

Esercitazione 1

Stefano Corassa : Esercitatore

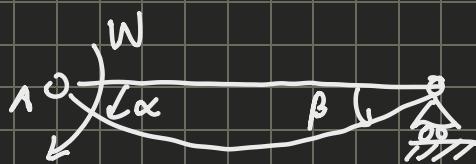
Dal PLV all'MDF

Andiamo da

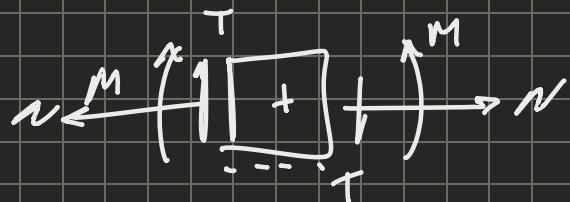
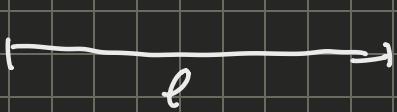
Esempio di Calcolo di Coefficienti di Influenza (gr & F)

(\hookrightarrow Questi sono coefficienti già tabulati, vediamo
come sono ricavati)

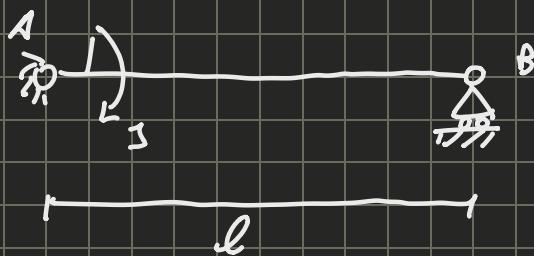
Mercolosi pomeriggio
 \hookrightarrow Tutorato



Struttura Reale



Struttura Auxiliarie "L"



Con cinematica della reale e la statica di "L" possiamo
trovare quelli che vogliamo

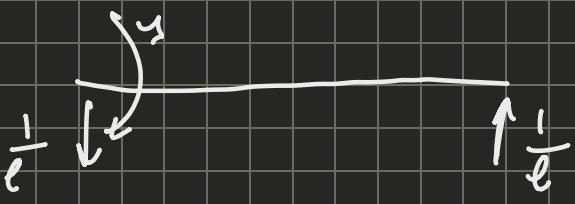
Azioni nella reale



$$M(x) = \frac{Wx}{l}$$

$$T = -\frac{W}{l}$$

Struttura "I"



$$M_1(x) = \frac{x}{l}$$

$$T_1(x) = -\frac{1}{l}$$

(PLV) per ricavare α

$$L_{ext} = L_{int}$$

Cinematica dà M_1

$$\Delta_{ext} = I \cdot \alpha$$

$$\Delta_{int} = \int_0^l \left[M_1(x) \cdot \frac{\dot{x}}{M(x)} + T_1(x) \cdot \frac{T(x)}{GA^*} \right] dx$$

$$= W \int_0^l \left[\frac{M_1^2(x)}{EI} + \frac{T_1^2(x)}{GA^*} \right] dx$$

$$= W \int_0^l \frac{x^2}{EIe^2} dx + \int_0^l \frac{I}{e^2 GA^*} dx = W \left(\frac{l}{3EI} + \frac{1}{eGA} \right)$$

$$= \frac{We}{3EI} \left(1 + 3 \frac{EI}{eGA^*} \right)$$

Per domani snelle il taglio si può togliere

si può togliere

$$A^* = \frac{A}{\mu} \quad r = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$= \frac{We}{3EI} \left(1 + 3 \frac{E}{G} \left(\frac{r}{e} \right)^2 \mu \right)$$

per rettangolo più

$$\frac{E}{G} = 2(1+\nu) \underset{\text{Poisson}}{\uparrow} \approx 2,3 - 2,65$$

$\frac{r}{l}$ è una misura della
snellessa

$$\frac{l}{r} > 25 \text{ tipicamente}$$

valle favelle

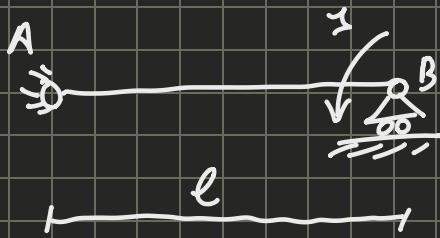
ci vengono dati i

diversi coefficienti con
 T incorpato

tipicamente $\approx 0,016 \ll 1$
può esser incorpato

$$\rightarrow d_i - d_e \quad [G\alpha^* \rightarrow \infty] \Rightarrow \alpha = \frac{l}{3EI} W$$

Per calcolo di β si procede anche è uguale,
sia con momento unitario in B nelle auxiliares "I"



$$M_1(x), T_1(x)$$

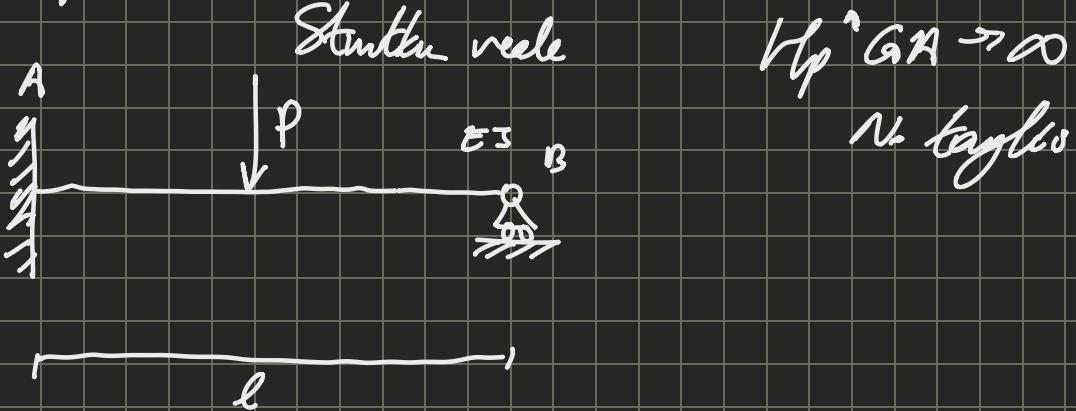
$$\beta = \frac{l}{6EI} W$$

Applicando un momento ad un punto della
trave la rotazione nel punto di applicazione è maggiore.

Esempi di travi con $s=1$, con diversi tipi di carichi.

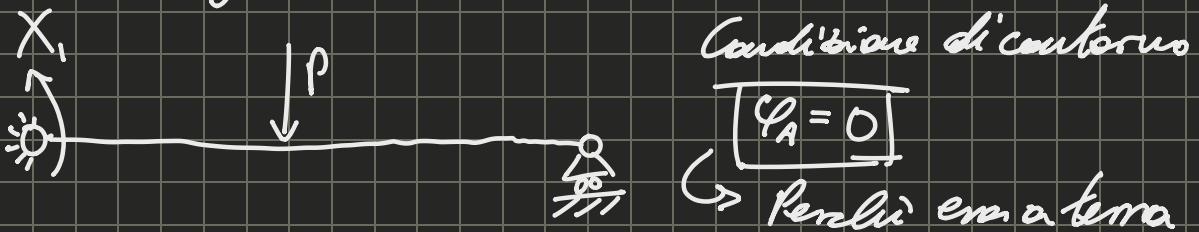
Soluzioni di travi singole 1 volta ipostatiche ($s=1$)

Esempio 1

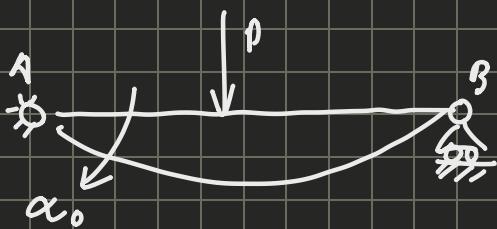


Struttura principale isotermitica

→ incogliente ipostatico è il numero dell'incontro in R.



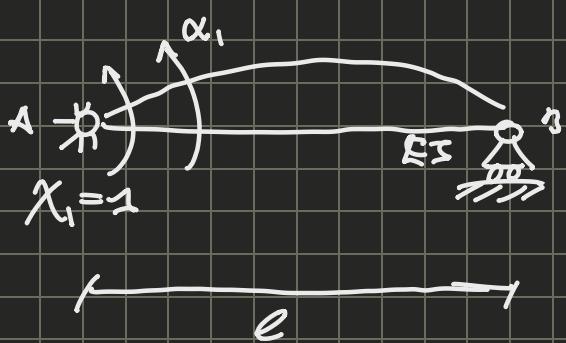
Struttura Brachimonia "0" ($P=0, X_1=0$)



Possiamo prendere
dalle tabelle α_0

$$\alpha_0 = \frac{PL^2}{16EI}$$

Struttura Brachimonia ± ($P=0, X_1=\pm 1$)



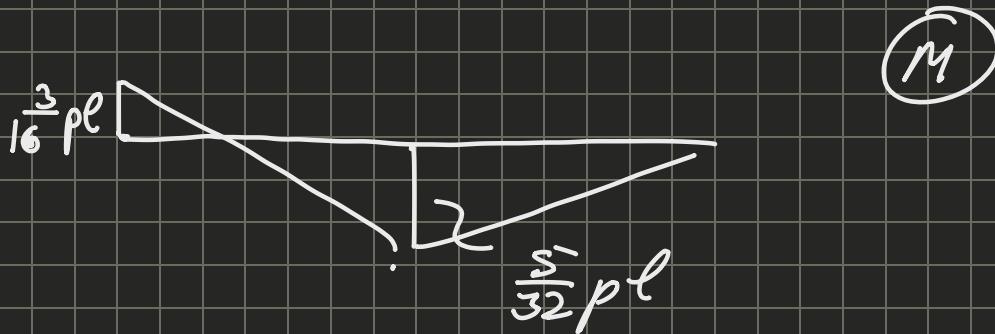
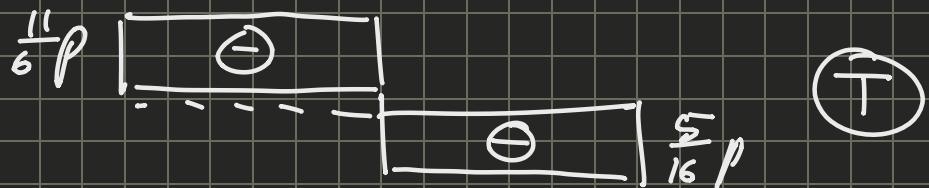
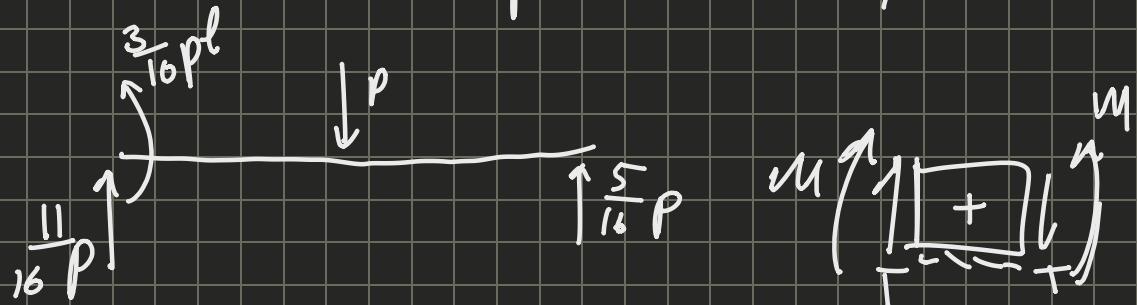
Dalle tabelle $\alpha_1 = \frac{l}{3EI} \cdot \pm$

Quando scriviamo la equazione di congruenza,
 scriviamo una convenzione, di solito si prende
 positivo la direzione delle ipersfere,
 quindi qui α_1 sarà positiva e α_0 sarà negativa

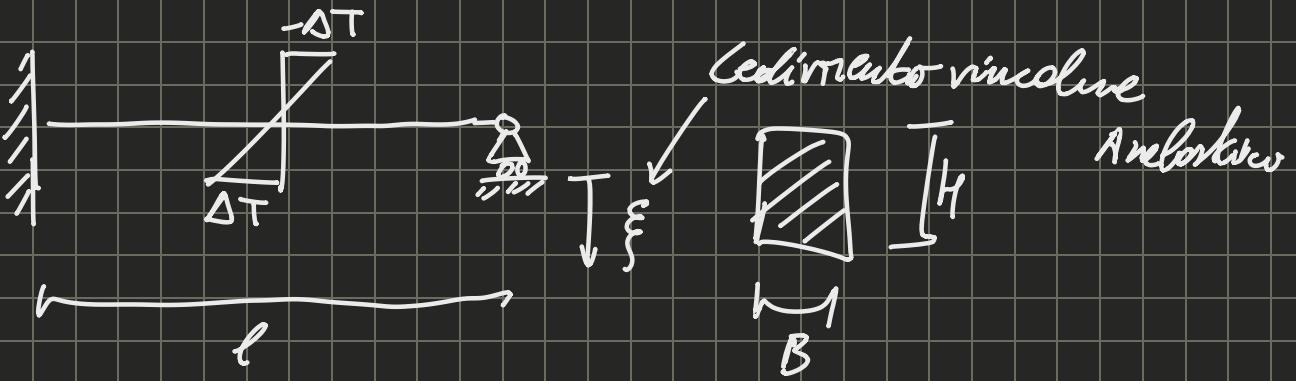
Equazione di congruenza

$$\alpha_1 X_1 - \alpha_0 = 0 \rightarrow \frac{l}{3EI} X_1 - \frac{pl^2}{3EI} = 0 \rightarrow X_1 = \frac{3}{16} pl$$

Avevamo due valori proporzionali fare l'equilibrio.

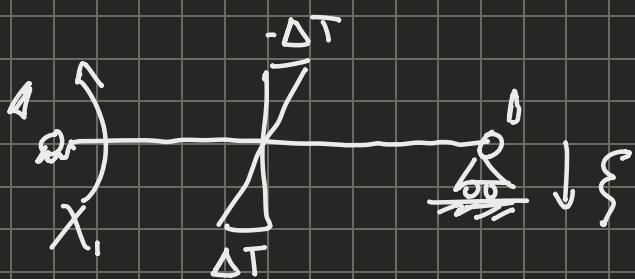


Esempio 2

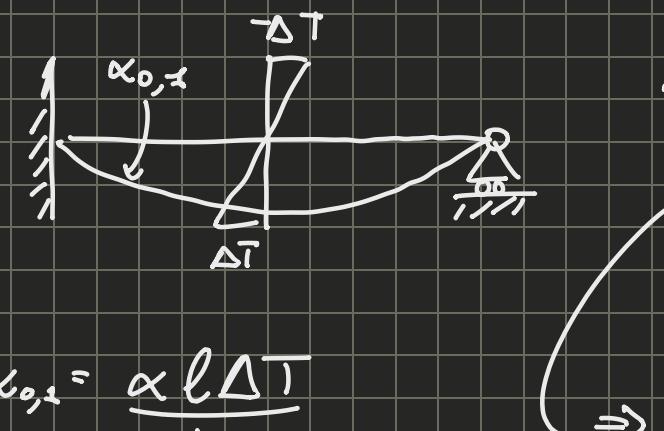


$$H_p: GR^* \rightarrow \infty$$

Struttura Principale Essenziale → Dove stacchiamo la ipostatica scelta



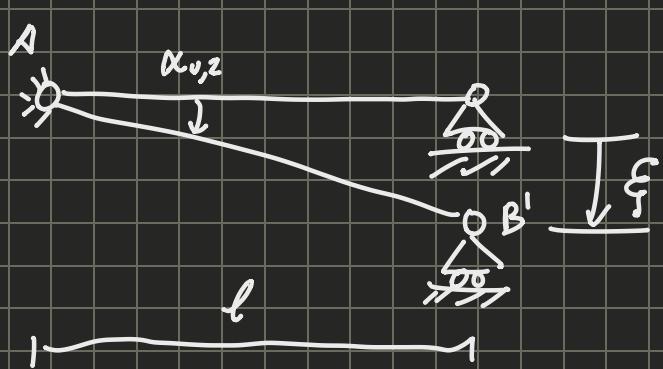
Struttura Ausiliaria "O" $(\Delta T = 0, \xi = 0, X_1 = 0)$



Le variazioni formali
creano una riflessione
senza cambiare lo
stato plazionale

$$X \neq 0$$

$$M = 0$$



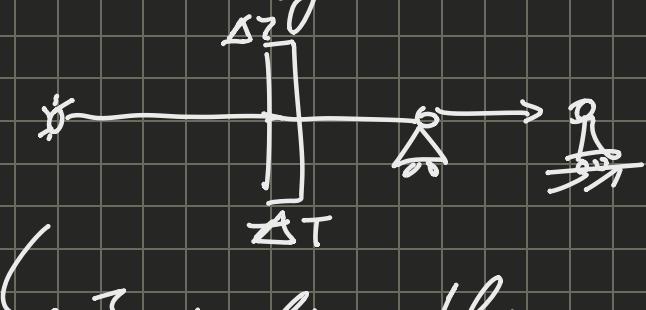
$$(\Delta T = 0, \xi, X_1 = 0)$$

Anche un cedimento
vincolare, non
genera stato tensionale,
la trave però in questi

$$\alpha_{0,2} = \frac{\xi}{l} \rightarrow \text{per piccoli spostamenti.}$$

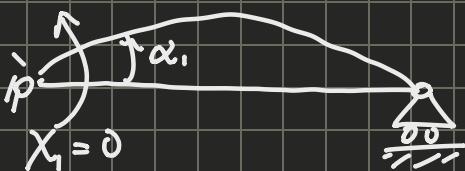
Così rimane fermo

Le vincolistiche sono libere e determinate, questo allora con un ΔT non genera slittamento, i vincoli lo permettono quando non c'è ragione per cui dovrebbero creare slittamento. E.g.



→ I vincoli non bloccano il moto quindi non ne generano slittamento.

Invece sulle operativistiche il moto è bloccato dai vincoli, quindi si creano slittamenti per compensare le inabilità di determinarsi. Struttura Burmester "I" ($X_1 = I$, $\Delta T = 0$, $\xi = 0$)



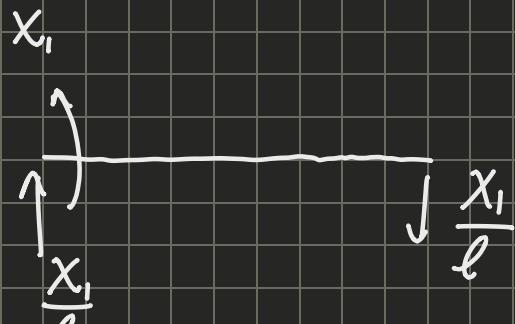
$$\alpha_{IS} = \frac{l}{3\sqrt{3}}$$

Estrusse Ristretto (corrisponde $\varphi_n = 0$)

$$\alpha_1 X_1 - \alpha_{03} - \alpha_{02} = 0$$

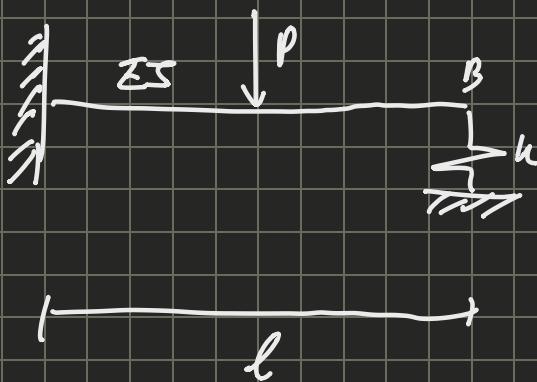
I vincoli fermi e cedevoli agiscono come vinchi esterni quando trattiamo trattiamo come ciò, abbiamo considerato un auxiliaria "0" per ogni vinco esterno, e una auxiliaria "I" per l'unico vinco

$$\frac{c}{3EI} X_1 - \frac{\alpha l}{H} \Delta T \cdot \frac{\xi}{l} = 0 \quad \boxed{X_1 = \frac{3EI\alpha \Delta T}{H} + \frac{3EI}{l^2} \xi}$$

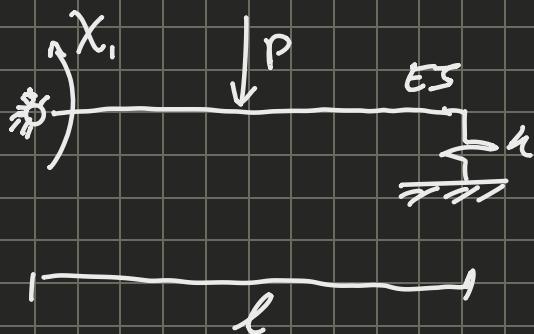


Example 3

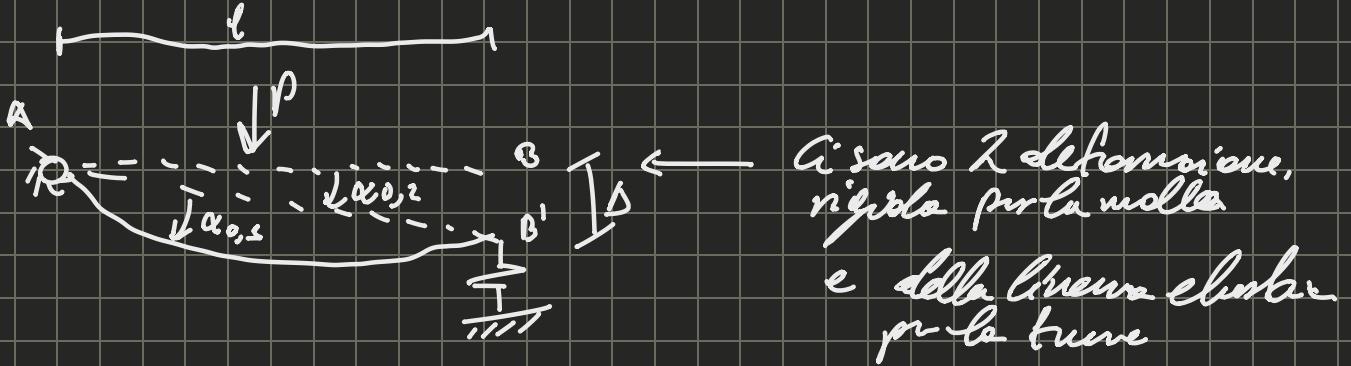
$H_p:$ "



Stabilität Prinziple Auslenkungen



Stabilität Grundmodus "0"



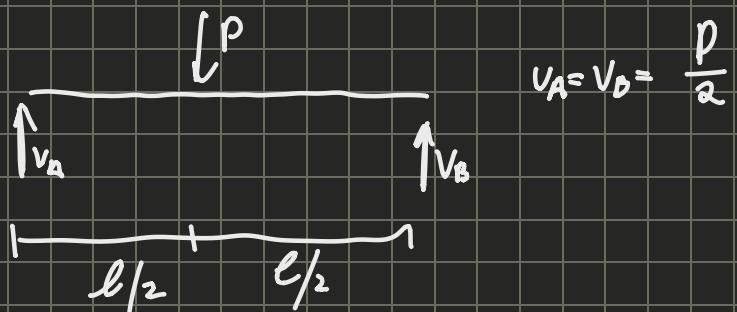
$\alpha_{0,1}$ dalla rotazione elementare dell'attacco.

$\alpha_{0,2}$ dall'effetto di moto rigido per rotazione intorno ad A.

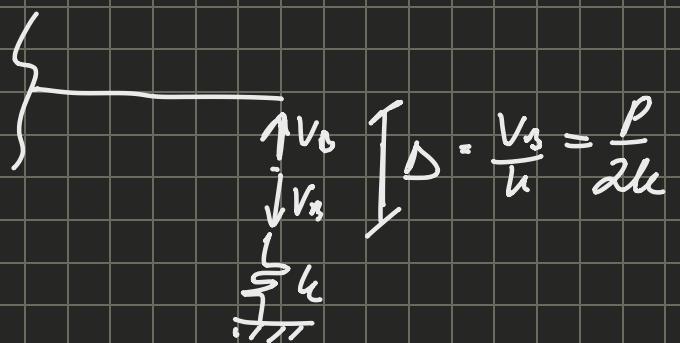
$$\alpha_{0,1} = \frac{P l^2}{16 E I}$$

$$\alpha_{0,2} = \frac{\Delta}{l} = \frac{P}{2 k l}$$

↪ Come se la molla fornisse corollari



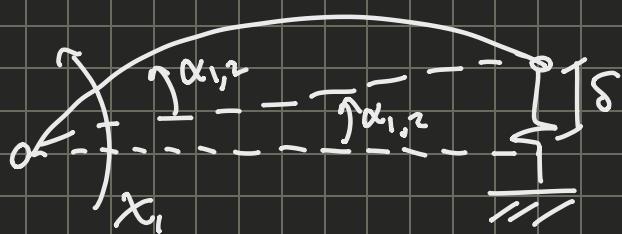
$$v_A = v_B = \frac{P}{2k}$$



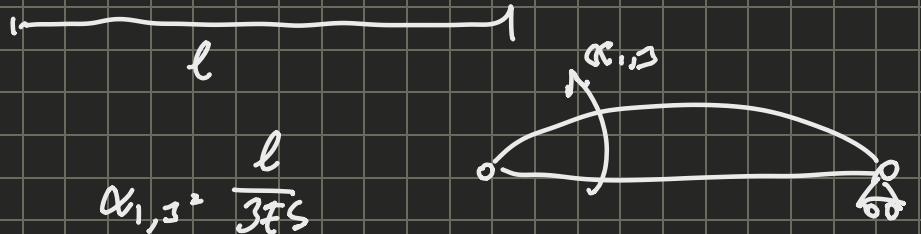
Somma dei due effetti.

$$\alpha_0 = \alpha_{0,1} + \alpha_{0,2}$$

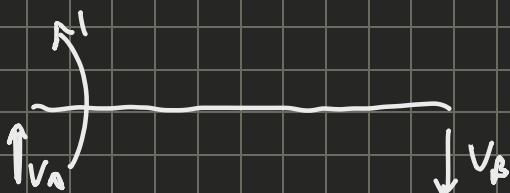
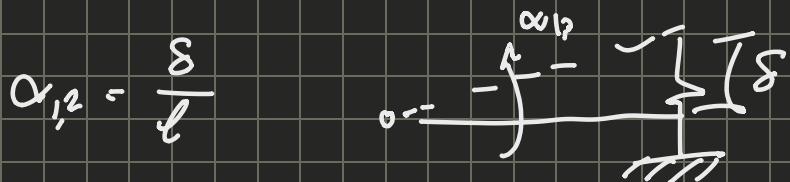
Struttura Dunklino "L" ($X_1 = z$, $P = 0$)



da molla si deve sempre corraddirlo.



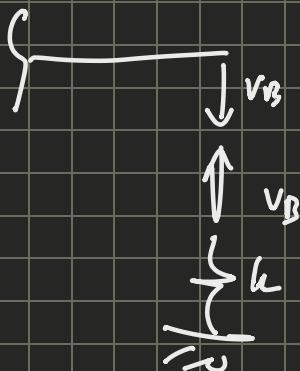
$$\alpha_{1,1} = \frac{l}{3EI}$$



$$v_B = \frac{1}{l} = v_h$$

$$\delta = \frac{v_h}{h} = \frac{1}{hl}$$

$$\Rightarrow \alpha_{1,2} = \frac{1}{hl^2}$$



Principio della sovrapposizione

$$\alpha_1 = \alpha_{1,1} + \alpha_{1,2} = \frac{l}{3EI} + \frac{1}{hl^2}$$

Equazione Risolvente

$$\varphi_1 = 0 \rightarrow \alpha_1 X_1 - \alpha_0 = 0 \rightarrow \left(\frac{l}{3EI} + \frac{1}{hl^2} \right) X_1 - \left(\frac{\rho l^2}{16EI} + \frac{\rho}{2hl} \right) = 0$$

L'atto flessionale viene dalla fabbrica, e le molle si risolvono fisicamente

$$X_1 = \frac{3}{16} \rho l \left[\frac{8EI + hl^3}{3EI + hl^3} \right]$$



se $h=0$ è una mensole

$$X_1 = \frac{\rho l}{\pi}$$

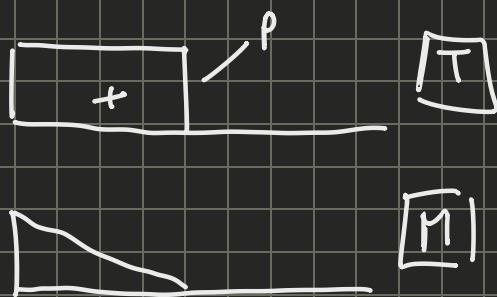


se $h=\infty$ è un'appoggio in B

$$X_1 = \frac{3}{16} \rho l$$

se $h \in (0, \infty)$ \rightarrow sono una situazione intermedia tra idee

$h=0$



$h=\infty$

