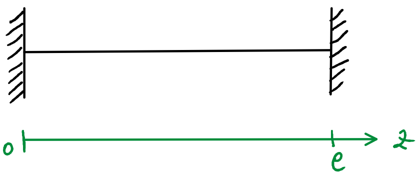
Esercizio sulla risolubilità del problema cinematico (12 gennaio)

lunedì 30 dicembre 2019 09:23

È data una trave con doppio incastro di cui si conoscono le misure di deformazione in forma parametrica, dipendenti dai parametri a e b. La struttura presenta un grado di iperstaticità pari a 3.



Le misure di deformazione assegnate sono: $\varepsilon(z) = a\left(1 + \frac{z}{\ell}\right)$, $\gamma = 0$, $\chi = b$. Combinando queste espressioni con la definizione stessa delle misure di deformazione (ovvero $\varepsilon = w'$, $\gamma = v' + \varphi$, $\chi = \varphi'$) ed integrando si ottengono le seguenti espressioni:

$$w(z) = az + \frac{az^2}{2\ell} + c_1 \;;$$

$$v'(z) = -bz + c_2 \;; \qquad (1)$$

$$v(z) = -\frac{bz^2}{2} + c_2 z + c_3 \,.$$

La presenza dei due incastri impone invece le seguenti condizioni al contorno:

$$w(0) = 0; \qquad v(0) = 0; \qquad \varphi(0) = -v'(0) = 0; \qquad (2)$$

$$w(\ell) = 0; \qquad v(\ell) = 0; \qquad \varphi(\ell) = -v'(\ell) = 0 \,.$$

Combinando le (1) con le (2) si ottiene il seguente sistema:

$$\begin{cases} c_1 = 0 \\ a\ell + \frac{a\ell}{2} + c_1 = 0 \\ c_3 = 0 \\ -\frac{b\ell^2}{2} + c_2\ell + c_3 = 0 \\ -c_2 = 0 \\ b\ell - c_2 = 0 \end{cases} \qquad (3)$$

È un sistema di 6 equazioni omogenee in 5 incognite. L'unica soluzione ammissibile è quella identicamente nulla.

La nuova espressione delle misure di deformazione è dunque $\varepsilon(z) = 0$, $\gamma(z) = 0$, $\chi(z) = 0$.

Gli spostamenti e le rotazioni sono anche identicamente nulli.

Dichiaro che questo elaborato è esclusivamente frutto del mio lavoro, non è stato copiato da altri.

Annalisa Genovesi