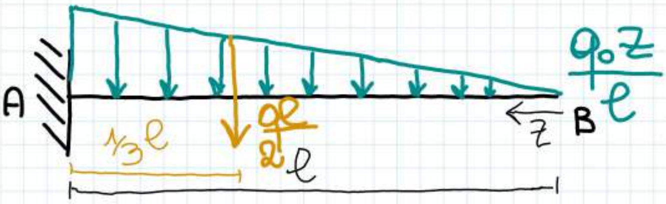
ESERCIZI ISOSTATICHE - STRUTTURE MONOCORPO

Es. 1 Mensola con $q(z)$ lineare

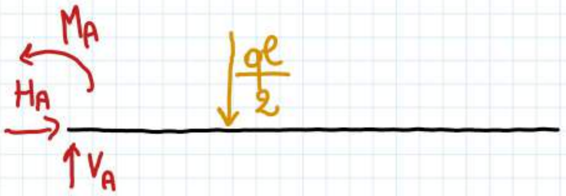
Determinare le REAZIONI VINCOLARI della struttura riportata e caricata con un carico distribuito lineare $q(z) = q_0 z / \ell$



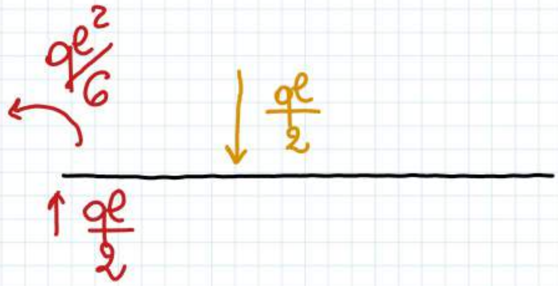
Il carico lineare può essere sostituito con la sua risultante $R = q\ell/2$ a distanza $d = \ell/3$ dall'incastro.

Per applicare le eq^{ni} cardinali della statica, sostituiso al posto del vincolo in A le reazioni vincolari che nascono in A.

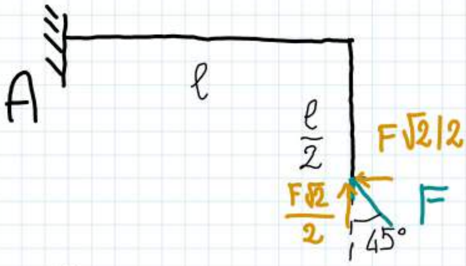
INCASTRO $\rightarrow$ 3 gdv $\rightarrow$ 3 REAZ. VINCOLARI



$$
\begin{cases}
\overrightarrow{\oplus} & H_A = 0 \\
\oplus\uparrow & V_A - \frac{q\ell}{2} = 0 \qquad V_A = \frac{q\ell}{2} \\
\circlearrowleft\oplus & M(A) = M_A - \frac{q\ell}{2} \cdot \frac{1}{3}\ell = 0 \quad M_A = \frac{q\ell^2}{6}
\end{cases}
$$

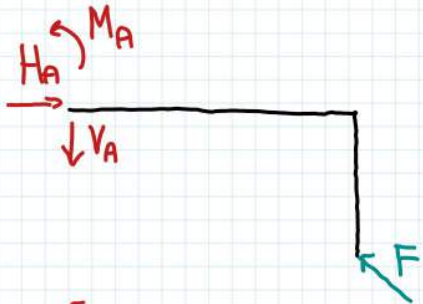


ES. 2



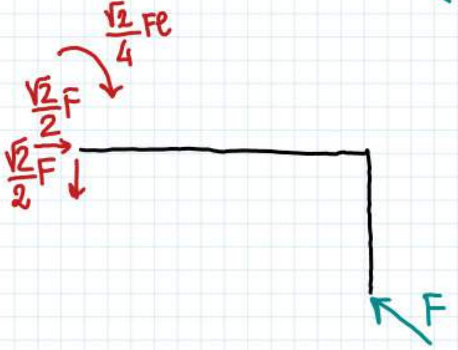
gdl = 3

gdv = 3 (FISSA)

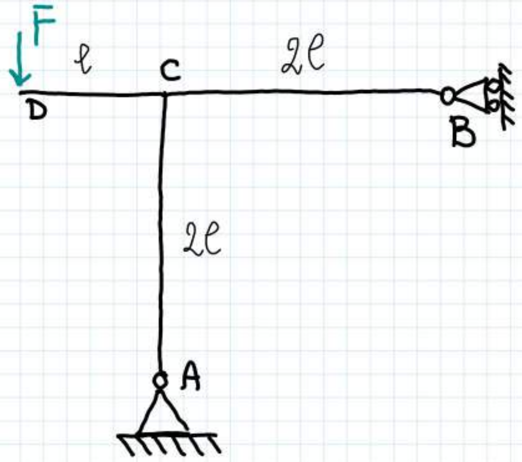


$$
\begin{cases}
\overrightarrow{\oplus} & H_A - \frac{\sqrt{2}}{2}F = 0 \quad H_A = \frac{\sqrt{2}}{2}F \\
\oplus\uparrow & -V_A + \frac{\sqrt{2}}{2}F = 0 \quad V_A = \frac{\sqrt{2}}{2}F \\
\circlearrowleft\oplus (A) & M_A + F\frac{\sqrt{2}}{2}\ell - F\frac{\sqrt{2}}{2}\frac{\ell}{2} = 0
\end{cases}
$$

$$M_A = -\frac{F\sqrt{2}}{4}\ell$$

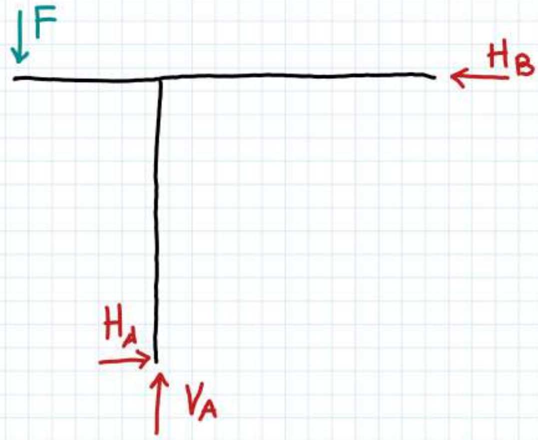


Es. 3

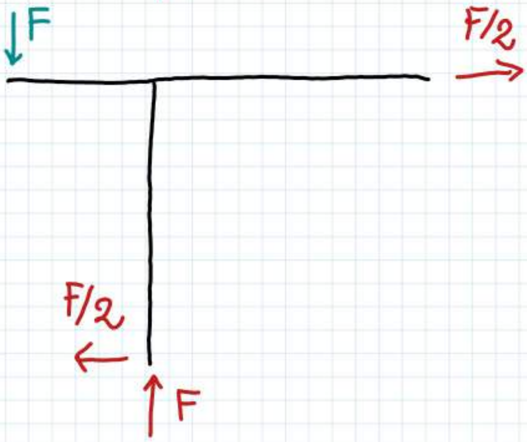


gdℓ = 3

gdv = 3

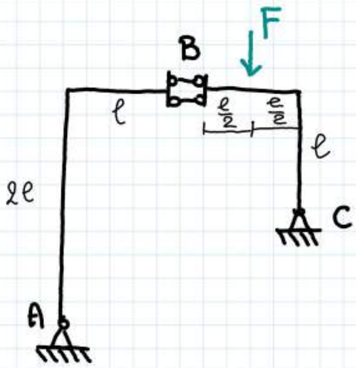


$$
\begin{cases}
\oplus\rightarrow & H_A - H_B = 0 \quad H_A = H_B = -\frac{F}{2} \\
\oplus\uparrow & V_A - F = 0 \quad V_A = F \\
\circlearrowleft\oplus\, (A) & F\ell + H_B 2\ell = 0 \quad H_B = -\frac{F}{2}
\end{cases}
$$



ESERCIZI - STRUTTURE MULTICORPO

Es 1



gdℓ = 3×2 = 6

gdv = 2+2+2 = 6

I centri di istantanea rotazione NON sono ALLINEATI ⊛

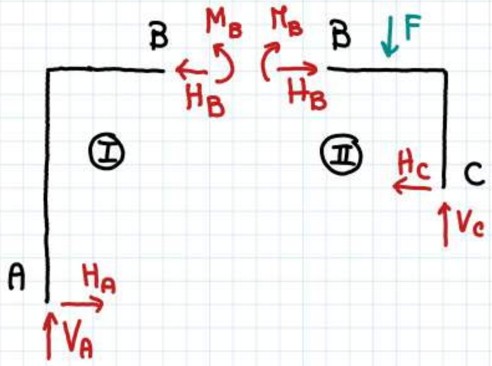
$\Downarrow$

vincoli benposti **ISOSTATICA**

⊛ vedere la cinematica delle strutture multicorpo

METODO 1 : STRUTTURA ESPLOSA

Spezzo la struttura in concomitanza dei vincoli interni, e vado a scrivere come incognite tutte le reazioni vincolari INTERNE (secondo il principio di reciprocità) e ESTERNE.
Se la struttura è composta da n corpi → n×3 incognite → servono n×3 eq^{ni}.



Eq. corpo I

$$
\begin{cases}
H_A - H_B = 0 \\
V_A = 0 \\
M(A) = H_B 2\ell + M_B = 0 \quad (1)
\end{cases}
$$

Eq corpo II

$$
\begin{cases}
H_B - H_C = 0 \\
V_C - F = 0 \\
M(C) = -H_B \ell - M_B + F\frac{\ell}{2} = 0 \quad (2)
\end{cases}
$$

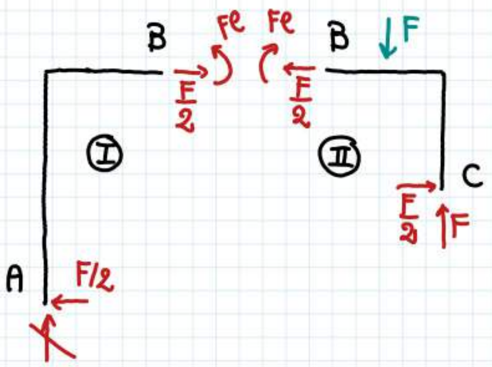
$V_A = 0$
$V_C = F$

(1) e (2) somma:

$$
\begin{cases}
2H_B\ell + M_B = 0 \\
-H_B\ell - M_B + F\frac{\ell}{2} = 0
\end{cases}
$$

$$
H_B\cancel{\ell} + \cancel{0} + F\frac{\cancel{\ell}}{2} = 0 \qquad H_B = -\frac{F}{2} = H_A = H_C
$$

$$
M_B = -H_B 2\ell = F\ell
$$



METODO 2 : Eq^{ni} AUSILIARIE

Si scrivono le eq^{ni} cardinali della statica di TUTTO IL SISTEMA di TRAVI (le 3 eq^{ni} generali) + S eq^{ni} ausiliarie, con S = GRADO di SCONNESSIONE del VINCOLO INTERNO.
Le S eq^{ni} ausiliarie si scrivono solo di un corpo / una porzione di struttura.

n° di eq^{ni} per le reazioni vincolari esterne: 3 + S
Il grado di sconnessione di un vincolo è pari a $S = 3 - gdv$
Nel caso del doppio pendolo: $gdv = 2$ $\quad S = 3 - 2 = 1$ $\quad$ 1 eq^{ne} ausiliaria

Quale eq^{ne} scrivo? Guardo la sconnessione: il doppio pendolo permette lo scorrimento verticale ⇒ scrivo un'eq^{ne} di equilibrio alla traslazione verticale.

3 eq^{ni} globali:

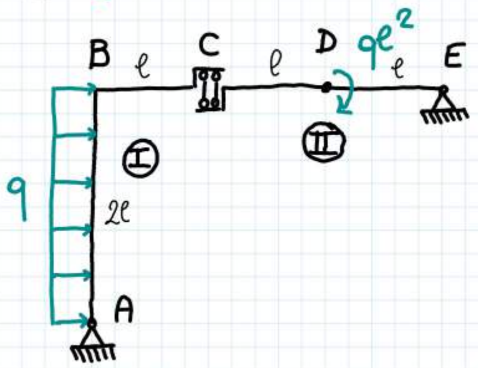
$$\begin{cases} \overset{\oplus}{\rightarrow} & H_A - H_c = 0 \\ \oplus\uparrow & V_A + V_c - F = 0 \\ \circlearrowleft\oplus & M(A) = V_c 2\ell + H_c \ell - F\frac{3}{2}\ell = 0 \end{cases}$$

1 eq^{ne} che richiama la sconnessione, ma solo per uno dei due corpi

$\oplus\uparrow$ II $V_c - F = 0$ in questo modo non introduco altre incognite (H_B e M_B)

$V_c = F \quad V_A = 0$ ... e ricavo le stesse reazioni ricavate in precedenza.

ES 2



$q\ell^2$ e' un momento CONCENTRATO APPLICATO in D

NB: in D NON C'È ALCUN VINCOLO

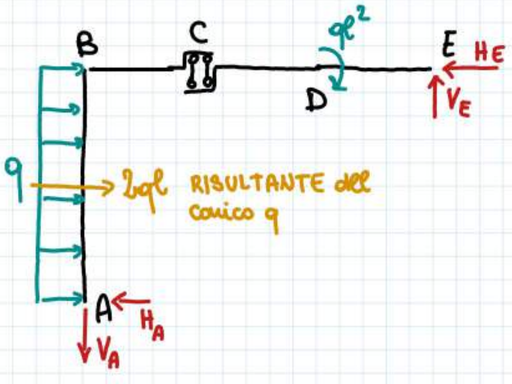
gdl : $3 \times 2 = 6$
gdv : $2 + 2 + 2 = 6$

e i centri di istantanea rotazione NON sono ALLINEATI

↓

ISOSTATICA

→ utilizzo il metodo delle eq^{ni} ausiliarie



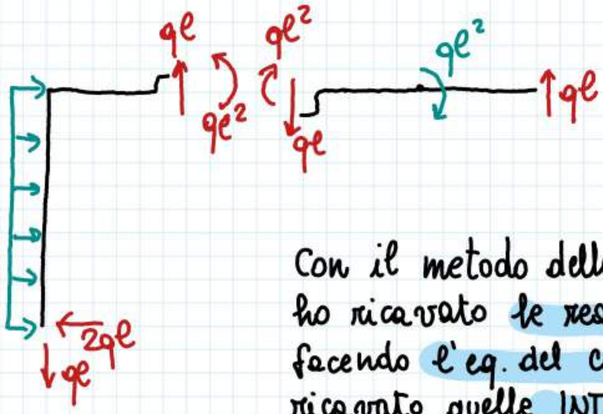
eq^{ni} globali:

$$\begin{cases} \overset{\oplus}{\rightarrow} & 2q\ell - H_A - H_E = 0 \\ \oplus\uparrow & -V_A + V_E = 0 \\ \circlearrowleft\oplus & M(A) = -2q\ell^2 - q\ell^2 + V_E \cdot 3\ell + H_E 2\ell = 0 \end{cases}$$

eq^{ne} $\overset{\oplus}{\rightarrow}$ II $-H_E = 0$ $\quad H_E = 0$

$\rightsquigarrow H_A = 2q\ell$

$V_E = 3q\ell^2/3\ell = q\ell = V_A$



Eq. corpo 2:

$V_c = q\ell \quad \oplus\downarrow$

$\circlearrowleft M(B) = M_c + q\ell^2 - q\ell \cdot 2\ell = 0$

$M_c = q\ell^2$

Con il metodo delle eq^{ni} ausiliarie ho ricavato le reazioni ESTERNE; facendo l'eq. del corpo II ho poi ricavato quelle INTERNE