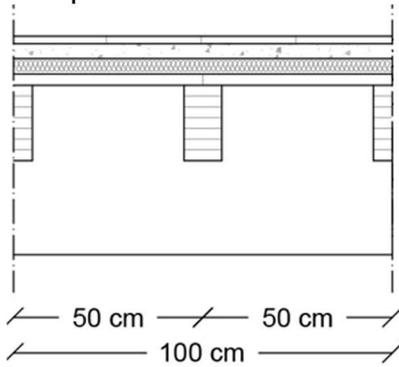


PRE-DIMENSIONAMENTO DI UN TELAIO IN LEGNO LAMELLARE

Sezione del solaio preso in esame:



Pavimento sp. 2cm
 Massetto sp. 4cm
 Isolante sp. 4cm
 Tavolato in legno di rovere sp. 3cm
 Travetti in legno lamellare 10x20cm
 Trave in legno lamellare

Procedo con l'analisi dei carichi secondo lo SLU: $Q_{\text{solaio}} = (\gamma_s Q_s) + (\gamma_p Q_p) + (\gamma_a Q_a)$.

Qs (carichi strutturali)

$$Q_{\text{Travetti}} + Q_{\text{Tavolato}} = 0.3 \text{ KN/m}^2$$

Qp (carichi permanenti)

$$Q_{\text{Pavimento}} + Q_{\text{Massetto}} + Q_{\text{Isolante}} + Q_{\text{Tramezzi}} + Q_{\text{Impianti}} = 2.26 \text{ KN/m}^2$$

Qa (carico accidentale)

$$\text{edificio residenziale} = 2 \text{ KN/m}^2$$

1. PRE-DIMENSIONAMENTO TRAVE MAGGIORMENTE SOLLECITATA

Devo trovare l'altezza della trave di progetto, ipotizzando che la base sia $b = 30 \text{ cm}$.

Aprò il foglio Excel e inserisco i primi dati richiesti: i valori dell'interasse e dei carichi appena calcolati.

I carichi vengono combinato secondo lo SLU: $Q_{\text{tot}} = (\gamma_s Q_s) + (\gamma_p Q_p) + (\gamma_a Q_a)$

Moltiplicando Q_{tot} per l'interasse ottengo Q_u , il carico lineare agente sulla trave espresso in KN/m.

interasse (m)	q_s (KN/m ²)	q_p (KN/m ²)	q_a (KN/m ²)	q_u (KN/m)
5.00	0.30	2.26	2.00	33.90

Inserisco nella tabella anche il valore della luce. Ottengo il valore del momento massimo agente sulla trave. $M_{\text{max}} = ql^2/8$ e agisce sulla mezzeria della trave poichè la sto considerando come una semplice trave doppiamente appoggiata.

Per calcolare la tensione di progetto ho bisogno di alcuni valori:

- $f_{m,k} = 24 \text{ KN/mm}^2$ (resistenza caratteristica a flessione)

- $\gamma_m = 1.45$ (coeff. parziale di sicurezza)

- $K_{\text{mod}} = 0.80$ (coeff. che riduce i valori di resistenza)

Inserendo i dati nella tabella ottengo $f_d = (K_{\text{mod}} \times f_{m,k}) / \gamma_m$

luce (m)	M_{max} (KN*m)	$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	γ_m	f_d (N/mm ²)
5.00	105.94	24.00	0.80	1.45	13.24

Ipotizzo la base della sezione $b = 35 \text{ cm}$, ottengo h_{min} e ingegnerizzo il valore. $H = 40 \text{ cm}$.

b (cm)	h_{min} (cm)	H (cm)
35.00	37.03	40.00

2. PRE-DIMENSIONAMENTO MENSOLA MAGGIORMENTE SOLLECITATA

La tabella che abbiamo a disposizione ci richiede le stesse costanti usate precedentemente, e cioè l'interasse, q_s , q_p , q_a e allo stesso modo calcolo Q_u . Aggiungo la luce dell'agetto $l = 2.5m$. Allo stesso modo calcolo le tensioni di progetto.

Ottingo il valore del momento massimo agente sulla trave. $M_{max} = ql^2/2$ e agisce nella sezione d'incastro della trave poichè la sto considerando come una semplice mensola.

Ipotizzo la base della sezione $b=35cm$ e ottengo H

interasse (m)	q_s (kN/mq)	q_p (kN/mq)	q_a (kN/mq)	q_u (kN/m)	luce (m)	M_{max} (kN*m)
5	0,3	2,26	2,00	33,9	2,5	105,9375

$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	γ_m	f_d C	b (cm)	h_{min} (cm)	H (cm)
24	0,8	1,45	13,24	35	37,03	40

Dopo aver dimensionato la mensola procedo con la verifica a deformabilità, controllando l'abbassamento massimo dell'elemento strutturale in rapporto alla sua luce.

Questa operazione si effettua secondo lo stato limite d'esercizio (SLE).

Inserendo il valore del modulo elastico E il foglio Excel calcola il valore del momento d'inerzia I_x e il valore dell'abbassamento massimo v_{max}

$$I_x = (b \times H^3)/12$$

$$v_{max} = ql^4/(8EI_x)$$

Infine verifico che il rapporto tra la luce e l'abbassamento sia maggiore di 250 come richiede la normativa. $l/v_{max} = 429.54 > 250$ VERIFICATO

H (cm)	E (N/mm ²)	I_x (cm ⁴)	q_e (kN/m)	v_{max} (cm)	l/v_{max}	
40	8000	186667	18	0,58	429,54	Si

Nel caso del legno, materiale leggero, tralascio il peso proprio della trave.

3. PRE-DIMENSIONAMENTO PILASTRO MAGGIORMENTE SOLLECITATO

Considero nuovamente uno dei pilastri al piano terra, poichè portano tutto il peso dei piani superiori. Devo individuare il carico agente sul pilastro.

Inserisco la lunghezza delle travi che poggiano su di esso e trovo la sua area di influenza.

Inserisco il peso proprio delle travi che si poggiano in testa al pilastro, il carico dovuto al solaio e il numero di piani dell'edificio.

$trave_p = trave_s = \text{peso specifico} \times A_{sezione}$

$$Q_{trave} = ((trave_p \times L_1) + (trave_s \times L_2)) \times \gamma_s$$

Inserisco i valori di q_s , q_p , q_a e posso calcolare il Q_{tot} secondo lo SLU. Lo moltiplico per l'Area di influenza e ottengo $Q_{solaio} = Q_{tot} \times A = (1.3 \times q_s + 1.5 \times q_p + 1.5 \times q_a) \times A$

Inserisco il numero dei piani.

Ottingo lo sforzo normale $N = ((q_{trave} + q_{solaio}) \times nr.piani)$ agente sul pilastro considerando il modello semplice della pilastrata.

L_1	L_2	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
5,00	5,00	25,00	0,52	0,52	6,71	0,60	2,53	2,00	189,38	4	784

Devo calcolare l'area minima necessaria per non far entrare in crisi il pilastro. inserisco il valore della resistenza del materiale. Per trovare l'area minima applico:

$$A_{min} = N/f_{cd}$$

$f_{c0,k}$	k_{mod}	γ_m	f_{cd}	A_{min}
Mpa			Mpa	cm ²
21,00	0,80	1,45	11,59	677,0

Inserisco il valore del modulo elastico E, del valore beta dovuto alle condizioni di vincolo, del valore l che in questo caso è l'altezza del pilastro.

Ottingo il massimo valore di snellezza lamda e il raggio minimo d'inerzia rho.

Conoscendo rho posso risalire a una delle due dimensioni del pilastro:

$b_{min} = 2 \times 1.7320 \times \rho_{min}$ (valore minimo da sovradimensionare)

da cui $h_{min} = A_{min}/b$ (valore minimo da sovradimensionare)

Questi risultati vanno ingegnerizzati in b_{design} e h_{design} .

E,005	β	l	λ_{max}	ρ_{min}	b_{min}	b	h_{min}	h	A_{design}	I_{design}
Mpa		m		cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ⁴
9400	1.0	2.50	89.44	2.80	9.68	35.00	19.34	35.00	1225	125052