

iT-cerchiature v1.1.3

Cerchiature di aperture in pareti in muratura

La parete oggetto di nuova apertura viene consolidata mediante la posa in opera di una cerchiatura realizzata con profilati di acciaio ancorati alle murature.

L'ancoraggio è assicurato anche grazie alla posa in opera di zanche metalliche e/o barre ancorate con resine.

Per la parete si procede ad un controllo della rigidezza prima e dopo l'intervento determinando la diminuzione della stessa e progettando la cerchiatura in modo che la variazione di rigidezza dopo l'intervento sia compresa fra le percentuali minime e massime ammesse, normalmente -15% e +15%, di quella prima dell'intervento.

La parete viene inoltre verificata garantendo che la resistenza e la capacità di deformazione, fornite dall'insieme setti-cerchiatura non peggiorino ai fini del comportamento rispetto alle azioni orizzontali.

Sia per lo stato originario che per lo stato modificato si procede al calcolo delle rigidezze, dei tagli ultimi e degli spostamenti ultimi secondo le procedure descritte di seguito.

Le relazioni per il calcolo della rigidezza è:

$$K = \frac{Glt}{1.2h} \frac{1}{1 + G/(1.2E)(h/l)^2}$$

In cui h, L, t sono rispettivamente altezza, lunghezza e spessore del setto, G è il modulo di elasticità tangenziale.

Per ciascun setto si assume come forza ultima il minimo tra i valori seguenti:

- taglio per fessurazione diagonale (par. C.8.7.1.5). Questo valore è indicato per murature disordinate o in cattive condizioni, altrimenti è consigliabile la relazione del par. 7.8.2.2.2.
- forza derivante dal momento ultimo per pressoflessione (par. 7.8.2.2.1)
- taglio per scorrimento (par. 7.8.2.2.2)

Sulla base della forza ultima minima si determina per ciascun setto lo spostamento relativo corrispondente.

In base al valore minimo di tutti gli spostamenti ultimi dei setti costituenti la parete si ricalcolano le forze resistenti di ciascun setto e quindi la forza orizzontale ultima della parete.

Per la parete corrispondente allo stato modificato si determina anche la forza che assorbe la cerchiatura metallica in corrispondenza dello spostamento ultimo minimo precedente. La forza calcolata in questo modo è confrontata con la forza ultima assorbibile dal telaio in acciaio in funzione delle caratteristiche del materiale e dei profilati utilizzati e, se inferiore a quella precedente è utilizzato quest'ultimo valore.

Lo spostamento ultimo di ciascun setto, par. C.8.7.1.4., viene determinato come percentuale dell'altezza ed in particolare:

0,4%H per meccanismo di rottura per taglio

0,6%H per meccanismo di rottura per pressoflessione.

Si procede quindi alla verifica dell'architrave sia per SLE che per SLU secondo quanto prescritto dalla normativa.

I carichi sono combinati come segue:

Sismica: $G1+G2+Psi2*Q$

SLU: $1,3*G1+1,5*G2+1,5*Q$

SLE: $G1+G2+Psi2*Q$

DATI

MATERIALI

Nome	FC	Fm Dan/cm2	To Dan/cm2	E Dan/cm2	G Dan/cm2	W Dan/m3	Coeff correz.	GammaM
Muratura in pietrame disordinata	1,00	10,0	0,2	8.700	2.900	1.900	1,0	2,50
Muratura in pietrame disordinata int. armato	1,00	10,0	0,2	8.700	2.900	1.900	2,5	2,50

TIPI DI CARICO

- Tetto

Unità di misura: DaN/m2	Psi0: 0,5	Psi1: 0,2	Psi2: 0,0
-------------------------	-----------	-----------	-----------

Descrizione	Quantità
Peso proprio strutturale G1	
Struttura	200
Totale	200
Peso proprio non strutturale G2	
Isolante	10
Calcestruzzo alleggerito	60
Intonaco	20
Manto di copertura	130
Totale	220
Carico di esercizio Q	
Neve	80
Totale	80

- Solaio

Unità di misura: DaN/m2	Psi0: 0,7	Psi1: 0,5	Psi2: 0,3
-------------------------	-----------	-----------	-----------

Descrizione	Quantità
Peso proprio strutturale G1	
Struttura	200
Totale	200
Peso proprio non strutturale G2	
Massetto	80
Pavimento	50
Intonaco	30
Totale	160
Carico di esercizio Q	

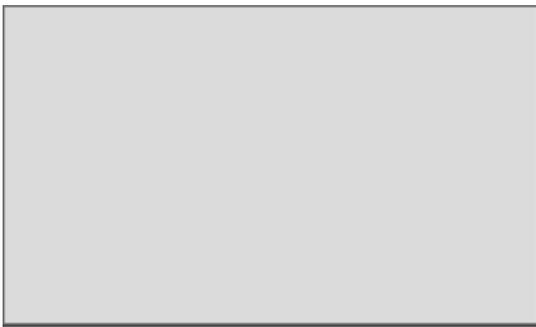
Variabile	200
Totale	200

- Murature

Unità di misura: DaN/m3	Psi0: 0,7	Psi1: 0,5	Psi2: 0,3
-------------------------	-----------	-----------	-----------

Descrizione	Quantità
Peso proprio strutturale G1	
Muratura	1.900
Totale	1.900

SITUAZIONE ATTUALE



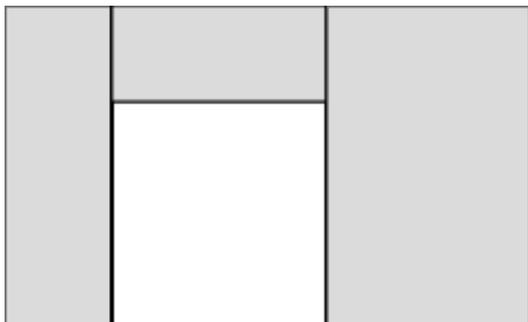
Setto	l	t	h	vincolo
Setto 1	500	45	300	incastro

CARICHI SUI SETTI

Setto 1	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,000	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,000	1.680
Murature	DaN/m3	1.900	1,130	2.147
Totale				5.507

SITUAZIONE DI PROGETTO

Setto	l	t	h	vincolo
Setto 1	100	53	300	incastro
Apertura 1	200			



100	200	190				
Setto 2		190	53	300		incastro

CARICHI SUI SETTI

Setto 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Solaio	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Murature	DaN/m ³	1.900	1,130	2.147
Totale				5.507

Apertura 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Solaio	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Murature	DaN/m ³	1.900	1,130	2.147
Totale				5.507

Setto 2				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Solaio	DaN/m ²	420	4,000	1.680
Murature	DaN/m ³	1.900	1,130	2.147
Totale				5.507

RISULTATI

SITUAZIONE ATTUALE

Setto	N	Press	fd	tod	E	G	Mu	Rigidezza
Setto 1	27.535	1,22	10,00	0,200	4.350	1.450	5.892.670	82.386
							Totale rigidezza	82.386

Setto	Vt1	de	Vt2	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	15.213	0,185	39.284	17.070	15.213	1,2	0,185	15.213

					Dumin	1	Totale F'	15.213
--	--	--	--	--	-------	---	-----------	--------

SITUAZIONE DI PROGETTO

Setto	N	Press	fd	tod	E	G	Mu	Rigidezza
Setto 1	11.920	2,25	25,00	0,500	10.875	3.625	532.932	15.248
Setto 2	16.877	1,68	25,00	0,500	10.875	3.625	1.476.831	59.910
							Totale rigidezza	75.158

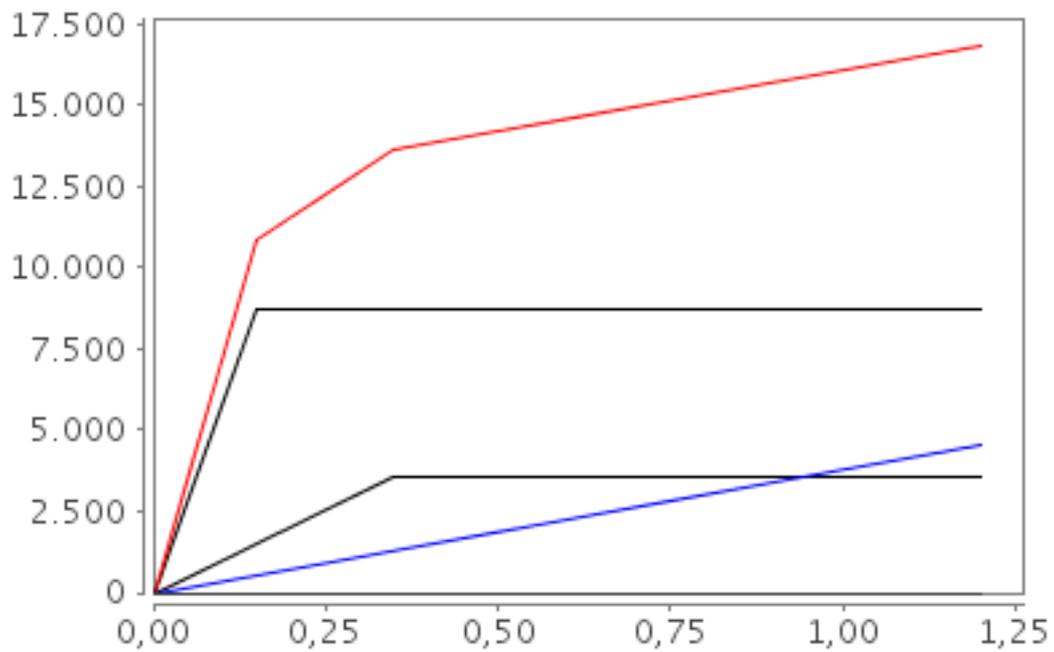
Setto	Vt1	de	Vt2	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	5.299	0,348	3.553	4.301	3.553	2,0	0,233	3.553
Setto 2	9.055	0,151	9.846	8.729	8.729	1,2	0,146	8.729
					Dumin	1,2	Totale F'	12.282

CONFRONTO TRA ATTUALE E PROGETTO

Variazione di rigidezza	-7.228	DaN/cm
Variazione % di rigidezza	-8,77	%
Rigidezza da recuperare con la cerchiatura	-3.108,80	DaN/cm
Larghezza dell'apertura	180	cm
Altezza dell'apertura	210	cm
Tipo di vincolo	incastro-incastro	
Es	2.100.000	DaN/cm ²
J necessario	1.142	cm ⁴
Tipo di acciaio	S235	
fyk	2.350	DaN/cm ²
GammaM	1,05	
Tipo di profilato	HA	
Numero di profilati totali	4	
J nec	286	cm ⁴
Profilato utilizzato	HE 100 A	
Momento d'inerzia	349	cm ⁴
Modulo W	72,8	cm ³
Momento ultimo	651.375,238	DaNcm
Forza ultima	6.203,5737	DaN

RIEPILOGO

Rigidezza muratura	75.158	DaN/cm	
Forza reattiva muratura F*	12.282	DaN	
Rigidezza telaio	3.801	DaN/cm	
Forza reattiva telaio Ft	4.561	DaN	
Rigidezza totale	78.959	DaN/cm	
Variazione % di rigidezza	-4,16	%	verificato
Forza reattiva totale Fr''	16.843	DaN	verificato
Variazione dumin	0,0		verificato
Taglio base colonne	1.140,245	DaN	
Momento base colonne	119.725,714	DaNcm	



VERIFICA DELL'ARCHITRAVE

Tipo di acciaio	S235		
fyk	2.350	DaN/cm ²	
E	2.100.000	DaN/cm ²	
GammaM	1,05		
Profilo	HE 100 A		
Inerzia Jx	349	cm ⁴	
Modulo Wx	72,8	cm ³	
Area A	21,24	cm ²	
Area a taglio	4,80	cm ²	
Lunghezza	160	cm	
Numero profili	2		
VERIFICA SLE			
Carico totale	3.200	DaN/m	
Delta max qtot	0,3200	cm	
Delta (qtot)	0,0372	cm	verificato
VERIFICA SLU			
Carico totale	5.176	DaN/m	
M+max	110.421	DaNcm	
Sigma (M)	758,81	DaN/cm ²	verificato
Tmax	4.141	DaN	
Tau	431	DaN/cm ²	
Sigma_id	1.065	DaN/cm ²	verificato