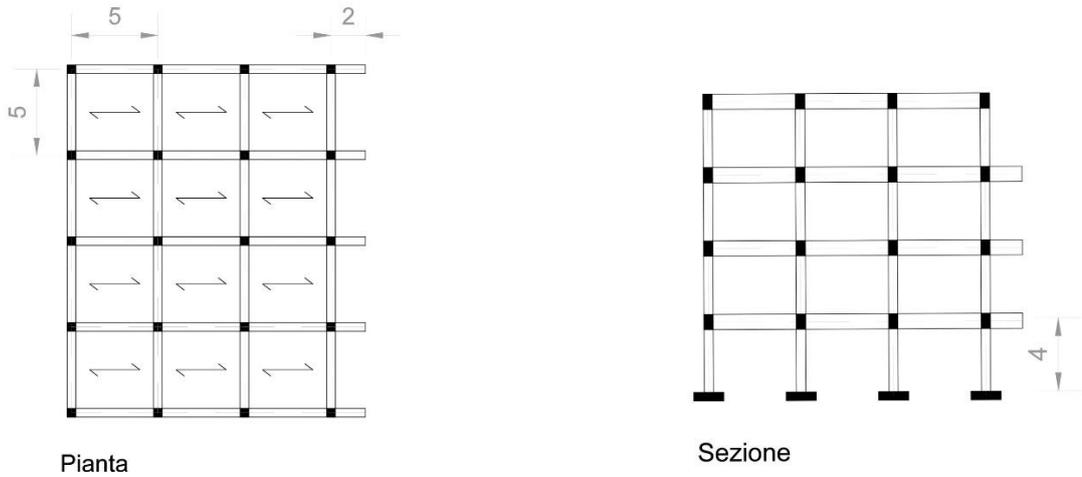


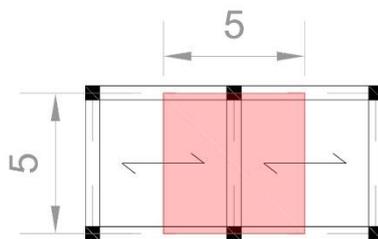
Legno

Passiamo al progetto della ultima tecnologia del legno per la struttura a telaio.



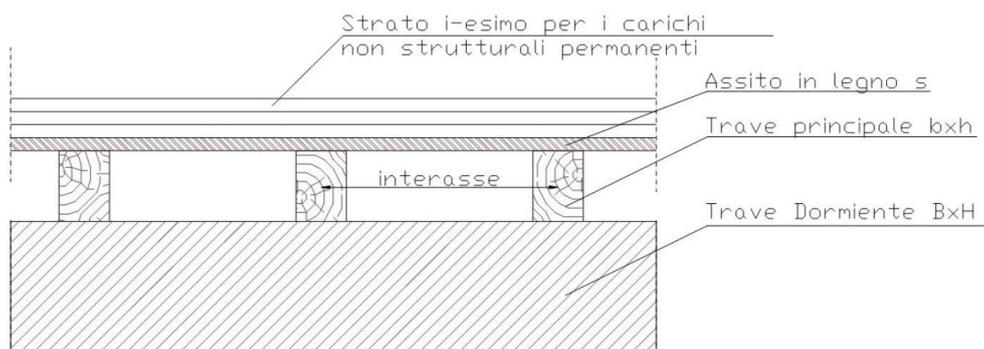
Trave

Inizio con il dimensionamento della trave maggiormente sollecitata.



Area influenza trave

Inizio a scegliere la tipologia di solaio per potermi calcolare i carichi gravanti sulla trave. Tavolato in legno di abete con travetti secondari, un massetto e una pavimentazione in gres ceramico.



$Q_s = \text{carico strutturale} = 0,36 \text{ Kn/mq}$

$q_{\text{tavolato}} = 0,03 \text{ m} \times 6 \text{ Kn/mc} = 0,18 \text{ Kn/mq}$

$q_{\text{travetti}} = (0,12 \text{ m} \times 0,25 \text{ m}) \times 6 \text{ Kn/mc} = 0,18 \text{ Kn/mq}$

$Q_p = \text{carico permanente} = 2,85 \text{ Kn/mq}$

$\text{Pavimento} = 0,02 \text{ m} \times 0,2 \text{ Kn/mc} = 0,4 \text{ Kn/mq}$

$\text{Massetto} = 0,05 \text{ m} \times 19 \text{ Kn/mc} = 0,95 \text{ Kn/mq}$

$\text{Incidenza dei tramezzi} = 1 \text{ Kn/mq}$

$\text{Incidenza impianti} = 0,5 \text{ Kn/mq}$

$Q_a = 2,00 \text{ Kn/mq}$

$Q_u = 38,72 \text{ Kn/mq}$

interasse (m)	q_s (KN/m ²)	q_p (KN/m ²)	q_a (KN/m ²)	q_u (KN/m)	luce (m)	M_{max} (KN*m)
5,00	0,36	2,85	2,00	38,72	5,00	120,98

Il $M_{\text{max}} = ql^2/8 = 120,98 \text{ Knm}$

Nel dimensionamento di una trave di legno bisogna scegliere il tipo di legno per poter scrivere la resistenza caratteristica a flessione del materiale. Scegli un legno lamellare GL24h, con $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$.

A questo punto per conoscere la resistenza di progetto f_d , dobbiamo tener conto dei coefficienti k_{mod} , il coefficiente diminutivo del valore di resistenza del materiale che si trova sulla normativa, e γ_m , il coefficiente parziale di sicurezza uguale a 1,45 per il legno lamellare, poiché

$F_d = k_{\text{mod}} \times f_{m,k} / \gamma_m = 0,60 \times 24 \text{ N/mm}^2 / 1,45 = 9,93 \text{ MPa}$

$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	γ_m	f_d (N/mm ²)
24,00	0,60	1,45	9,93

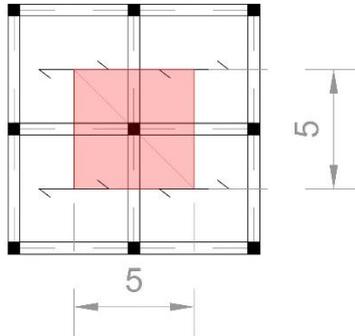
A questo punto possiamo ipotizzare la sezione rettangolare della trave in legno. L'unica incognita è h , che possiamo progettare, trovando h_{min} grazie al M_{max} poiché la formula è:

$h_{\text{min}} = (\sqrt{M_{\text{max}} / b}) \times (\sqrt{6 / f_d}) = 49,36 \text{ cm}$ lo ingegnerizzo a 50 cm.

M_{max} (KN*m)	$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	γ_m	f_d (N/mm ²)	b (cm)	h_{min} (cm)	H (cm)
120,98	24,00	0,60	1,45	9,93	30,00	49,36	50,00

Pilastro

Passiamo a dimensionare il pilastro in legno.



Area influenza pilastro

Inizio subito a inserire i dati nella tabella Excel delle luci. E mi calcolo il peso proprio delle travi $P = A \times \gamma = (0,3 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}) \times 6 \text{ Kn/mc} = 0,9 \text{ Kn/mq}$

Grazie al peso specifico posso trovare il carico dovuto al peso proprio delle travi pari a 11,70 Kn.

L_1	L_2	Area	trave _p	trave _s	q _{trave}
m	m	m ²	kN/m	kN/m	kN
5,00	5,00	25,00	0,90	0,90	11,70

Inserisco i carichi gravanti calcolati precedentemente per trovarmi il $q_{\text{solaio}} = 193,58 \text{ Kn}$. Ed il numero dei piani per trovare la forza di compressione N.

q _s	q _p	q _a	q _{solaio}	n _{piani}	N
kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN		kN
0,36	2,85	2,00	193,58	4	821

Inserisco sempre dal legno da me scelto la resistenza caratteristica di compressione $f_{c0,k}$, il coefficiente diminutivo del valore di resistenza k_{mod} e il coefficiente parziale di sicurezza γ_m .

$f_{c0,k}$	k_{mod}	γ_m
Mpa		
24,00	0,60	1,45

Excel mi calcola subito la resistenza di progetto e l'area minima $A_{\text{min}} = N / f_{\text{cod}} = 821 / 0,993 = 826,8 \text{ cm}^2$

f_{c0d}	A_{min}	$E_{,005}$	β	l	λ_{max}	ρ_{min}	b_{min}
Mpa	cm ²	Mpa		m		cm	cm
9,93	826,8	7200	1,0	4,00	84,55	4,73	16,39

Inserisco i dati del modulo elastico, dell'altezza del pilastro e il coefficiente di instabilità β .

Mi trovo la base minima che deve avere la sezione, che ipotizzo quadrata, e la ingegnerizzo più grande.

Mi trovo una sezione così 30x30 cm.

b	h_{min}	h	A_{design}	I_{design}
cm	cm	cm	cm ²	cm ⁴
30,00	27,56	30,00	900	67500

Mensola

Passiamo alla mensola in legno.

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	0,36	2,85	2,00	38,715	2	77,43

Come fatto per le altre tecnologie scrivo l'interasse, la luce, i carichi gravanti sul solaio e trovo il M_{max} .

$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	γ_m	f_d c
24	0,6	1,45	9,93

Inserisco i dati caratteristici del legno lamellare da me scelto, e trovo la resistenza di progetto. Inserisco come sezione i dati trovati per la sezione della trave in legno per mettere le stesse sezioni. Quindi ho una sezione di 30 x 50 cm che è verificata poiché la $h_{min} \leq H$.

b (cm)	h_{min} (cm)	H (cm)
30	39,49	50

Per la verifica delle mensole serve fare una verifica in più dell'abbassamento. Scrivo il modulo elastico e trovo il momento di inerzia $I_x = 312500 \text{ cm}^4$.

Excel mi carica subito l'abbassamento v_{max} .

E (N/mm ²)	I_x (cm ⁴)	q_e (kN/m)	v_{max} (cm)	l/v_{max}	
7200	312500	21	0,19	1068,88	Si

Risulta verificato perché l/v è maggiore di 250.