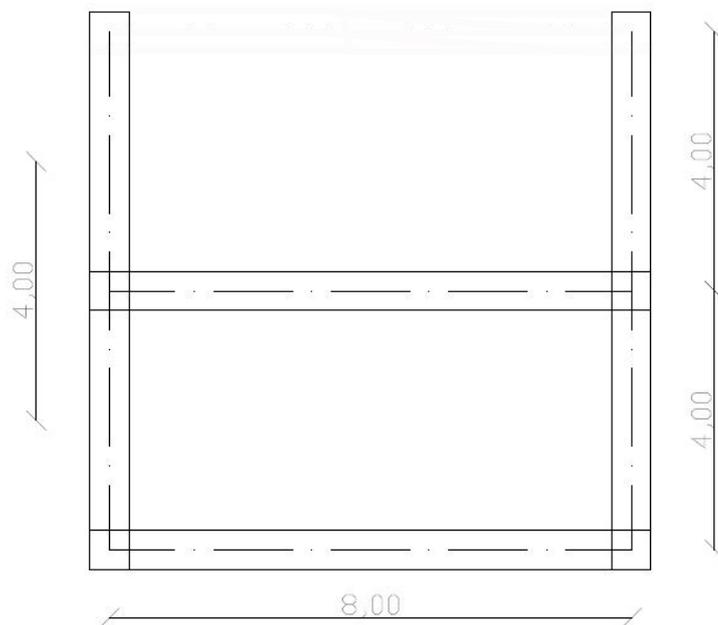
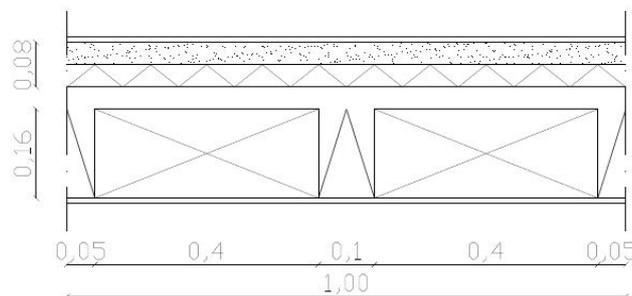


04_ESERCITAZIONE_MENSOLA IN CLS, LEGNO E ACCIAIO

L'esercitazione_04 consiste nel dimensionamento di mensole in cemento armato, legno e acciaio. Si ipotizza un telaio con interasse di 4m.



CLS



Scelte le classi di resistenza dei materiali:

- C35/45 (cls);
- B450C (acciaio).

Si effettua l'analisi dei carichi:

- Carichi strutturali: $q_s = 2,70 \text{ KN/mq}$
TRAVETTO: $[2(0,4 \times 0,2) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 25 \text{ KN/mc} = 1,00 \text{ KN/mq}$
PIGNATTA: $[2(0,4 \times 0,16) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 5,5 \text{ KN/mc} = 0,70 \text{ KN/mq}$
SOLETTA: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 25 \text{ KN/mc} = 1,00 \text{ KN/mq}$
- Carichi permanenti: $q_p = 3,13 \text{ KN/mq}$
INTONACO: $[(1,00 \times 0,02) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 20 \text{ KN/mc} = 0,40 \text{ KN/mq}$
IMPERMEABILIZZANTE: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 20 \text{ KN/mc} = 0,80 \text{ KN/mq}$
MASSETTO: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 18 \text{ KN/mc} = 0,72 \text{ KN/mq}$
PAVIMENTO: $[(1,00 \times 0,01) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 21 \text{ KN/mc} = 0,21 \text{ KN/mq}$
TRAMEZZI: 1 KN/mq
- Carichi accidentali: $q_a = 2,00 \text{ KN/mq}$
SOLAIO CIVILE PRATICABILE: $2,00 \text{ KN/mq}$

Successivamente impostata la luce della trave si calcola il momento massimo:

$$M_{max} = q \cdot l^2 / 2$$

In seguito si inserisce la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio per avere la sua resistenza di calcolo. La tensione caratteristica di snervamento viene divisa sempre per 1,15 per tutti i tipi di acciaio.

$$f_{d_f} = 450,00 \text{ MPa} / 1,15 = 391,30 \text{ MPa}$$

Inserendo la resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo viene calcolata la sua resistenza di calcolo.

$$f_{d_c} = 35,00 \text{ MPa} / 1,75 = 20,00 \text{ MPa}$$

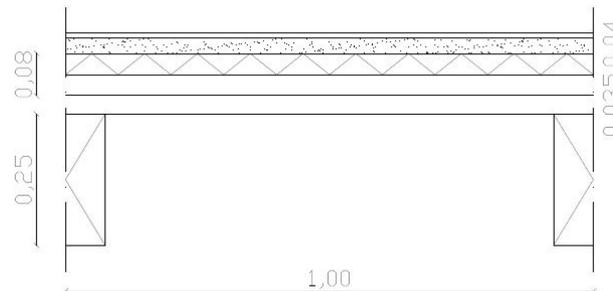
Si imposta la dimensione della base della trave (b) e troviamo l'altezza H, la quale viene ingegnerizzata (Hd). Impostando il modulo di Young otteniamo il valore del momento d'inerzia e dello spostamento massimo, il loro rapporto deve risultare maggiore di 250.

$l/v_{max} > 250 \rightarrow 583,96 > 250$. La trave è verificata.

interax	qs	qp	qa	q	luce	Mmax	fy	fd_f	fck	fd_c	alfa	r	b	h	delta
m	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN/m	m	kN*m	N/mmq	N/mmq	N/mmq	N/mmq			cm	cm	cm
8	2,7	3,13	2,00	84,632	4	677,056	450	391,30	35	20,00	0,43	2,32	30	77,97	5

H	Hd	area	peso	q	E	ix	vmax	l/vmax	
cm	cm	mq	kN/m	kN/m	N/mmq	cm4	cm		
82,97	85	0,26	6,38	69,02	21000	1535313	0,68	583,96	SI

LEGNO



Si effettua l'analisi dei carichi:

- Carichi strutturali: $q_s = 0,37 \text{ KN/mq}$

TRAVETTO: $[2(0,075 \times 0,25) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 5 \text{ KN/mc} = 0,19 \text{ KN/mq}$

ASSITO: $[(1,00 \times 0,035) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 5 \text{ KN/mc} = 0,18 \text{ KN/mq}$

- Carichi permanenti: $q_p = 2,61 \text{ KN/mq}$

CALDANA: $[(1,00 \times 0,02) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 25 \text{ KN/mc} = 1,00 \text{ KN/mq}$

ISOLANTE IN FIBRA DI LEGNO: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 0,6 \text{ KN/mc} = 0,0024 \text{ KN/mq}$

SOTTOFONDO: $[(1,00 \times 0,03) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 18 \text{ KN/mc} = 0,54 \text{ KN/mq}$

PAVIMENTO PARQUET: $[(1,00 \times 0,01) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 7,2 \text{ KN/mc} = 0,072 \text{ KN/mq}$

TRAMEZZI: 1 KN/mq

- Carichi accidentali: $q_a = 2,00 \text{ KN/mq}$

SOLAIO CIVILE PRATICABILE: $2,00 \text{ KN/mq}$

Successivamente impostata la luce della trave si calcola il momento massimo:

$$M_{max} = q \cdot l^2 / 2$$

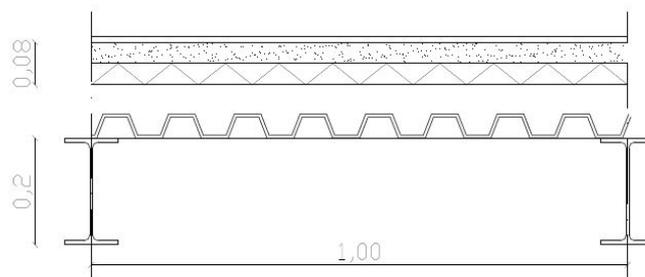
In seguito si inserisce la resistenza caratteristica del materiale per ottenere la tensione massima ammissibile.

Si imposta la dimensione della base della trave (b) e troviamo l'altezza H, la quale viene ingegnerizzata (hd). Impostando il modulo di Young otteniamo il valore del momento d'inerzia e dello spostamento massimo, il loro rapporto deve risultare maggiore di 250.

$I/v_{max} > 250 \rightarrow 279,19 > 250$. La trave è verificata.

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	I/vmax	
m	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN/m	m	kN*m	N/mm	N/mm	cm	cm	cm	N/mm	cm ⁴	cm		
8	0,37	2,61	2,00	54,99	4	439,94	24	13,24	30	81,52	85	8000	1535313	1,43	279,19	SI

ACCIAIO



Si effettua l'analisi dei carichi:

- Carichi strutturali: $qs = 2,70 \text{ KN/mq}$
TRAVETTI IPE 200: $[2(0,0013 \times 1,00 \text{ m/mq})] \times 78,5 \text{ KN/mc} = 0,20 \text{ KN/mq}$
LAMIERA GRECATA A75/P571: $2,50 \text{ KN/mq}$
- Carichi permanenti: $qp = 1,97 \text{ KN/mq}$
ISOLANTE IN LANA DI VETRO: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 1 \text{ KN/mc} = 0,04 \text{ KN/mq}$
MASSETTO: $[(1,00 \times 0,04) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 18 \text{ KN/mc} = 0,72 \text{ KN/mq}$
PAVIMENTO GRESS: $[(1,00 \times 0,01) \times 1,00 \text{ m/mq}] \times 21 \text{ KN/mc} = 0,21 \text{ KN/mq}$
TRAMEZZI: 1 KN/mq
- Carichi accidentali: $qa = 2,00 \text{ KN/mq}$
SOLAIO CIVILE PRATICABILE: $2,00 \text{ KN/mq}$

Successivamente impostata la luce della trave si calcola il momento massimo:

$$M_{max} = q \cdot l^2 / 2$$

La trave IPE 200 precedentemente ipotizzata aveva un valore di W_x pari a $194,00 \text{ cm}^3$, mentre in base ai dati inseriti nel file di calcolo il valore di W_x deve essere pari, almeno, a $2088,99 \text{ cm}^3$. Quindi è stato necessario scegliere un altro modello di trave che si avvicinasse il più possibile a tale valore, il modello in questione è risultato essere una IPE 550 con:

$$W_x = 2440,00 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 67120,00 \text{ cm}^4$$

$$\text{Peso} = 10,60 \text{ KN/m}$$

