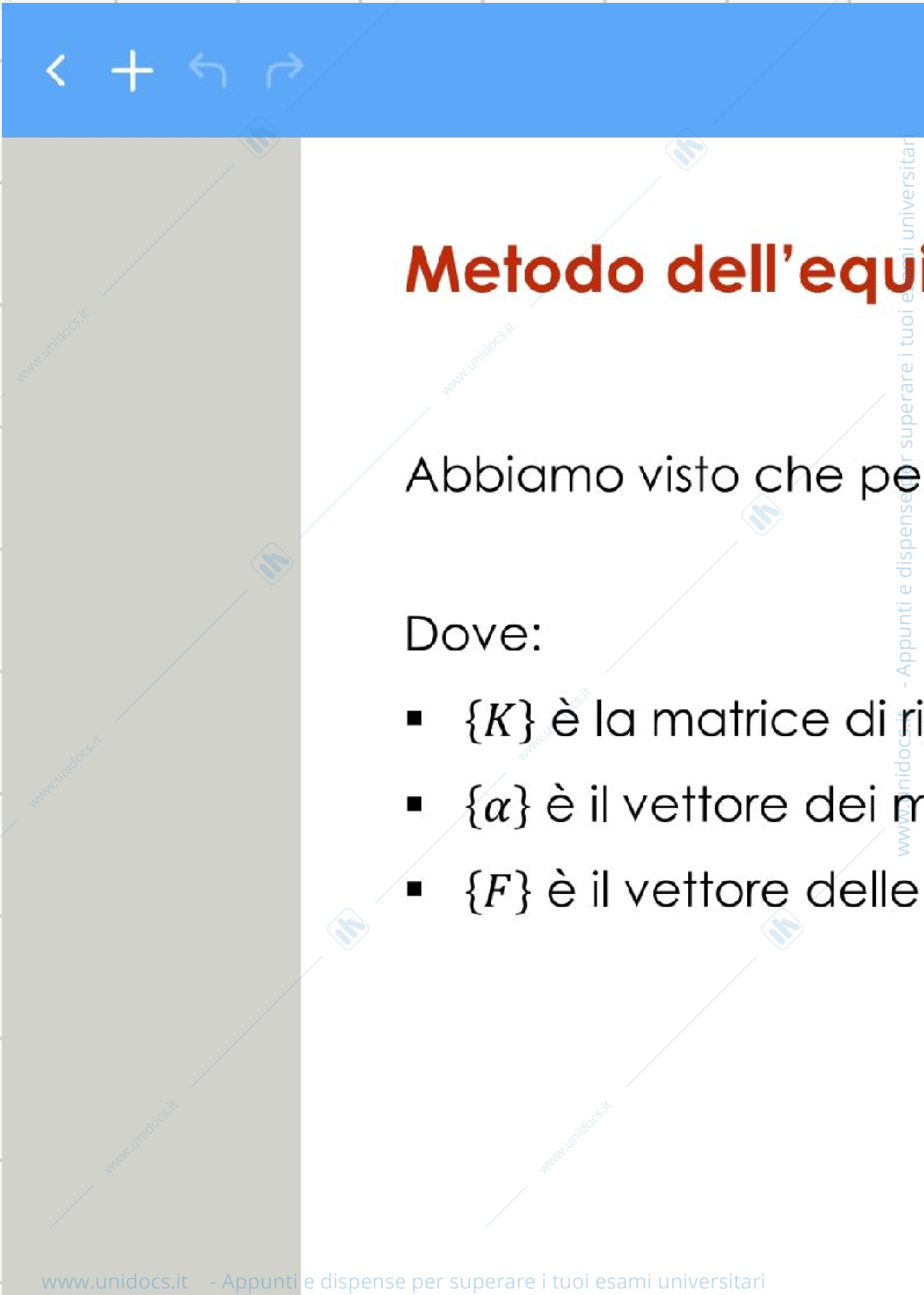
METODO DIRETTO



Generalizzazione

Definizioni:

- F → forze generalizz
- $\delta,\ \varphi$ → movimenti (tr

Conoscere i movimenti
per individuare in mod
all'applicazione delle f

$\alpha = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ → mov
$F = \{F_1, F_2, \dots, F_n\}$ → forze

Una forza è correlativa
di tale movimento.

Ricordiamo che stiamo usando il m

è conveniente usarlo insieme al me

tiamo applicate nei nodi, so la stru

vincoli ausiliari e si procede come

1) Blocco i movimenti

2) Trovo le reazioni degli incastri el

3) Per far sparire l'effetto dei vincoli

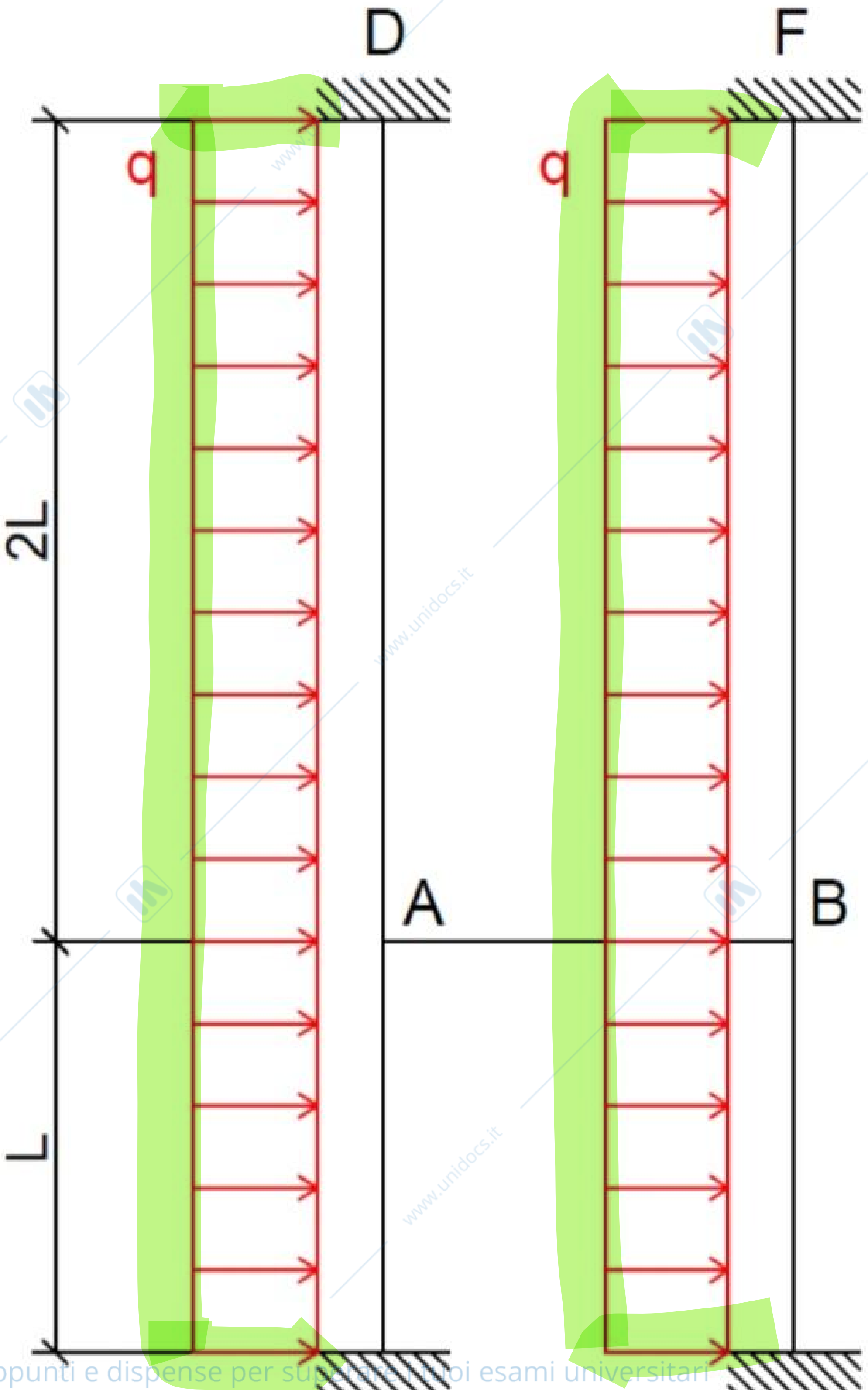
applico reazione cambiata di segno

4) Ottengo la struttura finale

$ql^2/12$

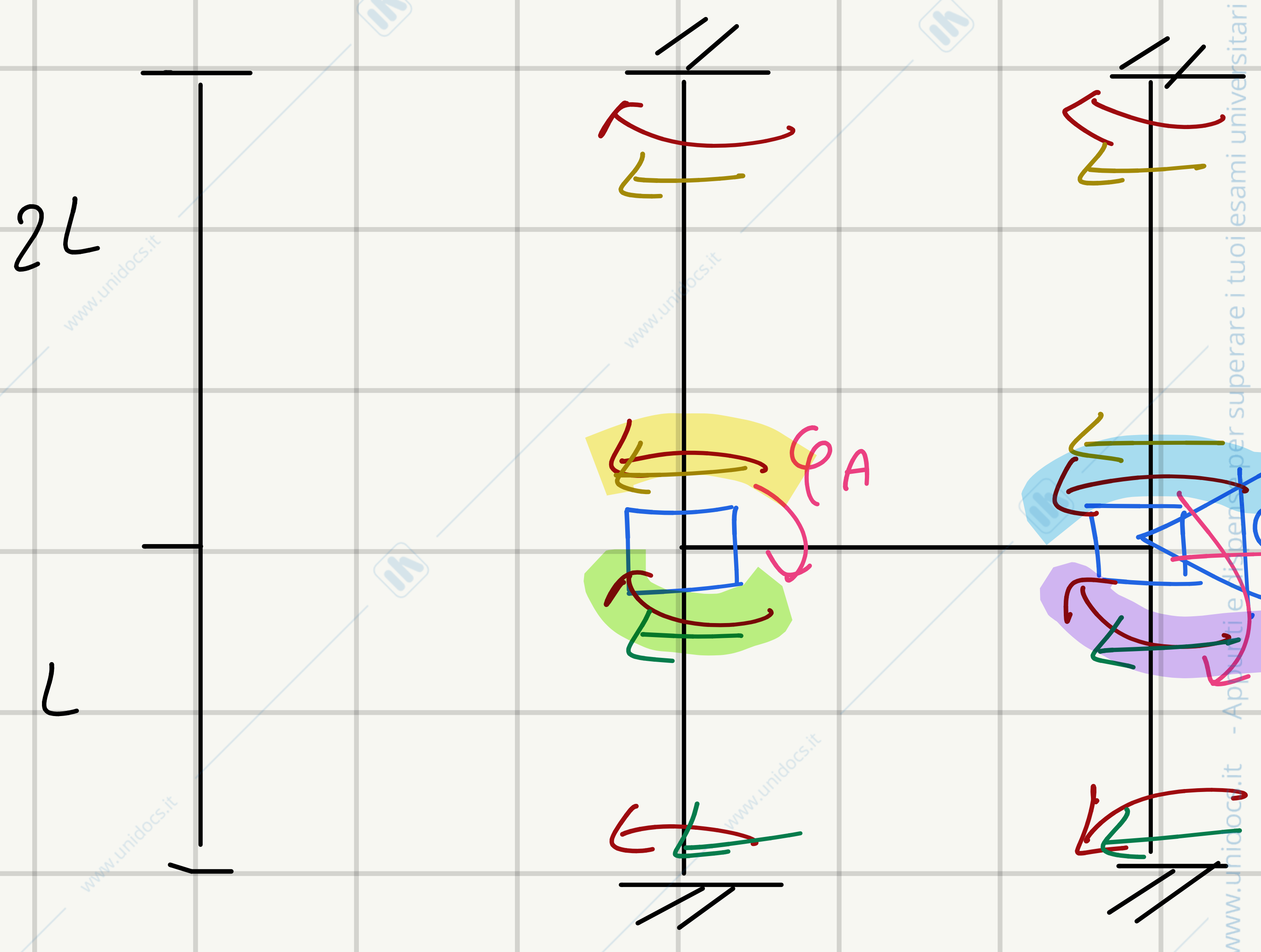
ESEMPIO

Metodo diretto



Tutte e quattro le aste si trovano in uno sche

3) Mettiamo in evidenza tutte le reazioni sia



• $q\frac{(2L)}{2}$

Diamo dei nomi ai 3 movimenti:

$\alpha_1 = \varphi_A$

$\alpha_2 = \delta$

$\alpha_3 = \varphi_B$

Decidiamo poi una convenzione di positività

4) Scriviamo il vettore delle reazioni di inca
di positività:

$$F = \begin{bmatrix} -\frac{3ql^2}{12} \\ -3qL \\ -\frac{3ql^2}{12} \end{bmatrix}$$

Se applico un vettore di mo

$$\begin{bmatrix} & & \\ & K & \\ & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} =$$

Io so che le forze che dev

essere:

$$\begin{bmatrix} & & \\ & K & \\ & & \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= \alpha$$

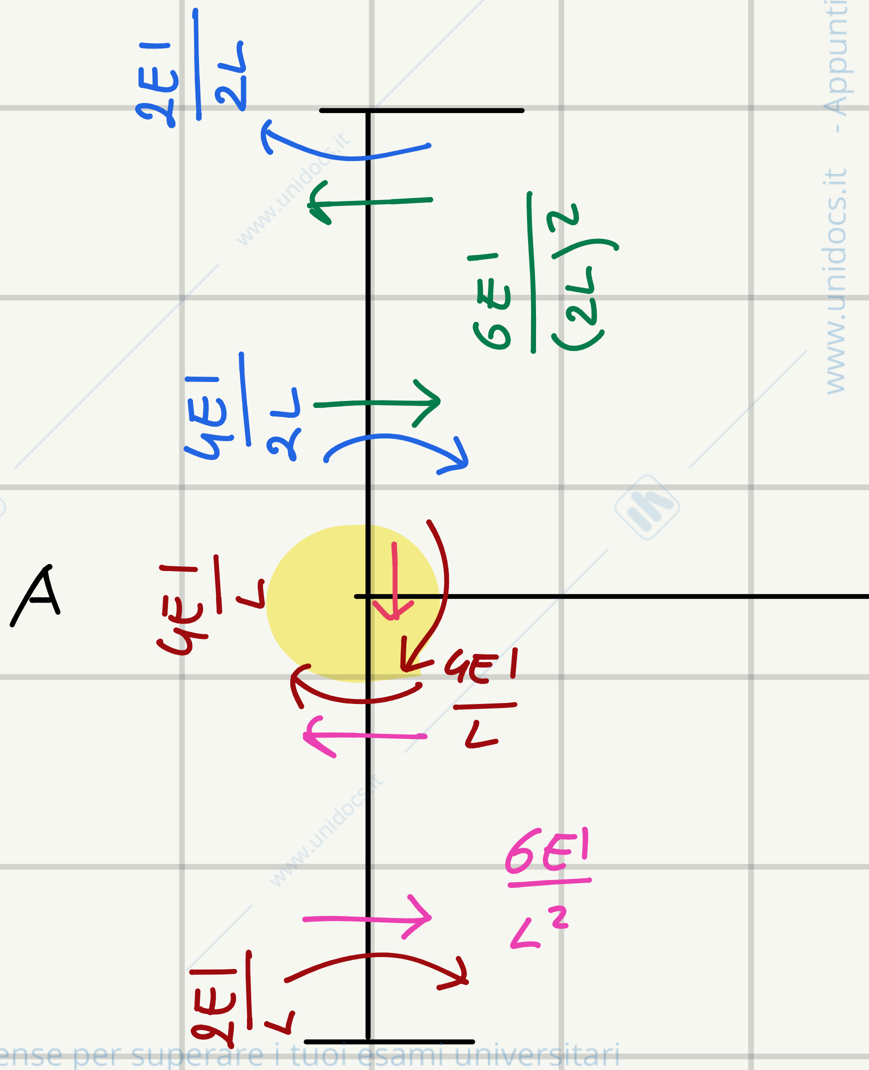
N.B.

I tagli mi danno una coppia antiorario che è

$\frac{6EI}{l^2}$

Tutte queste sononle forze da applicare al
deformi così.

Vado quindi a disegnare tutte queste forze s



Possiamo dare un significato fisico alla mat

K_{11} : Forza correlativa al movimento 1 da ap
unitario e tutti gli altri movimenti pari a

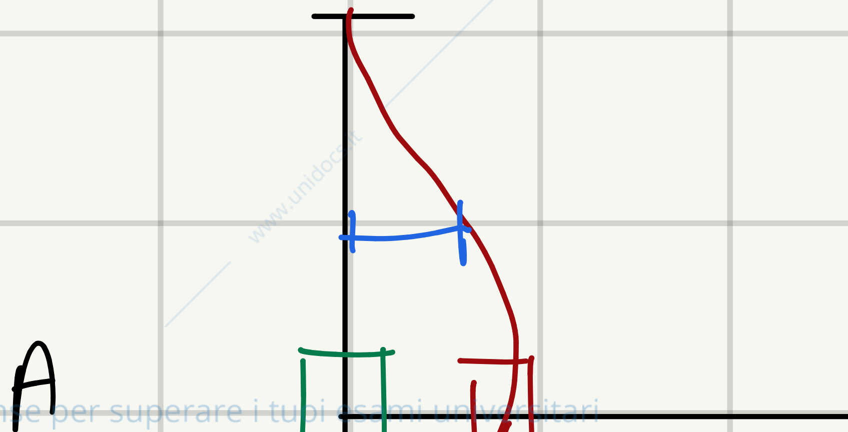
K_{21} : Forza correlativa al movimento 2 da ap
altri movimenti pari a zero

In generale possiamo dire

K_{ij} = *Forza correlativa da applicare a*
movimento j unitario e tutti glin

Procediamo così per calcolare la se

• Deformata



Il pilastro di sopra è come quello di sopra m

Adesso, sappiamo che la matrice delle rigid

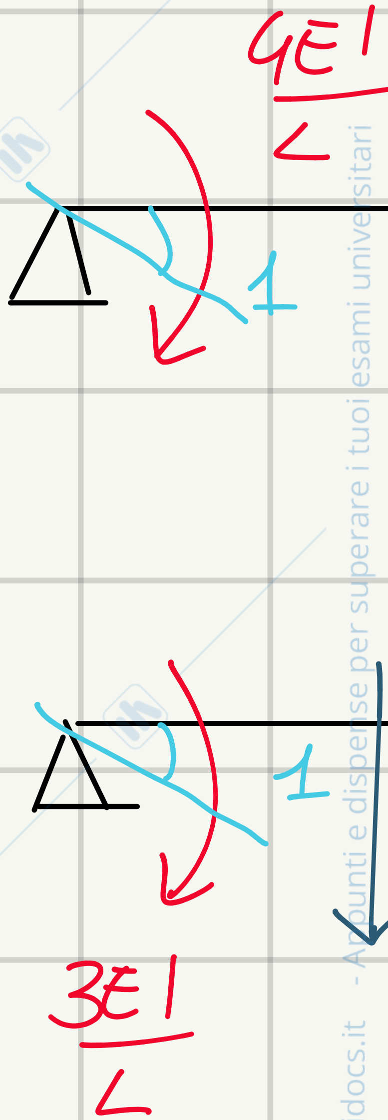
$$\begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} & K_{13} \\ K_{21} & K_{22} & K_{23} \\ K_{31} & K_{32} & K_{3} \end{bmatrix}$$

- $K_{22} = \frac{12}{8} \cdot \frac{EI}{L^3} + \frac{12}{8} \frac{EI}{L^3} + \frac{12}{L^3} EI + \frac{12EI}{L^3} =$

$$= \left(12 + 12 + \frac{3}{2} + \frac{3}{2} \right) \cdot \frac{EI}{L^3} = 27$$

In generale quando si usa questo m

Quando ci sono le rotazioni



Quando ci sono le traslazioni

Ricapitolando,se concludiamo il cal

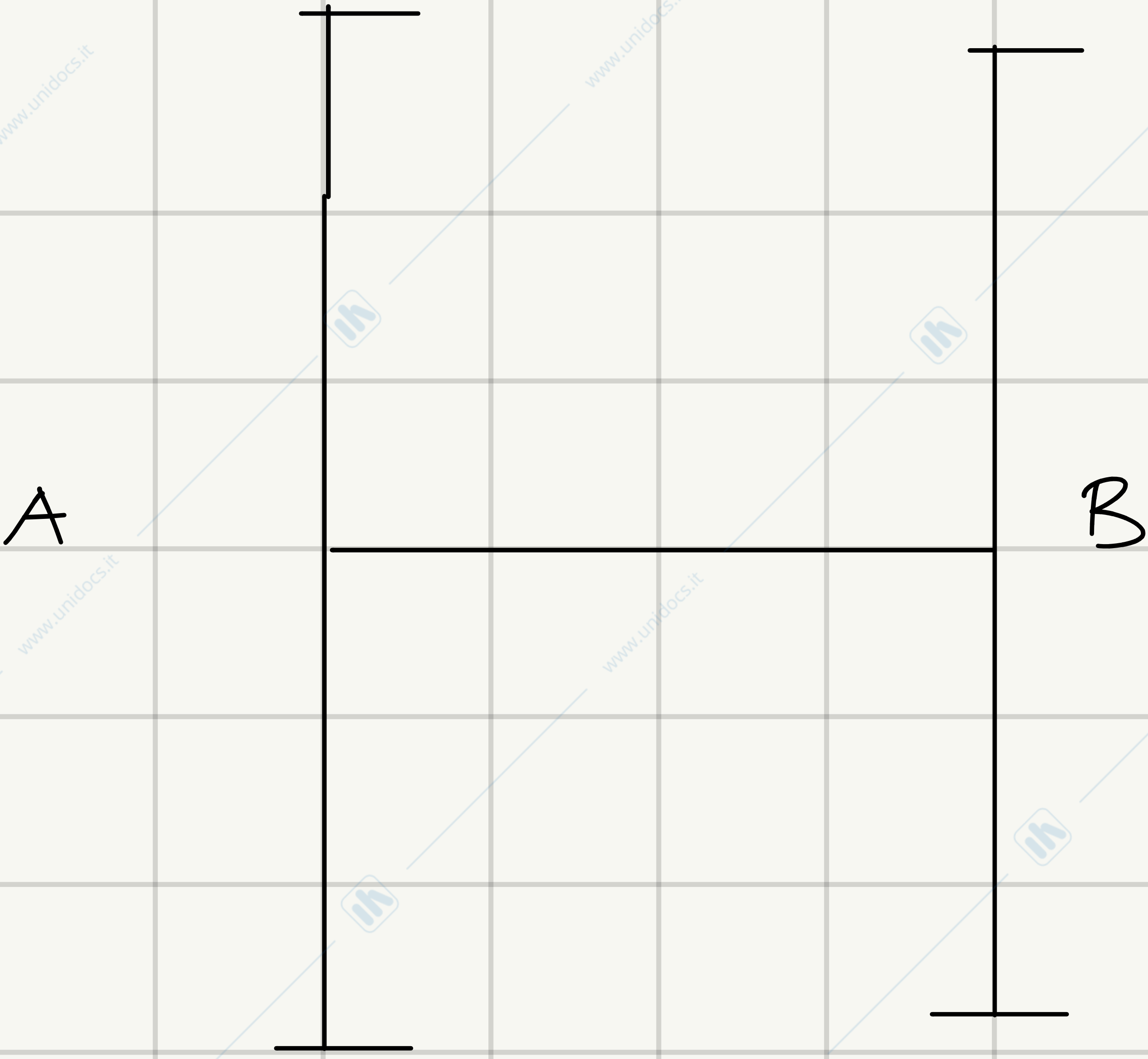
Metodo diretto

La matrice di rigidezza quir

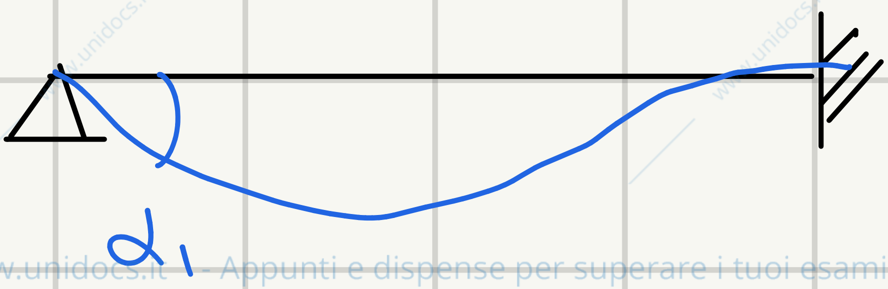
$[K]$

Il sistema delle equazioni d

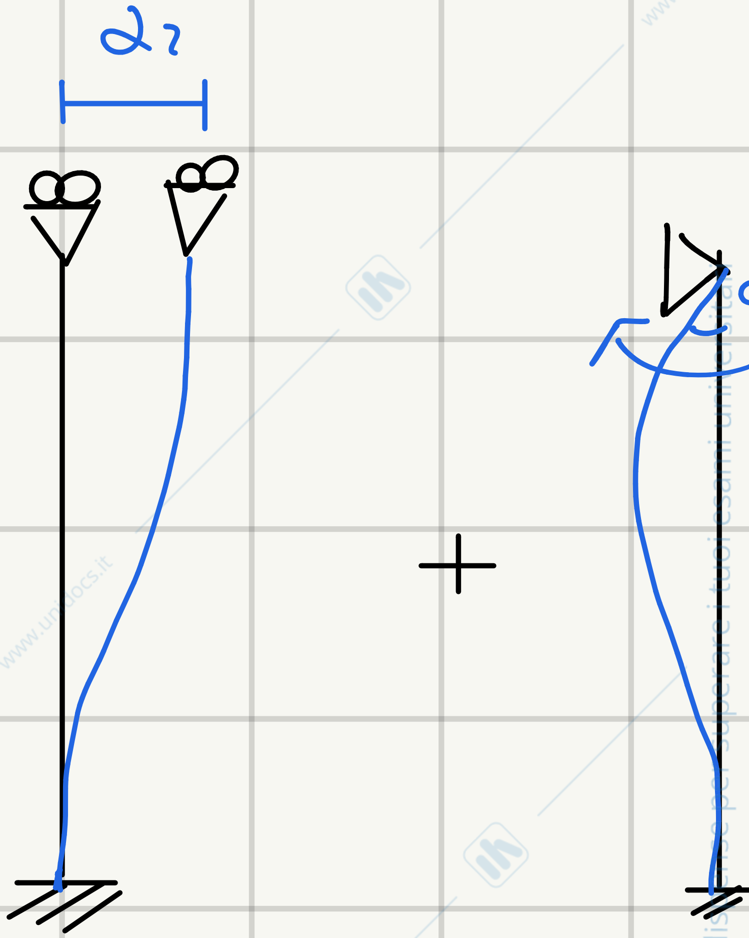
$$\begin{cases} 10\frac{EJ}{L}\alpha_1 - \frac{9}{2}\frac{EJ}{L^2}\alpha_2 + \\ -\frac{9}{2}\frac{EJ}{L^2}\alpha_1 + 27\frac{EJ}{L^3}\alpha_2 - \\ 2\frac{EJ}{L}\alpha_1 - \frac{9}{2}\frac{EJ}{L^2}\alpha_2 + 1 \end{cases}$$



Posso sommare i momenti dovuti ai due cor



Se guardo la traslazione



Questi li devo sommare ai diagramm

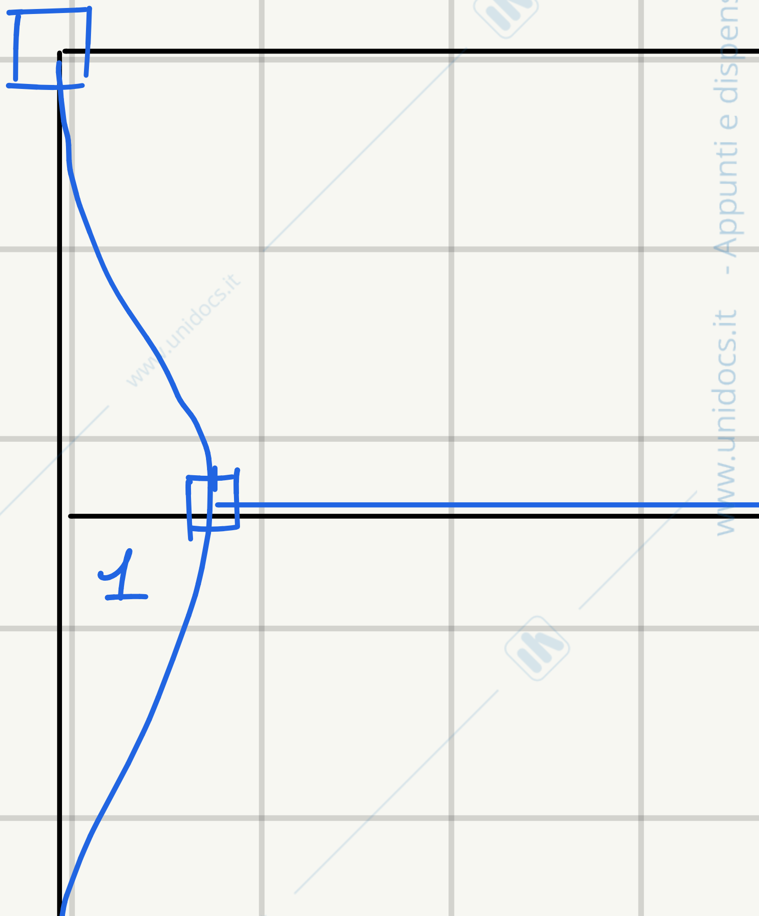
ESEMPIO 2

Metodo diretto

2) Dobbiamo calcolare K:

$$K \cdot u = F_0$$

3) Non mi interessa com'è caricata la strut



Mi riconducono allo schema notevole

Le travi orizzontali traslano senza ruotare al
che non si siano deformazioni assiali. In que

N.B

I vincoli ausiliari rappresentano ciò che d

4) K_{11} :

$$\frac{12EI}{H^3} + \frac{12(2EI)}{H^3} + \frac{12E}{H^3}$$

$$\downarrow$$

$$\frac{72EI}{H^3} = K_{11}$$

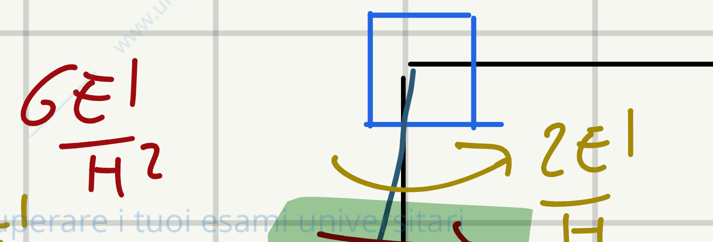
$K_{51} = -\frac{6EI}{H^2}$

$K_{61} =$

Se impongo una deformata così

$\underline{u} =$

Si procede allo stesso modo



$$K_{43} = \frac{2EI}{H}$$

$$K_{53} = \frac{2EI}{H}$$

$$K_{63} = \phi \qquad (u_6)$$