

iT-cerchiature-CA v1.Beta4

Cerchiature in CA nelle murature

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

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
-------------------------	-----------	-----------	-----------

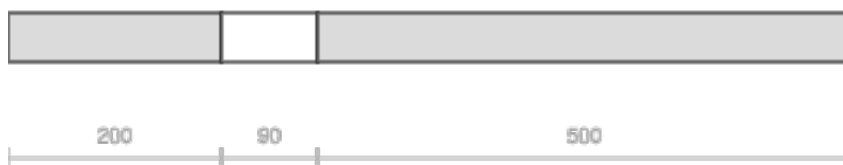
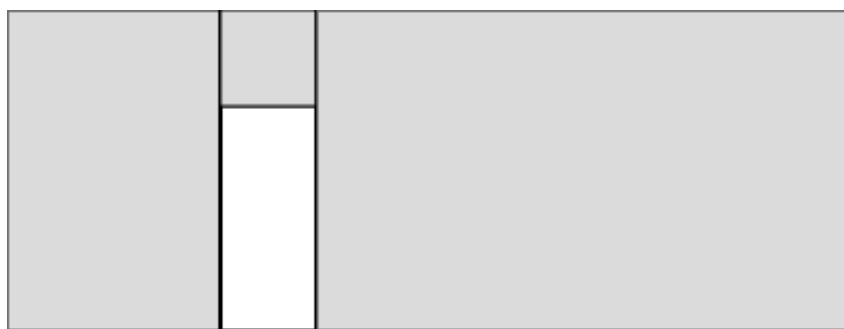
Descrizione	Quantità
Peso proprio strutturale G1	
Struttura	200
Totale	200
Peso proprio non strutturale G2	
Massetto	80
Pavimento	50
Intonaco	30
Totale	160
Carico di esercizio Q	
Variabile	200
Totale	200

- Muratura

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	200	45	300	incastro
Apertura 1	90			
Setto 2	500	45	300	incastro

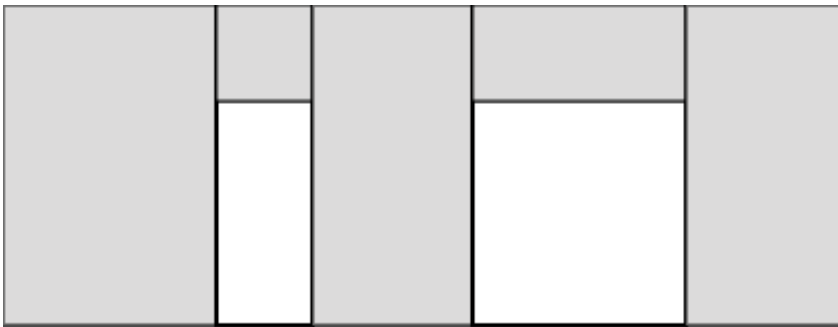
CARICHI SUI SETTI

Setto 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Apertura 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Setto 2				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

SITUAZIONE DI PROGETTO



Setto	l	t	h	vincolo
Setto 1	200	45	300	incastro
Apertura 1	90			
Setto 2	150	45	300	incastro
Apertura 2	200			
Setto 3	150	45	300	incastro

CARICHI SUI SETTI

Setto 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Apertura 1				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Setto 2				

Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Apertura 2				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

Setto 3				
Nome	Unità di misura	Peso Unitario	Quantità	Totale
Tetto	DaN/m2	420	4,00	1.680
Solaio	DaN/m2	420	4,00	1.680
Muratura	DaN/m3	1.900	1,13	2.147
Totale				5.507

RISULTATI

SITUAZIONE ATTUALE

Setto	N	Press	fd	tod	E	G	Mu	Rigidezza
Setto 1	13.838	1,54	10,00	0,200	4.350	1.450	1.133.513	22.308
Setto 2	30.359	1,35	10,00	0,200	4.350	1.450	6.385.027	82.386
							Totale rigidezza	104.694

Setto	Vt1	de	Vt2	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	4.455	0,200	7.557	6.623	4.455	1,2	0,200	4.455
Setto 2	15.827	0,192	42.567	18.299	15.827	1,2	0,192	15.827
					Dumin	1	Totale F'	20.282

SITUAZIONE DI PROGETTO

Setto	N	Press	fd	tod	E	G	Mu	Rigidezza
Setto 1	13.838	1,54	10,00	0,200	4.350	1.450	1.133.513	22.308
Setto 2	17.361	2,57	10,00	0,200	4.350	1.450	908.095	12.878
Setto 3	14.537	2,15	10,00	0,200	4.350	1.450	814.034	12.878
							Totale rigidezza	48.064

Setto	Vt1	de	Vt2	Vt3	Vtmin	du	d	F'
Setto 1	4.455	0,200	7.557	6.623	4.455	1,2	0,200	4.455
Setto 2	4.177	0,324	6.054	7.379	4.177	1,2	0,324	4.177
Setto 3	3.861	0,300	5.427	6.229	3.861	1,2	0,300	3.861
					Dumin	1,2	Totale F'	12.493

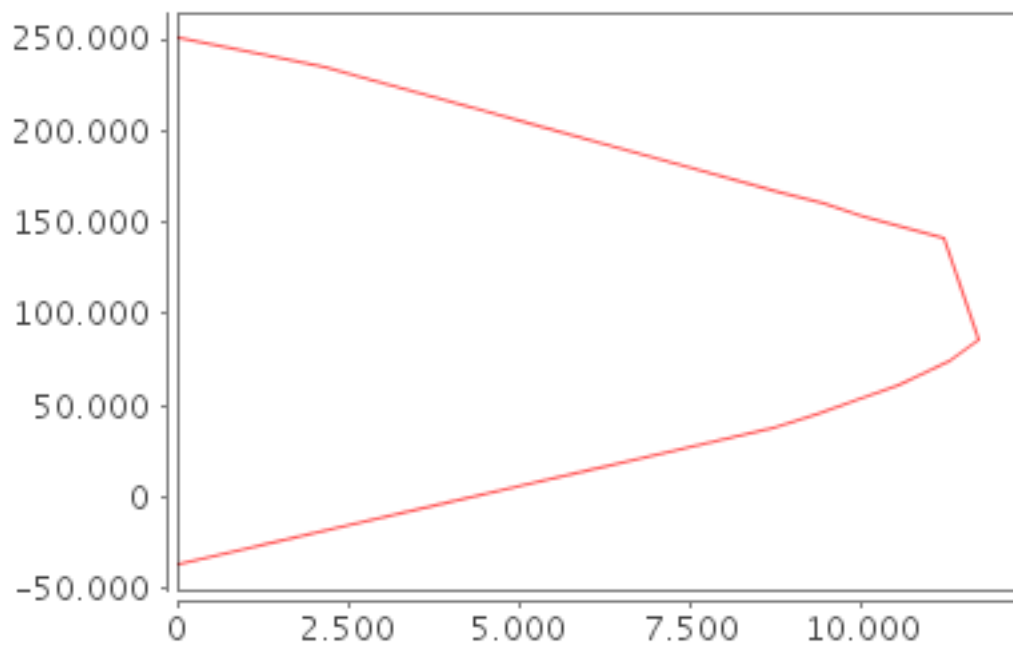
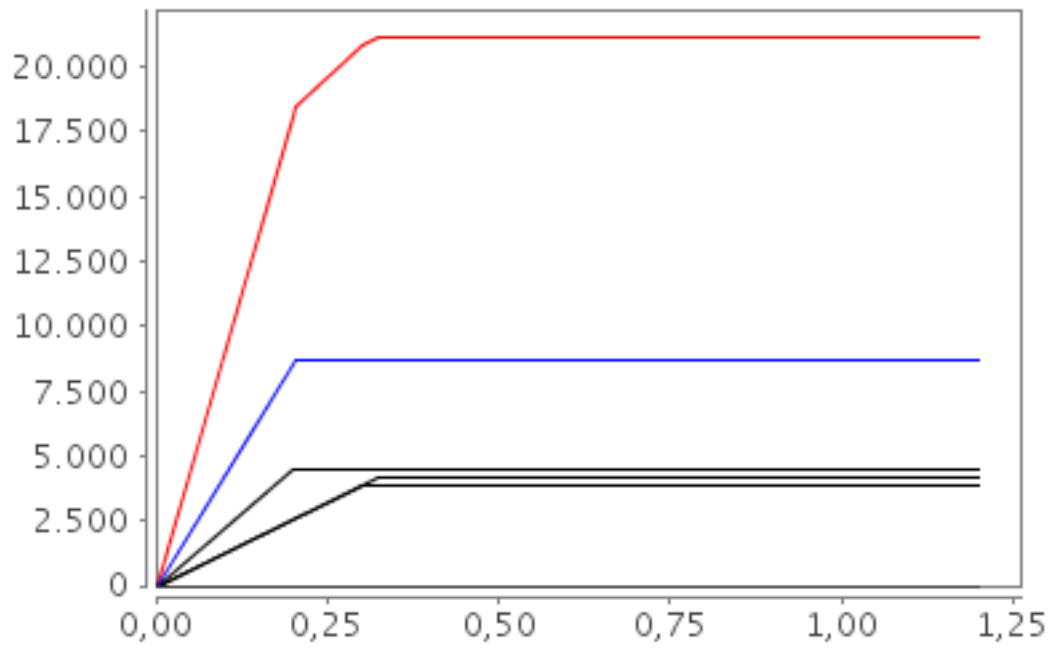
CONFRONTO TRA ATTUALE E PROGETTO

Variazione di rigidezza	-56.630	DaN/cm
-------------------------	---------	--------

Variazione % di rigidezza	-54,09	%
Rigidezza da recuperare con la cerchiatura	-40.925,68	DaN/cm
Larghezza dell'apertura	150	cm
Altezza dell'apertura	210	cm
J necessario	195.519	cm4
Numero di colonne	2	
Base sezione colonna	45	cm
Altezza sezione colonne	30	cm
J colonna	101.250	cm4
Ec fessurato	161.541	DaN/cm2
Nsd=Nrd	2.076	DaN
Mrd	454.970	DaNcm
Fu	8.666	DaN
Acciaio		
fyk	450	N/mm2
Gammass	1,15	
Es	2.100.000	N/mm2
Numero barre As	3	
Diametro barre As	14	mm
As	461,58	mm2
Numero barre A's	3,00	
Diametro barre A's	14	mm
A's'	461,58	mm2
Calcestruzzo		
fck	28	N/mm2
Gammacc	1,5	
Modulo di progetto	5	cm
Copriferro	4,0	cm

RIEPILOGO

Rigidezza muratura	48.064	DaN/cm	
Forza reattiva muratura F*	12.493	DaN	
Rigidezza telaio	42.387	DaN/cm	
Forza reattiva telaio Ft	8.666	DaN	
Rigidezza totale	90.451	DaN/cm	
Variazione % di rigidezza	-13,60	%	verificato
Forza reattiva totale Fr"	21.159	DaN	verificato
Variazione dumin	0		verificato



VERIFICA DELL'ARCHITRAVE

Lunghezza	150	cm
Base	45	cm
Altezza	30	cm
Numero barre As	2	
Diametro barre As	14	mm
As (ferro tesoro)	3,08	cm ²
Diametro barre A's	14	mm
Numero barre A's	2	
A's (ferro compresso)	3,08	cm ²
Passo staffe	300	mm
Diametro staffe	8	mm
Numero braccia	2	

N	15
---	----

VERIFICHE SLU

Fd (combinazione fondamentale)	4.089,20	DaN/m
Msd	76.672,50	DaNcm
Vsd	3.066,90	DaN
Verifica a flessione		
y	16,86	mm
Mrd	302.918,23	DaNcm
Mrd/Msd	3,95	verificato
Verifica a taglio		
% armatura	0,02	
Vrd,min	7.667,06	DaN
Vrd/Vsd	2,50	verificato

VERIFICHE SLE

Fd_r (combinazione rara)	2.924,00	DaN/m
Fd_fr (combinazione frequente)	2.524,00	DaN/m
Fd_qp (combinazione quasi permanente)	2.364,00	DaN/m

VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO

tensioni limite	sigmac (Mpa)	sigmas Mpa
Comb. rara	16,80	360
Comb. quasi perm.	12,60	360

	M (kNm)	x (mm)	sigmac (Mpa)	sigmas (Mpa)	
Comb. rara	5,48	63,49	1,61	360,00	verificato
Comb. quasi perm.	4,43	63,49	1,30	360,00	verificato

VERIFICA DI FESSURAZIONE

condizioni ambientali	ordinarie
tipo di armatura	poco sensibile
comb. frequente w3	0,4
comb. quasi perm. w2	0,3

	M (kNm)	Mpr_fess (kNm)	sigmas (Mpa)	e_sm-e_cm	wk	
comb. frequente	4,73	22,41	66	-0,00006	-0,0261	verificato
comb. quasi perm.	4,43	22,41	62	-0,00007	-0,0270	verificato

VERIFICA DI DEFORMABILITA'

rapporto di snellezza	5,00	
k	1,50	
ro	0,0023	
ro'	0,0023	

As,eff/Ascalc	2,00	
valore limite	67,38	verificato