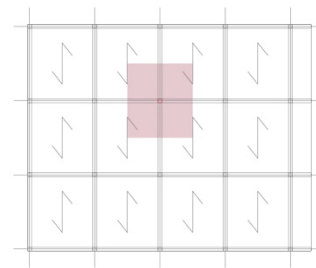
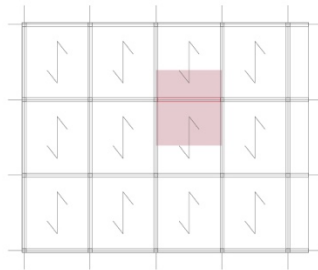
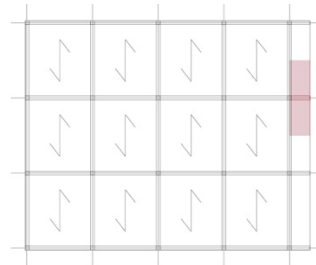
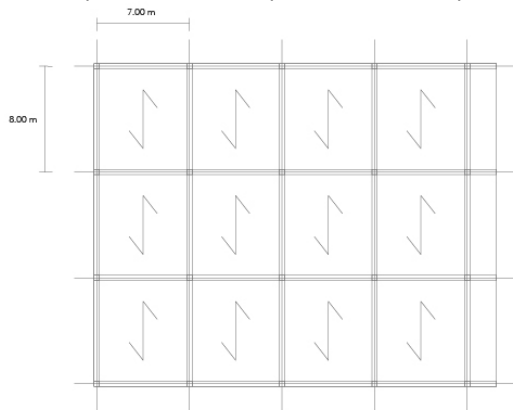
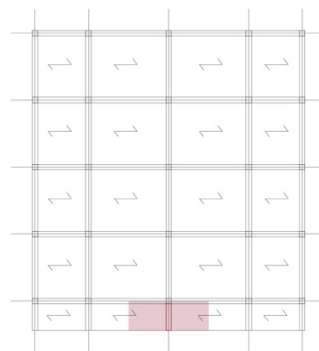
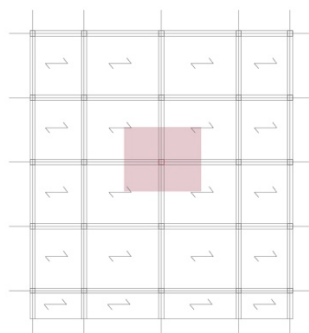
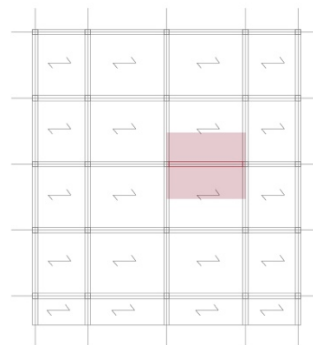
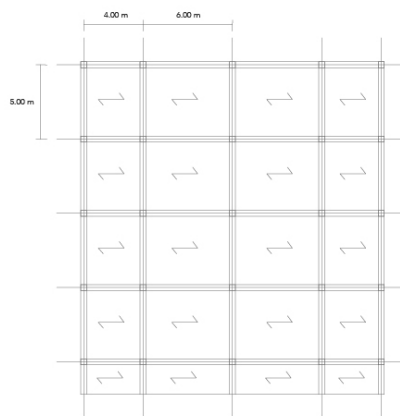


Questa seconda esercitazione prevede il dimensionamento di tre telai di tecnologie diverse (legno, acciaio e calcestruzzo armato). Si dimensionano trave; aggetto; pilastro.

Si disegna la pianta di carpenteria e si ipotizzano quattro piani.



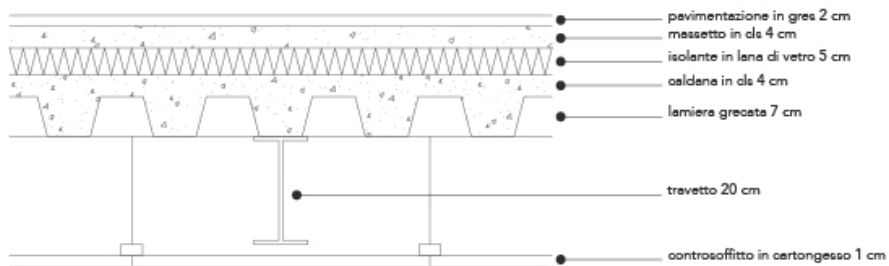
ACCIAIO



LEGNO/C.A.

Viene compiuta l'analisi dei carichi.

ACCIAIO



Carico strutturale q_s

Lamiera grecata: tipo A55/P600
peso specifico 0.16 KN/mc
0.16

Caldana:
peso specifico 24 KN/mc
 $0.04 \times 1 \times 24 = 0.96$

Travetti:
peso specifico 78.5 KN/mc
 $0.00285 \times 1 \times 78.5 = 0.22$

$$q_s = 0.16 + 0.96 + 0.22 = \mathbf{1.34 \text{ KN/mq}}$$

Carico permanente q_p

Lana di vetro:
peso specifico 0.12 KN/mc
 $0.12 \times 0.05 \times 1 = 0.006$

Massetto in cls:
peso specifico 16 KN/mc
 $16 \times 0.04 \times 1 = 0.64$

Gres:
peso specifico 20 KN/mc
 $20 \times 0.02 \times 1 = 0.4$

Controsoffitto in cartongesso:
peso specifico 0.13 KN/mc
 $0.13 \times 0.01 \times 1 = 0.13$

$$q_p = 0.006 + 0.64 + 0.4 + 0.13 = \mathbf{1.2 \text{ KN/mq}}$$

Carico accidentale q_a

Uffici non aperti al pubblico 2 KN/mq

DIMENSIONAMENTO TRAVE

Si usa quindi il foglio excel, nel quale verranno inseriti diversi parametri quali interasse; i carichi q_s, q_p e q_a. Dao calcoli si ricava il carico complessivo gravante sulla trave. Trovato il momento massimo e inserita la resistenza caratteristica dell'acciaio scelto, si ottengono la resistenza di progetto f_{yd} e il modulo di resistenza W_x. In base al modulo di resistenza minimo viene scelta la sezione della trave (in questo caso IPE 450) a partire dal primo W_x maggiore di quello minimo.

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)	f _{y,k} (N/mm ²)	f _d (N/mm ²)	W _{x,min} (cm ³)	W _x (cm ³)
6,50	1,34	1,20	2,00	42,52	8,00	340,18	275,00	261,90	1298,88	1500,00

DIMENSIONAMENTO MENSOLA

Procedimento analogo si sfrutta per la mensola, inserendo valori diversi rispetto alla trave. Una volta scelta la sezione si effettua la verifica a deformabilità, controllando l'abbassamento massimo in relazione alla luce. Per fare ciò si usa un carico q ricavato da una combinazione dipendente dallo Stato Limite d'Esercizio (combinazione frequente, q_e). Con l'abbassamento v_a si verifica che il rapporto tra questo dato e la luce è maggiore o uguale a 200.

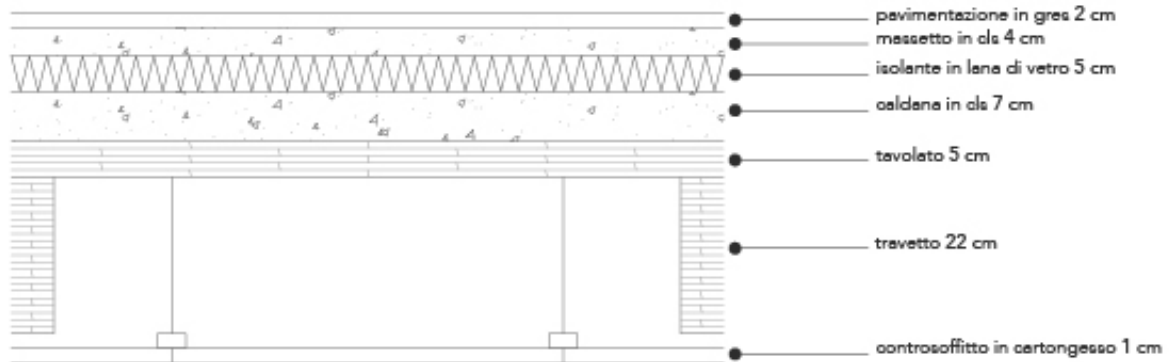
interasse (m)	q _s (kN/mq)	q _p (kN/mq)	q _a (kN/mq)	q _u (kN/m)	luce (m)	M _{max} (kN*m)	f _y (N/mm ²)	f _d (N/mm ²)	W _{x,min} (cm ³)	l _i (cm)	peso (kN/m)	q _e (kN/m)	E (N/mm ²)	v _{max} (cm)	l/v _{max}	
8	1,34	1,2	2,00	52,336	2,2	126,65312	275	261,90	483,58	11770	0,491	28,811	210000	0,341	644,554	SI

DIMENSIONAMENTO PILASTRO

Per l'ultimo passaggio si prevede il calcolo dello sforzo normale N agente sul pilastro più sollecitato (ossia quello con la maggiore area di influenza e al pianoterra). Il valore di N viene ricavato quindi con il carico del solaio, il carico delle travi e il numero di piani. Scelta la resistenza caratteristica (e quindi scelto il tipo di cls), si ottiene l'area minima dividendo lo sforzo normale per f_{yd}. Si ricava la snellezza critica dal modulo d'elasticità, dalla lunghezza e dal coefficiente β, dipendente dai vincoli. Si ricava successivamente il raggio d'inerzia (moltiplicando β per l e dividendo poi per λ*). Con ρ moltiplicato A_{min} (al quadrato) si ottiene il momento d'inerzia, parametro geometrico sfruttato per scegliere la sezione del pilastro.

L ₁	L ₂	Area	trave _p	trave _s	q _{trave}	q _s	q _p	q _a	q _{solaio}	n_piani	N	f _{yk}	γ _m	f _{yd}	A _{min}	E	β	l	λ*	ρ _{min}	l _{min}	A _{design}	I _{design}	ρ _{min}	λ	profilo
m	m	m ²	kN/m	kN/m	kN	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN		kN	Mpa		Mpa	cm ²	Mpa		m		cm	cm ⁴	cm ²	cm ⁴	cm		
8,00	7,00	56,00	0,78	0,78	15,17	1,34	1,20	2,00	366,35	4	1526	275,00	1,05	261,90	58,3	210000	1,00	3,00	88,96	3,37	663	76,8	2769	6,00	50,00	HEA240

LEGNO



Carico strutturale q_s

Tavolato:

$$\text{peso specifico } 6 \text{ KN/mc}$$

$$0.05 \times 1 \times 6 = 0.3$$

Caldana:

$$\text{peso specifico } 24 \text{ KN/mc}$$

$$0.07 \times 1 \times 24 = 1.68$$

Travetti: legno lamellare di conifera

$$\text{peso specifico } 6 \text{ KN/mc}$$

$$0.12 \times 0.22 \times 6 = 0.16$$

$$q_s = 0.16 + 0.3 + 1.68 = 2.15 \text{ KN/mq}$$

Carico permanente q_p 1.2 KN/mq

Carico accidentale q_a 2 KN/mq

DIMENSIONAMENTO TRAVE

Vengono inseriti nel foglio Excel i valori di carico e quelli relativi alla resistenza dopo aver scelto il tipo di legno lamellare (*legno lamellare di conifera GL28c*): f_{mk} ; k_{mod} (coefficiente correttivo di durata del carico e umidità della struttura). Si trova in questo modo un primo dimensionamento per la trave maggiormente sollecitata: 30x51 cm.

esercitazione travi - Modalità compatibilità - Salvataggio completato																	
File Home Inserisci Layout di pagina Formule Dati Revisione Visualizza Che cosa si vuole fare?																	
A4																	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	interasse (m)	q_s (KN/m ²)	q_p (KN/m ²)	q_a (KN/m ²)	q (KN/m)	luce (m)	M (KN*m)	$f_{m,k}$ (N/mm ²)	k_{mod}	σ_{adm} (N/mm ²)	b (cm)	h (cm)					
2																	
3	6	2,15	1,18	2,00	43,974	6	197,883	28	0,8	15,45	30	50,61					

DIMENSIONAMENTO PILASTRO

Individuato il pilastro più sollecitato di un edificio di 4 piani, si dimensiona la sua sezione sfruttando i seguenti valori:

L_1, L_2 ;

peso proprio della trave (area della sezione moltiplicata il peso specifico del materiale: $P \ 5 \text{ KN/mc}$ $A_{\text{sezione}} \ 0.3 \times 0.51 = 0.15 \text{ KN/mq}$ $\gg 5 \times 0.15 = \mathbf{0.75 \text{ KN/m}}$);

modulo di elasticità parallelo alla fibratura;

coefficiente di vincolo e h del pilastro

Si ottiene perciò la sezione del pilastro maggiormente sollecitato.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
1	L_1	L_2	Area	trave _p	trave _s	q _{trave}	q _s	q _p	q _a	q _{soalio}	npiani	N	f _{c0,k}	k _{mod}	Y _m	f _{c0d}	A _{min}	E,005	β	l	λ _{max}	ρ _{min}	b _{min}	b	h _{min}	h	A _{design}	I _{design}	
2	m	m	m ²	kN/m	kN/m	kN	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN		kN	Mpa			Mpa	cm ²	Mpa		m		cm	cm	cm	cm	cm	cm ²	cm ⁴	
3																													
4	6,00	5,00	30,00	0,75	0,75	10,73	2,15	1,18	2,00	226,95	4	951	24,00	0,80	1,45	13,24	718,0	10200	1,0	3,00	87,15	3,44	11,92	30,00	23,93	30,00	900	67500	

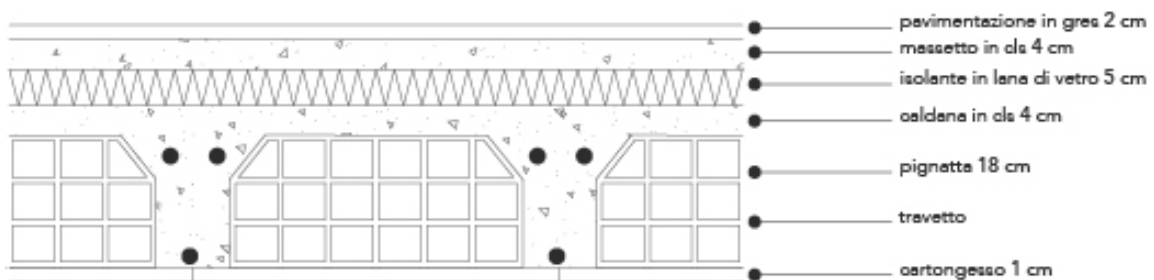
DIMENSIONAMENTO MENSOLA

Procedimento analogo al dimensionamento della trave.

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	luce (m)	M _{max} (kN*m)	f _{m,k} (N/mm ²)	k _{mod}	Y _m	f _d c	b (cm)	h _{min} (cm)	H (cm)	E (N/mm ²)	I _x (cm ⁴)	q ₀ (kN/m)	v _{max} (cm)	l/v _{max}	
2															
3	2	90,78	28	0,8	1,45	15,45	25	37,55	40	10200	133333	26	0,38	523,48	Si

CALCESTRUZZO ARMATO

Il tipo di c.a. scelto è il C40/50.



DIMENSIONAMENTO TRAVE

Inseriti i valori dei carichi, interasse e luce, resistenza dell'armatura f_y e la resistenza a

compressione Rck, e copriferro di 3 cm si trova la sezione della trave maggiormente sollecitata (25x40 cm).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	interasse (m)	qs (kN/m²)	qp (kN/m²)	qa (kN/m²)	q (kN/m)	luce (m)	M (kN*m)	fy (N/mm²)	sig_fa (N/mm²)	Rck (N/mm²)	sig_ca (N/mm²)	alfa	r	b (cm)	h (cm)	della (cm)	H (cm)	H/I	area (m²)	peso (kN/m)	
2																					
3	6	2,4	1,18	2,00	45,924	6	206,658	450	391,30	50	28,33	0,52	2,16	25	36,83	3	39,83	0,066	0,10	2,49	

DIMENSIONAMENTO PILASTRO

Analogamente a quanto già spiegato, si riportano sul foglio Excel diversi valori: L1, L2, peso proprio della trave (2,49 kN/m), fck resistenza caratteristica del cls, modulo d'elasticità dell'acciaio, coefficiente di vincolo e altezza del pilastro.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	
1	Lp	Ls	Area	travep	traves	Qtrave	qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio	Qs	Qsoio
2	m	m	m²	kN/m	kN/m	kN	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN/mq	kN	kN	Mpa	Mpa	cm²	cm	Mpa	β	I	λ*	cm	cm	cm	cm	cm	cm²	cm⁴	cm⁴	cm³	kN/m	kN*m	
3																																
4																																
5	6,00	5,00	30,00	2,49	2,49	35,61	2,40	1,18	2,00	236,70	4	1089	40,0	22,7	480,5	21,9	21000	1,00	3,00	95,62	3,14	10,87	40,00	12,01	40,00	1600	213333	213333	10666,67	39,45	118,35	

	AF	AG
1	σmax	
2	Mpa	
3		
4		
5	17,90	Si

DIMENSIONAMENTO MENSOLA

Procedimento analogo al dimensionamento della trave.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	interasse (m)	qs (kN/mq)	qp (kN/mq)	qa (kN/mq)	qo (kN/m)	luce (m)	Mmax (kN*m)	fy (N/mm²)	fyd (N/mm²)	fcd (N/mm²)	fcd (N/mm²)	β	r	b (cm)	hc (cm)	δ (cm)	Hesp (cm)	H (cm)
2																		
3	6	2,40	1,18	2,00	47,34	2	94,68	450	391,30	40	22,67	0,46	2,26	20	32,61	3	35,61	40
4					49,94	2,00	99,88	450,00	391,30	40,00	22,67	0,46	2,26	20,00	33,49	3,00	36,49	verificata

	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	area (m²)	peso (kN/m)	qs	E (N/mm²)	Ix (cm⁴)	Vmax (cm)	WVmax		
2	0,08	2,00	29,48	21000	106667	0,26	759,84	Si	