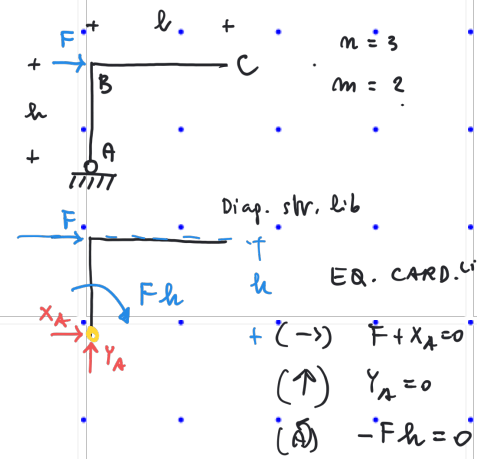


ESEMPIO 3 (sistema ipostatico)



Se $F \neq 0$ non esiste soluzione
(la 3^a eq. me non è soddisfatta)

Vett. reazioni: Matr. equil.

$$\underline{F}_r = \begin{bmatrix} X_A \\ Y_A \end{bmatrix} \quad m=2 \quad \underline{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \quad n=3$$

$\underbrace{\hspace{1cm}}_{m=2}$

$$\underline{B} \underline{F}_r + \underline{F}_A = \underline{0} \quad \underline{F}_A = \begin{bmatrix} F \\ 0 \\ -F_h \end{bmatrix}$$

Matrice orlata

$$\underline{B}' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & F \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -F_h \end{bmatrix} \quad \det \underline{B}' = -F_h \neq 0$$

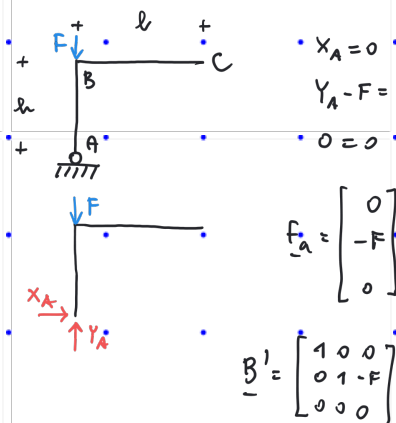
$\Rightarrow \underline{B}'$ ha rango 3

\underline{B} ha due colonne \Rightarrow rango $\underline{B} \leq 2 < \text{rango } \underline{B}'$

\nexists soluzione (in generale)

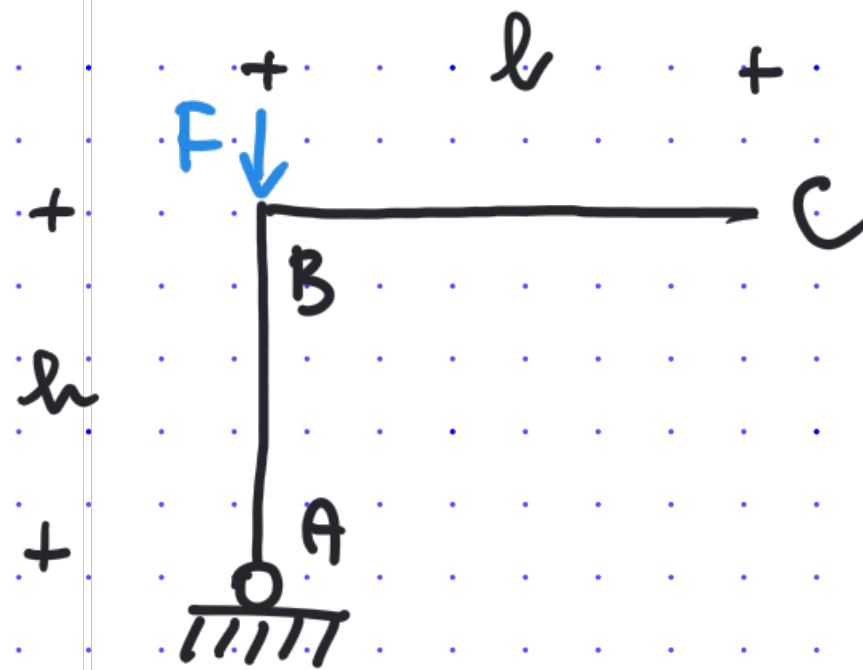
Per scelte particolari di \underline{F}_A \exists soluzione

Es:

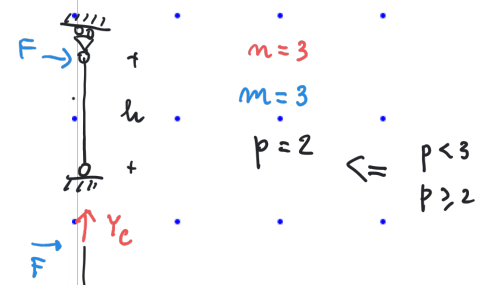


\underline{B}' ha una riga nulla $\Rightarrow \underline{B}'$ rango

Principio dei lavori virtuali (sistemi di corpi r'0



4° (e ultimo) esempio (struttura degenerata)
 PONIAMO: $h=0$



matrice di equilibrio

$$\underline{B} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

vettore forze attive

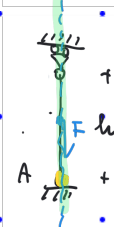
$$\underline{f}_a = \begin{bmatrix} F \\ 0 \\ -Fh \end{bmatrix}$$

Matrice orlata:

$$\underline{B}' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

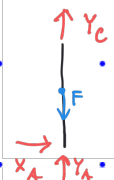
$p' = \text{rank } B' = 3 > p$
 \Rightarrow non \exists soluz. per alcune assegnazioni delle forze attive.

minore di ordine 3 $\Rightarrow \det \neq 0$



$\underline{f}_a = \begin{bmatrix} 0 \\ -F \\ 0 \end{bmatrix}$

risult. \rightarrow
 $= 0$
 risult. (F)
 non A)
 (la vta d'azione di F passa per lo polo A).

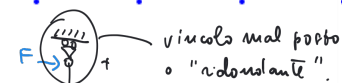


$$\underline{B}' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

rank $B' = 2 = \text{rank } B$

$\Rightarrow \exists \infty^{m-p} = \infty^{3-2} = \infty^1$
 soluzioni:

$x_A = 0$ $x_A = 0$
 $y_A = F$ $y_A = F/2$... etc.
 $y_C = 0$ $y_C = F/2$



vincolo mal posto o "ridondante".
 Rilevare i vincoli: sono $m=3=n$ (pari al numero di g.d.l.) il carrello esercita una reazione Y_C equivalente a Y_A .
 Dunque non migliora le prestazioni statiche del sistema.