

L_p	L_s	Area	trave _p	trave _s	q_{trave}	q_s	q_p	q_a	q_{solaio}
m	m	m ²	kN/m	kN/m	kN	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN
3,50	4,50	15,75	3,00	3,00	31,20	3,81	2,79	2,00	191,17

Lo sforzo normale verrà calcolato moltiplicando la somma dei pesi per il numero dei piani.

L_p	L_s	Area	trave _p	trave _s	q_{trave}	q_s	q_p	q_a	q_{solaio}	n_{piani}	N
m	m	m ²	kN/m	kN/m	kN	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN		kN
3,50	4,50	15,75	3,00	3,00	31,20	3,81	2,79	2,00	191,17	5	1112

A questo punto, inserisco i valori della resistenza caratteristica del materiale (in questo caso $f_{ck} = 40\text{Mpa}$) e sono in grado di identificare l'area minima necessaria a resistere allo sforzo di compressione.

N	f_{ck}	f_{cd}	A_{min}
kN	Mpa	Mpa	cm ²
1112	40,0	22,7	490,5

- 3) Passo al calcolo del raggio di inerzia minimo (ρ_{min}), che permette di identificare la base minima delle sezioni rettangolari (legno e cls). So che il raggio di inerzia è pari al rapporto tra la lunghezza di inflessione e la snellezza massima che il pilastro può sopportare, a sua volta dipendente dal modulo elastico e dalla resistenza critica del materiale, secondo la formula:

$$\lambda_{max} = \pi \sqrt{\frac{E}{f_{cd}}} \quad e \quad \rho_{min} = \frac{l_0}{\lambda_{max}}$$

E = modulo di elasticità del cls (21000Mpa)

β = coefficiente legato ai vincoli a cui è soggetto il pilastro, in questo caso 1 perché il pilastro è vincolato con un incastro a terra e un nodo rigido con la trave

l = altezza del pilastro (3,5m)

E	β	l	λ^*	ρ_{min}
Mpa		m		cm
21000	1,00	3,50	95,62	3,66

Conoscendo il raggio minimo di inerzia minima, posso quindi calcolarmi la misura della base, secondo la formula:

$$b = 2\sqrt{3}\rho_{min}$$

E	β	l	λ^*	ρ_{min}	b_{min}
Mpa		m		cm	cm
21000	1,00	3,50	95,62	3,66	12,68

Dopo aver ingegnerizzato la base in eccesso, trovo l'altezza dividendo l'area minima della sezione per la base.

Avendo ingegnerizzato anche l'altezza, potrò osservare i valori effettivi di progetto dell'area ottenuta (A_{design}) e del momento di inerzia (I_{design}).

E	β	l	λ^*	ρ_{min}	b_{min}	b	h_{min}	h
Mpa		m		cm	cm	cm	cm	cm
21000	1,00	3,50	95,62	3,66	12,68	35,00	14,02	35,00