

essendo questo stato tensionale intermedio tra quello associato alla flessione (classe 1) e quello di compressione (classe 1).

- Determinazione delle azioni interne assiali e flettenti allo stato limite ultimo. La verifica viene condotta effettuando un'analisi elastica della struttura con le azioni concentrate F da valutare come:

$$F = 1,4 \cdot G^* + 1,5 \cdot Q^* = 50 \text{ kN}$$

Viene trascurato il peso proprio degli elementi realizzanti il portale.

Nella figura **A4.6.2** sono riportati i valori delle reazioni vincolari e i diagrammi delle azioni interne della struttura (se ne è considerata soltanto metà sfruttando la simmetria di carico e di geometria) allo stato limite ultimo (viene trascurato il contributo associato al peso proprio della trave). Tali diagrammi sono stati ottenuti con il modulo CESCO, parte del pacchetto software E.Str.A.Da (una versione dimostrativa è liberamente scaricabile dal sito www.castaliaweb.com ed è anche registrata sul CD allegato).

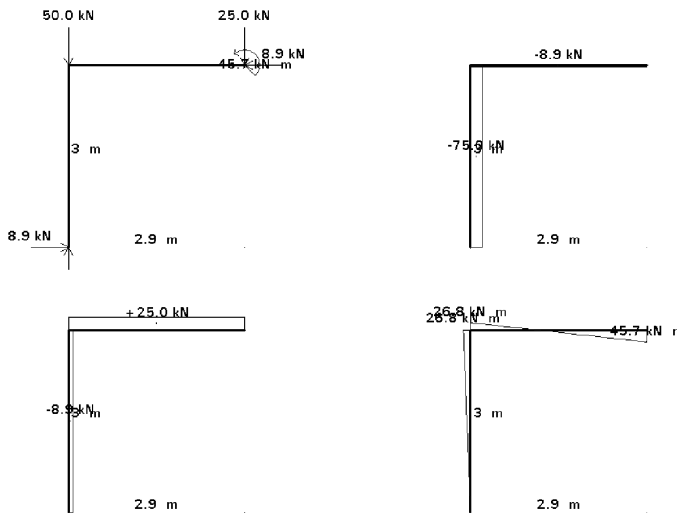


Figura A4.6.2

- Valutazione dei coefficienti di rigidezza dei nodi η_1 e η_2 : sulla base delle equazioni 4.14 e tenendo conto del fatto che si ha continuità flessionale ai nodi tra trave e colonna (e quindi la rigidezza della trave deve essere ridotta del 50%).

$$\eta_1 = \frac{K_c + K_1}{K_c + K_{11} + K_{12}} = \frac{K_c}{K_c + K_{12}} = \frac{\frac{I}{h}}{\frac{I}{h} + 0,5 \cdot \frac{I}{L}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + 0,5 \cdot \frac{1}{5,8}} = 0,794$$

$$\eta_2 = \frac{K_c + K_2}{K_c + K_{21} + K_{22}} = \frac{K_c}{K_c} = 1$$

Dai valori dei coefficienti di rigidezza dei nodi η_1 e η_2 si valuta, in base all'equazione 4.15b, il coefficiente di lunghezza efficace β :

$$\begin{aligned}\beta &= \frac{1 + 0,145 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,265 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2}{2 - 0,364 \cdot (\eta_1 + \eta_2) - 0,247 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} = \\ &= \frac{1 + 0,145 \cdot (0,794 + 1) - 0,265 \cdot 0,794 \cdot 1}{2 - 0,364 \cdot (0,794 + 1) - 0,247 \cdot 0,794 \cdot 1} = 0,912\end{aligned}$$

La lunghezza di libera inflessione vale quindi:

- nel piano del telaio (con flessione attorno all'asse forte della sezione del profilo):
 $L_{0y} = \beta \cdot h = 0,912 \cdot 3 = 2,74 \text{ m}$
- nel piano ortogonale a quello del telaio (con flessione attorno all'asse debole della sezione del profilo):
 $L_{0z} = \beta \cdot h = 1 \cdot 3 = 3,0 \text{ m}$
- Calcolo della snellezza adimensionalizzata (eq. 4.13) considerando l'inflessione attorno all'asse forte:

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_y}{(L_{0,y})^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot (2772 \cdot 10^4)}{2740^2} \Rightarrow 7652,6 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{\beta_A \cdot A \cdot f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot (33,4 \cdot 10^2) \cdot 235}{7652,6 \cdot 10^3}} = 0,32$$

- Si valuta, in base alla tabella 4.4 il coefficiente riduttivo χ_y . In dettaglio, con riferimento ai valori riportati per la curva a, da utilizzarsi per il profilo IPE 220 che si instabilizza attorno all'asse forte (tab. 4.5), si ha:

$\bar{\lambda}$	χ
0,3	0,9775
0,4	0,9528

Con interpolazione lineare si ottiene $\chi_y = 0,9725$

- Calcolo della snellezza adimensionalizzata considerando l'inflessione attorno all'asse debole (eq. 4.13):

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{(L_{0,z})^2} = \frac{\pi^2 \cdot 210000 \cdot (205 \cdot 10^4)}{3000^2} \Rightarrow 472,1 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_z = \sqrt{\frac{\beta_A \cdot A \cdot f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot (33,4 \cdot 10^2) \cdot 235}{472,1 \cdot 10^3}} = 1,29$$