

$$l = 1 \text{ m}, q = 1 \text{ t/m}, C = 2ql^2, \sigma_{AMM} = 2400 \text{ kg/cm}^2 \\ E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2, \phi = 0.2^\circ$$

La travatura iperstatica di figura è realizzata con profilati IPE.

1. Utilizzando il metodo delle forze risolvere la travatura in presenza dei carichi  $q$  e  $C$  e disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione ( $N$ ,  $T$ ,  $M$ ). Trascurare le deformazioni assiali.
2. Progettare la travatura.
3. Calcolare la rotazione del nodo  $C$ .
4. Risolvere nuovamente la travatura considerando anche il cedimento  $\delta$  del vincolo in  $A$  e disegnare i diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione ( $N$ ,  $T$ ,  $M$ ).

Eq. ne ausiliaria:

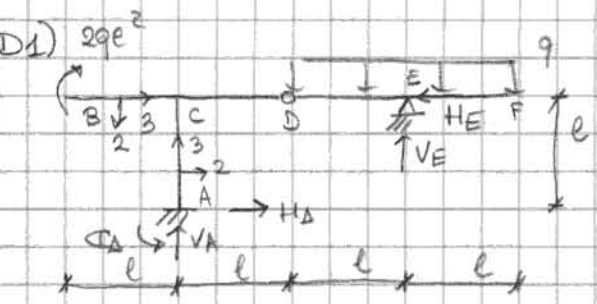
$(D)_{DEF} \quad V_{EF} = 2ql^2$

Eq. ni cardinali della Statica:

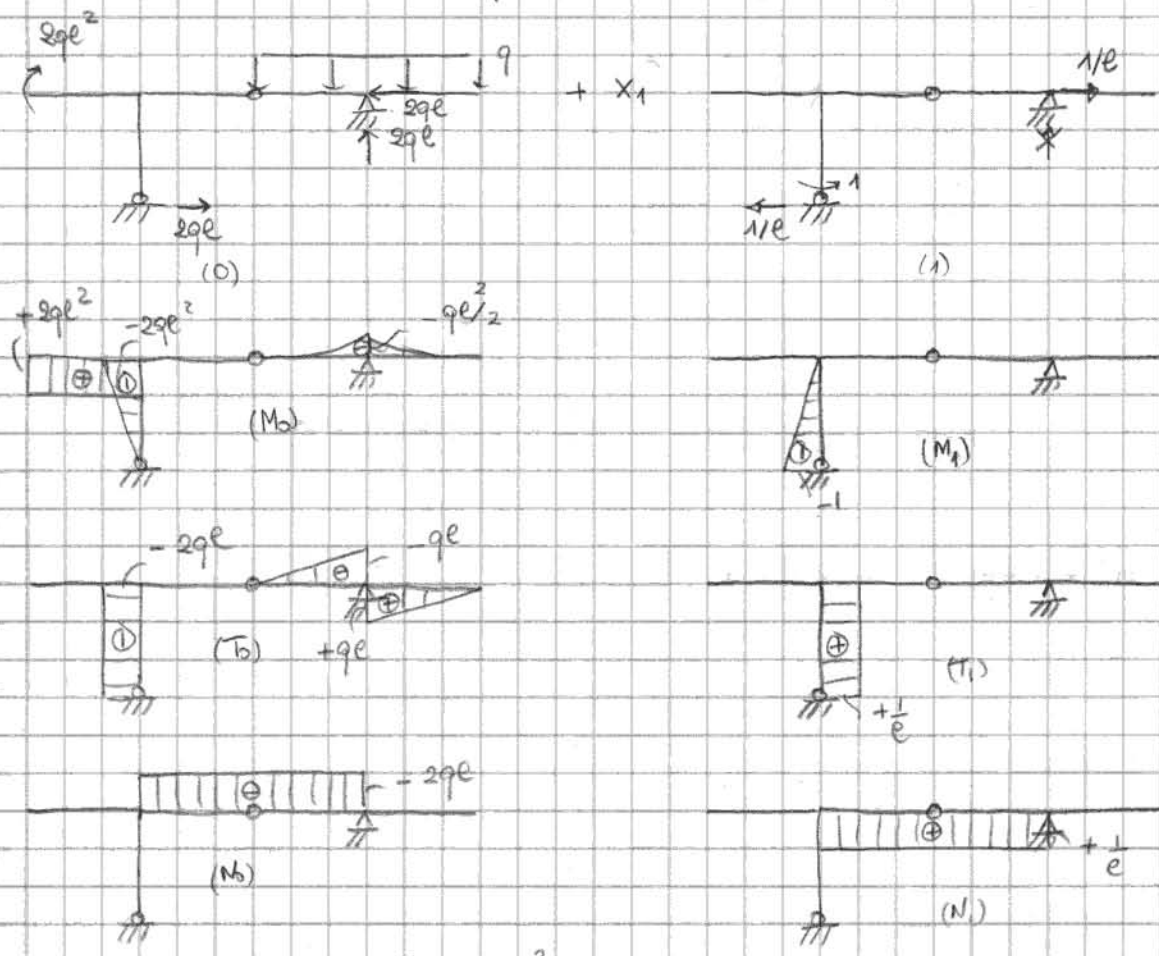
$(\rightarrow) \quad H_A = H_E$

$(\uparrow) \quad V_A = 2ql - 2ql = 0$

$(A) \quad \sum \mathcal{M}_A = 2ql^2 + 2ql^2 - 2ql^2 + H_E l = 0$



La travatura è una rete iperstatica. Giocofinito iperstatico:  $X_1 = \mathcal{M}_A$ .

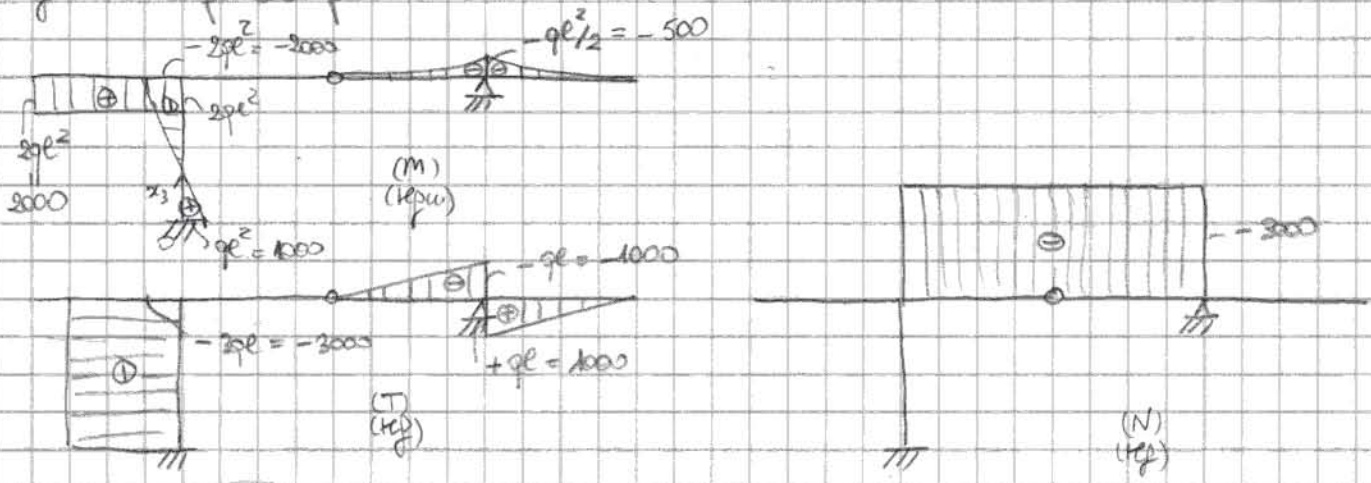


$EI_1 M_{10} = \frac{1}{6} l (-1) (-2ql^2) = \frac{ql^3}{3}$

$EI_1 M_{11} = \frac{l}{3}$

$X_1 = -\frac{M_{10}}{M_{11}} = -\frac{ql^3}{3} \frac{3}{l} = -ql^2 = -1000 \text{ kgw}$

Diagrammi finali punto D1:

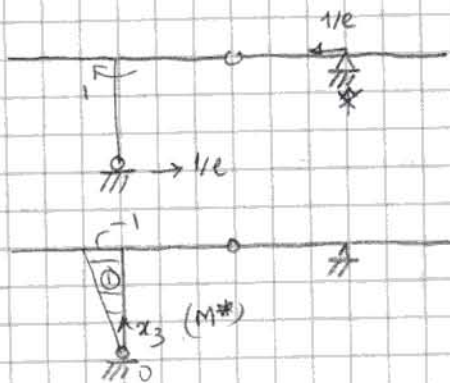


D2) Progetto

$$W_1 \geq \frac{2000 \cdot 100}{2400} = 83 \text{ cm}^3 \Rightarrow \text{IPE 160}$$

$$\begin{cases} I_1 = 869 \text{ cm}^4 \\ A = 29,1 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

D3) Rotazione in C



$$\begin{aligned} 1. \varphi_C &= \frac{1}{EI_1} \int_0^e \left( -\frac{x_3}{l} \right) (ql^2 - 3qlx_3) dx_3 \\ &= \frac{1}{EI_1} \int_0^e (3qlx_3 - ql^2) dx_3 \\ &= \frac{1}{EI_1} \left[ \frac{3q}{2} l x_3^2 - ql^2 x_3 \right]_0^e = \frac{ql^3}{2EI_1} = \frac{10 \cdot 100^3}{2 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 869} \cdot \frac{180}{\pi} \\ &= 0,16^\circ \end{aligned}$$

D4) Comportamento meccanico

$$M_{II} = 1. \varphi$$

$$M_{II} = \frac{l}{3EI_1} + \frac{2l}{e^2} \frac{1}{EA}$$

$$\frac{M_{II}^N}{M_{II}^M} = \frac{6EI_1}{Ae^2} = 2,6\% \quad M_{II}^N \text{ è trascurabile}$$

$$X_1 = -\frac{M_{II}^N}{M_{II}^M} + \frac{M_{II}^M}{M_{II}^M} = -ql^2 + \frac{3EI_1 \varphi}{l} = -1000 + \left( \frac{3 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 869 \cdot 0,2 \cdot \pi / 180}{100} \right) \frac{1}{100} \text{ kgw}$$

$$= -1000 + 1911 \text{ kgw} = 911 \text{ kgw}$$

Diagrammi nei punti D e G:

