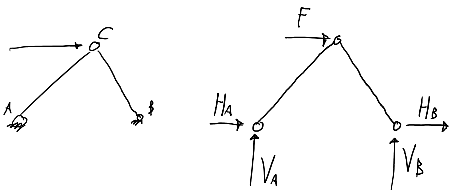
28_03_2023

martedì 28 marzo 2023 08:41

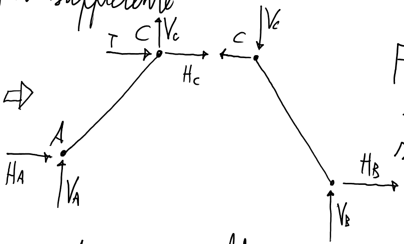
# DIFFERENZE STUDIO STATICA PUNTO MATERIALE/SISTEMA CORPI RIGIDI

Il solo annullare la risultante delle forze non è più sufficiente

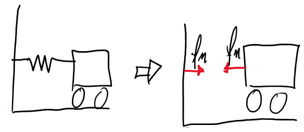



3 equazioni

4 incognite ⇨




FORZE INTERNE: forze rappresentanti i vincoli, considerando l'intero sistema si annullano a vicenda




$f_m = K \Delta l$

Condizione Necessaria e Sufficiente è che ogni sua parte sia in equilibrio sotto l'azione delle forze esterne (attive/reattive) e sotto l'azione delle forze rappresentanti i vincoli (FORZE INTERNE, in questo caso sono reattive)

Dunque isolo i singoli corpi e applico le equazioni della statica ad essi.

Avrò quindi:

- FORZE ESTERNE (Attive / Reattive)
- FORZE INTERNE (Attive / Reattive)

Ottenendo così un sistema con tante equazioni quanti sono i corpi rigidi nel sistema moltiplicate per i gradi di libertà del sistema.

Ricordando che $n = n_0 - n_v$ possiamo capire che potremo determinare $n$ incognite di cui:

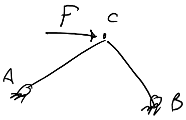
- $n_v$ incognite di reazioni vincolari
- $n$ incognite cinematiche → posizione (Note le forze applicate).
  ↳ forze applicate (Nota la posizione)

In un sistema isostatico $(n = 0)$ ⇨ $n_0 = n_v$ (Solo incognite di reazione)

In un meccanismo $(n \geq 1)$: ho sia incognite di reazione che non (Con $n_0 > n_v$)

In un sistema iperstatico $(n_v > n_0)$: Non sono in grado di determinare le $n_v$ incognite di reazione vincolare

## STRUTTURA ISOSTATICA



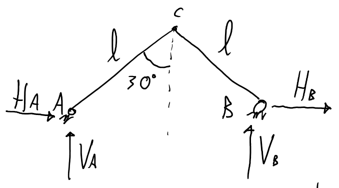

$n_0 = 6$

$n_c = 2$ ⇒ $n = \emptyset$

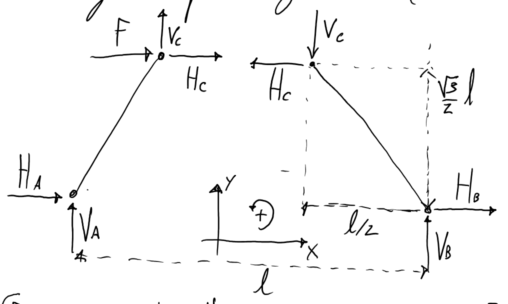
$n_v = 3 \cdot 2 = 6$

Devo determinare le reazioni vincolari in A, B

Devo determinare le reazioni vincolari in A, B




Osservo ogni corpo singolarmente (ricordo che vale principio di azione/reazione per le forze interne)




$$\begin{cases} R_x = 0 & H_A + H_B + F = 0 \Rightarrow H_A = -\frac{F}{2} \\ R_y = 0 & V_B + V_A = 0 \Rightarrow V_A = -F\frac{\sqrt{3}}{2} \\ M_A = 0 & -F\frac{\sqrt{3}}{2} l + V_B \cdot l = 0 \Rightarrow V_B = \frac{\sqrt{3}}{2} F \end{cases}$$

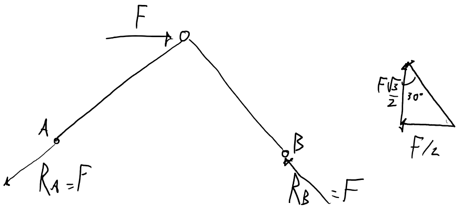
$$M_C^{(Bc)} = 0 \quad V_B \cdot \frac{l}{2} + H_B \frac{\sqrt{3}}{2} l = 0 \Rightarrow H_B = -\frac{F}{2}$$

Considerando altri poli:

$$H_C = H_B = -F/2$$

$$V_C = V_B = F \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Notiamo come le reazioni vincolari in A e in B sono parallele alle aste a cui sono applicate.



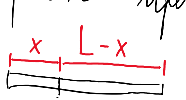

Una asta È una Biella quando si verificano le seguenti condizioni:

- Ha 2 cerniere agli estremi
- Non esistono forze/coppie concentrate applicate all'asta (Eccezion fatta per gli estremi)

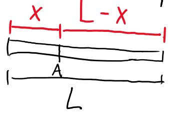
La reazione vincolare in una biella è sempre parallela all'asta poiché altrimenti il momento dell'asta non sarebbe nullo

## Azioni Interne (Diverse dalle Forze Interne)

Sono le sollecitazioni all'interno delle varie sezioni del corpo.
Noi faremo riferimento sempre alla Trave Snella (Lunghezza >> Altezza, Profondità)

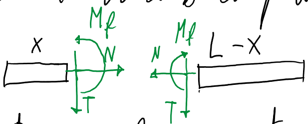


... riferimento sempre alla TRAVE SNELLA (Lunghezza >> Altezza, Profondità)



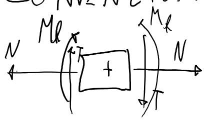

Per individuare le forze interne considero la trave come 2 sezioni legate da un vincolo di incastro.

Sciogliendo il vincolo compaiono 3 reazioni vincolari:

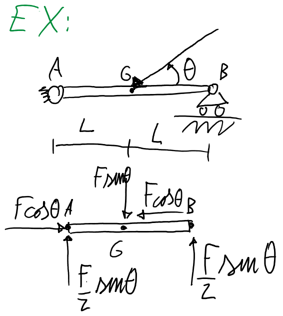



Ora per trovare le incognite posso applicare le equazioni cardinali della statica ad uno dei due tronchi di trave (Devo aver già trovato la statica della trave)

CONVENZIONI:

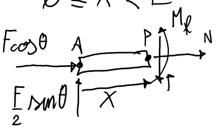



EX:




Struttura Isostatica

$0 \leq X < L$




$$\begin{cases} R_x = 0 \\ R_y = 0 \\ M_P = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} N = -F\cos\theta \\ T = \frac{F}{2}\sin\theta \\ M_f - \frac{F}{2}\sin\theta \cdot X = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} N = -\frac{F}{2}\cos\theta \\ T = \frac{F}{2}\sin\theta \\ M_f = \frac{F}{2}\sin\theta \cdot X \end{cases}$$

$M_f \to 0$ con $X = 0$; $M_f \to \frac{F}{2} L \sin\theta$ con $X = L$

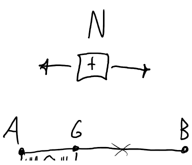
Se considero un tronco di trave rotto tra A e G dovrò introdurre anche il momento delle forze concentrate applicate in G.

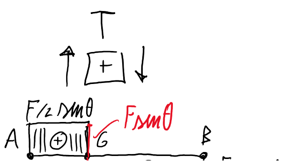
Considero $L \leq X < 2L$

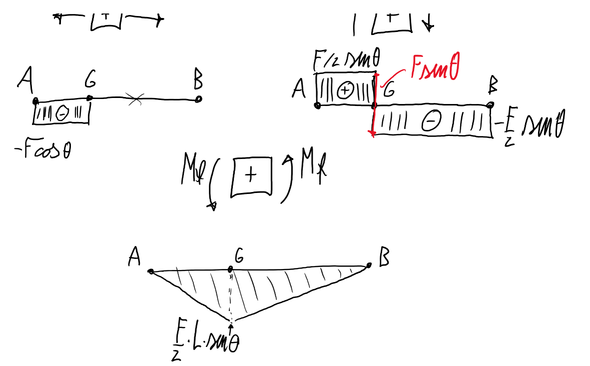
$$\begin{cases} N = 0 \\ T = -\frac{F}{2}\sin\theta \\ M_f - \frac{F}{2} X \cdot \sin\theta + F(X-L)\sin\theta = 0 \Rightarrow M_f = FL\sin\theta - \frac{F}{2} X \sin\theta \end{cases}$$

$M_f \to \frac{F}{2} L \sin\theta$ $\quad X = L$; $M_f \to 0$ $\quad X = 2L$

Possiamo diagrammare l'andamento delle azioni interne lungo la trave:






VERIFICHE:

1) Negli estremi il valore delle azioni interne deve essere pari a quello delle reazioni vincolari.

2) Le discontinuità nei diagrammi devono essere pari alle forze concenti diagramma