

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI “G. D’ANNUNZIO” DI CHIETI-PESCARA
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

❖
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA, CORSI DI LAUREA TRIENNALI
INSEGNAMENTO DI **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**
a.a. 2010-2011
Docente: M. VASTA

Prima prova d'esonero del 3.11.2011
Tema A

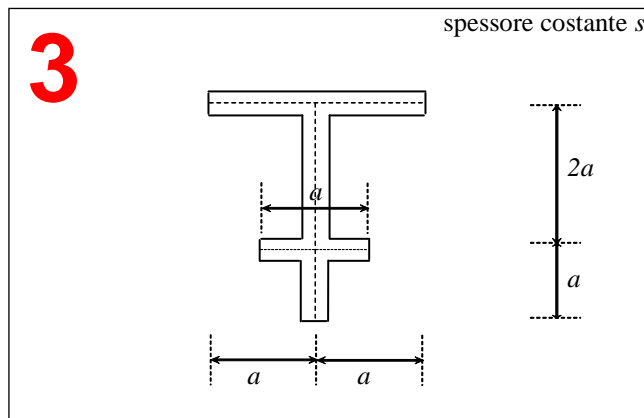
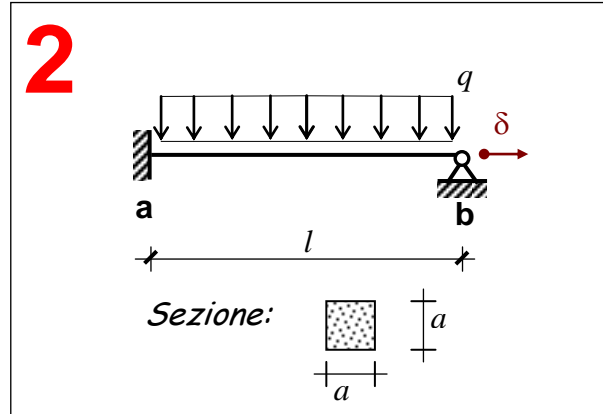
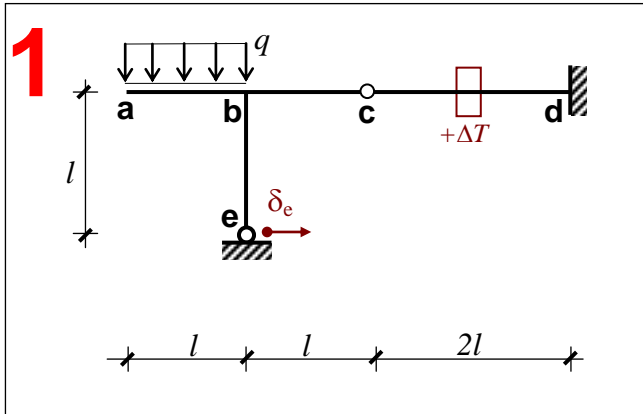
Risolvere il primo problema e **almeno** uno degli altri due.

Problema 1. Con riferimento alla struttura 1 volta iperstatica di fig. 1 si chiede di: **a)** calcolare il momento dell'incastro in **d** facendo uso del *Metodo delle Forze*; **b)** studiare il sistema '0' e il sistema '1' tracciando i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione; **c)** calcolare le reazioni vincolari del problema reale e tracciare i relativi diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. Si assuma: $l=2.0$ m, $q=400$ N/m, $\Delta T=20^\circ\text{C}$, $\alpha=10^{-5}$ $^\circ\text{C}^{-1}$, $\delta_e=0.003$ m, $EI = 2 \cdot 10^6$ Nm^2 , $EA = \infty$.

Problema 2. Con riferimento alla struttura iperstatica riportata in fig. 2 si chiede di: **a)** determinare gli *spostamenti* $v(z)$, $w(z)$ e $\varphi(z)$ tracciando qualitativamente i relativi diagrammi e **b)** determinare le *caratteristiche della sollecitazione* $N(z)$, $T(z)$ e $M(z)$ tracciando i relativi diagrammi.

La trave ha sezione quadrata di lato a ; il materiale è omogeneo con modulo di Young assegnato e pari a E .

Problema 3. Con riferimento alla sezione di fig. 3 si chiede di determinare: **a)** la posizione del baricentro; **b)** gli assi e **c)** i momenti principali d'inerzia. Si assuma: $a=10$ cm, $s=1$ cm.



COGNOME.....
NOME.....
MATR.

Lasciare libero questo spazio

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO" DI CHIETI-PESCARA
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

❖
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA, CORSI DI LAUREA TRIENNALI
INSEGNAMENTO DI **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**
a.a. 2010-2011
Docente: M. VASTA

Prima prova d'esonero del 3.11.2011
Tema B

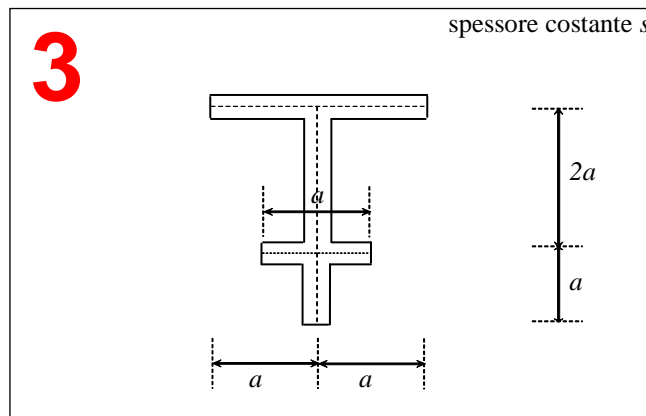
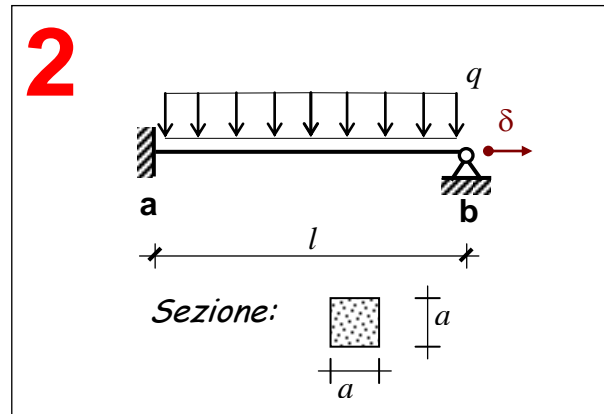
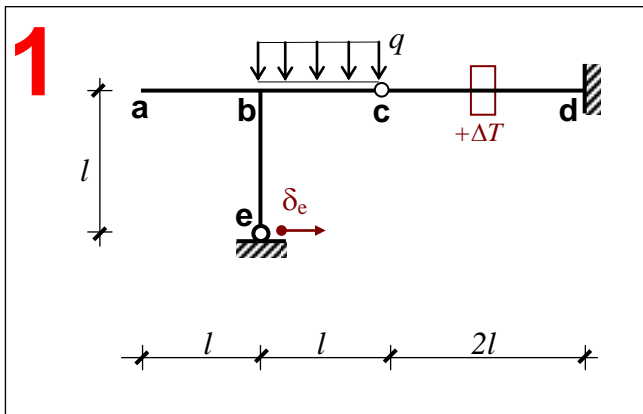
Risolvere il primo problema e **almeno** uno degli altri due.

Problema 1. Con riferimento alla struttura 1 volta iperstatica di fig. 1 si chiede di: **a)** calcolare il momento dell'incastro in **d** facendo uso del *Metodo delle Forze*; **b)** studiare il sistema '0' e il sistema '1' tracciando i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione; **c)** calcolare le reazioni vincolari del problema reale e tracciare i relativi diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. Si assuma: $l=2.0$ m, $q=200$ N/m, $\Delta T=20^\circ\text{C}$, $\alpha=10^{-5}$ $^\circ\text{C}^{-1}$, $\delta_e=0.003$ m, $EI = 2 \cdot 10^6$ Nm^2 , $EA = \infty$.

Problema 2. Con riferimento alla struttura iperstatica riportata in fig. 2 si chiede di: **a)** determinare gli *spostamenti* $v(z)$, $w(z)$ e $\varphi(z)$ tracciando qualitativamente i relativi diagrammi e **b)** determinare le *caratteristiche della sollecitazione* $N(z)$, $T(z)$ e $M(z)$ tracciando i relativi diagrammi.

La trave ha sezione quadrata di lato a ; il materiale è omogeneo con modulo di Young assegnato e pari a E .

Problema 3. Con riferimento alla sezione di fig. 3 si chiede di determinare: **a)** la posizione del baricentro; **b)** gli assi e **c)** i momenti principali d'inerzia. Si assuma: $a=10$ cm, $s=1$ cm.



COGNOME.....
NOME.....
MATR.

Lasciare libero questo spazio

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO" DI CHIETI-PESCARA
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

❖
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA, CORSI DI LAUREA TRIENNALI
INSEGNAMENTO DI **SCIENZA DELLE COSTRUZIONI**

a.a. 2010-2011
Docente: M. VASTA

Prima prova d'esonero del 3.11.2011
Tema C

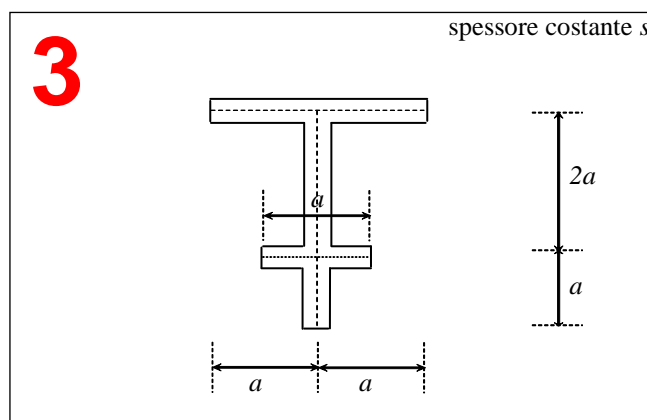
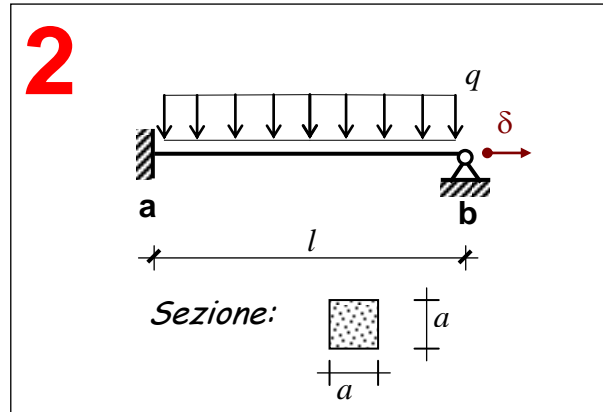
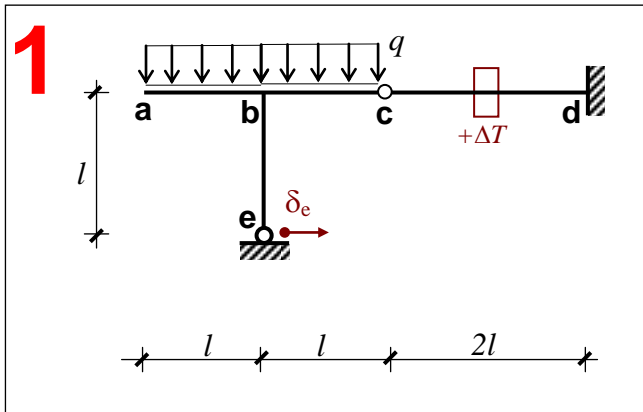
Risolvere il primo problema e **almeno** uno degli altri due.

Problema 1. Con riferimento alla struttura 1 volta iperstatica di fig. 1 si chiede di: **a)** calcolare il momento dell'incastro in **d** facendo uso del *Metodo delle Forze*; **b)** studiare il sistema '0' e il sistema '1' tracciando i diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione; **c)** calcolare le reazioni vincolari del problema reale e tracciare i relativi diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione. Si assuma: $l=2.0$ m, $q=200$ N/m, $\Delta T=20^\circ\text{C}$, $\alpha=10^{-5}$ $^\circ\text{C}^{-1}$, $\delta_e=0.003$ m, $EI = 2 \cdot 10^6$ Nm^2 , $EA = \infty$.

Problema 2. Con riferimento alla struttura iperstatica riportata in fig. 2 si chiede di: **a)** determinare gli *spostamenti* $v(z)$, $w(z)$ e $\varphi(z)$ tracciando qualitativamente i relativi diagrammi e **b)** determinare le *caratteristiche della sollecitazione* $N(z)$, $T(z)$ e $M(z)$ tracciando i relativi diagrammi.

La trave ha sezione quadrata di lato a ; il materiale è omogeneo con modulo di Young assegnato e pari a E .

Problema 3. Con riferimento alla sezione di fig. 3 si chiede di determinare: **a)** la posizione del baricentro; **b)** gli assi e **c)** i momenti principali d'inerzia. Si assuma: $a=10$ cm, $s=1$ cm.



COGNOME.....
NOME.....
MATR.

Lasciare libero questo spazio

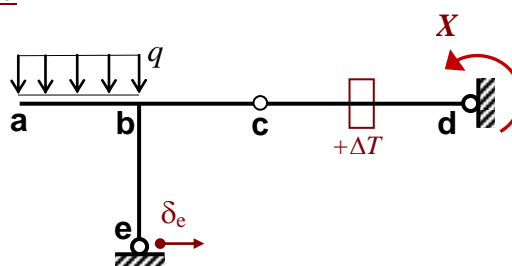
Soluzioni Tema A

Problema 1

1. Sistema isostatico equivalente

$$\Theta_d(X, q) = 0$$

Equazione di congruenza



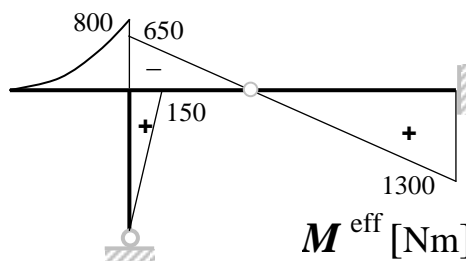
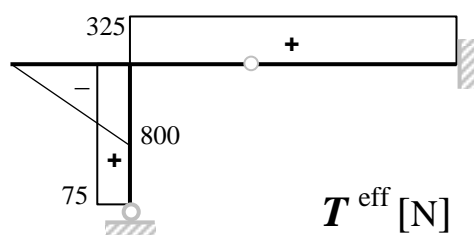
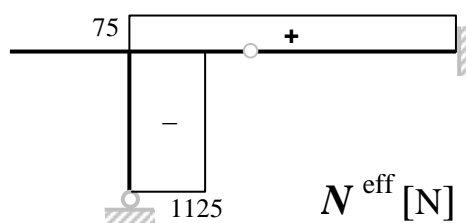
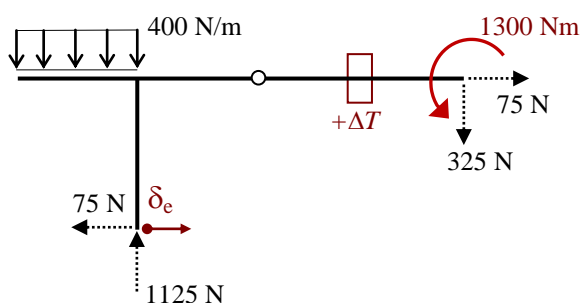
2. Lavori virtuali e incognita iperstatica

$$L_e^v = \frac{\delta}{2l}$$

$$L_i^v = -\frac{ql^3}{12EI} + \frac{5}{6} \frac{l}{EI} X - \alpha \Delta T$$

$$X = \frac{6EI\alpha\Delta T}{5l} + \frac{3EI\delta}{5l^2} + \frac{ql^2}{10} = 1300 \text{ Nm}$$

3. Reazioni e diagrammi effettivi



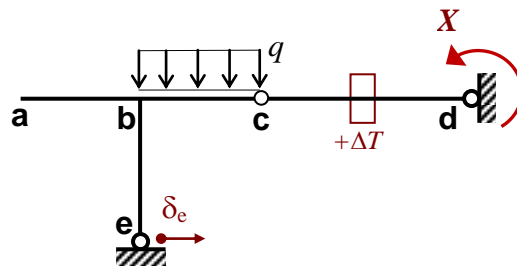
Soluzioni Tema B

Problema 1

1. Sistema isostatico equivalente

$$\Theta_d(X, q) = 0$$

Equazione di congruenza



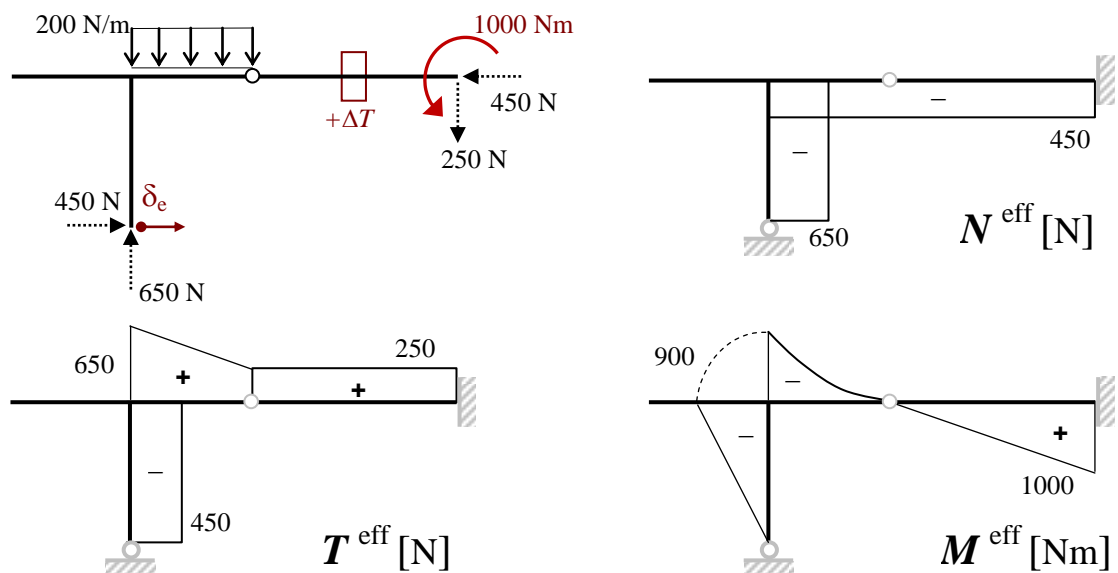
2. Lavori virtuali e incognita iperstatica

$$L_e^v = \frac{\delta}{2l}$$

$$L_i^v = \frac{7ql^3}{48EI} + \frac{5}{6} \frac{l}{EI} X - \alpha \Delta T$$

$$X = \frac{6EI\alpha\Delta T}{5l} + \frac{3EI\delta}{5l^2} - \frac{7ql^2}{40} = 1000 \text{ Nm}$$

3. Reazioni e diagrammi effettivi



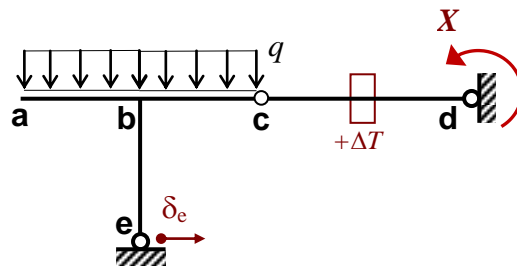
Soluzioni Tema C

Problema 1

1. Sistema isostatico equivalente

$$\Theta_d(X, q) = 0$$

Equazione di congruenza



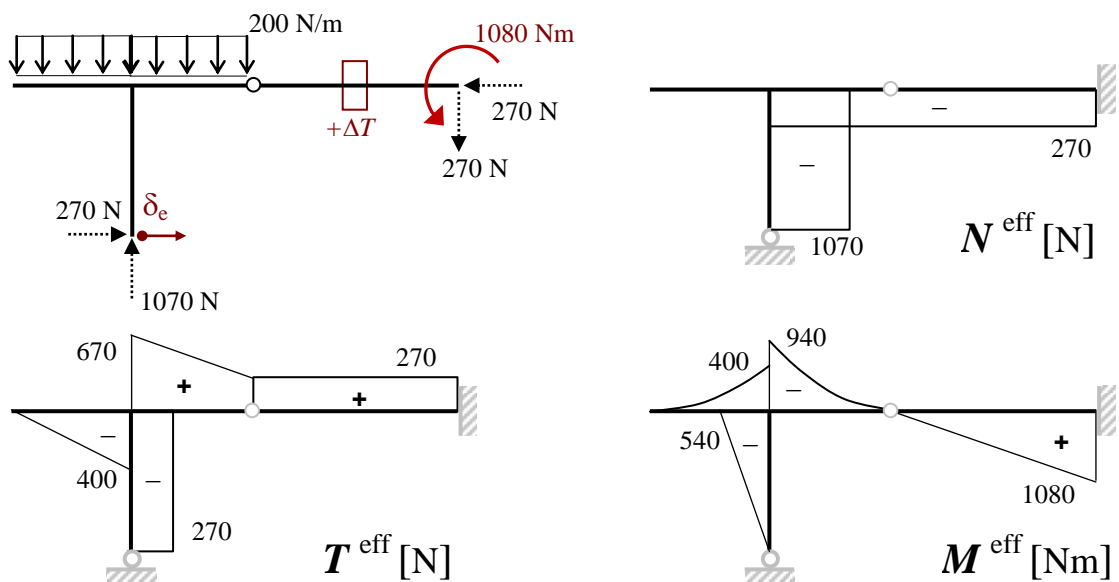
2. Lavori virtuali e incognita iperstatica

$$L_e^v = \frac{\delta}{2l}$$

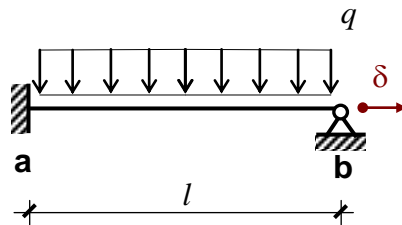
$$L_i^v = \frac{ql^3}{16EI} + \frac{5}{6} \frac{l}{EI} X - \alpha \Delta T$$

$$X = \frac{6EI\alpha\Delta T}{5l} + \frac{3EI\delta}{5l^2} - \frac{3ql^2}{40} = 1080 \text{ Nm}$$

3. Reazioni e diagrammi effettivi



Problema 2



1. Problema assiale

$$w(z) = \frac{\delta}{l} z$$

$$w'(z) = \frac{\delta}{l}$$

$$N(z) = EA w'(z) = EA \frac{\delta}{l}$$

2. Problema flessionale

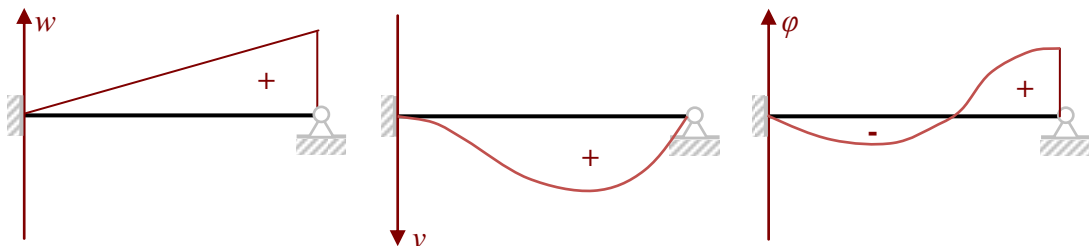
$$v(z) = \frac{q}{24EI} z^4 - \frac{5ql}{48EI} z^3 + \frac{ql^2}{16EI} z^2$$

$$\varphi(z) = -v'(z) = -\frac{q}{6EI} z^3 + \frac{5ql}{16EI} z^2 - \frac{ql^2}{8EI} z$$

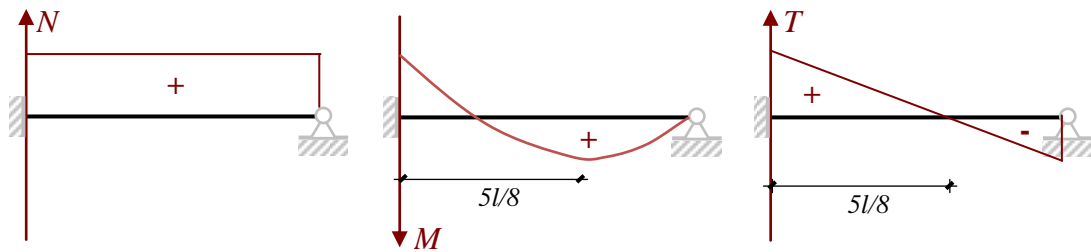
$$M(z) = -EIv''(z) = -\frac{q}{2} z^2 + \frac{5ql}{8} z - \frac{ql^2}{8}$$

$$T(z) = -EIv'''(z) = -qz + \frac{5ql}{8}$$

3. Diagrammi $w(z)$, $v(z)$ e $\varphi(z)$



4. Diagrammi $N(z)$, $T(z)$ e $M(z)$



Problema 3

1. Geometria delle aree

Coordinate baricentro G (0;19,17);

Momento principale d'inerzia $I_x = 5960,82 \text{ cm}^4$

Momento principale d'inerzia $I_y = 752,5 \text{ cm}^4$