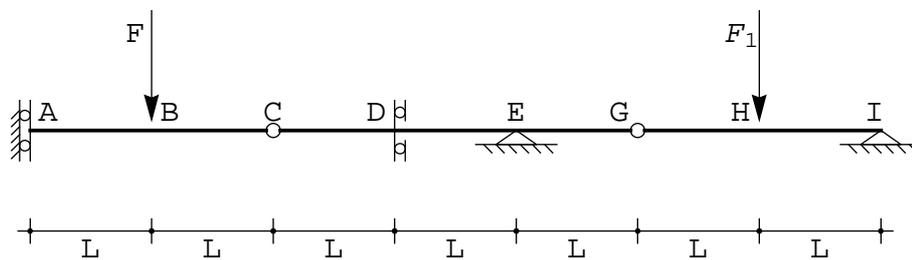


# Verifica n. 24 - Scienza delle Costruzioni

Lunedì 27 Febbraio 2012 - ore 9.30-11.30

Si consideri la trave di Figura, caricata da due forze concentrate  $F$  ed  $F_1$  nella mezziera del primo e dell'ultimo tratto. Si vuole conoscere la rotazione relativa nella cerniera in C. utilizzando i corollari di Mohr



## Soluzione

Le sei equazioni di equilibrio per i tre tratti della trave si scrivono :

$$\begin{aligned}
 F + T_C &= 0 \\
 M_{rA} + FL &= 0 \\
 -T_C + R_E + T_G &= 0 \\
 -T_C \cdot 3L + M_{rD} + R_E L &= 0 \\
 -T_G + F_1 + R_I &= 0 \\
 -T_G \cdot 2L + F_1 L &= 0
 \end{aligned} \tag{1}$$

con soluzione :

$$\begin{aligned}
 T_C &= -F \\
 M_{rA} &= -FL \\
 R_I &= -\frac{F_1}{2} \\
 T_G &= \frac{F_1}{2} \\
 R_E &= T_C - T_G = -F - \frac{F_1}{2} \\
 M_{rD} &= -R_E L + 3LT_C = F_1 \frac{L}{2} - 2FL
 \end{aligned} \tag{2}$$

Con questi valori, il diagramma del momento può essere tracciato abbastanza facilmente: esso sarà costante da A a B, e pari ad  $FL$ , per poi decrescere linearmente fino ad incontrare il bipendolo esterno, e passando per il punto di nullo in corrispondenza della cerniera C. Ne segue che il momento nella sezione a sinistra del

bipendolo sarà pari a  $-FL$ . In D il diagramma del momento presenta una discontinuità, dovuta alla coppia reattiva del vincolo, e quindi nella sezione a destra del bipendolo esso varrà  $-F_1 L/2 + FL$ .

Analizzando ora l'ultima campata, si può dedurre che il diagramma del momento dovrà essere nullo sia in G che in I, mentre in corrispondenza della forza vale  $F_1 L/2$ . Ciò permette il tracciamento del diagramma da I fino all'appoggio in E, e non resta che collegare i diagrammi per ottenere il carico fittizio di Figura 2, dove non è stato indicato, per esigenze di chiarezza, il valore del carico a destra del bipendolo, pari a:

$$q_{Ddes}^* = -\frac{F_1 L}{2 EI} + \frac{F L}{EI} \quad (3)$$

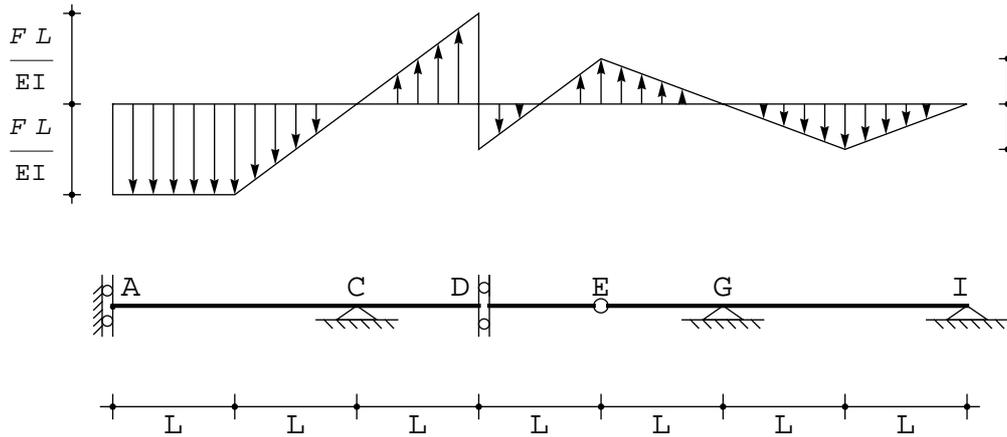


Figura 2 - La trave fittizia per l'esempio di Figura 1

L'equazione di equilibrio per la traslazione verticale del primo tratto porta a scrivere :

$$R_C^* + \frac{FL}{EI} L = 0 \quad (4)$$

e quindi la richiesta rotazione relativa è pari :

$$\Delta\phi_C = -\frac{FL^2}{EI} \quad (5)$$