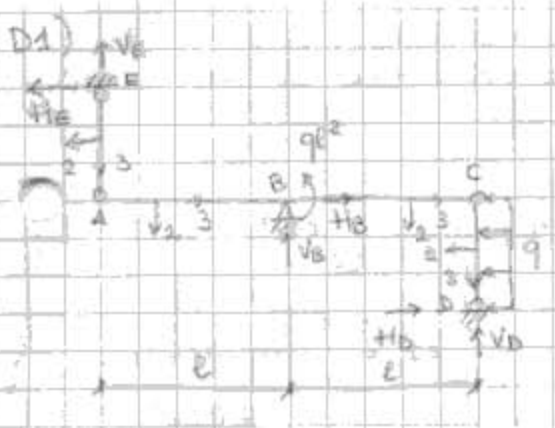


La travatura iperstatica di figura è realizzata con profilati IPE 270 ($I_1 = 5790 \text{ cm}^4$, area $A = 45.9 \text{ cm}^2$, altezza della sezione $H = 270 \text{ mm}$).

1. Utilizzando il metodo delle forze risolvere la travatura in presenza dei carichi q e C e disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione (N , T , M). È possibile trascurare le deformazioni assiali.
2. Calcolare la rotazione del nodo C .
3. Risolvere nuovamente la travatura considerando anche il carico termico nel tratto BC e disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione (N , T , M).



Eq. in equilibrio:

$$(A)_{AE} \quad H_B \frac{l}{2} = 0$$

$$(C)_{CD} \quad H_D \frac{l}{2} = q \frac{l}{2} \frac{l}{4}$$

Eq. in condizioni dello Statista:

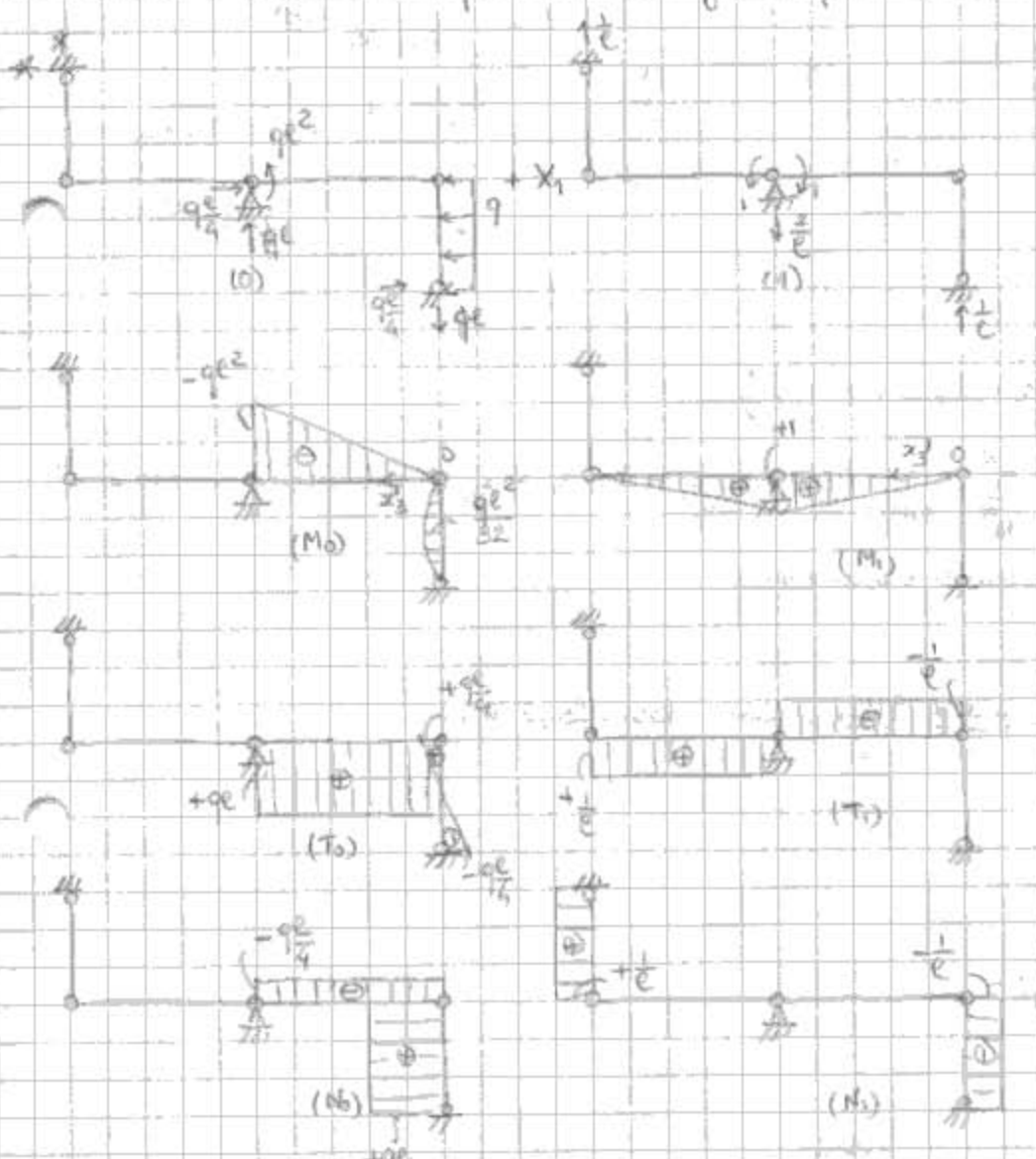
$$(\rightarrow) \quad H_B = q \frac{l}{2} - q \frac{l}{4} = \frac{q l}{4}$$

$$(\uparrow) \quad V_A + V_B + V_D = 0$$

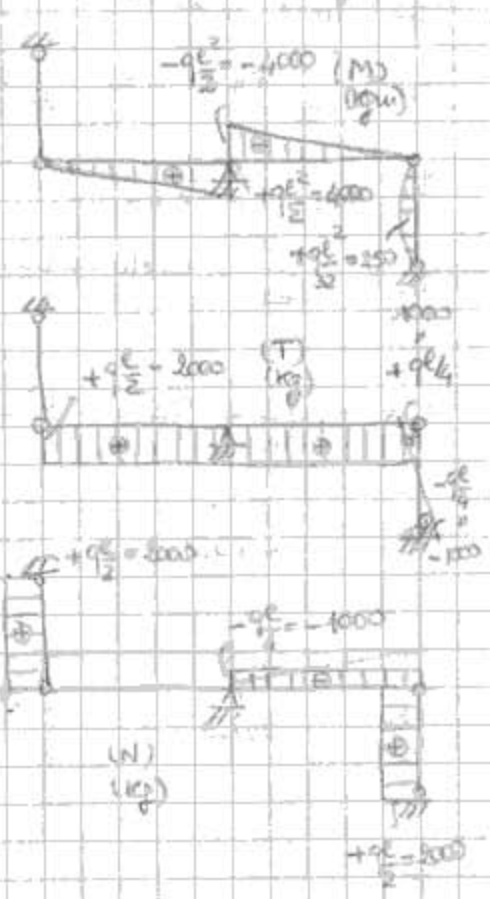
$$(B') \quad -V_E l + q l^2 + V_D l - q \frac{l}{4} \frac{l}{2} + q \frac{l}{2} \frac{l}{2} = 0$$

2 eq. in
e 3 incognite

La struttura è una volta iperstatica. Scegliamo iperstatica: $X_1 = M_B$



DIAGRAMMI FINALI PRO (M)



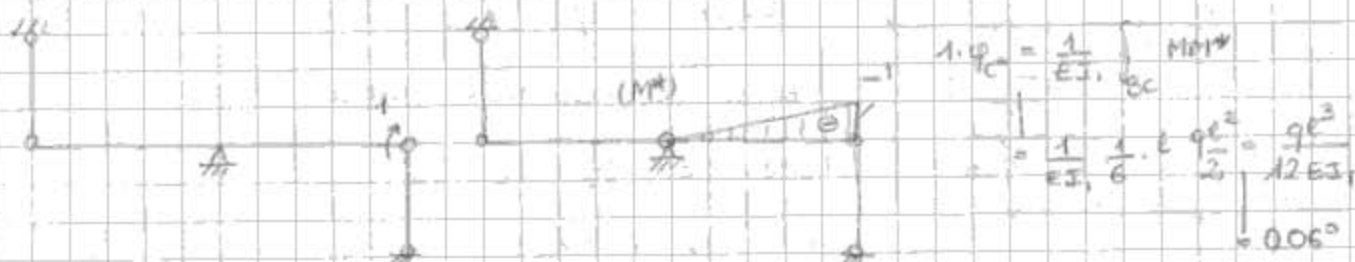
$$EI \eta_{10} = \int_0^l \left(\frac{x_3}{l} \right) (-q l x_3) dx_3 = -\frac{q l}{2} \frac{1}{3} l^3 = -\frac{q l^3}{3}$$

$$EI \eta_{11} = \frac{2}{3} l$$

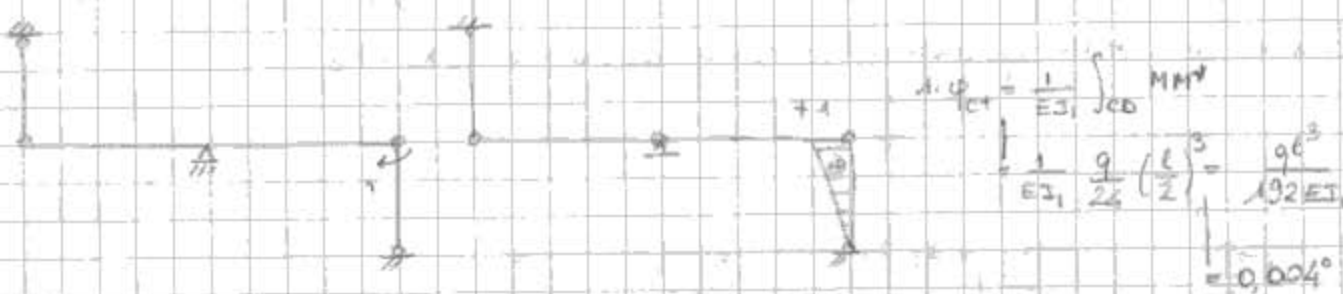
$$X_1 = -\frac{\eta_{10}}{\eta_{11}} = \frac{\frac{q l^3}{3}}{\frac{2}{3} l} = \frac{q l^2}{2} = 4000 \text{ kgm}$$

02) Rotazione in C. La rotazione della sezione C⁻ è data dalla rotazione della sezione in C⁺. Si calcolano entrambi annullando trascurando la def. assiale.

Rotazione in C⁻



Rotazione in C⁺



03) Carico termico

$$\eta_{10} + \eta_{11} X_1 + \eta_{12} X_1 = 0$$

$$\eta_{11} = \int_{ec} M_1 X_1 dx = X_1 \int_{ec} M_1 dx = X_1 \frac{l}{2} = \frac{F \Delta T l}{4}$$

$$\eta_{11}^N = \frac{1}{EA} \int_{ec} N_1 X_1 dx = \frac{3EI}{2l} = \frac{3I}{2AE} = 0,4\% \rightarrow \eta_{11}^N \text{ è trascurabile rispetto a } \eta_{11}^M$$

$$\eta_{10} = -\frac{q l^3}{8EI} \text{ (deformazione assiale trascurabile)}$$

$$X_1 = -\frac{\eta_{10}}{\eta_{11}} = \frac{q l^2}{2} - \frac{\Delta T F}{4} \frac{3EI}{2l} = 4000 - 1351 = 2649 \text{ kgw}$$

