



Università degli Studi di Firenze

AREA
Facoltà di Architettura
DESIGN



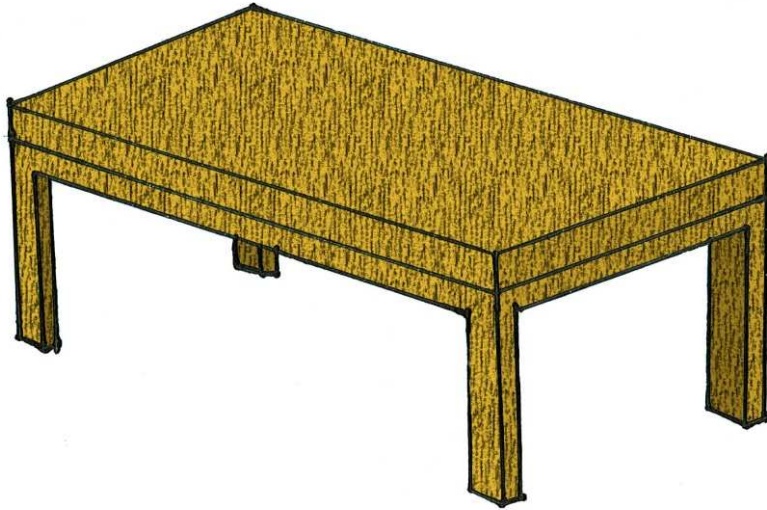
A.A. 2010-2011 2° SEMESTRE: 28 FEBBRAIO - 3 GIUGNO 2011
ORDINAMENTO D.M. 270 - unico curriculum - II° anno

Tecnica per il Design

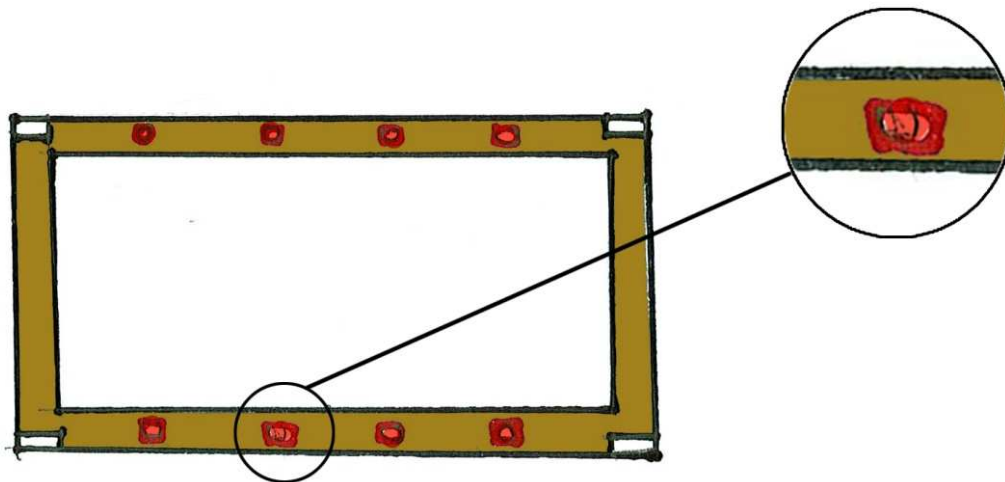
Docente: Arch. Anna Martellotta

ESERCIZIO

Il piano del tavolo è a contatto con la struttura metallica nelle parti laterali. Quindi il piano scarica sulle aste orizzontali nel lato lungo del tavolo.



Elementi di metallo

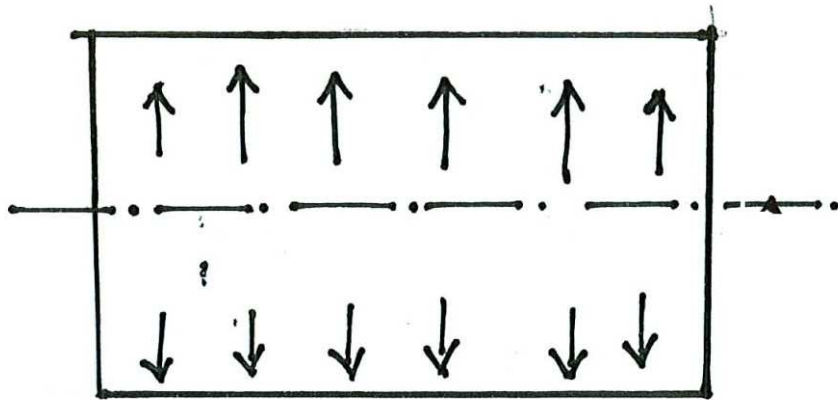


Si deve calcolare il peso del piano del tavolo.

Il **peso totale** si ottiene moltiplicando il **peso specifico per il volume**

$$P_p = (p \times l \times h) \times \gamma_{sp}$$

Analisi dei carichi

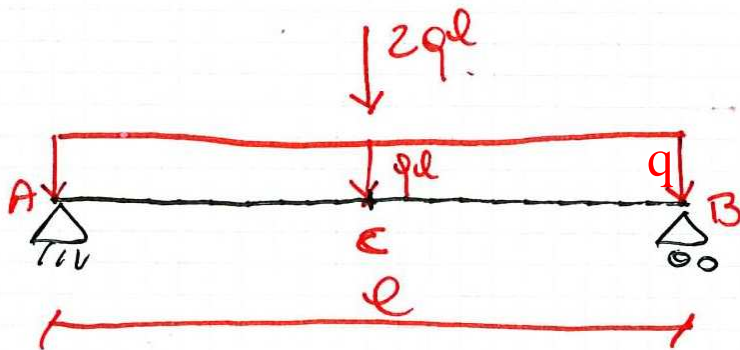


Il piano del tavolo scarica sulle parti laterali, nelle due parti scarica un valore pari alla metà del peso del piano e lo scarico del tavolo è un **carico distribuito**.

Di questo carico distribuito si conosce la risultante che è pari alla metà del peso del piano del tavolo.

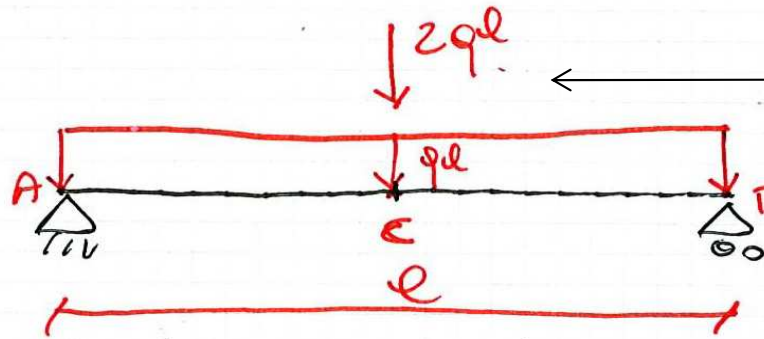
($q_l = P_p / 2$).

Applicato nel centro del tavolo si considera un **carico concentrato F** dato per legge che si raddoppia (pari a $2q_l$).



ANALISI STATICA DEL PIANO DEL TAVOLO

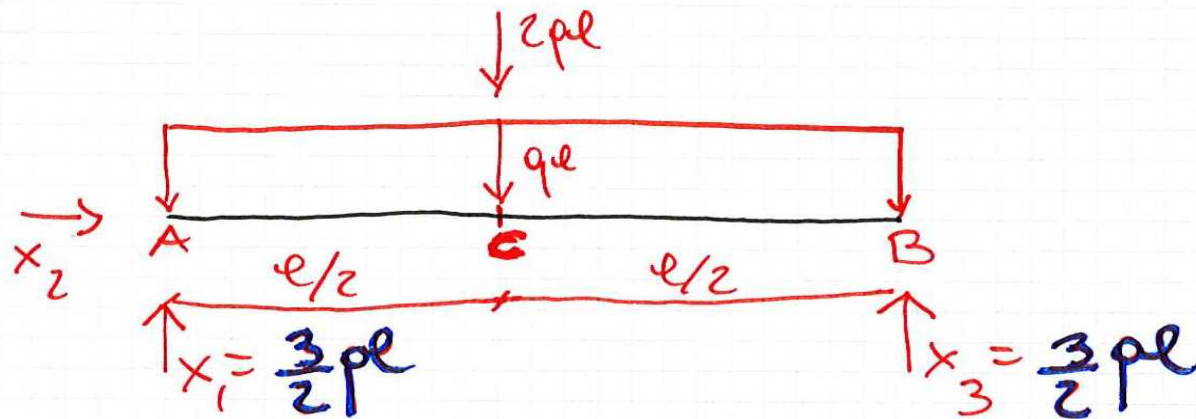
Trave appoggiata cerniera + carrello



Carico dato per legge che si raddoppia
= **carico concentrato**

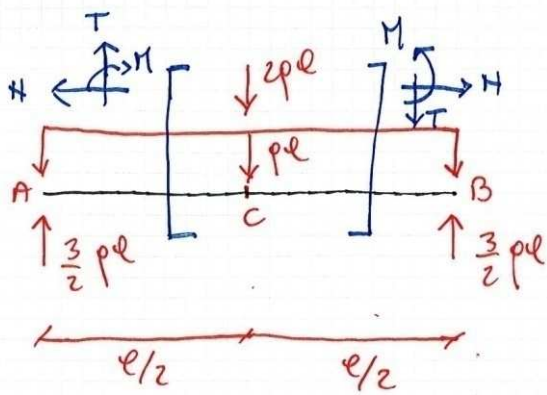
Carico del tavolo = **carico distribuito**

CALCOLO LE REAZIONI VINCOLARI :



$$\begin{cases} \sum x = X_2 = 0 \\ \sum y = X_1 + X_3 - 2pe - pe = 0 \\ \sigma(A) = X_3 e - 3pe \left(\frac{e}{2}\right) = 0 \Rightarrow \end{cases}$$

$$\begin{cases} X_1 = \frac{3}{2} pe \\ X_2 = 0 \\ X_3 = \frac{3}{2} pe \end{cases}$$



TRATTO \overline{AC} $0 < z < e/2$

$$T(z) = -qz + \frac{3}{2}qe \quad \left\{ \begin{array}{l} T(A) = \frac{3}{2}qe \\ T(C) = qe \end{array} \right.$$

$$M(z) = \frac{3}{2}qe z - \frac{qz^2}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(A) = 0 \\ M(C) = \frac{5}{8}qe^2 \end{array} \right.$$

TRATTO \overline{BC} $0 < z < e/2$

$$T(z) = qz - \frac{3}{2}qe \quad \left\{ \begin{array}{l} T(B) = -\frac{3}{2}qe \\ T(C) = -qe \end{array} \right.$$

$$M(z) = \frac{3}{2}qe z - \frac{qz^2}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} M(B) = 0 \\ M(C) = \frac{5}{8}qe^2 \end{array} \right.$$

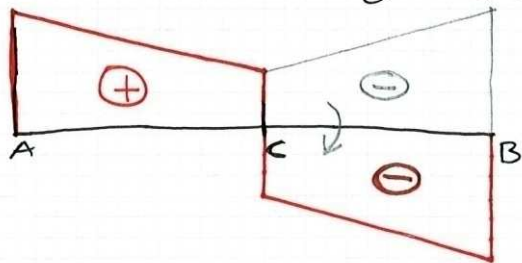


Diagramma Taglio

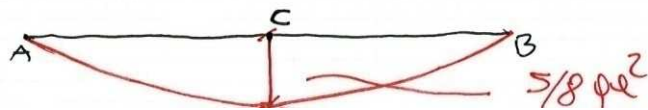
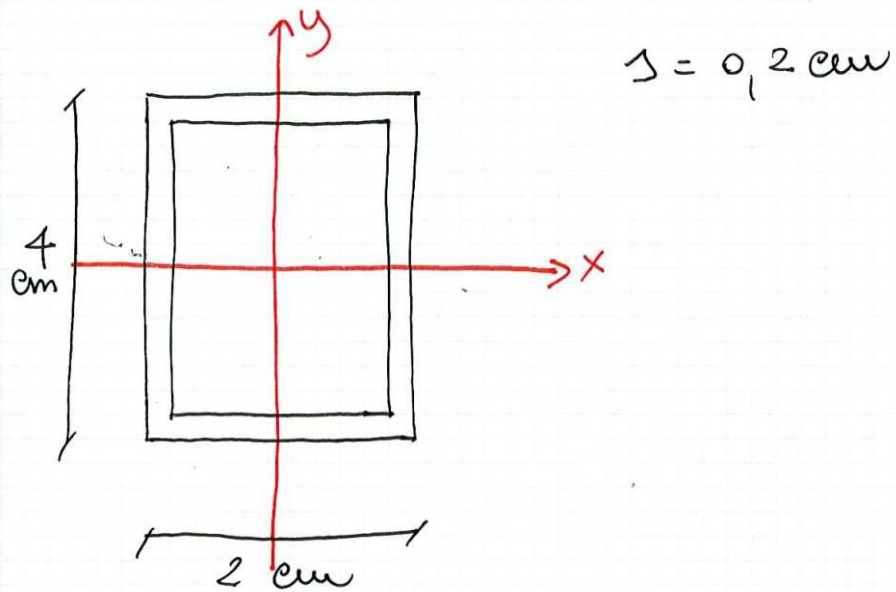


Diagramma Momento

MOMENTO DI INERZIA



$$J_x = \frac{bh^3}{12} \Rightarrow \frac{2 \cdot 4^3}{12} - \frac{1,6 \cdot 3,6^3}{12} = 4,44 \text{ cm}^4$$

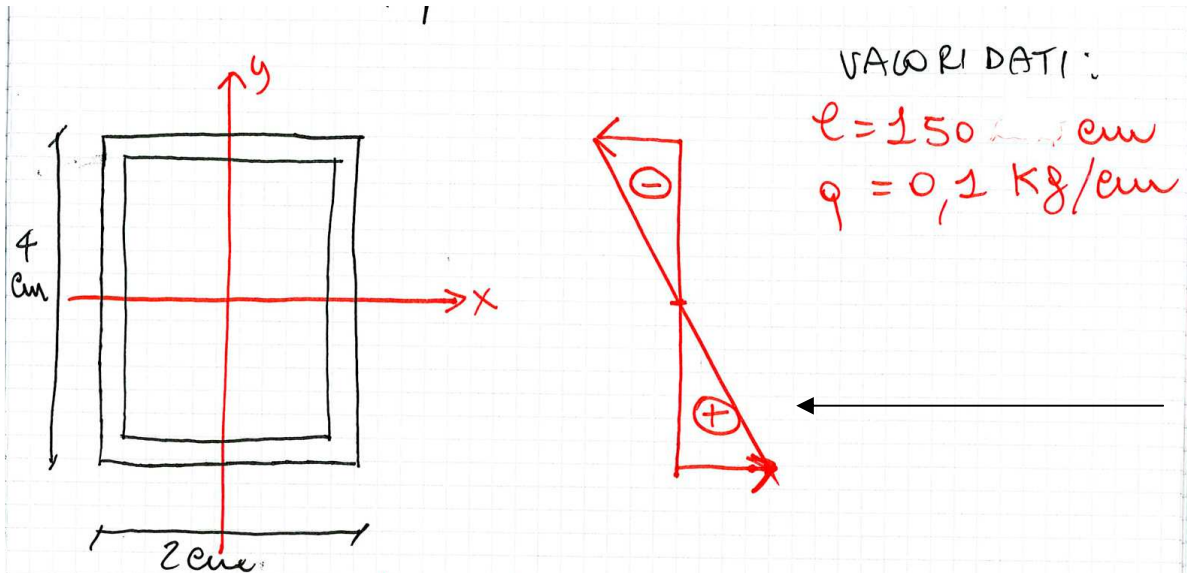
VALORI ATTRIBUITI:

$$l = 1,5 \text{ mt.} = 150 \text{ cm}$$

$$q = \frac{10 \text{ kg}}{\text{m}} = \frac{0,1 \text{ kg}}{\text{cm}}$$

$$F = 2ql \quad (\text{carico concentrato che per legge si raddoppia})$$

VERIFICA DEL PIANO DEL TAVOLO: L'ELEMENTO SI VERIFICA A FLESSIONE (si considera il Momento Massimo)



VALORI DATI:

$$l = 150 \text{ cm}$$
$$q = 0,1 \text{ Kg/cm}$$

$$\sigma_{z \text{ max}} = \frac{M}{I} \cdot \frac{h}{2} \quad \text{FORMULA DI NAVIER}$$

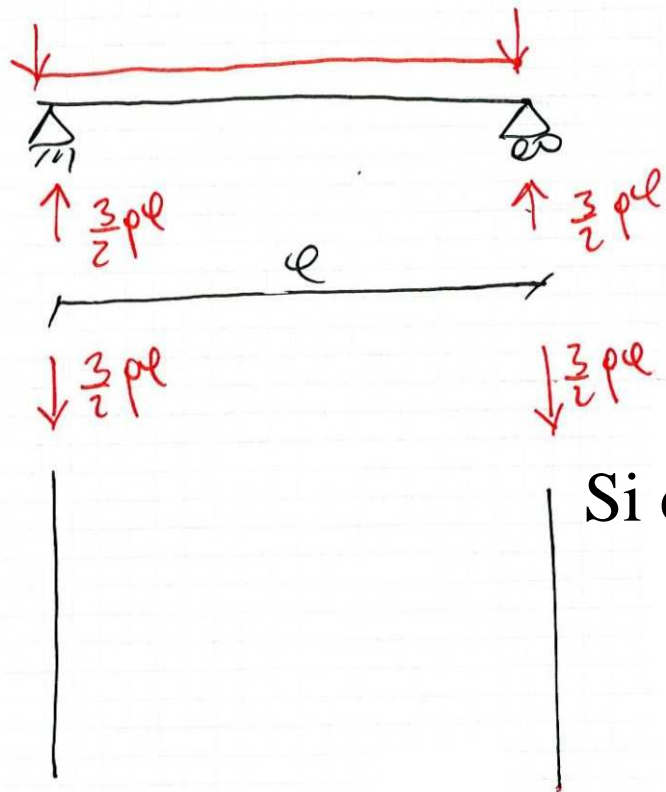
$$M = \frac{5}{8} q l^2 \Rightarrow \frac{5}{8} (0,1 \text{ Kg/cm}) \cdot (150 \text{ cm})^2 =$$
$$1406,25 \text{ Kg/cm}$$

$$\sigma_{z \text{ max}} = \frac{1406,25}{4,44} \cdot 2 = 633 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{amm. (del materiale)}} = 1.200 \text{ Kg/cm}^2$$
$$\sigma_{\text{max}} < \sigma_{\text{amm.}} \quad \checkmark \text{ verificato!!}$$

Diagramma a farfalla

VERIFICA DELLE GAMBE DEL TAVOLO



Come schema strutturale si pensa alle gambe staccate dalla parte orizzontale e sollecitate a **SFORZO NORMALE CENTRATO**

Si calcolano le σ prodotte dallo sforzo Normale

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{A}$$

Consideriamo le gambe della stessa sezione del piano del tavolo :

$$A = (4 \times 2) - (1,6 \times 3,6) = 2,24 \text{ cm}^2$$

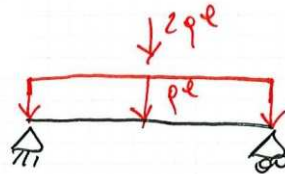
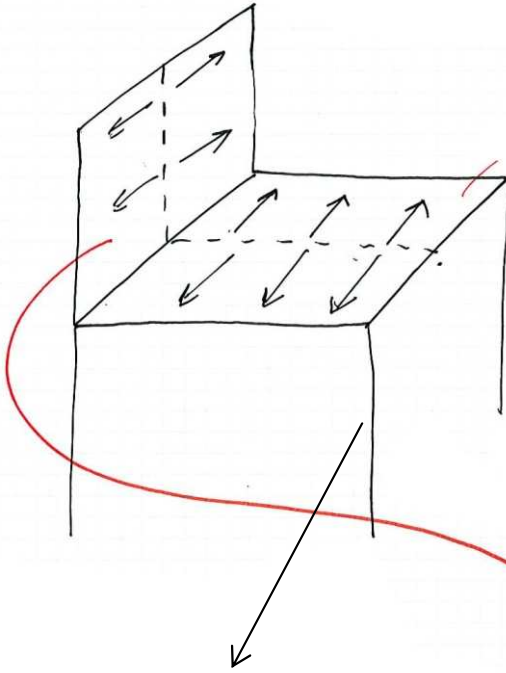
$$\sigma_{\max} = \frac{\frac{3}{2} pe}{2,24} = \frac{(\frac{3}{2} \times 0,1 \times 150)}{2,24} = 10,044 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\max} < \sigma_{\text{amm.}}$$

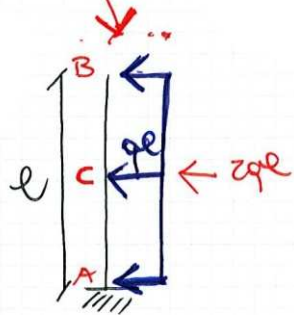
è verificato!!

ESERCIZIO

Schema strutturale seduta : già visto per il piano del tavolo



Schema strutturale gambe: già viste per il tavolo.

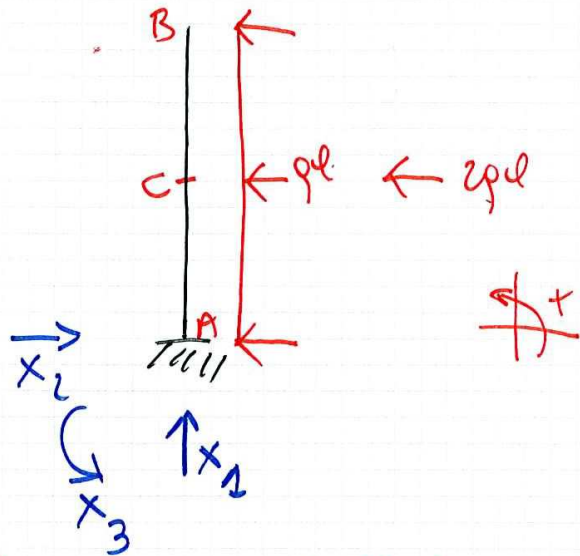


Schema strutturale schienale

Analisi dei carichi dello schienale:

- 1) Il CARICO DISTRIBUITO è il peso dello schienale (pari a ql)
- 2) Il CARICO CONCENTRATO è il peso della spinta della schiena (pari a $2ql$).

ANALISI STATICA DELLO SCHIENALE



CALCOLO DELLE REAZIONI

$$\begin{cases} \sum x \Rightarrow x_2 - 3p\ell = 0 \\ \sum y \Rightarrow x_1 = 0 \\ M(A) = x_3 + p\ell\left(\frac{\ell}{2}\right) + 2p\ell\left(\frac{\ell}{2}\right) = 0 \quad x_3 = -\frac{3}{2}p\ell^2 \end{cases}$$

$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 3p\ell \\ x_3 = -\frac{3}{2}p\ell^2 \end{cases}$ (cambio del verso della reazione !!)

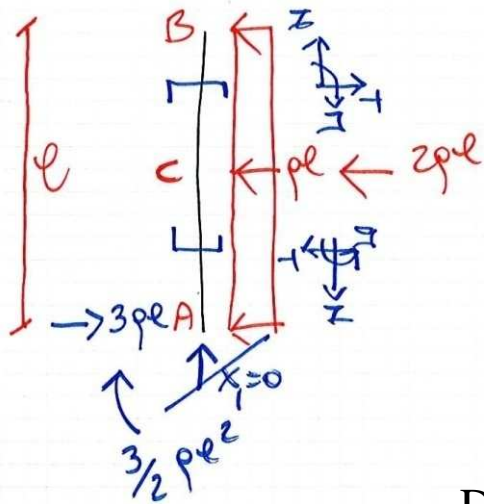


Diagramma taglio

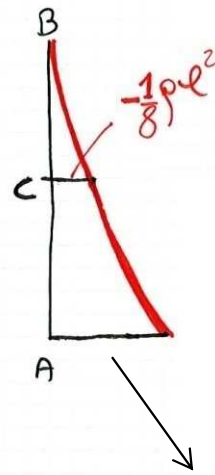
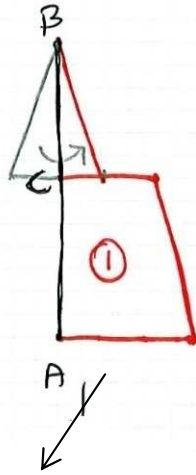


Diagramma Momento

Carico uniformemente distribuito su tutto il tratto AB = **Grafico a parabola**

TRATTO $\bar{A}c$ $0 \leq z \leq l/2$

$$T(z) = qz - 3pe \quad \begin{cases} T(A) = -3pe \\ T(c) = -\frac{5}{2}pe \end{cases}$$

$$M(z) = -\frac{3}{2}pe^2 + \frac{3}{2}pez - \frac{qz^2}{2} \quad \begin{cases} M(A) = -\frac{3}{2}pe^2 \\ M(c) = -\frac{1}{8}pe^2 \end{cases}$$

TRATTO $\bar{B}c$ $0 \leq z \leq l/2$

$$T(z) = -qz \quad \begin{cases} T(B) = 0 \\ T(c) = -\frac{qe}{2} \end{cases}$$

$$M(z) = -\frac{qz^2}{2} \quad \begin{cases} M(B) = 0 \\ M(c) = -\frac{1}{8}pe^2 \end{cases}$$

La verifica dello schienale è identica a quella del piano del tavolo, considerando solo che in questo caso il Momento massimo è diverso!!!