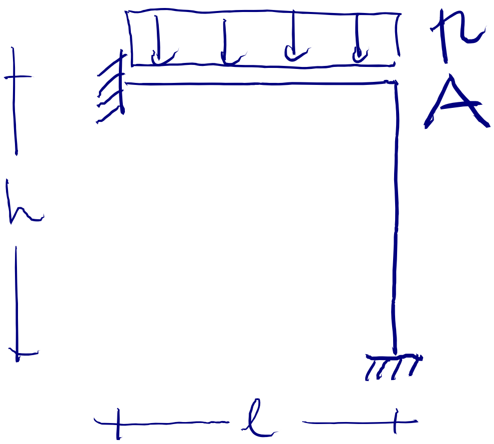
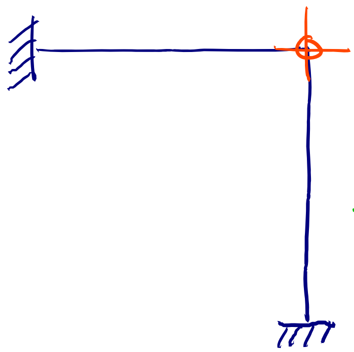
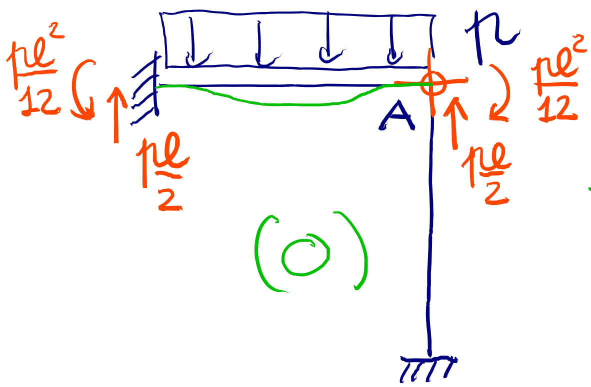
Metodo degli spostamenti (travi di B-N)



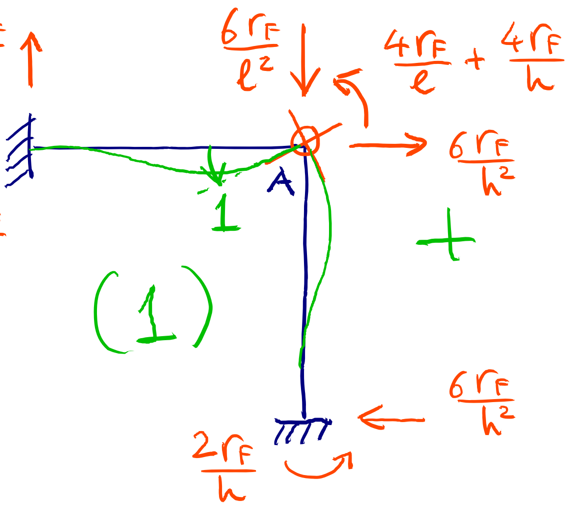


si aggiunge un vincolo che blocca gli spostamenti e le rotazioni del nodo

così facendo entrambi i tratti sono incastrati-incastrati

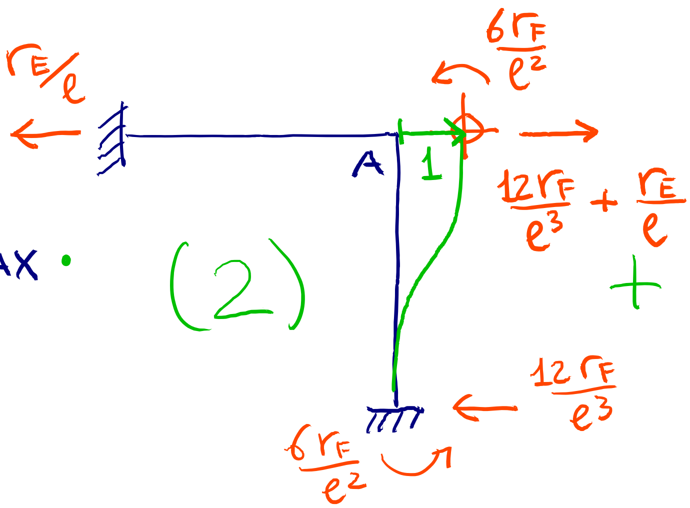


$+ \ \varphi_A \cdot \frac{2r_F}{\ell}$

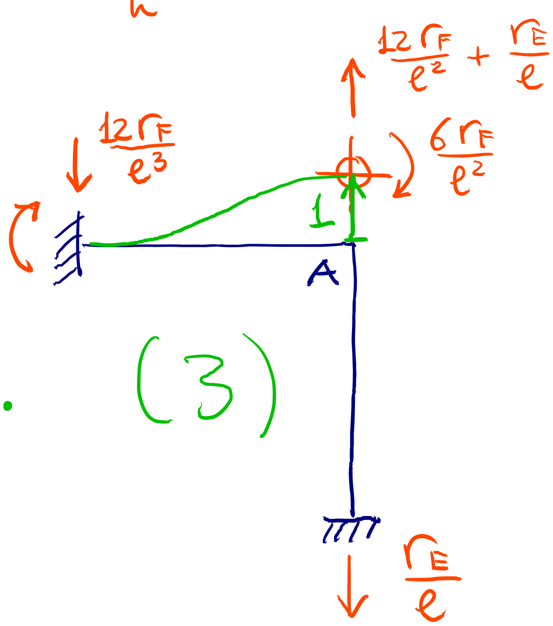


$+$

$+ u_{AX} \cdot$



$+ \ u_{AY} \cdot$



nel sistema di partenza non c'è il vincolo, le reazioni devono essere complessivamente nulle

$$c_A^{(0)} + \varphi_A c_A^{(1)} + u_{AX} c_A^{(2)} + u_{AY} c_A^{(3)} = 0$$

$$r_{AX}^{(0)} + \varphi_A r_{AX}^{(1)} + u_{AX} r_{AX}^{(2)} + u_{AY} r_{AX}^{(3)} = 0$$

$$r_{AY}^{(0)} + \varphi_A r_{AY}^{(1)} + u_{AX} r_{AY}^{(2)} + u_{AY} r_{AY}^{(3)} = 0$$

u_i i-esimo spostamento generalizzato incognito

$-f_i$ reazione nel sistema (0) del vincolo corrispondente a u_i

K_{ij} reazione nel sistema (j) del vincolo corrispondente a u_i

$$-f_i + \sum_{j=1}^{n} u_j K_{ij} = 0 \quad , \; i = 1, \dots, n$$

numero di incognite

$$\underset{\sim}{K}\,\underset{\sim}{u} = \underset{\sim}{f}$$

operatore di rigidezza

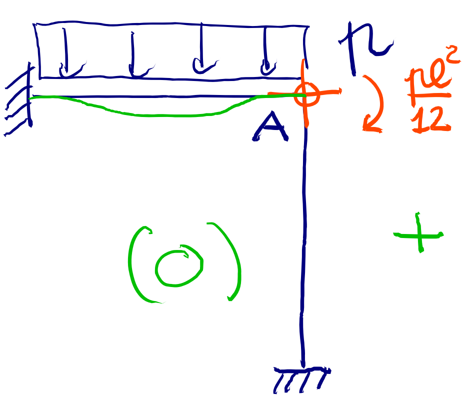
in questo esempio

$$u_1 = \varphi_A \qquad K_{1i} = C_A^{(i)} \qquad f_1 = -C_A^{(0)}$$
$$u_2 = u_{AX} \qquad K_{2i} = r_{AX}^{(i)} \qquad f_2 = -r_{AX}^{(0)}$$
$$u_3 = u_{AY} \qquad K_{3i} = r_{AY}^{(i)} \qquad f_3 = -r_{AY}^{(0)}$$

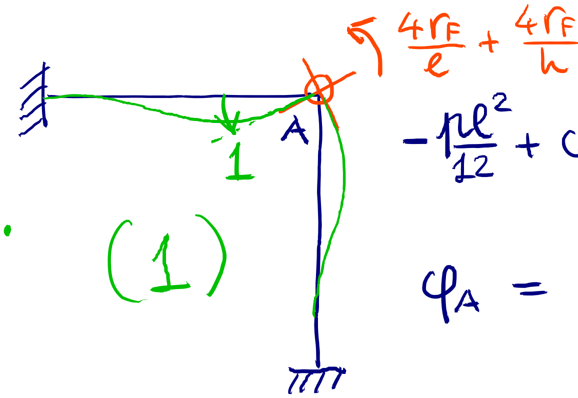
l'i-esima colonna di K contiene le reazioni vincolari del sistema (i)

Questo metodo è vantaggioso quando le deformazioni estensionali sono trascurabili, cioè quando si può assumere $\boxed{\varepsilon = 0}$

nell'esempio, se $\varepsilon = 0$, allora
$u_{AX} = 0$ (inestensibilità del tratto orizzontale) e
$u_{AY} = 0$ (inestensibilità del tratto verticale)



$+ \; \varphi_A \cdot$



$$-\frac{p\ell^2}{12} + \varphi_A\left(\frac{4r_F}{\ell} + \frac{4r_F}{h}\right) = 0$$

$$\varphi_A = \frac{p\ell^3}{48 r_F}\,\frac{1}{1 + \ell/h}$$