

Seconda Esercitazione_Seconda Parte_Matteo Cavuoti, Federico Zurzolo

Il procedimento adottato prevede le seguenti fasi:

- Realizzazione di un modello di SAP per le tre tipologie costruttive
- Definizione dei carichi di neve, vento e sisma e della loro combinazione.
- Analisi della struttura con SAP da cui ricavare i valori di sollecitazione più alti
- Verifica della trave più sollecitata
- Verifica del pilastro più sollecitato

Legenda		
Valori relativi a caratteristiche del MATERIALE	Dati AUTOMATICI	Verifiche soddisfatte, i dati inseriti sono validi
Valori di NORMATIVA		
Valori per semplificare i calcoli SPANNOMETRICI	Dati DA INSERIRE	Verifiche non soddisfatte, modificare i dati inseriti

Modello su SAP

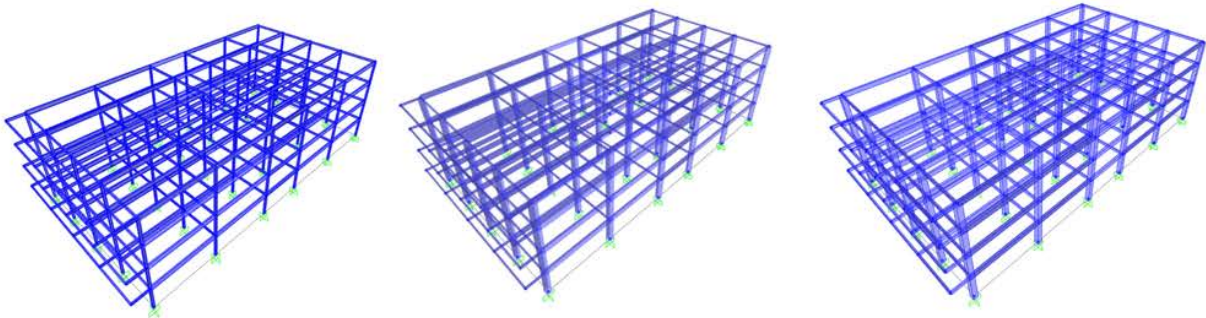
Si è prima realizzato il modello della struttura su Autocad in modo da poterla dividere facilmente in gruppi una volta importata su SAP.

Sui pilastri si sono assegnati i vincoli d'incastro. Per quanto riguarda i telai, il programma considera già la continuità degli elementi che costituiscono i telai.

Per simulare il contributo irrigidente del solaio si è assegnato ad ogni piano un diverso diaphragm.

Su ogni livello si è posizionato un punto in corrispondenza del centro d'area del solaio, che in questo caso si troverà all'intersezione delle diagonali della pianta rettangolare dell'impalcato. Il centro d'area corrisponde al centro di massa del solaio su cui andrà applicata la forza sismica. Ad ognuno di questi punti si è assegnato il diaphragm, in modo da potersi muovere insieme alla struttura.

Alle travi e ai pilastri sono stati assegnate le sezioni ottenute con il dimensionamento della scorsa esercitazione.



Dimensionamento		
Trave Principale		
Modello di Trave Appoggiata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	8,00
M max	kN/m	298,23
h min SLU	cm	62,14
B	cm	35,0
H	cm	65,0

Dimensionamento		
Mensola		
Modello di Mensola Incastrata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	2,00
M max	kN/m	74,56
h min SLU	cm	36,76
luce/v	-	250
J min	cm ⁴	53377,66
h min SLE	cm	29,48
B	cm	25,0
H	cm	40,0

Dimensionamento		
Trave Principale		
Modello di Trave Appoggiata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	2,00
M max	kN/m	371,73
Wx min	cm ³	1660,93
IPE 500		

Dimensionamento		
Mensola		
Modello di Mensola Incastrata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	2,00
M max	kN/m	92,93
Wx min	cm ³	415,23
IPE (Wx)	-	270
luce/v	-	250
Jx min	cm ⁴	3230,63
IPE (Jx)	-	270
IPE 270		

Dimensionamento		
Trave Principale		
Modello di Trave Appoggiata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	8,00
M max	kN/m	359,28
hu min	cm	51,30
delta	cm	3
h min	cm	54,30
B	cm	25,0
H	cm	55,0

Dimensionamento		
Mensola		
Modello di Mensola Incastrata		
direzione	-	X
Int Ainf	m	5,00
luce	m	2,00
M max	kN/m	89,82
hu min SLU	cm	25,65
delta	cm	3
h min SLU	cm	28,65
luce/v	-	250
hu min SLE	cm	8,30
h min SLE	cm	11,30
h min	cm	28,65
B	cm	25,0
H	cm	40,0

Acciaio

Per l'acciaio si sono adoperati IPE 500 per le travi principali, IPE 270 per le travi secondarie e per le mensole e profili HEA 240 per i pilastri. In quest'ultimo caso, si sono orientati i profili in modo che il raggio giratore d'inerzia maggiore si opponga al taglio.

Legno lamellare

Per il legno è stato necessario definire un nuovo materiale ortotropo e creare nuove sezioni rettangolari su SAP. Si sono usate sezioni 60cmx25cm per le travi principali, 25cmx15cm per le travi secondarie e gli aggetti, e 55cmx55cm per i pilastri. Dal momento che il raggio giratore d'inerzia è uguale in entrambe le direzioni del solaio, è indifferente come posizionare la sezione del pilastro.

Calcestruzzo armato

Per il calcestruzzo armato sono state inserite travi 50cmx25cm per le principali, 25cmx15cm per gli aggetti e travi secondarie e pilastri 50cmx50cm. Anche in questo caso è indifferente come posizionare la sezione del pilastro.

Definizione dei carichi di Neve, Vento, Sisma

Carico di Neve

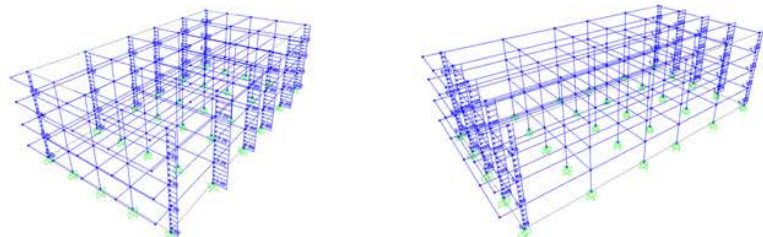
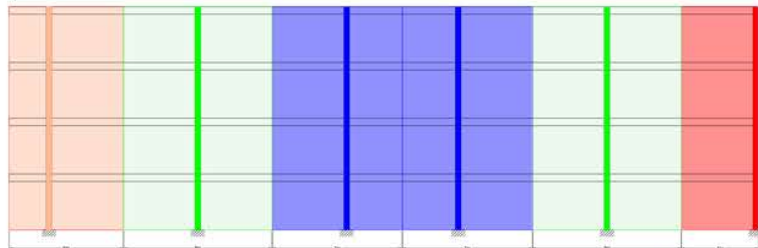
Per il carico dovuto alla neve si è considerato un'incidenza pari a 1 KN/mq, valore che tiene conto di nevicate eccezionali per Roma. Il valore a mq è stato moltiplicato per l'interasse delle travi come nella precedente esercitazione.

Carico del vento

L'azione dinamica del vento è stata considerata come statica, ovvero come una pressione (KN/mq) che agisce sulla facciata investita dal vento e come una depressione sulla facciata opposta.

Si sono considerati valori verosimili a Roma, ovvero 0,4 KN/mq per le facciate sopravvento e 0,2 KN/mq per quelle sottovento.

Il carico a mq è stato moltiplicato per l'interasse dei pilastri in facciata, in modo da ottenere i carichi a metro lineare (KN/m). Questi sono stati applicati ai pilastri con verso entrante, se l'azione è di pressione, e con verso uscente, se depressione. Si sono considerate due direzioni possibili da cui può spirare il vento, ortogonali alle facciate.



Azione Sismica

Poiché l'edificio presenta una forma regolare, le forze inerziali del sisma si possono considerare distribuite linearmente, con i valori più alti in sommità e decrescenti verso la base dell'edificio. Dalla distribuzione si sono calcolate le forze sismiche corrispondenti all'altezza dei solai attraverso due fogli di calcolo (in basso)

Acciaio

SISMA - parte 1					
	Pi strutturale	Pi totale	zi	Pi*zi	Fi
	kN	kN	m	kN/m	kN
Solaio 4°	7666	Strutture contornate aperte	12,00	91992	3872
Solaio 3°	7666		9,00	68994	2904
Solaio 2°	7666		6,00	45996	1936
Solaio 1°	7666		3,00	22998	968
	30664			229979	9679
SISMA - parte 2					
100% Peso edificio		kN			30664
	P spes Neve	kN/m ²	1		
20% Neve	A tetto	m ²	800,00		160
30%	-	-	0,2		
30% Qs	Qs	kN/m ²	2		
	A solai	m ²	2400		1440
30%	-	-	0,3		
Peso totale	kN				32264
C (valg)	-	-	0,3		
Fs	kN				9679

Legno

SISMA - parte 1					
	Pi strutturale	Pi totale	zi	Pi*zi	Fi
	kN	kN	m	kN/m	kN
Solaio 4°	6168	Strutture contornate aperte	12,00	74013	3153
Solaio 3°	6168		9,00	55510	2364
Solaio 2°	6168		6,00	37008	1576
Solaio 1°	6168		3,00	18503	788
	24671			185032	7881
SISMA - parte 2					
100% Peso edificio		kN			24671
	P spes Neve	kN/m ²	1		
20% Neve	A tetto	m ²	800,00		160
30%	-	-	0,2		
30% Qs	Qs	kN/m ²	2		
	A solai	m ²	2400		1440
30%	-	-	0,3		
Peso totale	kN				26271
C (valg)	-	-	0,3		
Fs	kN				7881

Calcestruzzo

SISMA - parte 1					
	Pi strutturale	Pi totale	zi	Pi*zi	Fi
	kN	kN	m	kN/m	kN
Solaio 4°	8079	Strutture contornate aperte	12,00	96952	4070
Solaio 3°	8079		9,00	72714	3053
Solaio 2°	8079		6,00	48478	2035
Solaio 1°	8079		3,00	24238	1018
	32317			242381	10176
SISMA - parte 2					
100% Peso edificio		kN			32317
	P spes Neve	kN/m ²	1		
20% Neve	A tetto	m ²	800,00		160
30%	-	-	0,2		
30% Qs	Qs	kN/m ²	2		
	A solai	m ²	2400		1440
30%	-	-	0,3		
Peso totale	kN				33917
C (valg)	-	-	0,3		
Fs	kN				10176

Legenda		
Valori relativi a caratteristiche del MATERIALE	Dati AUTOMATICI	Verifiche soddisfatte / dati inseriti sono validi
Valori di NORMATIVA		
Valori per semplificare i calcoli SPANNOMETRICI	Dati DA INSERIRE	Verifiche non soddisfatte / modificare i dati inseriti

Dal secondo riquadro si è ottenuta la forza sismica totale gravante su tutto l'edificio (Fs) attraverso la seguente relazione:

$$F_s = C (P + 20\% N + 30\% Q)$$

C è il rapporto tra l'accelerazione sismica e l'accelerazione di gravità (a/g). Per Roma vale 0,3.

P è il peso dell'edificio (tutti i carichi strutturali + tutti i sovraccarichi permanenti)

N è il carico dovuto alla neve

Q sono i carichi d'esercizio

Dalla prima tabella di calcolo si è ricavata invece la quota della forza sismica totale che agisce sui solai (Fi) a partire dalla altezza (zi) e dal peso di ogni solaio (Pi).

La formula che viene utilizzata è la seguente:

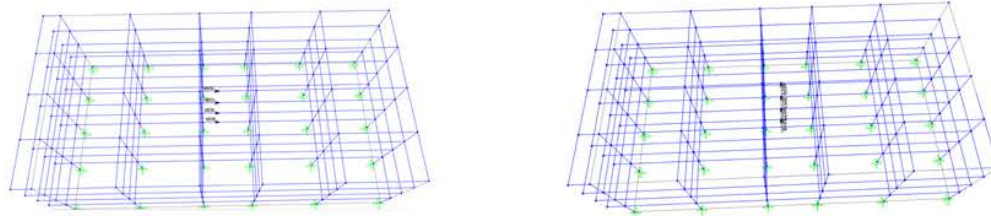
$$F_i = F_s z_i P_i / \sum_i z_i P_i$$

La tabella prende direttamente il valore di Fs da quella soprastante. Come ulteriore verifica nella casella in basso a destra la somma delle Fi restituisce il valore di Fs.

Il valore di Pi viene preso dal foglio di calcolo direttamente dalle tabelle relative al dimensionamento in modo da poter velocemente stabilire i valori di Fi se si decide di cambiare la struttura.

Per lo stesso motivo si è scelto di utilizzare la formula completa anche se in questo caso i piani presentano un peso simile.

Le Fi ottenute sono state applicate nei relativi centri di massa in due direzioni possibili in quanto non si conosce la direzione di provenienza dell'onda sismica.



Combinazione dei carichi

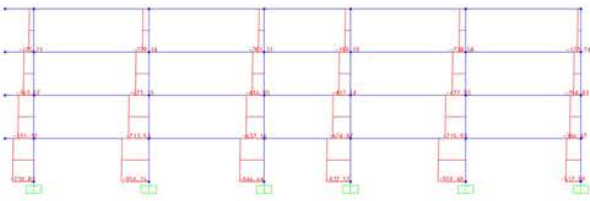
Alla combinazione degli SLU si sono aggiunti i carichi dovuti alla neve moltiplicandoli per 0,75 per tener conto della contemporaneità con i carichi accidentali. Il coefficiente riduttivo è stato ottenuto moltiplicando 1,5 (coefficiente per carichi variabili allo SLU) per 0,5 (fattore di contemporaneità per la neve a quota < 1000m); tali valori sono tratti dalla NTC 2008.

Dal momento che è raro che tutti i carichi accidentali agiscano contemporaneamente, per ogni tipologia costruttiva si sono considerate le seguenti combinazioni:

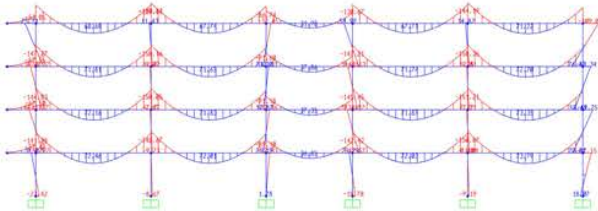
- SLU + vento in direzione x
- SLU+ vento in direzione y
- SLU+ sisma in direzione x
- SLU+ sisma in direzione y

Analisi su SAP

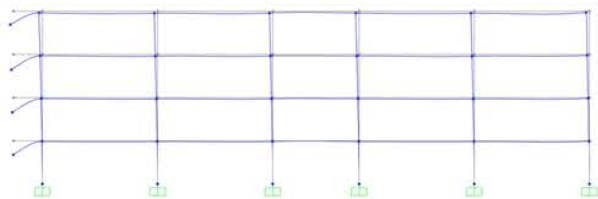
L'analisi permette di osservare il reale funzionamento di una struttura organizzata a telai. Le immagini sotto mostrano il diagramma dello sforzo normale, il momento e la deformazione dell'edificio esaminato, senza considerare i carichi orizzontali.



I pilastri sono soggetti a sforzi normali costanti che crescono verso il piano terra.



Dal grafico dei momenti si può vedere come i pilastri siano soggetti anche a flessione con un andamento lineare e non solamente compressi come si era ipotizzato. Inoltre si può vedere come il modello di travi appoggiate per le travi sia scorretto in quanto il momento non si annulla sui nodi rigidi.



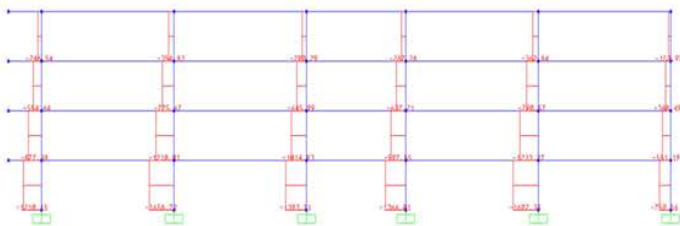
Il punto in cui si annulla il momento corrisponde al punto di flesso della deformata.

Attraverso l'analisi si ricavano i diagrammi dei momenti e gli sforzi normali della struttura. Leggendo i relativi valori attraverso la visualizzazione apposita, si è potuto facilmente ricavare il valore massimo del momento per verificare la trave e i valori di sforzo normale massimo e di momento dei pilastri più sollecitati.

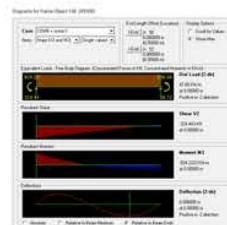
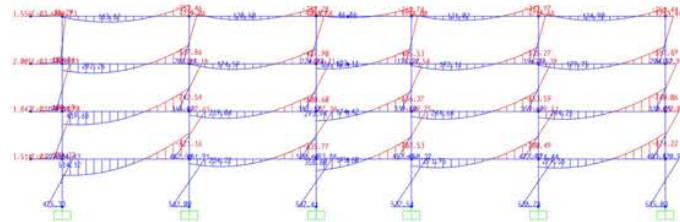
Acciaio

Nel caso della struttura in acciaio la trave più caricata presenta momento pari a $824,2 \text{ KN}^*\text{m}$.

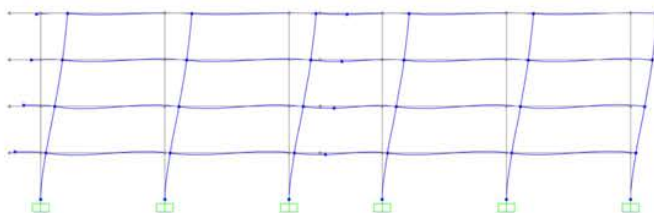
Il pilastro più sotto sforzo presenta invece un valore dello sforzo normale pari a $1692,4 \text{ KN}$, e del momento pari a $30,4 \text{ KN}^*\text{m}$.



Il telaio più caricato è quello al centro



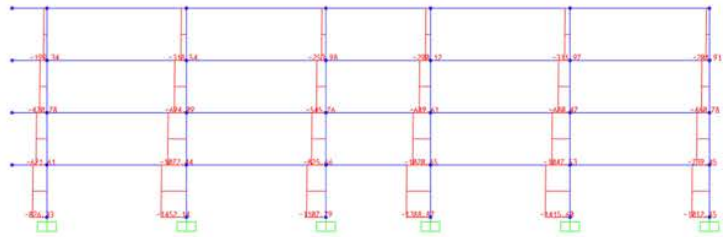
I valori massimi del momento si sono registrati nella combinazione con il sisma.



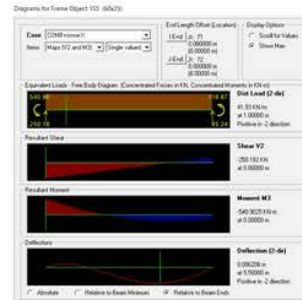
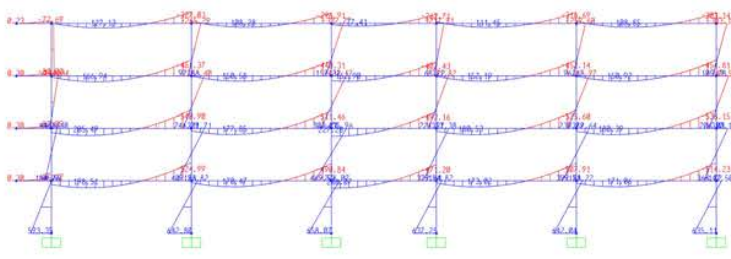
Legno Lamellare

Nel caso della struttura in legno la trave più caricata presenta momento pari a 540 KN*m.

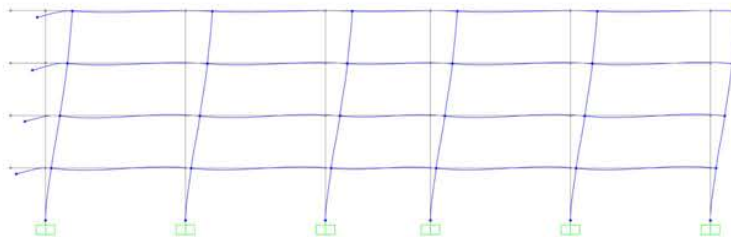
Il pilastro più sotto sforzo presenta invece un valore dello sforzo normale pari a 1452,6 KN e del momento pari a 642,8 KN*m.



Il telaio centrale è il più caricato



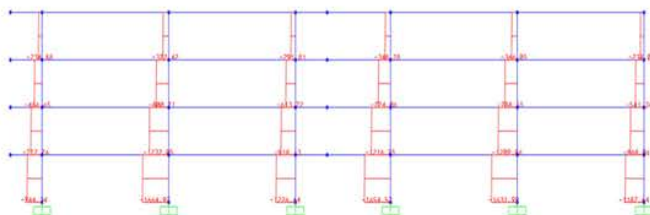
I valori del momento per la travi sono stati ricavati dalla combinazione con il sisma.



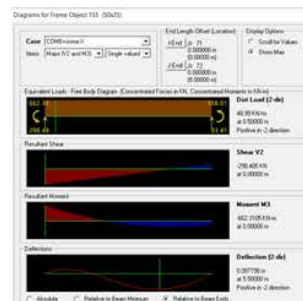
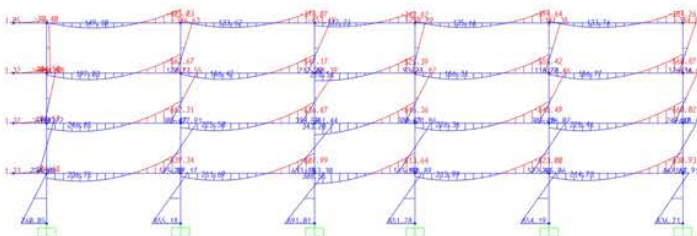
Calcestruzzo Armato

Nel caso della struttura in calcestruzzo la trave più caricata presenta momento pari a 662,3 KN*m.

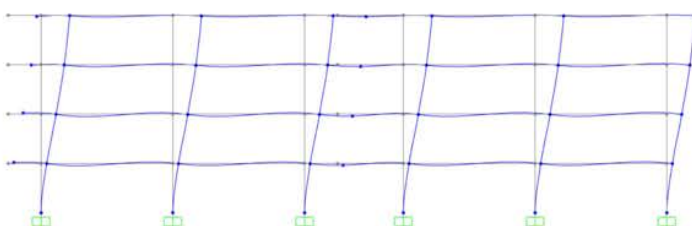
Il pilastro più sotto sforzo presenta invece un valore dello sforzo normale pari a 1665 KN e del momento pari a 855,2 KN



Anche in questo caso il telaio più caricato è quello centrale



I valori più alti del momento sono dovuti al sisma



Verifica della trave

Per verificare la trave è bastato inserire il valore più alto del momento ottenuto con SAP nel foglio di calcolo utilizzato per il dimensionamento della trave. Se con il nuovo valore di momento le dimensioni precedentemente adottate risultano sovradimensionate o inferiori alla resistenza a flessione, si opta una diversa sezione fino ad ottenere quella più adatta.

SOLAIO ACCIAIO							
	h	b	l	Peso caratteristico		Peso	
	m	m	m	kN/m ³	kN/m	kN/m ²	
qs	Travetto IPE 100 Lamiera + Soletta	0,10		1	0,08	1,66	1,74
qp	Isolante Massetto Pavimento Tramezzi Impianti	0,05 0,02			21,00 6,90	1,05 0,14	2,69
qa	Civile abitazione						2
qu	comb - SLU				9,29		
	comb - SLE				5,43		

Materiale	
S235	
fyk	N/mm ² 235
fyd	N/mm ² 223,81
Ey	N/mm ² 210000
P spec	kN/m ³ 0

Geometria			
Telaio			
	X	Y	Z
Aggetti	2,00		
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Camplate	6,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Aggetti			
n° campate	5	4	4
dim totale	40,00	20,00	12,00
Camplate max	8,00	5,00	3,00
A Solaio tot	800,00		
n° pil totali	30		
n° pil centrali	12		
n° pil laterali	14		
n° pil angolari	4		

Dimensionamento		Dimensionamento	
Trave Principale		Trave Principale	
Modello di Trave Appoggiata		Modello in SAP2000	
direzione	-	X	
Int Ainf	m	5,00	
luce	m	8,00	
M max	kN/m	371,73	824,20
Wx min	cm ³	1680,93	3682,60
IPE	500		Più grande della IPE 600

La trave in acciaio era una ipe 500, dal foglio di calcolo dovrebbe essere più alta di una ipe 600.

A partire dai dati della geometria del telaio, dai materiali e dal solaio, il foglio di calcolo permette di dimensionare rapidamente le componenti della struttura.

SOLAIO LEGNO							
	h	b	l	Peso caratteristico		Peso	
	m	m	m	kN/m ³	kN/m	kN/m ²	
qs	Travetti Tavole	0,30 0,04	0,10	0,50	5,00 6,90	0,05 0,28	0,33
qp	Isolante Massetto Pavimento Tramezzi Impianti	0,05 0,02			21,00 6,90	1,05 0,14	2,69
qa	Civile abitazione						2
qu	comb - SLU				7,46		
	comb - SLE				4,01		

Materiale	
GL24c	
fc,0,k	N/mm ² 21,0
fc,0,d	N/mm ² 11,6
E0,05	N/mm ² 9400
fmk	N/mm ² 25
fmd	N/mm ² 13,2
Em	N/mm ² 9400
P spec	kN/m ³ 3,4335

Geometria			
Telaio			
	X	Y	Z
Aggetti	2,00		
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Camplate	6,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Aggetti			
n° campate	5	4	4
dim totale	40,00	20,00	12,00
Camplate max	8,00	5,00	3,00
A Solaio tot	800,00		
n° pil totali	30		
n° pil centrali	12		
n° pil laterali	14		
n° pil angolari	4		

Dimensionamento		Dimensionamento	
Trave Principale		Trave Principale	
Modello di Trave Appoggiata		Modello in SAP2000	
direzione	-	X	
Int Ainf	m	5,00	
luce	m	8,00	
M max	kN/m	298,23	549,90
h min SLU	cm	62,14	74,41
B	cm	35,0	45,0
H	cm	65,0	75,0

La trave in legno era 60cmx25cm, ora risulta essere 75x45

SOLAIO CALCESTRUZZO ARMATO							
	h	b	l	Peso caratteristico		Peso	
	m	m	m	kN/m ³	kN/m	kN/m ²	
qs	Travetti Pignette Soletta	0,30 0,20 0,05	0,10	0,5	25,00 9,38	0,25 0,77	1,50
qp	Isolante Massetto Pavimento Tramezzi Impianti	0,05 0,02			21,00 6,90	1,05 0,14	2,69
qa	Civile abitazione						2
qu	comb - SLU				8,98		
	comb - SLE				5,19		

Materiale	
C40/50	
fc,k	N/mm ² 40
fc,d	N/mm ² 22,67
Ecc	N/mm ² 21000
P spec	kN/m ³ 25
S235	
fyk	N/mm ² 235
fyd	N/mm ² 223,81
Ey	N/mm ² 210000
P spec	kN/m ³ 0

Geometria			
Telaio			
	X	Y	Z
Aggetti	2,00		
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Camplate	6,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
m	8,00	5,00	3,00
Aggetti			
n° campate	5	4	4
dim totale	40,00	20,00	12,00
Camplate max	8,00	5,00	3,00
A Solaio tot	800,00		
n° pil totali	30		
n° pil centrali	12		
n° pil laterali	14		
n° pil angolari	4		

Dimensionamento		Dimensionamento	
Trave Principale		Trave Principale	
Modello di Trave Appoggiata		Modello in SAP2000	
direzione	-	X	
Int Ainf	m	5,00	
luce	m	8,00	
M max	kN/m	359,28	662,30
hu min	cm	51,30	55,06
δ	cm	3	3
h min	cm	54,30	58,06
B	cm	25,0	40,0
H	cm	55,0	60,0

La trave in calcestruzzo da 50cmx25cm, misura dopo la verifica 60x40

Per ora non abbiamo distinto le mensole dalle travi dal momento che il procedimento è lo stesso. Si rimanda a futuri approfondimenti.

Verifica dei pilastri

Acciaio

Per l'acciaio si somma la tensione dovuta allo sforzo normale con quella dovuta a flessione e si controlla che non superi la resistenza di progetto.

$$\sigma = N/A + M/W < f_d$$

Dimensionamento		
Pilastro - parte 1		
Modello di Pilastrata		
A _{inf}	m ²	40,00
P soletto inf	kN	371,73
P trav 1 inf	kN	7,12
P trav 2 inf	kN	4,45
β	-	1,0
A	-	96,23

Dimensionamento															
Pilastro															
			N max su 1 pil	N tutto soletto	N max (SAP)	M max (SAP)	Mfinto	g _{min} 1	g _{min} 2	A min	J min	IPE (A)	IPE (J)	IPE (e)	HEA
			kN	kN	kN	kN/m	kN/m	cm	cm	cm ²	cm ⁴	-	-	-	cm
4° Pil	kN	1	383,30	7666	362,9	23,0	193,58	3,1	1,5	16,21	?	100	-	-	300
3° Pil	kN	2	766,60	15332	790,6	28,0	145,19	3,1	1,5	35,32	?	160	-	-	300
2° Pil	kN	3	1149,90	22998	1233,3	35,9	96,79	3,1	1,5	55,10	?	220	-	-	300
1° Pil	kN	4	1533,20	30664	1692,4	30,4	48,40	3,1	1,5	75,62	?	240	-	-	300

Dimensionamento				
Pilastro - parte 2				
HEA	e _{pl}	g _{pl}	I _{pl}	J _{pl}
100	12,69	10,53	4,26	8,20
120	8,81	7,45	6,10	4,74
140	6,11	5,26	4,42	3,57
160	4,37	3,83	3,28	2,75
180	3,30	2,97	2,81	2,25
200	2,64	2,31	2,07	1,83
225	1,95	1,73	1,64	1,48
240	1,50	1,41	1,31	1,21
260	1,20	1,17	1,11	1,05
280	1,03	0,99	0,86	0,90
300	0,84	0,82	0,60	0,78
320	0,72	0,71	0,71	0,70
340	0,64	0,64	0,64	0,64
360	0,58	0,58	0,59	0,59
400	0,48	0,50	0,61	0,52
450	0,39	0,42	0,44	0,46
500	0,33	0,36	0,38	0,41
550	0,29	0,32	0,35	0,36
600	0,26	0,28	0,32	0,32
650	0,23	0,26	0,28	0,30
700	0,20	0,24	0,27	0,30
HEA scelte	300	280	280	280

Legno

Per il legno bisogna far riferimento sia alla tensione di compressione (sc) sia a quella di flessione (sf) dato che il materiale non è isotropo.

$$\sigma_c = N/A \quad \sigma_f = M/W$$

$$\sigma_c / f_{cd} + \sigma_f / f_{fd} < 1$$

f_{cd} e f_{fd} sono rispettivamente la resistenza a compressione e la resistenza a flessione. Si ottengono dividendo la resistenza caratteristica con fattore di sicurezza (g=1,5) e moltiplicando per il K_{mod}.

Dimensionamento		
Pilastro - parte 1		
Modello di Pilastrata		
A _{inf}	m ²	40,00
P soletto inf	kN	298,23
P trav 1 inf	kN	6,25
P trav 2 inf	kN	3,91

Dimensionamento												
Pilastro												
			N max su 1 pil	N tutto soletto	N max (SAP)	M max (SAP)	Mfinto	A	W min	h min	B	H
			kN	kN	kN	kN/m	kN/m	cm ²	cm ³	cm	cm	cm
4° Pil	kN	1	308,39	6168	318,6	262,3	157,63	3025,0	21789,88	48,76	55,0	55,0
3° Pil	kN	2	616,77	12335	694,1	363,4	118,22	3600,0	32922,97	57,38	60,0	60,0
2° Pil	kN	3	925,16	18503	1071,5	403,0	78,81	4225,0	38963,61	59,97	65,0	65,0
1° Pil	kN	4	1233,55	24671	1452,6	624,8	39,41	5625,0	60718,76	69,70	75,0	75,0

Calcestruzzo

La pressoflessione nel calcestruzzo si può studiare anche come un momento prodotto da uno sforzo normale eccentrico, ovvero posto ad una certa distanza dal baricentro chiamata eccentricità (e). Poiché il momento è una forza per il braccio, l'eccentricità si trova dal rapporto tra il momento e lo sforzo normale.

$$e = M/N < H/6$$

Tutta la sezione è compressa quindi, il calcestruzzo si comporta come un materiale omogeneo. Si è quindi usata la

$$H/6 < e < H/2$$

Ipotesi che lo sforzo normale sia la risultante di una distribuzione triangolare con base pari a 3u (con u= H/2 - e).

$$\text{La tensione massima } \sigma_{max} = 2N / 3u \cdot B$$

Per la verifica $\sigma_{max} < \sigma_{cd}$

$$e > H/2$$

L'eccentricità è così elevata che lo sforzo normale non si considera, quindi verifico solo a compressione.

Dimensionamento		
Pilastro - parte 1		
Modello di Pilastrata		
A _{inf}	m ²	40,00
P soletto inf	kN	359,28
P trav 1 inf	kN	27,50
P trav 2 inf	kN	17,19

Dimensionamento															
Pilastro															
			N max su 1 pil	N tutto soletto	N max (SAP)	M max (SAP)	Mfinto	e	e/H	Dimensionamento	σ/f _{cd}			B	H
			kN	kN	kN	kN/m	kN/m	cm	-	-	(M)	(N eccentric)	(N)	cm	cm
4° Pil	kN	1	403,97	8079	372,4	345,5	203,50	92,8	1,86	M	0,732	-	-	50,0	50,0
3° Pil	kN	2	807,94	16159	800,7	472,5	152,63	59,0	1,07	M	0,752	-	-	55,0	55,0
2° Pil	kN	3	1211,90	24238	1232,1	524,1	101,75	42,5	0,77	M	0,834	-	-	55,0	55,0
1° Pil	kN	4	1615,87	32317	1665,0	655,2	50,88	51,4	0,79	M	0,824	-	-	65,0	65,0

Per concludere sono riportate di seguito le tabelle con le dimensioni finali

Dimensioni					
Solaio					
h	m	0,17			
q SLU	kN/m ²	9,29			
q SLE	kN/m ²	5,43			
Trave principale					
IPE			Più grande della IPE 600		
b	mm				
h	mm				
q	kN/m				
Mensola					
IPE		270			
b	mm	270			
h	mm	135			
q	kN/m	0,26			
Pilastro					
		4° Pil	3° Pil	2° Pil	1° Pil
HEA		300	300	300	300
b	mm	300	300	300	300
h	mm	290	290	290	290
q	kN/m	0,87	0,87	0,87	0,87

Dimensioni					
Solaio					
h	m	0,310			
q SLU	kN/m ²	7,46			
q SLE	kN/m ²	4,01			
Trave principale					
b	cm	45,0			
h	cm	75,0			
A	m ²	0,338			
q	kN/m	1,159			
Mensola					
b	cm	25,0			
h	cm	40,0			
A	m ²	0,100			
q	kN/m	0,343			
Pilastro					
		4° Pil	3° Pil	2° Pil	1° Pil
b	cm	55,0	60,0	65,0	75,0
h	cm	55,0	60,0	65,0	75,0
A	m ²	0,303	0,360	0,423	0,563
q	kN/m	1,039	1,236	1,451	1,931

Dimensioni					
Solaio					
h	m	0,52			
q SLU	kN/m ²	8,98			
q SLE	kN/m ²	5,19			
Trave principale					
b	cm	40,0			
h	cm	60,0			
A	m ²	0,2			
q	kN/m	6,0			
Mensola					
b	cm	25,0			
h	cm	40,0			
A	m ²	0,1			
q	kN/m	2,5			
Pilastro					
		4° Pil	3° Pil	2° Pil	1° Pil
b	cm	50,0	55,0	55,0	65,0
h	cm	50,0	55,0	55,0	65,0
A	m ²	0,3	0,3	0,3	0,4
q	kN/m	6,25	7,5625	7,5625	10,5625