

8. SLU di resistenza al taglio

■ Influenza del taglio sulla resistenza a flessione

La presenza del taglio può influenzare in senso negativo la resistenza a flessione.

Se il taglio di progetto $V_{E,d}$ non supera la metà della resistenza a taglio $V_{R,d}$, non è prevista alcuna riduzione del momento resistente. In caso contrario si deve ridurre la resistenza flessionale, considerando un valore ridotto del modulo di resistenza W_p . Si ha quindi, riassumendo:

- $\frac{V_{E,d}}{V_{R,d}} \leq 0,5 \rightarrow M_{R,d} = \frac{W_p \cdot f_{yk}}{1,05}$
- $\frac{V_{E,d}}{V_{R,d}} > 0,5 \rightarrow M_{R,d} = \left(W_p - \frac{\rho}{4} \cdot \frac{A_v^2}{s_a} \right) \cdot \frac{f_{yk}}{1,05}$ con $\rho = \left(\frac{2V_{E,d}}{V_{R,d}} - 1 \right)^2$

APPLICAZIONE

Verificare la sezione IPE 500 (acciaio tipo S235) alle azioni di progetto $M_{E,d} = 450 \text{ kN} \cdot \text{m}$ e $V_{E,d} = 560 \text{ kN}$.

La sezione, di classe 1 per flessione, ha come parametri geometrici (tabella Acc1):

$$A = 11\,600 \text{ mm}^2 \quad b = 200 \text{ mm} \quad t_f = 16 \text{ mm} \quad t_w = 10,2 \text{ mm} \\ r = 21 \text{ mm} \quad S_{x\,1/2} = 1100 \text{ cm}^3$$

Si ha inoltre:

$$A_v = A - 2 b t_f + (t_w + 2 r) t_f = 6035 \text{ mm}^2 \quad W_p = 2 \cdot 1100 = 2200 \text{ cm}^3$$

Verifica allo SLU di resistenza a taglio. Si ha:

$$V_{R,d} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot 1,05} = \frac{6035 \cdot 235 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{3} \cdot 1,05} \cong 779,8 \text{ kN}$$

La verifica è soddisfatta, essendo:

$$\frac{V_{E,d}}{V_{R,d}} = \frac{560}{779,8} = 0,72 < 1$$

Verifica allo SLU di resistenza a flessione. Essendo $V_d > 0,5V_R$ si deve considerare il momento resistente ridotto secondo la formula:

$$M_{R,d} = \left(W_p - \frac{\rho}{4} \cdot \frac{A_v^2}{t_w} \right) \cdot \frac{f_{yk}}{1,05}$$

Si ha:

$$\rho = \left(\frac{2V_{E,d}}{V_{R,d}} - 1 \right)^2 = (2 \cdot 0,72 - 1)^2 = 0,19$$

$$W_p - \frac{\rho}{4} \cdot \frac{A_v^2}{s_a} = 2200 - \frac{0,19}{4} \cdot \frac{60,35^2}{1,02} = 2023,5 \text{ cm}^3$$

$$M_{R,d} = \frac{2023,5 \cdot 10^{-3} \cdot 235}{1,05} = 453 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

La verifica è soddisfatta, essendo:

$$\frac{M_{E,d}}{M_{R,d}} = \frac{450}{453} = 0,99 < 1$$

