

COMUNE DI CONDOVE

PROVINCIA DI TORINO

**SCUOLA PRIMARIA
“COSIMO BERTACCHI”**

VERIFICA SISMICA

Proprietà : **COMUNE DI CONDOVE**

Località : **Condove, Piazza Martiri della Libertà n. 5**

Marzo 2013

In fede

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO.....	5
3. SOPRALLUOGHI.....	6
4. OSSERVAZIONI.....	14
5. VERIFICHE STRUTTURALI.....	14
6. CALCOLI STATICI.....	15
6.1. Identificazione dell'organismo strutturale e valutazione della sicurezza.....	15
7. FASCICOLO DEI CALCOLI.....	16
7.1. Caratterizzazione dei materiali.....	16
7.1.1. Conglomerato cementizio (classe di resistenza dopo 28 gg).....	16
7.1.2. Acciaio.....	16
7.1.3. Terreno.....	17
7.1.4. Murature.....	17
7.2. Analisi dei carichi.....	19
7.2.1. Calcolo esplicito del carico neve.....	19
7.2.2. Carichi agenti sul fabbricato.....	19
8. VERIFICHE PER CARICHI GRAVITAZIONALI.....	23
8.1. Combinazioni di carico per carichi gravitazionali.....	23
8.1.1. Condizioni elementari di carico.....	23
8.1.2. Combinazioni di carico.....	23
8.2. Risultati.....	25
Verifica setti in muratura.....	27
Verifica orizzontamenti.....	35
Verifica tetto in legno.....	38
8.3. Commento dei risultati e conclusioni delle verifiche per carichi gravitazionali.....	47
9. VERIFICA SISMICA.....	49
9.1. Preferenze di analisi – Verifica sismica.....	49
9.2. Combinazioni di carico – Verifica sismica.....	51
9.2.1. Condizioni elementari di carico.....	51
9.2.2. Combinazioni di carico.....	52
Famiglia SLO.....	52
Famiglia SLV.....	53
Famiglia SLV fondazioni.....	53
Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano.....	54
9.3. Risultati – Verifica sismica.....	55
9.3.1. Risultati.....	55
Spostamenti relativi d'interpiano.....	55
Verifica maschi murari.....	55
Tabulati di verifica maschi murari.....	58
9.4. Commento dei risultati e conclusioni delle verifiche con sisma.....	72
10. CONSIDERAZIONI.....	73
10.1. Situazione strutturale.....	73
10.2. Situazione edilizia.....	73
11. INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO.....	74
11.1. Interventi di miglioramento.....	74
11.1.1. Costi d'intervento.....	77

1. PREMESSA

A seguito di sopralluogo effettuato dallo scrivente il giorno 27/01/2011 e della successiva offerta datata 31/01/2011, l'Amministrazione del Comune di Condove affidava l'incarico professionale di effettuare la verifica strutturale della Scuola Statale Primaria di Secondo Grado "Cosimo Bertacchi" ubicata in Piazza Martiri della Libertà n. 5.

Il plesso scolastico risulta composto da due distinte unità funzionali:

- Il fabbricato principale, edificato negli anni '20, che ospita le aule ed è oggetto di studio (foto 1-2);
- Il fabbricato a sud realizzato negli ultimi anni e collaudato nel marzo 2006, adibito a refettorio e palestra con nucleo scala esterno (non oggetto di studio);

Obiettivo dell'incarico è valutare la situazione strutturale dell'edificio, sia sotto l'aspetto statico che sotto l'aspetto sismico, e lo stato di eventuale degrado degli elementi costruttivi.



Foto 1



Foto 2

2. CARATTERISTICHE DELL'EDIFICIO

Il fabbricato è stato realizzato nei primi anni '20, ma non sono state fornite al sottoscritto documentazione d'archivio relativi ai progetti dell'epoca. L'Ufficio Tecnico del Comune di Condove ha invece fornito copia del collaudo statico dei lavori di ristrutturazione del fabbricato realizzati a metà degli anni '80. Si è quindi provveduto a reperire all'Ufficio del Genio Civile di Torino la pratica strutturale dell'epoca da cui si sono desunte le seguenti informazioni relative ai suddetti lavori:

- Progettista strutturale: Dott. Ing. Massimo PINOTTI
- Impresa costruttrice: UNICOOP Soc. Coop.va a r.l.
- Collaudatore: Dott. Ing. Franco GALVAGNO
- Denuncia c.a.: 19/10/1983 – prot. 4423
- Collaudo: 28/08/1984

Il fabbricato, a pianta simmetrica lungo l'asse nord-sud e asimmetrica lungo l'asse est-ovest, è costituito da quattro piani, di cui un seminterrato e un piano sottotetto accessibile mediante la scala interna.

Il piano seminterrato ospita alcuni laboratori oltre a locali tecnici di vario tipo (ripostigli, cantine, sgomberi), mentre nei piani fuori terra sono dislocate le aule, una sala riunioni, i locali dei bidelli ed i servizi igienici.

I collegamenti verticali sono costituiti da una scala interna posta in corrispondenza dell'atrio d'ingresso e già presente nel progetto originario e da una scala di collegamento tra piano seminterrato, piano terra e piano primo posta nella manica ad est realizzata nella ristrutturazione degli anni'80.

3. SOPRALLUOGHI

I sopralluoghi effettuati e l'analisi degli elaborati progettuali della ristrutturazione permettono di ricavare un quadro generale della situazione statica del fabbricato, di cui si mettono in evidenza alcuni aspetti significativi.

- Le strutture di fondazione sono costituite da travi continue in muratura e alcuni plinti in c.a. da cui nascono i pilastri e i muri in mattoni pieni, in pietra e in cls. Nella modellazione si è ipotizzato che le travi di fondazione si allargassero di 20 cm per parte rispetto ai muri del piano interrato.
- Gli elementi portanti verticali sono costituiti da muri portanti che al piano seminterrato sono misti mattoni/pietre/cls (foto 3-4) mentre ai piani fuori terra sono in mattoni pieni (foto 5).



Foto 3



Foto 4



Foto 5

- Il primo orizzontamento è sostenuto da volte in mattoni pieni di spessore pari a 12 cm sorrette da archi in mattoni pieni (foto 6-7-8). Tale tipologia è presente nei locali aventi i due pilastri centrali, nei corridoi e negli sgomberi di dimensioni più ridotte. Laddove sono stati eliminati gli originari pilastri le volte sono sorrette da due putrelle in acciaio (foto 9). Nella zona della scala – lato est – le volte originarie sono state sostituite da solai in latero cemento. Gli otto pilastri centrali sono realizzati con mattoni pieni sul perimetro e macerie in centro. I muri perimetrali hanno spessore pari a 60 cm mentre quelli interni hanno spessore pari a 50 cm. Sono anche presenti due catene in acciaio nei tre locali affiancati al corridoio della manica principale.

**Foto 6**



Foto 7



Foto 8

**Foto 9**

- Il secondo orizzontamento è a volta in mattone di spessore pari a 12 cm nei corridoi, nei bagni, nell'atrio d'ingresso e nel locale bidello. Tali volte appoggiano sui muri perimetrali, sul muro di spina centrale e sui divisori dei bagni.

Nelle aule del lato est sono presenti solai in latero-cemento con interasse dei travetti pari a 30 cm circa e spessore pari a 20 cm circa. Tali solai appoggiano sul muro perimetrale e sul muro che divide le aule dal corridoio.

Le tre aule della manica principale hanno invece gli orizzontamenti realizzati con putrelle in accaio INP220 posizionate ad interasse pari a 110 cm circa, mentre lo spazio tra di esse è occupato da mattoni forati e blocchi in laterizio, privi di ferri di armatura. (foto 14-15).

Infine l'aula del lato ovest e il corridoio che conduce alla parte in ampliamento sono realizzati con solette in c.a. a getto pieno su due ordini di travi ribassate in c.a..

I muri perimetrali a questo livello hanno spessore pari a 50 cm, mentre quelli interni hanno spessore pari a 40 e 25 cm oltre ai divisori dei bagni di spessore pari a 12 cm.

Come al piano inferiore la soletta adiacente alle rampe scale-lato est è in latero-cemento.

- Il terzo orizzontamento è caratterizzato da volte in mattoni pieni di spessore pari a 12 cm sopra i corridoi, sopra i bagni e i locali adiacenti.

I restanti orizzontamenti sono stati realizzati ex novo nella ristrutturazione datata 1983, durante la quale gli originari solai sono stati sostituiti da travetti precompressi di spessori variabili incastrati nei muri portanti e completati con getto integrativo in opera. Tali travetti sono stati calcolati per un sovraccarico pari a 400 daN/mq e soggetti a prove di carico con risultati soddisfacenti.

- Il tetto è in legno ed è costituito da falsi puntoni di diametro pari a circa 20 cm e interasse 150 cm, impostati su travi diagonali e colmi. Le travi appoggiano direttamente sui muri in mattoni pieni oppure su capriate in legno (foto. 10-11). Su cinque degli otto spigoli sono stati realizzati dei rinforzi alle travi diagonali con pilastri e travi in legno appoggiati sui muri perimetrali (foto 12-13).
- È anche presente una porzione di orizzontamento aggiuntivo in latero-cemento sopra l'ex abitazione del custode. Tale orizzontamento appoggia sui muri perimetrali in mattone pieno ed è coperto dal tetto in legno che in questa zona disegna una sorta di torretta a quattro falde.



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13

- Le rampe scala interne sono in c.a. a getto pienorealizzate mediante solette miste in c.a. e laterizi con blocchi di alleggerimento di altezza pari a 12 cm e getto di completamento pari a 4 cm.
- La maggior parte degli orizzontamenti delle aule sono coperti da controsoffitti leggeri che ne limitano la visibilità dell'estradosso però dai sopralluoghi effettuati i solai non sembrano presentare dissesti o fessurazioni evidenti.

4. OSSERVAZIONI

Si ritiene di poter affermare che il comportamento strutturale complessivo dell'edificio può ritenersi positivo, infatti non sono stati rilevati gravi dissesti strutturali visibili.

5. VERIFICHE STRUTTURALI

Al fine di effettuare la verifica delle strutture del fabbricato e di accertarne la loro efficienza e la corrispondenza in termini di sicurezza alla vigente normativa, unitamente all'analisi dei disegni strutturali, alle prove in sito e all'analisi visiva delle strutture, è stato condotto il calcolo strutturale.

I dati geometrici necessari sono stati desunti dagli elaborati di progetto e verificati in sito.

I dati meccanici sono stati ottenuti con prove sclerometriche e parzialmente distruttive in sito.

Le verifiche strutturali sono state condotte per le condizioni di carico:

- Carichi gravitazionali permanenti e di servizio
- Azione sismica

L'azione sismica è stata valutata in base alle Norme Tecniche delle Costruzioni 2008 (D.M. 14/01/2008) e la valutazione della sicurezza nei confronti del terremoto è stata valutata considerando la zona sismica del sito (**zona 3**), la vita nominale della costruzione (**Vn=100 anni**) di importanza strategica e la classe d'uso (**Classe IV**) per la funzione pubblica.

6. CALCOLI STATICI

6.1. Identificazione dell'organismo strutturale e valutazione della sicurezza

La parziale disponibilità degli elaborati progettuali e gli approfonditi sopralluoghi hanno permesso di valutare lo stato di conservazione degli elementi strutturali e hanno permesso di definire un livello di conoscenza per le murature pari LC3 (**par. 8.5.4. delle N.T. 2008**) con conseguente fattore di confidenza $FC=1$ con il quale calibrare le resistenze dei materiali.

Si è infatti valutato che le murature, elemento portante principale, sono costituite prevalentemente da mattone pieno con malta che appare di buona qualità. Non si è quindi ritenuto di dover penalizzare tali murature con un coefficiente superiore all'unità.

Per gli altri materiali (cls e ferro di armatura) si è invece considerato un livello di conoscenza pari LC2 (**par. 8.5.4. delle N.T. 2008**) con conseguente fattore di confidenza $FC=1.2$ con il quale ridurre le resistenze dei materiali.

La valutazione della sicurezza è stata condotta coerentemente alle N.T. 2008 con verifiche agli stati limite ultimi, con gli attuali carichi di normativa applicati al modello analitico completo delle strutture.

Per le verifiche sono stati assunti i valori delle resistenze dei materiali valutando le sollecitazioni tramite modelli elaborati con un programma di calcolo automatico in cui sono modellati gli effettivi vincoli fra i vari elementi strutturali.

Le verifiche effettuate sugli elementi strutturali sono state condotte secondo il metodo semiprobabilistico degli stati limite.

7. FASCICOLO DEI CALCOLI

Di seguito sono riportate le ipotesi assunte nella modellazione delle strutture.

7.1. Caratterizzazione dei materiali

In base agli elaborati di progetto e ai risultati delle prove sclerometriche, per tutti i modelli strutturali sono stati adottati i seguenti materiali.

7.1.1. Conglomerato cementizio (classe di resistenza dopo 28 gg)

Travi: $R_{ck} = 25 \text{ daN/mq}$

Fondazioni: $R_{ck} = 25 \text{ daN/mq}$

Descrizione: Descrizione o nome assegnato all'elemento.

R_{ck} : Resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm^2]

E: Modulo di elasticità longitudinale del materiale. [daN/cm^2]

Gamma: Peso specifico del materiale. [daN/cm^3]

Poisson: Coefficiente di Poisson, viene impiegato nella modellazione di elementi bidimensionali. Il valore è adimensionale.

G: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm^2]

Alfa: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [$^{\circ}\text{C}^{-1}$]

Descrizione	R_{ck}	E	Gamma	Poisson	G	Alfa
RCK250 LC2	250	285000	0.0025	0.1	129545.59	0.00001

7.1.2. Acciaio

Aq 50

Descrizione: Descrizione o nome assegnato all'elemento.

f_{yk} : Resistenza caratteristica. [daN/cm^2]

Sigma amm.: Tensione ammissibile. [daN/cm^2]

Tipo: Tipo di barra.

E: Modulo di elasticità longitudinale del materiale. [daN/cm^2]

Gamma: Peso specifico del materiale. [daN/cm^3]

Poisson: Coefficiente di Poisson, viene impiegato nella modellazione di elementi bidimensionali. Il valore è adimensionale.

G: Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm²]

Alfa: Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Livello di conoscenza: Indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	Sigma amm.	Tipo	E	Gamma	Poisson	G	Alfa	Livello di conoscenza
Aq 50 LC2	3100	1550	Liscio	2060000	0.00785	0.3	792307.69	0.000012	LC2 (FC = 1.2)

7.1.3.Terreno

Sedime di fondazione con $q_{lim} = 6 \text{ daN/cm}^2$

Le costruzioni non comportano carichi particolari sul terreno di fondazione. Per questo motivo, vista la stratigrafia, e trattandosi di area già urbanizzata per la quale non si sono presentati in passato problemi di stabilità, non sono state effettuate indagini specifiche e prove di laboratorio, ma sono stati valutati i valori medi delle caratteristiche del terreno di fondazione in base all'esperienza e alla letteratura.

Si può ipotizzare il terreno del sito ricadente nella **CATEGORIA B** (D.M. 14/01/08 punto **3.2.2. – TAB.3.2.II**).

7.1.4.Murature

Descrizione: Descrizione o nome assegnato all'elemento.

Livello di conoscenza: Indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Cl.esec.: Classe di esecuzione (D.M. 14-01-08 4.5.6.1).

fk: Resistenza caratteristica a compressione della muratura (D.M. 14-01-08 4.5.6.1, 11.10.3.1). [daN/cm²]

fvk0: Resistenza caratteristica a taglio della muratura in assenza di tensioni normali (D.M. 14-01-08 4.5.6.1, 11.10.3.2). [daN/cm²]

fhk: Resistenza caratteristica della muratura a compressione in direzione orizzontale (nel piano della parete) D.M. 14-01-08. [daN/cm²]

fkt: Resistenza caratteristica a trazione (D.M. 14-01-08). [daN/cm²]

f medio: Resistenza media a compressione della muratura, per materiale esistente. [daN/cm²]

tau medio: Resistenza media a taglio della muratura, per materiale esistente. [daN/cm²]

E medio: Valore medio del modulo di elasticità normale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm²]

G medio: Valore medio del modulo di elasticità tangenziale utilizzato per materiale esistente in caso di analisi statica non-lineare (pushover). [daN/cm²]

Descrizione	Livello di conoscenza	Cl.esec.	fk	fvk0	fhk	fkt	f medio	tau medio	E medio	G medio

Descrizione	Livello di conoscenza	Cl.esec.	fk	fvk0	fhk	fkt	f medio	tau medio	E medio	G medio
(circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce	LC3 (FC = 1)	2	32	1	6	0	32	0.76	15000	5000

Tali valori sono desunti dalla sesta riga della seguente tabella C8A.2.1 contenuta nella circolare esplicativa alle NTC2008.

Tipologia di muratura	f_m (N/cm ²)	τ_0 (N/cm ²)	E (N/mm ²)	G (N/mm ²)	w (kN/m ³)
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100 180	2,0 3,2	690 1050	230 350	19
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200 300	3,5 5,1	1020 1440	340 480	20
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260 380	5,6 7,4	1500 1980	500 660	21
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140 240	2,8 4,2	900 1260	300 420	16
Muratura a blocchi lapidei squadrati	600 800	9,0 12,0	2400 3200	780 940	22
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240 400	6,0 9,2	1200 1800	400 600	18
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500 800	24 32	3500 5600	875 1400	15
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400 600	30,0 40,0	3600 5400	1080 1620	12
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300 400	10,0 13,0	2700 3600	810 1080	11
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150 200	9,5 12,5	1200 1600	300 400	12
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300 440	18,0 24,0	2400 3520	600 880	14

7.2. Analisi dei carichi

7.2.1. Calcolo esplicito del carico neve

Il comune di Condove ed in particolare il fabbricato in oggetto si trova ad un'altezza sul livello del mare di circa 370 m.

In base al D.M. 14/01/2008 il Comune si trova in Zona I ed essendo $s > 200$ m il valore di riferimento al suolo del carico neve vale:

$$q_{sk} = 175 \text{ daN/m}^2$$

ed essendo la copertura piana il coefficiente di forma vale:

$$\mu_1 = 0.80$$

da cui si ottiene:

$$q_s = \mu_1 \times q_{sk} = 140 \text{ daN/m}^2$$

7.2.2. Carichi agenti sul fabbricato

Carichi superficiali

Volte in mattone pieno $s=12$ cm

1°-2° Solaio:	p.p. solaio:	200 daN/m^2
	Permanenti:	250 daN/m^2
	Variabili:	300 daN/m^2

3° Solaio:	p.p. solaio:	200 daN/m^2
	Permanenti:	100 daN/m^2
	Variabili:	100 daN/m^2

Solaio a getto pieno $s=10$ cm

2° Solaio:	p.p. solaio:	250 daN/m^2
	Permanenti:	250 daN/m^2
	Variabili:	300 daN/m^2

Solaio con putrelle INP 220 e blocchi in laterizio

2° Solaio:	p.p. solaio:	150 daN/m^2
------------	--------------	-----------------------

Permanenti: 250 daN/m²
Variabili: 300 daN/m²

Solaio in c.a. e laterizi con blocchi di alleggerimento h=16 cm e getto di completamento h=4 cm:

2° Solaio: p.p. solaio: 300 daN/m²
Permanenti: 250 daN/m²
Variabili: 300 daN/m²

Solaio a travetti precompressi RDB Celersap P.R. 38 H=20+5 cm

3° Solaio: p.p. solaio: 314 daN/m²
Permanenti: 70 daN/m²
Variabili: 100 daN/m²

Solaio a travetti precompressi RDB Celersap P.R. 38 H=22+5 cm

3° Solaio: p.p. solaio: 350 daN/m²
Permanenti: 70 daN/m²
Variabili: 100 daN/m²

Solaio a travetti precompressi RDB Celersap P.R. 38 H=31+4 cm

3° Solaio: p.p. solaio: 388 daN/m²
Permanenti: 70 daN/m²
Variabili: 100 daN/m²

Solaio in c.a. e laterizi con blocchi di alleggerimento h=16 cm e getto di completamento h=4 cm:

4° Solaio: p.p. solaio: 250 daN/m²
Variabili: 100 daN/m²

Rampe scala: p.p. solaio: 220 daN/m²
Permanenti : 100 daN/m²
Variabili: 400 daN/m²

Tetto in legno: p.p.+permanenti: 40 daN/m²
Variabili: 140 daN/m²

Per la valutazione della sicurezza dei fabbricati sono stati effettuati i calcoli agli stati limite ultimi e di esercizio tramite il programma di calcolo SISMICAD, utilizzando il metodo degli elementi finiti applicato a sistemi spaziali tridimensionali.

Sismicad è un programma di calcolo strutturale dedicato al progetto e verifica degli elementi in c.a. di opere civili.

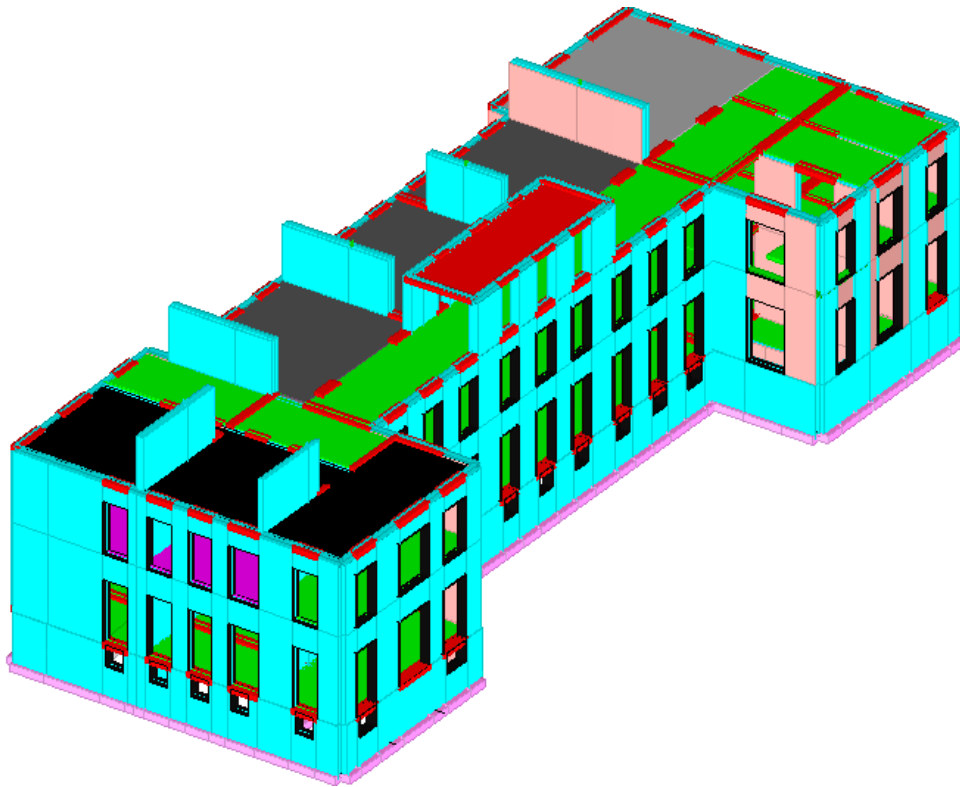
Il programma utilizza come analizzatori e solutori del modello strutturale programmi ad elementi finiti esterni quali SUPERSAP, prodotto dalla ALGOR INTERACTIVE SYSTEMS INC. di Pittsburg, SAP80 e SAP90 prodotti dalla Computers & Structures Inc. di Berkley o un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale di tipo SAP compreso nel pacchetto.

Il programma è sostanzialmente diviso in due moduli: un preprocessore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input ai solutori; un post processore che a soluzione avvenuta ne elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i tabulati di output.

L'edificio è stato modellato con uno schema tridimensionale di quattro piani, di cui tre fuori terra, costituito da setti in muratura e travi in c.a. dove presenti, considerando i solai o come impalcati infinitamente rigidi nel loro piano (solai in latero cemento) o come flessibili nel loro piano (volte e solai a putrelle) e posizionando l'origine delle azioni sismiche a livello del primo orizzontamento.

La presenza della copertura in legno è stata modellata mediante l'introduzione di carichi linearmente distribuiti e concentrati applicati sulle murature del quarto solaio.

Le verifiche sono condotte allo stato limite ultimo, allo stato limite di vita e allo stato limite di esercizio con il controllo degli spostamenti di interpiano.



Vista assonometria del modello di calcolo

La modellazione è stata effettuata assumendo le seguenti quote di riferimento (livelli):

Descrizione breve: Nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: Nome assegnato al livello.

Quota: Quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

Spessore: Spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	40
L2	S1	275	20
L3	S2	750	22
L4	S3	1135	29
L5	S4	1425	20

8. VERIFICHE PER CARICHI GRAVITAZIONALI

8.1. Combinazioni di carico per carichi gravitazionali

8.1.1. Condizioni elementari di carico

Descrizione: Nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: Nome breve assegnato alla condizione elementare.

I/II: Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).

Durata: Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

Psi0: Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.

Psi1: Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.

Psi2: Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.

Var.segno: Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
Variabile C	Variabile C	I	Media	0.7	0.7	0.6	
Variabile H	Variabile H	I	Media	0	0	0	
Neve	Neve	I	Media	0.5	0.2	0	

8.1.2. Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia Limite ultimo

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt
1	SLU 1	1	0	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0	0	0	1.5	0
3	SLU 3	1	0	0	1.5	0	0
4	SLU 4	1	0	0	1.5	0.75	0
5	SLU 5	1	0	1.05	0	1.5	0
6	SLU 6	1	0	1.05	1.5	0	0
7	SLU 7	1	0	1.05	1.5	0.75	0
8	SLU 8	1	0	1.5	0	0	0
9	SLU 9	1	0	1.5	0	0.75	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt
10	SLU 10	1	1.5	0	0	0	0
11	SLU 11	1	1.5	0	0	1.5	0
12	SLU 12	1	1.5	0	1.5	0	0
13	SLU 13	1	1.5	0	1.5	0.75	0
14	SLU 14	1	1.5	1.05	0	1.5	0
15	SLU 15	1	1.5	1.05	1.5	0	0
16	SLU 16	1	1.5	1.05	1.5	0.75	0
17	SLU 17	1	1.5	1.5	0	0	0
18	SLU 18	1	1.5	1.5	0	0.75	0
19	SLU 19	1.3	0	0	0	0	0
20	SLU 20	1.3	0	0	0	1.5	0
21	SLU 21	1.3	0	0	1.5	0	0
22	SLU 22	1.3	0	0	1.5	0.75	0
23	SLU 23	1.3	0	1.05	0	1.5	0
24	SLU 24	1.3	0	1.05	1.5	0	0
25	SLU 25	1.3	0	1.05	1.5	0.75	0
26	SLU 26	1.3	0	1.5	0	0	0
27	SLU 27	1.3	0	1.5	0	0.75	0
28	SLU 28	1.3	1.5	0	0	0	0
29	SLU 29	1.3	1.5	0	0	1.5	0
30	SLU 30	1.3	1.5	0	1.5	0	0
31	SLU 31	1.3	1.5	0	1.5	0.75	0
32	SLU 32	1.3	1.5	1.05	0	1.5	0
33	SLU 33	1.3	1.5	1.05	1.5	0	0
34	SLU 34	1.3	1.5	1.05	1.5	0.75	0
35	SLU 35	1.3	1.5	1.5	0	0	0
36	SLU 36	1.3	1.5	1.5	0	0.75	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0.5	0
5	SLE RA 5	1	1	0.7	0	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0.7	1	0	0
7	SLE RA 7	1	1	0.7	1	0.5	0
8	SLE RA 8	1	1	1	0	0	0
9	SLE RA 9	1	1	1	0	0.5	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0.2	0
3	SLE FR 3	1	1	0.6	0	0.2	0
4	SLE FR 4	1	1	0.7	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

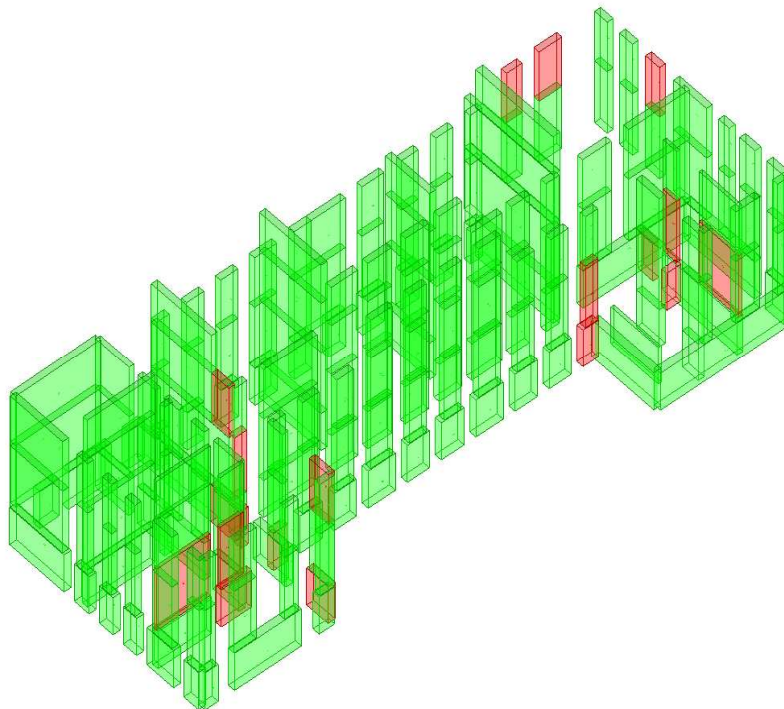
Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0.6	0	0	0

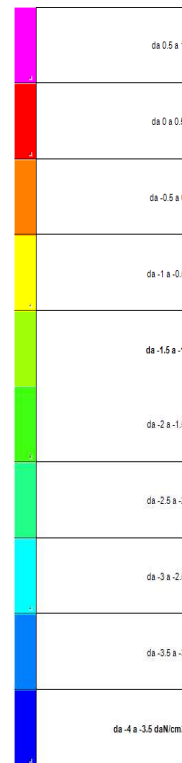
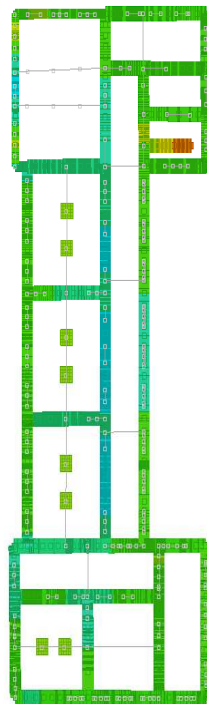
8.2. Risultati

I risultati vengono riassunti con due immagini che definiscono le verifiche dei vari elementi a pressoflessione e taglio nel piano e a pressoflessione fuori dal piano per carichi statici e le pressioni in fondazione.

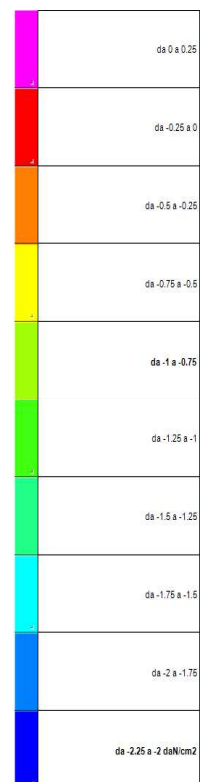
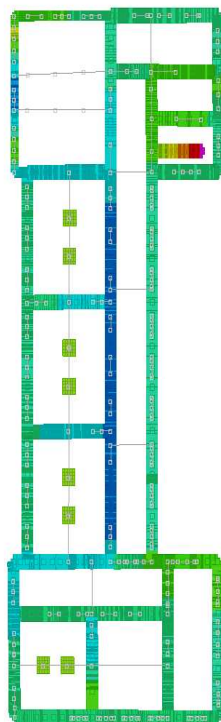
In particolare la prima rappresentazione colora in verde gli elementi (maschi murari) verificati e in rosso quelli non verificati.



E' evidente che la maggior parte degli elementi risulta verificato e gli elementi non verificati hanno coefficienti di sicurezza appena inferiori all'unità e solo per quello che riguarda la resistenza al taglio . Si sottolinea anche come la norma penalizzi molto le murature esistenti affidando una resistenza al taglio decisamente inferiore a quella elettivamente presente. Per quanto concerne le pressioni in fondazione si ha la seguente rappresentazione in pianta che definisce le pressioni massime nelle diverse combinazioni di slu.



Che si accompagna al seguente tabulato relativo alle pressioni massime in fondazione nella più gravosa tra le combinazioni dello sle:



I valori massimi di pressione del terreno ottenuti (circa 2.1 daN/cm² in esercizio e 3 daN/cm² a slu) nelle due combinazioni significative sono compatibili con il terreno presente in sito. Il tutto è dimostrato dal fatto che non sono presenti lesioni significative imputabili a cedimenti in fondazione.

Verifica setti in muratura

Si riportano di seguito le verifiche a taglio di uno dei setti posti sull'allineamento mediano del fabbricato (che risultano essere i più sollecitati) sotto l'azione dei soli carichi gravitazionali, con i relativi coefficienti di sicurezza ai vari piani.

Maschio 222 – PIANO SOTTOTETTO

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
-7031.1	900.9	-7030.9	697.1	L4	L5	203.8	50	270	294.5	294.5	

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 LC3_2

f medio 32

tau 0.76

E 32000

G 12800

Fattore di confidenza 1

Verifica a taglio con rottura per scorrimento per azioni non sismiche 7.8.2.2.2 D.M. 14-01-08 gammaM 3

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.
SLU 1	1425	283.1	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	10.24
SLU 1	1135	283.1	-7789.5	69116.4	203.8	0.8	1.1	3620.1	12.79
SLU 2	1425	239.5	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	12.11
SLU 2	1135	239.5	-7789.5	56273.9	203.8	0.8	1.1	3620.1	15.12
SLU 3	1425	455.8	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	7.17
SLU 3	1135	455.8	-10546	106430.7	203.8	1	1.2	3987.6	8.75
SLU 4	1425	434	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	7.53
SLU 4	1135	434	-10546	100009.4	203.8	1	1.2	3987.6	9.19
SLU 5	1425	326.4	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	8.88
SLU 5	1135	326.4	-7789.5	81882.1	203.8	0.8	1.1	3620.1	11.09
SLU 6	1425	542.7	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	6.02
SLU 6	1135	542.7	-10546	132038.8	203.8	1	1.2	3987.6	7.35
SLU 7	1425	520.9	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	6.27
SLU 7	1135	520.9	-10546	125617.6	203.8	1	1.2	3987.6	7.65
SLU 8	1425	407.3	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	7.12
SLU 8	1135	407.3	-7789.5	105699.5	203.8	0.8	1.1	3620.1	8.89
SLU 9	1425	385.5	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	7.52
SLU 9	1135	385.5	-7789.5	99278.3	203.8	0.8	1.1	3620.1	9.39
SLU 10	1425	414.2	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	7
SLU 10	1135	414.2	-7789.5	107725.1	203.8	0.8	1.1	3620.1	8.74
SLU 11	1425	370.6	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	7.83
SLU 11	1135	370.6	-7789.5	94882.6	203.8	0.8	1.1	3620.1	9.77
SLU 12	1425	586.9	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	5.57
SLU 12	1135	586.9	-10546	145039.3	203.8	1	1.2	3987.6	6.79
SLU 13	1425	565.1	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	5.78
SLU 13	1135	565.1	-10546	138618.1	203.8	1	1.2	3987.6	7.06
SLU 14	1425	457.5	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	6.34
SLU 14	1135	457.5	-7789.5	120490.8	203.8	0.8	1.1	3620.1	7.91
SLU 15	1425	673.8	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	4.85
SLU 15	1135	673.8	-10546	170647.5	203.8	1	1.2	3987.6	5.92
SLU 16	1425	652	-5144.2	-27794.4	203.8	0.5	1	3267.4	5.01
SLU 16	1135	652	-10546	164226.3	203.8	1	1.2	3987.6	6.12

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 17	1425	538.4	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	5.39	
SLU 17	1135	538.4	-7789.5	144308.2	203.8	0.8	1.1	3620.1	6.72	
SLU 18	1425	516.6	-2387.7	-14244.6	203.8	0.2	0.9	2899.9	5.61	
SLU 18	1135	516.6	-7789.5	137887	203.8	0.8	1.1	3620.1	7.01	
SLU 19	1425	368	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	8.14	
SLU 19	1135	368	-10126.3	89851.4	203.8	1	1.2	3931.7	10.68	
SLU 20	1425	324.4	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	9.23	
SLU 20	1135	324.4	-10126.3	77008.9	203.8	1	1.2	3931.7	12.12	
SLU 21	1425	540.7	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	6.22	
SLU 21	1135	540.7	-12882.8	127165.6	203.8	1.3	1.3	4299.2	7.95	
SLU 22	1425	518.9	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	6.48	
SLU 22	1135	518.9	-12882.8	120744.3	203.8	1.3	1.3	4299.2	8.29	
SLU 23	1425	411.3	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	7.28	
SLU 23	1135	411.3	-10126.3	102617	203.8	1	1.2	3931.7	9.56	
SLU 24	1425	627.6	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	5.36	
SLU 24	1135	627.6	-12882.8	152773.8	203.8	1.3	1.3	4299.2	6.85	
SLU 25	1425	605.8	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	5.55	
SLU 25	1135	605.8	-12882.8	146352.5	203.8	1.3	1.3	4299.2	7.1	
SLU 26	1425	492.2	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	6.09	
SLU 26	1135	492.2	-10126.3	126434.5	203.8	1	1.2	3931.7	7.99	
SLU 27	1425	470.4	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	6.37	
SLU 27	1135	470.4	-10126.3	120013.2	203.8	1	1.2	3931.7	8.36	
SLU 28	1425	499.1	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	6	
SLU 28	1135	499.1	-10126.3	128460	203.8	1	1.2	3931.7	7.88	
SLU 29	1425	455.5	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	6.58	
SLU 29	1135	455.5	-10126.3	115617.5	203.8	1	1.2	3931.7	8.63	
SLU 30	1425	671.8	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	5.01	
SLU 30	1135	671.8	-12882.8	165774.3	203.8	1.3	1.3	4299.2	6.4	
SLU 31	1425	650	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	5.17	
SLU 31	1135	650	-12882.8	159353	203.8	1.3	1.3	4299.2	6.61	
SLU 32	1425	542.4	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	5.52	
SLU 32	1135	542.4	-10126.3	141225.7	203.8	1	1.2	3931.7	7.25	
SLU 33	1425	758.7	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	4.43	
SLU 33	1135	758.7	-12882.8	191382.4	203.8	1.3	1.3	4299.2	5.67	
SLU 34	1425	736.9	-5860.5	-32067.8	203.8	0.6	1	3362.9	4.56	
SLU 34	1135	736.9	-12882.8	184961.2	203.8	1.3	1.3	4299.2	5.83	
SLU 35	1425	623.3	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	4.81	
SLU 35	1135	623.3	-10126.3	165043.1	203.8	1	1.2	3931.7	6.31	
SLU 36	1425	601.5	-3104	-18518	203.8	0.3	0.9	2995.4	4.98	
SLU 36	1135	601.5	-10126.3	158621.9	203.8	1	1.2	3931.7	6.54	

Maschio 174 – PIANO PRIMO

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	I	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
-7031.1	900.9	-7030.9	697.1	L3	L4	203.8	50	356	381.5	381.5	

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 LC3_2

f medio 32

tau 0.76

E 32000

G 12800

Fattore di confidenza 1

Verifica a taglio con rottura per scorrimento per azioni non sismiche 7.8.2.2.2 D.M. 14-01-08 gammaM 3

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 1	1020	843.9	-15078.8	-118569.8	203.8	1.5	1.4	4592	5.44	
SLU 1	750	843.9	-20131.1	118562.2	203.8	2	1.6	5265.7	6.24	
SLU 2	1020	680.9	-15435.7	-95937.8	203.8	1.5	1.4	4639.6	6.81	
SLU 2	750	680.9	-20487.9	95400.4	203.8	2	1.6	5313.2	7.8	
SLU 3	1020	1066.7	-18939.4	-149592.4	203.8	1.9	1.5	5106.8	4.79	
SLU 3	750	1066.7	-23991.6	150147.5	203.8	2.4	1.7	5780.4	5.42	
SLU 4	1020	985.2	-19117.8	-138276.4	203.8	1.9	1.5	5130.6	5.21	
SLU 4	750	985.2	-24170	138566.6	203.8	2.4	1.7	5804.2	5.89	
SLU 5	1020	1243.6	-16724.8	-169327.6	203.8	1.6	1.4	4811.5	3.87	
SLU 5	750	1243.6	-21777	180127.2	203.8	2.1	1.6	5485.1	4.41	
SLU 6	1020	1629.4	-20228.5	-222982.2	203.8	2	1.6	5278.6	3.24	
SLU 6	750	1629.4	-25280.7	234874.3	203.8	2.5	1.8	5952.3	3.65	
SLU 7	1020	1547.9	-20406.9	-211666.3	203.8	2	1.6	5302.4	3.43	
SLU 7	750	1547.9	-25459.1	223293.4	203.8	2.5	1.8	5976.1	3.86	
SLU 8	1020	1647.7	-16920.4	-223412.3	203.8	1.7	1.4	4837.6	2.94	

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 8	750	1647.7	-21972.6	239600.5	203.8	2.2	1.6	5511.2	3.34	
SLU 9	1020	1566.2	-17098.8	-212096.4	203.8	1.7	1.4	4861.4	3.1	
SLU 9	750	1566.2	-22151	228019.6	203.8	2.2	1.6	5535	3.53	
SLU 10	1020	1626.7	-17711.7	-222893.1	203.8	1.7	1.5	4943.1	3.04	
SLU 10	750	1626.7	-22764	234211.8	203.8	2.2	1.7	5616.7	3.45	
SLU 11	1020	1463.7	-18068.6	-200261.2	203.8	1.8	1.5	4990.7	3.41	
SLU 11	750	1463.7	-23120.8	211050	203.8	2.3	1.7	5664.3	3.87	
SLU 12	1020	1849.5	-21572.3	-253915.8	203.8	2.1	1.6	5457.8	2.95	
SLU 12	750	1849.5	-26624.5	265797.1	203.8	2.6	1.8	6131.5	3.32	
SLU 13	1020	1768	-21750.7	-242599.8	203.8	2.1	1.6	5481.6	3.1	
SLU 13	750	1768	-26802.9	254216.2	203.8	2.6	1.8	6155.2	3.48	
SLU 14	1020	2026.4	-19357.7	-273651	203.8	1.9	1.5	5162.5	2.55	
SLU 14	750	2026.4	-24409.9	295776.8	203.8	2.4	1.7	5836.2	2.88	
SLU 15	1020	2412.2	-22861.4	-327305.6	203.8	2.2	1.7	5629.7	2.33	
SLU 15	750	2412.2	-27913.6	350523.8	203.8	2.7	1.9	6303.3	2.61	
SLU 16	1020	2330.7	-23039.8	-315989.6	203.8	2.3	1.7	5653.5	2.43	
SLU 16	750	2330.7	-28092	338943	203.8	2.8	1.9	6327.1	2.71	
SLU 17	1020	2430.6	-19553.3	-327735.7	203.8	1.9	1.5	5188.6	2.13	
SLU 17	750	2430.6	-24605.5	355250.1	203.8	2.4	1.7	5862.3	2.41	
SLU 18	1020	2349.1	-19731.7	-316419.7	203.8	1.9	1.5	5212.4	2.22	
SLU 18	750	2349.1	-24784	343669.2	203.8	2.4	1.7	5886	2.51	
SLU 19	1020	1097.1	-19602.5	-154140.7	203.8	1.9	1.5	5195.2	4.74	
SLU 19	750	1097.1	-26170.4	154130.9	203.8	2.6	1.8	6070.9	5.53	
SLU 20	1020	934.1	-19959.3	-131508.7	203.8	2	1.5	5242.8	5.61	
SLU 20	750	934.1	-26527.2	130969.1	203.8	2.6	1.8	6118.5	6.55	
SLU 21	1020	1319.9	-23463	-185163.3	203.8	2.3	1.7	5709.9	4.33	
SLU 21	750	1319.9	-30030.9	185716.1	203.8	2.9	1.9	6585.6	4.99	
SLU 22	1020	1238.4	-23641.4	-173847.4	203.8	2.3	1.7	5733.7	4.63	
SLU 22	750	1238.4	-30209.3	174135.3	203.8	3	1.9	6609.4	5.34	
SLU 23	1020	1496.8	-21248.4	-204898.6	203.8	2.1	1.6	5414.6	3.62	
SLU 23	750	1496.8	-27816.3	215695.9	203.8	2.7	1.9	6290.4	4.2	
SLU 24	1020	1882.5	-24752.1	-258553.2	203.8	2.4	1.7	5881.8	3.12	
SLU 24	750	1882.5	-31320	270442.9	203.8	3.1	2	6757.5	3.59	
SLU 25	1020	1801.1	-24930.5	-247237.2	203.8	2.4	1.7	5905.6	3.28	
SLU 25	750	1801.1	-31498.4	258862	203.8	3.1	2	6781.3	3.77	
SLU 26	1020	1900.9	-21444	-258983.3	203.8	2.1	1.6	5440.7	2.86	
SLU 26	750	1900.9	-28011.9	275169.1	203.8	2.7	1.9	6316.4	3.32	
SLU 27	1020	1819.4	-21622.4	-247667.3	203.8	2.1	1.6	5464.5	3	
SLU 27	750	1819.4	-28190.4	263588.2	203.8	2.8	1.9	6340.2	3.48	
SLU 28	1020	1879.9	-22235.4	-258464	203.8	2.2	1.6	5546.2	2.95	
SLU 28	750	1879.9	-28803.3	269780.5	203.8	2.8	1.9	6422	3.42	
SLU 29	1020	1716.9	-22592.2	-235832.1	203.8	2.2	1.6	5593.8	3.26	
SLU 29	750	1716.9	-29160.2	246618.7	203.8	2.9	1.9	6469.5	3.77	
SLU 30	1020	2102.7	-26095.9	-289486.7	203.8	2.6	1.8	6061	2.88	
SLU 30	750	2102.7	-32663.8	301365.7	203.8	3.2	2	6936.7	3.3	
SLU 31	1020	2021.2	-26274.4	-278170.7	203.8	2.6	1.8	6084.8	3.01	
SLU 31	750	2021.2	-32842.3	289784.8	203.8	3.2	2	6960.5	3.44	
SLU 32	1020	2279.6	-23881.3	-309221.9	203.8	2.3	1.7	5765.7	2.53	
SLU 32	750	2279.6	-30449.2	331345.5	203.8	3	2	6641.4	2.91	
SLU 33	1020	2665.4	-27385	-362876.5	203.8	2.7	1.8	6232.8	2.34	
SLU 33	750	2665.4	-33952.9	386092.5	203.8	3.3	2.1	7108.6	2.67	
SLU 34	1020	2583.9	-27563.4	-351560.6	203.8	2.7	1.8	6256.6	2.42	
SLU 34	750	2583.9	-34131.4	374511.6	203.8	3.3	2.1	7132.4	2.76	
SLU 35	1020	2683.7	-24076.9	-363306.6	203.8	2.4	1.7	5791.8	2.16	
SLU 35	750	2683.7	-30644.8	390818.7	203.8	3	2	6667.5	2.48	
SLU 36	1020	2602.2	-24255.4	-351990.7	203.8	2.4	1.7	5815.6	2.23	
SLU 36	750	2602.2	-30823.3	379237.8	203.8	3	2	6691.3	2.57	

Maschio 96 – PIANO RIALZATO

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	I	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
-7031.1	900.9	-7030.9	697.1	L2	L3	203.8	50	453	474	474	

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 LC3_2

f medio 32

tau 0.76

E 32000

G 12800

Fattore di confidenza 1

Verifica a taglio con rottura per scorrimento per azioni non sismiche 7.8.2.2.2 D.M. 14-01-08 gammaM 3

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
-------	-------	----	---	---	----	--------	-----	----	------	--

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 1	605	902.5	-24823.1	-224894.2	203.8	2.4	1.7	5891.3	6.53	
SLU 1	275	902.5	-30967.7	81944.3	203.8	3	2	6710.5	7.44	
SLU 2	605	864.6	-25606.7	-213809.8	203.8	2.5	1.8	5995.7	6.93	
SLU 2	275	864.6	-31751.4	80154.8	203.8	3.1	2	6815	7.88	
SLU 3	605	1015.2	-27898.5	-257780.5	203.8	2.7	1.9	6301.3	6.21	
SLU 3	275	1015.2	-34043.1	87377.2	203.8	3.3	2.1	7120.6	7.01	
SLU 4	605	996.2	-28290.3	-252238.3	203.8	2.8	1.9	6353.6	6.38	
SLU 4	275	996.2	-34434.9	86482.5	203.8	3.4	2.1	7172.8	7.2	
SLU 5	605	1329.4	-31393.9	-332799.2	203.8	3.1	2	6767.4	5.09	
SLU 5	275	1329.4	-37538.6	119183.2	203.8	3.7	2.2	7586.7	5.71	
SLU 6	605	1479.9	-33685.7	-376770	203.8	3.3	2.1	7072.9	4.78	
SLU 6	275	1479.9	-39830.3	126405.7	203.8	3.9	2.3	7892.2	5.33	
SLU 7	605	1461	-34077.5	-371227.8	203.8	3.3	2.1	7125.2	4.88	
SLU 7	275	1461	-40222.2	125510.9	203.8	3.9	2.3	7944.5	5.44	
SLU 8	605	1566.4	-33090.5	-394879.2	203.8	3.2	2.1	6993.6	4.46	
SLU 8	275	1566.4	-39235.1	137699.2	203.8	3.9	2.3	7812.9	4.99	
SLU 9	605	1547.5	-33482.3	-389337	203.8	3.3	2.1	7045.8	4.55	
SLU 9	275	1547.5	-39627	136804.5	203.8	3.9	2.3	7865.1	5.08	
SLU 10	605	1541	-32683.9	-390557.9	203.8	3.2	2	6939.4	4.5	
SLU 10	275	1541	-38828.6	133393.7	203.8	3.8	2.3	7758.7	5.03	
SLU 11	605	1503.2	-33467.6	-379473.4	203.8	3.3	2.1	7043.9	4.69	
SLU 11	275	1503.2	-39612.3	131604.2	203.8	3.9	2.3	7863.1	5.23	
SLU 12	605	1653.7	-35759.4	-423444.2	203.8	3.5	2.2	7349.4	4.44	
SLU 12	275	1653.7	-41904	138826.7	203.8	4.1	2.4	8168.7	4.94	
SLU 13	605	1634.8	-36151.2	-417901.9	203.8	3.5	2.2	7401.7	4.53	
SLU 13	275	1634.8	-42295.8	137931.9	203.8	4.2	2.4	8221	5.03	
SLU 14	605	1967.9	-39254.8	-498462.9	203.8	3.9	2.3	7815.5	3.97	
SLU 14	275	1967.9	-45399.5	170632.6	203.8	4.5	2.5	8634.8	4.39	
SLU 15	605	2118.5	-41546.6	-542433.7	203.8	4.1	2.4	8121.1	3.83	
SLU 15	275	2118.5	-47691.2	177855.1	203.8	4.7	2.6	8940.3	4.22	
SLU 16	605	2099.6	-41938.4	-536891.4	203.8	4.1	2.4	8173.3	3.89	
SLU 16	275	2099.6	-48083	176960.3	203.8	4.7	2.6	8992.6	4.28	
SLU 17	605	2205	-40951.4	-560542.9	203.8	4	2.4	8041.7	3.65	
SLU 17	275	2205	-47096	189148.6	203.8	4.6	2.6	8861	4.02	
SLU 18	605	2186	-41343.2	-555000.6	203.8	4.1	2.4	8093.9	3.7	
SLU 18	275	2186	-47487.9	188253.9	203.8	4.7	2.6	8913.2	4.08	
SLU 19	605	1173.2	-32270	-292362.5	203.8	3.2	2	6884.2	5.87	
SLU 19	275	1173.2	-40258	106527.6	203.8	4	2.3	7949.2	6.78	
SLU 20	605	1135.3	-33053.7	-281278	203.8	3.2	2.1	6988.7	6.16	
SLU 20	275	1135.3	-41041.7	104738	203.8	4	2.4	8053.7	7.09	
SLU 21	605	1285.9	-35345.4	-325248.8	203.8	3.5	2.1	7294.2	5.67	
SLU 21	275	1285.9	-43333.4	111960.5	203.8	4.3	2.5	8359.3	6.5	
SLU 22	605	1267	-35737.2	-319706.5	203.8	3.5	2.2	7346.5	5.8	
SLU 22	275	1267	-43725.2	111065.7	203.8	4.3	2.5	8411.5	6.64	
SLU 23	605	1600.1	-38840.9	-400267.5	203.8	3.8	2.3	7760.3	4.85	
SLU 23	275	1600.1	-46828.9	143766.5	203.8	4.6	2.6	8825.4	5.52	
SLU 24	605	1750.7	-41132.6	-444238.3	203.8	4	2.4	8065.9	4.61	
SLU 24	275	1750.7	-49120.6	150989	203.8	4.8	2.7	9130.9	5.22	
SLU 25	605	1731.7	-41524.4	-438696	203.8	4.1	2.4	8118.1	4.69	
SLU 25	275	1731.7	-49512.5	150094.2	203.8	4.9	2.7	9183.2	5.3	
SLU 26	605	1837.1	-40537.4	-462347.5	203.8	4	2.4	7986.5	4.35	
SLU 26	275	1837.1	-48525.4	162282.5	203.8	4.8	2.7	9051.6	4.93	
SLU 27	605	1818.2	-40929.3	-456805.2	203.8	4	2.4	8038.7	4.42	
SLU 27	275	1818.2	-48917.3	161387.7	203.8	4.8	2.7	9103.8	5.01	
SLU 28	605	1811.8	-40130.9	-458026.2	203.8	3.9	2.3	7932.3	4.38	
SLU 28	275	1811.8	-48118.9	157977	203.8	4.7	2.6	8997.4	4.97	
SLU 29	605	1773.9	-40914.5	-446941.7	203.8	4	2.4	8036.8	4.53	
SLU 29	275	1773.9	-48902.6	156187.5	203.8	4.8	2.7	9101.9	5.13	
SLU 30	605	1924.5	-43206.3	-490912.4	203.8	4.2	2.5	8342.4	4.33	
SLU 30	275	1924.5	-51194.3	163409.9	203.8	5	2.8	9407.4	4.89	
SLU 31	605	1905.5	-43598.1	-485370.2	203.8	4.3	2.5	8394.6	4.41	
SLU 31	275	1905.5	-51586.1	162515.2	203.8	5.1	2.8	9459.7	4.96	
SLU 32	605	2238.7	-46701.8	-565931.2	203.8	4.6	2.6	8808.4	3.93	
SLU 32	275	2238.7	-54689.8	195215.9	203.8	5.4	2.9	9873.5	4.41	
SLU 33	605	2389.2	-48993.5	-609901.9	203.8	4.8	2.7	9114	3.81	
SLU 33	275	2389.2	-56981.5	202438.4	203.8	5.6	3	10179	4.26	
SLU 34	605	2370.3	-49385.3	-604359.7	203.8	4.8	2.7	9166.2	3.87	
SLU 34	275	2370.3	-57373.4	201543.6	203.8	5.6	3	10231.3	4.32	
SLU 35	605	2475.7	-48398.3	-628011.1	203.8	4.7	2.7	9034.6	3.65	
SLU 35	275	2475.7	-56386.3	213731.9	203.8	5.5	3	10099.7	4.08	
SLU 36	605	2456.8	-48790.2	-622468.9	203.8	4.8	2.7	9086.9	3.7	
SLU 36	275	2456.8	-56778.2	212837.2	203.8	5.6	3	10151.9	4.13	

Maschio 26 – PIANO INTERRATO

Dati geometrici

X ini.	Y ini.	X fin.	Y fin.	quota i.	quota.s	l	sp.	h netta	h ini.	h fin.	a
-7031.1	900.9	-7030.9	697.1	L1	L2	203.8	50	255	285	285	

Materiale: (circ.617 C8A.2) Muratura in mattoni pieni e malta di calce LC2 LC3_2

f medio 32

tau 0.76

E 32000

G 12800

Fattore di confidenza 1

Verifica a taglio con rottura per scorrimento per azioni non sismiche 7.8.2.2.2 D.M. 14-01-08 gammaM 3

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.
SLU 1	275	71.8	-33606.3	65321	203.8	3.3	2.1	7062.3	98.35
SLU 1	0	71.8	-38833.8	85786	203.8	3.8	2.3	7759.4	100
SLU 2	275	43.7	-34389.9	63531.5	203.8	3.4	2.1	7166.8	100
SLU 2	0	43.7	-39617.5	75978.2	203.8	3.9	2.3	7863.8	100
SLU 3	275	128	-36681.7	70753.9	203.8	3.6	2.2	7472.4	58.36
SLU 3	0	128	-41909.2	107243.3	203.8	4.1	2.4	8169.4	63.81
SLU 4	275	114	-37073.5	69859.1	203.8	3.6	2.2	7524.6	66.03
SLU 4	0	114	-42301.1	102339.4	203.8	4.2	2.4	8221.7	72.14
SLU 5	275	241.2	-43746.8	85172.6	203.8	4.3	2.5	8414.4	34.89
SLU 5	0	241.2	-48974.4	153908.5	203.8	4.8	2.7	9111.4	37.78
SLU 6	275	325.5	-46038.6	92395.1	203.8	4.5	2.6	8720	26.79
SLU 6	0	325.5	-51266.1	185173.7	203.8	5	2.8	9417	28.93
SLU 7	275	311.5	-46430.4	91500.3	203.8	4.6	2.6	8772.2	28.16
SLU 7	0	311.5	-51658	180269.8	203.8	5.1	2.8	9469.2	30.4
SLU 8	275	354	-46973.2	96236.9	203.8	4.6	2.6	8844.6	24.99
SLU 8	0	354	-52200.8	197115.1	203.8	5.1	2.8	9541.6	26.96
SLU 9	275	339.9	-47365.1	95342.2	203.8	4.6	2.6	8896.9	26.18
SLU 9	0	339.9	-52592.6	192211.2	203.8	5.2	2.8	9593.9	28.23
SLU 10	275	359.9	-45716.8	96071.3	203.8	4.5	2.6	8677.1	24.11
SLU 10	0	359.9	-50944.3	198652.3	203.8	5	2.8	9374.1	26.04
SLU 11	275	331.8	-46500.4	94281.7	203.8	4.6	2.6	8781.6	26.47
SLU 11	0	331.8	-51728	188844.4	203.8	5.1	2.8	9478.6	28.57
SLU 12	275	416.2	-48792.2	101504.2	203.8	4.8	2.7	9087.1	21.84
SLU 12	0	416.2	-54019.7	220109.6	203.8	5.3	2.9	9784.1	23.51
SLU 13	275	402.1	-49184	100609.4	203.8	4.8	2.7	9139.4	22.73
SLU 13	0	402.1	-54411.6	215205.7	203.8	5.3	2.9	9836.4	24.46
SLU 14	275	529.3	-55857.3	115922.9	203.8	5.5	3	10029.2	18.95
SLU 14	0	529.3	-61084.9	266774.8	203.8	6	3.2	10726.2	20.26
SLU 15	275	613.7	-58149.1	123145.4	203.8	5.7	3	10334.7	16.84
SLU 15	0	613.7	-63376.6	298040	203.8	6.2	3.2	11031.7	17.98
SLU 16	275	599.6	-58540.9	122250.6	203.8	5.7	3.1	10387	17.32
SLU 16	0	599.6	-63768.5	293136.1	203.8	6.3	3.3	11084	18.49
SLU 17	275	642.1	-59083.7	126987.2	203.8	5.8	3.1	10459.3	16.29
SLU 17	0	642.1	-64311.3	309981.4	203.8	6.3	3.3	11156.4	17.38
SLU 18	275	628	-59475.6	126092.4	203.8	5.8	3.1	10511.6	16.74
SLU 18	0	628	-64703.1	305077.5	203.8	6.3	3.3	11208.6	17.85
SLU 19	275	93.3	-43688.1	84917.3	203.8	4.3	2.5	8406.6	90.06
SLU 19	0	93.3	-50484	111521.8	203.8	5	2.7	9312.7	99.76
SLU 20	275	65.2	-44471.8	83127.8	203.8	4.4	2.5	8511.1	100
SLU 20	0	65.2	-51267.6	101714	203.8	5	2.8	9417.2	100
SLU 21	275	149.6	-46763.5	90350.2	203.8	4.6	2.6	8816.7	58.94
SLU 21	0	149.6	-53559.4	132979.1	203.8	5.3	2.9	9722.8	65
SLU 22	275	135.5	-47155.4	89455.4	203.8	4.6	2.6	8868.9	65.45
SLU 22	0	135.5	-53951.2	128075.2	203.8	5.3	2.9	9775	72.14
SLU 23	275	262.7	-53828.7	104768.9	203.8	5.3	2.9	9758.7	37.14
SLU 23	0	262.7	-60624.5	179644.3	203.8	5.9	3.1	10664.8	40.59
SLU 24	275	347.1	-56120.4	111991.4	203.8	5.5	3	10064.2	29
SLU 24	0	347.1	-62916.3	210909.5	203.8	6.2	3.2	10970.4	31.61
SLU 25	275	333	-56512.3	111096.6	203.8	5.5	3	10116.5	30.38
SLU 25	0	333	-63308.1	206005.6	203.8	6.2	3.2	11022.6	33.1
SLU 26	275	375.5	-57055.1	115833.2	203.8	5.6	3	10188.9	27.13
SLU 26	0	375.5	-63851	222850.9	203.8	6.3	3.3	11095	29.55
SLU 27	275	361.4	-57447	114938.5	203.8	5.6	3	10241.1	28.33
SLU 27	0	361.4	-64242.8	217947	203.8	6.3	3.3	11147.2	30.84
SLU 28	275	381.5	-55798.6	115667.6	203.8	5.5	3	10021.3	26.27
SLU 28	0	381.5	-62594.5	224388.1	203.8	6.1	3.2	10927.4	28.65
SLU 29	275	353.3	-56582.3	113878	203.8	5.6	3	10125.8	28.66
SLU 29	0	353.3	-63378.1	214580.2	203.8	6.2	3.2	11031.9	31.22
SLU 30	275	437.7	-58874.1	121100.5	203.8	5.8	3.1	10431.4	23.83
SLU 30	0	437.7	-65669.9	245845.4	203.8	6.4	3.3	11337.5	25.9
SLU 31	275	423.6	-59265.9	120205.7	203.8	5.8	3.1	10483.6	24.75

comb.	quota	Vd	N	M	I'	sigma0	fvk	Vu	c.s.	
SLU 31	0	423.6	-66061.7	240941.5	203.8	6.5	3.4	11389.7	26.89	
SLU 32	275	550.8	-65939.2	135519.2	203.8	6.5	3.3	11373.4	20.65	
SLU 32	0	550.8	-72735	292510.6	203.8	7.1	3.6	12279.5	22.29	
SLU 33	275	635.2	-68230.9	142741.7	203.8	6.7	3.4	11679	18.39	
SLU 33	0	635.2	-75026.8	323775.8	203.8	7.4	3.7	12585.1	19.81	
SLU 34	275	621.1	-68622.8	141846.9	203.8	6.7	3.5	11731.2	18.89	
SLU 34	0	621.1	-75418.6	318871.9	203.8	7.4	3.7	12637.3	20.35	
SLU 35	275	663.6	-69165.6	146583.5	203.8	6.8	3.5	11803.6	17.79	
SLU 35	0	663.6	-75961.5	335717.2	203.8	7.5	3.7	12709.7	19.15	
SLU 36	275	649.6	-69557.5	145688.7	203.8	6.8	3.5	11855.8	18.25	
SLU 36	0	649.6	-76353.3	330813.3	203.8	7.5	3.8	12762	19.65	

Come si evince dai risultati i coefficienti di sicurezza sono tutti ampiamente superiori all'unità.

Dello stesso setto viene riportata la verifica a pressoflessione a piano interrato dove i carichi verticali sono maggiori. In questo caso viene confrontato il carico agente N con il carico massimo sopportabile Nu.

Verifica a pressoflessione per azioni non sismiche 4.5.6.2 D.M. 14-01-08 (N.T.C.) gammaM 3

comb.	quota	N	M	p	es1	es2	ea	ev	e ver (cm)	Ft	FI	Nu (daN)	
1	275	-33606	65321	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93674	
1	122.5	-36220	75553	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93471	
1	0	-38834	85786	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93281	
2	275	-34390	63531	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93816	
2	122.5	-37004	69755	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93768	
2	0	-39617	75978	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93712	
3	275	-36682	70754	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93696	
3	122.5	-39295	88999	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93206	
3	0	-41909	107243	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,96	92765	
4	275	-37074	69859	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93762	
4	122.5	-39687	86099	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93347	
4	0	-42301	102339	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,96	92971	
5	275	-43747	85173	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93661	
5	122.5	-46361	119541	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,96	92743	
5	0	-48974	153909	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,95	91894	
6	275	-46039	92395	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93574	
6	122.5	-48652	138784	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,96	92338	
6	0	-51266	185174	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,94	91201	
7	275	-46430	91500	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93627	
7	122.5	-49044	135885	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,96	92459	
7	0	-51658	180270	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,95	91382	
8	275	-46973	96237	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93508	
8	122.5	-49587	146676	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,95	92182	

comb.	quota	N	M	p	es1	es2	ea	ev	e ver (cm)	Ft	Fl	Nu (daN)	
8	0	-52201	197115	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	90956	
9	275	-47365	95342	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93561	
9	122.5	-49979	143777	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92302	
9	0	-52593	192211	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	91135	
10	275	-45717	96071	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93432	
10	122.5	-48331	147362	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	92047	
10	0	-50944	198652	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	90775	
11	275	-46500	94282	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93542	
11	122.5	-49114	141563	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92294	
11	0	-51728	188844	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	91143	
12	275	-48792	101504	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93464	
12	122.5	-51406	160807	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91930	
12	0	-54020	220110	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	90517	
13	275	-49184	100609	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93516	
13	122.5	-51798	157908	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	92048	
13	0	-54412	215206	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	90694	
14	275	-55857	115923	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93466	
14	122.5	-58471	191349	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91717	
14	0	-61085	266775	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	90079	
15	275	-58149	123145	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93404	
15	122.5	-60763	210593	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91431	
15	0	-63377	298040	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	89584	
16	275	-58541	122251	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93448	
16	122.5	-61155	207693	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91534	
16	0	-63768	293136	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	89741	
17	275	-59084	126987	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93355	
17	122.5	-61698	218484	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91320	
17	0	-64311	309981	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	89409	
18	275	-59476	126092	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93399	
18	122.5	-62089	215585	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91422	
18	0	-64703	305077	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	89564	
19	275	-43688	84917	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93674	
19	122.5	-47086	98220	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93471	
19	0	-50484	111522	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93281	
20	275	-44472	83128	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93784	
20	122.5	-47870	92421	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93700	
20	0	-51268	101714	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93614	
21	275	-46764	90350	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93691	
21	122.5	-50161	111665	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93264	

comb.	quota	N	M	p	es1	es2	ea	ev	e ver (cm)	Ft	Fl	Nu (daN)	
21	0	-53559	132979	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92877	
22	275	-47155	89455	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93743	
22	122.5	-50553	108765	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93374	
22	0	-53951	128075	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	93038	
23	275	-53829	104769	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93664	
23	122.5	-57227	142207	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92881	
23	0	-60625	179644	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	92161	
24	275	-56120	111991	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93591	
24	122.5	-59518	161450	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92545	
24	0	-62916	210910	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91586	
25	275	-56512	111097	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93635	
25	122.5	-59910	158551	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92642	
25	0	-63308	206006	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91732	
26	275	-57055	115833	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93537	
26	122.5	-60453	169342	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92414	
26	0	-63851	222851	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91380	
27	275	-57447	114938	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93581	
27	122.5	-60845	166443	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92511	
27	0	-64243	217947	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91524	
28	275	-55799	115668	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93476	
28	122.5	-59197	170028	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92309	
28	0	-62594	224388	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91241	
29	275	-56582	113878	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93565	
29	122.5	-59980	164229	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92507	
29	0	-63378	214580	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91536	
30	275	-58874	121100	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93500	
30	122.5	-62272	183473	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	92199	
30	0	-65670	245845	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	91007	
31	275	-59266	120206	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93543	
31	122.5	-62664	180574	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,96	92295	
31	0	-66062	240942	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	91150	
32	275	-65939	135519	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93498	
32	122.5	-69337	214015	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91992	
32	0	-72735	292511	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,94	90592	
33	275	-68231	142742	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93444	
33	122.5	-71629	233259	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91741	
33	0	-75027	323776	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,93	90158	
34	275	-68623	141847	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,97	93481	
34	122.5	-72021	230359	1	0	0	1,28	0,00	1,28	0,89	0,95	91826	

comb.	quota	N	M	p	es1	es2	ea	ev	e ver (cm)	Ft	Fl	Nu (daN)	
34	0	-75419	318872	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,94	90288	
35	275	-69166	146584	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93402	
35	122.5	-72564	241150	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,95	91642	
35	0	-75961	335717	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,93	90002	
36	275	-69557	145689	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,97	93438	
36	122.5	-72955	238251	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,95	91727	
36	0	-76353	330813	1	0	0	1.28	0,00	1,28	0,89	0,93	90131	

La combinazione più critica risulta essere l'ultima (n.36) dove si ha:

$$N = 76353 \text{ daN} < Nu = 90131 \text{ daN}$$

Come si vede chiaramente il setto centrale analizzato risulta verificato.

Verifica orizzontamenti

Tra tutte le tipologie di solaio merita alcune considerazioni quella presente a piano primo (orizzontamenti a sostegno delle tre aule posizionate lungo il corridoio principale).

Questo solaio è sorretto da putrelle in acciaio INP220 posizionate ad interasse di 110 cm. Tra una putrella e l'altra sono presenti blocchi e mattoni in laterizio completamente privi di armatura collegati da sola malta di calce. Sotto il pavimento è presente un battuto in cls non armato.

Si riportano due foto realizzate durante i sopralluoghi conoscitivi che evidenziano la stratigrafia sopra descritta e il particolare dei blocchi utilizzati.



Foto 14



Foto 15

Si esegue nel seguito la verifica delle putrelle in esame, con particolare attenzione alle inflessioni elastiche.

Lo spessore di questi solai è sicuramente molto limitato in relazione alle luci in gioco: questo fa sì che siano evidenti fenomeni vibratorii fastidiosi sotto carichi dinamici anche di modesta entità.

Per ovviare a questo problema sarebbe necessario rinforzare i solai con un getto collaborante di almeno 8 cm con rete elettrosaldata, calcestruzzo alleggerito e piolatura a base di resina epossidica.

Per la verifica si considera un acciaio tipo S235 con le seguenti caratteristiche meccaniche:

Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	3600	[daN/cm ²]
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	2350	[daN/cm ²]
Modulo di elasticità normale	E	2100000	[daN/cm ²]
Modulo di elasticità trasversale	G	807692	[daN/cm ²]

VERIFICA TRAVE INP220

Dati Geometrici della sezione

Area sezione	A	39.5	[cm ²]
Momento d'inerzia	J_x	3055	[cm ⁴]
Modulo di resistenza	W_x	277.7	[cm ³]

Schema di carico (Combinazione S.L.U.)

Lunghezza	L	700	[cm]
Peso proprio e permanenti	G_1	610	[daN/m]
Carico variabile	G_2	500	[daN/m]

Sollecitazioni (Combinazione S.L.U.)

Momento flettente massimo in campata	M_{Ed}	680000	[daN·cm]
--------------------------------------	----------	--------	----------

Verifica tensionale (Combinazione S.L.U.)

Coefficiente di sicurezza per verifiche di resistenza	γ_{M0}	1.05	[-]
---	---------------	------	-------

Tensione assiale complessiva	$\sigma = M_{Ed}/W_x$	2449	[daN/cm ²]
	$\sigma < f_{yk}/\gamma_{M0}$	2238	[daN/cm ²]

Verifica di inflessione (Combinazione S.L.E.)

Peso proprio e permanenti	G_1	470 [daN/m]
Carico variabile	G_2	330 [daN/m]
Spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti	δ_1	2.29 [cm]
Spostamento elastico dovuto ai carichi variabili	δ_2	1.60 [cm]
	$\delta_2 < L/500$	1.40 [cm]
Spostamento elastico totale	$\delta_{tot} = \delta_1 + \delta_2$	3.90 [cm]
	$\delta_{tot} < L/400$	1.75 [cm]

Come si può osservare la sollecitazione massima a flessione della putrella è di poco superiore alla resistenza ultima, mentre sono evidenti gli sforamenti in termini di freccia elastica.

Verifica tetto in legno

Si esegue nel seguito la verifica degli elementi principali del tetto in legno per un carico della neve pari al 70% (100 daN/mq) di quello previsto dalla normativa attuale e considerando un legno massiccio di tipo C24 (UNI EN 338:2004). La riduzione di sovraccarico è giustificata dal fatto che la costruzione del tetto in legno risale a circa 100 anni fa e non si può pensare sia verificato per il sovraccarico neve attuale. E' stato quindi considerato il sovraccarico neve che era in vigore in questa zona fino al gennaio 1996 (entrata in vigore del D.M. 16/01/1996).

VERIFICA TRAVE DI COLMO

N.B. Per tener conto degli smussi degli spigoli la trave viene calcolata come trave rettangolare 23x23, anche se la dimensione massima supera i 25 cm.

TIPOLOGIA MATERIALE E CLASSE DI SERVIZIO**CLASSE DI RESISTENZA**

C24

legno massiccio

classe di servizio tab. 4.4.II

2

VALORI CARATTERISTICI

resistenza caratteristica a flessione	$f_{m,k}$	24,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione //	$f_{t,k}$	14,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione $\perp$	$f_{t,90,k}$	0,5 [MPa]
resistenza caratteristica a compressione	$f_{c,k}$	21,0 [MPa]
resistenza caratteristica a taglio e torsione	$f_{v,k}$	2,5 [MPa]
modulo elastico longitudinale medio	$E_{0,m}$	11.000,0 [MPa]
densità caratteristica	ρ	350,0 [daN/m ³]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI

coefficiente materiale	γ_M	1,50
coefficiente di durata	k_{mod}	0,90

VALORI DI CALCOLO

resistenza di calcolo a flessione	$f_{m,d}$	14,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione //	$f_{t,d}$	8,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione $\perp$	$f_{t,90,d}$	0,3 [MPa]
resistenza di calcolo a compressione	$f_{c,d}$	12,6 [MPa]
resistenza di calcolo a taglio e torsione	$f_{v,d}$	1,5 [MPa]

DATI GEOMETRICI DELLA SEZIONE

larghezza (diametro)	B	23 [cm]
altezza	H	23 [cm]
area sezione	A	529 [cm ²]
momento d'inerzia	J_x	23320 [cm ⁴]
modulo di resistenza	W_x	2028 [cm ³]

SCHEMA DI CARICO

lunghezza trave	L	430	[cm]
fascia di carico	i	530	[cm]

PESO PROPRIO

		18,5	[daN/m]
durata	permanente	1	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,80	[-]

CARICO PERMANENTE

		50	[daN/m ²]
durata	lunga	2	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,50	[-]

CARICO ACCIDENTALE

		91	[daN/m ²]
durata	breve	4	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,00	[-]

COMBINAZIONE S.L.E.

peso proprio		18,5	[daN/m]
pesi permanenti non strutturali		265,0	[daN/m]
carichi variabili		482,3	[daN/m]
carico lineare totale		765,8	[daN/m]

COMBINAZIONE S.L.U.

peso proprio	γ_{G1}	1,3	24,1	[daN/m]
pesi permanenti non strutturali	γ_{G2}	1,5	397,5	[daN/m]
carichi variabili	γ_{Qi}	1,5	723,5	[daN/m]
carico lineare totale			1145,0	[daN/m]

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE**TAGLIO ALL'APPOGGIO**

Coefficiente di vincolo	k'	2	
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0	
taglio totale all'appoggio	V_{max}	2462	[daN]

MOMENTO DI CALCOLO

Coefficiente di vincolo	k'	8	
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0	[daN]
momento totale in mezzzeria	M_{max}	264643	[daN·cm]

VERIFICA DEFORMAZIONI

coefficiente di vincolo 5/384

FRECCIA ISTANTANEA

abbassamento in mezzzeria		f_{max}	1,33 [cm]
abbassamento ammissibile	1/300	f_{adm}	1,43 [cm]
$f_{max} < f_{adm}$			

FRECCIA A LUNGO TERMINE

abbassamento in mezzzeria		f_{max}	1,58 [cm]
abbassamento ammissibile	1/200	f_{adm}	2,15 [cm]
$f_{max} < f_{adm}$			

VERIFICA TENSIONI**TENSIONE ASSIALE**

$\sigma_{max} = M_{max} / W_x =$	13,05 [MPa]
$<$	
$f_{m,d}$	14,40 [MPa]

TENSIONE TANGENZIALE

$\tau_{max} = 1,5 V_{max} / A =$	0,70 [MPa]
$< f_{t,d}$	1,50 [MPa]

VERIFICA FALSI PUNTONI

N.B. Per tener conto degli smussi degli spigoli il puntone viene calcolato come trave rettangolare 18x18, anche se la dimensione massima supera i 20 cm.

TIPOLOGIA MATERIALE E CLASSE DI SERVIZIO**CLASSE DI RESISTENZA**

C24

legno massiccio

classe di servizio tab. 4.4.II

2

VALORI CARATTERISTICI

resistenza caratteristica a flessione	$f_{m,k}$	24,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione //	$f_{t,k}$	14,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione $\perp$	$f_{t,90,k}$	0,5 [MPa]
resistenza caratteristica a compressione	$f_{c,k}$	21,0 [MPa]
resistenza caratteristica a taglio e torsione	$f_{v,k}$	2,5 [MPa]
modulo elastico longitudinale medio	$E_{0,m}$	11.000,0 [MPa]
densità caratteristica	ρ	350,0 [daN/m ³]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI

coefficiente materiale	γ_M	1,50
coefficiente di durata	k_{mod}	0,90

VALORI DI CALCOLO

resistenza di calcolo a flessione	$f_{m,d}$	14,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione //	$f_{t,d}$	8,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione $\perp$	$f_{t,90,d}$	0,3 [MPa]
resistenza di calcolo a compressione	$f_{c,d}$	12,6 [MPa]
resistenza di calcolo a taglio e torsione	$f_{v,d}$	1,5 [MPa]

DATI GEOMETRICI DELLA SEZIONE

larghezza (diametro)	B	18 [cm]
altezza	H	18 [cm]
area sezione	A	324 [cm ²]
momento d'inerzia	J_x	8748 [cm ⁴]
modulo di resistenza	W_x	972 [cm ³]

SCHEMA DI CARICO

lunghezza trave	L	530 [cm]
fascia di carico	i	150 [cm]

PESO PROPRIO

durata	permanente	1	11,3 [daN/m]
--------	---	----------	--------------

coefficiente deformazione	k_{def}	0,80 [-]
---------------------------	-----------	----------

CARICO PERMANENTE

durata	lunga	2	50 [daN/m ²]
--------	------------------------------------	----------	--------------------------

coefficiente deformazione	k_{def}	0,50 [-]
---------------------------	-----------	----------

CARICO ACCIDENTALE

durata	breve	4	91 [daN/m ²]
--------	------------------------------------	----------	--------------------------

coefficiente deformazione	k_{def}	0,00 [-]
---------------------------	-----------	----------

COMBINAZIONE S.L.E.

peso proprio	11,3 [daN/m]
pesi permanenti non strutturali	75,0 [daN/m]
carichi variabili	136,5 [daN/m]

carico lineare totale	222,8 [daN/m]
-----------------------	---------------

COMBINAZIONE S.L.U.

peso proprio	γ_{G1}	1,3	14,7 [daN/m]
pesi permanenti non strutturali	γ_{G2}	1,5	112,5 [daN/m]
carichi variabili	γ_{Qi}	1,5	204,8 [daN/m]
carico lineare totale			332,0 [daN/m]

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE**TAGLIO ALL'APPOGGIO**

Coefficiente di vincolo	k'	2
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0
taglio totale all'appoggio	V_{max}	880 [daN]

MOMENTO DI CALCOLO

Coefficiente di vincolo	k'	8
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0 [daN]
momento totale in mezzzeria	M_{max}	116571 [daN·cm]

VERIFICA DEFORMAZIONI

coefficiente di vincolo	1/128
-------------------------	-------

FRECCIA ISTANTANEA

abbassamento in mezzzeria	f_{max}	1,43 [cm]
abbassamento ammissibile	f_{adm}	1,77 [cm]
		$f_{max} < f_{adm}$

FRECCIA A LUNGO TERMINE

abbassamento in mezzzeria	f_{max}	1,73 [cm]
abbassamento ammissibile	f_{adm}	2,65 [cm]
		$f_{max} < f_{adm}$

VERIFICA TENSIONI**TENSIONE ASSIALE**

$\sigma_{max} = M_{max} / W_x =$	11,99 [MPa]
	$<$
	$f_{m,d}$ 14,40 [MPa]

TENSIONE TANGENZIALE

$\tau_{max} = 1,5 V_{max} / A =$	0,41 [MPa]
	$< f_{t,d}$ 1,50 [MPa]

VERIFICA TRAVI DIAGONALI

N.B. Per tener conto degli smussi degli spigoli il diagonale viene calcolato come trave rettangolare 20x20, anche se la dimensione massima supera i 22 cm.

TIPOLOGIA MATERIALE E CLASSE DI SERVIZIO

CLASSE DI RESISTENZA

C24

legno massiccio

classe di servizio tab. 4.4.II

2

VALORI CARATTERISTICI

resistenza caratteristica a flessione	$f_{m,k}$	24,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione //	$f_{t,k}$	14,0 [MPa]
resistenza caratteristica a trazione $\perp$	$f_{t,90,k}$	0,5 [MPa]
resistenza caratteristica a compressione	$f_{c,k}$	21,0 [MPa]
resistenza caratteristica a taglio e torsione	$f_{v,k}$	2,5 [MPa]
modulo elastico longitudinale medio	$E_{0,m}$	11.000,0 [MPa]
densità caratteristica	ρ	350,0 [daN/m ³]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI

coefficiente materiale	γ_M	1,50
coefficiente di durata	k_{mod}	0,90

VALORI DI CALCOLO

resistenza di calcolo a flessione	$f_{m,d}$	14,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione //	$f_{t,d}$	8,4 [MPa]
resistenza di calcolo a trazione $\perp$	$f_{t,90,d}$	0,3 [MPa]
resistenza di calcolo a compressione	$f_{c,d}$	12,6 [MPa]
resistenza di calcolo a taglio e torsione	$f_{v,d}$	1,5 [MPa]

DATI GEOMETRICI DELLA SEZIONE

larghezza (diametro)	B	20 [cm]
altezza	H	20 [cm]
area sezione	A	400 [cm ²]
momento d'inerzia	J_x	13333 [cm ⁴]
modulo di resistenza	W_x	1333 [cm ³]

SCHEMA DI CARICO

lunghezza trave	L	490	[cm]
fascia di carico	i	280	[cm]

PESO PROPRIO

		14,0	[daN/m]
durata	permanente	1	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,80	[-]

CARICO PERMANENTE

		50	[daN/m ²]
durata	lunga	2	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,50	[-]

CARICO ACCIDENTALE

		91	[daN/m ²]
durata	breve	4	
coefficiente deformazione	k_{def}	0,00	[-]

COMBINAZIONE S.L.E.

peso proprio		14,0	[daN/m]
pesi permanenti non strutturali		140,0	[daN/m]
carichi variabili		254,8	[daN/m]
carico lineare totale		408,8	[daN/m]

COMBINAZIONE S.L.U.

peso proprio	γ_{G1}	1,3	18,2	[daN/m]
pesi permanenti non strutturali	γ_{G2}	1,5	210,0	[daN/m]
carichi variabili	γ_{Qi}	1,5	382,2	[daN/m]
carico lineare totale			610,4	[daN/m]

CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE**TAGLIO ALL'APPOGGIO**

Coefficiente di vincolo	k'	2	
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0	
taglio totale all'appoggio	V_{max}	1495	[daN]

MOMENTO DI CALCOLO

Coefficiente di vincolo	k'	8	
Coefficiente sismico verticale	K_v	1,0	[daN]
momento totale in mezzzeria	M_{max}	183196	[daN·cm]

VERIFICA DEFORMAZIONI

coefficiente di vincolo			1/128
FRECCIA ISTANTANEA			
abbassamento in mezzeria		f_{max}	1,26 [cm]
abbassamento ammissibile	1/300	f_{adm}	1,63 [cm]
$f_{max} < f_{adm}$			
FRECCIA A LUNGO TERMINE			
abbassamento in mezzeria		f_{max}	1,50 [cm]
abbassamento ammissibile	1/200	f_{adm}	2,45 [cm]
$f_{max} < f_{adm}$			

VERIFICA TENSIONI**TENSIONE ASSIALE**

$\sigma_{max} = M_{max} / W_x =$		13,74 [MPa]
	$<$	
	$f_{m,d}$	14,40 [MPa]

TENSIONE TANGENZIALE

$\tau_{max} = 1,5 V_{max} / A =$		0,56 [MPa]
	$< f_{t,d}$	1,50 [MPa]

Come si può osservare le verifiche in termini di resistenza e di deformazione sono tutte soddisfatte. Qualora dovessero verificarsi nevicata così abbondanti da superare il metro di spessore, sarà compito degli Uffici Comunali monitorare gli elementi strutturali del tetto ed eventualmente provvedere a qualche puntellamento provvisorio. Per quanto riguarda le capriate, esse appaiono in buono stato e con elementi ben dimensionati. Anche l'orditura secondaria è ben dimensionata. L'unico accorgimento da consigliare all'Amministrazione è quello di provvedere al ripristino del collegamento della catena secondaria posta sotto la capriata ad ovest.

8.3. Commento dei risultati e conclusioni delle verifiche per carichi gravitazionali

Risulta quindi che, salvo situazioni locali di debolezza degli orizzontamenti (con particolare riferimento ad alcuni solai del piano primo), la struttura muraria dell'edificio in termini di resistenza alla azioni gravitazionali presenta un **sufficiente grado di sicurezza**.

Si consiglia però di analizzare attentamente possibili soluzioni di rinforzo/rifacimento dei solai suddetti, che presentano allo stato attuale una portata non sufficiente e soprattutto fenomeni vibratorii elevati anche sotto carichi dinamici di modesta entità. Inoltre gli elementi in laterizio presenti tra le putrelle potrebbero avere una rottura fragile in caso di eventi sismici.

Il tetto in legno, su cui è stato recentemente posizionato un impianto fotovoltaico, è in buone condizioni e merita un monitoraggio solo in caso di nevicate veramente abbondanti.

Si consiglia altresì di realizzare un rinforzo del tamponamento dell'arco frontale all'entrata principale (foto 16) con putrelle in acciaio debitamente dimensionate. E' infatti evidente come le putrelle esistenti abbiano subito inflessioni tali da provocare lesioni in tutto il tamponamento sovrastante.

Infine si consiglia un rinforzo del muro divisorio (realizzato con un mattone pieno di spessore pari a 12 cm e di altezza superiore ai 400 cm) a lato del corridoio che collega il corpo principale all'ampliamento (parte a destra della foto 17). Tale rinforzo consisterà in tasselli meccanici e angolari metallici in modo da collegare il muro al solaio e nell'applicazione di un intonaco strutturale.



Foto 16



Foto 17

9. VERIFICA SISMICA

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche effettuate al fine di valutare la risposta del fabbricato nei confronti dell'azione sismica di progetto prevista dalla normativa attualmente vigente (N.T.C. 2008).

Le verifiche sono state condotte, con riferimento alla zona sismica di pertinenza (zona sismica 3) assumendo un valore di vita nominale delle strutture pari a $V_N=100$ anni e identificando il fabbricato come edificio appartenenti alla classe d'uso IV, sullo stesso modello analitico utilizzato per le precedenti verifiche nei confronti dei soli carichi gravitazionali.

Il metodo adottato per l'analisi sismica è quello dell'analisi lineare dinamica (analisi modale) ai sensi delle NTC 2008.

Di seguito si riportano i dati di progetto e le combinazioni sismiche utilizzate.

9.1. Preferenze di analisi – Verifica sismica

Metodo di analisi (N.T.C.)	D.M. 14-01-8
Tipo di costruzione	3
V_n	100
Classe d'uso	IV
V_r	200
Tipo di analisi dinamica	Lineare
Località Condove - Latitudine (deg) 45,1183°; Longitudine (deg) 7,3087° (N 45° 7' 6"; E 7° 18' 31") ED50	Torino,
Zona sismica	Zona 3
Categoria del suolo	B - sabbie e argille consistenti
Categoria topografica	T1
S_s orizzontale SLO	1.2
T_b orizzontale SLO	0.117 [s]
T_c orizzontale SLO	0.351 [s]
T_d orizzontale SLO	1.883 [s]
S_s orizzontale SLD	1.2
T_b orizzontale SLD	0.121 [s]
T_c orizzontale SLD	0.363 [s]
T_d orizzontale SLD	1.954 [s]

Ss orizzontale SLV	1.2
Tb orizzontale SLV	0.131 [s]
Tc orizzontale SLV	0.394 [s]
Td orizzontale SLV	2.36 [s]
St	1
PVr SLO (%)	81
Tr SLO	120.43
Ag/g SLO	0.0708
Fo SLO	2.456
Tc* SLO	0.24
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	201
Ag/g SLD	0.0885
Fo SLD	2.448
Tc* SLD	0.25
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	1898.24
Ag/g SLV	0.19
Fo SLV	2.514
Tc* SLV	0.277
Smorzamento viscoso (%)	5
Classe di duttilità	CD "B"
Rotazione del sisma	0 [deg]
Quota dello '0' sismico	250 [cm]
Regolarità in pianta	No
Regolarità in elevazione	No
Edificio muratura	Si
Tipologia muratura	Costruzioni
in muratura ordinaria	
alfaU/alfa1 muratura	Costruzioni
in muratura ordinaria a due o più piani $\alpha_U/\alpha_1=1.8$	
Edificio esistente	Si
Altezza costruzione	1165 [cm]
C1	0.05
T1	0.315 [s]
Lambda SLO	0.85
Lambda SLD	0.85
Lambda SLV	0.85
Numero modi	25
Metodo di Ritz	applicato
Torsione accidentale semplificata	No
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0 [cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0 [cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "S1"	0 [cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "S1"	0 [cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "S2"	0 [cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "S2"	0 [cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "S3"	0 [cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "S3"	0 [cm]

Eccentricità X (per sisma Y) livello "S4"	18.7 [cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "S4"	55 [cm]
Limite spostamenti interpiano	0.003
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1
Fattore di struttura per sisma X	2
Fattore di struttura per sisma Y	2
Fattore di struttura per sisma Z	1.5
Applica 1% (§ 3.1.1)	No
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15

9.2. Combinazioni di carico – Verifica sismica

9.2.1. Condizioni elementari di carico

Descrizione: Nome assegnato alla condizione elementare.

Nome breve: Nome breve assegnato alla condizione elementare.

I/II: Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).

Durata: Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

Psi0: Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.

Psi1: Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.

Psi2: Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.

Var.segno: Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
Variabile C	Variabile C	I	Media	0.7	0.7	0.6	
Variabile H	Variabile H	I	Media	0	0	0	
Neve	Neve	I	Media	0.5	0.2	0	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLO	X SLO			0	0	0	
Sisma Y SLO	Y SLO			0	0	0	
Sisma Z SLO	Z SLO			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO			0	0	0	
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV			0	0	0	
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV			0	0	0	
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV			0	0	0	
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO			0	0	0	
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO			0	0	0	
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

9.2.2. Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via. In aggiunta alle famiglie di combinazioni valide anche per le verifiche statiche ora vengono aggiunte le seguenti.

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt	X SLO
1	SLO 1	1	1	0.6	0	0	0	-1
2	SLO 2	1	1	0.6	0	0	0	-1
3	SLO 3	1	1	0.6	0	0	0	-1
4	SLO 4	1	1	0.6	0	0	0	-1
5	SLO 5	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
6	SLO 6	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
7	SLO 7	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
8	SLO 8	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
9	SLO 9	1	1	0.6	0	0	0	0.3
10	SLO 10	1	1	0.6	0	0	0	0.3
11	SLO 11	1	1	0.6	0	0	0	0.3
12	SLO 12	1	1	0.6	0	0	0	0.3
13	SLO 13	1	1	0.6	0	0	0	1
14	SLO 14	1	1	0.6	0	0	0	1
15	SLO 15	1	1	0.6	0	0	0	1
16	SLO 16	1	1	0.6	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt	X SLV
1	SLV 1	1	1	0.6	0	0	0	-1
2	SLV 2	1	1	0.6	0	0	0	-1
3	SLV 3	1	1	0.6	0	0	0	-1
4	SLV 4	1	1	0.6	0	0	0	-1
5	SLV 5	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
6	SLV 6	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
7	SLV 7	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
8	SLV 8	1	1	0.6	0	0	0	-0.3
9	SLV 9	1	1	0.6	0	0	0	0.3
10	SLV 10	1	1	0.6	0	0	0	0.3
11	SLV 11	1	1	0.6	0	0	0	0.3
12	SLV 12	1	1	0.6	0	0	0	0.3
13	SLV 13	1	1	0.6	0	0	0	1
14	SLV 14	1	1	0.6	0	0	0	1
15	SLV 15	1	1	0.6	0	0	0	1
16	SLV 16	1	1	0.6	0	0	0	1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	Variabile H	Neve	Dt	X SLV
1	SLV FO 1	1	1	0.6	0	0	0	-1.1
2	SLV FO 2	1	1	0.6	0	0	0	-1.1
3	SLV FO 3	1	1	0.6	0	0	0	-1.1
4	SLV FO 4	1	1	0.6	0	0	0	-1.1
5	SLV FO 5	1	1	0.6	0	0	0	-0.33
6	SLV FO 6	1	1	0.6	0	0	0	-0.33
7	SLV FO 7	1	1	0.6	0	0	0	-0.33
8	SLV FO 8	1	1	0.6	0	0	0	-0.33
9	SLV FO 9	1	1	0.6	0	0	0	0.33
10	SLV FO 10	1	1	0.6	0	0	0	0.33
11	SLV FO 11	1	1	0.6	0	0	0	0.33
12	SLV FO 12	1	1	0.6	0	0	0	0.33
13	SLV FO 13	1	1	0.6	0	0	0	1.1
14	SLV FO 14	1	1	0.6	0	0	0	1.1
15	SLV FO 15	1	1	0.6	0	0	0	1.1
16	SLV FO 16	1	1	0.6	0	0	0	1.1

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0

Nome	Nome breve	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
5	SLV FO 5	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	0.33	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

9.3. Risultati – Verifica sismica

9.3.1. Risultati

Spostamenti relativi d'interpiano

Le verifiche inerenti gli spostamenti relativi d'interpiano si ritengono non soddisfatte qualora sia superato il valore limite espresso nelle preferenze di analisi:

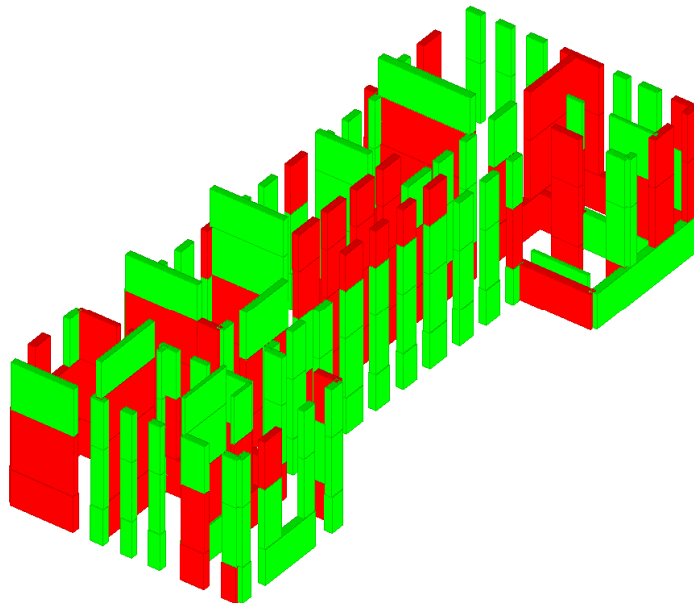
Spostamento relativo d'interpiano limite S.L.O.= 0.0033

Massimo spostamento relativo d'interpiano: **0.028** > 0.0033

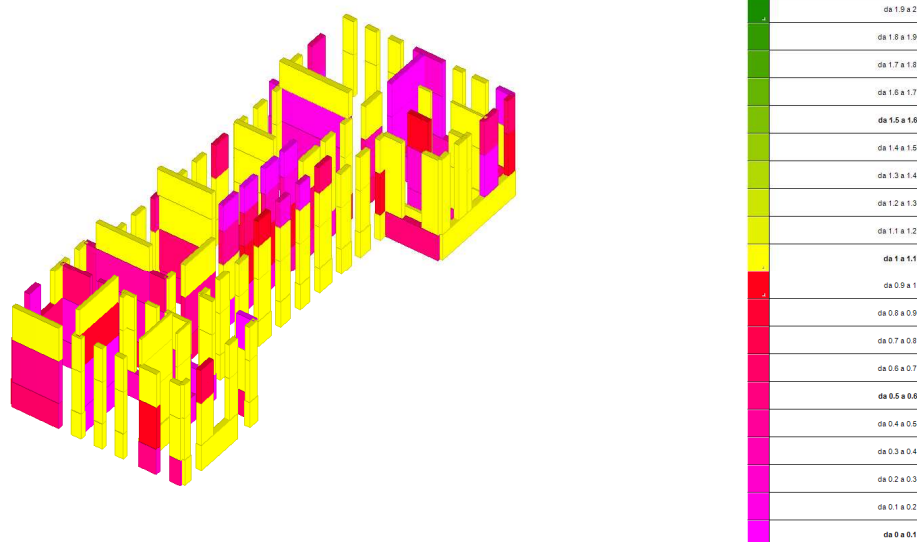
La verifica non risulta pertanto soddisfatta.

Verifica maschi murari

I risultati vengono riassunti in un' immagine che definisce le verifiche dei vari elementi sotto azioni sismiche a pressoflessione e taglio nel piano, a pressoflessione fuori dal piano e per cinematismi locali dei singoli maschi. In particolare la rappresentazione colora in verde gli elementi (maschi murari) verificati e in rosso quelli non verificati.



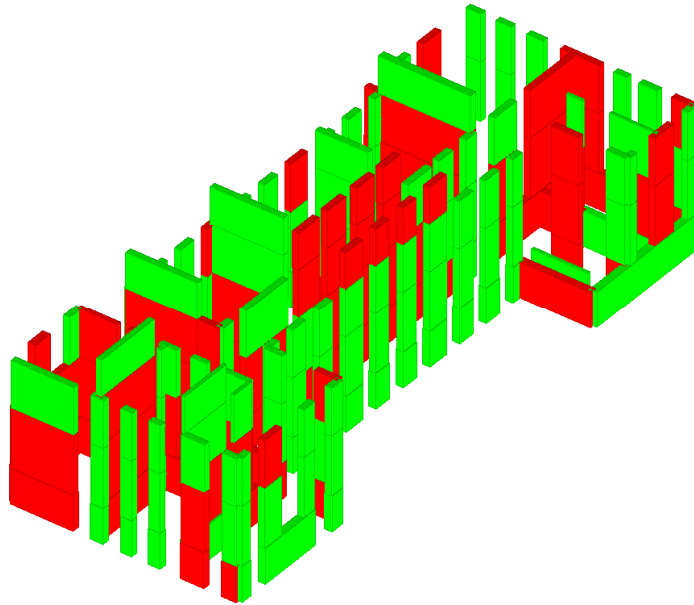
E' evidente che molti elementi risultano non verificati. Il coefficiente di rischio sismico in termini di PGA (che dà un'indicazione del fattore di sicurezza dei vari elementi) risulta essere:



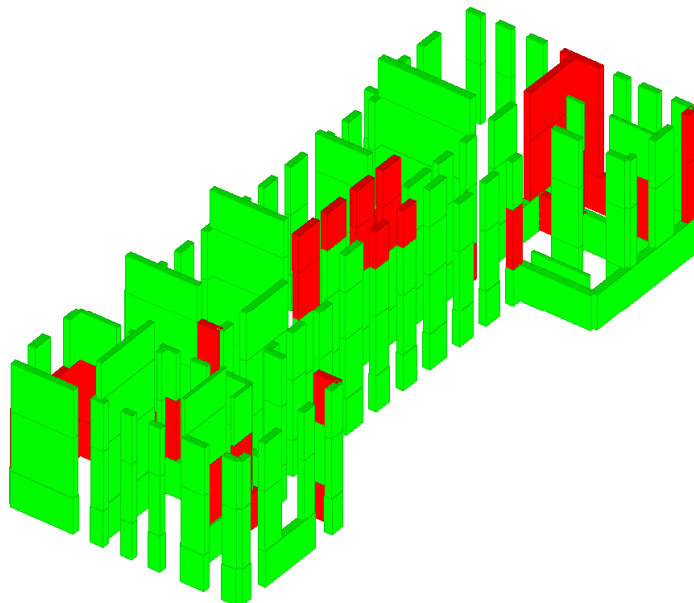
Dove risulta che un discreto numero di maschi ha coefficiente di sicurezza inferiore a 0.3

Se però analizziamo le verifiche sotto azioni sismiche singolarmente si avranno le seguenti rappresentazioni.

Per pressoflessione e taglio nel piano:



Per pressoflessione fuori nel piano e cinatismi locali:



Da cui risulta che i problemi maggiori si hanno per pressoflessione e taglio nel piano e non tanto per pressoflessione fuori dal piano e cinematismi locali (ribaltamento).

Tabulati di verifica maschi murari

Il programma di calcolo fornisce i seguenti tabulati che confrontano i valori massimi per un edificio scolastico, sia in termini di SLV che di SLO. In particolare vengono confrontati i valori di progetto (accelerazione di aggancio) con i valori effettivamente sopportabili dall'edificio per le diverse verifiche da effettuare.

Verifica di edificio esistente con fattore q secondo C8.7.2.4

Accelerazione di aggancio SLV ($ag/g_{SLV} \cdot S \cdot ST$) $PGA_{SLVrif} = 0.228$

Accelerazione di aggancio SLO ($ag/g_{SLO} \cdot S \cdot ST$) $PGA_{SLOrif} = 0.085$

$Tr_{SLVrif} = 1898$ anni

$Tr_{SLOrif} = 120$ anni

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento della rottura a taglio 0

Maschio 37 "Fondazione - S1"

lunghezza= 147.2 altezza= 255 spessore= 50 sezione a quota= 0

combinazione SLV 1 N= -25518 V par.= 8000 l'= 138.03 fvd= 1.12 Vt scorrimento= 7726 Vt fess. diag.= 7444

tempo di ritorno 0 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 0$

PGA 0

indicatore $iPGA = PGA/PGA_{SLVrif} = 0$

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento della rottura a flessione 0

Maschio 143 "S2 - S3"

lunghezza= 128.2 altezza= 356 spessore= 50 sezione a quota= 750

combinazione SLV 1 N= -15724 M= 830747 $\sigma_0 = 2.45$ fd= 16 $\mu = 825924$

tempo di ritorno 0 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 0$

PGA 0

indicatore $iPGA = PGA/PGA_{SLVrif} = 0$

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento della rottura a pressoflessione nel piano ortogonale 0.432

Maschio 137 "S1 - S2"

lunghezza= 101.3 altezza= 453 spessore= 50 sezione a quota= 502

combinazione SLV 5 fd= 16 Ta= 0.07 Wa= 0.09 N= -591 M= 13547 Mc= 14658

tempo di ritorno 179 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 0.38$

PGA 0.101

indicatore $iPGA = PGA/PGA_{SLVrif} = 0.443$

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento della rottura per meccanismi locali di collasso 0.3

Maschio 225 "S3 - S4"

lunghezza= 193 altezza= 270 spessore= 50 f.agg.= 25 a.lim.= 516.4641

combinazione SLV 3 N top= 0 N base= 0 T orto= -199 $\alpha_0 = 2.158$ M*= 4.78 e*= 1 a0*= 1568.19

tempo di ritorno 78 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 0.27$

PGA 0.07

indicatore $iPGA = PGA/PGA_{SLVrif} = 0.305$

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento dello spostamento limite di interpiano 0.056
combinazione SLO 11

tra Nodo 3648 e Nodo 5489

tempo di ritorno 0 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr, SLOrif)^{.41} = 0$

PGA 0

indicatore $iPGA = PGA/PGA, SLOrif = 0$

Moltiplicatore minimo delle condizioni sismiche per raggiungimento della pressione massima al suolo 0.771

combinazione SLV fondazioni 9

Nodo 192 di coordinate -7030,0;-105,0;-20,0

tempo di ritorno 838 anni

indicatore $iTr = (Tr/Tr, SLVrif)^{.41} = 0.715$

PGA 0.178

indicatore $iPGA = PGA/PGA, SLVrif = 0.782$

Indicatori minimi riferiti al solo materiale muratura

Descrizione	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGA _{rif}	TR	(TR/TR _{rif}) ^{.41}
Maschio 206 "S2 - S3"	PF	0	SLV 1	0	0	0	0
Maschio 26 "Fondazione - S1"	T	0	SLV 1	0	0	0	0
Maschio 137 "S1 - S2"	PFPP	0.432	SLV 5	0.101	0.443	179	0.38
Maschio 225 "S3 - S4"	R	0.3	SLV 3	0.07	0.305	78	0.27

Verifica maschi in muratura

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGA _{rif}	TR	(TR/TR _{rif}) ^{.41}	verifica
1	PF	1.019	SLV 13	0.232	1.017	2012	1.024	
	V	1.126	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.691	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
2	PF	0.762	SLV 13	0.176	0.773	810	0.705	*
	V	0.565	SLV 9	0.132	0.578	353	0.502	*
	PFPP	0.92	SLV 14	0.211	0.925	1454	0.896	*
	R	0.847	SLV 13	0.195	0.856	1118	0.805	*
3	PF	1.053	SLV 12	0.239	1.049	2236	1.07	
	V	0.993	SLV 12	0.226	0.993	1855	0.991	*
	PFPP	1.524	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.25	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
4	PF	0.92	SLV 15	0.211	0.925	1454	0.896	*
	V	0.899	SLV 15	0.206	0.905	1348	0.869	*
	PFPP	1.173	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.074	SLV 15	0.244	1.069	2383	1.098	
5	PFPP	3.043	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.228	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
6	PF	1.626	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.541	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
7	PF	0.745	SLV 2	0.173	0.757	759	0.687	*
	V	0.937	SLV 2	0.215	0.941	1542	0.918	*
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.524	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
8	PF	1.036	SLV 13	0.236	1.033	2122	1.047	
	V	1.036	SLV 13	0.236	1.033	2122	1.047	
	PFPP	1.314	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.134	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
9	PF	1.066	SLV 4	0.242	1.061	2324	1.087	
	V	1.301	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.511	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
10	PF	2.131	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.144	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
11	PF	1.661	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.887	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.181	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
12	PF	3.193	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.946	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.507	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
13	PF	1.241	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.541	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFPP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.494	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
14	PFPP	1.999	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	0.723	SLV 14	0.168	0.736	698	0.664	*
15	PF	0.355	SLV 3	0.083	0.362	112	0.313	*
	V	0.368	SLV 3	0.086	0.376	122	0.325	*
	PFFP	0.792	SLV 1	0.183	0.803	906	0.738	*
	R	0.711	SLV 1	0.165	0.724	664	0.65	*
16	PF	0.706	SLV 13	0.164	0.719	651	0.645	*
	V	0.651	SLV 13	0.152	0.665	514	0.585	*
	PFFP	0.869	SLV 13	0.2	0.876	1209	0.831	*
	R	0.8	SLV 13	0.185	0.811	934	0.748	*
17	PF	0.826	SLV 2	0.191	0.836	1030	0.778	*
	V	0.672	SLV 2	0.156	0.686	564	0.608	*
	PFFP	1.896	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.532	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
18	PF	0.86	SLV 4	0.198	0.868	1172	0.821	*
	V	0.539	SLV 4	0.126	0.552	314	0.478	*
	PFFP	3.18	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
19	PF	0.574	SLV 14	0.134	0.587	368	0.51	*
	V	0.244	SLV 14	0.057	0.249	50	0.225	*
	PFFP	3.111	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.485	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
20	PF	0.783	SLV 3	0.181	0.795	879	0.729	*
	V	0.651	SLV 3	0.152	0.665	514	0.585	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.827	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
21	PF	3.33	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.693	SLV 4	0.161	0.706	618	0.631	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.571	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
22	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.408	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
23	PF	0.591	SLV 6	0.138	0.604	396	0.526	*
	V	0.372	SLV 6	0.087	0.381	126	0.329	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.669	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
24	PFFP	2.054	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.173	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
25	PF	1.053	SLV 3	0.239	1.049	2236	1.07	
	V	0.313	SLV 3	0.072	0.318	84	0.279	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.875	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
26	PF	0.497	SLV 4	0.116	0.509	252	0.437	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	PFFP	0.633	SLV 4	0.148	0.648	477	0.568	*
	R	0.586	SLV 4	0.137	0.6	390	0.523	*
27	PF	0.475	SLV 7	0.111	0.487	226	0.418	*
	V	0.706	SLV 7	0.164	0.719	651	0.645	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.241	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
28	PFFP	1.939	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.984	SLV 14	0.225	0.985	1803	0.979	*
29	PF	0.706	SLV 10	0.164	0.719	651	0.645	*
	V	1.019	SLV 10	0.232	1.017	2012	1.024	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.391	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
30	PF	0.334	SLV 10	0.077	0.339	98	0.297	*
	V	0.552	SLV 10	0.129	0.566	333	0.49	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.147	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
31	PF	0.441	SLV 10	0.103	0.452	187	0.387	*
	V	0.681	SLV 10	0.158	0.694	586	0.618	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.211	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
32	PF	0.518	SLV 10	0.121	0.531	282	0.458	*
	V	0.719	SLV 10	0.167	0.732	687	0.659	*
	PFFP	2.735	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.061	SLV 3	0.241	1.057	2294	1.081	
33	PF	0.582	SLV 10	0.136	0.596	382	0.518	*
	V	0.852	SLV 10	0.196	0.86	1136	0.81	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.387	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
34	PFFP	3.509	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.031	SLV 13	0.235	1.029	2094	1.041	
35	PF	0.479	SLV 7	0.112	0.491	231	0.422	*
	V	0.715	SLV 7	0.166	0.728	675	0.655	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.164	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
36	PF	0.937	SLV 7	0.215	0.941	1542	0.918	*
	V	0.766	SLV 14	0.177	0.778	824	0.71	*
	PFFP	1.318	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.113	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
37	PF	0.107	SLV 5	0.028	0.124	12	0.125	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	PFFP	0.847	SLV 7	0.195	0.856	1118	0.805	*
	R	0.608	SLV 7	0.142	0.622	427	0.542	*
38	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.434	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
39	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.412	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
40	PF	0.402	SLV 5	0.094	0.412	151	0.354	*

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	V	0.411	SLV 5	0.096	0.422	159	0.362	*
	PFFP	0.954	SLV 5	0.218	0.957	1635	0.941	*
	R	0.706	SLV 5	0.164	0.719	651	0.645	*
41	PF	0.942	SLV 7	0.215	0.945	1565	0.924	*
	V	0.116	SLV 10	0.029	0.129	13	0.13	*
	PFFP	2.148	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.862	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
42	PF	1.75	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.691	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.391	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
43	PF	1.104	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.489	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.464	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
44	PF	1.382	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.746	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.549	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
45	PFFP	4.352	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.143	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
46	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.275	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
47	PF	1.883	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.38	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.545	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
48	PF	1.541	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.046	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.434	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
49	PF	2.285	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.243	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.395	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
50	PF	1.93	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.572	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.365	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
51	PF	1.93	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.572	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.357	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
52	PF	0.12	SLV 15	0.03	0.133	15	0.137	*
	V	0.15	SLV 15	0.037	0.162	21	0.158	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.622	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
53	PF	0.492	SLV 14	0.115	0.505	248	0.434	*
	V	0.548	SLV 14	0.128	0.561	326	0.486	*
	PFFP	1.382	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.267	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
54	PF	0.347	SLV 1	0.081	0.353	106	0.306	*
	V	0.788	SLV 2	0.182	0.799	892	0.734	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.233	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
55	PF	1.562	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.682	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.618	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
56	PF	0.749	SLV 3	0.174	0.761	773	0.692	*
	V	0.437	SLV 3	0.102	0.448	183	0.383	*
	PFFP	1.087	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.138	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
57	PF	3.989	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.551	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R			0.245	1.074	2422	1.105	
58	PF	2.752	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.465	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.221	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
59	PF	0.561	SLV 2	0.131	0.574	347	0.498	*
	V	0.591	SLV 2	0.138	0.604	396	0.526	*
	PFFP	1.994	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.524	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
60	PF	3.004	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.638	SLV 16	0.149	0.652	486	0.572	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.875	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
61	PF	0.959	SLV 15	0.219	0.961	1657	0.946	*
	V	0.651	SLV 15	0.152	0.665	514	0.585	*
	PFFP	3.004	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.712	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
62	PF	0.775	SLV 14	0.179	0.786	850	0.719	*
	V	0.822	SLV 14	0.19	0.832	1012	0.773	*
	PFFP	1.806	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.417	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
63	PF	0.548	SLV 2	0.128	0.561	326	0.486	*
	V	0.471	SLV 15	0.11	0.483	221	0.414	*
	PFFP	2.033	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	1.117	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
64	PF	0.539	SLV 4	0.126	0.552	314	0.478	*
	V	0.509	SLV 15	0.119	0.522	270	0.45	*
	PFFP	2.431	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.755	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
65	PF	1.027	SLV 2	0.234	1.025	2067	1.036	
	V	1.134	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	2.525	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.079	SLV 15	0.245	1.073	2413	1.103	
66	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.034	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.986	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
67	PFFP	3.762	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.25	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
68	PF	2.217	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.404	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	2.778	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.328	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
69	PF	0.775	SLV 14	0.179	0.786	850	0.719	*
	V	0.711	SLV 13	0.165	0.724	664	0.65	*
	PFFP	0.937	SLV 14	0.215	0.941	1542	0.918	*
	R	2.208	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
70	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.01	SLV 1	0.23	1.009	1958	1.013	
71	PF	0.304	SLV 8	0.07	0.309	80	0.273	*
	V	0.364	SLV 8	0.085	0.372	120	0.322	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.181	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
72	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.511	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
73	PFFP	1.301	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.19	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
74	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.541	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
75	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.455	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
76	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.515	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
77	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
78	PFFP	2.016	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.224	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
79	PFFP	2.003	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.198	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
80	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.545	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
81	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.549	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
82	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.532	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
83	PF	0.3	SLV 3	0.07	0.305	78	0.27	*
	V	0.206	SLV 3	0.047	0.208	36	0.197	*
	PFFP	0.877	SLV 3	0.202	0.884	1248	0.842	*
	R	1.725	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
84	PF	0.924	SLV 2	0.212	0.929	1476	0.902	*
	V	0.544	SLV 2	0.127	0.556	319	0.481	*
	PFFP	2.23	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.02	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
85	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.836	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
86	PF	1.083	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.655	SLV 4	0.153	0.669	525	0.59	*
	PFFP	2.867	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.759	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
87	PF	0.599	SLV 3	0.14	0.613	413	0.535	*
	V	0.321	SLV 3	0.074	0.326	90	0.287	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.875	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
88	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.037	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
89	PF	0.736	SLV 13	0.171	0.748	735	0.678	*
	V	0.385	SLV 13	0.09	0.394	136	0.339	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.827	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
90	PF	1.554	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.104	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.097	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
91	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.84	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
92	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.72	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
93	PF	0.762	SLV 6	0.176	0.773	810	0.705	*
	V	0.347	SLV 6	0.081	0.353	106	0.306	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.883	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
94	PFFP	3.116	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.275	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
95	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	1.378	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
96	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.382	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
97	PFFP	1.716	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.014	SLV 14	0.231	1.013	1985	1.019	
98	PF	0.766	SLV 10	0.177	0.778	824	0.71	*
	V	0.608	SLV 10	0.142	0.622	427	0.542	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.673	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
99	PF	1.113	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.164	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	3.304	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.031	SLV 6	0.235	1.029	2094	1.041	
100	PF	0.98	SLV 10	0.224	0.981	1780	0.974	*
	V	1.044	SLV 10	0.237	1.041	2179	1.058	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.194	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
101	PF	0.963	SLV 10	0.22	0.965	1681	0.951	*
	V	1.109	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	2.623	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.057	SLV 3	0.24	1.053	2266	1.075	
102	PF	0.711	SLV 10	0.165	0.724	664	0.65	*
	V	0.732	SLV 6	0.17	0.744	722	0.673	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.549	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
103	PF	0.488	SLV 7	0.114	0.5	241	0.429	*
	V	0.569	SLV 11	0.133	0.583	360	0.506	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.164	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
104	PFFP	2.623	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.049	SLV 13	0.238	1.045	2208	1.064	
105	PF	0.954	SLV 3	0.218	0.957	1635	0.941	*
	V	0.924	SLV 7	0.212	0.929	1476	0.902	*
	PFFP	1.892	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.134	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
106	PF	0.278	SLV 7	0.065	0.284	66	0.252	*
	V	0.158	SLV 11	0.039	0.169	23	0.164	*
	PFFP	0.762	SLV 12	0.176	0.773	810	0.705	*
	R	1.117	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
107	PF	0.214	SLV 1	0.049	0.217	38	0.201	*
	V	0.197	SLV 1	0.046	0.202	34	0.192	*
	PFFP	0.407	SLV 5	0.095	0.417	155	0.358	*
	R	0.505	SLV 5	0.118	0.518	264	0.445	*
108	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.485	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
109	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.464	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
110	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.198	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
111	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.477	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
112	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.335	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
113	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.37	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
114	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.357	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
115	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.327	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
116	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.241	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
117	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.498	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
118	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.937	SLV 4	0.215	0.941	1542	0.918	*
119	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.096	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
120	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.776	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
121	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.224	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
122	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.477	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
123	PF	0.347	SLV 14	0.081	0.353	106	0.306	*
	V	0.338	SLV 14	0.078	0.344	101	0.3	*
	PFFP	4.37	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.592	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
124	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
125	PF	0.308	SLV 1	0.072	0.314	82	0.276	*
	V	0.586	SLV 1	0.137	0.6	390	0.523	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.057	SLV 6	0.24	1.053	2266	1.075	
126	PFFP	3.351	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.917	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
127	PFFP	1.922	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.196	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
128	PF	0.95	SLV 2	0.217	0.953	1610	0.935	*
	V	0.937	SLV 2	0.215	0.941	1542	0.918	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	1.789	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
129	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.776	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
130	PFFP	3.3	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.011	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
131	PFFP	1.571	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.502	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
132	PFFP	1.592	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.511	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
133	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.682	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
134	PFFP	3.338	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.166	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
135	PFFP	2.071	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.267	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
136	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.382	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
137	PFFP	1.07	SLV 3	0.243	1.065	2353	1.092	
	R	0.946	SLV 3	0.216	0.949	1588	0.929	*
138	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.584	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
139	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.695	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
140	PF	0.193	SLV 5	0.045	0.199	33	0.19	*
	V	0.218	SLV 5	0.051	0.223	41	0.208	*
	PFFP	3.261	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.38	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
141	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.584	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
142	PFFP	2.739	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.041	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
143	PF	0.428	SLV 7	0.1	0.439	175	0.376	*
	V	0.454	SLV 7	0.106	0.465	200	0.397	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.626	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
144	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.164	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
145	PF	0.509	SLV 8	0.119	0.522	270	0.45	*
	V	0.514	SLV 8	0.12	0.527	277	0.454	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.352	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
146	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.682	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
147	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.622	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
148	PF	0.736	SLV 9	0.171	0.748	735	0.678	*
	V	0.745	SLV 9	0.173	0.757	759	0.687	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.887	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
149	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.596	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
150	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.601	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
151	PFFP	2.26	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.605	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
152	PFFP	2.444	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
153	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.622	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
154	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.622	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
155	PF	0.655	SLV 9	0.153	0.669	525	0.59	*
	V	0.608	SLV 9	0.142	0.622	427	0.542	*
	PFFP	1.275	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.421	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
156	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.601	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
157	PF	0.95	SLV 1	0.217	0.953	1610	0.935	*
	V	0.685	SLV 1	0.159	0.698	597	0.622	*
	PFFP	1.845	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.304	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
158	PF	1.652	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.027	SLV 2	0.234	1.025	2067	1.036	
	PFFP	2.572	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	4.22	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
159	PFFP	2.243	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.419	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
160	PF	1.014	SLV 13	0.231	1.013	1985	1.019	
	V	0.415	SLV 13	0.097	0.426	163	0.366	*
	PFFP	2.615	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.519	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
161	PF	2.594	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.074	SLV 4	0.244	1.069	2383	1.098	
	PFFP	3.419	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.75	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
162	PF	0.83	SLV 16	0.191	0.84	1047	0.784	*
	V	0.27	SLV 1	0.063	0.276	63	0.248	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.699	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
163	PF	0.578	SLV 14	0.135	0.591	374	0.514	*

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	V	0.582	SLV 14	0.136	0.596	382	0.518	*
	PFFP	3.916	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.94	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
164	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.534	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.768	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
165	PFFP	2.893	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.274	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
166	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.404	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
167	PF	2.765	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.993	SLV 1	0.226	0.993	1855	0.991	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.489	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
168	PFFP	2.037	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.328	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
169	PFFP	3.24	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.418	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
170	PF	0.753	SLV 2	0.174	0.765	784	0.696	*
	V	0.604	SLV 2	0.141	0.617	420	0.539	*
	PFFP	1.002	SLV 2	0.228	1.001	1906	1.002	
	R	1.725	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
171	PF	0.471	SLV 10	0.11	0.483	221	0.414	*
	V	0.445	SLV 10	0.104	0.457	192	0.391	*
	PFFP	1.006	SLV 10	0.229	1.005	1933	1.008	
	R	0.719	SLV 7	0.167	0.732	687	0.659	*
172	PF	1.883	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.875	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.755	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
173	PF	1.417	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.613	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.382	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
174	PFFP	1.964	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.134	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
175	PF	2.478	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.067	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.31	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
176	PFFP	2.863	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.177	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
177	PF	1.609	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.027	SLV 5	0.234	1.025	2067	1.036	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.87	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
178	PF	0.595	SLV 11	0.139	0.609	404	0.53	*
	V	0.595	SLV 11	0.139	0.609	404	0.53	*
	PFFP	1.815	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.749	SLV 6	0.174	0.761	773	0.692	*
179	PF	0.706	SLV 6	0.164	0.719	651	0.645	*
	V	0.749	SLV 6	0.174	0.761	773	0.692	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.087	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
180	PF	0.526	SLV 3	0.123	0.539	295	0.466	*
	V	0.565	SLV 3	0.132	0.578	353	0.502	*
	PFFP	2.94	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.95	SLV 14	0.217	0.953	1610	0.935	*
181	PF	0.342	SLV 7	0.08	0.349	104	0.304	*
	V	0.09	SLV 7	0.025	0.109	9	0.111	*
	PFFP	1.138	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.643	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
182	PF	0.381	SLV 9	0.089	0.39	132	0.335	*
	V	0.385	SLV 9	0.09	0.394	136	0.339	*
	PFFP	0.535	SLV 9	0.125	0.548	306	0.473	*
	R	0.788	SLV 9	0.182	0.799	892	0.734	*
183	PFFP	3.205	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.137	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
184	PFFP	3.625	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.409	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
185	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.293	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
186	PFFP	3.201	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.27	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
187	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.091	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
188	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.584	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
189	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.857	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
190	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.802	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
191	PF	2.606	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.748	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.143	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
192	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.228	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
193	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	1.216	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
194	PF	2.311	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.521	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.143	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
195	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.746	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
196	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.947	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
197	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.417	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
198	PF	3.676	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.368	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	3.826	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.966	SLV 8	0.245	1.074	2422	1.105	
199	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.93	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
200	PF	0.946	SLV 1	0.216	0.949	1588	0.929	*
	V	1.198	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.245	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
201	PFFP	2.876	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.725	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
202	PFFP	2.837	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.32	SLV 9	0.245	1.074	2422	1.105	
203	PF	1.759	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.708	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	1.07	SLV 4	0.243	1.065	2353	1.092	
	R	1.999	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
204	PFFP	4.019	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.024	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
205	PFFP	2.855	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.354	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
206	PF	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	PFFP	1.241	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.056	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
207	PF	0.184	SLV 14	0.044	0.192	31	0.185	*
	V	0.158	SLV 14	0.039	0.169	23	0.164	*
	PFFP	1.096	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.225	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
208	PFFP	3.133	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.726	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
209	PFFP	2.303	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.816	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
210	PFFP	1.365	SLV 2	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.32	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
211	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.613	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
212	PFFP	0.753	SLV 3	0.174	0.765	784	0.696	*
	R	2.675	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
213	PF	1.481	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.865	SLV 13	0.199	0.872	1191	0.826	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.982	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
214	PFFP	4.074	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.815	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
215	PF	0.629	SLV 5	0.147	0.643	468	0.563	*
	V	0.591	SLV 5	0.138	0.604	396	0.526	*
	PFFP	2.281	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.782	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
216	PFFP	2.581	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.362	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
217	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.732	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	2.885	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.668	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
218	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.355	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	3.24	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.034	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
219	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.954	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	3.479	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	3.15	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
220	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.077	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	3.638	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.585	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
221	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	3.779	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	2.277	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	4.164	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
222	PF	0.257	SLV 7	0.06	0.263	56	0.236	*
	V	0.257	SLV 7	0.06	0.263	56	0.236	*
	PFFP	0.642	SLV 8	0.15	0.656	495	0.576	*
	R	0.454	SLV 8	0.106	0.465	200	0.397	*
223	PF	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	PFFP	1.181	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	

maschio	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
	R	0.672	SLV 14	0.156	0.686	564	0.608	*
224	PF	0.137	SLV 10	0.034	0.15	18	0.148	*
	V	0.137	SLV 10	0.034	0.15	18	0.148	*
	PFFP	0.501	SLV 10	0.117	0.513	258	0.441	*
	R	0.317	SLV 10	0.074	0.323	88	0.284	*
225	PF	0.056	SLV 7	0.016	0.068	3	0.071	*
	V	0.056	SLV 7	0.016	0.068	3	0.071	*
	PFFP	0.847	SLV 3	0.195	0.856	1118	0.805	*
	R	0.3	SLV 3	0.07	0.305	78	0.27	*
226	PF	1.156	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.92	SLV 11	0.211	0.925	1454	0.896	*
	PFFP	2.534	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.438	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
227	PF	0.531	SLV 12	0.124	0.544	301	0.47	*
	V	0.471	SLV 12	0.11	0.483	221	0.414	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.942	SLV 8	0.215	0.945	1565	0.924	*
228	PF	0.432	SLV 5	0.101	0.443	179	0.38	*
	V	0.381	SLV 5	0.089	0.39	132	0.335	*
	PFFP			0.245	1.074	2422	1.105	
	R	0.98	SLV 5	0.224	0.981	1780	0.974	*
229	PF	0.792	SLV 12	0.183	0.803	906	0.738	*
	V	0.715	SLV 8	0.166	0.728	675	0.655	*
	PFFP	2.696	SLV 10	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	1.301	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
230	PF			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.071	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	PFFP	1.738	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	4.258	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
231	PFFP	1.023	SLV 13	0.233	1.021	2040	1.03	
	R	3.128	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
232	PFFP	1.036	SLV 14	0.236	1.033	2122	1.047	
	R	2.564	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
233	PFFP	0.552	SLV 13	0.129	0.566	333	0.49	*
	R	2.512	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
234	PFFP	1.365	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.255	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
235	PFFP	1.091	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	R	2.906	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
236	PFFP	1.031	SLV 11	0.235	1.029	2094	1.041	
	R	2.778	SLV 12	0.245	1.074	2422	1.105	
237	PFFP	1.07	SLV 5	0.243	1.065	2353	1.092	
	R	2.499	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	

Verifica travi di collegamento in muratura

trave	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
1	F	0.283	SLV 15	0.066	0.288	69	0.257	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
2	F	0.385	SLV 13	0.09	0.394	136	0.339	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
3	F	0.518	SLV 13	0.121	0.531	282	0.458	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
4	F	0.505	SLV 11	0.118	0.518	264	0.445	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
5	F	0.539	SLV 11	0.126	0.552	314	0.478	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
6	F	0.394	SLV 11	0.092	0.404	143	0.346	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
7	F	0.736	SLV 6	0.171	0.748	735	0.678	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
8	F	0.338	SLV 6	0.078	0.344	101	0.3	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
9	F	0.283	SLV 6	0.066	0.288	69	0.257	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
10	F	0.591	SLV 10	0.138	0.604	396	0.526	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
11	F	0.514	SLV 10	0.12	0.527	277	0.454	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
12	F	0.492	SLV 10	0.115	0.505	248	0.434	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
13	F	0.552	SLV 13	0.129	0.566	333	0.49	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
14	F	1.19	SLV 3	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
15	F			0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.186	SLV 6	0.245	1.074	2422	1.105	
16	F	0.912	SLV 5	0.209	0.917	1412	0.886	*
	V	0.017	SLV 5	0	0	0	0	*
17	F	1.438	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
18	F	0.42	SLV 7	0.098	0.43	167	0.369	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
19	F	0.591	SLV 5	0.138	0.604	396	0.526	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
20	F	2.161	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.034	SLV 5	0.011	0.048	2	0.06	*
21	F	0.141	SLV 5	0.035	0.154	20	0.155	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
22	F	0.069	SLV 5	0.019	0.084	6	0.094	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*

trave	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
23	F	0.047	SLV 11	0.013	0.059	3	0.071	*
	V	0.03	SLV 11	0.008	0.034	0	0	*
24	F	0.081	SLV 11	0.022	0.097	8	0.106	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
25	F	0.128	SLV 9	0.032	0.142	17	0.145	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
26	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
27	F	0.009	SLV 7	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
28	F	0.214	SLV 5	0.049	0.217	38	0.201	*
	V	0.06	SLV 11	0.017	0.077	4	0.08	*
29	F	0.146	SLV 5	0.036	0.158	20	0.155	*
	V	0.056	SLV 5	0.016	0.068	3	0.071	*
30	F	0.214	SLV 9	0.049	0.217	38	0.201	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
31	F	0.034	SLV 11	0.011	0.048	2	0.06	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
32	F	0.056	SLV 9	0.016	0.068	3	0.071	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
33	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
34	F	0.15	SLV 3	0.037	0.162	21	0.158	*
	V	0.022	SLV 3	0.008	0.034	0	0	*
35	F	0.454	SLV 4	0.106	0.465	200	0.397	*
	V	0.128	SLV 3	0.032	0.142	17	0.145	*
36	F	0.146	SLV 1	0.036	0.158	20	0.155	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
37	F	0.424	SLV 13	0.099	0.435	170	0.372	*
	V	0.111	SLV 1	0.029	0.129	13	0.13	*
38	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
39	F	0.171	SLV 11	0.041	0.18	27	0.175	*
	V	0.03	SLV 11	0.008	0.034	0	0	*
40	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
41	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
42	F	0.937	SLV 13	0.215	0.941	1542	0.918	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
43	F	0.454	SLV 13	0.106	0.465	200	0.397	*
	V	0.193	SLV 15	0.045	0.199	33	0.19	*
44	F	0.051	SLV 5	0.016	0.068	3	0.071	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
45	F	0.111	SLV 9	0.029	0.129	13	0.13	*
	V	0.017	SLV 5	0	0	0	0	*
46	F	0.188	SLV 5	0.045	0.195	32	0.188	*
	V	0.017	SLV 5	0	0	0	0	*
47	F	0.265	SLV 5	0.062	0.272	61	0.244	*
	V	0.051	SLV 5	0.016	0.068	3	0.071	*
48	F	0.051	SLV 12	0.016	0.068	3	0.071	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
49	F	0.12	SLV 9	0.03	0.133	15	0.137	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
50	F	0.081	SLV 9	0.022	0.097	8	0.106	*
	V	0.013	SLV 9	0	0	0	0	*
51	F	0.141	SLV 7	0.035	0.154	20	0.155	*
	V	0.017	SLV 12	0	0	0	0	*
52	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
53	F	2.944	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	*
	V	0.561	SLV 3	0.131	0.574	347	0.498	*
54	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
55	F	0.077	SLV 15	0.021	0.091	6	0.094	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
56	F	0.304	SLV 15	0.07	0.309	80	0.273	*
	V	0.274	SLV 1	0.064	0.28	65	0.251	*
57	F	3.009	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	*
	V	0.518	SLV 6	0.121	0.531	282	0.458	*
58	F	0.441	SLV 6	0.103	0.452	187	0.387	*
	V	0.043	SLV 9	0.013	0.059	3	0.071	*
59	F	0.026	SLV 10	0.008	0.034	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
60	F	0.073	SLV 10	0.021	0.091	6	0.094	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
61	F	0.158	SLV 10	0.039	0.169	23	0.164	*
	V	0.043	SLV 9	0.013	0.059	3	0.071	*
62	F	0.09	SLV 7	0.025	0.109	9	0.111	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
63	F	0.086	SLV 7	0.023	0.103	9	0.111	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
64	F	0.111	SLV 7	0.029	0.129	13	0.13	*
	V	0	SLV 2	0	0	0	0	*
65	F	0.094	SLV 11	0.025	0.109	9	0.111	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
66	F	0.137	SLV 13	0.034	0.15	18	0.148	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
67	F	0.458	SLV 16	0.107	0.469	204	0.401	*
	V	0.184	SLV 15	0.044	0.192	31	0.185	*

trave	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
68	F	0.578	SLV 10	0.135	0.591	374	0.514	*
	V	0.081	SLV 3	0.022	0.097	8	0.106	*
69	F	0.317	SLV 9	0.074	0.323	88	0.284	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
70	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
71	F	2.011	SLV 4	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
72	F	0.146	SLV 13	0.036	0.158	20	0.155	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
73	F	0.15	SLV 1	0.037	0.162	21	0.158	*
	V	0.094	SLV 1	0.025	0.109	9	0.111	*
74	F	1.263	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.42	SLV 5	0.098	0.43	167	0.369	*
75	F	0.06	SLV 9	0.017	0.077	4	0.08	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
76	F	0.116	SLV 5	0.029	0.129	13	0.13	*
	V	0.094	SLV 5	0.025	0.109	9	0.111	*
77	F	0.094	SLV 7	0.025	0.109	9	0.111	*
	V	0.017	SLV 7	0	0	0	0	*
78	F	0.094	SLV 11	0.025	0.109	9	0.111	*
	V	0.099	SLV 11	0.026	0.114	10	0.116	*
79	F	2.328	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.283	SLV 7	0.066	0.288	69	0.257	*
80	F	0.86	SLV 5	0.198	0.868	1172	0.821	*
	V	0.569	SLV 5	0.133	0.583	360	0.506	*
81	F	0.099	SLV 11	0.026	0.114	10	0.116	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
82	F	0.214	SLV 11	0.049	0.217	38	0.201	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
83	F	0.355	SLV 5	0.083	0.362	112	0.313	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
84	F	0.304	SLV 7	0.07	0.309	80	0.273	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
85	F	0.77	SLV 11	0.178	0.782	838	0.715	*
	V	0.158	SLV 11	0.039	0.169	23	0.164	*
86	F	0.283	SLV 11	0.066	0.288	69	0.257	*
	V	0.013	SLV 11	0	0	0	0	*
87	F	0.231	SLV 9	0.054	0.236	45	0.216	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
88	F	0.253	SLV 11	0.059	0.258	54	0.232	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
89	F	0.342	SLV 9	0.08	0.349	104	0.304	*
	V	0.03	SLV 9	0.008	0.034	0	0	*
90	F	0.39	SLV 9	0.091	0.399	140	0.343	*
	V	0	SLV 3	0	0	0	0	*
91	F	0.227	SLV 9	0.053	0.231	43	0.212	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
92	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
93	F	0.668	SLV 3	0.155	0.682	554	0.604	*
	V	0.295	SLV 3	0.068	0.3	74	0.264	*
94	F	0.74	SLV 4	0.172	0.753	747	0.682	*
	V	0.278	SLV 4	0.065	0.284	66	0.252	*
95	F	0.625	SLV 3	0.146	0.639	460	0.559	*
	V	0.278	SLV 3	0.065	0.284	66	0.252	*
96	F	0.766	SLV 1	0.177	0.778	824	0.71	*
	V	0.287	SLV 1	0.067	0.292	70	0.258	*
97	F	0.171	SLV 4	0.041	0.18	27	0.175	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
98	F	0.574	SLV 7	0.134	0.587	368	0.51	*
	V	0.368	SLV 11	0.086	0.376	122	0.325	*
99	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
100	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
101	F	2.803	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.447	SLV 15	0.245	1.074	2422	1.105	
102	F	0.355	SLV 15	0.083	0.362	112	0.313	*
	V	0.158	SLV 13	0.039	0.169	23	0.164	*
103	F	0.488	SLV 16	0.114	0.5	241	0.429	*
	V	0.137	SLV 16	0.034	0.15	18	0.148	*
104	F	0.625	SLV 6	0.146	0.639	460	0.559	*
	V	0.197	SLV 5	0.046	0.202	34	0.192	*
105	F	0.3	SLV 5	0.07	0.305	78	0.27	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
106	F	0.659	SLV 8	0.153	0.673	535	0.595	*
	V	0.043	SLV 7	0.013	0.059	3	0.071	*
107	F	0.171	SLV 9	0.041	0.18	27	0.175	*
	V	0.06	SLV 13	0.017	0.077	4	0.08	*
108	F	0.12	SLV 9	0.03	0.133	15	0.137	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
109	F	0.163	SLV 5	0.039	0.173	25	0.169	*
	V	0.064	SLV 5	0.017	0.077	4	0.08	*
110	F	0.206	SLV 8	0.047	0.208	36	0.197	*
	V	0.017	SLV 8	0	0	0	0	*
111	F	0.193	SLV 12	0.045	0.199	33	0.19	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
112	F	2.987	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.743	SLV 13	0.245	1.074	2422	1.105	

trave	Stato limite	molt.	comb.	PGA	PGA/PGArif	TR	(TR/TRrif)^.41	verifica
113	F	0.064	SLV 1	0.017	0.077	4	0.08	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
114	F	0.347	SLV 15	0.081	0.353	106	0.306	*
	V	0.051	SLV 15	0.016	0.068	3	0.071	*
115	F	2.752	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.315	SLV 5	0.245	1.074	2422	1.105	
116	F	0.176	SLV 7	0.042	0.183	27	0.175	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
117	F	0.214	SLV 7	0.049	0.217	38	0.201	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
118	F	0.372	SLV 10	0.087	0.381	126	0.329	*
	V	0.12	SLV 7	0.03	0.133	15	0.137	*
119	F	1.027	SLV 7	0.234	1.025	2067	1.036	
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
120	F	0.663	SLV 10	0.154	0.677	544	0.599	*
	V	0.09	SLV 10	0.025	0.109	9	0.111	*
121	F	0.197	SLV 6	0.046	0.202	34	0.192	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
122	F	0.09	SLV 10	0.025	0.109	9	0.111	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
123	F	0.368	SLV 10	0.086	0.376	122	0.325	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
124	F	0.201	SLV 7	0.047	0.205	34	0.192	*
	V	0.034	SLV 7	0.011	0.048	2	0.06	*
125	F	1.002	SLV 15	0.228	1.001	1906	1.002	
	V	0.325	SLV 13	0.076	0.331	93	0.29	*
126	F	1.977	SLV 16	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	1.395	SLV 1	0.245	1.074	2422	1.105	
127	F	1.451	SLV 14	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0.514	SLV 3	0.12	0.527	277	0.454	*
128	F	0.449	SLV 9	0.105	0.461	196	0.394	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
129	F	0	SLV 1	0	0	0	0	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
130	F	0.659	SLV 14	0.153	0.673	535	0.595	*
	V	0.039	SLV 3	0.011	0.048	2	0.06	*
131	F	0.248	SLV 14	0.058	0.254	52	0.229	*
	V	0.064	SLV 13	0.017	0.077	4	0.08	*
132	F	0.552	SLV 1	0.129	0.566	333	0.49	*
	V	0.18	SLV 1	0.043	0.189	30	0.183	*
133	F	0.261	SLV 5	0.061	0.267	59	0.241	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
134	F	0.248	SLV 9	0.058	0.254	52	0.229	*
	V	0	SLV 1	0	0	0	0	*
135	F	0.407	SLV 5	0.095	0.417	155	0.358	*
	V	0.218	SLV 5	0.051	0.223	41	0.208	*
136	F	1.151	SLV 7	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	0	SLV 3	0	0	0	0	*
137	F	0.27	SLV 11	0.063	0.276	63	0.248	*
	V	0.069	SLV 11	0.019	0.084	6	0.094	*
138	F	2.816	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	
	V	2.662	SLV 11	0.245	1.074	2422	1.105	

Risulta evidente come tutte le travi di accoppiamento che hanno scarsa resistenza a trazione non siano verificate.

I maschi in muratura invece presentano parecchie verifiche positive tra le quattro differenti a cui sono soggetti

PF = pressoflessione nel piano

V = taglio nel piano

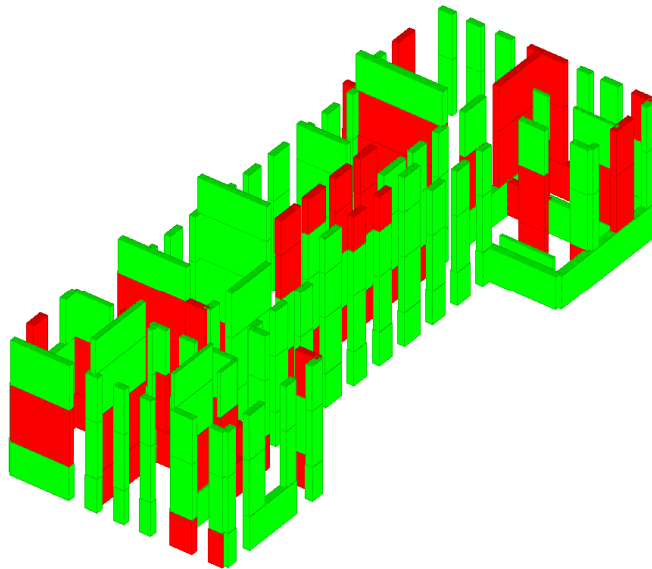
PPFP = pressoflessione fuori dal piano

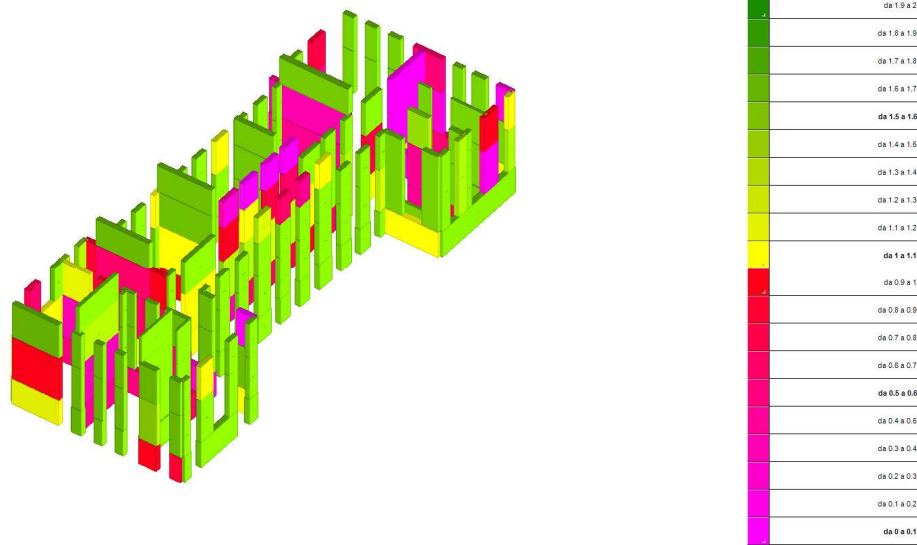
R = ribaltamento

A queste verifiche positive corrispondono quindi moltiplicatori maggiori di 1 e valori di PGA e Tr vicini a quelli di progetto.

La presenza di maschi marcatamente non verificati condiziona però la verifica globale del fabbricato.

Se consideriamo l'azione sismica per cui vengono normalmente calcolate le civili abitazioni (che ha comunque un tempo di ritorno pari a 475 anni e una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni) si ottiene la seguente rappresentazione delle verifiche e degli indici di rischio in termini di PGA, da cui risulta che molti maschi sono ampiamenti verificati. Dai tabulati si evince altresì che le fasce di piano non risultano comunque verificate.





9.4. Commento dei risultati e conclusioni delle verifiche con sisma

Sulla base delle verifiche sopra riportate, risulta che il fabbricato **non è in grado di sopportare l'azione sismica di progetto** prevista dalla normativa vigente per gli edifici scolastici. Se si impongono però verifiche meno gravose, considerando ad esempio un terremoto di progetto con periodo di ritorno di 475 anni (e non 2475 anni) allora si ottengono le verifiche di molti maschi murari. In ogni caso permangono le debolezze relative alle travi di accoppiamento delle murature (architravi in muratura).

10. CONSIDERAZIONI

A seguito delle verifiche effettuate si esprimono le seguenti considerazioni in merito alla sicurezza degli edifici oggetto della presente relazione.

10.1. Situazione strutturale

I risultati hanno delineato una sufficiente correttezza dimensionale dei maschi murari nelle condizioni statiche sia in termini flessionali che taglianti.

Il calcolo sismico ha invece evidenziato l'**inadeguatezza** delle strutture, nell'attuale conformazione, a sopportare le azioni indotte dal terremoto, nei valori previsti per la zona sismica di appartenenza.

10.2. Situazione edilizia

Come precedentemente illustrato è presente un tamponamento al piano rialzato (foto 17) di notevole altezza in rapporto al limitato spessore. La snellezza di questo muro, anche se privo di funzione portante, supera abbondantemente i valori consentiti.

Per evitare che, durante eventi sismici importanti, si verifichino fessurazioni consistenti o addirittura crolli è fortemente consigliabile procedere con il rinforzo dello stesso. Il rinforzo potrà avvenire migliorando il collegamento del muro al solaio con l'utilizzo di tasselli e angolari metallici e aumentandone la rigidezza con l'applicazione di un intonaco strutturale.

11. INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO/ADEGUAMENTO

Sulla base della situazione precedentemente descritta, qualora l'Amministrazione Comunale intendesse procedere con una ristrutturazione globale dell'edificio, sarebbe possibile realizzare interventi finalizzati al conseguimento di un maggior grado di sicurezza nei confronti dell'azione sismica.

Tali interventi possono essere distinti in **interventi di miglioramento antisismico**, se consentono di aumentare le condizioni di sicurezza strutturale dell'edificio pur senza raggiungere necessariamente i livelli richiesti dalla normativa vigente, e in **interventi di adeguamento antisismico**, finalizzati al conseguimento dei livelli di sicurezza previsti dalle norme.

Ai due livelli di grado di sicurezza competono interventi e costi differenti, da valutare preliminarmente in sede di progettazione.

Nel seguito si riportano in via del tutto indicativa delle ipotesi di intervento sul fabbricato tali da consentire un miglioramento delle condizioni strutturali esistenti.

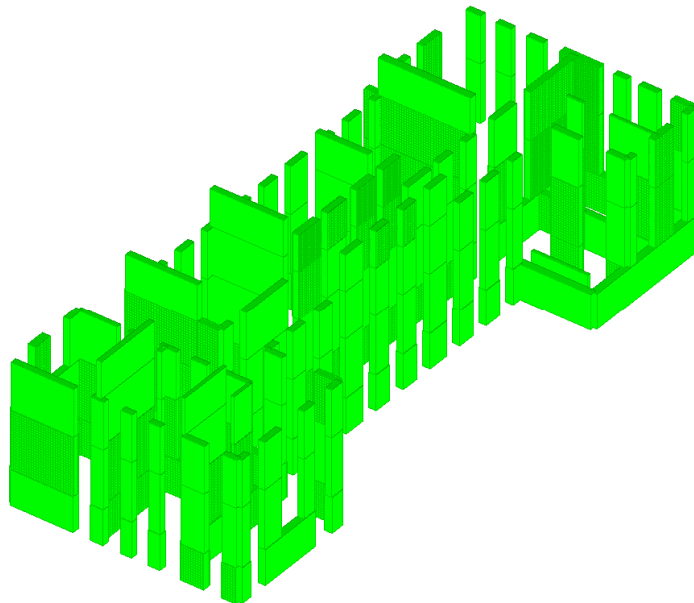
11.1. Interventi di miglioramento

L'intervento proposto per il fabbricato consiste nella realizzazione, all'interno e all'esterno delle pareti murarie non verificate, di un intonaco strutturale a rinforzo delle murature esistenti armato con rete elettrosaldata opportunamente ancorata in modo da aumentarne la rigidità e la resistenza a flessione e taglio.

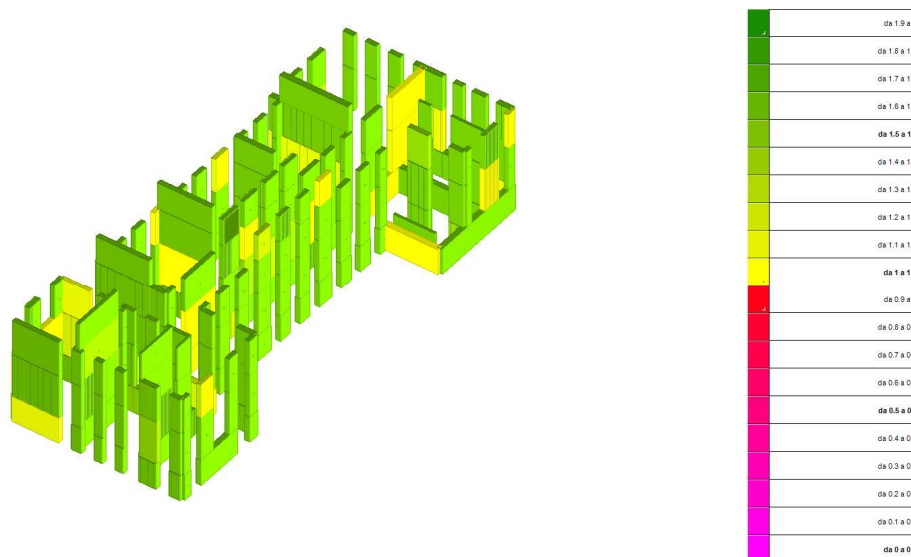
Il rinforzo comprende la rimozione dell'intonaco presente e la realizzazione di 3 cm per parte di intonaco strutturale armato con rete elettrosaldata $\Phi 6$ a passo 15 cm.

Per valutare la risposta della struttura in seguito all'inserimento dei rinforzi è stata svolta l'analisi sismica del fabbricato, mantenendo invariate le ipotesi di calcolo e di modellazione precedentemente esposte, aumentando però le caratteristiche di resistenza e di rigidezza dei maschi inforzati.

Con il rinforzo del 25% di maschi murari (valore da verificare opportunamente in sede di progetto) la rappresentazione delle verifiche diventa:



L'indice di rischio in termini di PGA risulta essere:



L'analisi ha permesso di verificare che l'intervento proposto non consente di mantenere i valori degli spostamenti relativi d'interpiano in condizioni di esercizio al di sotto del valore limite espresso nelle preferenze di analisi (0.0033), né permette di verificare le travi di collegamento delle murature però consente di verificare tutti i setti murari, che sono alla fine gli elementi responsabili della resistenza nei confronti dell'azione sismica.

Per il rinforzo degli architravi potrebbero essere necessari il posizionamento di putrelle in acciaio ben ancorate alle murature laterali.

Per risolvere il problema degli spostamenti sarebbe necessario inserire nuovi elementi irrigidenti interni o esterni che però comprometterebbero la funzionalità e l'estetica del fabbricato e che quindi andranno eventualmente valutati con l'Amministrazione.

Per migliorare il comportamento globale dell'edificio sarebbe opportuno aumentare la rigidità dei solai del piano terra e del piano primo con getti collaboranti in c.a..

Si riporta di seguito una stima indicativa dei costi relativi agli interventi sopra descritti.

11.1.1. Costi d'intervento

INTERVENTO	MISURA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE
Rimozione pavimenti	1200 mq	20 €/mq	24.000 €
Realizzazione getti collaboranti	1200 mq	70 €/mq	84.000 €
Rifacimento pavimenti	1200 mq	70 €/mq	84.000 €
Rimozione intonaco	900 mq	15 €/mq	13.500 €
Realizzazione inghisaggi	1800	30 €/cad	54.000 €
Fornitura e posa rete	4000 Kg	2 €/Kg	8.000 €
Getto di betoncino	30 mc	300 €/mc	9.000 €
Posizionamento putrelle	5500 kg	6 €/Kg	33.000 €
Tinteggiatura	900 mq	12 €/mq	10.800 €
TOTALE OPERE			320.300 €
Iva, spese tecniche, oneri per la sicurezza e imprevisti		35%	112.105 €
		TOTALE	432.405 €

In alternativa agli interventi descritti si potrebbero utilizzare dei placcaggi di rinforzo con fibre di carbonio applicate con malte fibrorinforzate e tasselli meccanici o con nastri in acciaio di tipo CAM ottenendo risultati analoghi a quelli relativi alle tecniche tradizionali e nello stesso tempo non andando a modificare in maniera sostanziale la distribuzione delle rigidità.

Marzo 2013

In fede

Il tecnico incaricato