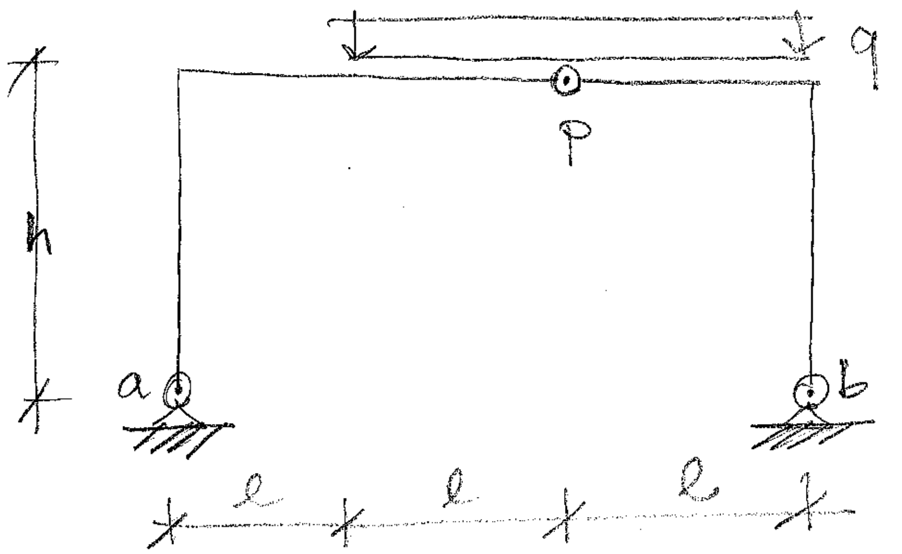
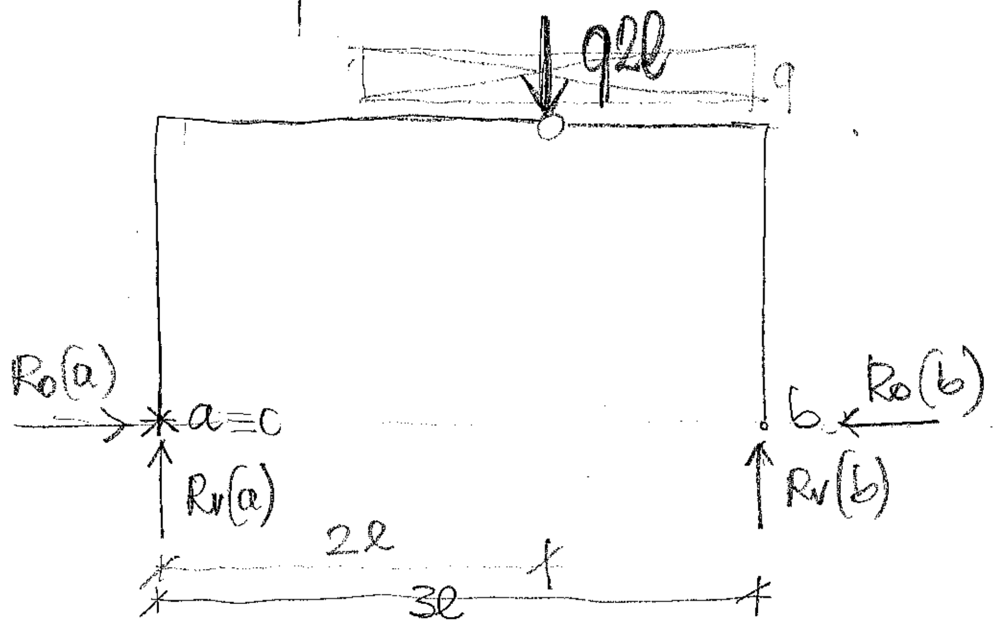


1. Calcolo reazioni vincolari con CORPI LIBERI

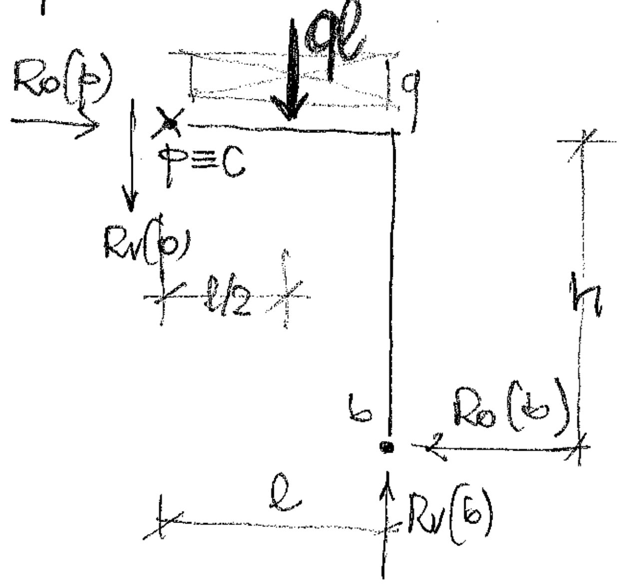
1a. equilibrio globale



$$
\begin{cases}
R_o(a) - R_o(b) = 0 & (1) \\
R_v(a) + R_v(b) - q2l = 0 & (2) \\
c \equiv a \quad q2l \cdot 2l - R_v(b) \cdot 3l = 0 & (3)
\end{cases}
$$

NB $R_o(b)$ non ha braccio rispetto a $c \equiv a$!!

1b - equilibrio locale a dx



$$
\begin{cases}
Ro(p) - Ro(b) = 0 & (4) \\
Rv(p) - Rv(b) + ql = 0 & (5) \\
Rv(b)l - ql\frac{l}{2} - Ro(b)h = 0 & (6)
\end{cases}
$$

$C \equiv p$

1c. soluzione (in termini di reazioni vincolari)

Dalla (3) equazione di equilibrio calcolo Rv(b)

$$Rv(b) = \frac{4}{3}ql$$

Dalla (6), noto Rv(b), calcolo Ro(b)

$$Ro(b) = \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{2}\right)q\frac{l}{h} \equiv \frac{5}{6}ql\frac{l}{h}$$

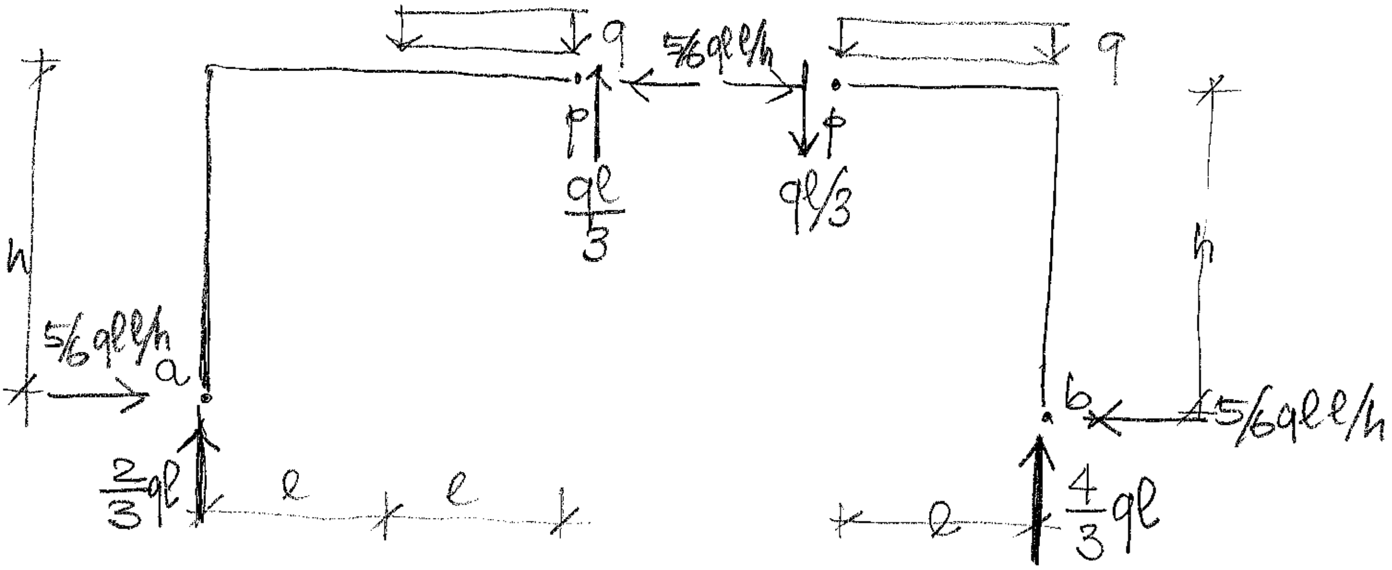
Dalla (1), noto Ro(b), calcolo $Ro(a) = \frac{5}{6}ql\frac{l}{h}$

Dalla (2), noto Rv(b), calcolo $Rv(a) = \left(2 - \frac{4}{3}\right)ql = \frac{2}{3}ql$

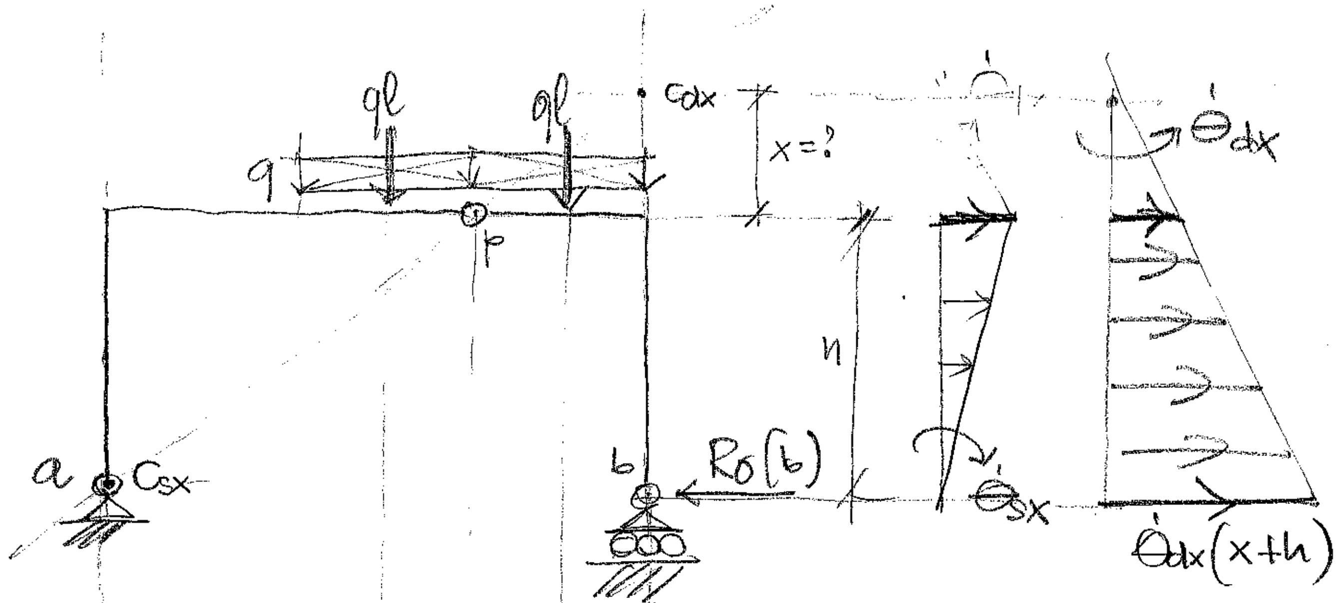
Dalla (3), noto Ro(b), calcolo $Ro(p) = \frac{5}{3}ql\frac{l}{h}$

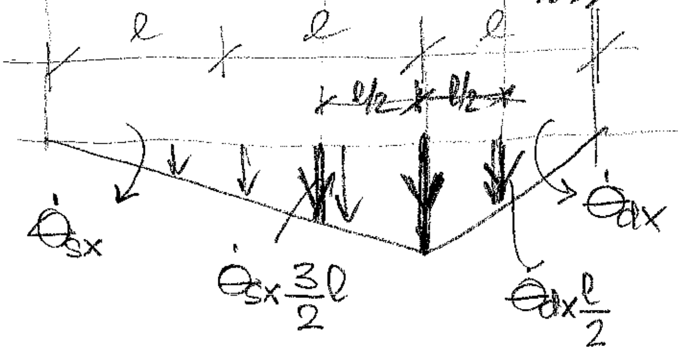
Dalla (4), noto Rv(b), calcolo $Rv(p) = \left(-1 + \frac{4}{3}\right)ql = \frac{1}{3}ql$

1d. rappresentazione finale delle reazioni



2. Verifica con il metodo della potenza di $R_0(b)$





in p

- velocità verticali uguali

$$\dot\theta_{sx} 2l = \dot\theta_{dx} l \Rightarrow \boxed{\dot\theta_{dx} = 2\dot\theta_{sx}}$$

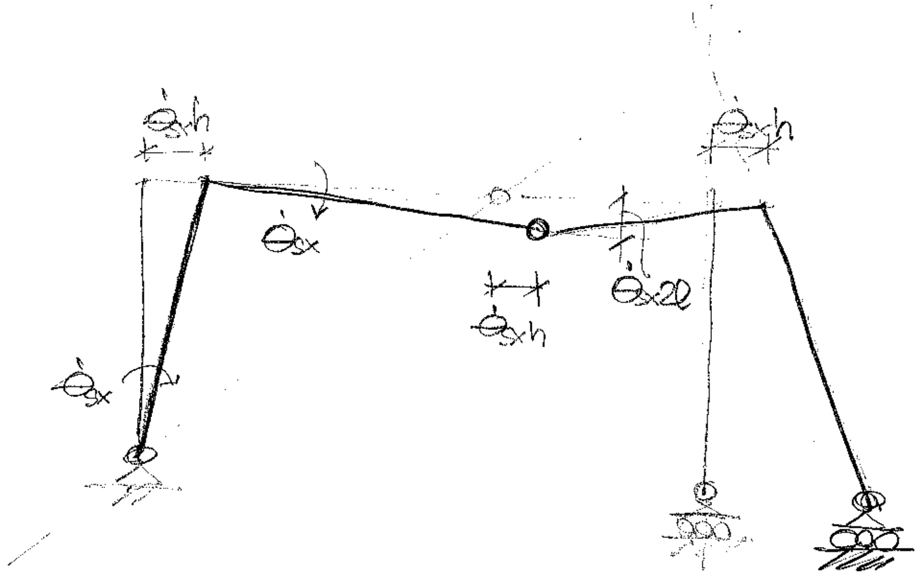
- velocità orizzontali uguali

$$\dot\theta_{sx} h = \dot\theta_{dx} x = 2\dot\theta_{sx} x$$

$$\Rightarrow \boxed{x = h/2}$$

NB: potrei calcolare alternativamente impostando una proporzione su triangoli che hanno per ipotenusa tratti che stanno sulla retta $a - p - c_{dx}$: $h/2l = x/l \Rightarrow x = h/2$

2a_ Disegno dell'AMR sulla struttura



2b_ Calcolo della Potenza e soluzione

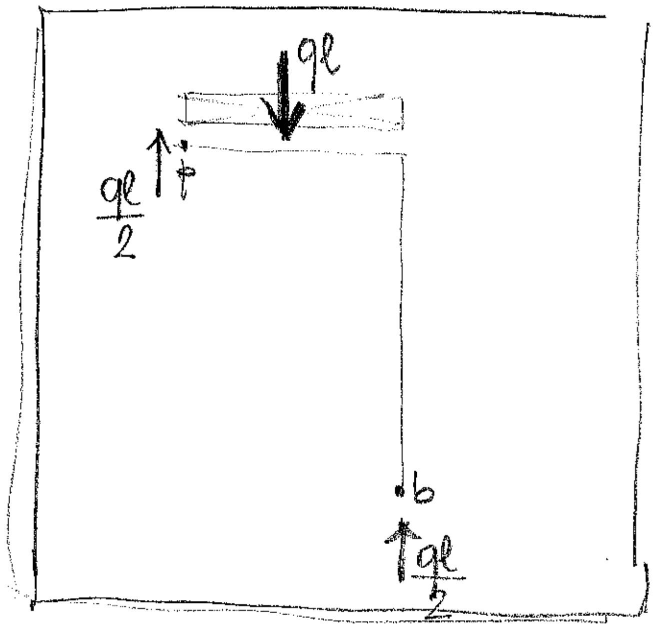
$$\mathcal{P} = ql\,\dot{\theta}_{sx}\frac{3}{2}l + ql\,\dot{\theta}_{dx}\frac{l}{2} - R_o(b)\,\dot{\theta}_{dx}(x+h) = 0 \quad \forall \text{AMR}$$

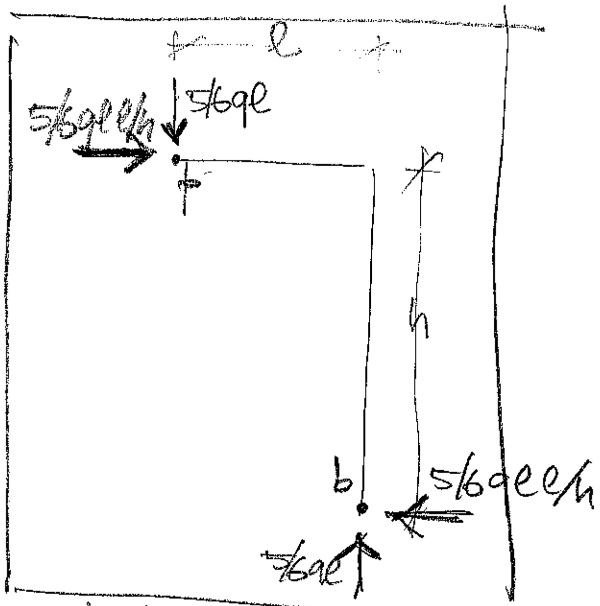
$$\equiv ql\,\dot{\theta}_{sx}\frac{3}{2}l + ql\,2\dot{\theta}_{sx}\frac{l}{2} - R_o(b)\,2\dot{\theta}_{sx}\left(\frac{h}{2}+h\right) = 0 \quad \forall \dot{\theta}_{sx}$$

$$\Rightarrow R_o(b)\,\underbrace{2\left(\frac{h}{2}+h\right)}_{3/\cancel{2}h} = ql\underbrace{\left(\frac{3}{2}+1\right)}_{5/2}l \quad \Rightarrow \boxed{R_o(b) = \frac{5}{6}ql\frac{l}{h}}$$

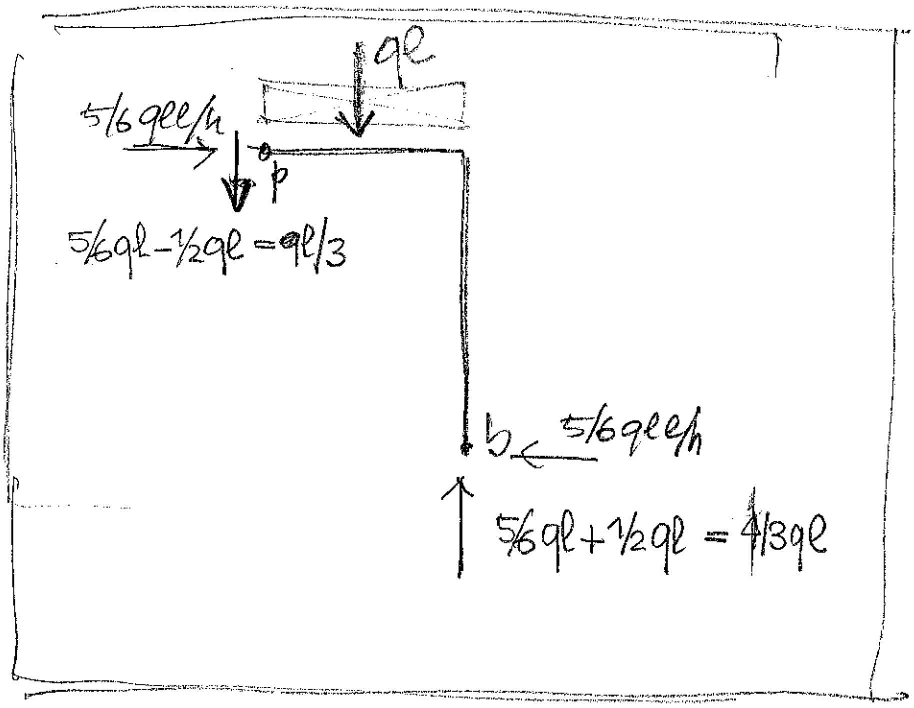
VERIFICA di EQUILIBRIO

equilibrio locale a sx (non usato nei calcoli)





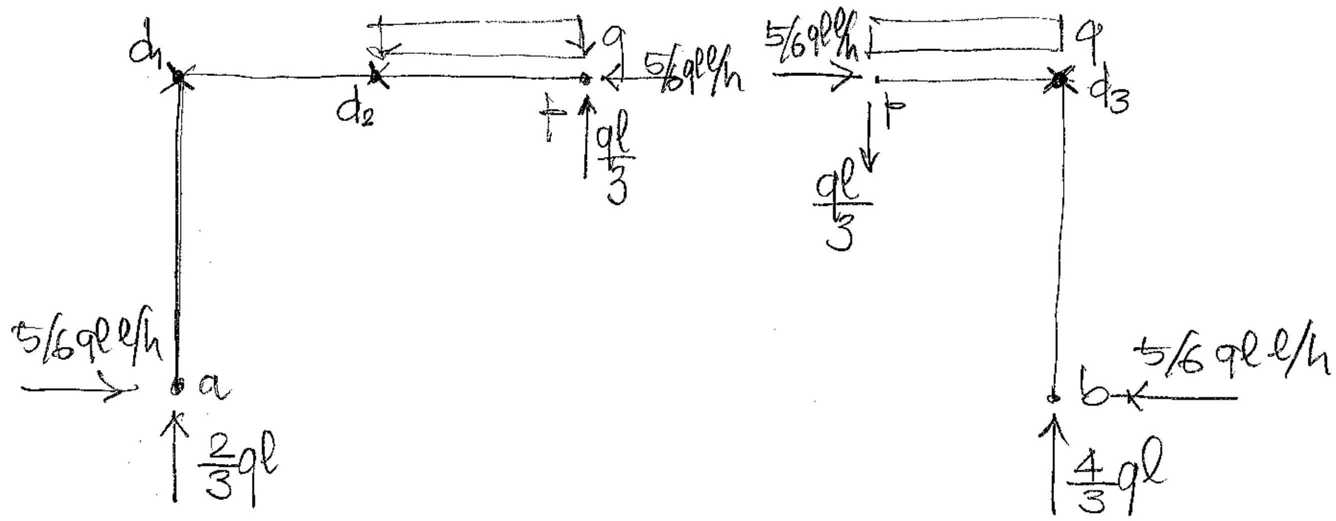
coppia forze orizzontali: 5/6ql²



3_ tracciamento dei diagrammi della sollecitazioni

3a. Identificazione dei tratti di trave in cui N, T, M sono funzioni continue

Guardando la figura del punto 1d



i tratti con funzioni continue sono 5

$t_1 : a - d_1$

$t_2 : d_1 - d_2$

$t_3 : d_2 - p$

$t_4 : p - d_3$

$t_5 : d_3 - b$

N è costante su tutti i tratti

T è costante sui tratti in assenza di carico (t_1, t_2, t_5)

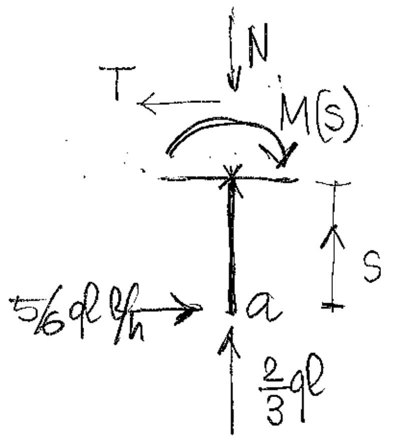
M è lineare ———————— ————

T è lineare sui tratti con carico costante q (t_3, t_4)

M è parabolico ————————————

3b calcolo di N, T, M per EQUILIBRI LOCALI

tratto t_1 ($a - d_1$)



s varia da $\overset{a}{0}$ a $\overset{d_1}{h}$

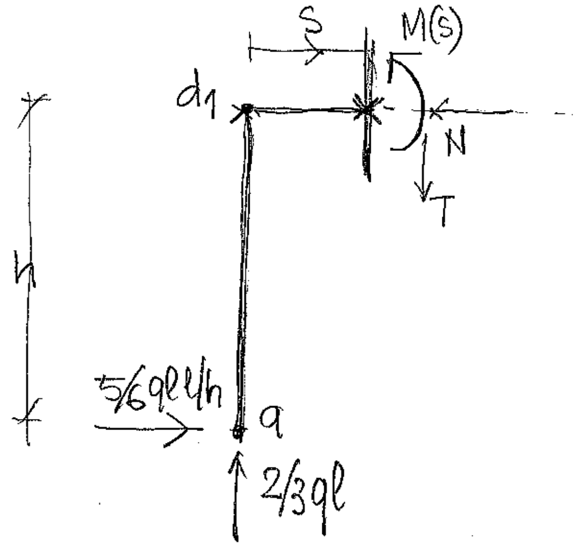
$$M(s) = \frac{5}{6} q l \frac{l}{h} s$$ (tende la parte a sx dell'asse)

$$N = 2/3\, ql$$ (di compressione)

$$T = 5/6\, ql\, l/h$$ (antiorario)

---

tratto t_2 ($d_1 - d_2$)



s varia da $\overset{d_1}{0}$ a $\overset{d_2}{l}$

$$M(s) = \frac{2}{3} q l s - \frac{5}{6} q l \frac{l}{\cancel{h}} \cancel{h}$$ (tende la parte in basso dell'asse)

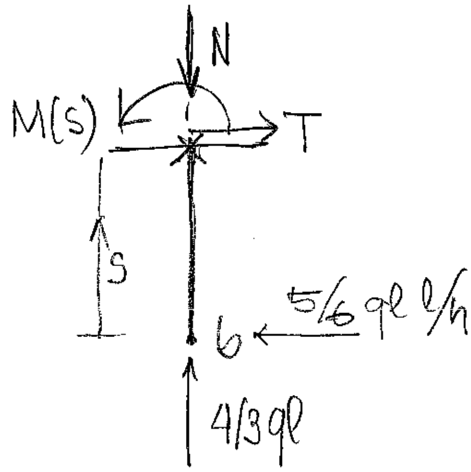
$$N = 5/6\, ql \frac{l}{h}$$ (di compressione)

$$T = \frac{2}{3} ql$$ (orario)

NB $\underset{d_1}{M(0)} = -\frac{5}{6} ql^2$ $\quad \underset{d_2}{M(l)} = -1/6\, ql^2$

---

tratto t_5 ($d_3 - b$)



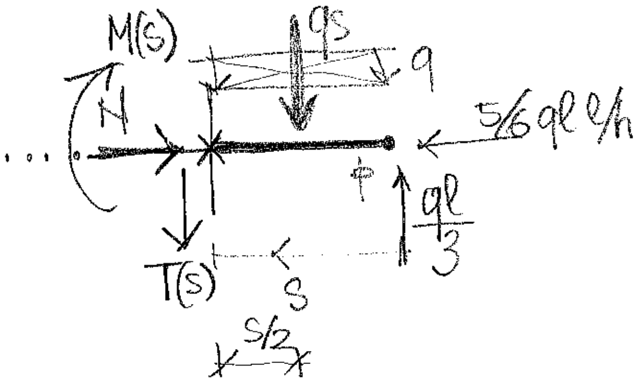
s varia da $\overset{b}{0}$ a $\overset{d_3}{h}$

$$M(s) = \frac{5}{6} q l \frac{l}{h} s$$

$$N = 4/3\, ql$$ (di compressione)

$$T = \frac{5}{6} q l \frac{l}{h}$$ (orario)

tratto t_3 $(d_2 - p)$



s varia da 0 a ℓ (p → 0, d_2 → ℓ)

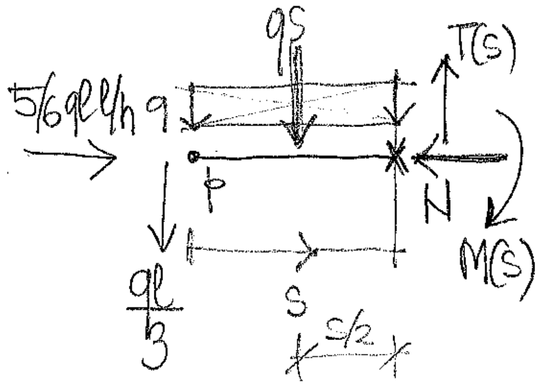
$$M(s) = q\frac{\ell}{3}s - q\frac{s^2}{2}$$
(tende la parte in basso dell'asse)

$$T(s) = q\frac{\ell}{3} - qs$$
(antiorario)

$$N = \frac{5}{6}q\ell\frac{\ell}{h}$$
(compressione)

NB
$M(0) = 0$
$M(\ell) = q\ell^2/3 - q\ell^2/2 = -q\ell^2/6$
$T(0) = q\ell/3$ (antiorario)
$T(\ell) = q\ell/3 - q\ell = -2/3\,q\ell$ (orario)
$T(\bar{s}) = 0 \Rightarrow \bar{s} = \ell/3 \Rightarrow M(\ell/3) = q\ell^2/18$

tratto t_4 $(p - d_3)$



s varia da 0 a ℓ (p → 0, d_3 → ℓ)

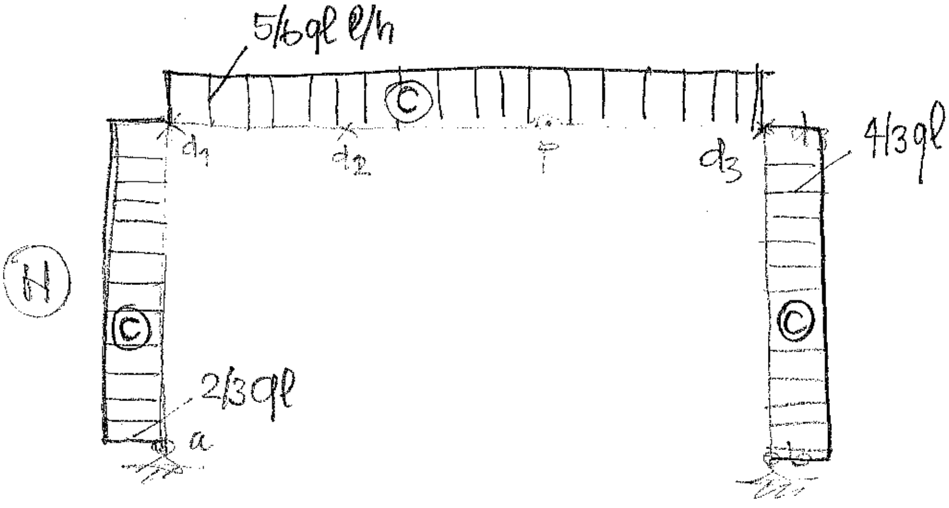
$$M(s) = q\frac{\ell}{3}s + q\frac{s^2}{2}$$
(tende la parte in alto dell'asse)

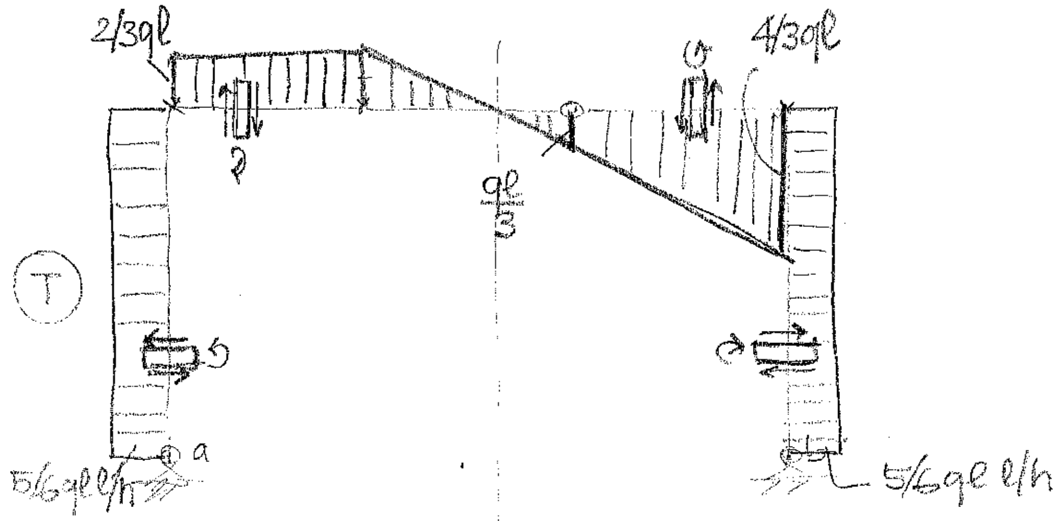
$$T(s) = q\frac{\ell}{3} + qs$$
(antiorario)

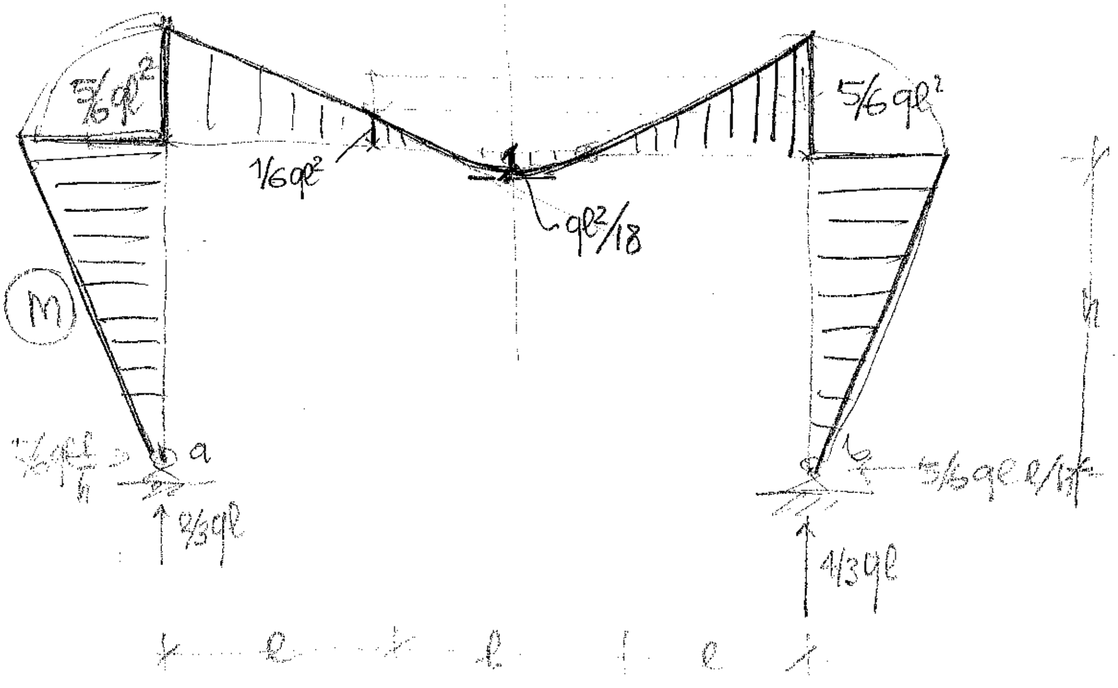
$N = 5/6\,q\ell\,\ell/h$ (compressione)

NB $M(0) = 0$; $M(\ell) = q\ell^2/3 + q\ell^2/2 = 5/6\,q\ell^2$
$T(0) = q\ell/3$; $T(\ell) = q\ell/3 + q\ell = 4/3\,q\ell$
$T(\bar{s}) = 0 \not\Rightarrow$ mai per $s \in [0, \ell]$ → nè min. nè max per $M(s)$

3c. tracciamento dei diagrammi

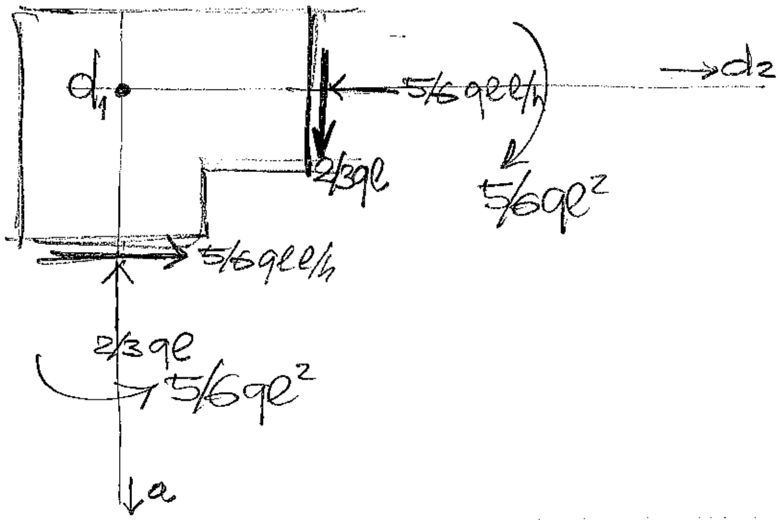




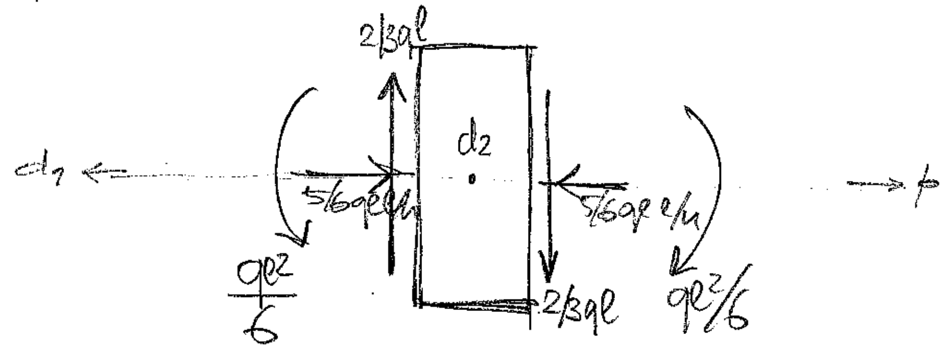


VERIFICHE di EQUILIBRIO sui punti di discontinuità

(infinitesimo nel)
punto d_1



(infinitesimo nel)
punto d_2



(infinitesimo nel)
punto d_3