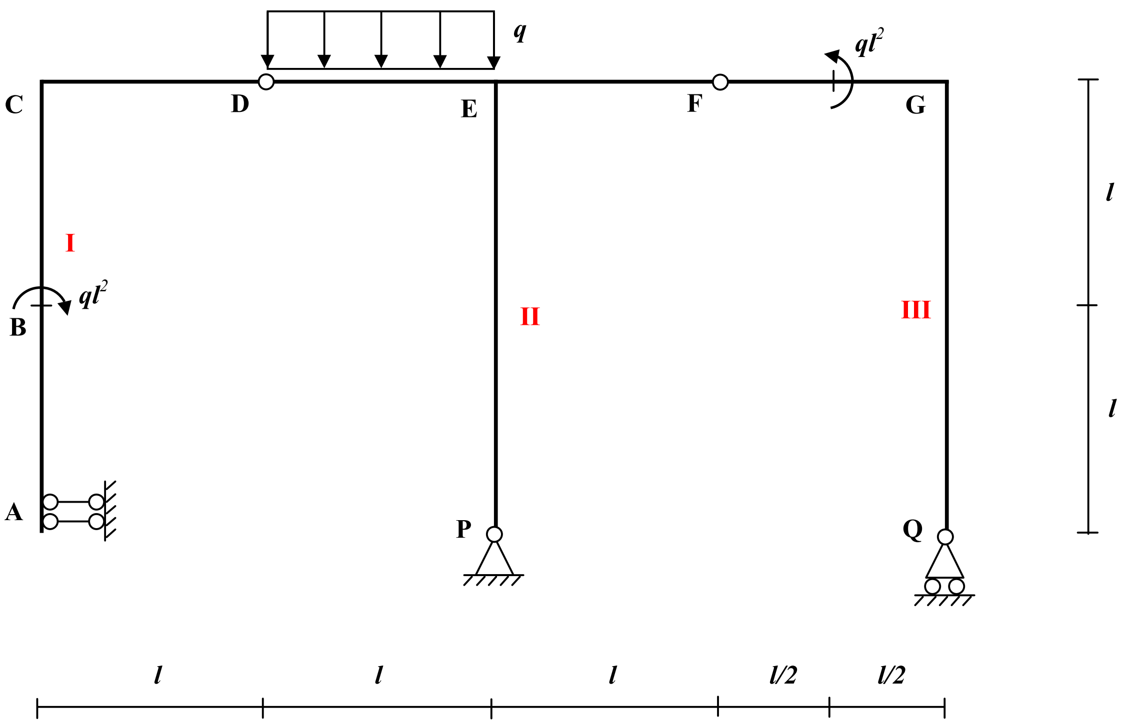
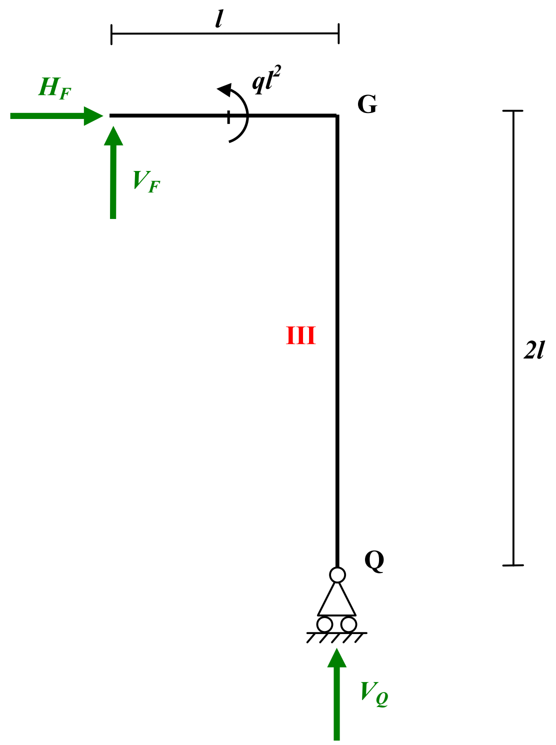
1. Determinare le reazioni vincolari e tracciare i diagrammi di sollecitazione

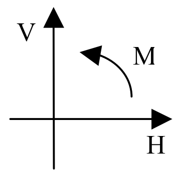


Calcolo delle reazioni vincolari :

Poiché la struttura esternamente è iperstatica risolveremo , isolandolo , il III tronco isostatico:

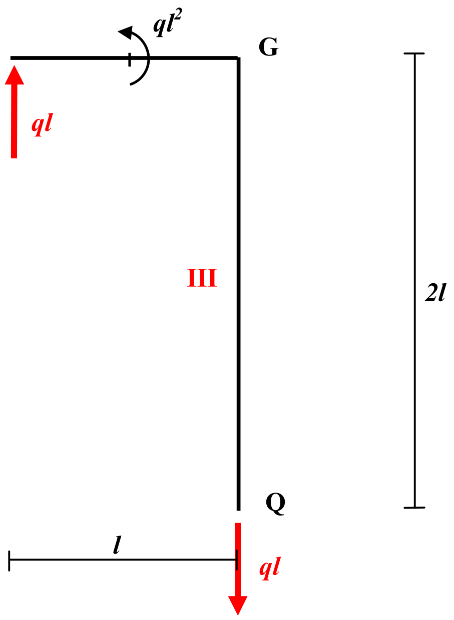


applicando le equazioni cardinali della statica si ha :

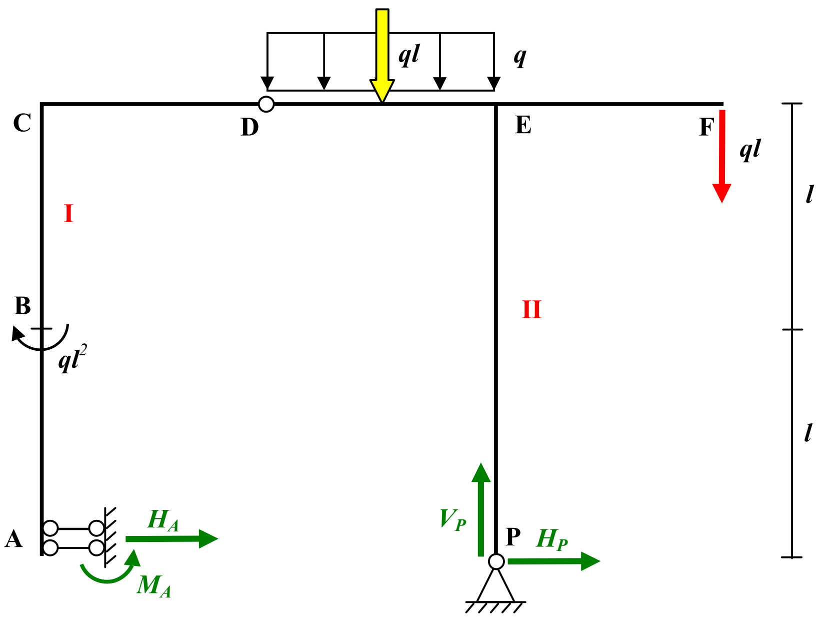


$$\begin{cases} \sum_H : \quad H_F = 0 \\ \sum_V : \quad V_F + V_Q = 0 \\ \sum_M (F): \quad +V_Q \cdot l + ql^2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sum_H : \quad H_F = 0 \\ \sum_V : \quad V_F = ql \\ \sum_M (Q): \quad V_Q = -ql \end{cases}$$

Si ha quindi per il sistema equilibrato :



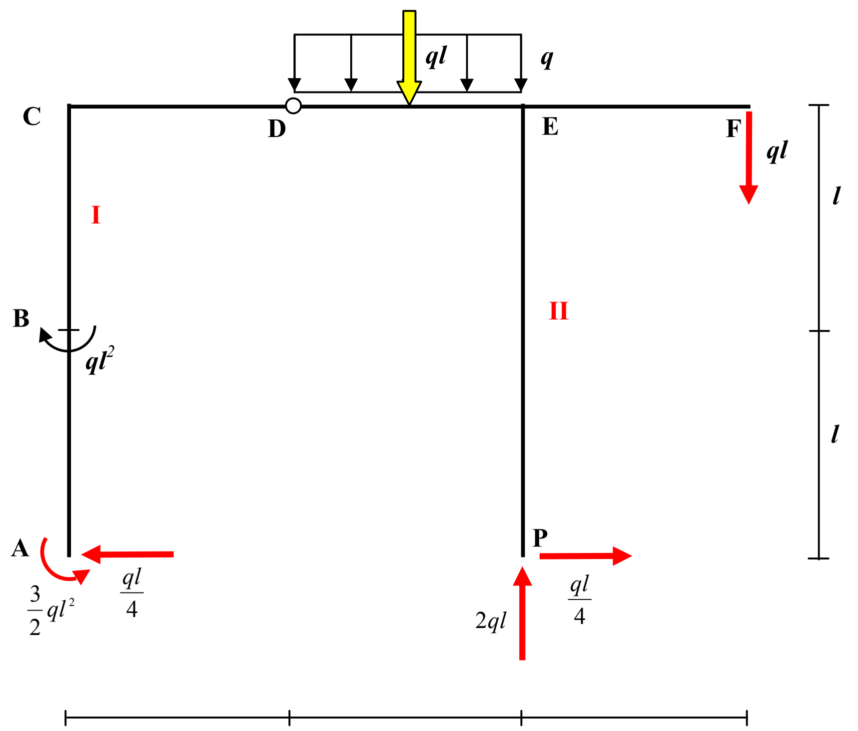
Risolveremo ora la sottostruttura costituita dal I e dal II tronco con il metodo delle equazioni ausiliarie essendo questa una volta iperstatica esternamente.



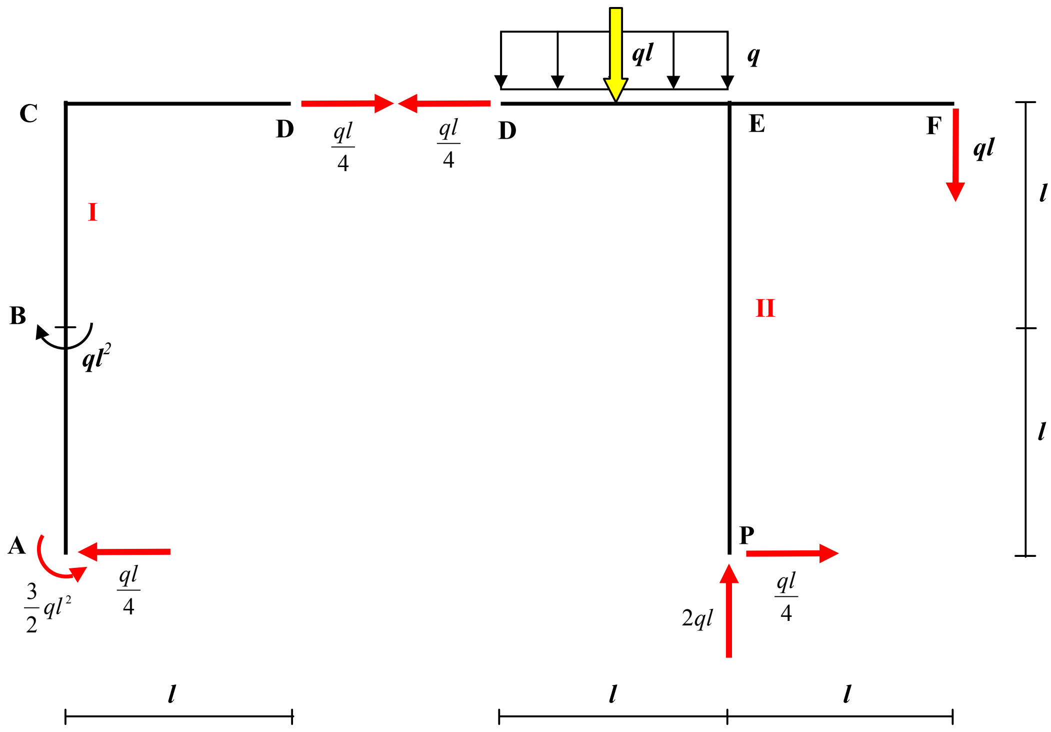
applicando nuovamente le equazioni cardinali della statica unitamente ad un'equazione ausiliaria in D, relativa al II tronco, si ha :

$$\begin{cases} \sum_H : \quad H_A + H_P = 0 \\ \sum_V : \quad V_P - 2ql = 0 \\ \sum_M (P): \quad M_A - ql^2 - ql^2 + ql \cdot \dfrac{l}{2} = 0 \\ \sum_M (D)_{II} : \quad -ql \cdot \dfrac{l}{2} + H_P \cdot 2l + V_P \cdot l - ql \cdot 2l = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sum_H : \quad H_A = -\dfrac{ql}{4} \\ \sum_V : \quad V_P = 2ql \\ \sum_M (P): \quad M_A = \dfrac{3}{2} ql^2 \\ \sum_M (D)_{II} : \quad H_P = \dfrac{ql}{4} \end{cases}$$

Si ha quindi per il sistema equilibrato :



Per ovvi motivi di equilibrio la cerniera in D reagisce solo con le reazioni vincolari orizzontali di valore $\dfrac{ql}{4}$ e verso indicato in figura .



Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione

Diagramma Sforzo Normale

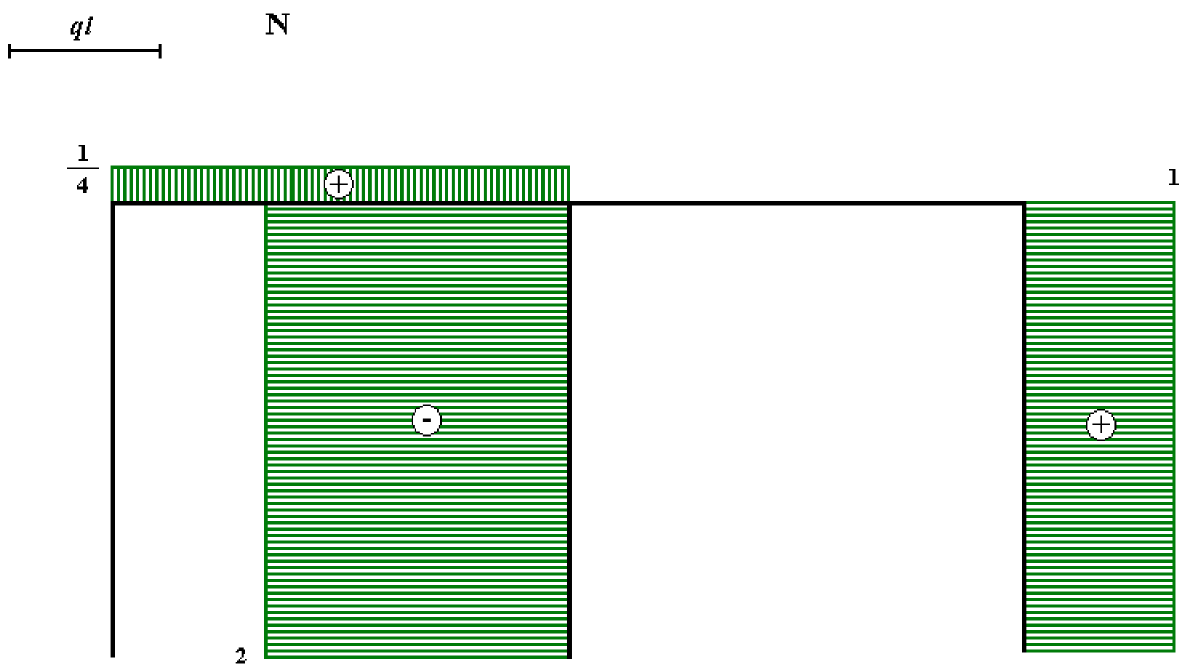


Diagramma Taglio

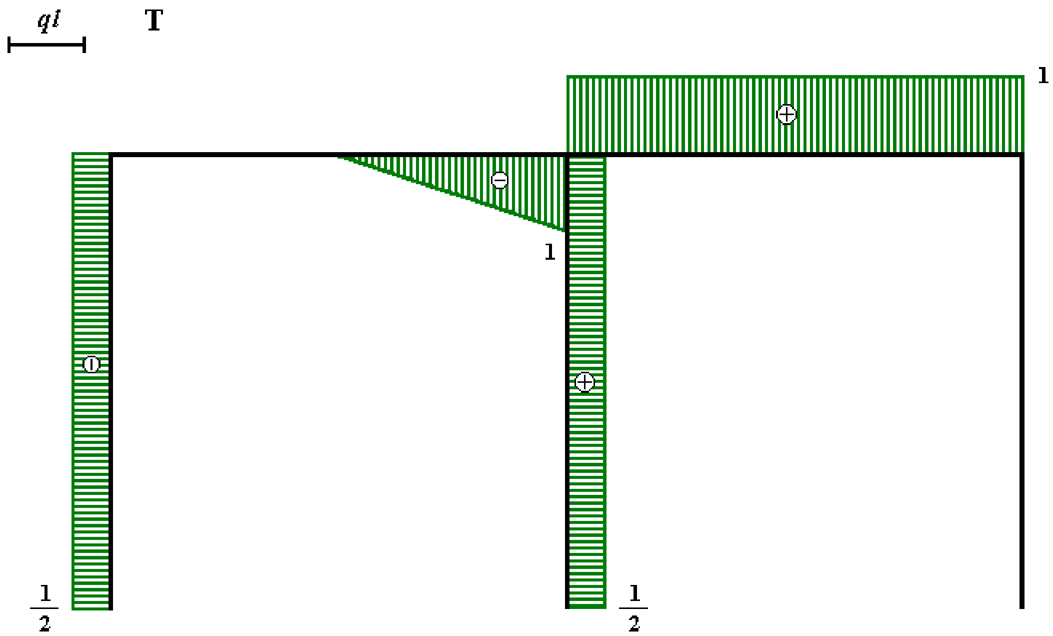
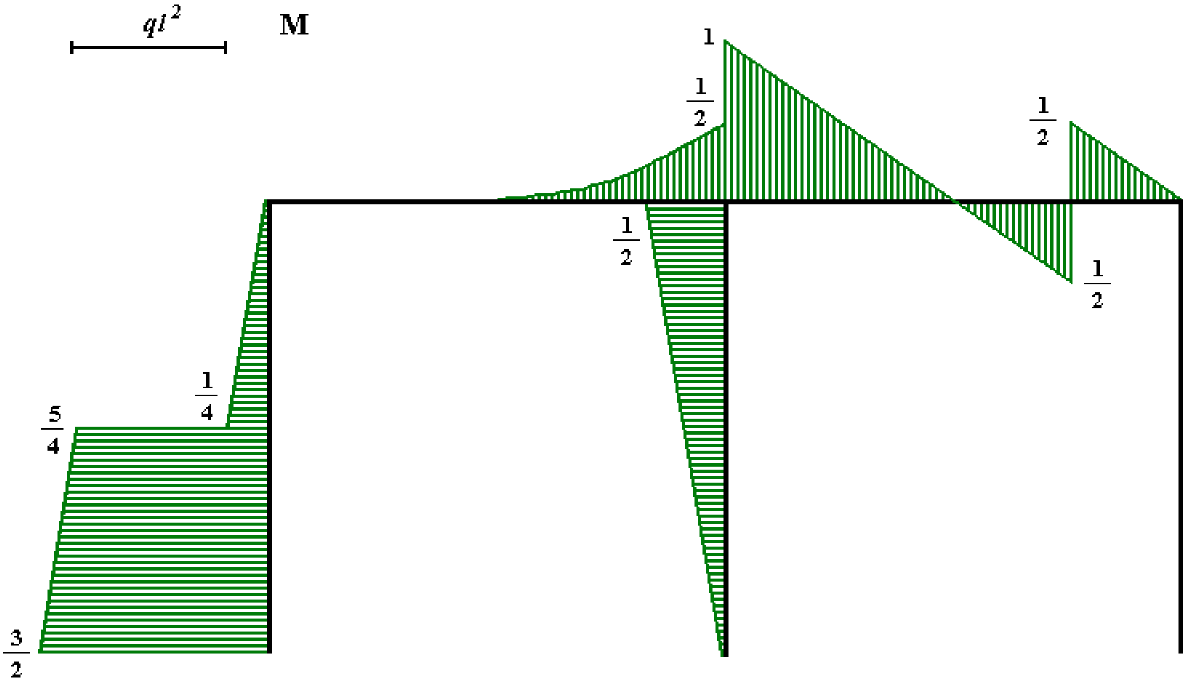
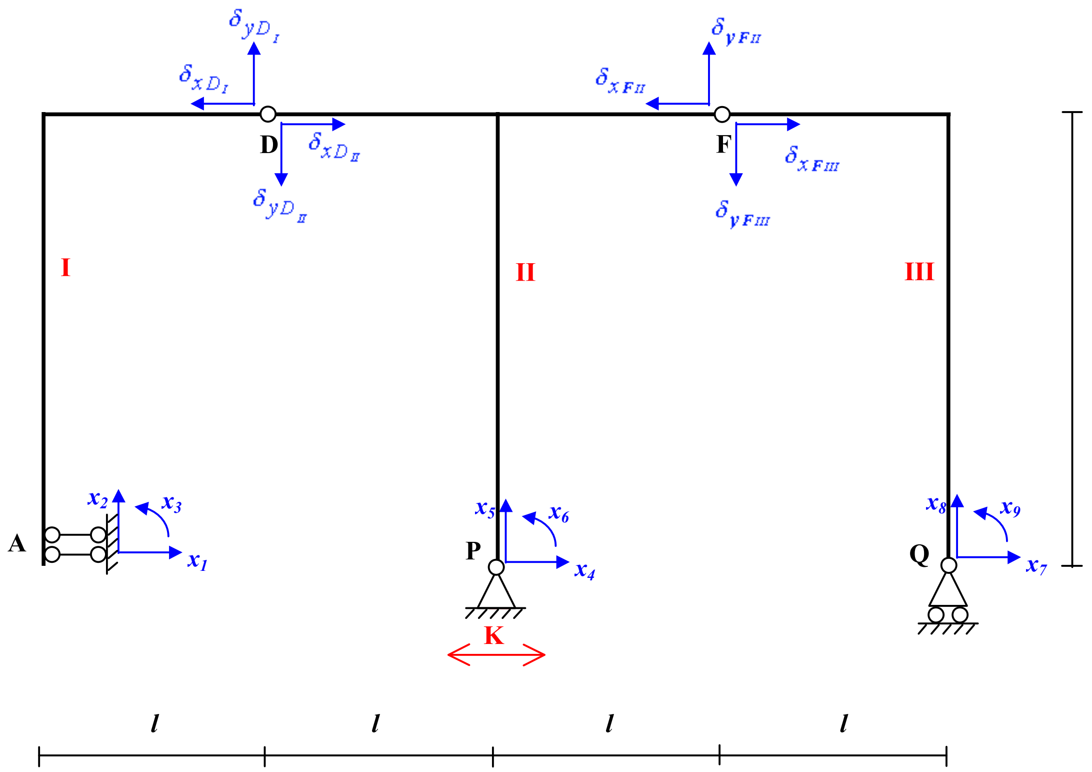


Diagramma Momento.



2. Della stessa struttura , determinare i diagrammi di spostamento corrispondenti ad un cedimento orizzontale per il vincolo in P, di valore K prefissato; è richiesta la soluzione analitica.



Ricordando le equazioni della cinematica :

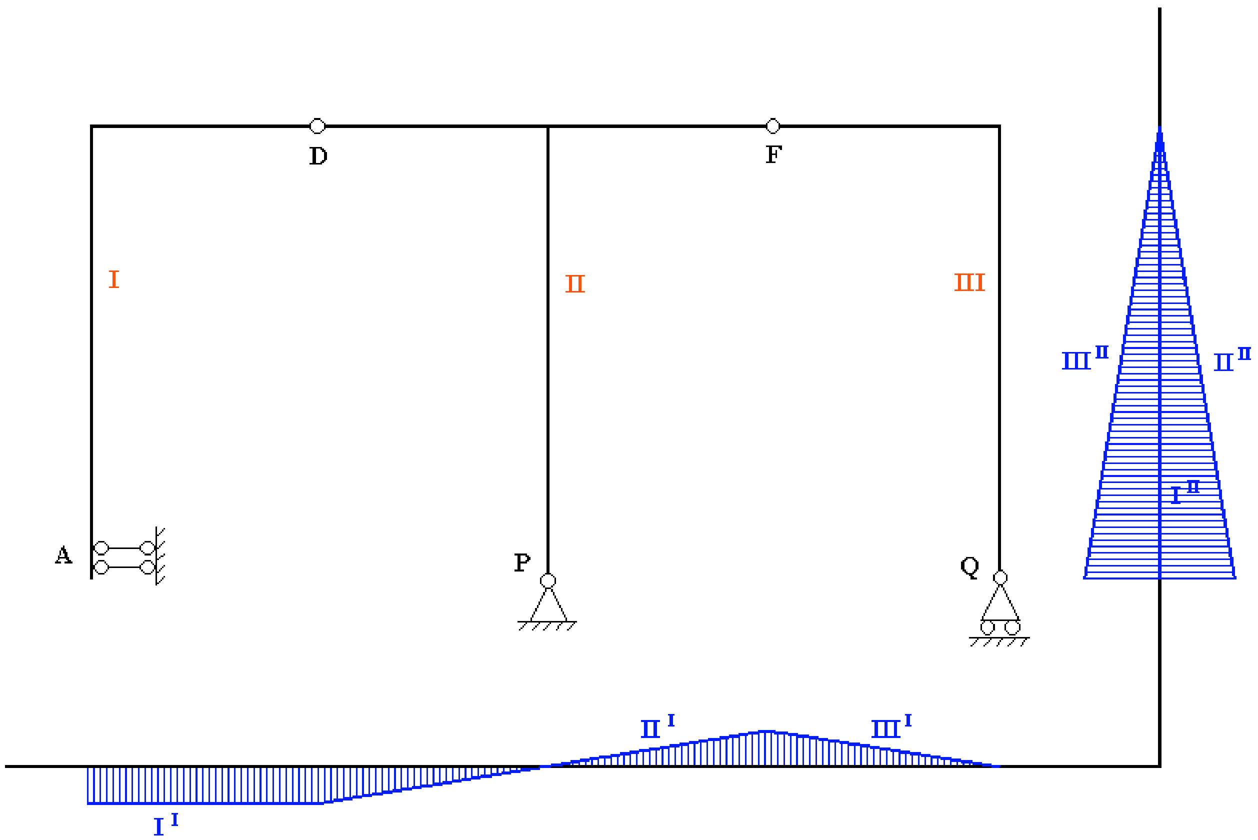
Equazioni della cinematica

$d_{xj} = d_{xi} - d_{\varphi i}(y_j - y_i)$

$d_{yj} = dy_i + d_{\varphi i}(x_j - x_i)$

Impostiamo il sistema lineare e risolviamo per sostituzione :

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ x_3 = 0 \\ \delta_{xD_I} - \delta_{xD_{II}} = 0 \\ \delta_{yD_I} - \delta_{yD_{II}} = 0 \\ x_4 = k \\ x_5 = 0 \\ \delta_{xF_{II}} - \delta_{xF_{III}} = 0 \\ \delta_{yF_{II}} - \delta_{yF_{III}} = 0 \\ x_8 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_3 = 0 \\ x_1 - x_3(2l) - x_4 + x_6(2l) = 0 \\ x_2 + x_3(l) - x_5 - x_6(-l) = 0 \\ x_4 = k \\ x_5 = 0 \\ x_4 - x_6(2l) - x_7 - x_9(2l) = 0 \\ x_5 + x_6(l) - x_8 - x_9(-l) = 0 \\ x_8 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_3 = 0 \\ x_6 = \dfrac{k}{2l} \\ x_2 = -\dfrac{k}{2} \\ x_4 = k \\ x_5 = 0 \\ x_7 = k \\ x_9 = -\dfrac{k}{2l} \\ x_8 = 0 \end{cases}$$


D
F
I
II
III
A
P
Q
III II
II II
I II
II I
III I
I I