

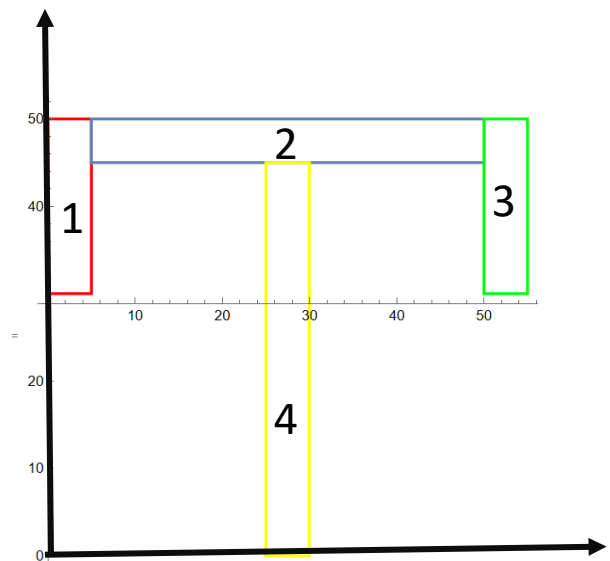
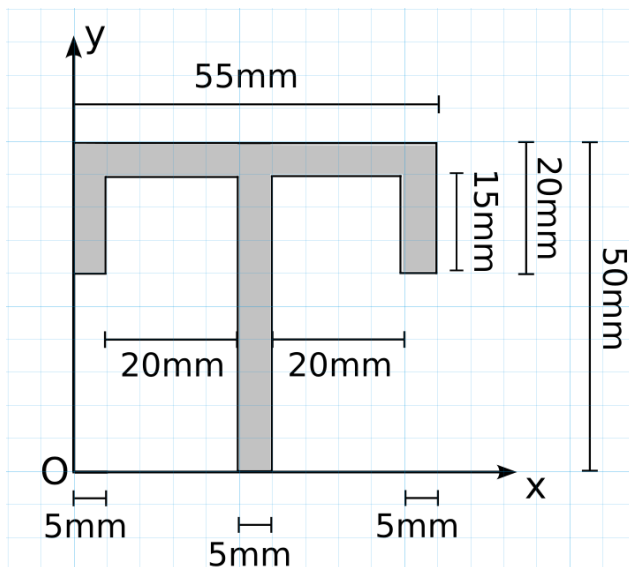
Esame di STATICA (036AR) – Prof. M. Gei, Prof. L. Cabras

V appello, a.a. 2023/24, 12 dicembre 2024

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

$$A1 := 5 * 20$$

$$xg1 := 2.5$$

$$yg1 := 40$$

$$Sx1 := A1 * yg1$$

$$Sy1 := A1 * xg1$$

$$A2 := 5 * 45$$

$$xg2 := 27.5$$

$$yg2 := 47.5$$

$$Sx2 := A2 * yg2$$

$$Sy2 := A2 * xg2$$

$$A3 := 5 * 20$$

$$xg3 := 52.5$$

$$yg3 := 40$$

$$Sx3 := A3 * yg3$$

$$Sy3 := A3 * xg3$$

$$A4 := 5 * 45$$

$$xg4 := 27.5$$

$$yg4 := 22.5$$

$$Sx4 := A4 * yg4$$

$$Sy4 := A4 * xg4$$

$$Atot = A1 + A2 + A3 + A4 \quad 650$$

$$Sxtot = Sx1 + Sx2 + Sx3 + Sx4 \quad 23750.$$

$$Sytot = Sy1 + Sy2 + Sy3 + Sy4 \quad 17875.$$

$$xg = Sytot / Atot \quad 27.5$$

$$yg = Sxtot / Atot \quad 36.5385$$

Momenti d' inerzia rettangoli

$I_{xxg1} = 1 / 12 * 5. * 20^3$	3333.33
$I_{yyg1} = 1 / 12 * 20. * 5^3$	208.333
$I_{xxg2} = 1 / 12 * 45. * 5^3$	468.75
$I_{yyg2} = 1 / 12 * 5. * 45^3$	37968.8
$I_{xxg3} = 1 / 12 * 5. * 20^3$	3333.33
$I_{yyg3} = 1 / 12 * 20. * 5^3$	208.333
$I_{xxg4} = 1 / 12 * 5. * 45^3$	37968.8
$I_{yyg4} = 1 / 12 * 45. * 5^3$	468.75

$$I_{xxg} = I_{xxg1} + A1 * (yg1 - yg)^2 + I_{xxg2} + A2 * (yg2 - yg)^2 + I_{xxg3} + A3 * (yg3 - yg)^2 + I_{xxg4} + A4 * (yg4 - yg)^2$$

$$I_{yyg} = I_{yyg1} + A1 * (xg1 - xg)^2 + I_{yyg2} + A2 * (xg2 - xg)^2 + I_{yyg3} + A3 * (xg3 - xg)^2 + I_{yyg4} + A4 * (xg4 - xg)^2$$

$$I_{xyg} = A1 * (yg1 - yg) * (xg1 - xg) + A2 * (yg2 - yg) * (xg2 - xg) + A3 * (yg3 - yg) * (xg3 - xg) + A4 * (yg4 - yg) * (xg4 - xg)$$

118878.

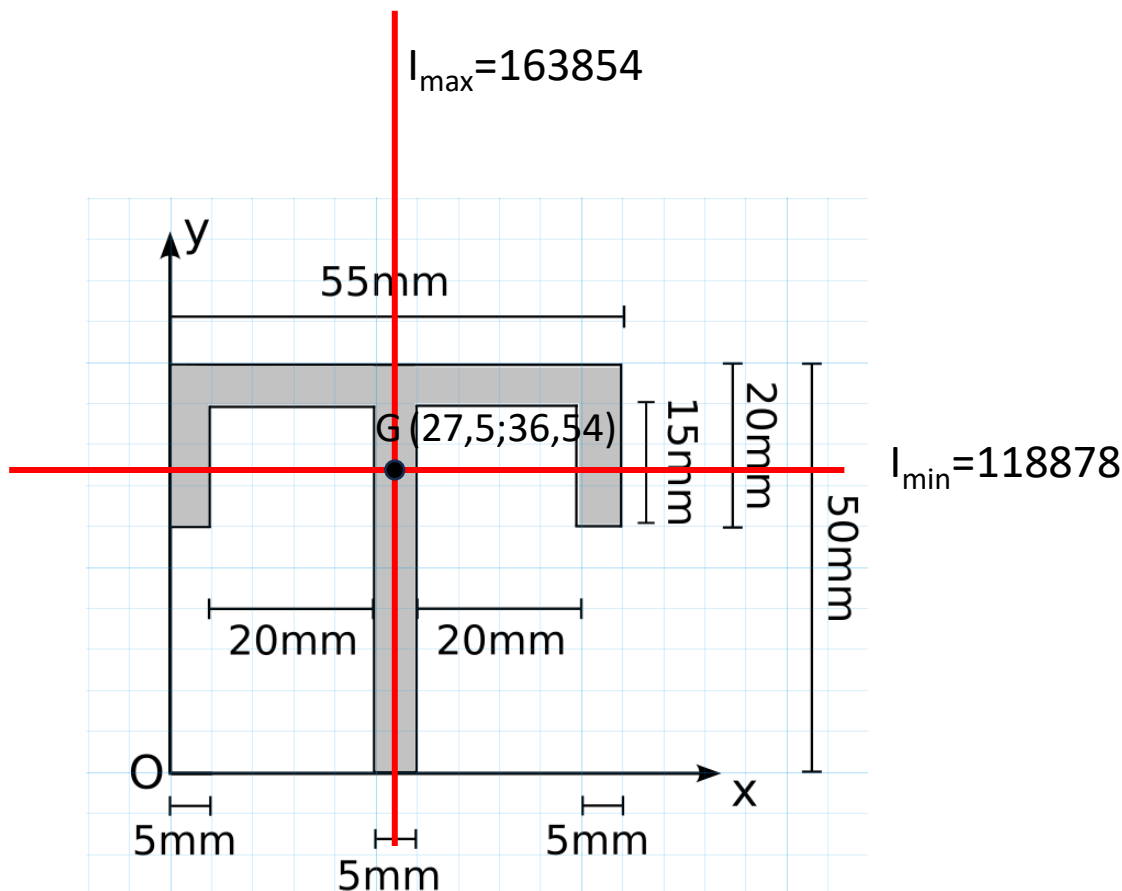
Minimo

163854.

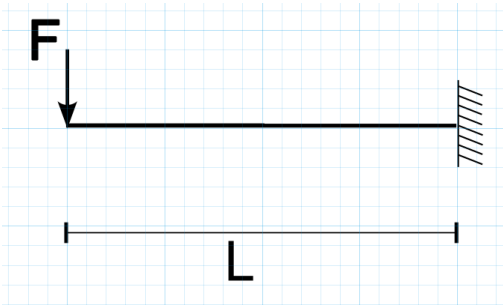
Massimo

0.

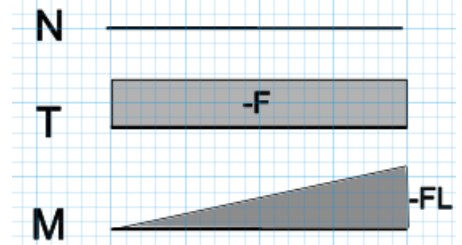
Sistema di riferimento iniziale è anche principale ($I_{xyg}=0$), angolo di rotazione = 0



Quesito n. 2 [5/15]. Ricavare le equazioni indefinite di equilibrio di una trave; verificare che siano soddisfatte nel caso della struttura in figura.



Risolve la struttura e calcola le caratteristiche di sollecitazione: N, T e M



Verifico

$$1) \frac{dN(x)}{dx} = -p(x) \quad 2) \frac{dT(x)}{dx} = -q(x) \quad 3) \frac{dM(x)}{dx} = T(x)$$

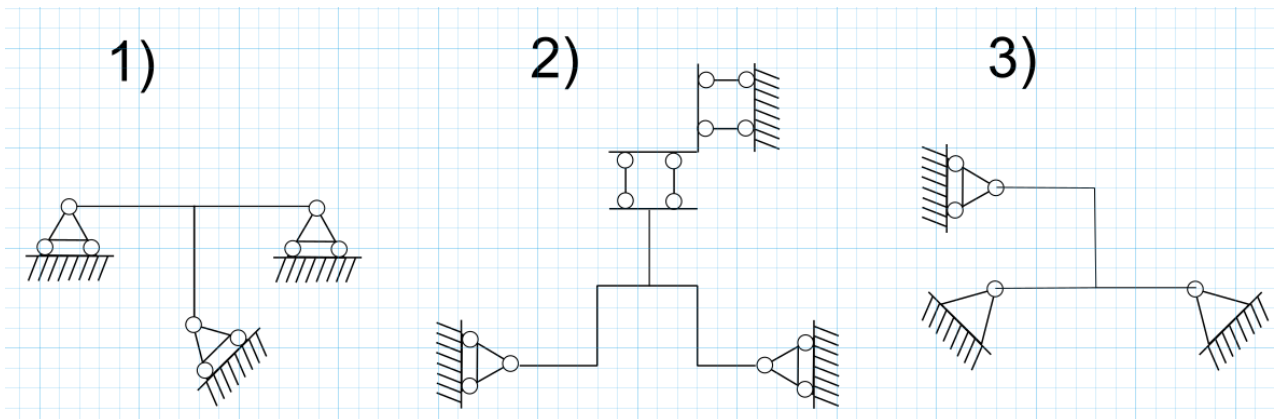
Carichi distribuiti nulli sulla trave (solo concentrati) quindi $p(x)=0$ e $q(x)=0$

$$1) \frac{dN(x)}{dx} = 0 \quad 2) \frac{dT(x)}{dx} = 0 \quad 3) \frac{dM(x)}{dx} = T(x)$$

In $0 \leq x \leq L$

- $N(x)=0$ quindi la 1 è verificata
- $T(x) = -F$ (costante) $\frac{dT(x)}{dx} = 0$, quindi la 2 è verificata
- $M(x) = -Fx$ $\frac{dM(x)}{dx} = -F = T(x)$, quindi la 3 è verificata

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.

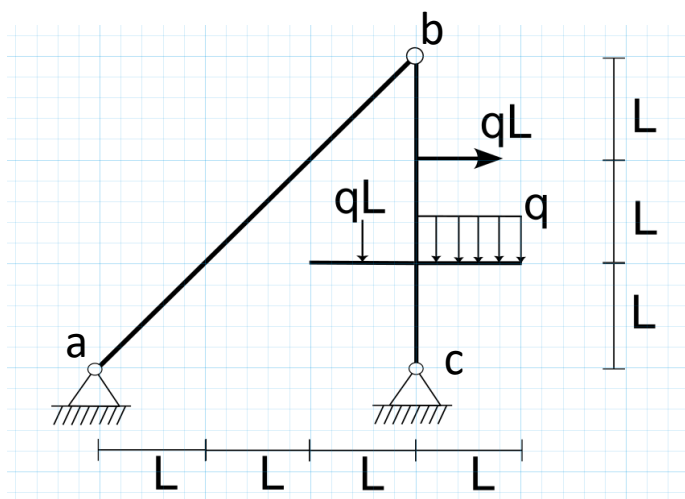


• *Isostatica*
c.i.r. non esiste

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

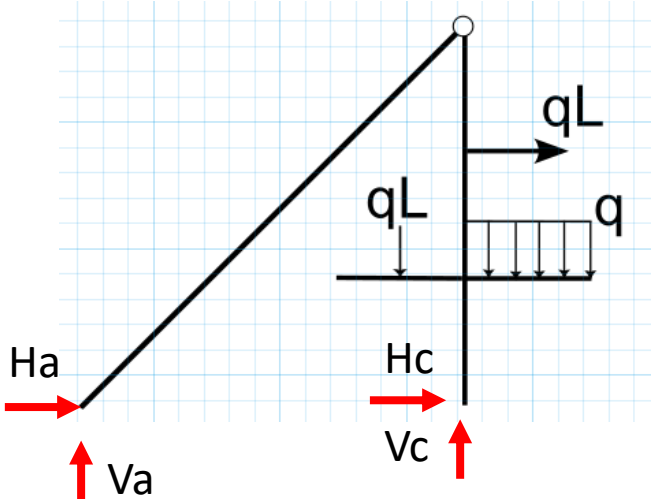
• *Iperstatica*
c.i.r. Non esiste

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

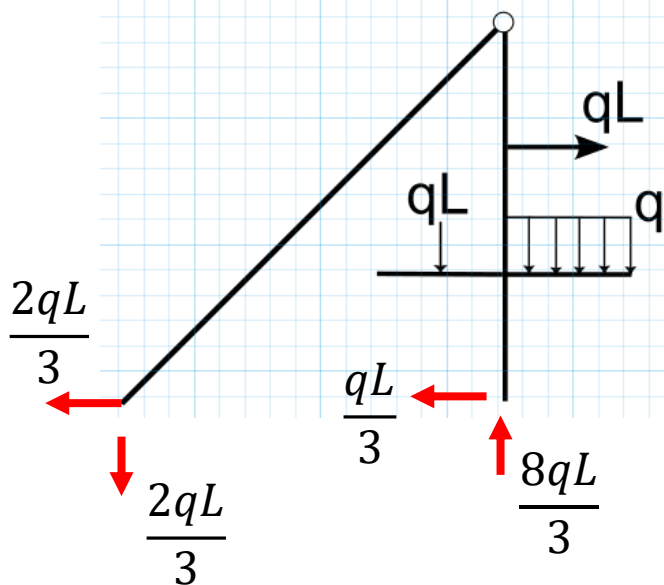


Reazioni vincolari

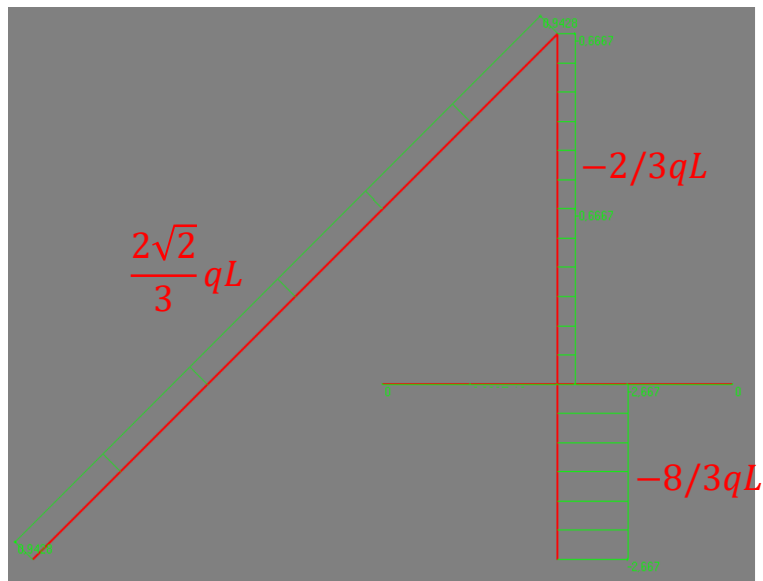
- $H_a + H_c + qL = 0$
- $V_a + V_c - qL - qL = 0$
- $-V_a \cdot 3L - qL \cdot 2L - \frac{qL^2}{2} + \frac{qL^2}{2} = 0$ (In c)
- $H_a \cdot 3L - V_a \cdot 3L = 0$ (Eq. ausiliaria, equilibrio alla rotazione asta 1 intorno alla cerniera b)



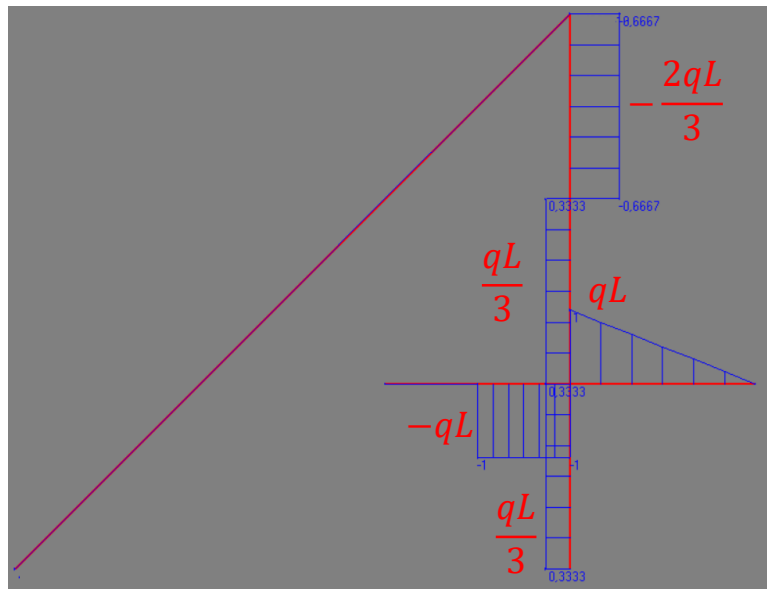
- $H_c = -\frac{qL}{3}$
- $V_c = \frac{8qL}{3}$
- $H_a = -\frac{2qL}{3}$
- $V_a = -\frac{2qL}{3}$



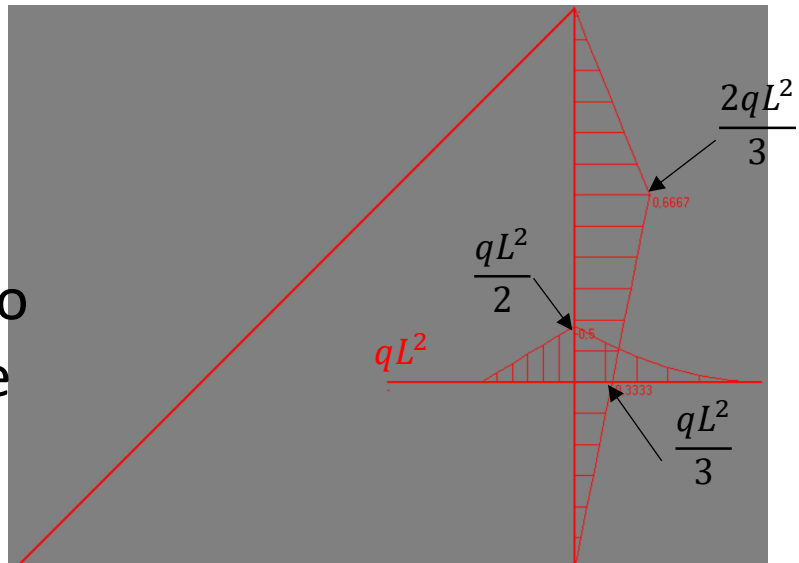
Azione
assiale



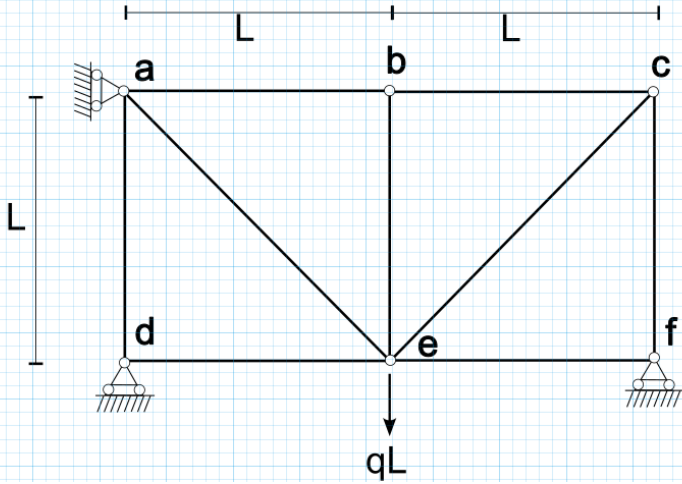
Taglio



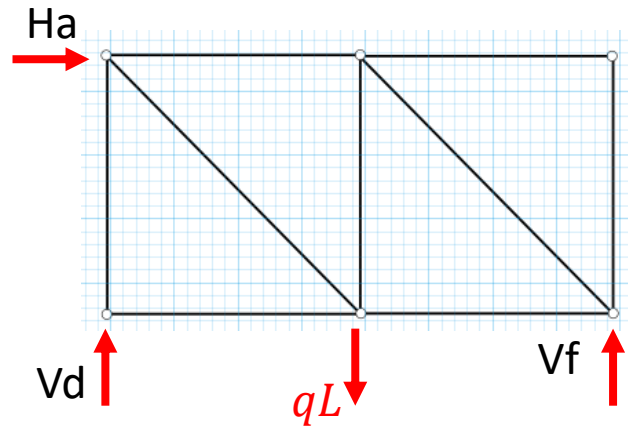
Momento
flettente



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



Reazioni vincolari



- $H_a = 0$
- $V_d + V_f - qL = 0$
- $-H_a \cdot L - qL \cdot L + V_f \cdot 2L = 0$ (In d)

- $H_a = 0$
- $V_d = qL/2$
- $V_f = qL/2$

