

Introduzione alla meccanica delle strutture

D. Bernardini

Prova di autovalutazione n. 2

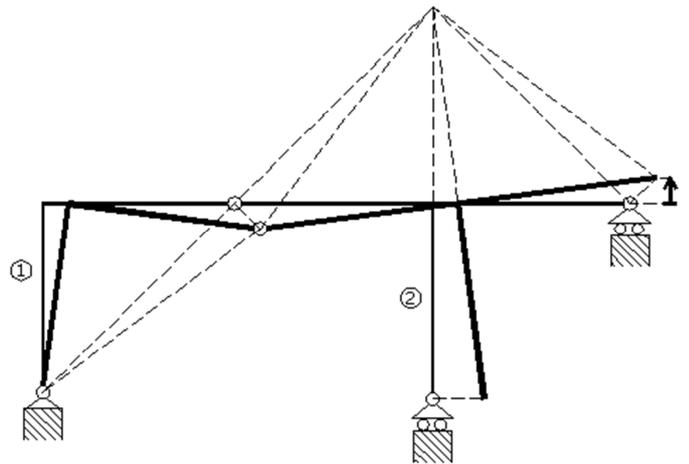
Soluzione sintetica

ESERCIZIO 1

Il sistema di forze dei carichi è equilibrato (parametri di forza nulli rispetto a qualsiasi punto) quindi la struttura è in equilibrio senza che i vincoli debbano esercitare nessuna reazione. Le reazioni vincolari sono tutte nulle.

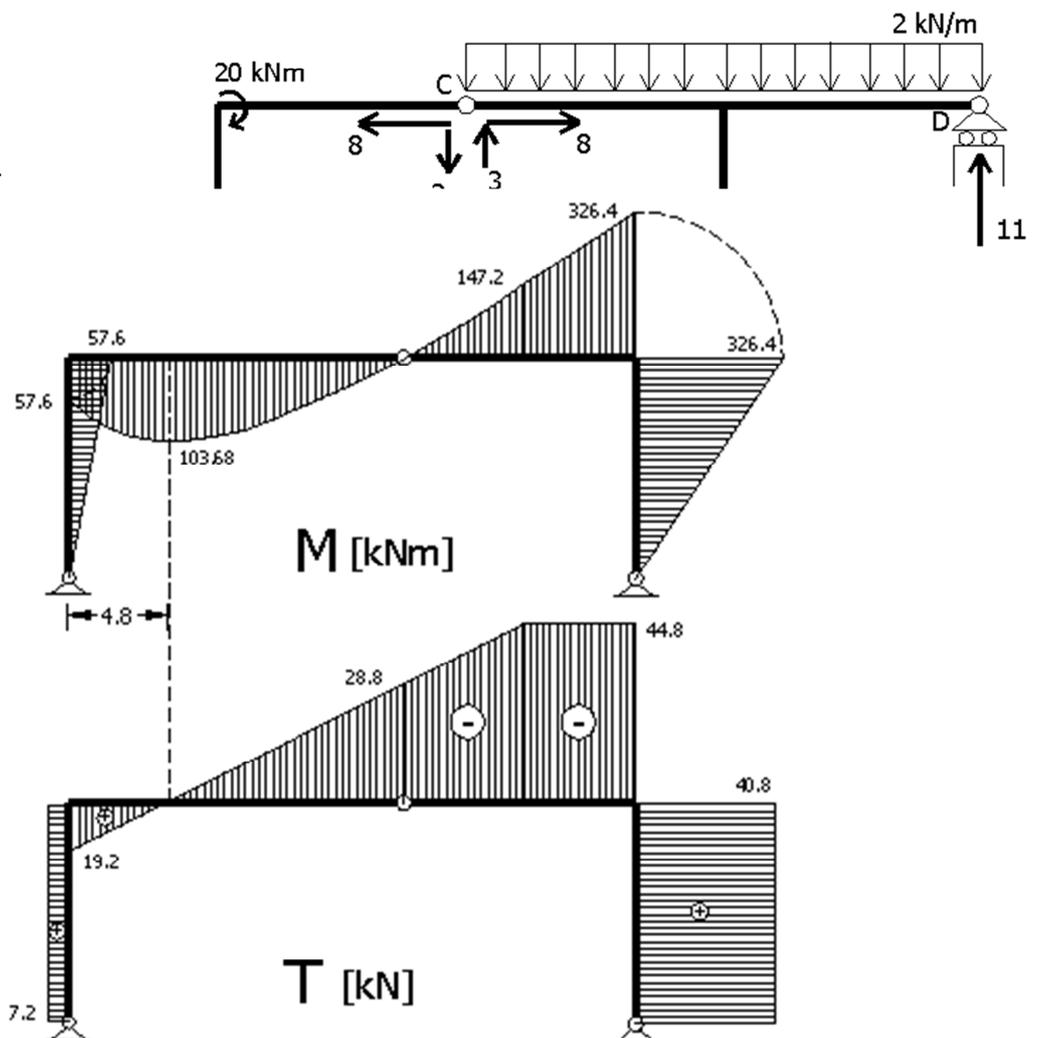
ESERCIZIO 2.1

$$\vartheta_2 = \frac{0.02}{4} = 0.005 \text{ rad} = 0.29^\circ \quad \vartheta_1 = -\frac{0.02}{4} = -0.005 \text{ rad}$$



ESERCIZIO 2.2

$$\begin{aligned} \Sigma X^{(tutto)} = 0 &\Rightarrow X_A \\ \Sigma X^{(2)} = 0 &\Rightarrow X_C \\ \Sigma M_C^{(1)} = 0 &\Rightarrow Y_A \\ \Sigma Y^{(1)} = 0 &\Rightarrow Y_C \\ \Sigma M_D^{(2)} = 0 &\Rightarrow Y_B \\ \Sigma Y^{(tutto)} = 0 &\Rightarrow Y_D \end{aligned}$$

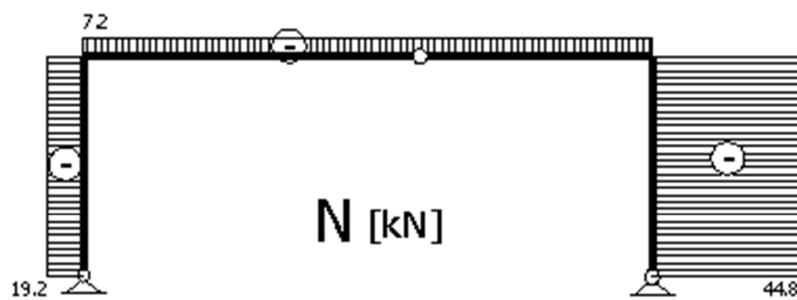
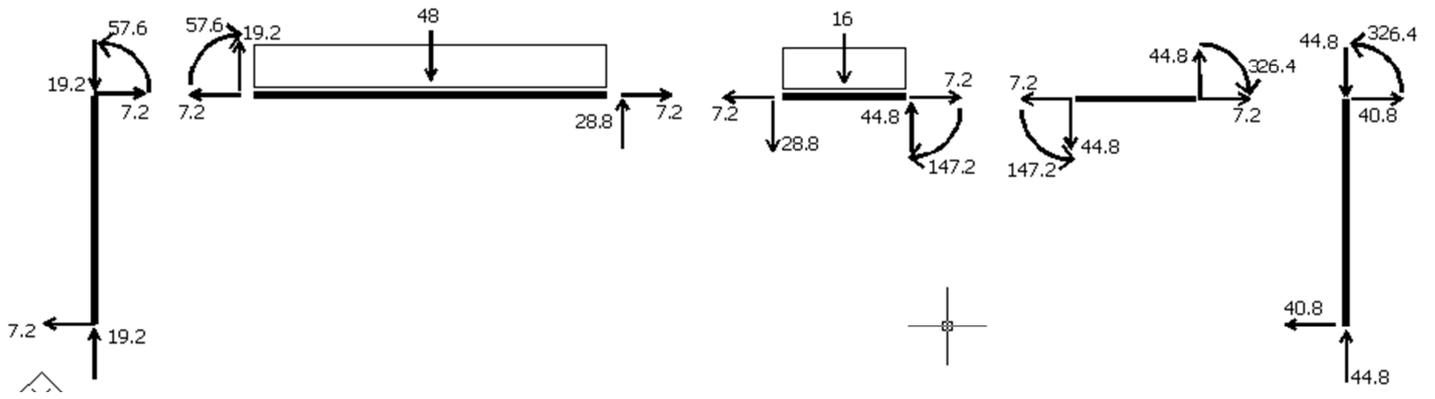


ESERCIZIO 3

Introduzione alla meccanica delle strutture

D. Bernardini

Prova di autovalutazione n. 2



Introduzione alla meccanica delle strutture

D. Bernardini

Prova di autovalutazione n. 2

ESERCIZIO 4

Reazioni vincolari $Y_A = 36 - M/12$ $Y_B = 36 + M/12$

Taglio e momento flettente $T(z) = 36 - M/12 - 6z$ $M(z) = (36 - M/12)z - 3z^2$

Rotazione e freccia

$$\varphi(z) = \varphi(0) + \int_0^z \frac{M(z)}{EI} dz = \varphi(0) + \frac{1}{EI} \left[\left(36 - \frac{M}{12}\right) \frac{z^2}{2} - z^3 \right]$$
$$v(z) = v(0) - \int_0^z \varphi(z) dz = -\varphi(0)z - \frac{1}{EI} \left[\left(36 - \frac{M}{12}\right) \frac{z^3}{6} - \frac{z^4}{4} \right]$$

L'abbassamento della sezione B vale

$$v(B) = v(12) = -\varphi(0)12 - \frac{1}{EI} \left[\left(36 - \frac{M}{12}\right) \frac{12^3}{6} - \frac{12^4}{4} \right]$$

ma questo deve essere nullo per effetto del carrello

$$v(B) = 0 \quad \Rightarrow \quad \varphi(0) = \frac{1}{EI} (-432 + 2M)$$

nota la rotazione iniziale è nota quella di tutte le altre sezioni

$$\varphi(z) = \frac{1}{EI} \left[(-432 + 2M) + \left(36 - \frac{M}{12}\right) \frac{z^2}{2} - z^3 \right]$$

La rotazione della sezione B vale

$$\varphi(B) = \frac{1}{EI} (432 - 4M)$$

e si annulla se

$$M = \frac{432}{4} = 108 \text{ kNm}$$