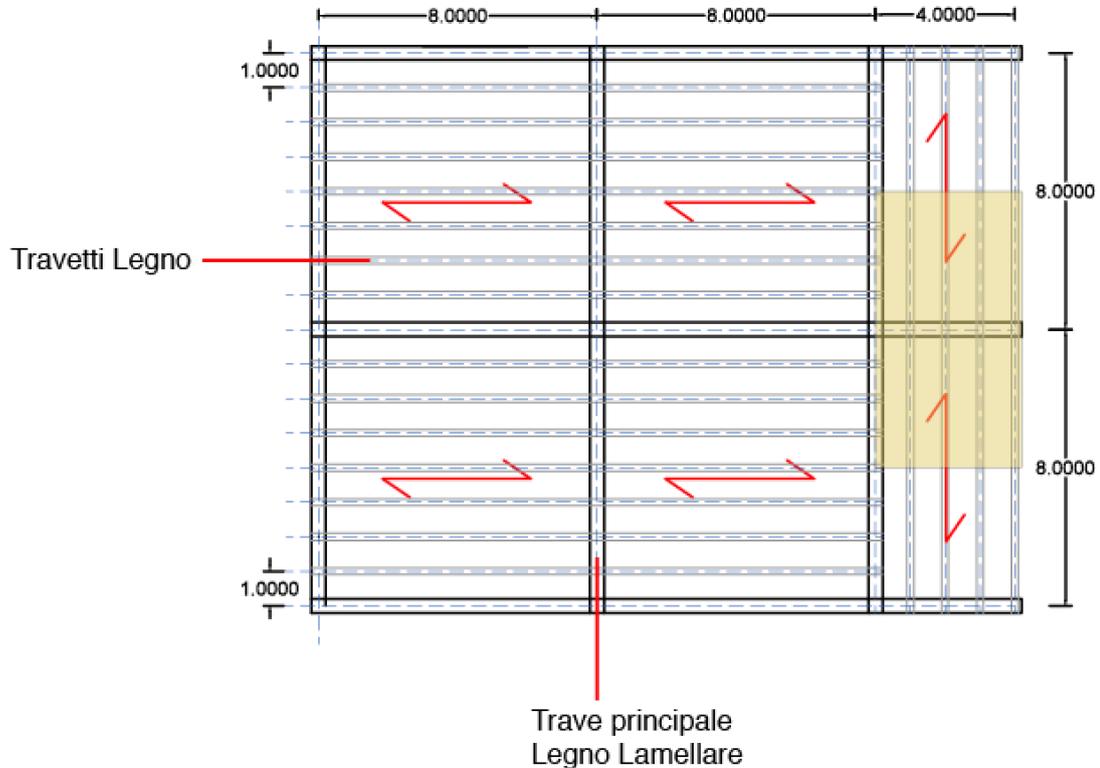


Il primo caso studio è quello di un **SOLAIO IN LEGNO LAMELLARE GL32c**.

Esso, come visibile nell'immagine, risulta caratterizzato da un sistema composto da travi principali e i relativi travetti [7, posizionati ad interasse standard di 1 metro].

Solaio Legno

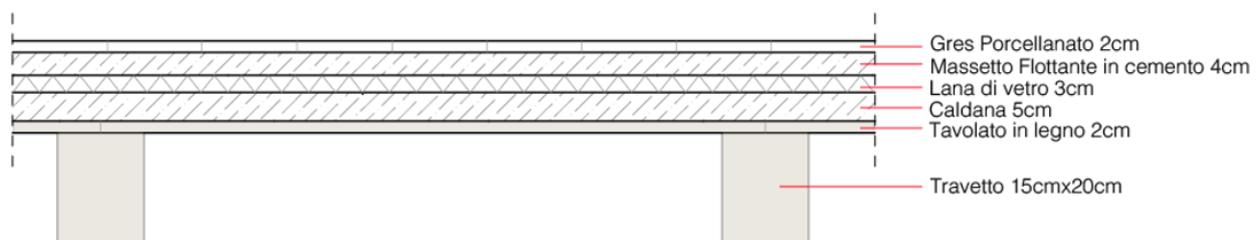


Il nostro studio si incentrerà sul dimensionamento delle travi aggettanti, le quali hanno uno sbalzo di 4 metri.

L'area di influenza maggiore su una singola trave aggettante, equivalente a 4m di larghezza per 8 di lunghezza. [Inseriremo dunque 8 nella colonna "Interasse" di Excel, e 4 nella colonna "Luce" di excel.]

La sezione del solaio è composta da una stratigrafia così composta:

- Travetto 15cmx20cm**
- Tavolato in legno 2cm**
- Caldana 5cm**
- Lana di vetro 3cm**
- Massetto Flottante in cemento 4cm**
- Gres Porcellanato 2cm**



Seguendo lo studio sul dimensionamento di travi svolto per la seconda esercitazione, il calcolo dei carichi strutturali risulta così definito.

Si noti come in prima istanza il **PESO PROPRIO DELLA TRAVE NON VENGA CONSIDERATO**.

	Volume su m ² [m ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Qs [KN/M ²]
Travetti Legno 0,15x0,20	0,03 m ³ /m ²	5 Kn/m ³	0,13 Kn/m ²
Tavolato in Legno	0,2 m ³ /m ²	5 Kn/m ³	0,1 Kn/m ²
Caldana calcestruzzo	0,05 m ³ /m ²	25 Kn/m ³	1,25 Kn/m ²
		Totale Qs/m ²	1,48 Kn/m ²

calcolo carichi permanenti.

	Volume su m ² [m ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Qp [KN/M ²]
Lana di vetro	0,03 m ³ /m ²	2 Kn/m ³	0,06 Kn/m ²
Massetto Flottante in cemento	0,04 m ³ /m ²	25 Kn/m ³	1 Kn/m ²
Gres Porcellanato	0,02 m ³ /m ²	20 Kn/m ³	0,4 Kn/m ²
		Totale Qp/m ²	1,46 Kn/m ²

Per tutte e tre le ipotesi di studio dei solai [legno, acciaio e c.a] verrà previsto una Funzione Ad uso ufficio di categoria B1, con Carico Accidentale Qa di 2 Kn/m².

Si procederà dunque all' inserimento dei dati relativi a Qstrutturali, Qpermanenti e Qaccidentali nella tabella excell.

Verrà ora visualizzato il Momento massimo alla quale la trave è sottoposta.

Procederemo poi all'inserimento della classe di resistenza a flessione del legno, caratteristica per ogni legno. Ho scelto il **Legno Lamellare GL32c**, il quale ha resistenza di 32 N/mm², poiché lo sbalzo della trave è piuttosto impegnativo[4m]. Maggiore la resistenza, Migliore sarà il comportamento a resistere alla deformazione.

Inseriremo il Kmod in "**Classe di Servizio 2**", cioè **0.8**.

Come base della trave ho scelto 35 cm, già ipotizzando che essa verrà abbastanza alta.

Inseriti tutti i dati, otterremo la dimensione minima dell'altezza della trave, la quale tuttavia ancora non considera il suo peso proprio.

Passaggio successivo sarà quindi inserire anche il suo peso aggiungendolo direttamente già nel valore dei carichi distribuiti Kn/m: aggiungeremo 1,05 Kn/m moltiplicandolo per il coefficiente dei carichi strutturali 1,3.

Controlleremo la sezione minima ora ottenuta e la relativa deformazione: $V_{max}/$

Lunghezza < 1/250. Cioè $L/V_{max} > 250$.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
interax	qs	qp	qa	q	luce	M	fm,k	sig_d	b	h	hd	E	lx	vmax	l/vmax	
m	kn/mq	kn/mq	kn/mq	KN/m	m	kn*m	N/mmq	N/mmq	cm	cm	cm	N/mmq	cm4	cm		
8	1,5	1,5	2,00	55,2	4	441,6	32	17,66	40	61,25	40	8000	213333	10,35	38,65	NO

Il risultato ottenuto, come ipotizzabile, è non accettabile. Risulta infatti una deformazione pari a 38,65 quando invece dovrebbe essere maggiore di 250.
Prevedibile risultato in quanto il legno, sebbene possa resistere bene a flessione, tuttavia è materiale molto deformabile.

Per un oggetto simile è sicuramente necessario cambiare tecnologia, utilizzando travi in CA o Acciaio.

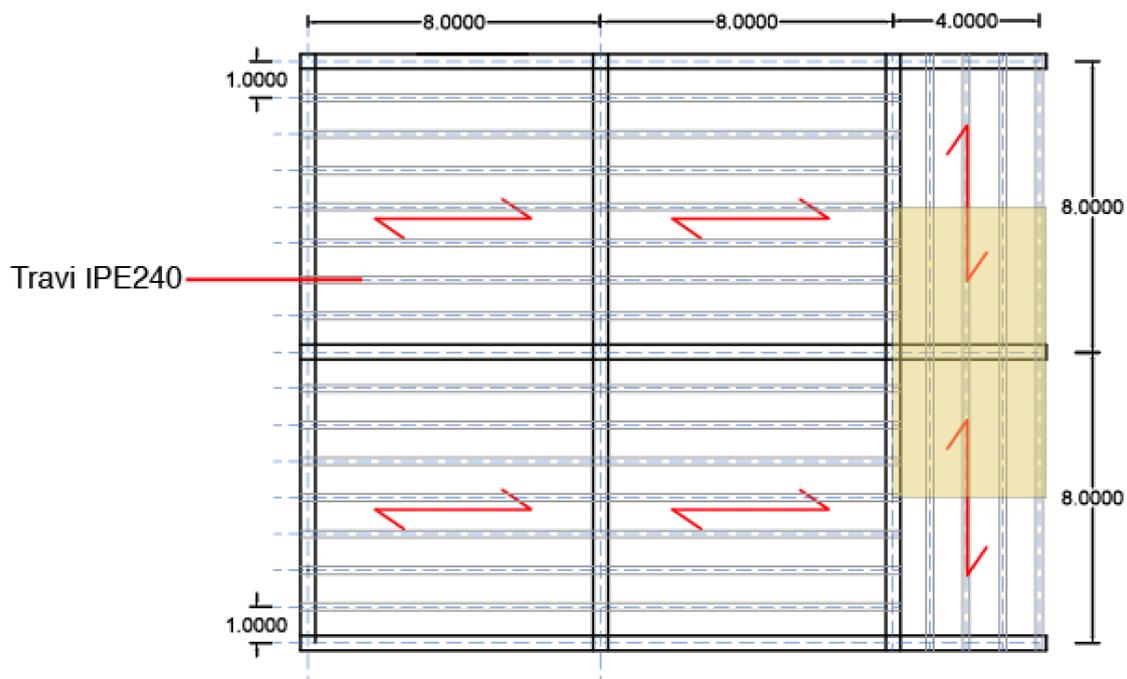
Verifichiamole.

Indaghiamo ora cosa accade con **TRAVI D'ACCIAIO**.

Il nostro studio si incentrerà sul dimensionamento delle travi aggettanti, le quali hanno uno sbalzo di 4 metri.

L'area di influenza maggiore su una singola trave aggettante, equivalente a 4m di larghezza per 8 di lunghezza. [Inseriremo dunque 8 nella colonna "Interasse" di Excel, e 4 nella colonna "Luce" di excel.]

Solaio Acciaio



Guardando la sezione, possiamo vedere come esso sia composto da una stratigrafia così composta:

Trave acciaio ancora ignota.

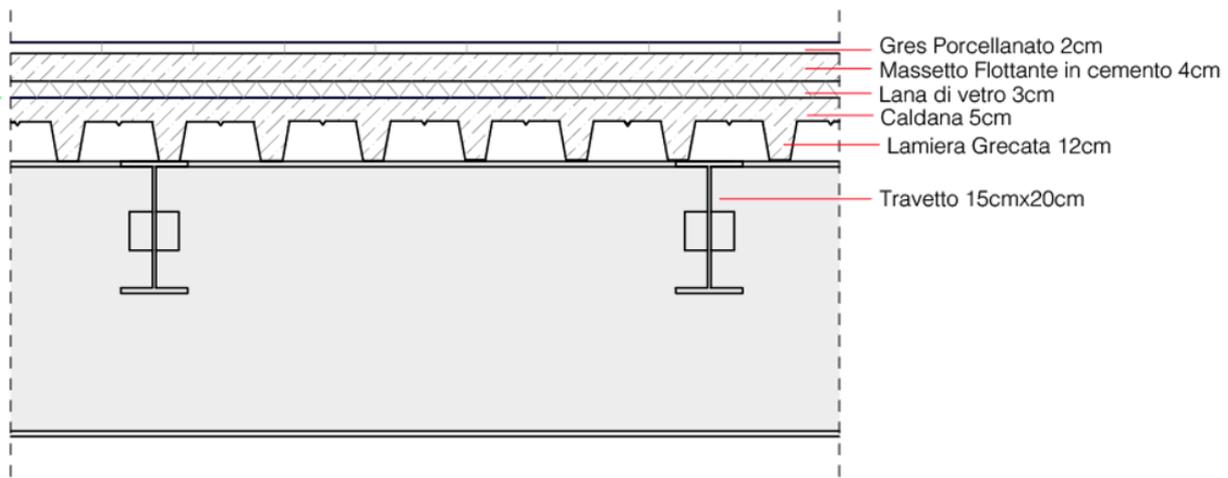
Lamiera Grecata 12cm

Gettata in Calcestruzzo 5cm

Lana di vetro 3cm

Massetto Flottante in cemento 4cm

Gres Porcellanato 2cm



Per prima cosa, sarà necessario calcolare il peso al quale sono sottoposte le Travi secondarie in acciaio, così da definire quale sia effettivamente la loro giusta dimensione. Riprendendo i dati della seconda esercitazione, possiamo affermare che esse sono delle IPE 240. Conoscendo le travi secondarie, calcoleremo ora le travi principali in oggetto. I carichi strutturali sono i seguenti. Si noti come in prima istanza il **PESO PROPRIO DELLA TRAVE NON VENGA CONSIDERATO**.

	Volume su m2 [m ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Qs [KN/M ²]
IPE240	0,0039m ³ /m ²	78,5 kN/m ³	0,31 Kn/m ²
Lamiera gregata			0,2 Kn/m ²
Gettata Calcestruzzo	0,06m ² /m ²	25 Kn/m ³	1,5 Kn/m ²
		Totale Qs/m ²	1,91 Kn/m ²

Qs sarà dunque 1,91 Kn/m².

Calcolo poi i carichi permanenti.

	Volume su m2 [m ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Qp [KN/M ²]
Lana di vetro	0,03 m ³ /m ²	2 Kn/m ³	0,06 Kn/m ²
Massetto Flottante in cemento	0,04 m ³ /m ²	25 Kn/m ³	1 Kn/m ²
Gres Porcellanato	0,02 m ³ /m ²	20 Kn/m ³	0,4 Kn/m ²
		Totale Qp/m ²	1,46 Kn/m ²

Per la classe di resistenza della trave principale ho scelto una S275, cosicché l'acciaio abbia il limite di snervamento a 275 kN.

Il modulo di resistenza a flessione W_x ottenuto è 1975,42 m³ [decisamente alto]. Secondo questo dato, la IPE da scegliere sarà una **IPE550**, la quale ha W_x massima 2440 m³.

Passaggio successivo sarà quindi **inserire anche il peso della IPE550**, aggiungendolo direttamente già nel valore dei carichi distribuiti Kn/m: aggiungeremo 0,91 Kn/m moltiplicandolo per il coefficiente dei carichi strutturali 1,3.

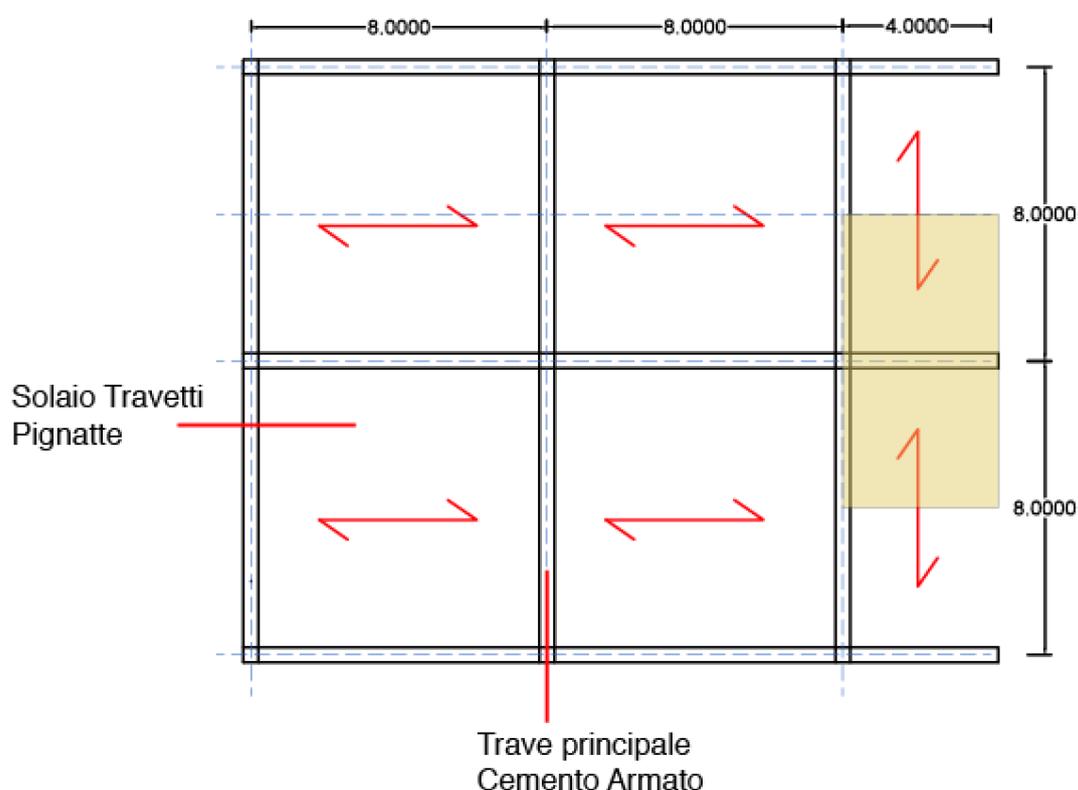
interax	qs	qp	qa	q	luce	M	fy,k	f_d	Wx	Ix	peso	q	E	vmax	l/vmax	
m	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN/m	m	kN*m	N/mm ²	N/mm ²	cm ³	cm ⁴	kN/m	kN/m	N/mm ²	cm		
8	1,91	1,46	2,00	60,231	4	481,85	275	239,13	2015,00	67129	10,6	53,56	210000	1,2158	329	SI

Controlleremo ora la deformazione massima, con **risultato 329. Risulta dunque accettabile poiché >250.**

Indaghiamo ora cosa accade con una **TRAVE IN CEMENTO ARMATO.**

Come prima, il nostro studio si incentrerà sul dimensionamento delle travi aggettanti, le quali

Solaio Laterocemento con Travi C.A.

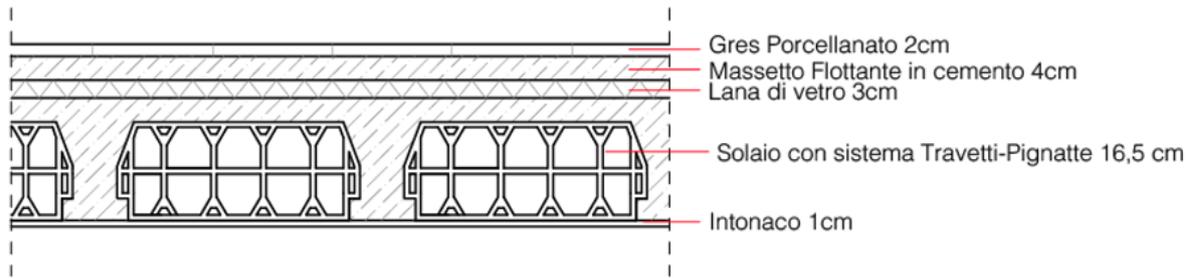


hanno uno sbalzo di 4 metri.

L'area di influenza maggiore su una singola trave aggettante, equivalente a 4m di larghezza per 8 di lunghezza. [Inseriremo dunque 8 nella colonna "Interasse" di Excel, e 4 nella colonna "Luce" di excel.]

Guardando la sezione, possiamo vedere come esso sia composto da una stratigrafia così composta:

**Solaio Sistema Trave-Pignatta: Pignatta 0.40*0,165 cm + Calcestruzzo armato
Lana di vetro 3cm
Massetto Flottante in cemento 4cm
Gres Porcellanato 2cm**



Per prima cosa, sarà necessario calcolare il peso al quale sono sottoposte le Travi così da definire quale sia effettivamente la loro giusta dimensione. inizieremo a compilare i dati relativi a Q_s e Q_p e Q_a ai quali le travi sono sottoposte.

	Volume su m ² [M ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Q _s [KN/M ²]
Pignatta	0,095 m ³ /m ²	18 Kn/m ³	1,71 Kn/m ²
Calcestruzzo armato	0,08 m ³ /m ²	25 Kn/m ³	2 Kn/m ²
		Totale Q _s /m ²	3,71 Kn/m ²

Calcoleremo poi i $Q_{\text{permanenti}}$.

	Volume su m ² [m ³ /m ²]	Peso Specifico [KN/M ³]	Q _p [KN/M ²]
Lana di vetro	0,03 m ³ /m ²	2 Kn/m ³	0,06 Kn/m ²
Massetto Flottante in cemento	0,04 m ³ /m ²	25 Kn/m ³	1 Kn/m ²
Gres Porcellanato	0,02 m ³ /m ²	20 Kn/m ³	0,4 Kn/m ²
		Totale Q _p /m ²	1,46 Kn/m ²

Per tutte e tre le ipotesi di studio dei solai [legno, acciaio e c.a] verrà previsto una funzione ad uso ufficio di categoria B1, con carico accidentale Q_a di 2 Kn/m².

Inizieremo poi ad inserire/decidere i dati mancanti:
 Classe di resistenza dell Acciaio da Armatura: 450 Mpa
 Classe di Resistenza del calcestruzzo: 45 Mpa
 Base trave ipotizzata: 30 cm
 Delta: 5 cm

Inseriti i dati, avremo l'altezza preventivata della trave: 57 cm [esclusi i 5 cm di copriferro].
 A questo punto sarà però opportuno verificare la trave inserendo nuovamente il suo peso proprio.

Sapendo che ogni sezione della trave preventivata è 0,19 m², avremo 0,19m³ di trave su 1 m² di solaio: il peso specifico del calcestruzzo armato è 25 Kn/m³: il risultato Q sarà dunque 4,75 Kn/m.

Inserirò poi il peso moltiplicandolo per il coefficiente dei carichi Strutturali Q_s 1,3.

8	3.7	1.46	2.00	77.664	4	621.312	235	204.35	45	25.71	0.65	1.98	30	56.13	5	61.13	90	0.27	6.75	64.03	21000	1822500	0.54	747.16	SI
---	-----	------	------	--------	---	---------	-----	--------	----	-------	------	------	----	-------	---	-------	----	------	------	-------	-------	---------	------	--------	----

A questo punto controlleremo la deformazione massima della trave.

Il valore della deformazione è **747,16. dunque è perfettamente ammissibile poiché superiore a >250.**

In conclusione, come ipotizzabile, il legno risulta il materiale meno adatto per sbalzi poiché troppo flessibile. Acciaio e calcestruzzo armato sembrano invece rispondere appieno alle esigenze di uno sbalzo impegnativo.