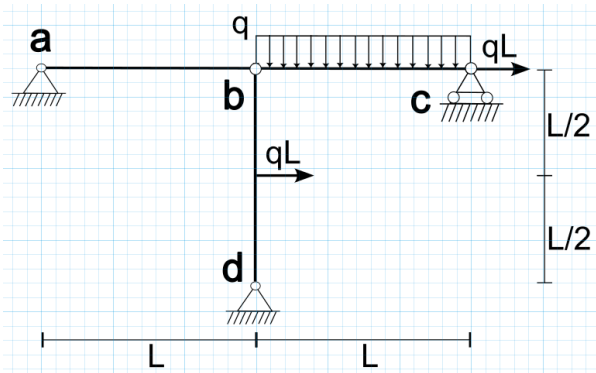


• *Isostatica*
c.i.r. non esiste

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

• *Isostatica*
c.i.r. Non esiste

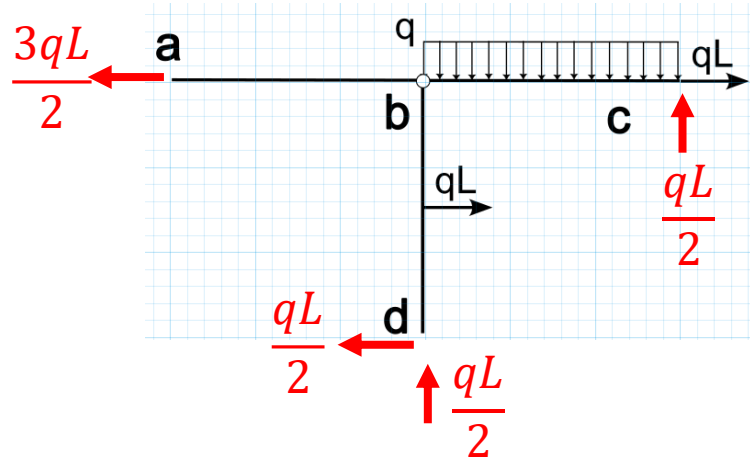
Quesito n. 4 [10/16]. Verificare l'isostaticità della struttura, calcolare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. .



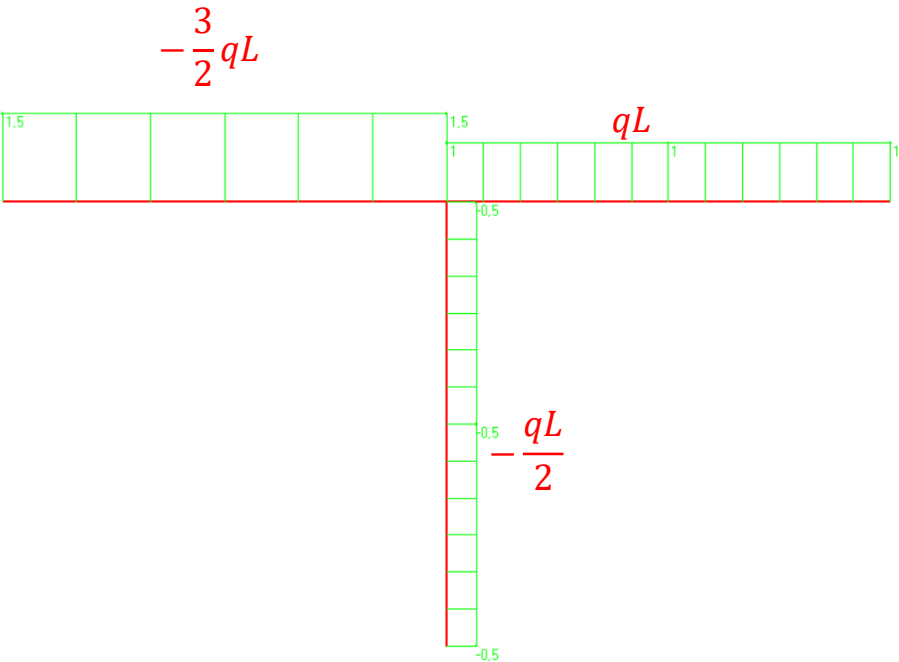
Reazioni vincolari

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

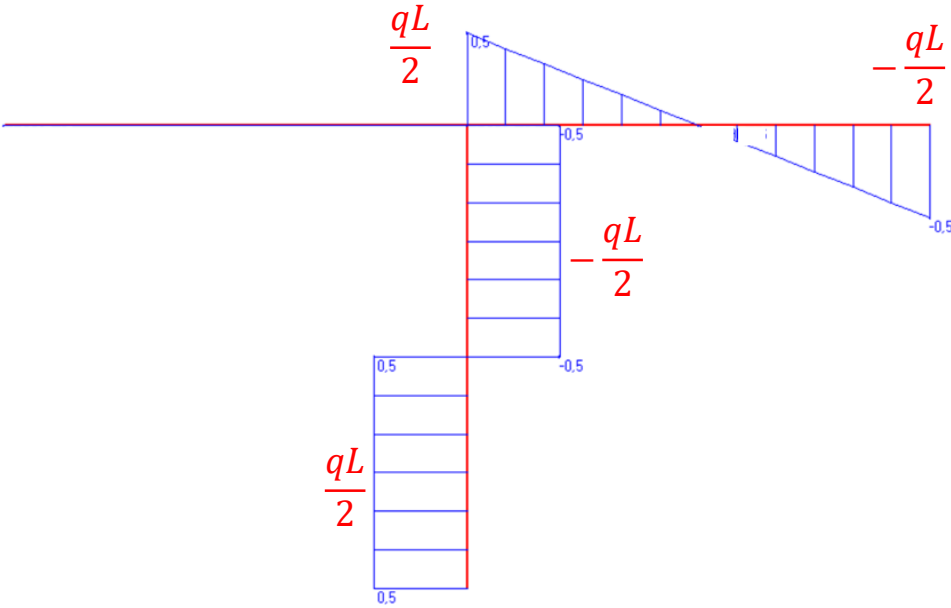
- $V_d = \frac{qL}{2}$
- $V_e = \frac{qL}{2}$
- $H_a = -\frac{3qL}{2}$
- $V_a = 0$
- $H_d = -\frac{qL}{2}$



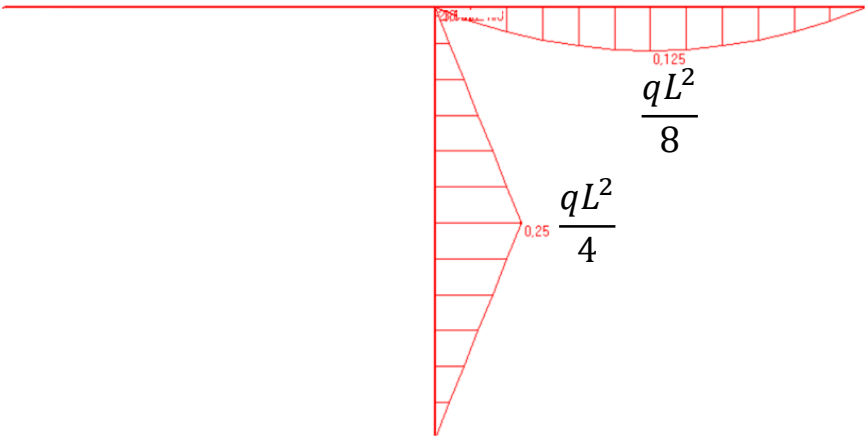
Azione
assiale



Taglio

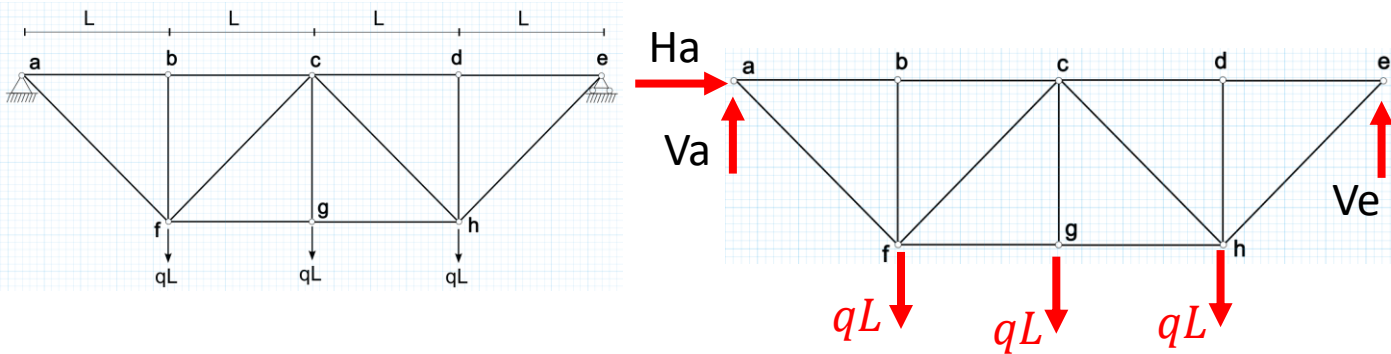


Momento
flettente



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

Reazioni vincolari



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

