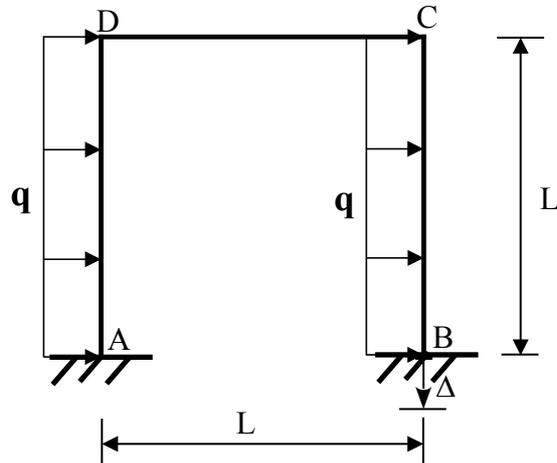


CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA
UNIVERSITÀ DI FERRARA
PROVA SCRITTA DI STATICA
3/9/2015

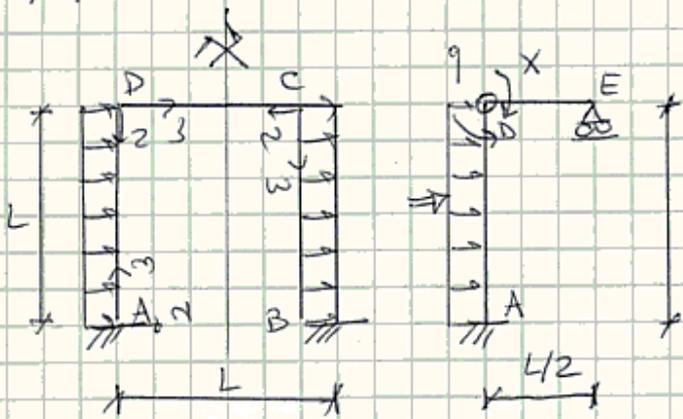


$$L = 3 \text{ m}, q = 25 \text{ kN/m}$$
$$\sigma_{\text{AMM}} = 240 \text{ MPa}, E = 210 \text{ GPa}$$
$$\Delta = 2 \text{ cm}$$

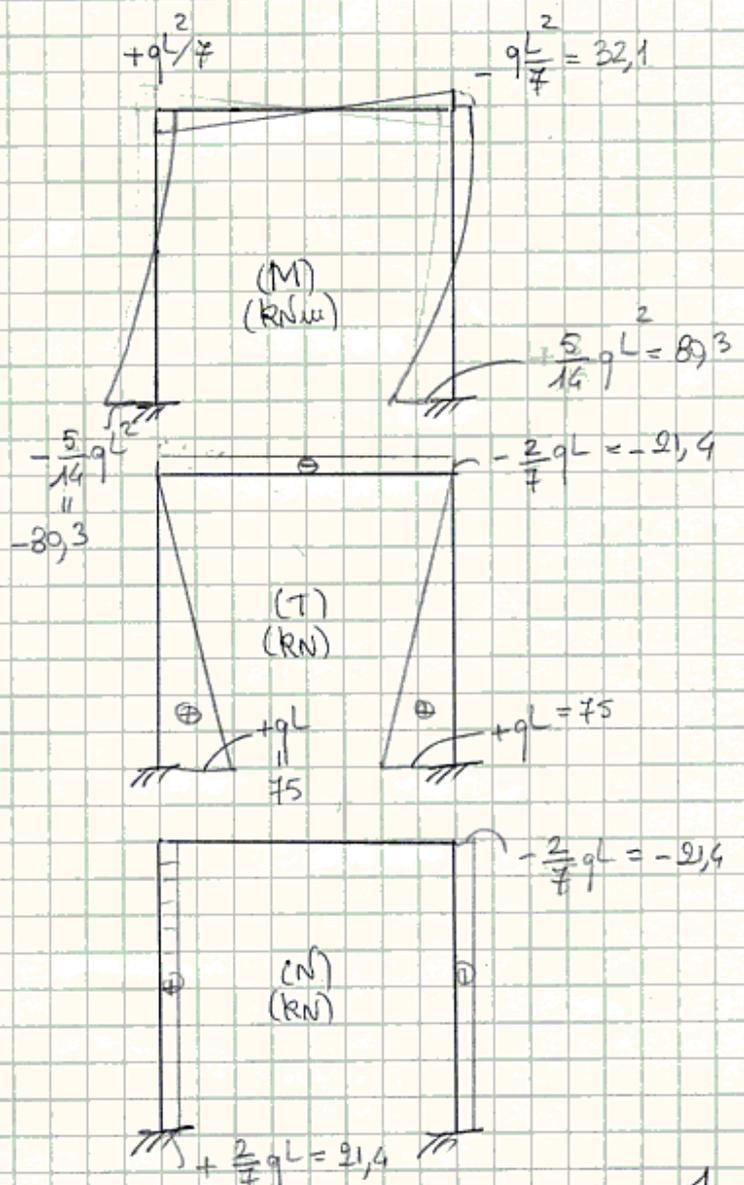
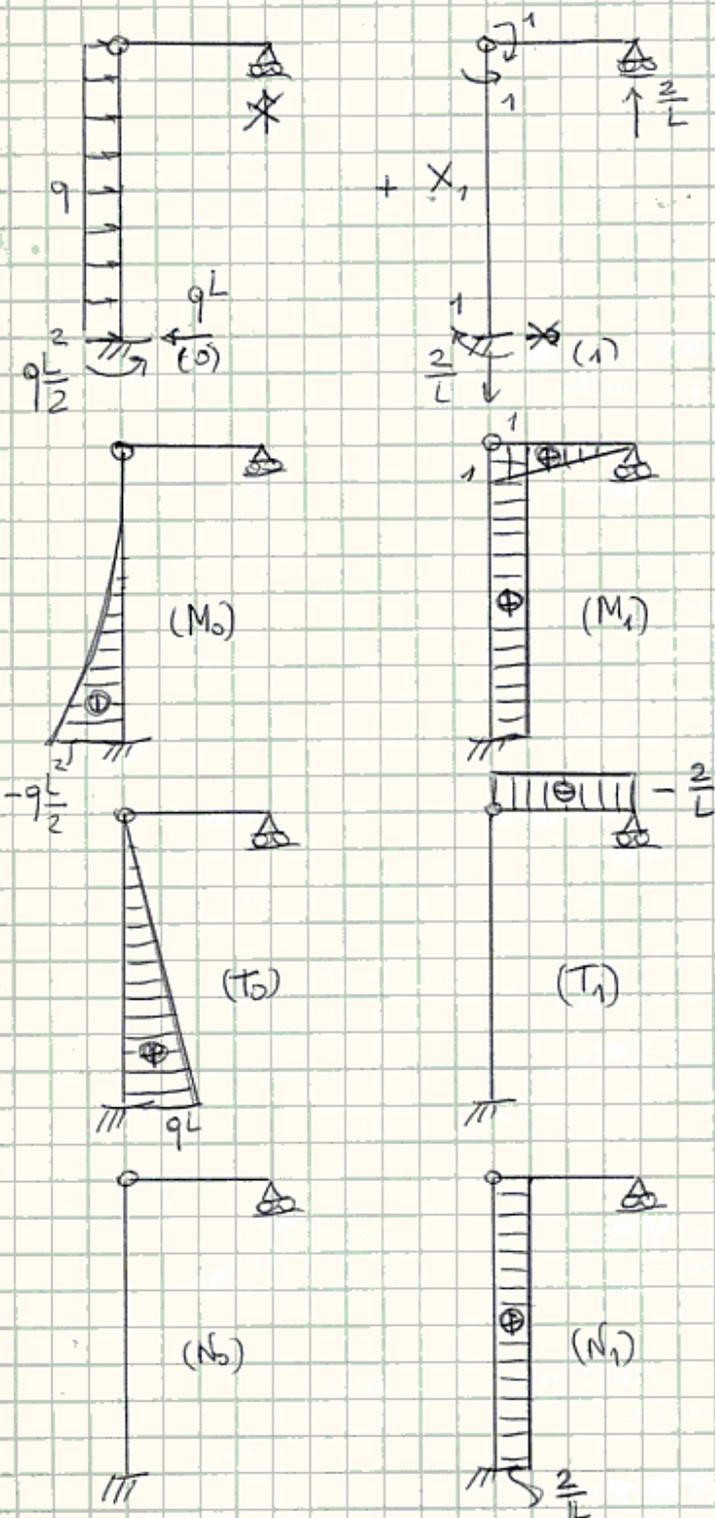
La travatura in figura deve essere realizzata con profilati IPE.

- Disegnare i diagrammi quotati delle caratteristiche della sollecitazione in presenza del solo carico q .
- Dimensionare la travatura.
- Calcolare lo spostamento orizzontale in C .
- Disegnare nuovamente i diagrammi quotati considerando in aggiunta al carico q anche un cedimento pari a Δ del vincolo in B .

3/9/15



La simmetria permette di
 ricorrere allo studio di
 metà struttura (struttura simmetrica
 caricata in modo antisimmetrico).
 Quest'ultima risulta una volta
 iperstatica.
 $X_1 = M_D$



$$EI_1 y_{10} = \int_0^L 1 \cdot \left(-\frac{qx^2}{2}\right) dx = -\frac{q}{2} \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^L = -\frac{qL^3}{6}$$

$$EI_1 y_{11} = \frac{1}{3} \frac{L}{2} + L = \frac{7L}{6}$$

$$X_1 = -\frac{y_{10}}{y_{11}} = +\frac{qL}{6} \cdot \frac{6}{7L} = \frac{qL}{7} = \frac{225}{7} \text{ kNm} = 32,1 \text{ kNm}$$

$$M_A = -\frac{qL^2}{2} + \frac{qL}{7} \cdot \frac{L}{2} = -\frac{5}{14} qL^2 = -80,3 \text{ kNm}$$

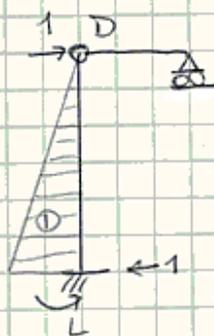
$$T_D = -\frac{2}{L} \frac{qL^2}{7} = -\frac{2}{7} qL = -21,4 \text{ kN}$$

Dimensionamento:

$$W_1 \geq \frac{M_{\max}}{\sigma_{\text{amm}}} = \frac{\frac{5}{14} qL^2}{\sigma_{\text{amm}}} = \frac{5 \cdot 225 \cdot 10^3}{14 \cdot 240 \cdot 10^6} \cdot 10^8 = 335 \text{ cm}^3$$

PE 240	} $W_1 = 326,3 \text{ cm}^3$ $I_1 = 3892 \text{ cm}^4$	PE 270	} $W_1 = 428,9 \text{ cm}^3$ $I_1 = 5790 \text{ cm}^4$

Spostamento orizzontale ($v_c = v_D$ per simmetria e trascurabilità delle def. d'angolo)

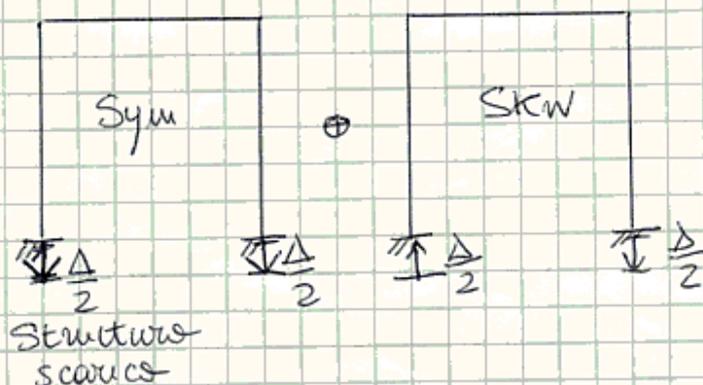


$$1. v_D = \frac{1}{EI_1} \int_0^L (-x) \left(\frac{qL^2}{7} - \frac{qx^2}{2} \right) dx$$

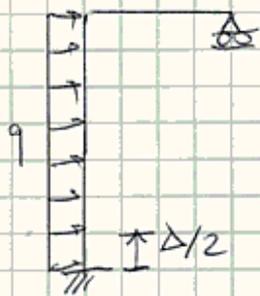
$$= \frac{1}{EI_1} \int_0^L \left(\frac{qx^3}{2} - \frac{qLx^2}{7} \right) dx = \frac{1}{EI_1} \left[\frac{qL^4}{8} - \frac{qL^4}{14} \right]$$

$$= \frac{3}{56} \frac{qL^4}{EI_1} = \frac{3 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 81 \cdot 10^2}{240 \cdot 10^9 \cdot 5790 \cdot 10^{-8} \cdot 56} = 0,89 \text{ cm} \approx 0,9 \text{ cm}$$

Cedimento in B



Ci si ricorre per tanto allo studio della seguente struttura:



$$EI_1 y_{10} = -\frac{qL^3}{6}$$

$$EI_1 y_{11} = \frac{FL}{6}$$

$$y_1 = -\frac{q}{L} \frac{\Delta}{q} = -\frac{\Delta}{L}$$

$$y_{10} + y_{11} X_1 = y_1$$

$$-\frac{qL^3}{6EI_1} + \frac{FLX_1}{6EI_1} = -\frac{\Delta EI_1}{L}$$

$$X_1 = \frac{qL^2}{F} - \frac{6EI_1 \Delta}{FL^2} = \left(32,1 - \frac{6 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 5790 \cdot 10^{-8} \cdot 0,01 \cdot 10^{-3}}{7 \cdot 9} \right) \text{ kNm}$$

$$= (32,1 - 11,68) \text{ kNm} = 20,5 \text{ kNm}$$

