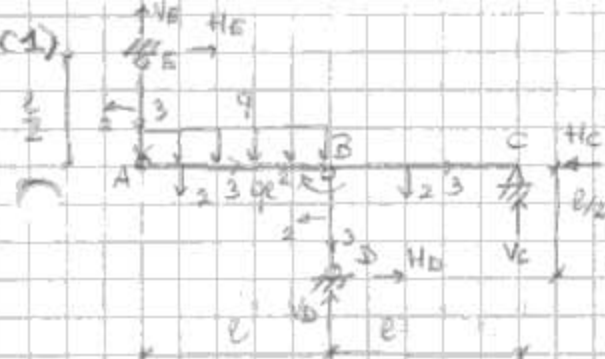


$$l = 2 \text{ m}, h = 1 \text{ m}, q = 2 \text{ t/m}, C = ql^2,$$

$$E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2, \alpha = 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}, \Delta T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

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 A .
3. Risolvere nuovamente la travatura considerando anche il carico termico uniforme nel tratto AE e disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione (N , T , M).



Eq. au auscultare:

$$(A')_{AB} \quad H_A \frac{l}{2} = 0$$

$$(B')_{BD} \quad H_B \frac{l}{2} = ql^2 \rightarrow H_B = 2ql$$

Equi condutiei de la Statice:

$$\rightarrow H_C = 2ql$$

$$\uparrow V_A + V_B + V_C = ql$$

$$(A') \quad V_A l + V_C 2l + 2ql \frac{l}{2} - ql \frac{l}{2} - ql = 0$$

Enunțul unei vete ipostatice. Măreștea ipostatice: $X_1 = M_B$.

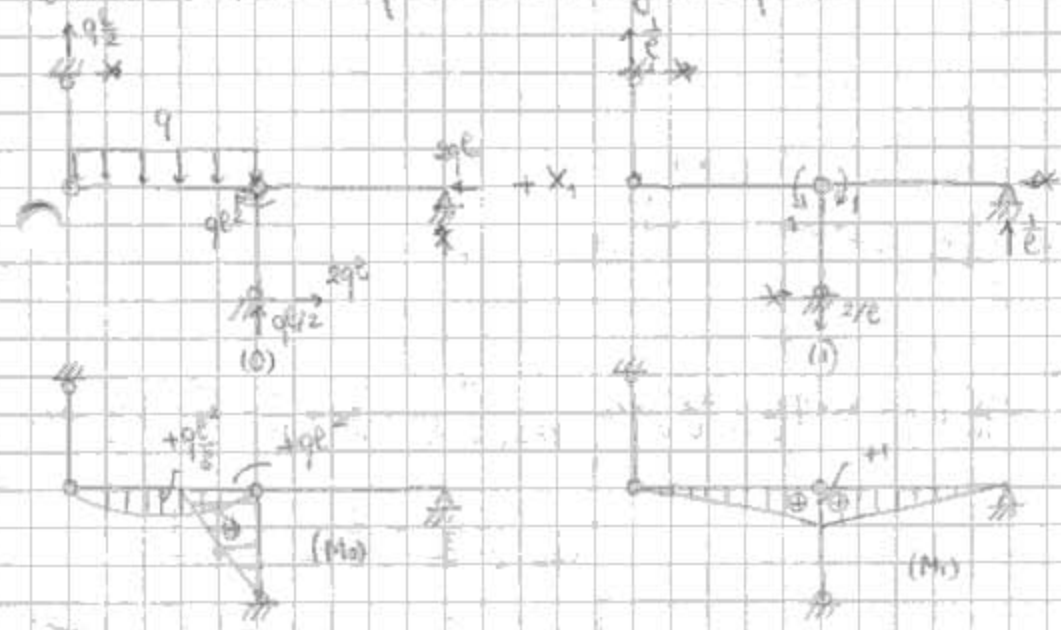
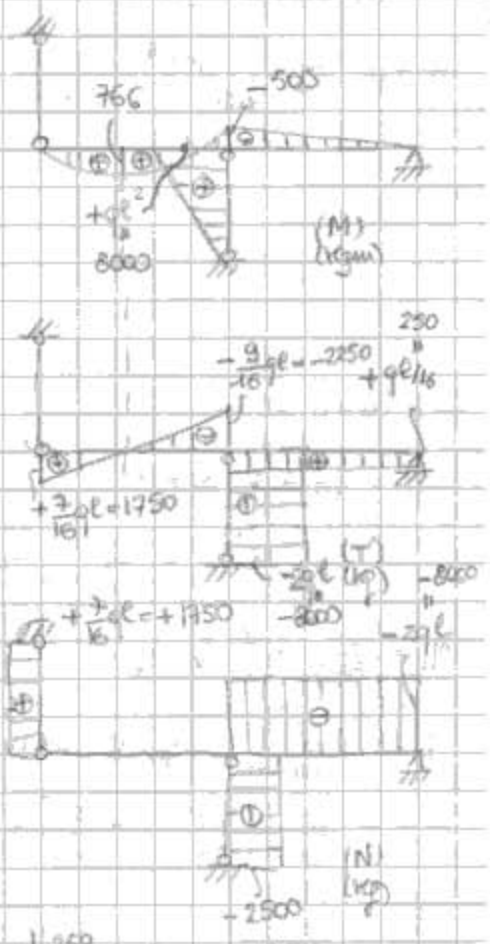


DIAGRAMA FINALĂ PUNCT (C)
(MOM în kgcm)



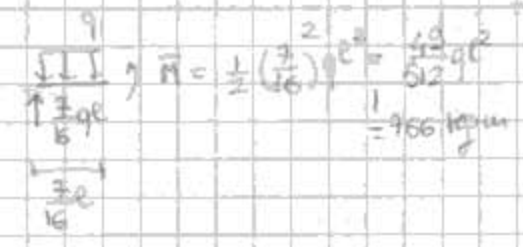
$$EJ_1 q_0 = \frac{ql^3}{24}, \quad EJ_1 M_0 = \frac{2l}{3}$$

$$X_1 = - \frac{M_0}{M_1} = - \frac{ql^3 \frac{3}{24}}{\frac{2l}{3}} = - \frac{ql^2}{16} = 500 \text{ kgcm}$$

$$T_A = ql \frac{l}{2} = \frac{ql^2}{2} = \frac{7}{16} ql = 1750 \text{ kg}$$

$$T_B = - \frac{ql}{2} - \frac{ql}{16} = - \frac{9}{16} ql = -2250 \text{ kg}$$

$$T_C = \frac{ql}{16} = 250 \text{ kg}$$



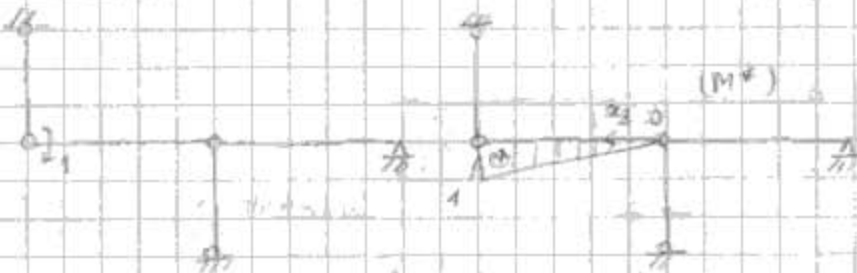
c2) Rotazione in A. La rotazione nella sezione A è data dalla rotazione della sezione A'. Si calcolano entrambe assumendo trascurabile le deformazioni trasversali.

Rotazione in A':



$$\Delta \varphi_{A'} = \frac{1}{EI_1} \int_{AB} MM^* dx_3 \quad MM^* = 0$$

Rotazione in A'':



$$\Delta \varphi_{A''} = \frac{1}{EI_1} \int_{AB} MM^* dx_3 = \frac{1}{EI_1} \int_0^l \left(-\frac{ql^2}{16} + \frac{9qlx_3}{16} - \frac{9x_3^2}{2} \right) \left(\frac{x_3}{l} \right) dx_3 = \frac{1}{EI_1} \int_0^l \left(-\frac{ql^2 x_3}{16} + \frac{9qlx_3^2}{16} - \frac{9x_3^3}{2} \right) dx_3$$

$$= \frac{1}{EI_1} \left[-\frac{ql^2 x_3^2}{32} + \frac{9ql^3 x_3^3}{48} - \frac{9l x_3^4}{8} \right]_0^l = \frac{ql^3}{EI_1 \cdot 32} [-2 + 6 - 4] = \frac{9ql^3}{32EI_1} = 0,023^\circ$$

c3) Carico termico

$$\Delta \varphi_{10} + \Delta \varphi_{11} + \Delta \varphi_{12} X = 0$$

$$\Delta \varphi_{11} = \int_{AE} N_1 \epsilon_t = \epsilon_t \int_{AE} N_1 = (-\alpha \Delta T) \frac{1}{l} \int_{AE} N_1 dx$$

$$\Delta \varphi_{11} = \frac{2l}{3EI_1} + \frac{l}{2} \frac{5}{l^2} \frac{1}{EA}$$

$$\frac{\Delta \varphi_{11}}{\Delta \varphi_{12}} = \frac{5}{2l} \frac{3EI_1}{2l} = \frac{15}{4} \frac{EI_1}{AE^2} = 1,29\% \quad \Delta \varphi_{11} \approx \text{trascurabile}$$

$$\Delta \varphi_{10} = + \frac{ql^2}{24EI_1} \quad (\Delta \varphi_{10} \text{ si ritiene trascurabile})$$

$$X_1 = - \frac{\Delta \varphi_{10}}{\Delta \varphi_{12}} - \frac{\Delta \varphi_{11}}{\Delta \varphi_{12}} = - \frac{ql^2}{16} + \frac{\alpha \Delta T}{2} \frac{3EI_1}{2l} = (-500 + 91) \text{ kgw} = -409 \text{ kgw}$$

