Università degli Studi di Firenze

Facoltà di Architettura
AREA DESIGN

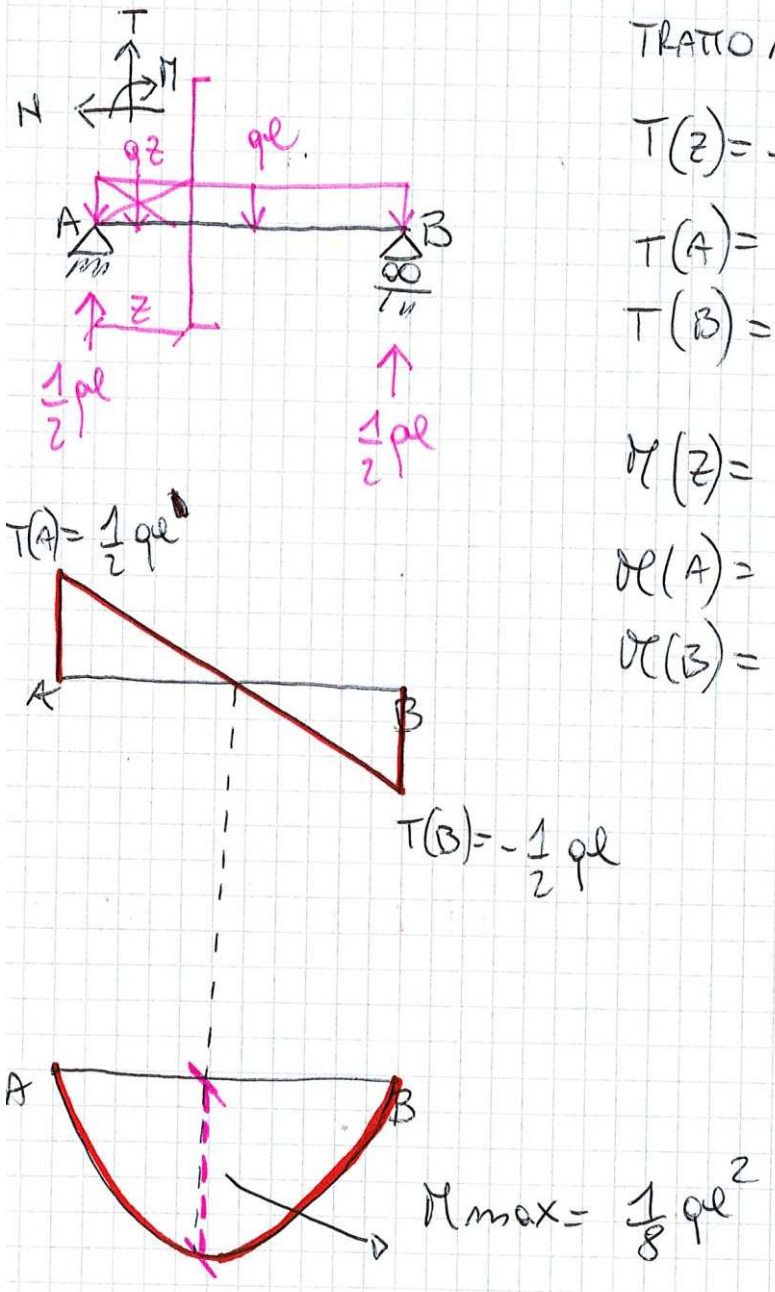
A.A. 2010-2011 2° SEMESTRE: 28 FEBBRAIO - 3 GIUGNO 2011
ORDINAMENTO D.M. 270 - unico curriculum - II° anno

Tecnica per il Design

Docente: Arch. Anna Martellotta

ESEMPIO

TRAVE APPOGGIATA



TRATTO $\overline{AB}$ $0<z<l$

$$T(z)=-qz+\frac{1}{2}ql$$

$$T(A)=\frac{1}{2}ql$$

$$T(B)=-ql+\frac{1}{2}ql=-\frac{1}{2}ql$$

$$M(z)=\frac{1}{2}qlz-\frac{qz^2}{2}$$

$$M(A)=0$$

$$M(B)=\frac{1}{2}ql^2-\frac{1}{2}ql^2=0$$

Nel punto dove il Taglio è nullo si ha il max valore della funzione Momento (cioè il max della parabola).

$$T(z)=-qz+\frac{1}{2}ql=0 \Rightarrow -\cancel{q}z=-\frac{1}{2}\cancel{q}l$$

$$z=\frac{1}{2}l.$$

$$M\left(z=\frac{l}{2}\right)=$$

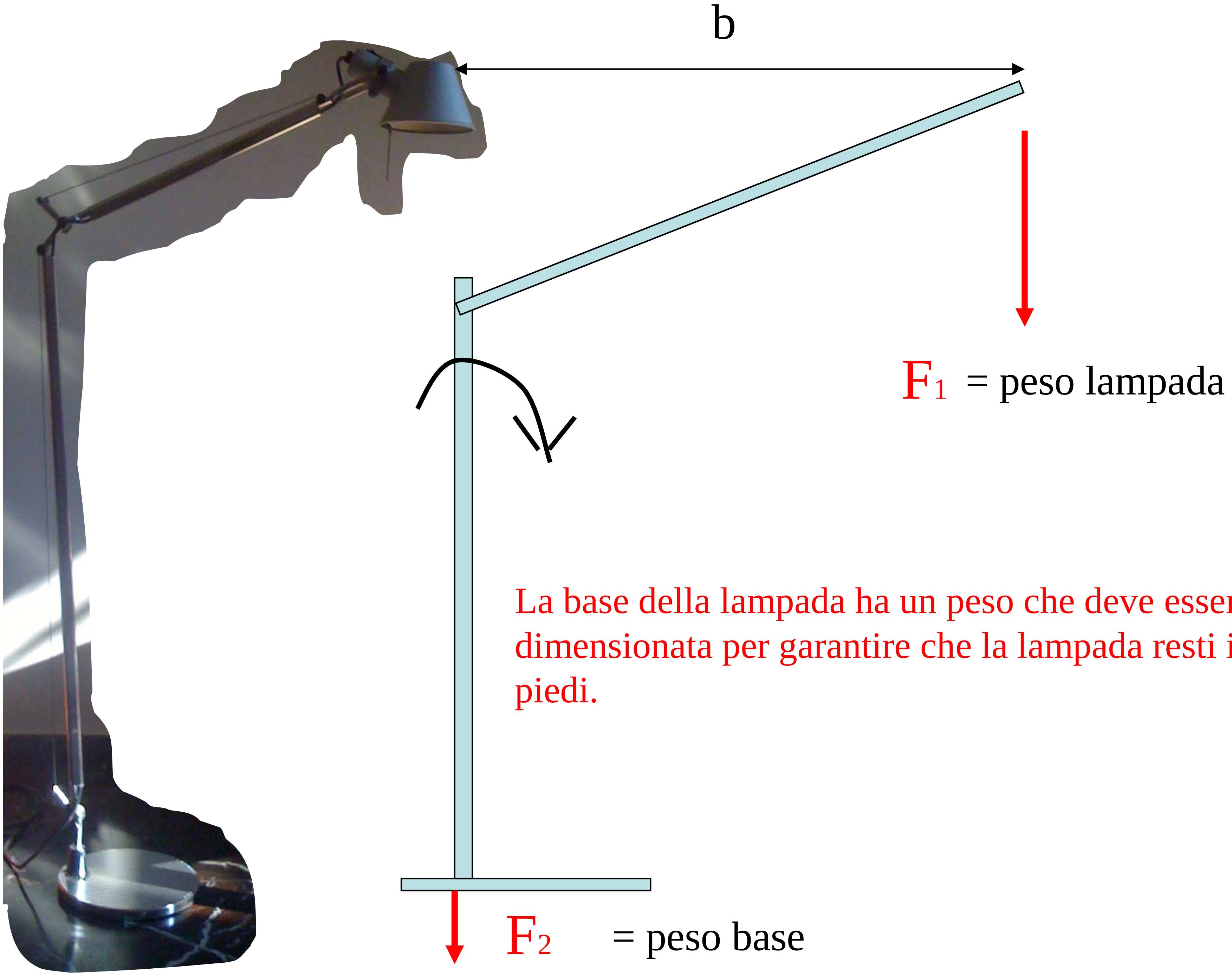
$$\frac{1}{2}ql\,z-\frac{q z^2}{2}$$

$$\frac{1}{2}ql\left(\frac{l}{2}\right)-\frac{1}{2}q\left(\frac{l^2}{4}\right)$$

$$\frac{1}{4}ql^2-\frac{1}{8}ql^2=\frac{2-1}{8}ql^2=\frac{1}{8}ql^2$$

$$M\left(z=\frac{l}{2}\right)=\frac{1}{8}ql^2$$

Nel punto dove c'è il Momento Max è importante nella struttura perché si svolgono le VERIFICHE DI RESISTENZA



La base della lampada ha un peso che deve essere dimensionata per garantire che la lampada resti in piedi.

ECCENTRICITÀ

La forza F_1 ha una eccentricità rispetto alla base della lampada.

$$e = \frac{M}{N} \Rightarrow$$

$$M = F_1 \times b$$

Cioè questo è il valore del Momento che tende a far ribaltare la lampada.

$$N = F_1 + F_2$$

Cioè questo è il valore dello sforzo Normale Totale che sollecita la base e tende a stabilizzare la lampada.

Si deve fare in modo che l'eccentricità risulti bassa, quindi se F_1 è fisso, si aumenta F_2 ingrandendo la base e utilizzando materiali con alto peso specifico.

$$e = \frac{M}{N} = \frac{F_1 \times b}{F_1 + F_2} = \frac{F_1}{F_1 + F_2} \times b$$

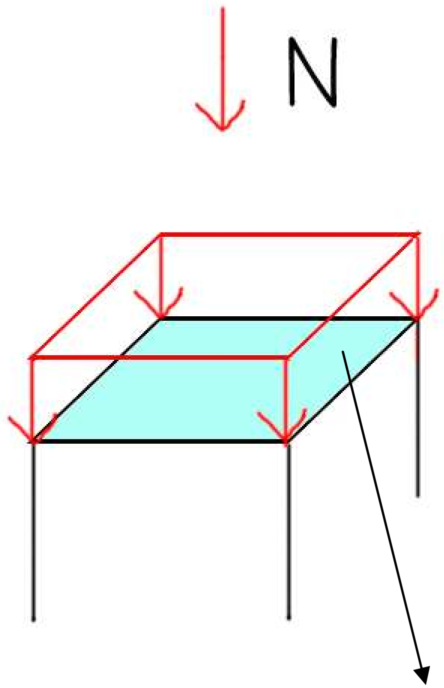
Se F_1 è 1 kg e F_2 è 10 kg avremo:

$$\frac{F_1}{F_1 + F_2} \times b = \frac{1}{1 + 10} \times b = 0{,}09 \times b$$

Pertanto l'eccentrità diviene piccola perché il peso della base è grande e anche il Momento che tende a ribaltare la lampada è piccolo.

Quindi la BASE della lampada DEVE essere pesante per ridurre l'eccentricità e il Momento ribaltante.

Elemento soggetto a sforzo Normale Centrato



A = **Superficie della Sezione Trasversale**

Lo Sforzo Normale Centrato è applicato nel baricentro della sezione e si distribuisce in modo uniforme nelle sezioni provocando delle TENSIONI $\sigma(sigma)$

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

Se il peso di una pietra è di 2000 kg,
la pietra deve reagire con una forza di 2000 kg;
ma senza conoscere l'area della superficie di appoggio della pietra,
non possiamo dire quanto il materiale deve lavorare.

Invece, dobbiamo pensare in termini di **sollecitazione**.

$$\sigma = \frac{N}{A}$$

Se la superficie di appoggio di una pietra è di 1000 cmq,
la sollecitazione di compressione nel materiale è di 2000kg/ 1000cmq,
cioè 2 kg/ cmq

la sollecitazione è semplicemente
un rapporto fra carico e superficie di appoggio

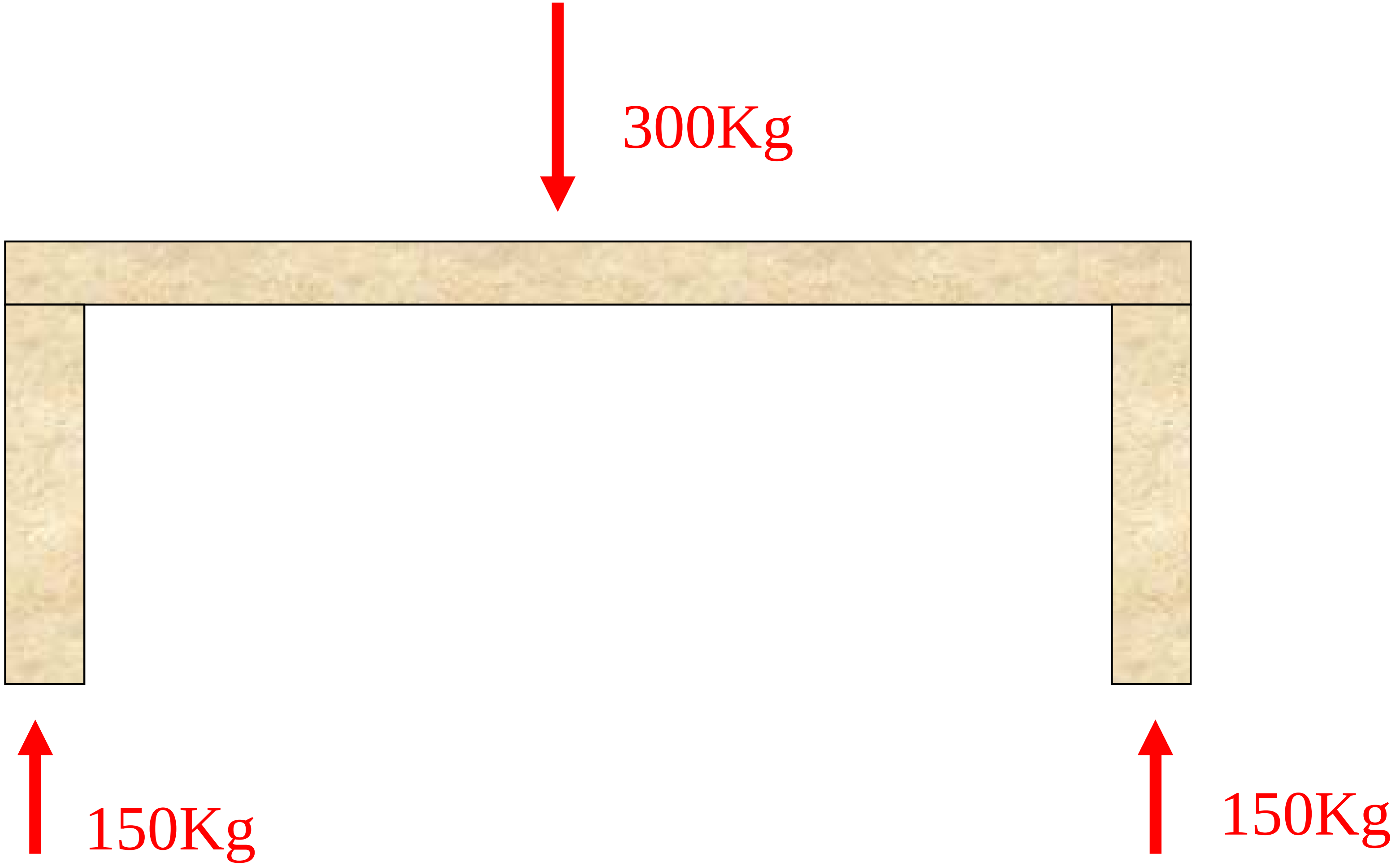
la deformazione è la distorsione lineare
conseguente alla sollecitazione

$\sigma_{amm.}$ Materiali

$\sigma_{amm.}$ legno, calcestruzzo, vetro = 100 kg/cmq

$\sigma_{amm.}$ acciai, metalli = 1000 kg/cmq

Progettiamo un tavolo di legno,
calcoliamo la sezione dei montanti



Ogni gamba del tavolo è soggetta ad una forza di 150 Kg,che si distribuisce sulla superficie producendo delle tensioni.
Per reggere 150 Kg. quanto devono essere grandi le gambe del tavolo?
Si imposta il calcolo delle σ nelle gambe del tavolo:

tensione massima nella sezione considerata

tensione ammissibile (resistenza limite) del materiale

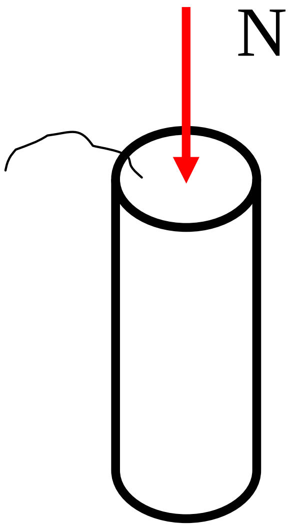
$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} < 100 \text{ kg/cmq}$$

⇨ poniamo $\sigma_{Max} = \sigma_{Amm.}$ ⇨

$$\frac{N}{A} = 100 \text{ kg/cmq}$$

⇨ $A = \dfrac{N}{100 \text{ kg/cmq}} =$

⇨ 1,5 cmq.



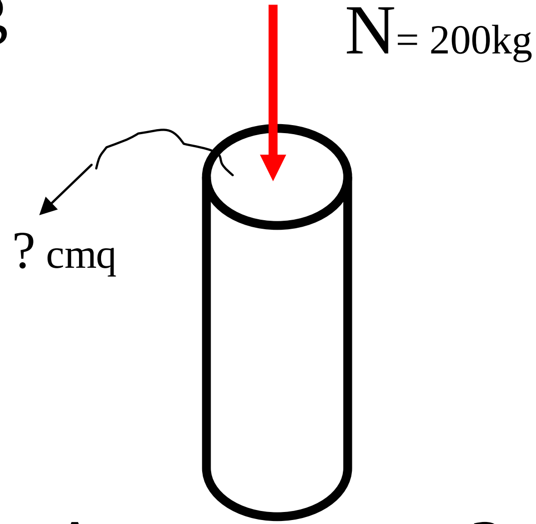
Esempio: calcolo il carico che può sostenere un elemento di legno di superficie pari a 5cmq

$\sigma_{amm.}$ legno = 100 kg/cmq

σ = N/A = kg/cmq

$$\sigma = \frac{N}{A} < 100 \text{ kg/cmq} = 500\text{kg}$$

Esempio: calcolo la superficie di un un elemento di legno sottoposta ad un carico di 200 kg



$\sigma_{amm.}$ legno = 100 kg/cmq

N = 200 kg

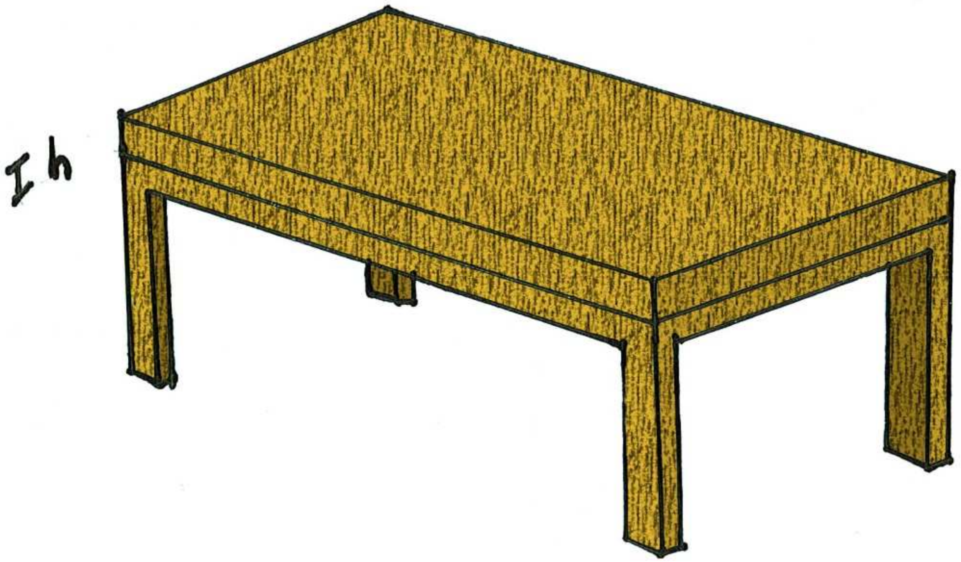
A = ? cmq

$$\sigma = \frac{N}{A} < 100 \text{ kg/cmq} \qquad \boxed{A = N/\sigma_{amm.}}$$

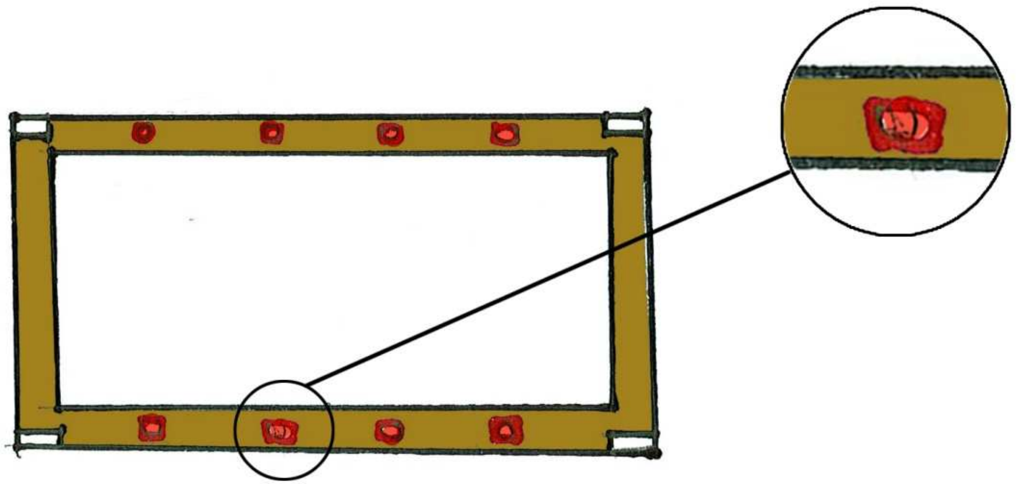
200/100

A = per lo meno a 2 cmq

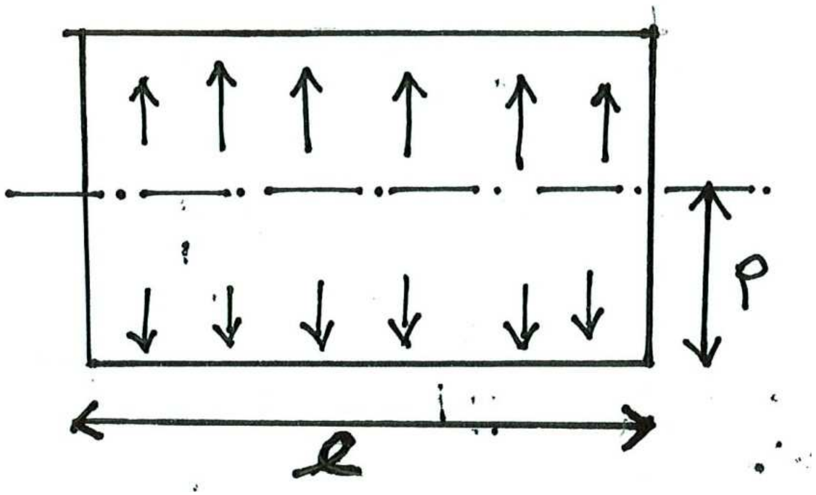
ESERCIZIO



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



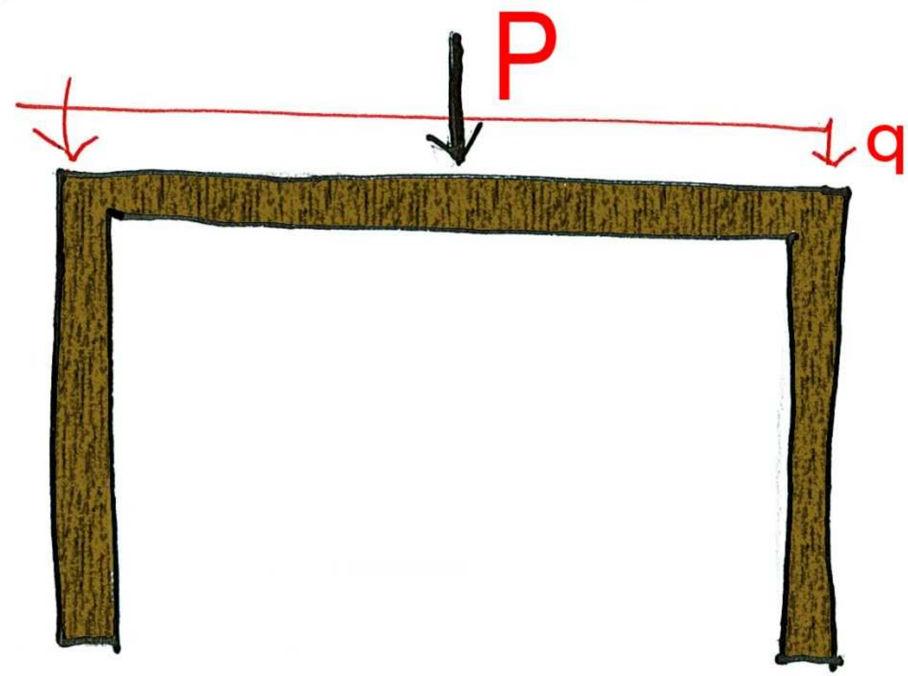
Il peso del tavolo si divide in due parti che scaricano nei lati lunghi. Nel lato lungo viene scaricato il peso di mezzo tavolo che è l’area di influenza.

Del piano del tavolo di tutta l’area di influenza si calcola il PESO.

Quindi si calcola il VOLUME del piano del tavolo e si moltiplica per il perso specifico del materiale di cui è costituito.

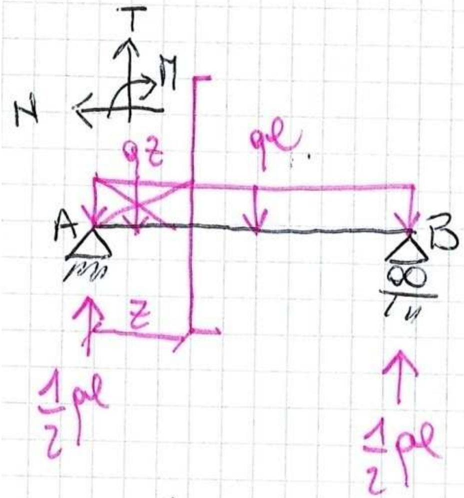
Peso specifico ciliegio700Kg./m^2

$$P = (p \times l \times h) \times \gamma s\,p$$



Come schema statico considero che l’asta orizzontale sia appoggiata agli estremi

TRAVE APPOGGITA : CERNIERA + CARRELLO



TRATTO $\overline{AB}$ $\quad 0 < z < l$

$$T(z) = -qz + \frac{1}{2}ql$$

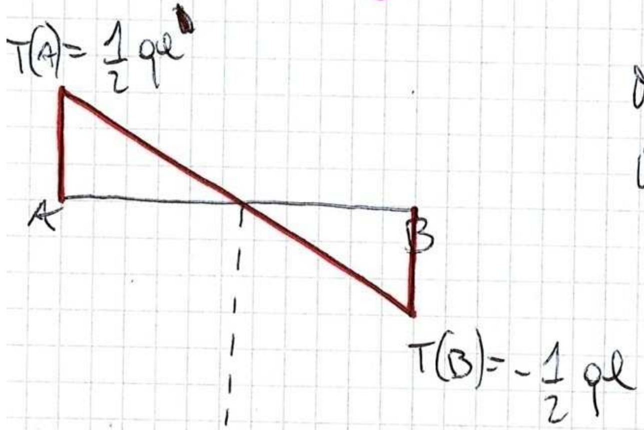
$$T(A) = \frac{1}{2}ql$$

$$T(B) = -ql + \frac{1}{2}ql = -\frac{1}{2}ql$$

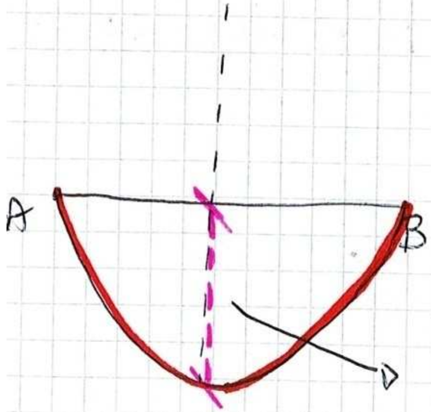
$$M(z) = \frac{1}{2}qlz - \frac{qz^2}{2}$$

$$M(A) = \emptyset$$

$$M(B) = \frac{1}{2}ql^2 - \frac{1}{2}ql^2 = \emptyset$$



Nel punto dove il Taglio è nullo si ha il max valore della funzione Momento (cioè il max della parabola).



$$M_{max} = \frac{1}{8}ql^2$$

$$T(z) = -qz + \frac{1}{2}ql = 0 \Rightarrow -\cancel{q}z = -\frac{1}{2}\cancel{q}l$$

$$z = \frac{1}{2}l.$$

$$M\left(z=\frac{\ell}{2}\right)=$$

$$\frac{1}{2}q\ell z-\frac{qz^2}{2}$$

$$\frac{1}{2}q\ell\left(\frac{\ell}{2}\right)-\frac{1}{2}q\left(\frac{\ell^2}{4}\right)$$

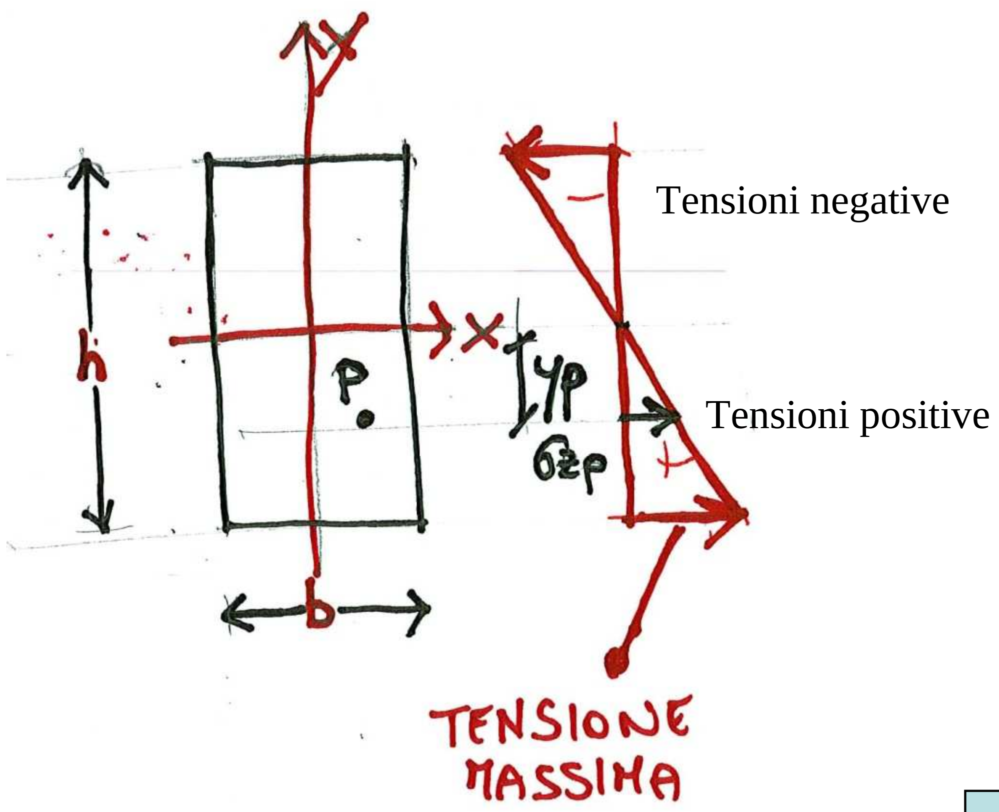
$$\frac{1}{4}q\ell^2-\frac{1}{8}q\ell^2=\frac{2-1}{8}q\ell^2=\frac{1}{8}q\ell^2$$

$$M\left(z=\frac{\ell}{2}\right)=\frac{1}{8}q\ell^2$$

Per le travi inflesse le VERIFICHE devono essere svolte nel punto dove c’è il MOMENTO MASSIMO.

VERIFICA DEL PIANO DI APPOGGIO

Sezione della parte di lunghezza l.



Il Momento produce tensioni бz con grafico a FARFALLA.

бz POSITIVE: dalla parte dove c'è il grafico del Momento.

бz NEGATIVE: dalla parte opposta.

FORMULA DI NAVIER:

$$бzp = \frac{M}{J} yp$$

M = Momento massimo che sollecita la sezione ($ql^2/8$)
J = Momento di Inerzia massimo sulla sezione ($Jx = bh^3/12$)
yp = ordinata del punto dove si calcola la tensione.

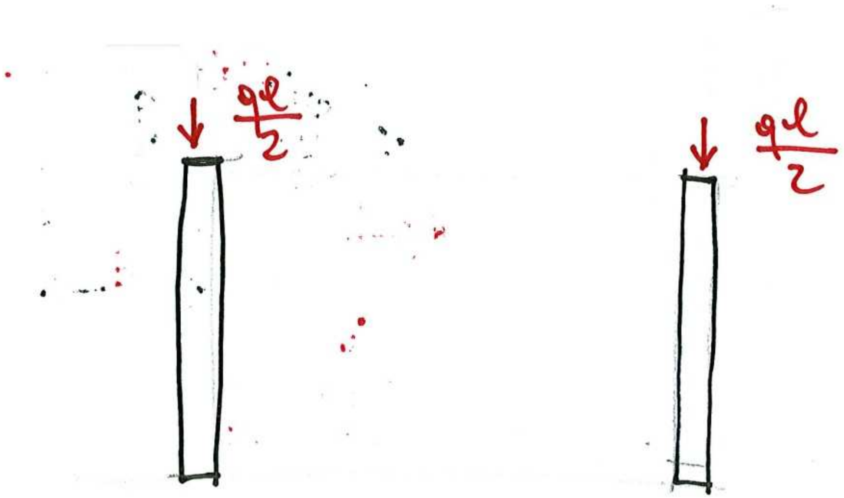
TESIONI MASSIME

$$\sigma z_{\,max} = \frac{M}{J} \times h/2 \leq \sigma_{\,amm.}$$

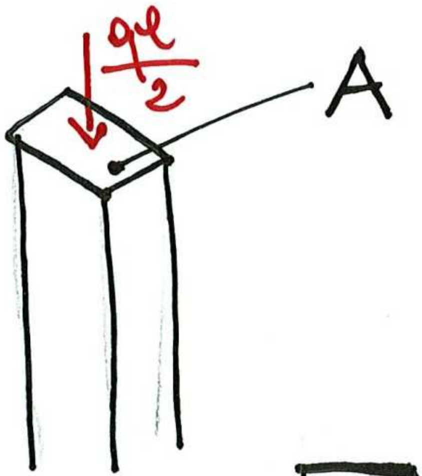
tensione massima nella sezione considerata

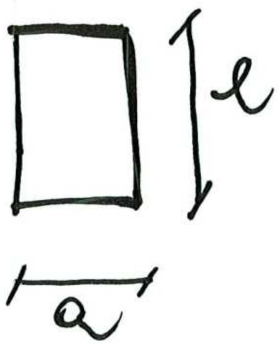
tensione ammissibile (resistenza limite) del materiale

VERIFICA DELLE GAMBE



Le σ delle gambe si considerano soggette a sforzo normale centrato perché non sono contigue con la parte orizzontale.





$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} = \frac{ql/2}{al} \leq \sigma_{amm.}$$

tensione massima nella sezione considerata

tensione ammissibile (resistenza limite) del materiale