

REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI CUNEO  
**COMUNE DI LAGNASCO**

RICHIEDENTE:

COMUNE di LAGNASCO  
Piazza Umberto I nr. 2  
12030 LAGNASCO (CN)

P.IVA 00568590046  
C.F. 85000750043



*Roberto Gili*



ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO

843 Dott. Ing. Maurizio Moriondo

## PROGETTO ESECUTIVO

ai sensi del D.Lgs 50/2016 e dell'Art. 33 del D.P.R. 207/2010

# PROGETTO DI: ADEGUAMENTO SISMICO, SOSTITUZIONE EDILIZIA E RICONVERSIONE FUNZIONALE CON RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA PRIMARIA

PROGETTISTA:



Via Donaudi, 35  
12037 SALUZZO (CN)  
tel. 0175.063733  
cell. 335.6020711  
P.IVA: 03854480047  
[architettogiliroberto@gmail.com](mailto:architettogiliroberto@gmail.com)

**STING**

STUDIO ASSOCIATO DI INGEGNERIA

DOTT.ING. MORIONDO Maurizio

12037 SALUZZO (CN)  
VIA BAGNI N°1/A  
E-mail: [info@studiosting.it](mailto:info@studiosting.it)  
Tel:0175/248744

Indirizzo cantiere:

Piazza Umberto I nr. 13  
12030 LAGNASCO (CN)

Catasto terreni: foglio 14, mappale 154

OGGETTO:	Relazione specialistica: Relazione tecnica e di calcolo opere strutturali
SCALA:	/
DATA:	4 Ottobre 2021

TAVOLA

**A4**

Lavori di: **LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO, SOSTITUZIONE  
EDILIZIA, RICONVERSIONE FUNZIONALE  
E ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO PER L'OTTENIMENTO  
DELL'AGIBILITA' CON RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DELLA SCUOLA PRIMARIA**

sito in: **Piazza Umberto I n. 13**

committente: **COMUNE DI LAGNASCO**

## **RELAZIONE DI CALCOLO (EDIFICIO NUOVO **U.S.1**)**

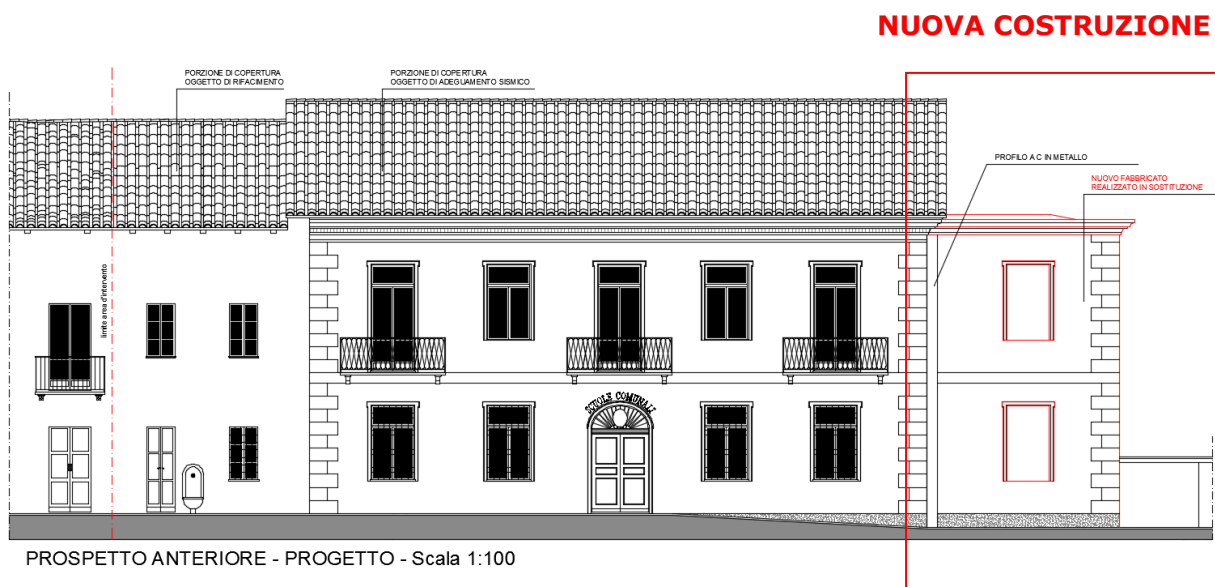
**Moriondo ing. Maurizio**

## Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. ANALISI DEI CARICHI E MATERIALI .....	3
3. AZIONE SISMICA.....	4
4. COMBINAZIONE DELLE AZIONI .....	7
5. DEFINIZIONE DEL MODELLO TRIDIMENSIONALE .....	9
6. TIPOLOGIA DI ANALISI UTILIZZATA E CODICE DI CALCOLO .....	10
7. DATI STRUTTURA .....	11
8. ANALISI SISMICA .....	13
9. CONDIZIONI E CASI DI CARICO.....	15
10. VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI .....	16
11. DIAGRAMMI DI SOLLECITAZIONE.....	18
12. VERIFICA SEZIONI.....	27
13. CAPACITA' PORTANTE E SCORRIMENTO .....	53
14. VERIFICA COLLEGAMENTO TRA LE FONDAZIONI.....	58
15. VERIFICA ESPULSIONE MURATURE DI TAMPONAMENTO .....	60

# 1. PREMESSA

L'intervento oggetto della presente relazione tecnica riguarda i lavori di realizzazione un nuovo fabbricato da adibirsi a blocco servizi igienici annesso all'edificio esistente adibito a scuola elementare. Il corpo di fabbrica in oggetto sostituisce un blocco simile per dimensioni, ma realizzato con strutture portanti non idonee e non adeguabili ai fini sismici che sarà pertanto sottoposto a demolizione. I calcoli che seguono per la nuova costruzione sono eseguiti in conformità alle vigenti Norme Tecniche sulle costruzioni (D.M. 17/01/2018) tenendo presenti le caratteristiche, le qualità e le dosature dei materiali da impiegarsi nelle opere da costruire. Ai sensi della Delibera della Giunta Regionale del 19 gennaio 2010 n. 11-13058 e della seguente D.G.R. n.4-3084 del 12 Dicembre 2011 con relative modifiche ed integrazioni contenute nella D.G.R. n.7-3340 del 3 Febbraio 2012, il Comune di Lagnasco (CN) ricade nella zona sismica 3. Il fabbricato scolastico e di conseguenza l'edificio in progetto rientra nel Piano di Protezione Civile ai fini della gestione delle emergenze e pertanto viene trattato come Edificio strategico ai sensi della D.G.R. 21.05.2014 n.65-7656.



## 2. ANALISI DEI CARICHI E MATERIALI

I carichi in base ai quali sono state calcolate le varie parti delle strutture delle opere in oggetto sono quelli indicati dal D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi." e successive circolari esplicative.

### 2.1 Carichi permanenti

1) Peso proprio dell'acciaio	daN/m <sup>3</sup>	7850
2) Peso proprio del c.a.	daN/m <sup>3</sup>	2500
3) Carichi permanenti copertura	daN/m <sup>2</sup>	50
4) Peso proprio solaio (18+5)	daN/m <sup>2</sup>	275
5) Tramezzi ( 10 cm)	daN/m <sup>2</sup>	120
6) Controsoffitto	daN/m <sup>2</sup>	30
7) Pavimenti e sottofondi	daN/m <sup>2</sup>	150
8) Muro perimetrale	daN/m	900

### 2.2 Carico variabile

1) Cat C1 - Scuole	daN/m <sup>2</sup>	300
--------------------	--------------------	-----

### 2.3 Carico di neve

Il carico della neve in copertura, considerata l'altitudine e l'ubicazione regionale della località su cui sorgerà la presente costruzione (352 s.l.m.) è calcolato in 150 daN/m<sup>2</sup>.

The screenshot shows a software interface for calculating snow load on a roof. The left sidebar contains the following fields:

- Carico neve al suolo
- Regione: Piemonte
- Provincia: Cuneo
- (Zona I Alpina)
- Comune: Lagnasco
- Altitudine di riferimento [m]: 352
- Periodo di ritorno: 50 anni
- Carico neve al suolo qsk [kN/m<sup>2</sup>]: 1.715
- Coeff. di esposizione: 1.0
- Coeff. termico: 1.0
- Casi particolari
- Crea relazione
- kgf, cm

The main area shows the following options and results:

- Cop ad una falda | Cop a due falde | Cop a più falde | Cop cilindrica
- Carico neve sulla copertura [kN/m<sup>2</sup>]: 1.372
- Diagram showing a roof slope of 0° with snow load qe indicated by red arrows.
- Table of coefficients:

$\mu$	$\mu_1$
qe [kN/m]	.861

## 2.4 Carico vento

Non viene preso in considerazione in quanto meno gravoso che l'azione sismica.

## 2.5 Materiali

I principali materiali degli elementi strutturali utilizzati per la struttura oggetto del progetto sono:

- Calcestruzzo C25/30  
 $f_{ck}=24.9$ ;  $f_{ctk}=17.91$ ;  $f_{ctm}=25.58$ ;  $E_{cm}=31447.2$ ;  
 $\gamma_c=1.5$ ;  $f_{cd}=141.1$ ;  $f_{bd}=26.86$ ;  $f_{ctd}=11.94$ ;  $E_{cu}=0.35\%$
- Acciaio per barre ad aderenza migliorata B450C  
 $f_{tk}=517.5$ ;  $f_{yk}=4500$ ;  $E_s=210000.0$ ;  
 $\gamma_s=1.15$ ;  $f_{yd}=391.3$ ;  $f_{td}=4500$ ;  $f_{ud}=4439.8$ ;  $E_{ud}=6.75\%$

## 3. AZIONE SISMICA

Secondo quanto previsto dal cap. 2 ed ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla struttura sono stati attribuiti i seguenti parametri:

- Vita nominale dell'opera  $V_N = 100$  anni
- Coefficiente d'uso  $C_U$  (Classe d'uso IV)  $C_U = 2$
- Periodo di riferimento  $V_R = 200$
- Tempo di ritorno  $T_R = 1898$
- Coeff. di smorzamento viscoso  $\xi = 5$

In riferimento alle prescrizioni di cui al per. 3.2:

- Categoria del suolo di fondazione Tipo B
- Categoria topografica : T1  
(Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ )
- Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.0$
- Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_S = 1.2$
- Prodotto S  $S = 1.2$
- Zona sismica del sito: Zona 3
- Coordinate sito: Lagnasco, Piazza Umberto I n. 13  
(long. 7.428674 lat. 44.625048)

Ai fini del rispetto del par. 7.2 sono stati adottati i seguenti criteri di progettazione e modellazione:

- Tipologia strutturale: Edificio a telaio in c.a.
- Fattori di struttura calcolato:

**Per azioni verticali :**

**q** 1.50

**Per azioni orizzontali :**

**q** 3.60 Edificio con struttura in cem. armato

**q = q<sub>0</sub> · K<sub>R</sub> = 3.60 \* 1.00**

Tipologia strutturale  
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste

Classe di duttilità  
Classe di duttilità "B" ( bassa )

$\alpha_u / \alpha_1$  1.2 ( A telaio con più piani ed una sola campata )

per struttura regolare in pianta

K<sub>R</sub> 1.0 ( Edifici regolari in altezza ) K<sub>w</sub> 1.00

Ai fini della regolarità in pianta si riportano le seguenti verifiche :

#### CONTROLLO RIGIDENZE STRUTTURALI

Quota del piano	470.0	896.5	[cm]
Rigidezza KX (/1000)	6.234	4.710	[daN/cm]
Rigidezza KY (/1000)	4.646	3.329	[daN/cm]
Rigidezza Ktors (/1e6)	705	598	[daNcm]
Xk (centro rigidezze)	201.8	218.1	[cm]
Yk (centro rigidezze)	144.7	145.6	[cm]
Xg (baricentro)	242.0	253.7	[cm]
Yg (baricentro)	170.0	170.0	[cm]
dimensione X	484	484	[cm]
dimensione Y	340	340	[cm]
raggio rigidezze (rx)	390	424	[cm]
raggio rigidezze (ry)	336	356	[cm]
raggio giratorio (ls)	171	171	[cm]
<b>MIN(rx , ry) / ls</b>	<b>1.9693</b>	<b>2.0867</b>	<b>ok (&gt; 1)</b>
<b>(Xg - Xk) / rx</b>	<b>0.1032</b>	<b>0.0839</b>	<b>ok (&lt; 0.3)</b>
<b>(Yg - Yk) / ry</b>	<b>0.0754</b>	<b>0.0685</b>	<b>ok (&lt; 0.3)</b>
<b>2° ordine (theta X)</b>	<b>6.31</b>	<b>3.39</b>	<b>[%] ok (&lt; 10%)</b>
<b>2° ordine (theta Y)</b>	<b>8.46</b>	<b>4.80</b>	<b>[%] ok (&lt; 10%)</b>
Percentuale dinamica X	50.22	49.78	[%]
Percentuale dinamica Y	49.67	50.33	[%]

PVR : probabilità di superamento in  $V_R =$  10 % (SLV)  
 63 % (SLD)  
 81 % (SLO)

**ag 1.637 [g/10]**

**Fo 2.548**

**TC\* 0.289**

Zona | Suolo | Topografia | Fattore comport. q | **Dati progetto** | Vulnerabilità

Struttura esistente

Vita nominale dell'opera  $V_N$

Coefficiente d'uso  $C_U$

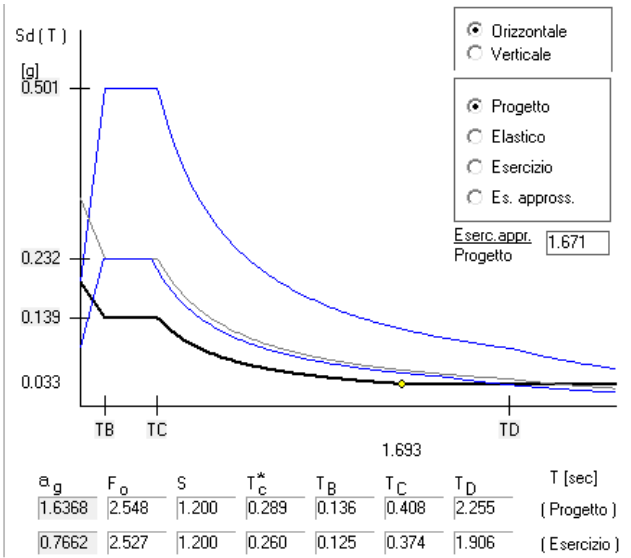
Periodo di riferimento

$P_{V_R}$  di progetto (%)

$P_{V_R}$  di esercizio (%)

Coef. di smorzamento viscoso  $\xi$  (%)

Applica      Applica e chiudi      Chiudi



Spettri di risposta con indicazione corrispettiva accelerazione  $a_g$



## 4. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche agli stati limite verranno utilizzate le seguenti combinazioni delle azioni suggerite dalla Normativa (par. 2.5.3):

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

*Paragrafo 2.5.3 del D.M. 17 Gennaio 2008*

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_G$ ,  $\gamma_Q$  ed i coefficienti di combinazione  $\gamma_{ij}$  da utilizzare nelle precedenti espressioni risultano:

I coefficienti  $\gamma_M$  e  $\gamma_R$  sono definiti nei capitoli successivi.

**Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU**

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Q}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

*Tabella 2.6.I del D.M. 17 Gennaio 2018*

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

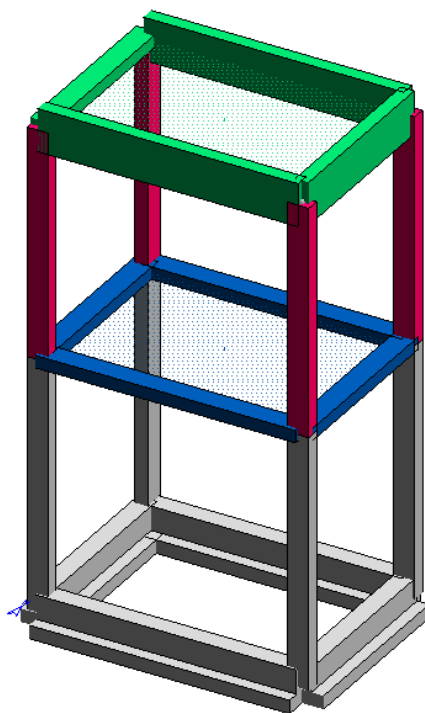
Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Tabella 2.5.I del D.M. 14 Gennaio 2008

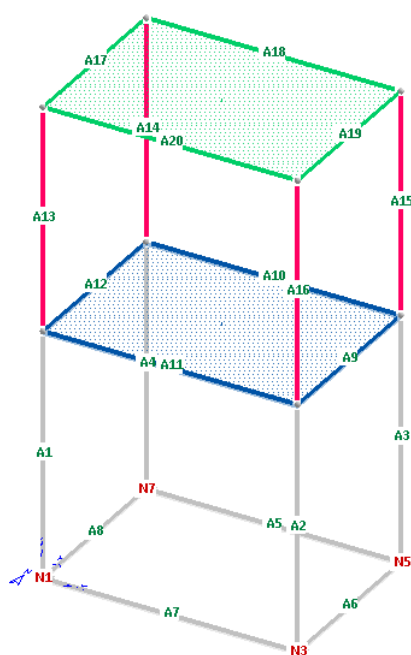
L'approccio scelto per la verifica delle fondazioni è APPROCCIO 2.

## 5. DEFINIZIONE DEL MODELLO TRIDIMENSIONALE

Gli elementi strutturali, quali travi e pilastri, sono modellati come aste. Gli orizzontamenti della struttura sono realizzati mediante elementi solaio. Le sezioni e i materiali degli elementi strutturali coincidono con quelli indicati nelle tavole strutturali.



**Modello in assonometria**



**Numerazione aste**

## 6. TIPOLOGIA DI ANALISI UTILIZZATA E CODICE DI CALCOLO

L'analisi sismica condotta è stata quella di tipo DINAMICA LINEARE.

Le sezioni dei vari elementi strutturali sono progettati e verificati utilizzando il metodo degli Stati Limite, secondo D.M. 17/01/2018.

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e colonne in acciaio si farà ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo:

DOLMEN WIN (R), versione del 2018 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, ed è stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati dal programma di calcolo e modellazione sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. È possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità e le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati.

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonché il confronto con calcoli di massima eseguite manualmente porta a confermare la validità dei risultati.

## 7. DATI STRUTTURA

\*\*\* DATI STRUTTURA

Unita` di misura :  
 LUNGHEZZE : cm  
 SUPERFICI : cm2  
 DATI SEZIONALI : cm  
 ANGOLI : gradi  
 FORZE : daN  
 MOMENTI : daNcm  
 CARICHI LINEARI : daN/cm  
 CARICHI SUPERFIC.: daN/cm2  
 TENSIONI : daN/cm2  
 PESI DI VOLUME : daN/cm3  
 COEFF. DI WINKLER: daN/cm3  
 RIGIDENZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

Nodi	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	num.=
Nome				12
1	0.000	0.000	0.000	
2	0.000	0.000	500.000	
3	484.000	0.000	0.000	
4	484.000	0.000	500.000	
5	484.000	340.000	0.000	
6	484.000	340.000	500.000	
7	0.000	340.000	0.000	
8	0.000	340.000	500.000	
9	0.000	0.000	926.500	
10	0.000	340.000	926.500	
11	484.000	340.000	926.500	
12	484.000	0.000	926.500	

Aste	Proprieta`	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	num.=	Orient.
Nome						20	
1	5	1	2				0.0
2	5	3	4				0.0
3	5	5	6				0.0
4	1	7	8				90.0
5	2	7	5				180.0
6	2	3	5				180.0
7	2	1	3				180.0
8	2	1	7				180.0
9	3	4	6				0.0
10	3	8	6				0.0
11	3	2	4				0.0
12	3	2	8				0.0
13	5	2	9				0.0
14	1	8	10				90.0
15	5	6	11				0.0
16	5	4	12				0.0
17	3	9	10				0.0
18	4	10	11				0.0
19	4	12	11				0.0
20	4	9	12				0.0

Proprieta` Aste	Base	Altezza	Area	Area tag. Y	num.=	Area tag. Z
Nome Materiale	Kw vertic.	Kw orizz.	J tors.	J fless. Y	5	J fless. Z
1	25.00	40.00	1.00000E+03	8.33333E+02		8.33333E+02
2	0.00000	0.00000	1.27344E+05	5.20833E+04		1.33333E+05
3	4.00000	4.00000	8.44938E+05	1.22745E+06		1.44932E+06
4	0.00000	0.00000	9.20000E+02	7.66667E+02		7.66667E+02
5	0.00000	0.00000	1.03994E+05	1.22667E+05		4.05567E+04
	25.00	80.00	2.00000E+03	1.66667E+03		1.66667E+03
	0.00000	0.00000	3.34698E+05	1.04167E+05		1.06667E+06
	25.00	50.00	1.25000E+03	1.04167E+03		1.04167E+03
	0.00000	0.00000	1.78811E+05	6.51042E+04		2.60417E+05

Materiali	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	num.=
Nome						1
1	3.00000E+05	1.50000E-01	1.30000E+05	2.50000E-03	1.00000E-05	

Vincoli	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ	num.=
Nodo							4
1	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
7	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
5	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	
3	bloccato	bloccato	libero	libero	libero	libero	

Carichi Nodi	Nodo	Direzione	Intensita`	num.=
Nome				80
1 -	48	: Forze Dinamiche (Autovettori)		
49 -	64	: Forze Sismiche (Analisi Semplificata)		
65 -	80	: Momenti Torcenti Aggiuntivi		

Carichi DI SOLAIO	Cos X	Cos Y	Cos Z	Cond. Rifer.	Intens.	Quota	num.=
Nome							10
1	0.0000	1.0000	0.0000	1 glob	-0.02750	500.00	
2	0.0000	1.0000	0.0000	1 glob	-0.02750	926.50	

3	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.01500	926.50
4	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.01500	500.00
5	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.01200	926.50
6	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.01200	500.00
7	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.00300	926.50
8	0.0000	1.0000	0.0000	2	glob	-0.00300	500.00
9	0.0000	1.0000	0.0000	3	glob	-0.03000	500.00
10	0.0000	1.0000	0.0000	4	pro	-0.01500	926.50

CARICHI ASTE----- ----- ----- ----- ----- num.= 48									
Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4	
81	S001-p_proprioh_23	10	Z	FT glo	-4.675	-4.675	0.000	0.000	
82	S001-p_proprioh_23	11	Z	FT glo	-4.675	-4.675	0.000	0.000	
83	S002-p_proprioh_23	18	Z	FT glo	-4.675	-4.675	0.000	0.000	
84	S002-p_proprioh_23	20	Z	FT glo	-4.675	-4.675	0.000	0.000	
85	Tamponamenti	7	Z	FD glo	-8.000				
86	Tamponamenti	5	Z	FD glo	-8.000				
87	Tamponamenti	8	Z	FD glo	-8.000				
88	Tamponamenti	6	Z	FD glo	-8.000				
89	Tamponamenti	9	Z	FD glo	-8.000				
90	Tamponamenti	10	Z	FD glo	-8.000				
91	Tamponamenti	11	Z	FD glo	-8.000				
92	Tamponamenti	12	Z	FD glo	-8.000				
93	S002-SottofondoPav_+	18	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	
94	S002-SottofondoPav_+	20	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	
95	S001-SottofondoPav_+	10	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	
96	S001-SottofondoPav_+	11	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	
97	S002-tramezzature	18	Z	FT glo	-2.040	-2.040	0.000	0.000	
98	S002-tramezzature	20	Z	FT glo	-2.040	-2.040	0.000	0.000	
99	S001-tramezzature	10	Z	FT glo	-2.040	-2.040	0.000	0.000	
100	S001-tramezzature	11	Z	FT glo	-2.040	-2.040	0.000	0.000	
101	S002-Controsoffitto	18	Z	FT glo	-0.510	-0.510	0.000	0.000	
102	S002-Controsoffitto	20	Z	FT glo	-0.510	-0.510	0.000	0.000	
103	S001-Controsoffitto	10	Z	FT glo	-0.510	-0.510	0.000	0.000	
104	S001-Controsoffitto	11	Z	FT glo	-0.510	-0.510	0.000	0.000	
105	S001-var_scuole	10	Z	FT glo	-5.100	-5.100	0.000	0.000	
106	S001-var_scuole	11	Z	FT glo	-5.100	-5.100	0.000	0.000	
107	S002-Neve	18	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	
108	S002-Neve	20	Z	FT glo	-2.550	-2.550	0.000	0.000	

PESI PROPRI ASTE-- ----- ----- ----- -----			
Cond.	Nome Carichi	Aste	
1	109-124	1-4, 9-20	
5	125-128	5-8	

CARICHI DI LINEA  ----- ----- ----- ----- num.= 0							
Nome	numero	coordinata	Cond.	Direz.	inizio	Intensità	fine
	inizio	fine					Descrizione

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.116539E+04	-5.199675E+06	7.904313E+06	0.000000E+00
2	0.000000E+00	0.000000E+00	-3.624160E+04	-6.161072E+06	8.770467E+06	0.000000E+00
3	0.000000E+00	0.000000E+00	-4.936800E+03	-8.392560E+05	1.194706E+06	0.000000E+00
4	0.000000E+00	0.000000E+00	-2.468400E+03	-4.196280E+05	5.973528E+05	0.000000E+00
5	0.000000E+00	0.000000E+00	-1.472900E+04	-2.503930E+06	3.564418E+06	0.000000E+00
6	5.700000E-01	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	3.958900E+02	-4.624000E+02
7	0.000000E+00	3.642290E+03	0.000000E+00	-2.579590E+06	0.000000E+00	9.686582E+05
8	3.909860E+03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.771076E+06	-8.329116E+05
9	0.000000E+00	8.760000E+00	0.000000E+00	-6.384550E+03	0.000000E+00	-1.441352E+04
10	9.548100E+02	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	6.799285E+05	4.693360E+04
11	0.000000E+00	2.378000E+01	0.000000E+00	-1.777997E+04	0.000000E+00	-6.047096E+04
12	3.888793E+03	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	2.802136E+06	-6.559703E+05
13	0.000000E+00	3.888793E+03	0.000000E+00	-2.802136E+06	0.000000E+00	9.715122E+05
14	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	-6.610948E+04
15	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	0.000000E+00	9.410879E+04

## 8. ANALISI SISMICA

### Analisi sismica - Statica lineare - ( NTC 2008 )

Edificio sito in località LAGNASCO  
Categoria del suolo di fondazione = B  
Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.200$   
Coeff. di amplificazione topografica  $ST = 1.000$   
 $S = 1.200$   
Vita nominale dell'opera  $V_N = 100$  anni  
Coefficiente d'uso  $C_U = 2.0$   
Periodo di riferimento  $V_R = 200.0$   
PVR : probabilità di superamento in  $V_R = 10\%$   
Tempo di ritorno = 1898  
Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :  
ag 1.637 [g/10]  
Fo 2.548  
TC\* 0.289

Edificio con struttura in cem. armato :  
Fattore di comportamento  $q = 3.600$

$q = q_0 * K_R * K_W$  dove :  
 $q_0 = 3.00 * 1.2$  ( A telaio con più piani ed una sola campata ) ( Classe di duttilità "B"  
( bassa ) )  
 $K_R = 1.0$  ( Edifici regolari in altezza )  
 $K_W = 1.00$

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.671

Coeff.  $\lambda$  = 1.0000  
 $S_d = 0.074$  per  $T_1 = 0.768$

Numero condizioni generanti carichi sismici : 3

Cond. 001 : Peso\_proprio\_\_\_\_\_ con coeff. 1.000  
Cond. 002 : Permanente\_\_\_\_\_ con coeff. 1.000  
Cond. 003 : A:Var\_abitazione\_\_\_\_\_ con coeff. 0.300

Condizioni di carico sismico generate:

Cond. 012 : Sisma X  
Cond. 013 : Sisma Y  
Cond. 014 : Torcente add. X  
Cond. 015 : Torcente add. Y

Carichi sismici :

Piani	Pesi	C. distr.	Forze piano	Torc. piano X	Torc. piano Y	Bar. X	Bar. Y
cm	daN		daN	daNcm	daNcm	cm	cm
500.0	33419	0.0562	1878	31921	45440	244.1	168.5
926.5	19317	0.1041	2011	34189	48669	255.2	168.8

## ----- **Analisi sismica - Dinamica lineare - ( NTC 2008 )** -----

Edificio sito in località LAGNASCO  
 Categoria del suolo di fondazione = B  
 Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_s = 1.200$   
 Coeff. di amplificazione topografica  $ST = 1.000$   
 $S = 1.200$   
 Vita nominale dell'opera  $VN = 100$  anni  
 Coefficiente d'uso  $CU = 2.0$   
 Periodo di riferimento  $VR = 200.0$   
 PVR : probabilità di superamento in VR = 10 %  
 Tempo di ritorno = 1898  
 Coeff. di smorzamento viscoso = 5.0

Valori risultanti per :  
 $a_g = 1.637$  [g/10]  
 $F_o = 2.548$   
 $TC^* = 0.289$

Edificio con struttura in cem. armato :  
 Fattore di comportamento  $q = 3.600$

$q = q_0 * K_R * K_W$  dove :  
 $q_0 = 3.00 * 1.2$  ( A telaio con più piani ed una sola campata ) ( Classe di duttilità "B"  
 ( bassa ) )  
 $K_R = 1.0$  ( Edifici regolari in altezza )  
 $K_W = 1.00$

Rapporto spettro di esercizio / spettro di progetto = 1.671

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	COEFFICIENTE	PESO RISULTANTE [daN]
1.	1.000	31165.4
2.	1.000	36241.6
3.	0.300	1481.0

\*\*\* TABELLA AUTOVETTORI \*\*\*

n	PERIODO [sec]	MASSA ATTIVATA			COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE							
		%X	%Y	%Z	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	
1	0.768409	0.015	93.355	0.000	0.133	0.056						
2	0.596371	77.905	0.174	0.000	0.301							
3	0.512392	15.824	0.394	0.000								
MASSA TOTALE		93.743	93.924	0.000								



## 9. CONDIZIONI E CASI DI CARICO

### 9.1 CONDIZIONI

CONDIZIONI DI CARICO----- ----- ----- ----- num.=				15
Nome				
1	Peso_proprio_____	N. carichi:	20	
	Lista carichi: 81-84, 109-124			
2	Permanente_____	N. carichi:	20	
	Lista carichi: 85-104			
3	A:Var_abitazione____	N. carichi:	2	
	Lista carichi: 105-106			
4	Neve_(<1000m_slm)___	N. carichi:	2	
	Lista carichi: 107-108			
5	Peso_fondazione_____	N. carichi:	4	
	Lista carichi: 125-128			
6	Autovett_001_(X)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 1-8			
7	Autovett_001_(Y)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 9-16			
8	Autovett_002_(X)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 17-24			
9	Autovett_002_(Y)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 25-32			
10	Autovett_003_(X)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 33-40			
11	Autovett_003_(Y)	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 41-48			
12	Sisma_X	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 49-56			
13	Sisma_Y	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 57-64			
14	Torcente_add._X	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 65-72			
15	Torcente_add._Y	N. carichi:	8	
	Lista carichi: 73-80			

### 9.2 CASI DI CARICO

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
				5	1.300	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	6	1.000	quadr.		
				8	1.000	quadr.		
				10	1.000	quadr.		
				14	1.000	±		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	7	1.000	quadr.		
				9	1.000	quadr.		
				11	1.000	quadr.		
				15	1.000	±		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	1.671
				2	1.000	+	3	0.501

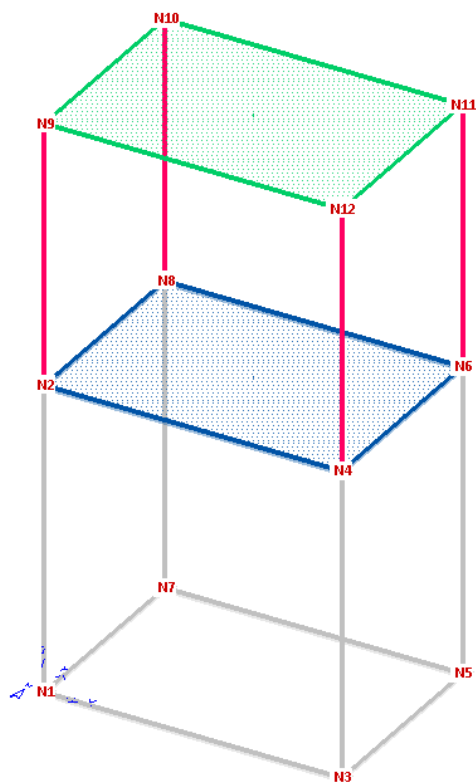
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	1.671
				2	1.000	+	2	0.501
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
8	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		
				3	1.300	+		
				4	1.300	+		
				5	1.000	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	1.000	+		
				5	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.500	+		
				4	0.200	+		
				5	1.000	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.300	+		
				5	1.000	+		

## 10. VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione. La verifica è eseguita nel rispetto del p.to 7.3.7.2 del D.M. del 2018. Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti di interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO (v. § 3.2.1 e § 3.2.3.2) siano inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati.

Ne segue che il limite di spostamento interpiano vale:

$$(2/3)*0.005 h = 0.0033 (0.33 \%)$$



VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI ESERCIZIO (NTC 7.3.7.2)

spostamento limite interpiano = 0.333% dell'altezza

CASO n. 6 - SLD con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	500.00	500.00	1.274878	0.255	6	4	SI
500.00	926.50	426.50	0.826745	0.194	10	15	SI

CASO n. 7 - SLD con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	500.00	500.00	1.637102	0.327	6	13	SI
500.00	926.50	426.50	1.009305	0.237	11	4	SI

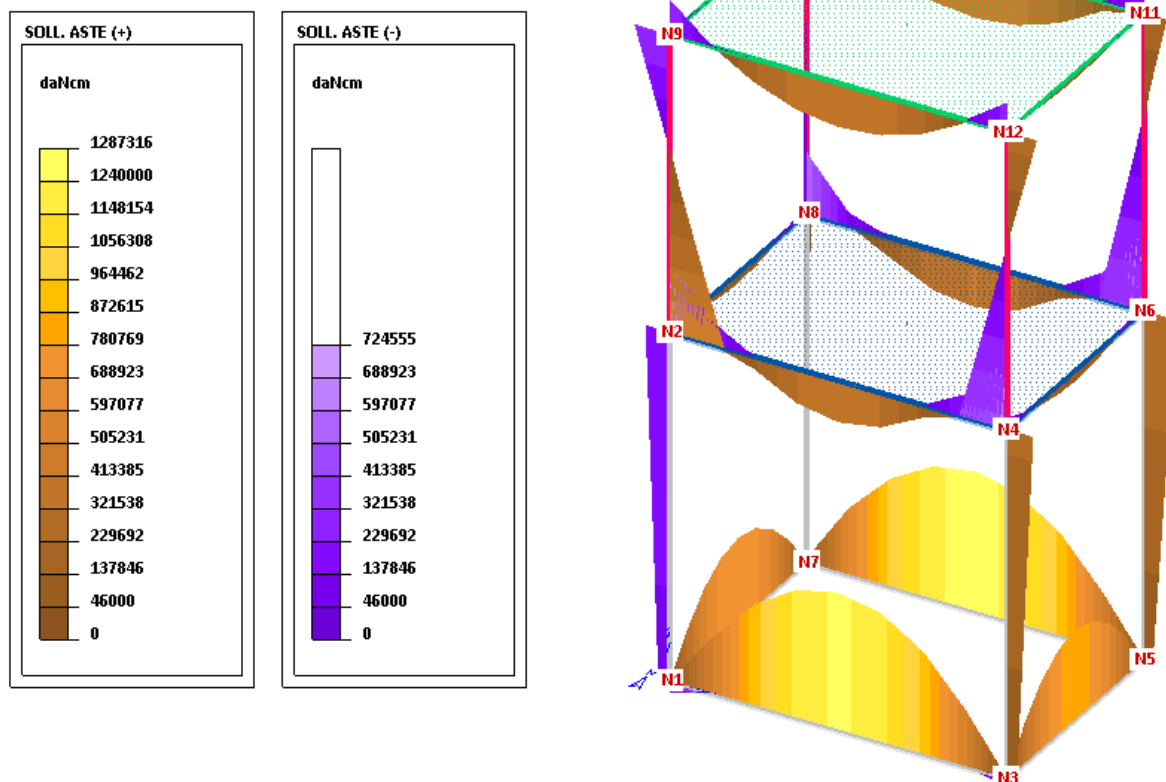
VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI S.L.V. (NTC 7.3.3.3)

Fattore Mud = 3.600

Quota [cm]	DX max [cm]	nodo	DY max [cm]	nodo
500.00	2.356814	8	3.401049	4
926.50	3.904489	11	5.496839	12

## 11. DIAGRAMMI DI SOLLECITAZIONE

Si riportano di seguito i diagrammi di Momento, Taglio e Normale agenti a SLU , SLU sisma X, SLU sisma Y



*Diagramma di Momento CASO 1 [daNcm]*

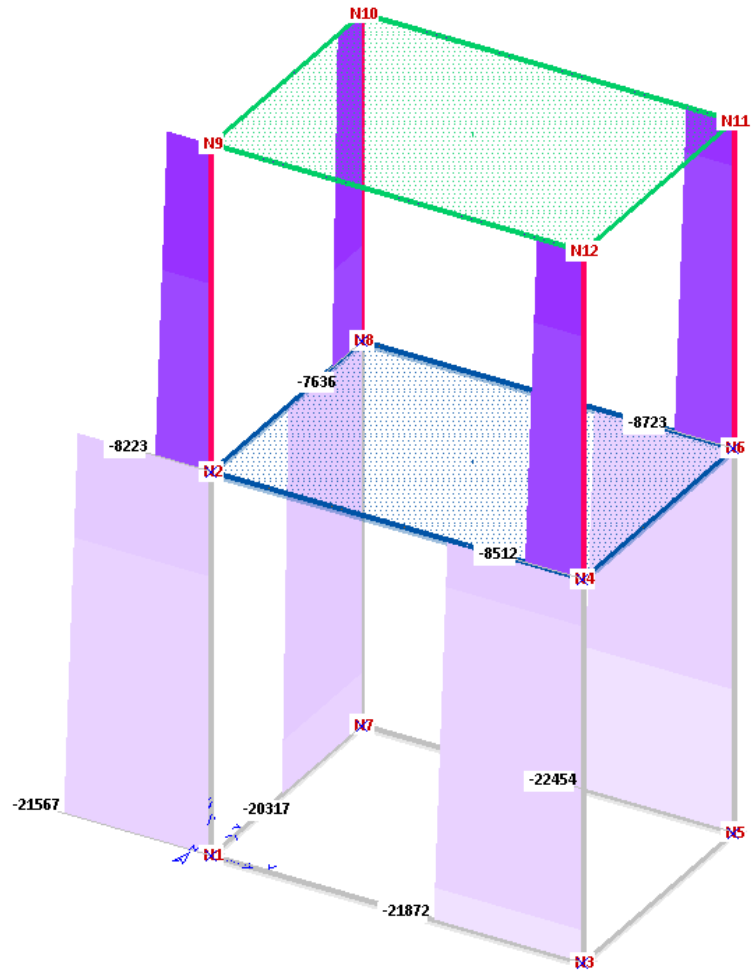
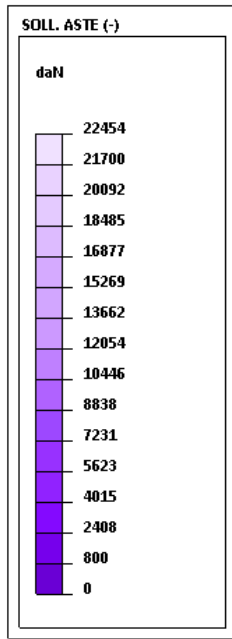
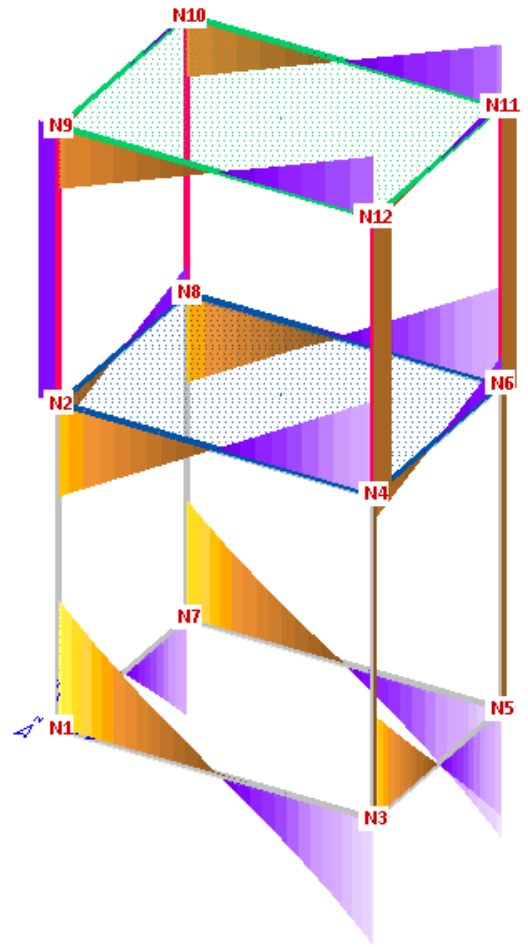
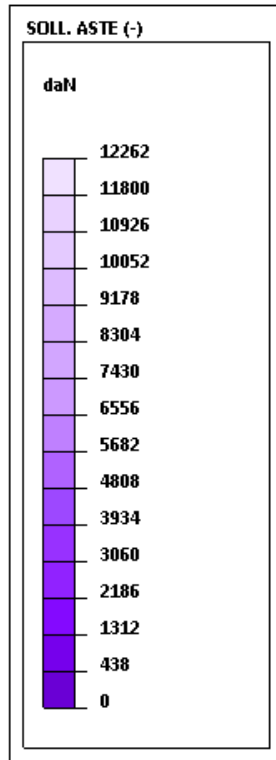
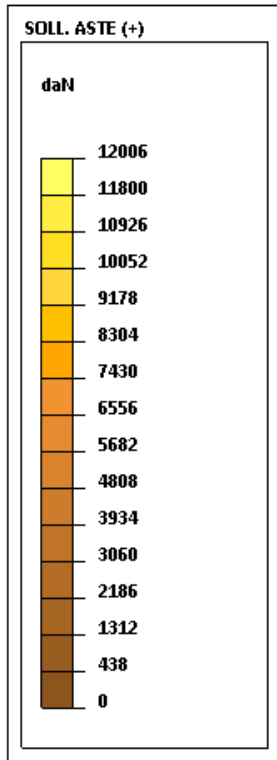
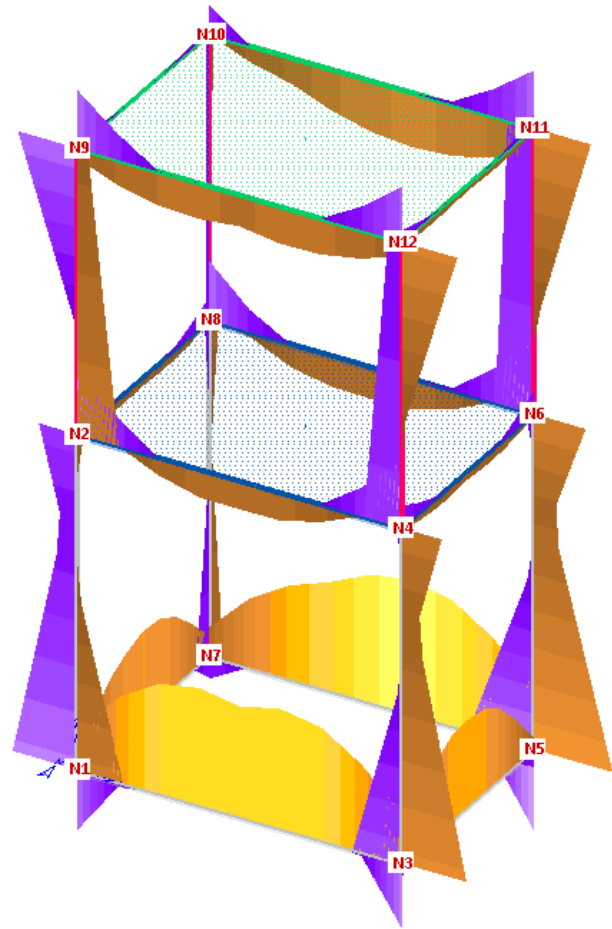
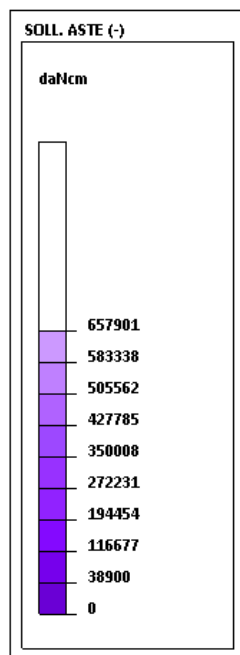
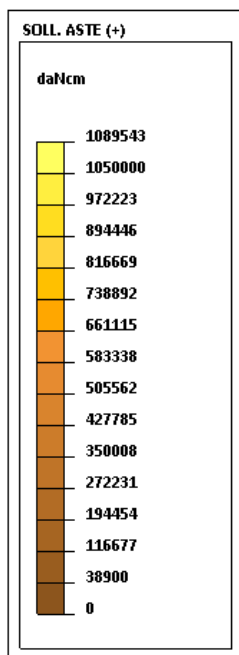


Diagramma di Sforzo Normale CASO 1 [daNcm]



*Diagramma di Sforzo Taglio CASO 1 [daNcm]*



*Diagramma di Momento CASO 4 [daNcm]*

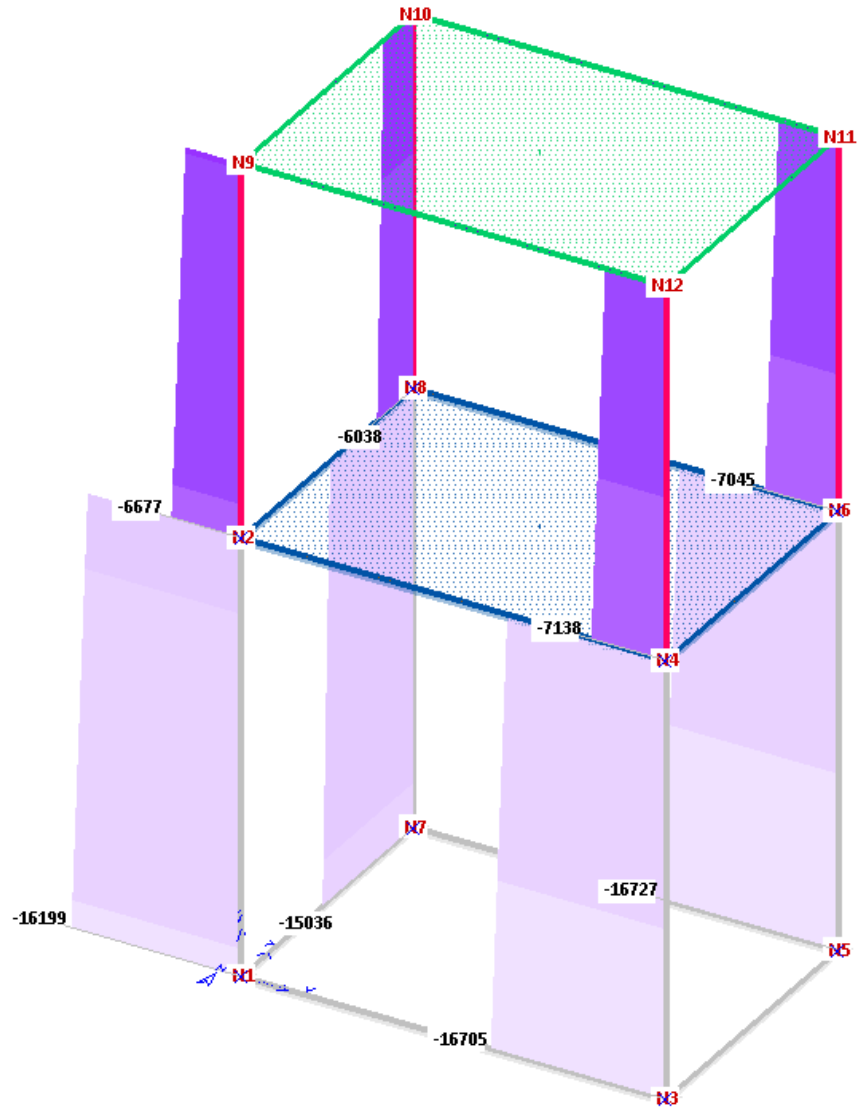
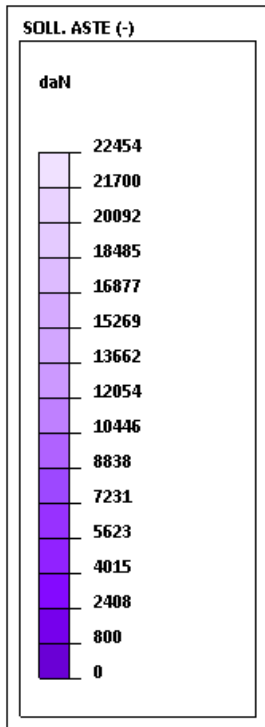
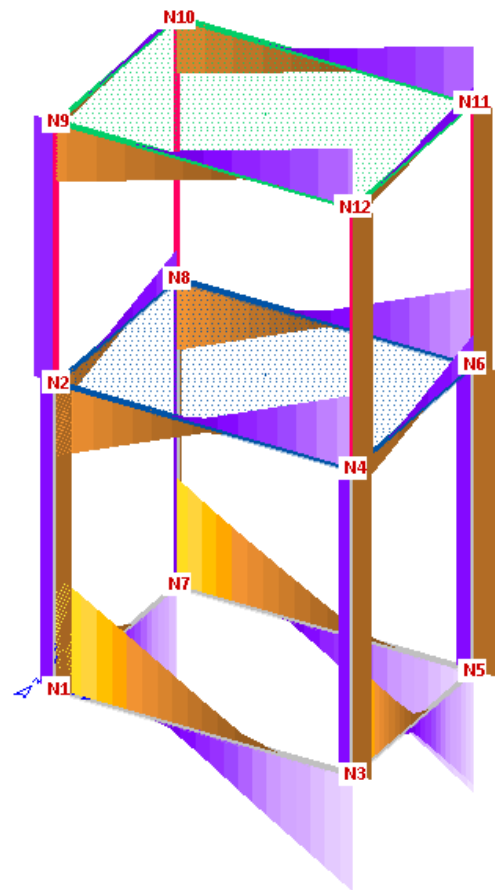
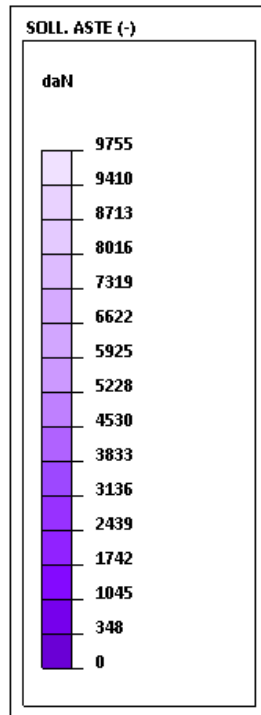
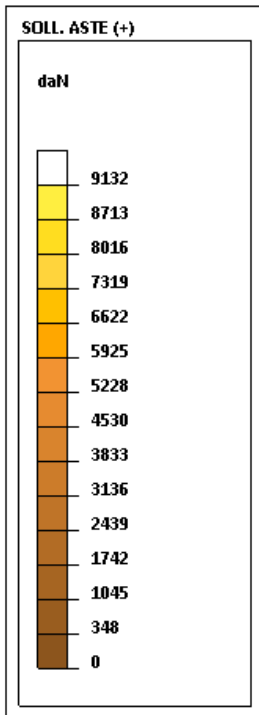
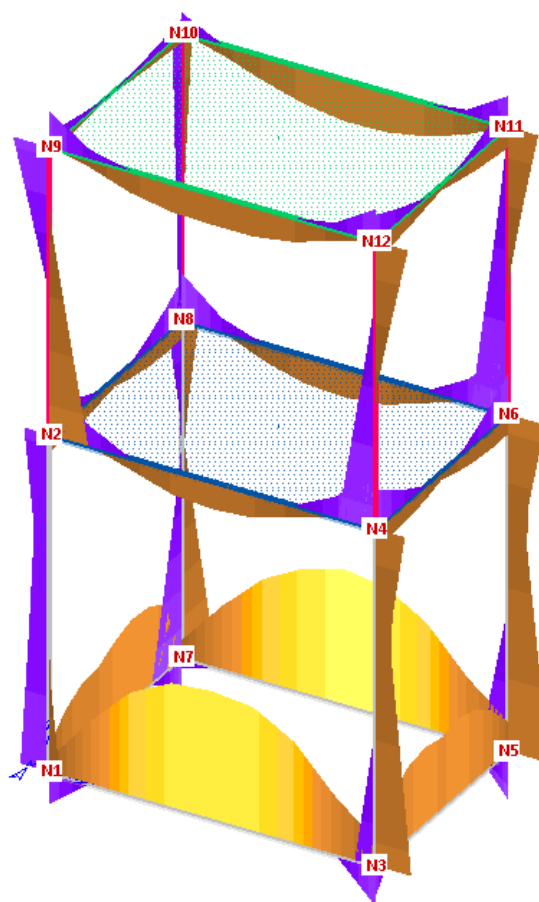
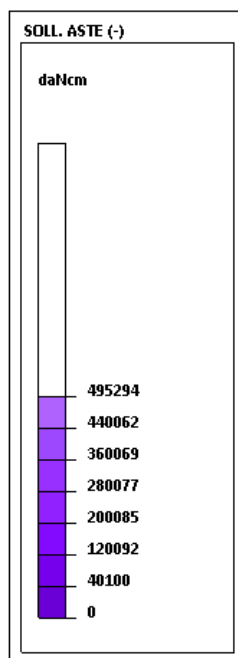
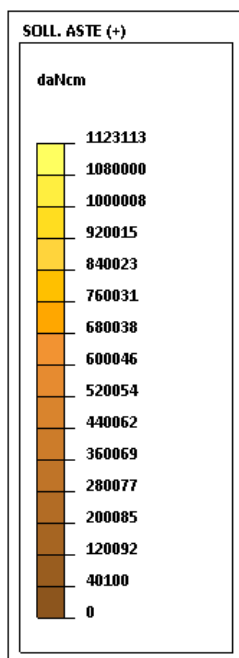


Diagramma di Sforzo Normale CASO 4 [daNcm]





*Diagramma di Sforzo Taglio CASO 4 [daNcm]*



*Diagramma di Momento CASO 5 [daNcm]*

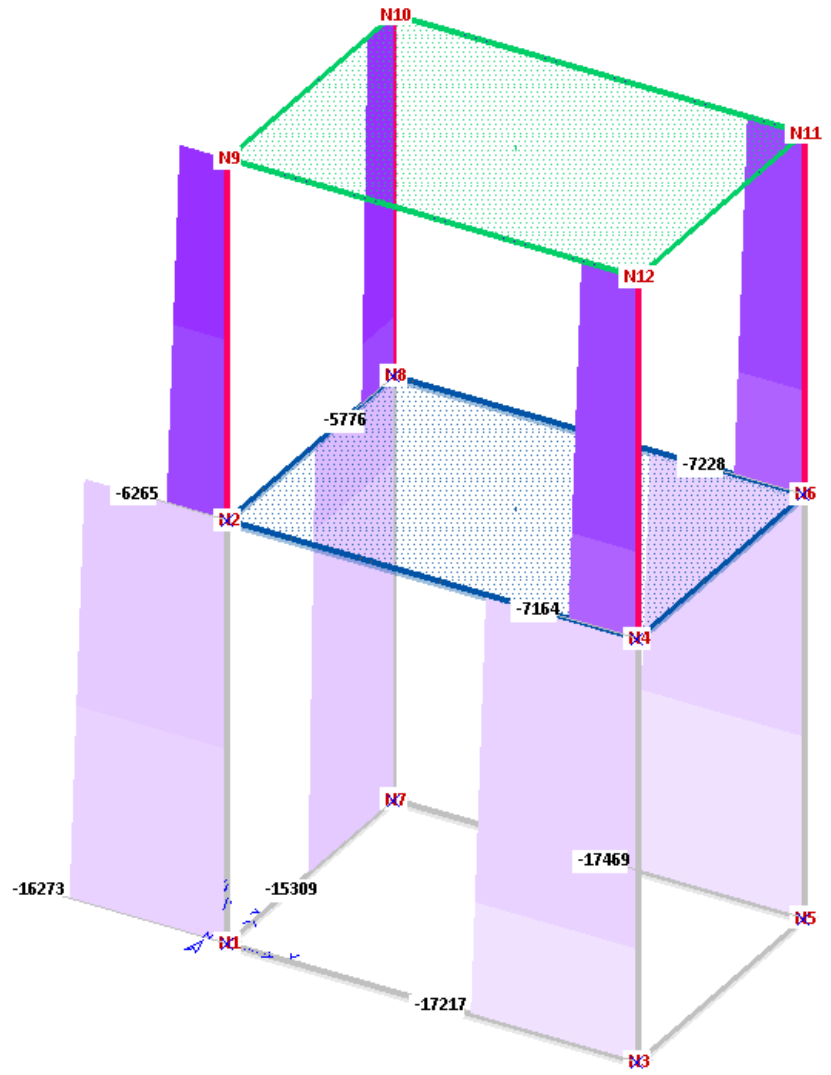
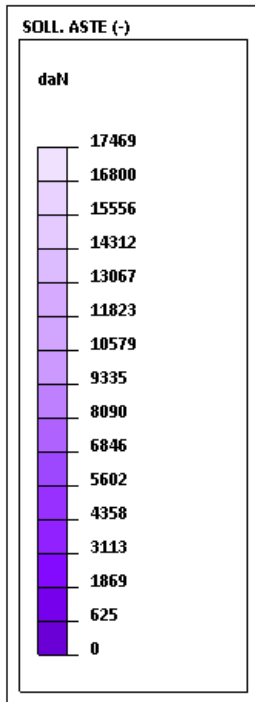
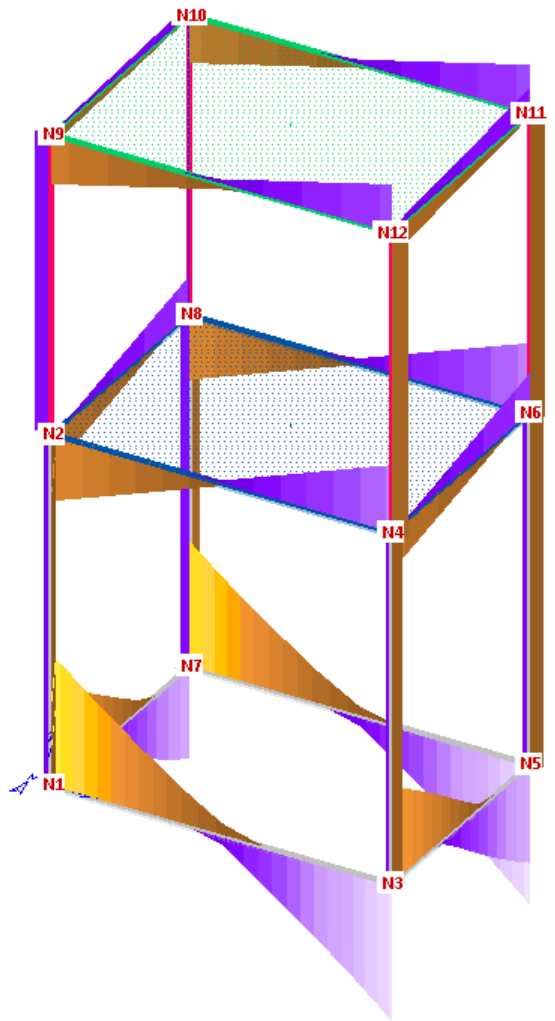
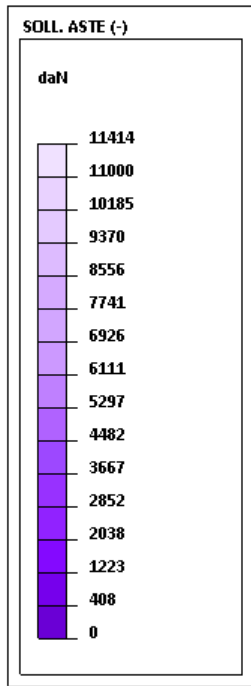
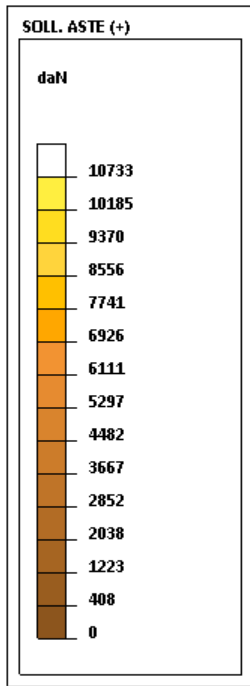


Diagramma di Sforzo Normale CASO 5 [daNcm]



*Diagramma di Sforzo Taglio CASO 5 [daNcm]*

## 12. VERIFICA SEZIONI

### 12.1 PILASTRI E NODI TRAVE PILASTRO

La numerazione dei pilastri a cui fanno riferimento le verifiche è quella riportata sulle tavole grafiche allegate al progetto.

#### 12.1.1 PILASTRO P1 ( 50x25)

##### VERIFICA PILASTRO IN CEMENTO ARMATO

Nome pilastro : P001 (ID=2)  
Aste : 1; 13  
Metodo di verifica : stati limite - NTC18 (q=3.6 ; muphi=7.44) ->  
Duttilita' : bassa con gerarchia.  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %; 1/r ‰(permille)  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
Copriferri (assi) : longitudinali= 4.2 ; staffe= 3.4  
Imperfezioni : M minimo = N \* Max(e0;ei)  
Instabilita' : snellezza limite [EC2 5.8.3.1]

##### MATERIALI

CLS : C25/30; Rck=300; fck=249; fctk=17.91; fctm=25.58; Ecm=314472;  
gc=1.5; fcd=141.1; fbd=26.86; fctd=11.94; Ecu=0.35%  
ACCIAIO: B450C; ftk=5175; fyk=4500; Es=2100000;  
gs=1.15; fyd=3913; ftd=4500; fud=4439.8; Eud=6.75%

##### TENSIONI MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112; fbd(esercizio)=26.86  
ACCIAIO: Sacc(rara)=3600; Coeff.Omogeneizzazione=15  
FESSURE: Wdmax(fre.)=0.4; Wdmax(q.p.)=0.3; St(aper.fess.)=21.32 [4.1.2.2.4].

##### CASI DI CARICO

Nome	Descrizione	Tipo	Ses
1	SLU SENZA SISMA	SLU (statico)	1
4	SLU con SISMAX PRINC	SLU (sismico)	16
5	SLU con SISMAY PRINC	SLU (sismico)	16
11	Rara	RARA	1
12	Frequente	FREQUENTE	1
13	Quasi Perm	QUASI PERMAN.	1

<-

##### SEZIONI UTILIZZATE

1) Rettangolare: base=25; alt.=50; Acls=1250; iy=7.22; iz=14.43

##### DESCRIZIONE ASTE E ARMATURA LONGITUDINALE

As	Se	e0z	e0y	eiz	eyi	Lassi	Lnet	Lcr.I	Lcr.S	Af	% arm	
1	1	2.5	2.5	1.67	1.67	500.	477.	80.	80.	24.13	1.93	12Ø16
2	1	2.13	2.13	1.42	1.42	426.	346.	58.	58.	24.13	1.93	12Ø16

GERARCHIA DELLE RESISTENZE

MOMENTI ULTIMI MINIMI (CASI SISMICI):

Asta	caso	Myu- min	caso	Myu+ min	caso	Mzu- min	caso	Mzu+ min
1 I	4- 5	-916680.	4- 5	917810.	5- 5	-1848870.	5- 5	1839135.
1 S	4-10	-973910.	4-10	975000.	5- 5	-1908915.	5- 5	1904550.
2 I	4- 5	-903900.	4- 5	905390.	5-10	-1875240.	5-10	1872525.
2 S	4-10	-881480.	4-10	879370.	5-10	-1832175.	5-10	1838175.

TAGLI GERARCHIA:

As	Lp	caso	VEyd-	caso	VEyd+	caso	VEzd-	caso	VEzd+
1	477.	4-13	-9267.2	4-13	9266.6	5-12	-4694.2	5-12	4690.9
2	346.	4-10	-12194.	4-10	12202.8	5-10	-5893.2	5-12	5902.4

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

VERIFICHE DI RESISTENZA	VE
Scls < Fcd	SI
Sacc < Fyd	SI
VERIFICHE DI DUTTILITA'	VE
E cls < 0.2% (campo elastico)	SI
E acc < 0.2% (campo elastico)	SI

PRESSO-FLESSIONE (incluse le imperfezioni):

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	E cls	Scls	E acc	Sacc	VE	
> 1	4- 2	-11612.	102199.	-482615.	1.	-0.057	-69.2	0.057	1200.3	SI
1	4- 5	-10850.	21199.	-233781.	1.	-0.023	-30.1	0.014	293.4	SI
1	5-12	-14711.	185554.	-189800.	1.	-0.046	-57.7	0.033	699.4	SI
> 2	1- 1	-8223.	-82817.	503802.	1.	-0.055	-67.3	0.064	1345.9	SI
2	4- 5	-3444.	-21267.	211156.	1.	-0.02	-27.1	0.025	515.2	SI
2	4-15	-5307.	84976.	-457503.	1.	-0.052	-63.5	0.064	1350.9	SI

VERIFICA DI STABILITA'

SNELLEZZA LIMITE Y [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEyd inf	MEyd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	1- 1	-21566.5	7878.3	35756.5	500.	0.7	1.44	1.48	0.122	85.24	69.28	SI
2	4- 2	-4146.7	-25964.6	-19884.7	426.	0.7	1.44	0.934	0.024	122.7	59.03	SI

VERIFICA DI STABILITA'

SNELLEZZA LIMITE Z [EC2 5.8.3.1]:

Asta	Caso	NEd	MEzd inf	MEzd sup	10	A	B	C	nu	L lim	Lambd	VE
1	1- 1	-21566.5	-106642.	-224313.	500.	0.7	1.44	1.23	0.122	70.55	34.64	SI
2	4- 7	-4419.8	330516.3	86289.4	426.	0.7	1.44	1.44	0.025	183.1	29.51	SI

TAGLIO Y:

Asta	Caso	VED	VED ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	4- 4	1020.1	-9161.5	30717.3	31429.4	30717.3	1.01	11.	2.1	SI
1 C	4-13	-1225.5	-9267.2	21661.9	21661.9	27518.6	1.01	19.	2.5	SI
1 S	4-13	-1225.5	-9267.2	30850.6	31429.4	30850.6	1.01	11.	2.1	SI
2 I	4-10	-1775.8	12202.8	30135.3	30681.1	30135.3	1.01	11.	2.05	SI

2 C	4-10	-1775.8	12202.8	21661.9	21661.9	26275.4	1.01	19.	2.5	SI
2 S	4-10	-1775.8	12202.8	29932.8	29932.8	30367.9	1.01	11.	2.	SI

TAGLIO Z:

Asta	Caso	VEd	VEd ger.	VRd	VRsd	VRcd	Asw	s	ctgT	VE
1 I	5-12	-836.8	-4694.2	25708.6	25949.8	25708.6	1.51	11.	2.5	SI
1 C	5-12	-836.8	-4694.2	10015.7	10015.7	25604.3	1.01	19.	2.5	SI
1 S	5-12	-836.8	-4694.2	25500.1	25949.8	25500.1	1.51	11.	2.5	SI
2 I	5-12	-647.7	5902.4	24911.8	24911.8	25088.	1.51	11.	2.4	SI
2 C	5-12	-647.7	5902.4	10015.7	10015.7	24278.1	1.01	19.	2.5	SI
2 S	5-10	-615.8	5899.3	24813.3	24911.8	24813.3	1.51	11.	2.4	SI

NEd LIMITE (NEd < Nmax , Nmax=65% di Ncls ; Ncls=fcd\*Ac) [7.4.4.2.2.1]:

Asta	Caso	NEd	Nmax	Ncls	% Ncls	VE
1	5-12	-16273.5	-114643.8	-176375.	9.23	SI
2	4-12	-6676.7	-114643.8	-176375.	3.79	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO - FESSURAZIONE

Asta	ferri	Sacc massime consentite				
		distanza	∅	rare	freq.	q.p.
1		11.27	16	no limit	2800.0	2400.0
2		11.08	16	no limit	2800.0	2400.0

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO RARE:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	St cls	VE
1 I	11- 1	-15407.8	6675.6	-79917.3	-16.4	-61.7	-3.1	SI
1 C	11- 1	-14626.5	15180.9	-116096.6	-19.7	-7.8	1.2	SI
1 S	11- 1	-13845.3	23686.2	-152276.	-23.6	59.	5.5	SI
2 I	11- 1	-6027.8	-57805.4	351624.1	-52.	910.1	29.5	SI
2 C	11- 1	-5361.4	-11941.9	60145.4	-9.7	30.6	2.6	SI
2 S	11- 1	-4695.	33921.5	-231333.4	-33.3	554.7	18.4	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO FREQUENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	St cls	VE
1 I	12- 1	-14280.7	4861.5	-77012.8	-15.2	-56.6	-2.8	SI
1 C	12- 1	-13499.5	14734.2	-106339.6	-18.2	-6.9	1.2	SI
1 S	12- 1	-12718.2	24606.9	-135666.5	-21.8	54.4	5.2	SI
2 I	12- 1	-5520.9	-56499.6	316816.	-48.	830.3	27.1	SI
2 C	12- 1	-4854.5	-11808.7	55368.6	-9.1	31.4	2.6	SI
2 S	12- 1	-4188.1	32882.1	-206078.7	-30.3	502.2	16.7	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTI:

Asta	Caso	NEd	MEyd	MEzd	Scls	Sacc	St cls	VE
1 I	13- 1	-13905.3	4288.9	-76853.9	-14.9	-54.	-2.7	SI
1 C	13- 1	-13124.1	14586.2	-102530.1	-17.7	-7.1	1.1	SI
1 S	13- 1	-12342.8	24883.4	-128206.2	-21.	50.2	4.9	SI
2 I	13- 1	-5393.3	-56079.5	303751.3	-46.5	797.8	26.2	SI
2 C	13- 1	-4726.9	-11767.	52792.	-8.8	29.5	2.5	SI
2 S	13- 1	-4060.5	32545.5	-198167.4	-29.4	484.4	16.2	SI

### 12.1.2 VERIFICA DETTAGLI COSTRUTTIVI (par.4.1.6.1.2)

$$A_{s,min} = (0,10 N_{Ed} / f_{yd}) \text{ e comunque non minore di } 0,003 A_c$$

$$A_{s,min} = 0.10 \times (14\,711 / 3\,913) = 0.37 \text{ cm}^2 < 24.12 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,min} = 0.003 \times A_c = 3.75 \text{ cm}^2 < 24.12 \text{ cm}^2$$

Verificato  
Verificato

Staffe fi 8/15 > fi 6/25

### 12.1.3 VERIFICA COPRIFERRO E INTERFERRO (par. 4.1.6.1.3)

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$

Verificato

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} = 18 \text{ mm (diametro barra)}$$

$$c_{min,dur} = 20 \text{ mm (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)}$$

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$$

Interferro minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(18 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

Verificato

### 12.1.4 ANCORAGGIO BARRE E GIUNZIONI (par. 4.1.6.1.4)

Spezzoni fi 16

$L_s > 40 \text{ fi} = 64 \text{ cm} < 100 \text{ cm}$

Verificato

### 12.1.5 VERIFICA DETTAGLI COSTRUTTIVI (par.7.4.6.1.2)

Pilastro 40x25 -> sezione minima  $\geq 25 \text{ cm}$

Verificato

Altezza critica:

hc= massimo tra:

-  $1/6 h_0 = 79.5 \text{ cm} \rightarrow 80 \text{ cm}$  *ADOTTATA*

- 45cm

- h sezione = 25 cm



### 12.1.6 VERIFICA DETTAGLI COSTRUTTIVI (par.7.4.6.2.2)

#### Armature longitudinali:

Interasse barre < 25 cm

Verificato

$\rho = 1.93\%$

$1\% < \rho < 4\%$

Verificato

#### Armature trasversali (zone critiche):

Dist. barre vincolate consecutive < 20cm in CDB

Verificato

Armatura orizzontale:

Passo staffe

minimo tra:

- 1/2 lato minore sezione =  $1/2 \times 25 = 12.5\text{cm}$

- 17.5 cm

- 8 fi barre longitudinali = 12.8 cm -> **10cm ADOTTATO**

### 12.1.7 VERIFICA RESISTENZA AL NODO (7.4.4.3.1)

#### **N2 ( Piano primo - nodo pilastro P1 con travi TRP2-TRP3)**

Resistenza del nodo N2

Pilastro P001

Verifica in direzione X :

Travi incidenti: T006

Verifica a taglio /compressione

As1 = 4.02 cm<sup>2</sup>

f<sub>yd</sub> = 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>

Taglio nel pilastro al di sopra del nodo (V<sub>c</sub>) : 578 daN

Domanda a taglio (V<sub>jbd</sub> [7.4.7] ) : 16731 daN

E<sub>ta</sub> = 0.432

Forza assiale normalizzata al nodo: 0.02

Larghezza effettiva del nodo (b<sub>j</sub>) : 35.0 cm

Distanza armature più esterne pilastro( h<sub>jc</sub>) : 43.0 cm

Capacità a taglio : 89300 daN

Rapporto capacità / domanda = 5.34

Verifica a taglio /trazione

Secondo la [7.4.10]

f<sub>ctd</sub> : 11.9 daN/cm<sup>2</sup>

f<sub>cd</sub> : 141.1 daN/cm<sup>2</sup>

Domanda a taglio di calcolo: 0.0 daN/cm<sup>2</sup>

Distanza armature sup/inf trave (h<sub>jw</sub>) : 17.0 cm

Area sezione bracci staffa : 1.01 cm<sup>2</sup>  
in numero di 2.09 ( passo 11.0 cm su 23.0 cm)  
-> area totale staffe : 2.10 cm<sup>2</sup>  
Capacità a taglio : 13.8 daN/cm<sup>2</sup> > Domanda

Secondo la [7.4.12]  
As<sub>2</sub> = 6.03 cm<sup>2</sup>  
Forza assiale normalizzata al nodo: 0.07  
Domanda a taglio: 24510 daN  
Capacità a taglio: 8225 daN  
Rapporto capacità / domanda : 0.34  
Armatura aggiuntiva richiesta di 4.16 cm<sup>2</sup> -> 5.02 cm<sup>2</sup> Adottata (5 fi8 )

Verifica in direzione Y :  
Travi incidenti: T005

Verifica a taglio /compressione  
As<sub>1</sub> = 6.03 cm<sup>2</sup>  
f<sub>yd</sub> = 3913.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Taglio nel pilastro al di sopra del nodo (V<sub>c</sub>) : 14 daN  
Domanda a taglio (V<sub>jbd</sub> [7.4.7] ) : 25949 daN  
Eta = 0.432  
Forza assiale normalizzata al nodo: 0.02  
Larghezza effettiva del nodo (b<sub>j</sub>) : 47.5 cm  
Distanza armature più esterne pilastro( h<sub>jc</sub>) : 18.0 cm  
Capacità a taglio : 50732 daN  
Rapporto capacità / domanda = 1.96

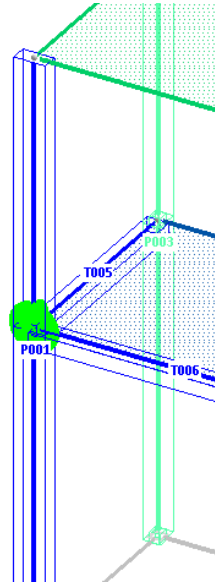
Verifica a taglio /trazione

Secondo la [7.4.10]  
f<sub>ctd</sub> : 11.9 daN/cm<sup>2</sup>  
f<sub>cd</sub> : 141.1 daN/cm<sup>2</sup>  
Domanda a taglio di calcolo: 48.7 daN/cm<sup>2</sup>  
Distanza armature sup/inf trave (h<sub>jw</sub>) : 17.0 cm  
Area sezione bracci staffa : 1.51 cm<sup>2</sup>  
in numero di 2.09 ( passo 11.0 cm su 23.0 cm)  
-> area totale staffe : 3.15 cm<sup>2</sup>  
Capacità a taglio : 15.3 daN/cm<sup>2</sup> < Domanda  
Armatura aggiuntiva richiesta di 6.90 cm<sup>2</sup>  
Rapporto capacità / domanda : 0.31

Secondo la [7.4.12]  
As<sub>2</sub> = 6.03 cm<sup>2</sup>  
Forza assiale normalizzata al nodo: 0.07  
Domanda a taglio: 24510 daN  
Capacità a taglio: 12338 daN  
Rapporto capacità / domanda : 0.50  
Armatura aggiuntiva richiesta di 3.11 cm<sup>2</sup> -> 5.02 cm<sup>2</sup> Adottata (5 fi8 )

### **12.1.8 VERIFICA RESISTENZA CON PROGETTAZIONE IN CAPACITA' (7.4.4.2.1)**

## N2 ( Piano primo - nodo pilastro P1 con travi TRP2-TRP3)



Identificazione nodo N2

Momenti al nodo N2

Pilastro P001

Verifica in direzione X :

Momento al di sotto del nodo 1904550 daNcm  
Momento al di sopra del nodo 1886535 daNcm  
Trave T006  
Momento prima del nodo 0 daNcm  
Momento dopo del nodo 432186 daNcm

Rapp. mom. pilastro / travi 8.77

Verifica in direzione Y :

Momento al di sotto del nodo 975000 daNcm  
Momento al di sopra del nodo 1249990 daNcm  
Trave T005  
Momento prima del nodo 0 daNcm  
Momento dopo del nodo 433657 daNcm

Rapp. mom. pilastro / travi 5.13

### 12.1.9 VERIFICA DETTAGLI COSTRUTTIVI

#### Limitazioni geometriche (par.7.4.6.1.3)

Eccentricità massima nodo 8 cm (P2)

Eccentricità limite:  $\frac{1}{4}$  larghezza pilastro =  $\frac{1}{4}$  50cm = 12.5 > 8cm

*Verificato*

### 12.1.10 VERIFICA DETTAGLI COSTRUTTIVI

### Limitazioni armature (par.7.4.6.2.3)

Staffe nel nodo fi 8/5 > Staffe zona confinata pilastro fi8/10

Verificato

## 12.2 TRAVI IN ELEVAZIONE

La numerazione dei pilastri a cui fanno riferimento le verifiche è quella riportata sulle tavole grafiche allegate al progetto.

### 12.2.1 TRAVE TRP2 – solaio primo

#### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 9 - Travata T005 (trave)  
Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
Duttilita' : bassa con gerarchia.  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
Copriferri (assi) : longitudinali= 4.6 ; staffe= 3.4

#### MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecd=.35%  
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

#### TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

VERIFICHE A FESSURAZIONE: wk<wk max

VERIFICHE TENSIONE DI ESERCIZIO: sigC < sigC max

#### CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU SENZA SISMA	1.
4.	SLU con SISMAX PRINC16	
5.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
11.	Rara	1.	12.	Frequente	1.	13.	Quasi Perm	1.

<-

#### SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 35X23; A=805.; Jg=35487.; E=314471.6

#### DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A12	3	3	3	0	340.	308.	14.783	1.	1.331	19.427

VERIFICHE DEFORMABILITA': lambda < lam.max |SI|

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO  
VERIFICHE DI RESISTENZA |VE|

Mr/Ms | SI |  
**VERIFICHE DI DUTTILITA'** | VE |  
 Epcl < 0.2% (campo elastico) | SI |  
 Epacc < 0.2% (campo elastico) | SI |  
 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	3.	1.	-356930.	-.092	.163	-433657.	-.35	1.503	3.	.189	1.215	SI
0.	0.	3.	1.	191181.	-.047	.087	433657.	-.35	1.503	3.	.189	2.268	SI
94.	94.	3.	2.	-45267.	-.01	.02	-434452.	-.35	1.593	3.	.18	9.597	SI
94.	94.	3.	2.	362860.	-.085	.125	566874.	-.35	1.226	3.	.222	1.562	SI
181.	181.	3.	2.	425910.	-.101	.147	566874.	-.35	1.226	3.	.222	1.331	SI
340.	340.	3.	1.	-353760.	-.091	.161	-433657.	-.35	1.503	3.	.189	1.226	SI
340.	340.	3.	1.	200767.	-.05	.091	433657.	-.35	1.503	3.	.189	2.16	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve	
> 0.	0.	3.	7438.	4668.	20773.	20535.	1.01	5.	1.45	SI
123.	123.	3.	-1586.	5138.	15326.	11064.	1.01	16.	2.5	SI
340.	340.	3.	-6776.	4668.	20773.	20535.	1.01	5.	1.45	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-193526.	-65.2	1834.5	6.03	5.35	.069	15.92	.11	SI
9.	9.	3.	1.	-193526.	-65.2	1834.5	6.03	5.35	.069	15.92	.11	SI
181.	181.	3.	2.	294776.	-90.4	2120.	8.04	5.07	.087	13.48	.117	SI
340.	340.	3.	1.	-183381.	-61.8	1738.4	6.03	5.35	.0644	15.92	.103	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-170599.	-57.5	1617.2	6.03	5.35	.0586	15.92	.093	SI
9.	9.	3.	1.	-170599.	-57.5	1617.2	6.03	5.35	.0586	15.92	.093	SI
181.	181.	3.	2.	260845.	-80.	1876.	8.04	5.07	.0753	13.48	.102	SI
340.	340.	3.	1.	-162137.	-54.6	1537.	6.03	5.35	.0548	15.92	.087	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-161702.	-54.5	1532.9	6.03	5.35	.0546	15.92	.087	SI
9.	9.	3.	1.	-161702.	-54.5	1532.9	6.03	5.35	.0546	15.92	.087	SI
181.	181.	3.	2.	247198.	-75.8	1777.8	8.04	5.07	.0707	13.48	.095	SI
340.	340.	3.	1.	-153667.	-51.8	1456.7	6.03	5.35	.051	15.92	.081	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	12.06	1.499	6.03	.749	3d16	6.03	.749	3d16
2	14.07	1.748	6.03	.749	3d16	8.04	.999	1d16 +3d16

Verifica dettagli costruttivi (par.4.1.6.1.1)

$$A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t \cdot d \quad \text{e comunque non minore di } 0,0013 \cdot b_t \cdot d \quad [4.1.45]$$

$$A_{s,min} = 0.26 \times (25.6/4500) \times 35 \times 18 = 0.93 \text{ cm}^2 < 6.03 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \times b_t \times d = 1.046 \text{ cm}^2 < 6.03 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

### Verifica copriferro e interferro (par. 4.1.6.1.3)

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$  Verificato

$$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 30 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} = 16 \text{ mm (diametro barra)}$$

$$c_{min,dur} = 20 \text{ mm (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)}$$

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$$

Interferro minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(16 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$   
Verificato

### Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)

Pieggi: 150 mm  
Pieggi min (EC2) =  $L_p > 5 \text{ diametri} = 5 \times 16 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$  Verificato

### Limitazioni geometriche (par. 7.4.6.1.1)

$b_{trave} = 35 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$  Verificato  
Sp. Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ , Sp. solaio  $23 \text{ cm} \rightarrow 25 + 23/2 = 36.5 > b_{trave} = 35 \text{ cm}$  Verificato  
Sp. Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ ,  $2 b_c = 50 \text{ cm} > b_{trave} = 35 \text{ cm}$  Verificato  
 $b/h = 1.4 > 0.25$  Verificato  
 $L_{zona \text{ dissipativa}} = 1 \times h = 23 \text{ cm} < 50 \text{ cm}$  Verificato

### Limitazioni armature (par. 7.4.6.2.1)

Le armature longitudinali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{comp} + \frac{3,5}{f_{yk}} \quad [7.4.26]$$

$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$

$0.3\% < \rho < \rho_{comp} + 0.77\%$

sez1:  $0.3\% < 0.749\% < 0.749\% + 0.77\%$

$0.3\% < 0.749\% < 1.519\%$  Verificato

sez2:  $0.3\% < 0.999\% < 0.749\% + 0.77\%$

$0.3\% < 0.999\% < 1.519\%$  Verificato

Le armature trasversali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica per le zone dissipative:

Passo:  $\min(1/4d; 225\text{mm}; 8f_i(\text{long}); 24f_i(\text{trasv})) = 5\text{cm}$

-  $1/4d = 1/4 * 18.4 = 4.6 \rightarrow 5\text{cm}$

-  $8f_i(\text{long}) = 8 * 1.6 = 12.8 \text{ cm}$

-  $24 * 0.8 = 19.2\text{cm}$

## 12.2.2 TRAVE TRT3– solaio primo

### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 9 - Travata T005 (trave)  
 Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
 Duttilita' : bassa con gerarchia.  
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
 Copriferrì (assi) : longitudinali= 4.6 ; staffe= 3.4

### MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%  
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

### TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

VERIFICHE A FESSURAZIONE:  $w_k < w_k \text{ max}$   
 VERIFICHE TENSIONE DI ESERCIZIO:  $\sigma_c < \sigma_c \text{ max}$

### CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	SLU	Sest

1. | SLU SENZA SISMA | 1. |  
 4. | SLU con SISMAX PRINC16 |  
 5. | SLU con SISMAX PRINC16 |

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
11.	Rara	1.	12.	Frequente	1.	13.	Quasi Perm	1.

<-

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 40X23; A=920.; Jg=40557.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A12	3	3	3	0	340.	308.	14.783	1.	2.847	43.81

VERIFICHE DEFORMABILITA': lambda < lam.max | SI |

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

VERIFICHE DI RESISTENZA | VE |  
 Mr/Ms | SI |  
 VERIFICHE DI DUTTILITA' | VE |  
 Epcl < 0.2% (campo elastico) | SI |  
 Epacc < 0.2% (campo elastico) | SI |

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	3.	1.	-262091.	-.061	.118	-437419.	-.35	1.578	3.	.181	1.669	SI
0.	0.	3.	1.	140802.	-.032	.063	437419.	-.35	1.578	3.	.181	3.107	SI
123.	123.	3.	1.	-22154.	-.005	.01	-437419.	-.35	1.578	3.	.181	19.74	SI
297.	297.	3.	1.	153630.	-.035	.069	437419.	-.35	1.578	3.	.181	2.847	SI
340.	340.	3.	1.	-263946.	-.062	.119	-437419.	-.35	1.578	3.	.181	1.657	SI
340.	340.	3.	1.	147482.	-.034	.066	437419.	-.35	1.578	3.	.181	2.966	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve	
> 0.	0.	3.	-1253.	3952.	22830.	22659.	1.01	5.	1.6	SI
0.	0.	3.	4532.	3952.	22830.	22659.	1.01	5.	1.6	SI
340.	340.	3.	-4332.	5103.	22830.	22659.	1.01	5.	1.6	SI
340.	340.	3.	1128.	5103.	22830.	22659.	1.01	5.	1.6	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-60676.	-19.2	572.4	6.03	5.44	.0164	21.21	.035	SI
9.	9.	3.	1.	-60676.	-19.2	572.4	6.03	5.44	.0164	21.21	.035	SI
181.	181.	3.	1.	95817.	-30.3	904.	6.03	5.44	.0258	21.21	.055	SI
340.	340.	3.	1.	-56574.	-17.9	533.7	6.03	5.44	.0152	21.21	.032	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-60482.	-19.1	570.6	6.03	5.44	.0163	21.21	.035	SI
9.	9.	3.	1.	-60482.	-19.1	570.6	6.03	5.44	.0163	21.21	.035	SI
181.	181.	3.	1.	95724.	-30.2	903.1	6.03	5.44	.0258	21.21	.055	SI
340.	340.	3.	1.	-57037.	-18.	538.1	6.03	5.44	.0154	21.21	.033	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-60408.	-19.1	569.9	6.03	5.44	.0163	21.21	.035	SI
9.	9.	3.	1.	-60408.	-19.1	569.9	6.03	5.44	.0163	21.21	.035	SI
181.	181.	3.	1.	95693.	-30.2	902.8	6.03	5.44	.0258	21.21	.055	SI
340.	340.	3.	1.	-57203.	-18.1	539.7	6.03	5.44	.0154	21.21	.033	SI



ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	12.06	1.311	6.03	.656	3d16	6.03	.656	3d16

### Verifica dettagli costruttivi (par.4.1.6.1.1)

$$A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t \cdot d \quad \text{e comunque non minore di } 0,0013 \cdot b_t \cdot d \quad [4.1.45]$$

$$A_{s,min} = 0.26 \times (25.6/4500) \times 35 \times 18 = 0.93 \text{ cm}^2 < 6.03 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \times b_t \times d = 1.046 \text{ cm}^2 < 6.03 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

### Verifica copriferro e interferro (par. 4.1.6.1.3)

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$  Verificato

$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

$c_{min,b} = 16 \text{ mm}$  (diametro barra)

$c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$  (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$

Interferro minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(16 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

Verificato

### Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)

Pieghe: 150 mm

Pieghe min (EC2) =  $L_p > 5 \text{ diametri} = 5 \times 16 \text{ mm} = 80 \text{ mm}$  Verificato

### Limitazioni geometriche (par.7.4.6.1.1)

$b_{trave} = 35 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ , Sp.solaio  $23 \text{ cm} \rightarrow 25 + 23/2 = 36.5 > b_{trave} = 35 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25\text{cm}$ ,  $2 b_c = 50\text{cm} > b_{\text{trave}} = 35\text{cm}$  Verificato

$b/h = 1.4 > 0.25$  Verificato

$L_{\text{zona dissipativa}} = 1 \times h = 23\text{cm} < 50\text{cm}$  Verificato

### Limitazioni armature (par.7.4.6.2.1)

Le armature longitudinali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{\text{comp}} + \frac{3,5}{f_{yk}} \quad [7.4.26]$$

$f_{yk} = 450\text{ MPa}$

$0.3\% < \rho < \rho_{\text{comp}} + 0.77\%$

sez1:  $0.3\% < 0.656\% < 0.656\% + 0.77\%$

$0.3\% < 0.656\% < 1.426\%$  Verificato

Le armature trasversali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica per le zone dissipative:

Passo:  $\min(1/4d; 225\text{mm}; 8f_i(\text{long}); 24f_i(\text{trasv})) = 5\text{cm}$

-  $1/4d = 1/4 * 18.4 = 4.6 \rightarrow 5\text{cm}$

-  $8f_i(\text{long}) = 8 * 1.6 = 12.8\text{ cm}$

-  $24 * 0.8 = 19.2\text{cm}$

## 12.2.3 TRAVETTO SOLAIO PIANO PRIMO

### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : solaio (travetto)  
Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
Duttilita' : bassa con gerarchia.  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm<sup>2</sup>; deform. %.  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm<sup>2</sup> - sezioni:cm e derivate.  
Copriferri (assi) : longitudinali= 3.7

### MATERIALI

CLS :  $R_{ck} = 300.$  ;  $f_{ck} = 249.$  ;  $f_{ctk} = 17.9$ ;  $f_{ctm} = 25.6$ ;  $E_c = 314472.$  ;  
 $g_c = 1.5$  ;  $f_{cd} = 141.1$ ;  $f_{bd} = 26.9$ ;  $f_{ctd} = 11.9$ ;  $E_{cud} = .35\%$   
ACCIAIO : B450C;  $f_{tk} = 5175.$  ;  $f_{yk} = 4500.$  ;  $E_s = 2100000.$  ;  
 $g_s = 1.15$ ;  $f_{yd} = 3913.$  ;  $f_{td}(k * f_{yd}) = 4500.$  ;  $f_{ud} = 4439.8$ ;  $E_{ud} = 6.75\%$

### TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
CLS :  $S_{cls}(\text{rara}) = 149.4$ ;  $S_{cls}(\text{quasi permanente}) = 112.$  ;  $f_{bd}(\text{esercizio}) = 26.9$   
ACCIAIO :  $S_{acc}(\text{rara}) = 3600.$ ; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
FESSURE :  $W_{dmax}(\text{fre.}) = .4$  ;  $W_{dmax}(\text{q.p.}) = .3$  [4.1.2.2.4.5];

kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

<-

CONDIZIONI DI CARICO

Nro	Descrizione	Tipo	Coeff. per combinazioni				
			Molt. Caric	SLU	Rare	Freq.	Q.Per.
1	Perman.strutturali	senza permutazioni	1.	1.3	1.	1.	1.
2	Perman.non strutt.	senza permutazioni	1.	1.5	1.	1.	1.
3	Variabili	permutaz. campate	1.	1.5	1.	.5	.3

CARICHI APPLICATI

Nro	Con	Camp.	Tipo	Sistema	carico 1	carico 2	dist.1	dist.2
1	1	1	Forza distribuita	Globale	-1.38	-	-	-
2	2	1	Forza distribuita	Globale	-.75	-	-	-
3	2	1	Forza distribuita	Globale	-.6	-	-	-
4	2	1	Forza distribuita	Globale	-.15	-	-	-
5	3	1	Forza distribuita	Globale	-1.5	-	-	-

SEZIONI UTILIZZATE

- 1) Sezione a T : 50/10X24/4; A=400.; Jg=21333.; E=314471.6
- 2) Rettangolare: 50X24; A=1200.; Jg=57600.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	C1	2	1	2	0	474.	439.	19.75	1.	1.098	21.484

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	2.	1.	-88290.	-.032	.14	-140828.	-.35	3.005	3.	.104	1.595	SI
0.	0.	2.	1.	36950.	-.011	.04	194801.	-.35	2.886	3.	.108	5.272	SI
18.	18.	1.	1.	-88290.	-.07	.148	-118112.	-.35	1.768	3.	.165	1.338	SI
170.	170.	1.	2.	170822.	-.057	.185	193938.	-.35	4.045	3.	.08	1.135	SI
237.	237.	1.	2.	176581.	-.088	.467	193938.	-.35	4.045	3.	.08	1.098	SI
337.	337.	1.	1.	-7557.	-.006	.013	-118112.	-.35	1.768	3.	.165	15.63	SI
474.	474.	2.	1.	-88290.	-.032	.14	-140828.	-.35	3.005	3.	.104	1.595	SI
474.	474.	2.	1.	36950.	-.011	.04	194801.	-.35	2.886	3.	.108	5.272	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	Ve	
> 0.	0.	2.	1050.!	5093.!	SI
474.	474.	2.	-1050.!	5093.!	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
18.	18.	2.	3.	-49951.	-24.7	1655.3	1.54	6.72	.0473	26.2	.124	SI
237.	237.	1.	2.	122870.!	-54.3	2789.6	2.26	6.42	.1158	13.95	.161	SI
474.	474.	2.	3.	-61435.!	-30.4	2035.9	1.54	6.72	.0582	26.2	.152	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
18.	18.	2.	3.	-39419.	-19.5	1306.3	1.54	6.72	.0373	26.2	.098	SI
237.	237.	1.	2.	101806.!	-45.	2311.4	2.26	6.42	.093	13.95	.13	SI
474.	474.	2.	3.	-50903.!	-25.2	1686.9	1.54	6.72	.0482	26.2	.126	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
18.	18.	2.	3.	-35207.	-17.4	1166.7	1.54	6.72	.0333	26.2	.087	SI
237.	237.	1.	2.	93381.!	-41.2	2120.1	2.26	6.42	.0839	13.95	.117	SI

474. | 474. | 2. | 3. | -46690. | -23.1 | 1547.3 | 1.54 | 6.72 | .0442 | 26.2 | .116 | SI |

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	3.8	.95	1.54	.385	1d14	2.26	.565	2d12
2	2.26	.565	0.	0.		2.26	.565	2d12
3	3.8	.317	1.54	.128	1d14	2.26	.188	2d12

### Verifica copriferro e interfero (par. 4.1.6.1.3)

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$  Verificato

$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

$c_{min,b} = 14 \text{ mm}$  (diametro barra)

$c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$  (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$

Interfero minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(14 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

Verificato

### Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)

Pieghe: 150 mm

Pieghe min (EC2) =  $L_p > 5 \text{ diametri} = 5 \times 12 \text{ mm} = 60 \text{ mm}$  Verificato

## 12.2.4 TRAVE TRT2 – solaio tetto

VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 15 - Travata T010 (trave)  
 Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
 Duttilita' : bassa con gerarchia.  
 Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
 Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
 Copriferrri (assi) : longitudinali= 4.3 ; staffe= 3.4

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
 gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%  
 ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
 gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

VERIFICHE A FESSURAZIONE: wk<wk max  
 VERIFICHE TENSIONE DI ESERCIZIO: sigC < sigC max

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

SLU		
Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU SENZA SISMA	1.
4.	SLU con SISMAX PRINC16	
5.	SLU con SISMAY PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
11.	Rara	1.	12.	Frequente	1.	13.	Quasi Perm	1.

<-

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 25X80; A=2000.; Jg=1066667.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A20	3	3	3	0	474.	424.	5.925	1.	5.	88.292

VERIFICHE DEFORMABILITA': lambda < lam.max | SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

VERIFICHE DI RESISTENZA | VE |  
 Mr/Ms | SI |  
 VERIFICHE DI DUTTILITA' | VE |  
 Epcl < 0.2% (campo elastico) | SI |  
 Epacc < 0.2% (campo elastico) | SI |

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	3.	1.	-299638.	-.009	.026	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	8.222	SI
0.	0.	3.	1.	202133.	-.006	.018	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	12.19	SI
193.	193.	3.	1.	-45917.	-.001	.004	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	53.66	SI
439.	439.	3.	1.	207059.	-.006	.018	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	11.9	SI
474.	474.	3.	1.	-300220.	-.009	.026	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	8.206	SI
474.	474.	3.	1.	207059.	-.006	.018	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	11.9	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve	
> 0.	0.	3.	-10375.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1	SI
0.	0.	3.	12620.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1	SI
60.	60.	3.	-10548.	7482.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1	SI
474.	474.	3.	-12495.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1	SI
474.	474.	3.	10250.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-51076.!	-2.1	93.7	7.63	7.5	.0027	14.66	.004	SI
25.	25.	3.	1.	-51076.!	-2.1	93.7	7.63	7.5	.0027	14.66	.004	SI
237.	237.	3.	1.	94490.!	-3.9!	173.3!	7.63	7.5	.005	14.66	.007!	SI
474.	474.	3.	1.	-50190.!	-2.1	92.1	7.63	7.5	.0026	14.66	.004	SI

**TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:**

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-50656.!	-2.1	92.9	7.63	7.5	.0027	14.66	.004	SI
25.	25.	3.	1.	-50656.!	-2.1	92.9	7.63	7.5	.0027	14.66	.004	SI
237.	237.	3.	1.	94263.!	-3.9!	172.9!	7.63	7.5	.0049	14.66	.007!	SI
474.	474.	3.	1.	-48842.!	-2.	89.6	7.63	7.5	.0026	14.66	.004	SI

**TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:**

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
> 0.	0.	3.	1.	-50477.!	-2.1	92.6	7.63	7.5	.0026	14.66	.004	SI
25.	25.	3.	1.	-50477.!	-2.1	92.6	7.63	7.5	.0026	14.66	.004	SI
237.	237.	3.	1.	94444.!	-3.9!	173.2!	7.63	7.5	.0049	14.66	.007!	SI
474.	474.	3.	1.	-48428.!	-2.	88.8	7.63	7.5	.0025	14.66	.004	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	15.27	.763	7.63	.382	3d18	7.63	.382	3d18

**Verifica dettagli costruttivi (par.4.1.6.1.1)**

$$A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{cm}}{f_{yk}} b_t \cdot d \quad \text{e comunque non minore di } 0,0013 \cdot b_t \cdot d \quad [4.1.45]$$

$$A_{s,min} = 0.26 \times (25.6/4500) \times 25 \times 80 = 2.95 \text{ cm}^2 < 7.63 \text{ cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \times b_t \times d = 2.45 \text{ cm}^2 < 7.63 \text{ cm}^2 \quad \text{Verificato}$$

**Verifica copriferro e interferro (par. 4.1.6.1.3)**

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$  Verificato

$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

$c_{min,b} = 18 \text{ mm}$  (diametro barra)

$c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$  (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$

Interferro minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(16 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

## Verificato

### **Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)**

Pieggi: 150 mm

Pieggi min (EC2)=  $L_p > 5 \text{diametri} = 5 \times 18 \text{mm} = 90 \text{ mm}$  Verificato

### **Limitazioni geometriche (par.7.4.6.1.1)**

$b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ , Sp.solaio  $23 \text{ cm} \rightarrow 25 + 23/2 = 36.5 > b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ ,  $2 b_c = 50 \text{ cm} > b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm}$  Verificato

$b/h = 0.31 > 0.25$  Verificato

$L_{\text{zona dissipativa}} = 1 \times h = 80 \text{ cm}$  Verificato

### **Limitazioni armature (par.7.4.6.2.1)**

Le armature longitudinali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{\text{comp}} + \frac{3,5}{f_{yk}} \quad [7.4.26]$$

$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$

$0.3\% < \rho < \rho_{\text{comp}} + 0.77\%$

sez1:  $0.3\% < 0.382\% < 0.382\% + 0.77\%$

$0.3\% < 0.382\% < 1.152\%$  Verificato

Le armature trasversali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica per le zone dissipative:

Passo: min ( $1/4d$ ;  $225 \text{ mm}$ ;  $8f_i$  (long);  $24f_i$  (trasv)) =  $14.4 \text{ cm} \rightarrow$  Adottato  $12 \text{ cm}$  Verificato

-  $1/4d = 1/4 \times 75.7 = 18.92$

-  $8f_i$  (long) =  $8 \times 1.8 = 14.4 \text{ cm}$

-  $24 \times 0.8 = 19.2 \text{ cm}$

## **12.2.5 TRAVE TRT4 – solaio tetto**

### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 16 - Travata T011 (trave)  
Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
Duttilita' : bassa con gerarchia.  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm<sup>2</sup>; deform. %.  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm<sup>2</sup> - sezioni:cm e derivate.

Copriferri (assi) : longitudinali= 4.3 ; staffe= 3.4

MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Ecd=.35%  
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

VERIFICHE A FESSURAZIONE: wk<wk max  
VERIFICHE TENSIONE DI ESERCIZIO: sigC < sigC max

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU SENZA SISMA	1.
4.	SLU con SISMAX PRINC16	
5.	SLU con SISMAX PRINC16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
11.	Rara	1.	12.	Frequente	1.	13.	Quasi Perm	1.

<-

SEZIONI UTILIZZATE

3) Rettangolare: 25X80; A=2000.; Jg=1066667.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A19	3	3	3	0	340.	315.	4.25	1.	5.	88.292

VERIFICHE DEFORMABILITA': lambda < lam.max |SI|

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

VERIFICHE DI RESISTENZA		VE
Mr/Ms		SI
VERIFICHE DI DUTTILITA'		VE
Epcl < 0.2% (campo elastico)		SI
Epacc < 0.2% (campo elastico)		SI

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
> 0.	0.	3.	-201754.	-.006	.018	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	12.21	SI
0.	0.	3.	202535.	-.006	.018	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	12.16	SI
92.	92.	3.	-33504.	-.001	.003	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	73.53	SI
170.	170.	3.	361195.	-.011	.032	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	6.821	SI
340.	340.	3.	-210733.	-.006	.018	-2463646.	-.35	5.456	3.	.06	11.69	SI
340.	340.	3.	213177.	-.006	.019	2463646.	-.35	5.456	3.	.06	11.56	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve
> 0.	0.	3.	-13007.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1
0.	0.	3.	19108.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1
70.	70.	3.	-14075.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1
340.	340.	3.	-18875.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1
340.	340.	3.	12775.	6236.	47445.	47707.	1.01	12.	2.1

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
12.	12.	3.	-119023.	-5.	218.3	7.63	7.5	.0062	14.66	.009	SI
170.	170.	3.	260838.	-10.9	478.4	7.63	7.5	.0137	14.66	.02	SI



340. | 340. | 3. | 1. | -160268.!! -6.7 | 293.9 | 7.63 | 7.5 | .0084 | 14.66 | .012 | SI |

**TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:**

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
12.	12.	3.	1.	-103763.	-4.3	190.3	7.63	7.5	.0054	14.66	.008	SI
170.	170.	3.	1.	225521.!!	-9.4!	413.6!	7.63	7.5	.0118	14.66	.017!	SI
340.	340.	3.	1.	-139720.!!	-5.8	256.3	7.63	7.5	.0073	14.66	.011	SI

**TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:**

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
12.	12.	3.	1.	-99948.	-4.2	183.3	7.63	7.5	.0052	14.66	.008	SI
170.	170.	3.	1.	217989.!!	-9.1!	399.8!	7.63	7.5	.0114	14.66	.017!	SI
340.	340.	3.	1.	-134584.!!	-5.6	246.8	7.63	7.5	.0071	14.66	.01	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	15.27	.763	7.63	.382	3d18	7.63	.382	3d18

**Verifica dettagli costruttivi (par.4.1.6.1.1)**

$$A_{s,min} = 0,26 \frac{f_{cm}}{f_{yk}} b_t \cdot d \quad \text{e comunque non minore di } 0,0013 \cdot b_t \cdot d \quad [4.1.45]$$

$$A_{s,min} = 0.26 \times (25.6/4500) \times 25 \times 80 = 2.95 \text{ cm}^2 < 7.63 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \times b_t \times d = 2.45 \text{ cm}^2 < 7.63 \text{ cm}^2 \quad \underline{\text{Verificato}}$$

**Verifica copriferro e interferro (par. 4.1.6.1.3)**

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30\text{mm}$  Verificato

$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\text{mm}) = 20 \text{ mm}$   
 $c_{min,b} = 18 \text{ mm}$  (diametro barra)  
 $c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$  (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta_{cdev} = 10\text{mm}$

Interferro minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(16 \text{ mm}; 20\text{mm}) = 20\text{mm}$   
Verificato

**Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)**

Piegghi: 150 mm

Piegghi min (EC2)=  $L_p > 5 \text{diametri} = 5 \times 18 \text{mm} = 90 \text{ mm}$  Verificato

#### Limitazioni geometriche (par.7.4.6.1.1)

$b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ , Sp.solaio  $23 \text{ cm} \rightarrow 25 + 23/2 = 36.5 > b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm}$  Verificato

Sp.Pilastro  $b_c = 25 \text{ cm}$ ,  $2 b_c = 50 \text{ cm} > b_{\text{trave}} = 25 \text{ cm}$  Verificato

$b/h = 0.31 > 0.25$  Verificato

$L_{\text{zona dissipativa}} = 1 \times h = 80 \text{ cm}$  Verificato

#### Limitazioni armature (par.7.4.6.2.1)

Le armature longitudinali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica:

$$\frac{1,4}{f_{yk}} < \rho < \rho_{\text{comp}} + \frac{3,5}{f_{yk}} \quad [7.4.26]$$

$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$

$0.3\% < \rho < \rho_{\text{comp}} + 0.77\%$

sez1:  $0.3\% < 0.382\% < 0.382\% + 0.77\%$

$0.3\% < 0.382\% < 1.152\%$  Verificato

Le armature trasversali rispettano il par. 7.4.6.2.1, i particolare si riporta la verifica per le zone dissipative:

Passo:  $\min(1/4d; 225 \text{ mm}; 8f_i(\text{long}); 24f_i(\text{trasv})) = 14.4 \text{ cm} \rightarrow$  Adottato  $12 \text{ cm}$  Verificato

-  $1/4d = 1/4 * 75.7 = 18.92$

-  $8f_i(\text{long}) = 8 * 1.8 = 14.4 \text{ cm}$

-  $24 * 0.8 = 19.2 \text{ cm}$

## 12.2.6 TRAVETTO SOLAIO TETTO

### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : tetto (travetto)  
Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
Duttilita' : bassa con gerarchia.  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm<sup>2</sup>; deform. %.  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm<sup>2</sup> - sezioni:cm e derivate.  
Copriferri (assi) : longitudinali= 3 ; staffe= 2

### MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; Eud=.35%  
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].

<-

CONDIZIONI DI CARICO

Nro	Descrizione	Tipo	Molt.	Coeff. per combinazioni			
			Caric	SLU	Rare	Freq.	Q.Per.
1	Perman.strutturali	senza permutazioni	1.	1.3	1.	1.	1.
2	Perman.non strutt.	senza permutazioni	1.	1.5	1.	1.	1.
3	Variabili	permutaz. campate	1.	1.5	1.	.5	.3

CARICHI APPLICATI

Nro	Con	Camp.	Tipo	Sistema	carico 1	carico 2	dist.1	dist.2
1	1	1	Forza distribuita	Globale	-1.38	-	-	-
2	2	1	Forza distribuita	Globale	-0.75	-	-	-
3	2	1	Forza distribuita	Globale	-0.6	-	-	-
4	2	1	Forza distribuita	Globale	-0.15	-	-	-
5	3	1	Forza distribuita	Proiettato	-0.75	-	-	-

SEZIONI UTILIZZATE

- 1) Sezione a T : 50/10X24/4; A=400.; Jg=21333.; E=314471.6
- 2) Rettangolare: 50X24; A=1200.; Jg=57600.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	C1	2	1	2	0	474.	444.	19.75	1.	1.338	26.168

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE
> 0.	0.	2. 1.	-72485.	-.026	.115	-140828.	-.35	3.005	3.	.104	1.943	SI
0.	0.	2. 1.	30339.	-.009	.033	194801.	-.35	2.886	3.	.108	6.421	SI
12.	12.	1. 1.	-72485.	-.057	.122	-118112.	-.35	1.768	3.	.165	1.629	SI
133.	133.	1. 2.	128784.	-.043	.14	193938.	-.35	4.045	3.	.08	1.506	SI
234.	234.	1. 2.	144970.	-.048	.157	193938.	-.35	4.045	3.	.08	1.338	SI
370.	370.	1. 1.	-10760.	-.008	.018	-118112.	-.35	1.768	3.	.165	10.98	SI
474.	474.	2. 1.	-72485.	-.026	.115	-140828.	-.35	3.005	3.	.104	1.943	SI
474.	474.	2. 1.	30339.	-.009	.033	194801.	-.35	2.886	3.	.108	6.421	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	Ve
> 0.	0.	2. 888.!	5093.	SI
474.	474.	2. -862.!	5093.	SI

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
12.	12.	2. 3.	-42605.	-21.1	1411.9	1.54	6.72	.0403	26.2	.106	SI
12.	12.	1. 1.	-42605.	-45.7	1494.1	1.54	5.8	.0427	22.61	.097	SI
234.	234.	1. 2.	101795.!	-45.	2311.2!	2.26	6.42	.093	13.95	.13	SI
474.	474.	2. 3.	-50898.!	-25.2	1686.7	1.54	6.72	.0482	26.2	.126	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
12.	12.	2. 3.	-37339.	-18.5	1237.4	1.54	6.72	.0354	26.2	.093	SI
234.	234.	1. 2.	91264.!	-40.3	2072.1!	2.26	6.42	.0816	13.95	.114	SI
474.	474.	2. 3.	-45632.!	-22.6	1512.2	1.54	6.72	.0432	26.2	.113	SI

TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve
-------------	----	----	---------	------	------	----	-------	------	--------	----	----

12.	12.	2.	3.	-35233.	-17.4	1167.6	1.54	6.72	.0334	26.2	.087	SI
234.	234.	1.	2.	87052.	-38.5	1976.4	2.26	6.42	.077	13.95	.107	SI
474.	474.	2.	3.	-43526.	-21.5	1442.4	1.54	6.72	.0412	26.2	.108	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	3.8	.95	1.54	.385	1d14	2.26	.565	2d12
2	2.26	.565	0.	0.		2.26	.565	2d12
3	3.8	.317	1.54	.128	1d14	2.26	.188	2d12

### Verifica copriferro e interfero (par. 4.1.6.1.3)

Copriferro nominale di progetto (EC2):  $c_{nom} = c_{min} + \Delta_{cdev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$  Verificato

$c_{min} = \text{MAX}(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

$c_{min,b} = 14 \text{ mm}$  (diametro barra)

$c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$  (da tabella 4.4N dell'Eurocodice 2)

Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta_{cdev} = 10 \text{ mm}$

Interfero minimo (EC2):  $\text{MAX}(\text{diametro barra}; 20 \text{ mm}) = \text{MAX}(14 \text{ mm}; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$

Verificato

### Verifica ancoraggio barre e giunzioni (par. 4.1.6.1.4)

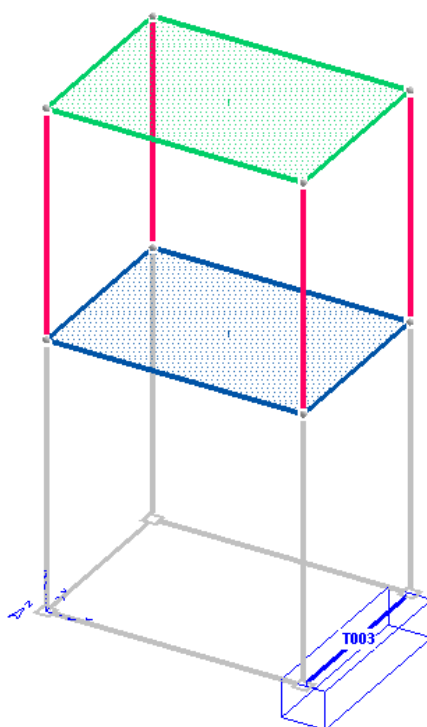
Pieghe: 150 mm

Pieghe min (EC2) =  $L_p > 5 \text{ diametri} = 5 \times 12 \text{ mm} = 60 \text{ mm}$  Verificato

## **12.3 STRUTTURA DI FONDAZIONE**

La fondazione è costituita da una platea dello spessore di 25 cm da cui si elevano perimetralmente le travi di collegamento dei pilastri e nello stesso tempo di chiusura del sistema di intercapedine . Le travi di fondazione sono state dimensionate considerando una fondazione a T rovescia nella quale la suola è costituita dalla platea. Tale suola è considerata ai fini del calcolo e cautelativamente larga complessivamente 80 cm.

### **Trave TRF4**



*Identificazione trave di fondazione*

#### VERIFICA TRAVATA IN CEMENTO ARMATO

Nome travata : 8 - Travata T003 (fondazione)  
Metodo di verifica : stati limite (NTC18). ->  
Unita' di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; deform. %.  
Unita' particolari : fessure [Wk]:mm - ferri:mm e cm2 - sezioni:cm e derivate.  
Copriferri (assi) : longitudinali= 5.2 ; staffe= 4.4

#### MATERIALI

CLS : Rck =300. ; fck=249. ; fctk= 17.9; fctm= 25.6; Ec= 314472. ;  
gc =1.5 ; fcd=141.1; fbd= 26.9; fctd= 11.9; E cud=.35%  
ACCIAIO : B450C; ftk=5175. ; fyk=4500. ; Es=2100000. ;  
gs =1.15; fyd=3913. ; ftd(k\*fyd)=4500. ; fud=4439.8; Eud=6.75%

TENSIONI E FESSURE MASSIME IN ESERCIZIO

GRUPPO : ordinario.  
 CLS : Scls(rara)=149.4; Scls(quasi permanente)=112. ; fbd(esercizio)= 26.9  
 ACCIAIO : Sacc(rara)=3600.; Coeff.Omogeneizzazione= 15  
 FESSURE : Wdmax(fre.)=.4 ; Wdmax(q.p.)=.3 [4.1.2.2.4.5];  
 kt=.4 [EN 1992-1 7.3.4].  
 VERIFICHE A FESSURAZIONE: wk<wk max  
 VERIFICHE TENSIONE DI ESERCIZIO: sigC < sigC max

CASI DI CARICO DA MODELLO 3D

Nome	Descrizione	Sest
1.	SLU SENZA SISMA	1.
4.	SLU con SISMAX PRINC16	
5.	SLU con SISMAX PRINC16	
8.	SLU FON con SISMAX P16	
9.	SLU FON con SISMAX P16	

RARE			FREQUENTI			QUASI PERMANENTI		
Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest	Nome	Descrizione	Sest
11.	Rara	1.	12.	Frequente	1.	13.	Quasi Perm	1.

<-

SEZIONI UTILIZZATE

3) A T rovescio: 80/35X70/25; A=3575.; Jg=1449319.; E=314471.6

DESCRIZIONE CAMPATE

Cam.	Descriz.	S.ini	Sez.	S.fin	Incl.	L.assi	L.net.	lambda	K	r.Ar.	lam.max
1	A6		3	3	0	340.	315.	4.857	1.	5.	107.23

VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

FLESSIONE:

Progressive	SE	Ar	Msd	Epscl	Epsac	Mrd	Epscl	Epsac	Cam	x/d	Mr/Ms	VE	
> 0.	0.	3.	1.	-444547.	-.009	.042	-2333986.	-.35	16.741	3.	.049	5.25	SI
0.	0.	3.	1.	254630.	-.008	.024	2239647.	-.35	5.14	3.	.064	8.796	SI
70.	70.	3.	1.	5195.	0.	0.	2239647.	-.35	5.14	3.	.064	431.1	SI
150.	150.	3.	1.	-828523.	-.017	.078	-2333986.	-.35	16.741	3.	.049	2.817	SI
310.	310.	3.	1.	282345.	-.009	.027	2239647.	-.35	5.14	3.	.064	7.932	SI
340.	340.	3.	1.	-441382.	-.009	.041	-2333986.	-.35	16.741	3.	.049	5.288	SI
340.	340.	3.	1.	282345.	-.009	.027	2239647.	-.35	5.14	3.	.064	7.932	SI

TAGLIO:

Progressive	Se	Vsd	VRd	VRcd	VRsd	Asw	s	ctgT	Ve	
> 0.	0.	3.	-9738.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
12.	12.	3.	-8983.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
30.	30.	3.	-7916.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
43.	43.	3.	-7163.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
56.	56.	3.	-6502.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
70.	70.	3.	-5841.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
70.	70.	3.	-5841.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
110.	110.	3.	-4226.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
150.	150.	3.	-2767.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
150.	150.	3.	1408.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
190.	190.	3.	-1341.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
190.	190.	3.	2877.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
230.	230.	3.	4359.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
270.	270.	3.	5963.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
270.	270.	3.	5963.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI

284.	284.	3.	6614.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
297.	297.	3.	7265.	8894.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
310.	310.	3.	8014.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
328.	328.	3.	9073.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI
340.	340.	3.	9824.	7875.	51343.	29651.	1.01	20.	2.5	SI

#### VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO

##### TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - RARE:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
12.	12.	3.	1.	-105329.	-3.	207.3	8.04	7.5	.0059	16.36	.01	SI
150.	150.	3.	1.	-591666.!	-16.7!	1164.4!	8.04	7.5	.0363	16.36	.059!	SI
340.	340.	3.	1.	-15563.!	-.4	30.6	8.04	7.5	.0009	16.36	.001	SI

##### TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - FREQUENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
12.	12.	3.	1.	-96085.	-2.7	189.1	8.04	7.5	.0054	16.36	.009	SI
150.	150.	3.	1.	-548496.!	-15.5!	1079.4!	8.04	7.5	.0322	16.36	.053!	SI
340.	340.	3.	1.	-11529.!	-.3	22.7	8.04	7.5	.0006	16.36	.001	SI

##### TENSIONI DI ESERCIZIO E FESSURAZIONE - QUASI PERMANENTI:

Progressive	Se	Ar	Momento	Scls	Sacc	As	hc,ef	Eps%	Sr,max	Wd	Ve	
12.	12.	3.	1.	-92536.	-2.6	182.1	8.04	7.5	.0052	16.36	.009	SI
150.	150.	3.	1.	-533688.!	-15.1!	1050.3!	8.04	7.5	.0309	16.36	.05	SI
340.	340.	3.	1.	-9757.!	-.3	19.2	8.04	7.5	.0005	16.36	.001	SI

ARMATURE LONGITUDINALI (%=100\*Af/Acls - Acls=area intera sezione)

Nro	Totale	%	Super.	%	Barre	Infer.	%	Barre
1	16.08	.45	8.04	.225	4d16	8.04	.225	4d16

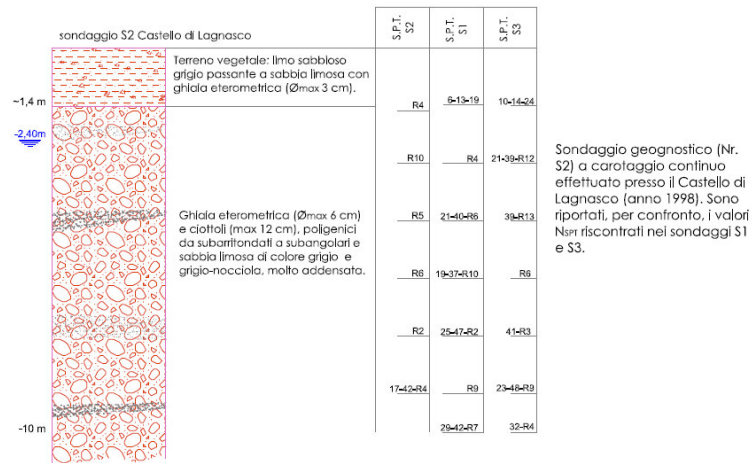
### Verifica minimi di armatura (par. 7.2.5)

Travi di fondazione min: 0.2 %

$A_f / A_{cls} = 0.225\%$  Verificato

## 13. CAPACITA' PORTANTE E SCORRIMENTO

La relazione geologica-tecnica fornita dall'Amministrazione Comunale e redatta nel Gennaio 2016 dal dott. O.Costagli fornisce le indicazioni per la valutazione geotecnica delle fondazioni. In particolare, pur non avendo una caratterizzazione puntuale sul sito di intervento, si fa riferimento alla stratigrafia rinvenuta nella zona del Castello distante circa 100 m. dal sito di intervento.



Si riporta di seguito lo schema riassuntivo delle verifiche più gravose agli SLU (slv) e SLE (sld) per carico limite ai sensi del par. 7.11.5.3.1

Caso 6-1 SLD con SISMAX PRINC (SLD) condizioni drenate		
SOLLEVAMENTO [daN]	RIBALTAMENTO [daN*cm]	
<b>Verifica a sollevamento non prevista</b>	Fondazione: M sta. = 1217722 M rib. = 151756 Verifica: SI (8.02)	Fond.+sott.: M sta. = 1565352 M rib. = 195115 Verifica: SI (8.02)
CAP.POR. [daN/cm2]	SCORRIMENTO [daN]	
q app. = 0.99 q lim. = 1.77 Verifica: SI (1.78)	H app. = 4335.88 H lim. = 14143.39 Verifica: SI (3.26)	

Verifica SLD ai sensi del par. 7.11.5.3.1



Caso 4-1 SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2) condizioni drenate		
SOLLEVAMENTO [daN]	RIBALTAMENTO [daN*cm]	
Verifica a sollevamento non prevista	Fondazione: M sta. = 1067089 M rib. = 99015 Verifica: SI (10.78)	Fond.+sott.: M sta. = 1377061 M rib. = 127305 Verifica: SI (10.82)
CAP.POR. [daN/cm2]	SCORRIMENTO [daN]	
q app. = 0.84 q lim. = 2.22 Verifica: SI (2.63)	H app. = 2829 H lim. = 12725.34 Verifica: SI (4.50)	

Verifica SLV ai sensi del par. 7.11.5.3.1

## Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico		Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso					Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	SLU SENZA SISMA (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	Si	No	Non sismico
1-1 Caso 1-1 Nodo 3							
2	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.05, k_{h,y}=0.01$
2-1 Caso 4-4 Nodo 3							
3	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.05$
3-1 Caso 5-13 Nodo 3							
4	SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.05, k_{h,y}=0.01$
4-1 Caso 8-4 Nodo 3							
5	SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.05$
5-1 Caso 9-13 Nodo 3							
6	SLD con SISMAX PRINC (SLD)	6-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.02, k_{h,y}=0.01$
6-1 Caso 6-4 Nodo 3							
7	SLD con SISMAX PRINC (SLD)	7-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.01, k_{h,y}=0.02$
7-1 Caso 7-13 Nodo 3							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1,fbv}$	$\gamma_{G1,sfb}$	$\gamma_{G2,fbv}$	$\gamma_{G2,sfb}$	$\gamma_{O1,fbv}$	$\gamma_{O1,sfb}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-

Caso	$\gamma_{\gamma}$	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_c$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,c}$	$\gamma_{R,eq}$	$\gamma_{R,upl}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
2	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
3	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
4	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
5	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
6	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-
7	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a ribaltamento.

Caso	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	1162940	5140	SI (1162940/5140 > 100)	1509840	6620	SI (1509840/6620 > 100)
2-1	1040710	89780	SI (1040710/89780 = 11.59 >= 1.0)	1344080	115420	SI (1344080/115420 = 11.64 >= 1.0)

3-1	1028580	26920	SI (1028580/26920 = 38.22 >= 1.0)	1328920	34600	SI (1328920/34600 = 38.40 >= 1.0)
4-1	1067090	99020	SI (1067090/99020 = 10.78 >= 1.0)	1377060	127300	SI (1377060/127300 = 10.82 >= 1.0)
5-1	1053750	29860	SI (1053750/29860 = 35.30 >= 1.0)	1360380	38380	SI (1360380/38380 = 35.44 >= 1.0)
6-1	1217720	151760	SI (1217720/151760 = 8.02 >= 1.0)	1565350	195110	SI (1565350/195110 = 8.02 >= 1.0)
7-1	1197460	46710	SI (1197460/46710 = 25.64 >= 1.0)	1540020	60060	SI (1540020/60060 = 25.64 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Cond. drenate				Cond. non drenate		
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	30196.8	93478.7	SI (93478.7/30196.8 = 3.10 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
2-1	26881.7	74448.4	SI (74448.4/26881.7 = 2.77 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
3-1	26578.5	93442.2	SI (93442.2/26578.5 = 3.52 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
4-1	27541.2	72564.5	SI (72564.5/27541.2 = 2.63 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
5-1	27207.7	92690.4	SI (92690.4/27207.7 = 3.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
6-1	31307	55685.1	SI (55685.1/31307 = 1.78 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
7-1	30800.4	77586.9	SI (77586.9/30800.4 = 2.52 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Cond. drenate				Cond. non drenate		
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	147	14431.7	SI (14431.7/147 = 98.17 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
2-1	2565	12477	SI (12477/2565 = 4.86 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
3-1	769	12362.8	SI (12362.8/769 = 16.08 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
4-1	2829	12725.3	SI (12725.3/2829 = 4.50 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
5-1	853	12599.7	SI (12599.7/853 = 14.77 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
6-1	4335.9	14143.4	SI (14143.4/4335.9 = 3.26 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
7-1	1334.6	13952.6	SI (13952.6/1334.6 = 10.45 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

## Descrizione del metodo di calcolo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante  $N_q$  (Prandtl, 1921),  $N_c$  (Reissner, 1924),  $N_\gamma$  (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione ( $s$ , Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento ( $d$ , Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico ( $i$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa ( $b$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna ( $g$ , Vesic, 1973), e all'azione sismica ( $h$  - Maugeri e Novità, 2004).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

## Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 100 [cm], lato Y di 360 [cm], e centro alla quota  $z = -80$  [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

## Descrizione del terreno.

La stratigrafia è omogenea, presenta un solo strato						
n. nome	$z_i$ [cm]	$z_f$ [cm]	$\gamma_d$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi'$ [°]
1 Sabbia	0	-1000	0.00185	0.00215	0	30

La stratigrafia non contiene una falda

## Verifiche in condizioni drenate.

### Sollecitazioni al piano di posa.

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	147	0	-30196.77	0	0	0	0	45
2-1	-2565	0	-26881.7	0	0	0	0	45
3-1	-769	0	-26578.5	0	0	0	0	45
4-1	-2829	0	-27541.22	0	0	0	0	45
5-1	-853	0	-27207.69	0	0	0	0	45
6-1	-4335.88	0	-31307.05	0	0	0	0	45
7-1	-1334.6	0	-30800.4	0	0	0	0	45
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	Hx [daN]	Hy [daN]	Vz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	147	0	-30196.77	0	6615	-	-	-
2-1	-2565	0	-26881.7	0	-115425	-	-	-
3-1	-769	0	-26578.5	0	-34605	-	-	-
4-1	-2829	0	-27541.22	0	-127305	-	-	-
5-1	-853	0	-27207.69	0	-38385	-	-	-
6-1	-4335.88	0	-31307.05	0	-195115	-	-	-
7-1	-1334.6	0	-30800.4	0	-60057	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 6.23 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0.22	0	asse X	asse Y
2-1	4.29	0	asse X	asse Y
3-1	1.3	0	asse X	asse Y
4-1	4.62	0	asse X	asse Y
5-1	1.41	0	asse X	asse Y
6-1	6.23	0	asse X	asse Y
7-1	1.95	0	asse X	asse Y

## Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	$\gamma_\phi$	$\gamma_\gamma$	$\phi$ [°]	$\gamma'$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$N_\gamma$	$s_\gamma$	$d_\gamma$	$i_{b\gamma}$	$i_{l\gamma}$	$b_\gamma$	$g_\gamma$	$h_\gamma$	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	2.2
2-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	0.81	1.24
3-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	0.81	1.62
4-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.74	1.00	1.00	1.00	0.81	1.2
5-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	0.81	1.6
6-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.07	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	0.92	1.18
7-1	-	-	30	0.00185	22.40	1.08	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.92	1.75

Caso	$\gamma_c$	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_c$	$s_c$	$d_c$	$i_{bc}$	$i_{lc}$	$b_c$	$g_c$	$h_c$	$q'_{lim,c}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	0	30.14	1.17	1.25	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
2-1	-	0	30.14	1.15	1.27	0.83	1.00	1.00	1.00	0.92	0
3-1	-	0	30.14	1.16	1.25	0.95	1.00	1.00	1.00	0.92	0
4-1	-	0	30.14	1.15	1.27	0.81	1.00	1.00	1.00	0.92	0
5-1	-	0	30.14	1.16	1.25	0.94	1.00	1.00	1.00	0.92	0
6-1	-	0	30.14	1.15	1.28	0.75	1.00	1.00	1.00	0.97	0
7-1	-	0	30.14	1.16	1.25	0.92	1.00	1.00	1.00	0.97	0

Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$s_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{lq}$	$b_q$	$g_q$	$h_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	0.15	18.40	1.08	1.23	0.99	1.00	1.00	1.00	-	3.6
2-1	0.15	18.40	1.08	1.25	0.84	1.00	1.00	1.00	0.89	2.71
3-1	0.15	18.40	1.08	1.24	0.95	1.00	1.00	1.00	0.89	3.06
4-1	0.15	18.40	1.08	1.25	0.82	1.00	1.00	1.00	0.89	2.68
5-1	0.15	18.40	1.08	1.24	0.94	1.00	1.00	1.00	0.89	3.05
6-1	0.15	18.40	1.07	1.26	0.76	1.00	1.00	1.00	0.95	2.69
7-1	0.15	18.40	1.08	1.24	0.92	1.00	1.00	1.00	0.95	3.21

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R,v}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.61	35842.27	93478.7	30196.8	SI (93478.7/30196.8 = 3.10 >= 1.0)
2-1	1.80	2.26	32908.45	74448.4	26881.7	SI (74448.4/26881.7 = 2.77 >= 1.0)
3-1	1.80	2.67	35062.57	93442.2	26578.5	SI (93442.2/26578.5 = 3.52 >= 1.0)
4-1	1.80	2.22	32671.91	72564.5	27541.2	SI (72564.5/27541.2 = 2.63 >= 1.0)

5-1	1.80	2.65	34984.21	92690.4	27207.7	SI (92690.4/27207.7 = 3.41 >= 1.0)
6-1	2.30	1.77	31512.75	55685.1	31307	SI (55685.1/31307 = 1.78 >= 1.0)
7-1	2.30	2.24	34596.09	77586.9	30800.4	SI (77586.9/30800.4 = 2.52 >= 1.0)

## Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_c$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,c}$	$R_h$ [daN]	$R_c$ [daN]
1-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	11370.83	3060.83
2-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	10122.51	2354.48
3-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	10008.34	2354.48
4-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	10370.86	2354.48
5-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	10245.27	2354.48
6-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	11788.91	2354.48
7-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	11598.13	2354.48

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	14431.7	147	SI (14431.7/147 = 98.17 >= 1.0)
2-1	12477	2565	SI (12477/2565 = 4.86 >= 1.0)
3-1	12362.8	769	SI (12362.8/769 = 16.08 >= 1.0)
4-1	12725.3	2829	SI (12725.3/2829 = 4.50 >= 1.0)
5-1	12599.7	853	SI (12599.7/853 = 14.77 >= 1.0)
6-1	14143.4	4335.9	SI (14143.4/4335.9 = 3.26 >= 1.0)
7-1	13952.6	1334.6	SI (13952.6/1334.6 = 10.45 >= 1.0)

## 14. VERIFICA COLLEGAMENTO TRA LE FONDAZIONI

Secondo quanto prescritto nel D.M. 2018 al punto § 7.2.5 “..Si deve tenere conto della presenza di spostamenti relativi del terreno di fondazione sul piano orizzontale, calcolati come specificato nel § 3.2.5.2 e applicati alla fondazione, e dei possibili effetti da essi indotti nella struttura sovrastante. Il requisito si ritiene soddisfatto se le strutture di fondazione sono collegate tra loro da un reticolo di travi, o da una piastra dimensionata in modo adeguato, in grado di assorbire le forze assiali conseguenti”.

In assenza di valutazioni più accurate, si possono conservativamente assumere le seguenti azioni assiali:

- 1)  $\pm 0,2 Nsd a_{max} /g$  per il profilo stratigrafico di tipo A
- 2)  $\pm 0,3 Nsd a_{max} /g$  per il profilo stratigrafico di tipo B
- 3)  $\pm 0,4 Nsd a_{max} /g$  per il profilo stratigrafico di tipo C
- 4)  $\pm 0,6 Nsd a_{max} /g$  per il profilo stratigrafico di tipo D

dove:

$Nsd$  è il valore medio delle forze verticali agenti sugli elementi collegati

$a_{max}$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito

Dato che il sottosuolo del sito in oggetto appartiene alla categoria B, per la verifica della si farà riferimento alla seguente relazione sopra riportata:

$$\pm 0,3 N_{sd} a_{max} / g \text{ per il profilo stratigrafico di tipo B}$$

Ai fini del collegamento si sfrutta in sede di verifica la soletta in calcestruzzo armato dello spessore di 10 cm gettata sugli elementi di intercapedine ed armata con una rete  $\varnothing 8$  20x20. Si tenga presente che ai fini del collegamento è efficace anche la trave stessa che collega i pilastri. In ogni caso per la verifica della piastra si assumono i seguenti parametri:

$$N_{sd_{max}} = 22\,454 \text{ daN} - \text{pilastro P3} - \text{caso SLU}$$

$$a_{max} = 1.637 \text{ m/s}^2$$

Si riporta il foglio di calcolo di verifica

#### Dati

Accelerazione massima locale (su suolo in piano di tipo A)

$a_g$

0.164\*g

Fattore di amplificazione spettrale massima

$F_0$

2.548

Categoria suolo

B

coef. di amplificazione stratigrafica

$S_s$

1.200

Coef. di amplificazione topografica

$S_T$

1.000

categoria di sottosuolo e topografico  $S = S_s S_T$

$S$

1.200

Base della sezione della trave di collegamento

$b$

100.0cm

Altezza della sezione della trave di collegamento

$h$

10.0cm

Diametro dell'armatura longitudinale nella trave

$f_i$

8.0mm

Numero di barre di armatura longitudinale

$n$

5

Area della sezione di calcestruzzo

$A_c$

1000.00cm<sup>2</sup>

Area totale armatura nella sezione della trave

$A_{stot}$

2.51cm<sup>2</sup>

Classe di resistenza del calcestruzzo

$R_{ck}$

30.00MPa

Tensione di progetto a compressione del cls

$f_{cd}$

14.11MPa

Tensione di progetto a compressione dell'acciaio

$f_{yd}$

391.00MPa

Valore medio forze verticali negli elementi sui plinti collegati

$N_{sd}$

224.54kN

#### Risultati

Accelerazione orizzontale massima attesa al sito

$a_{max} = a_g S$

0.197\*g

Forza assiale nella trave di collegamento

$N_{Ed}$

$0.3 N_{sd} a_{max} / g$

13.26kN

Forza assiale di resistenza a compressione

$N_{Rc}$

$0,8 A_c f_{cd} + A_{stot} f_{yd}$

1227.07kN

Forza assiale di resistenza a trazione della trave  $N_{Rt}$

$A_{stot} f_{yd}$

98.27kN

### Verifiche

Verifica per trave compressa

$N_{Rc} > N_{Ed}$

1227.07 > 13.26

Verifica per trave tesa

$N_{Rt} > N_{Ed}$

98.27 > 13.26

**VERIFICATO**

## 15. VERIFICA ESPULSIONE MURATURE DI TAMPONAMENTO

I muri di tamponamento esterno saranno realizzati con un blocco in calcestruzzo aerato autoclavato dello spessore di 30 cm a cui sarà posto in aderenza sul lato esterno un pannello a cappotto in materiale isolante leggero normalmente incuneato nella parte superiore e inferiore. Nelle tabelle seguenti sono riportate le verifiche sul pannello murario di tamponamento più alto che è al piano terra (h=410 cm) per due tipi di larghezza.

lagnasco		
44.624758	7.554985	LAGNASCO

LATITUDINE	44.6248	qa	2
LONGITUDINE	7.555	suolo	B
VN (anni)	100	St	1.000
Cu	2.0	Ss	1.2
VR (anni)	200	S	1.2
PVR (%)	10	$\alpha$	0.1637
		T1 (sec)	0.7289

NTC08 - 7.2.3

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[ \frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0,5 \right] = 0.3406$$

$$F_a = (S_a W_a) / q_a = 289.05 \text{ [daN]}$$

EC6 - 6.3.2

$$d_a = 4.05 \text{ [mm]}$$

$$\text{Coeff. di inflessione laterale } K1 = 0.970$$

$$\text{Coeff. di instabilità } K2 = 1.000$$

[Sigma critica di instabilità = 33.87 daN/cm<sup>2</sup>]

$$q_{lat,d} = f_d \left( \frac{t}{l_a} \right)^2 \quad (l_a = l')$$

$$F_{lat,d} = q_{lat,d} \cdot B \cdot L \cdot K1 \cdot K2 = 979.72 \text{ [daN]} > F_a : \text{OK}$$

### DATI PANNELLO MURARIO



Ripartizione massa verticale / orizzontale = 100 / 0 [%]

t [cm]	30	Z [cm]	205
$\gamma$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	0.0006	H [cm]	800
$f_d$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	2	Wa tot. [daN]	1697.4
E [daN/cm <sup>2</sup> ]	6000	Wa eff. [daN]	1697.4
		Ta [sec]	0.1248

lagnasco		
44.624758	7.554985	LAGNASCO

LATITUDINE	<b>44.6248</b>	qa	<b>2</b>
LONGITUDINE	<b>7.555</b>	suolo	<b>B</b>
VN (anni)	<b>100</b>	St	<b>1.000</b>
Cu	<b>2.0</b>	Ss	1.2
VR (anni)	200	S	1.2
PVR (%)	<b>10</b>	$\alpha$	0.1637
		T1 (sec)	<b>0.7289</b>

#### NTC08 - 7.2.3

$$S_a = \alpha \cdot S \cdot \left[ \frac{3 \cdot (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0,5 \right] = 0.3406$$

$$F_a = (S_a \cdot W_a) / q_a = 666.08 \text{ [daN]}$$

#### EC6 - 6.3.2

$$d_a = 4.05 \text{ [mm]}$$

$$\text{Coeff. di inflessione laterale } K1 = 0.970$$

$$\text{Coeff. di instabilit\`a } K2 = 1.000$$

(Sigma critica di instabilit\`a = 33.87 daN/cm<sup>2</sup>)

$$q_{lat,d} = f_d \left( \frac{t}{l_a} \right)^2 \quad (l_a = L)$$

$$F_{lat,d} = q_{lat,d} \cdot B \cdot L \cdot K1 \cdot K2 = 2257.62 \text{ [daN]} > F_a : \text{OK}$$

#### DATI PANNELLO MURARIO



t [cm]	30	Z [cm]	205
$\gamma$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	0.0006	H [cm]	800
fd [daN/cm <sup>2</sup> ]	2	Wa tot.[daN]	3911.4
E [daN/cm <sup>2</sup> ]	6000	Wa eff.[daN]	3911.4
		Ta [sec]	0.1248

Ripartizione massa verticale / orizzontale = 100 / 0 [%]

**STING** studio associato di ingegneria

Lavori di: **LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO, SOSTITUZIONE  
EDILIZIA, RICONVERSIONE FUNZIONALE E  
ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO PER L'OTTENIMENTO  
DELL'AGIBILITA' CON RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
DELLA SCUOLA PRIMARIA**

sito in: **Piazza Umberto I n. 13**

committente: **COMUNE DI LAGNASCO**

## **RELAZIONE DI CALCOLO** (EDIFICIO ESISTENTE **US2**)

**Moriondo ing. Maurizio**





## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>4</b>
<b>3. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI .....</b>	<b>4</b>
3.1 Rilievo geometrico-strutturale .....	6
3.3.1 Rilievo delle fondazioni.....	7
3.3.2 Rilievo delle strutture verticali.....	8
3.3.3 Rilievo delle strutture orizzontali.....	13
3.3.4 Rilievo delle strutture di copertura .....	13
3.2 Livelli di conoscenza e fattori di confidenza .....	16
<b>4. AZIONE SISMICA .....</b>	<b>19</b>
<b>5. COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....</b>	<b>21</b>
<b>6. VERIFICA SU UNITA' STRUTTURALI IN MURATURA .....</b>	<b>22</b>
<b>DEFINIZIONE DEI MODELLI TRIDIMENSIONALI FEM.....</b>	<b>25</b>
<b>7. TIPOLOGIA DI ANALISI UTILIZZATA E CODICE DI CALCOLO .....</b>	<b>26</b>
<b>8. CONDIZIONI DI CARICO .....</b>	<b>27</b>
<b>9. DESCRIZIONE CASI DI CARICO .....</b>	<b>28</b>
<b>10. VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI .....</b>	<b>29</b>
<b>11. ANALISI ADEGUAMENTO SISMICO .....</b>	<b>31</b>
11.1 VERIFICA FONDAZIONI ESISTENTI .....	31
11.2 VERIFICA MURATURA.....	61
11.2.1 VERIFICA MURATURA ESISTENTE .....	61
11.2.2 VERIFICA MURATURA RINFORZATA .....	89
11.3 VERIFICA TETTO IN LEGNO .....	110
<b>12. CONCLUSIONI.....</b>	<b>122</b>

## 1. INTRODUZIONE

L'amministrazione ha incaricato il Studio Sting ad eseguire analisi diagnostiche ed elaborazioni per valutare il rischio sismico dell'edificio che ospita la "Scuola primaria " sita in Piazza Umberto I°, a Lagnasco (CN).

L'elaborato è stato protocollato dal comune in data 17 aprile 2018 prot. n. 1515.

I risultati analitici ottenuti dalle verifiche hanno consentito di definire i valori di sicurezza sismica IS-V corrispondenti ad una determinata classe di rischio sismico secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente.

Si riporta di seguito l'unità strutturale con colorazione della Classe Sismica corrispondente (CLASSE  $E_{IS-V}$ ).

Tipologia costruttiva	IS-V ( $PGA_c/PGA_D$ )	CLASSE
Muratura ordinaria	23.5%	$E_{IS-V}$

Dal punto di vista delle vulnerabilità locali, è stato possibile individuare alcuni elementi verticali con necessità di rinforzo strutturale. Tali particolari caratteristiche morfologiche degli elementi verticali possono indurre localmente accentuate azioni di taglio e presso-flessione in caso di forte evento sismico.

Ai fini del raggiungimento dell'adeguamento sismico gli interventi previsti risultano essere i seguenti:

- In particolare il miglioramento al 100% della risposta sismica dell'edificio (adeguamento sismico) si ottiene consolidando gli elementi verticali non verificati (con  $IS-V < 1$ ).

Il rafforzamento locale nei confronti dell'azione di taglio e presso-flessione nel piano dei singoli elementi verticali non verificati si effettua con il consolidamento della muratura mediante intonaco armato applicato sulle due facce del muro e collegate tra loro.

- L'assenza di collegamento adeguato mediante ammorsamento della muratura tra "corpi" di struttura edificati in anni diversi, rilevabile a livello visivo viene consolidato mediante cuciture locali dei mattoni e successivo intonaco armato.

- L'assenza di collegamento adeguato del tetto in legno alla muratura sottostante viene sanato mediante la creazione di un cordolo in calcestruzzo armato e successivo collegamento con la struttura lignea.

## **2. ANALISI DEI CARICHI**

I carichi in base ai quali sono state calcolate le varie parti delle strutture delle opere in oggetto sono quelli indicati dal D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi." e successive circolari esplicative.

### **2.1 Pesì propri**

1) Peso proprio muratura	daN/m <sup>3</sup>	1800
2) Peso proprio legno	daN/m <sup>3</sup>	600

### **2.2 Carichi**

1) Permanente portati solaio	daN/m <sup>2</sup>	90
2) Permanente copertura	daN/m <sup>2</sup>	80
3) Accidentale solaio (scuole)	daN/m <sup>2</sup>	300

2.3 Carico di neve - Il carico della neve al suolo, considerata l'altitudine e l'ubicazione regionale della località su cui sorgerà la presente costruzione (353 s.l.m.) è calcolato  $q_s=137$  daN/m<sup>2</sup>.

## **3. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI**

I materiali vengono caratterizzati con verifiche dettagliate in sito: rilievo visivo ed indagini non distruttive o limitatamente distruttive.

Le resistenze meccaniche dei materiali vengono quindi definite sulla base delle verifiche sopra descritte facendo riferimento ai parametri riportati sulla Circolare del 2 febbraio 2009.

Sulle strutture in muratura è stato effettuato un rilievo accurato, i dettagli costruttivi esaminati sono:

- Qualità del collegamento tra pareti verticali;
- Tipologia di collegamento tra orizzontamenti e pareti;

- Esistenza di architravi sufficientemente efficienti sopra le aperture;
- Presenza di elementi strutturalmente efficienti volti a eliminare le spinte eventualmente presenti;
- Presenza di elementi strutturali e non ad elevata vulnerabilità;
- Tipologia della muratura.

Tabella C8A.2.1 - Valori di riferimento dei parametri meccanici (minimi e massimi) e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura, riferiti alle seguenti condizioni: malta di caratteristiche scarse, assenza di ricorsi (listature), paramenti semplicemente accostati o mal collegati, muratura non consolidata, tessitura (nel caso di elementi regolari) a regola d'arte;  $f_m$  = resistenza media a compressione della muratura,  $\tau_0$  = resistenza media a taglio della muratura, E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale,  $w$  = peso specifico medio della muratura

Tipologia di muratura	$f_m$	$\tau_0$	E	G	w (kN/m <sup>3</sup> )
	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100	2,0	690	230	19
	180	3,2	1050	350	
Muratura a conci sbazzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200	3,5	1020	340	20
	300	5,1	1440	480	
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260	5,6	1500	500	21
	380	7,4	1980	660	
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140	2,8	900	300	16
	240	4,2	1260	420	
Muratura a blocchi lapidei squadrati	600	9,0	2400	780	22
	800	12,0	3200	940	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240	6,0	1200	400	18
	400	9,2	1800	600	
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500	24	3500	875	15
	800	32	5600	1400	
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400	30,0	3600	1080	12
	600	40,0	5400	1620	
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300	10,0	2700	810	11
	400	13,0	3600	1080	
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150	9,5	1200	300	12
	200	12,5	1600	400	
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300	18,0	2400	600	14
	440	24,0	3520	880	

### **3.1 Rilievo geometrico-strutturale**

Per definire le caratteristiche del sistema resistente dell'edificio e quantificare le azioni a cui è assoggettato il fabbricato oggetto di studio, si è fatto riferimento alla documentazione reperita in archivio, a un rilievo geometrico-strutturale di massima al fine di verificare le dimensioni geometriche degli elementi strutturali.

Sono stati eseguiti sondaggi sulle strutture esistenti:

- rimozione di intonaco per il riconoscimento visivo della tipologia muraria;
- carotaggi per verificare la compattezza dello spessore della muratura;

Sono stati infine ricercati dissesti, in atto o stabilizzati, ponendo particolare attenzione all'individuazione dei quadri fessurativi relativi a potenziali meccanismi di danno, così come eventuali vulnerabilità locali di elementi strutturali e non.

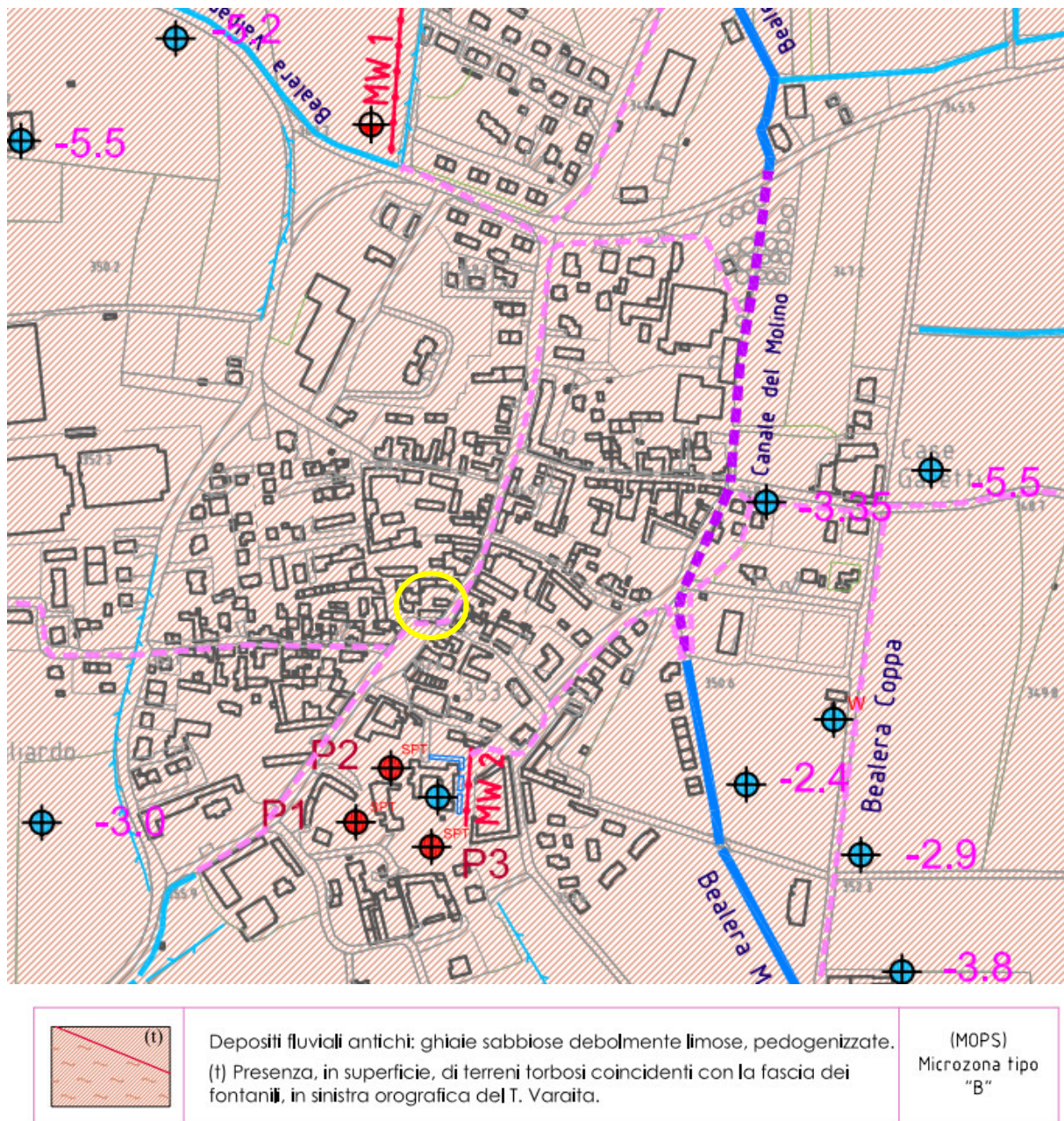
Nei paragrafi successivi, sono riassunte le caratteristiche costruttive dei principali elementi e componenti strutturali che costituiscono l'unità strutturale e di eventuali dissesti/fessurazioni presenti:

- Fondazioni;
- Strutture verticali;
- Strutture orizzontali;
- Copertura;
- Vulnerabilità e fessurazioni di rilievo eventualmente presenti.

### 3.3.1 Rilievo delle fondazioni

La conformazione dell'edificio permette di affermare che le fondazioni formano un reticolo regolare collegato.

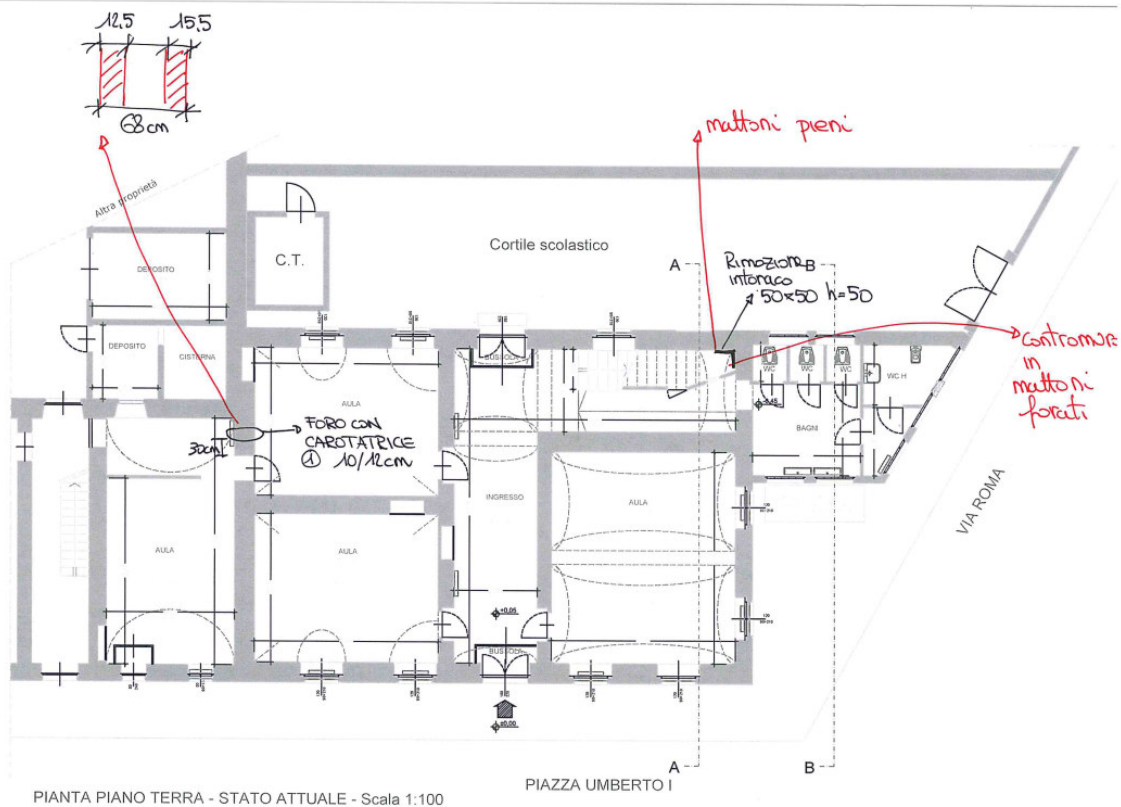
Dalle analisi effettuate si può affermare che l'edificio non presenta dissesti e non sono possibili fenomeni di ribaltamento o scorrimento della costruzione. Secondo la relazione geologica fornita dall'ufficio Tecnico Comunale e redatta dal Geologo Costagli nel 2016 il territorio di Lagnasco rientra nella Microzona tipo B, tale zona non è soggetta a Liquefazione.



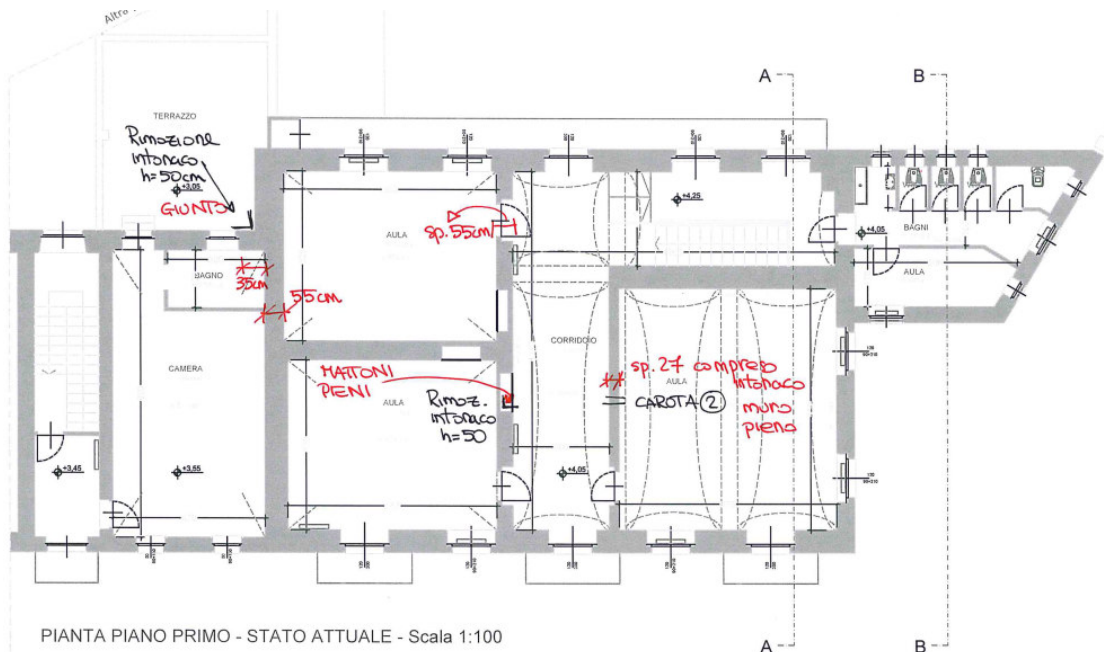
Estratto della carta della caratterizzazione litotecnica dei terreni e della suscettività all'amplificazione sismica

### 3.3.2 Rilievo delle strutture verticali

Il seguente paragrafo raccoglie le caratteristiche dimensionali delle murature al sistema sismo-resistente, e i sondaggi effettuati per identificare il materiale muratura.



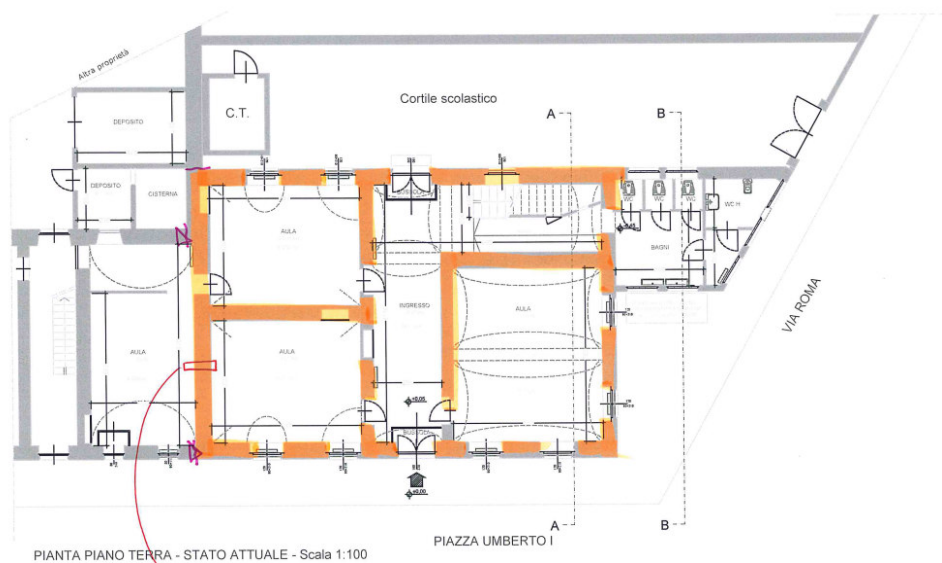
Pianta piano terra - Rilievo



Pianta piano primo- Rilievo



INTEGRAZIONE INDAGINI SUI MATERIALI  
 PIANO TERRA

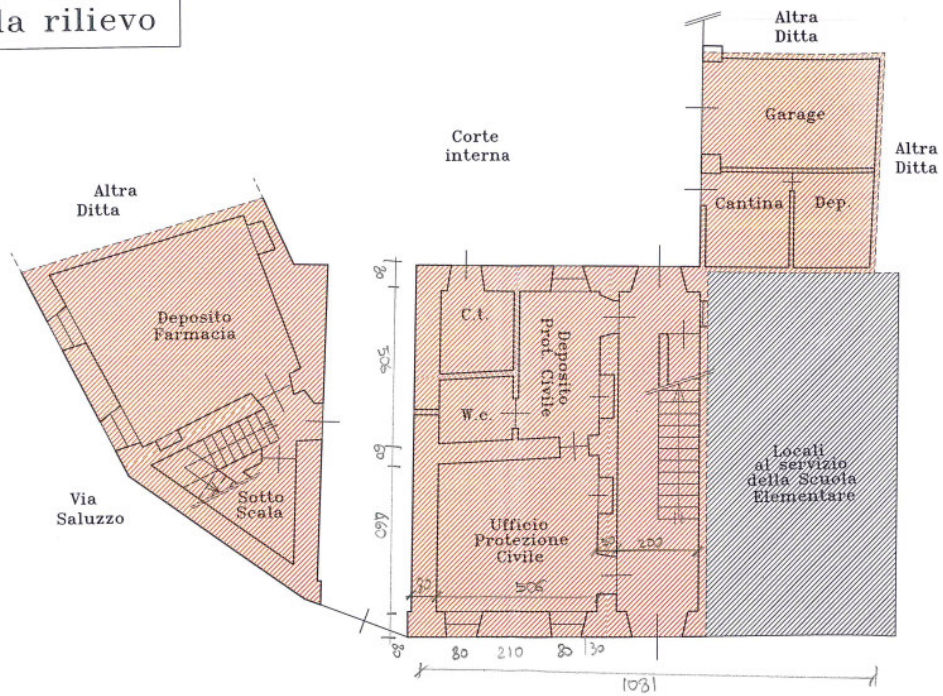


Eseguire carota ③

22-03-2018

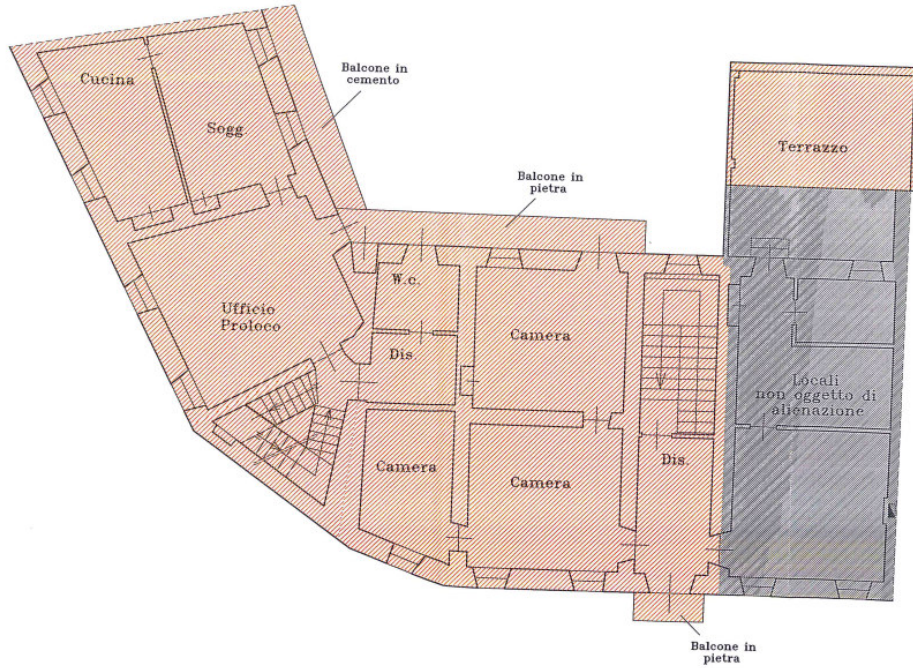
Pianta piano primo – Integrazione Rilievo

Piano Terra  
 come da rilievo

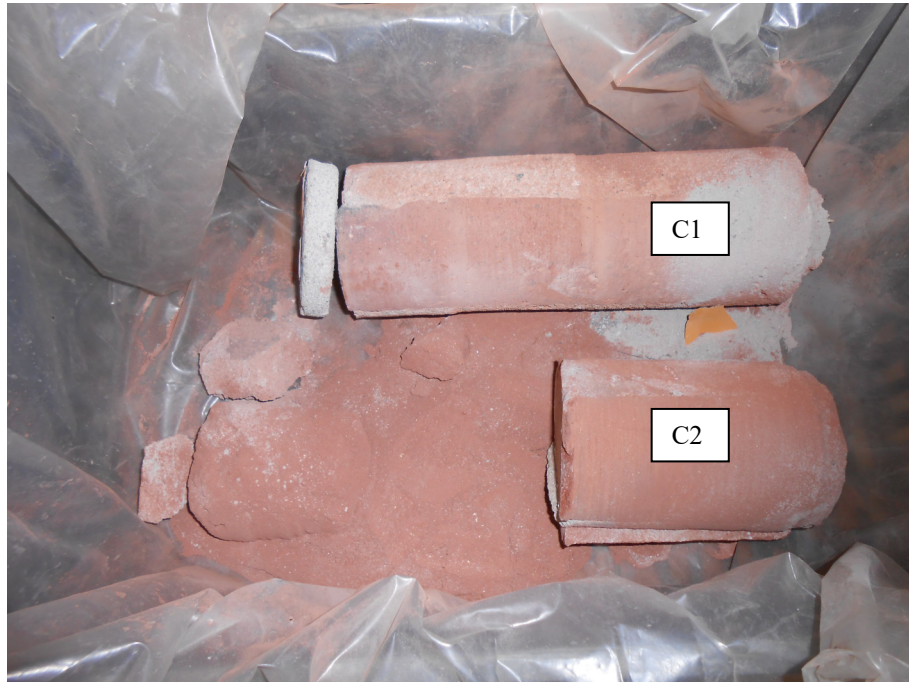


Pianta piano terra – Rilievo edificio in aderenza

Piano Primo  
come da rilievo



*Pianta piano primo- Rilievo edificio in aderenza*



*Sondaggio - Carota 1 e 2*



*Sondaggio - Carota 3*



*Sondaggio; rimozione intonaco tra i due edifici in adiacenza*



*Sondaggio; rimozione intonaco al piano primo*



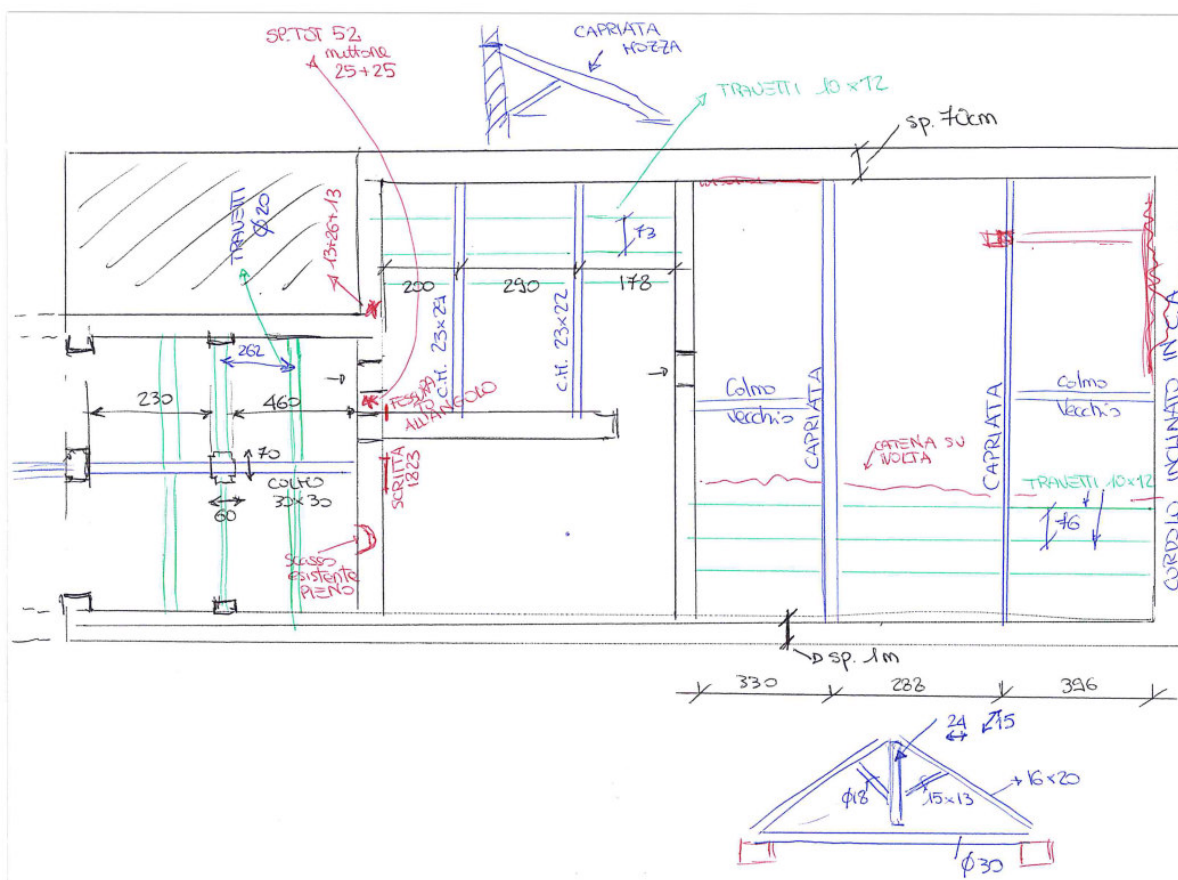
*Sondaggio; rimozione intonaco al piano terra*

### 3.3.3 Rilievo delle strutture orizzontali

Le strutture orizzontali sono costituite prevalentemente da volte a botte e a padigliane, si presentano in buono stato, non presentano fenomeni di fessurazione o di deformazione.

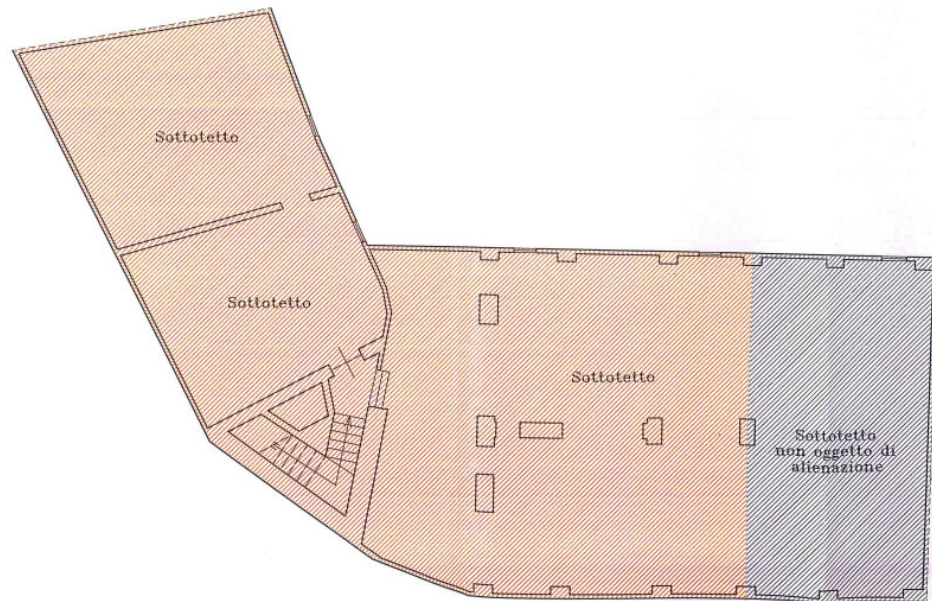
### 3.3.4 Rilievo delle strutture di copertura

Il seguente paragrafo raccoglie le caratteristiche dimensionali delle strutture di copertura dell'edificio.



Pianta Tetto - Rilievo

Piano Sottotetto  
come da rilievo



*Pianta Sottotetto – Rilievo edificio in aderenza*



*Verifica ammorsamento muri tra i due edifici della Scuola*



Non è presente  
l'ammorsamento tra i  
due muri.

*Ingrandimento i Verifica ammorsamento muri tra i due edifici della Scuola*

### **3.2 Livelli di conoscenza e fattori di confidenza**

Sulla base degli approfondimenti effettuati nelle tre fasi conoscitive sopra riportate, vengono individuati i livelli di conoscenza (LC) dei diversi parametri coinvolti nel modello: geometria, dettagli costruttivi e materiali; possono così essere definiti i correlati fattori di confidenza, da utilizzare come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza in modo tale da tenere conto delle carenze nella conoscenza dei parametri del modello.

Pertanto nel caso di edifici esistenti si fa riferimento ai fattori di confidenza (FC) che variano a seconda del livello di conoscenza sulla struttura raggiunto, mediante le indagini in sito.

I fattori di confidenza hanno principalmente lo scopo di diminuire la resistenza dei materiali ottenuta dalle prove in situ e in alcuni casi di incrementare le sollecitazioni di verifica da applicare alla struttura.



Tabella C8A.1.1 – Livelli di conoscenza in funzione dell'informazione disponibile e conseguenti valori dei fattori di confidenza per edifici in muratura

Livello di Conoscenza	Geometria	Dettagli costruttivi	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC
LC1		verifiche in situ limitate	Indagini in situ limitate Resistenza: valore minimo di Tabella C8A.2.1 Modulo elastico: valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1		1.35
LC2			Indagini in situ estese Resistenza: valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1 Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1		1.20
LC3	Rilievo muratura, volte, solai, scale. Individuazione carichi gravanti su ogni elemento di parete Individuazione tipologia fondazioni. Rilievo eventuale quadro fessurativo e deformativo.	verifiche in situ estese ed esaustive	Indagini in situ esaustive -caso a) (disponibili 3 o più valori sperimentali di resistenza) Resistenza: media dei risultati delle prove Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tabella C8A.2.1 -caso b) (disponibili 2 valori sperimentali di resistenza) Resistenza: se valore medio sperimentale compreso in intervallo di Tabella C8A.2.1, valore medio dell'intervallo di Tabella C8A.2.1; se valore medio sperimentale maggiore di estremo superiore intervallo, quest'ultimo; se valore medio sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore medio sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a). -caso c) (disponibile 1 valore sperimentale di resistenza) Resistenza: se valore sperimentale compreso in intervallo di Tabella C8A.2.1, oppure superiore, valore medio dell'intervallo; se valore sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a).	Tutti	1.00

Per l'edificio in esame sono state effettuate verifiche in situ limitate. Il livello di conoscenza risulta essere pertanto classificabile come Livello di Conoscenza **LC1**: ciò comporta la possibilità di condurre le verifiche di sicurezza adottando un fattore di confidenza **FC = 1,35**.

Tipologia di muratura	$f_m$	$\tau_0$	E	G	w
	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240	6,0	1200	400	18
	400	9,2	1800	600	

La muratura presenta malte di buone caratteristiche pertanto si applica un coefficiente migliorativo ai parametri di resistenza e ai moduli elastici (Tabella C8.A.2.2 Circolare NTC2009).

Tabella C8A.2.2 - Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (indicati in Tabella C8A.2.1) da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone o ottime; giunti sottili; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; nucleo interno particolarmente scadente e/o ampio; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato.

Tipologia di muratura	Malta buona	Giunti sottili (<10 mm)	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Nucleo scadente e/o ampio	Iniezione di miscele leganti	Intonaco armato *
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	-	1,3	1,5	0,9	2	2,5
Muratura a conci sbozzati, con paramento di limitato spessore e	1,4	1,2	1,2	1,5	0,8	1,7	2
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	-	1,1	1,3	0,8	1,5	1,5
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,5	1,5	-	1,5	0,9	1,7	2
Muratura a blocchi lapidei squadrate	1,2	1,2	-	1,2	0,7	1,2	1,2
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1,5	1,5	-	1,3	0,7	1,5	1,5

\* Valori da ridurre convenientemente nel caso di pareti di notevole spessore (p.es. > 70 cm).

$$f_m = 240 \times 1.5 = 360 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau_0 = 6.0 \times 1.5 = 9.0 \text{ N/cm}^2$$

$$E = 1600 \times 1.5 = 2400 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 500 \times 1.5 = 750 \text{ N/mm}^2$$

Rigidezze fessurate:

$$E = 2400 \times 0.5 = 1200 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 750 \times 0.5 = 375 \text{ N/mm}^2$$

#### 4. AZIONE SISMICA

Secondo quanto previsto dal cap. 2 delle N.T.C. 2018 e sono stati attribuiti i seguenti parametri:

- Vita nominale dell'opera  $V_N = 100$  anni
- Coefficiente d'uso  $C_U$  (Classe d'uso IV)  $C_U = 2.0$
- Periodo di riferimento  $V_R = 200$
- Tempo di ritorno  $T_R = 1898$
- Coeff. di smorzamento viscoso  $= 5$

In riferimento alle prescrizioni di cui al per. 3.2:

- Categoria del suolo di fondazione Tipo B
- Categoria topografica : T1  
(Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ )
- Coeff. di amplificazione topografica  $S_T = 1.0$
- Coeff. di amplificazione stratigrafica  $S_S = 1.2$
- Prodotto S  $S = 1.2$
- Zona sismica del sito: Zona 3
- Coordinate sito: Piazza Umberto I°  
(long. 7.555000, lat. 44.624800)

Ai fini del rispetto del par. 7.2 sono stati adottati i seguenti criteri di progettazione e modellazione:

- Tipologia strutturale: Edificio in muratura ordinaria non dissipativo

Fattori di struttura dei fabbricati in c.a.: (assegnato)  $q = 1.50$

**ag 1.638 [g/10]**

**Fo 2.548**

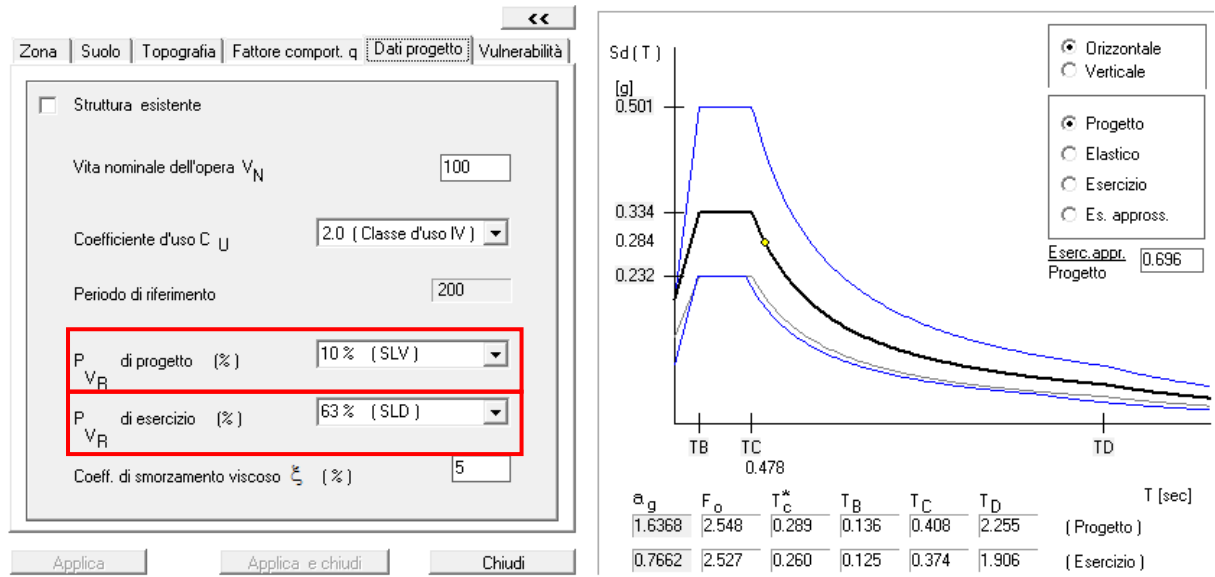
**TC\* 0.289**

Nello specchio seguente vengono indicati gli Stati Limite di verifica adottati nella modellazione e nel rispetto del D.M 2018:

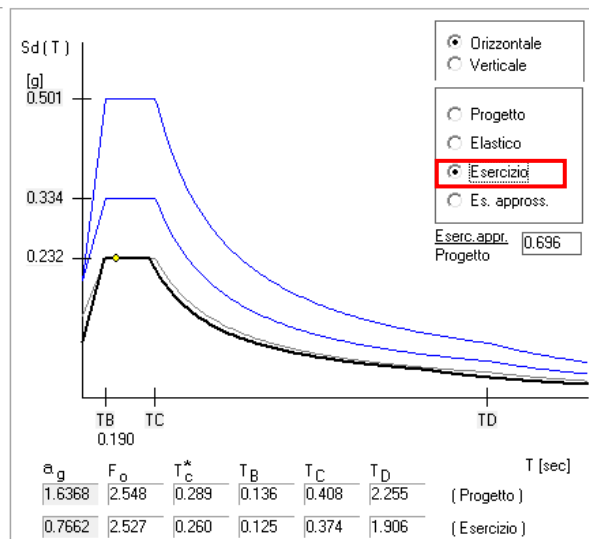
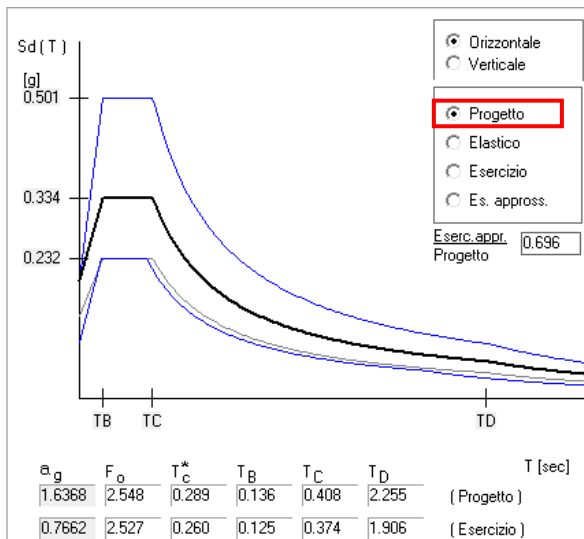
$P_{VR-PROGETTO} =$  SLV (10%)

$P_{VR-ESERCIZIO} =$  SLD (63%)

$P_{VR-OPERATIVITA'} =$  SLD (81%)



Si riportano di seguito gli spettri di progetto e di esercizio:



## 5. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche agli stati limite verranno utilizzate le seguenti combinazioni delle azioni suggerite dalla Normativa (par. 2.5.3):

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

*Paragrafo 2.5.3 del D.M. 17 Gennaio 2018*

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza  $\gamma_G$ ,  $\gamma_Q$  ed i coefficienti di combinazione  $\gamma_{ij}$  da utilizzare nelle precedenti espressioni risultano:

**Tab. 2.6.I** – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		$\gamma_F$			
Carichi permanenti $G_1$	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

*Tabella 2.6.I del D.M. 17 Gennaio 2018*

**Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione**

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

*Tabella 2.5.I del D.M. 17 Gennaio 2018*

## 6. VERIFICA SU UNITA' STRUTTURALI IN MURATURA

I meccanismi che portano gli edifici in muratura al danneggiamento o al collasso si possono distinguere in due categorie: Meccanismi locali e meccanismi globali:

I *meccanismi locali* (o *meccanismi di primo modo*) corrispondono a cinematismi dal fuori piano medio di singole pareti o di porzioni di struttura, si tratta di fenomeni di ribaltamento e flessione che portano al collasso della struttura per perdita di equilibrio. Sono favoriti da scarsi collegamenti tra pareti e orizzontamenti, e negli incroci di parete.

I *meccanismi globali* (*meccanismi di secondo modo*) interessano l'intera costruzione e impegnano i pannelli murari nel loro piano medio.

In presenza di *edifici in aggregato*, contigui, a contatto od interconnessi con edifici adiacenti occorre tenere conto delle possibili interazioni derivanti dalla contiguità strutturale con edifici adiacenti. A tal fine dovrà essere individuata l'unità strutturale (US) oggetto di studio, evidenziando le azioni che su di essa possono derivare dalle unità strutturali contigue.

Oltre a quanto normalmente previsto per gli edifici non disposti in aggregato, per gli edifici in aggregato dovranno essere valutati gli effetti di: spinte non contrastate sulle pareti in comune con le US adiacenti, causate da orizzontamenti sfalsati di quota, meccanismi locali

derivanti da prospetti non allineati, sia verticalmente sia orizzontalmente, US adiacenti di diverse altezze.

L'analisi globale di una singola unità strutturale assume spesso un significato convenzionale e perciò può utilizzare metodologie semplificate.

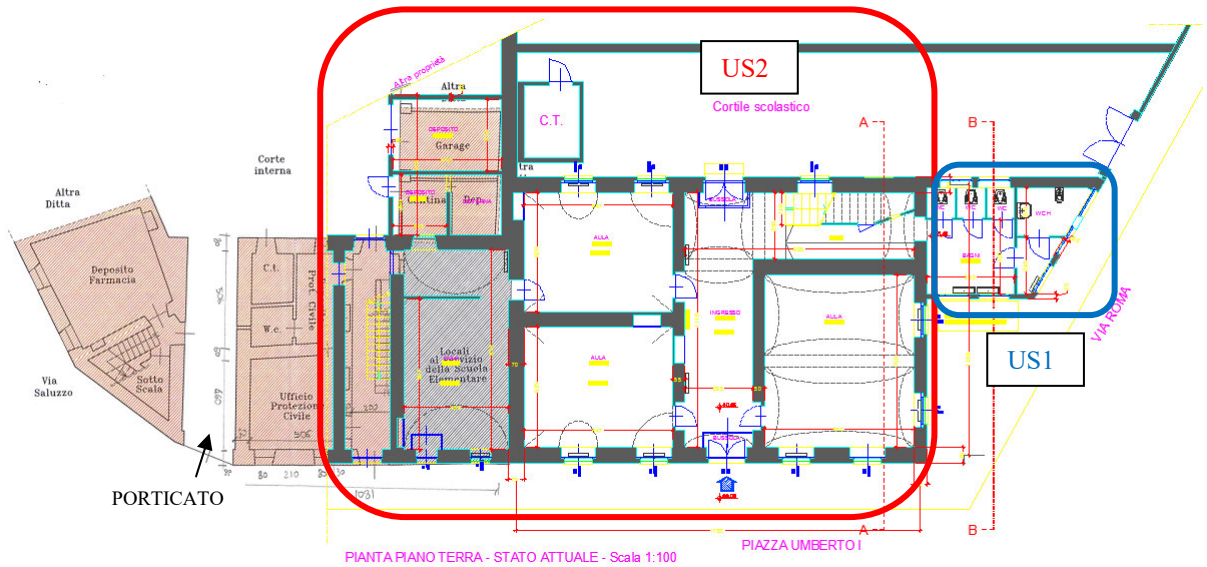
La verifica di una US dotata di orizzontamenti sufficientemente rigidi nel proprio piano può essere svolta, anche per edifici con più di due orizzontamenti, mediante l'analisi statica non lineare, con verifica in termini sia di forza che di spostamenti, analizzando e verificando separatamente ciascun interpiano dell'edificio, e trascurando la variazione della forza assiale nei maschi murari dovuta all'effetto dell'azione sismica.

Nel caso di US d'angolo o di testata è comunque ammesso il ricorso ad analisi semplificate, purchè tenga conto di possibili effetti torsionali e dell'azione aggiuntiva trasferita dalle US adiacenti applicando opportuni coefficienti maggiorativi delle azioni orizzontali.

Qualora gli orizzontamenti dell'edificio non siano sufficientemente rigidi nel proprio piano si potrà procedere all'analisi delle singole pareti o dei sistemi di pareti complanari, essendo ciascuna parete soggetta ai carichi verticali di competenza ed alle corrispondenti azioni del sisma nella direzione della parete.



*Identificazione Unità strutturali*



### *Identificazione Unità strutturali*

Le unità strutturali (US) considerate nello studio sono state scelte in modo tale da tenere conto delle azioni reciproche trasmesse.

**US1:** Nuova struttura intelaiata in C.A.O.

Pianta: 4.80 x 5.82 m<sup>2</sup>

Altezza massima: 8.94 m

N. 0 piani interrati

N. 2 piani fuori terra

**US2:** Nuova struttura intelaiata in C.A.O.

Pianta: 25.90 x 12.50 m<sup>2</sup>

Altezza massima: 11.80 m

N. 0 piani interrati

N. 2 piani fuori terra



## 7. DEFINIZIONE DEI MODELLI TRIDIMENSIONALI FEM

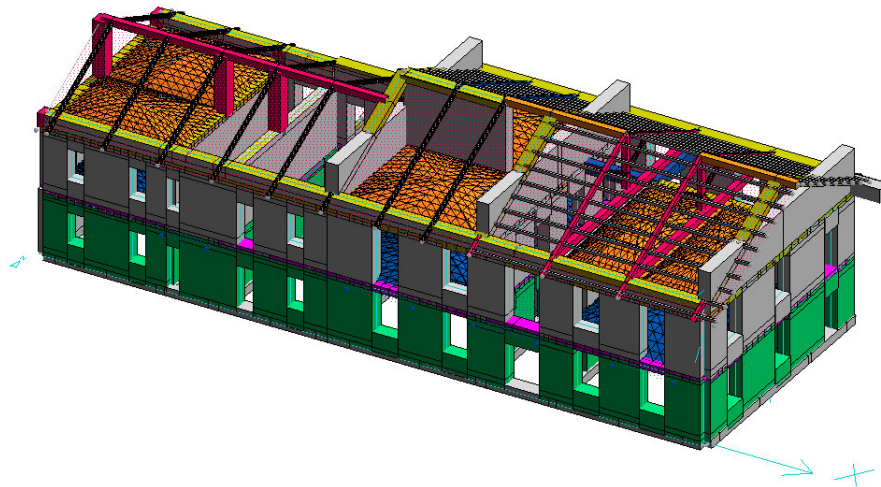
La modellazione della struttura e dell'azione sismica è stata eseguita nel rispetto del par. 2.5.6.

Sono stati eseguiti due modelli tridimensionale: pre-intervento e post-intervento.

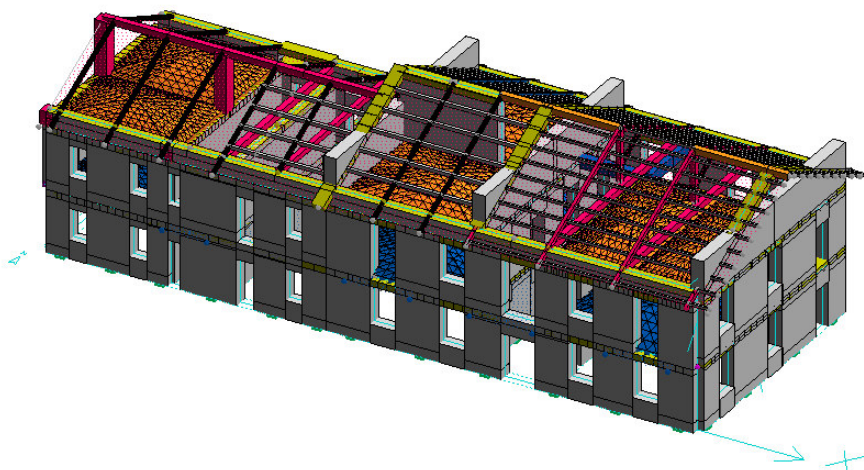
Le pareti portanti in muratura sono modellate mediante l'elemento *interpiano di muratura*; le volte sono modellate come gli elementi *guscio*; per definire la rigidezza della muratura si è tenuto conto della fessurazione riducendo la rigidezza non fessurata del 50% come indicato nel par. 3.2

L'orditura del tetto e le fondazioni sono modellate come elementi *asta* e il manto di copertura come elemento *soffitto*.

Le sezioni e i materiali degli elementi strutturali coincidono con quelli indicati nelle tavole strutturali.



*Modello FEM pre-intervento*



Modello FEM post-intervento

## 8. TIPOLOGIA DI ANALISI UTILIZZATA E CODICE DI CALCOLO

L'analisi sismica condotta su entrambi gli edifici è stata quella di tipo *statica lineare*.

Le sezioni dei vari elementi strutturali sono progettati e verificati utilizzando il metodo degli Stati Limite, secondo D.M. 17/01/2018.

Per il calcolo delle sollecitazioni e per la verifica di travi e colonne in acciaio si farà ricorso all'elaboratore elettronico utilizzando il seguente programma di calcolo:

DOLMEN WIN (R), versione 18 del 2018 prodotto, distribuito ed assistito dalla CDM DOLMEN srl, con sede in Torino, Via Drovetti 9/F.

Questa procedura e' sviluppata in ambiente Windows, ed e' stata scritta utilizzando i linguaggi Fortran e C. DOLMEN WIN permette l'analisi elastica lineare di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di liberta' utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati dal programma di calcolo e modellazione sono la trave, con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse, ed il guscio, sia rettangolare che triangolare, avente comportamento di membrana e di piastra. I carichi possono essere applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. I vincoli sono forniti tramite le sei costanti di rigidezza elastica.

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto, come indicato nel paragrafo precedente. La presenza di un modulo CAD per

l'introduzione di dati permette la visualizzazione dettagliata degli elementi introdotti. E' possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura. Al termine dell'elaborazione viene inoltre valutata la qualità della soluzione, in base all'uguaglianza del lavoro esterno e dell'energia di deformazione.

Il modello di calcolo adottato e' da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità e le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati.

L'analisi critica dei risultati e dei parametri di controllo nonchè il confronto con calcoli di massima eseguite manualmente porta a confermare la validità dei risultati.

## 9. CONDIZIONI DI CARICO

### ANALISI STATICA STRUTTURA

Coeff. lambda = 1.0000  
Sd = 0.221 per T1 = 0.616

Numero condizioni generanti carichi sismici : 3

Cond. 001 : Peso\_proprio\_\_\_\_\_ con coeff. 1.000  
Cond. 002 : Permanente\_\_\_\_\_ con coeff. 1.000  
Cond. 003 : A:Var\_scuola\_\_\_\_\_ con coeff. 0.600

Condizioni di carico sismico generate:

Cond. 006 : Sisma X  
Cond. 007 : Sisma Y  
Cond. 008 : Torcente add. X  
Cond. 009 : Torcente add. Y

Carichi sismici :

Piani	Pesi	C. distr.	Forze piano	Torc. piano X	Torc. piano Y	Bar. X	Bar. Y
cm	daN		daN	daNcm	daNcm	cm	cm
45.0	87639	0.0224	1966	115969	299504	-1169.5	506.9
260.0	151463	0.1296	19627	1158012	3007887	-1746.9	541.5
316.0	436822	0.1575	68802	5332192	10681584	-1571.7	614.7
368.9	139157	0.1838	25584	1509440	3920706	-1404.8	500.7
560.0	106335	0.2791	29679	1658293	4607605	-1922.9	521.3
615.8	324007	0.3069	99445	6764012	15936070	-1389.5	545.8
668.9	114238	0.3334	38082	2246865	6102714	-1526.1	540.5
731.2	3467	0.3644	1263	57222	117493	-739.5	683.2
796.7	45859	0.3971	18209	699957	1693449	-881.0	574.8
862.2	16749	0.4297	7197	178004	1153311	-1760.6	524.9
927.6	20390	0.4623	9427	103947	876716	-1201.9	596.8

#### CONTROLLO RIGIDENZE STRUTTURALI

Quota del piano	300.0	600.0	785.4	[cm]
Rigidezza KX (/1000)	3949.390	3371.900	5385.642	[daN/cm]
Rigidezza KY (/1000)	3824.165	2562.751	2233.284	[daN/cm]
Rigidezza Ktors (/1e6)	2863760	3509087	2382435	[daNcm]

xk (centro rigidezze)	-1556.4	-1514.4	-1489.5	[cm]
Yk (centro rigidezze)	627.6	668.0	664.3	[cm]
Xg (baricentro)	-1534.0	-1911.4	-1370.9	[cm]
Yg (baricentro)	582.2	520.8	546.1	[cm]
dimensione X	3088	3105	3067	[cm]
dimensione Y	1395	1117	1201	[cm]
raggio rigidezze (rx)	865	1170	1033	[cm]
raggio rigidezze (ry)	852	1020	665	[cm]
raggio giratorio (Is)	978	953	951	[cm]
MIN(rx , ry) / Is	0.8704	1.0709	0.6995	< 1 !!!!
(Xg - Xk) / rx	0.0259	0.3393	0.1149	> 0.3 !!!!
(Yg - Yk) / ry	0.0534	0.1443	0.1778	ok (< 0.3)
2° ordine (theta X)	0.20	0.10	0.01	[%] ok (< 10%)
2° ordine (theta Y)	0.21	0.13	0.03	[%] ok (< 10%)
Percentuale dinamica X	38.23	10.16	51.61	[%]
Percentuale dinamica Y	34.73	10.32	54.95	[%]

## 10. DESCRIZIONE CASI DI CARICO

### DESCRIZIONE CASI DI CARICO

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	1	1.300	+		
				2	1.500	+		
				3	1.500	+		
				4	1.500	+		
				5	1.300	+		
2	SISMAX SLU	nessuna	somma	6	1.000	±		
				8	1.000	±		
3	SISMAY SLU	nessuna	somma	7	1.000	±		
				9	1.000	±		
4	SLU con SISMAX PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	2	1.000
				2	1.000	+	3	0.300
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
5	SLU con SISMAY PRINC	S.L.U.	somma	1	1.000	+	3	1.000
				2	1.000	+	2	0.300
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
6	SLD con SISMAX PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	2	0.520
				2	1.000	+	3	0.156
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
7	SLD con SISMAY PRINC	S.L.Danno	somma	1	1.000	+	3	0.520
				2	1.000	+	2	0.156
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
8	SLU FON con SISMAX P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	2	1.100
				2	1.000	+	3	0.330
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
9	SLU FON con SISMAY P	SLU_FON	somma	1	1.000	+	3	1.100
				2	1.000	+	2	0.330
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		
10	SLUGeo	SLU_GEO	somma	1	1.000	+		
				2	1.300	+		

				3	1.300	+		
				4	1.300	+		
				5	1.000	+		
11	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	1.000	+		
				4	1.000	+		
				5	1.000	+		
12	Frequente	Freq.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.700	+		
				4	0.200	+		
				5	1.000	+		
13	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		
				3	0.600	+		
				5	1.000	+		

## 11. VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI

Per le costruzioni ricadenti in classe d'uso III e IV si deve verificare che l'azione sismica di progetto non produca danni agli elementi costruttivi senza funzione strutturale tali da rendere temporaneamente non operativa la costruzione. La verifica è eseguita nel rispetto del p.to 7.3.6.1 del D.M. del 2018.

a) per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$q_d_r \leq 0,0050 \cdot h \quad \text{per tamponature fragili} \quad [7.3.11a]$$

$$q_d_r \leq 0,0075 \cdot h \quad \text{per tamponature duttili} \quad [7.3.11b]$$

b) per tamponature progettate in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano  $d_{rp}$ , per effetto della loro deformabilità intrinseca oppure dei collegamenti alla struttura:

$$q_d_r \leq d_{rp} \leq 0,0100 \cdot h \quad [7.3.12]$$

c) per costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria

$$q_d_r \leq 0,0020 \cdot h \quad [7.3.13]$$

d) per costruzioni con struttura portante di muratura armata

$$q_d_r \leq 0,0030 \cdot h \quad [7.3.14]$$

e) per costruzioni con struttura portante di muratura confinata

$$q_d_r < 0,0025 \cdot h \quad [7.3.15]$$

Nel caso delle costruzioni civili e industriali questa condizione si può ritenere soddisfatta quando gli spostamenti interpiano ottenuti dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO siano inferiori ai 2/3 dei limiti in precedenza indicati.

VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI ESERCIZIO (NTC 7.3.7.2) **PRE-INTERVENTO**

spostamento limite interpiano = 0.133% dell'altezza

CASO n. 6 - SLO con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.	
0.00	300.00	300.00	0.127549	0.043	77	8	SI	
300.00	600.00	300.00	0.100421	0.033	333	4	SI	
600.00	863.50	263.50	0.775955	0.294	12128	8	NO	45%

CASO n. 7 - SLO con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.	
0.00	300.00	300.00	0.182598	0.061	85	14	SI	
300.00	600.00	300.00	0.139455	0.046	333	13	SI	
600.00	863.50	263.50	1.391642	0.528	12128	14	NO	25%

VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI ESERCIZIO (NTC 7.3.7.2) **POST-INTERVENTO**

spostamento limite interpiano = 0.133% dell'altezza

CASO n. 6 - SLO con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.	
0.00	300.00	300.00	0.101635	0.034	72	8	SI	
300.00	600.00	300.00	0.089896	0.030	9618	9	SI	
600.00	863.50	263.50	0.266135	0.101	12128	8	SI	

CASO n. 7 - SLO con SISMAX PRINC:

Zinf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost.max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.	
0.00	300.00	300.00	0.133616	0.045	72	14	SI	
300.00	600.00	300.00	0.110743	0.037	9618	3	SI	
600.00	863.50	263.50	0.34255	0.374	12128	14	SI	

**VERIFICA GIUNTO SISMICO**

GIUNTO=10 cm

**DISTANZA TRA COSTRUZIONI CONTIGUE**

La distanza tra costruzioni contigue deve essere tale da evitare fenomeni di martellamento e comunque non può essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi determinati per lo SLV, calcolati per ciascuna costruzione secondo il § 7.3.3 (analisi lineare) o il § 7.3.4 (analisi non lineare) e tenendo conto, laddove significativo, dello spostamento relativo delle fondazioni delle due costruzioni contigue, secondo quanto indicato ai §§ 3.2.4.1, 3.2.4.2 e 7.3.5;

La distanza tra due punti di costruzioni che si fronteggiano non potrà in ogni caso essere inferiore a 1/100 della quota dei punti considerati, misurata dallo spiccatto della fondazione o dalla sommità della struttura scatolare rigida di cui al § 7.2.1, moltiplicata per  $2a_g S/g \leq 1$ .

**SPOSTAMENTI SLV EDIFICIONUOVO**

VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI DI S.L.V. (NTC 7.3.3.3)

Quota [cm]	DX max [cm]	nodo	DY max [cm]	nodo
500.00	2.356814	8	3.401049	4
926.50	<b>3.904489</b>	11	5.496839	12

**SPOSTAMENTI SLV EDIFICIO ESISTENTE**

Quota [cm]	DX max [cm]	nodo	DY max [cm]	nodo
300.00	1.331220	72	3.017499	72
600.00	1.901284	9618	4.806872	9618
863.50	<b>2.200010</b>	12128	4.806872	12128

SP ED.ESISTENTE + SP. EDIFICIO NUOVO=6.10 <10 cm *Verificato*

$$\frac{1}{100} 2a_g \frac{S}{g} H = 3.95\text{cm} < 10\text{ cm GIUNTO } \textit{Verificato}$$

S=1.2

ag 1.774 [g/10]

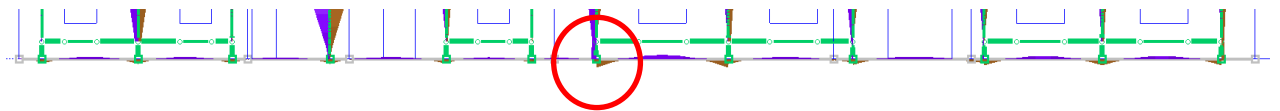
H=927cm

## 12. ANALISI ADEGUAMENTO SISMICO

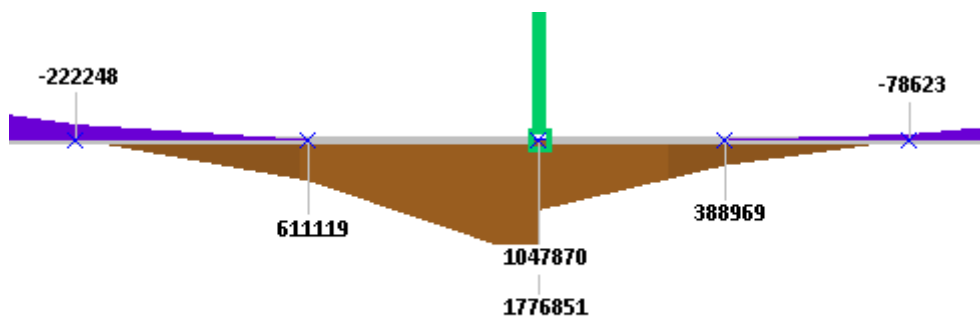
### 12.1 VERIFICA FONDAZIONI ESISTENTI

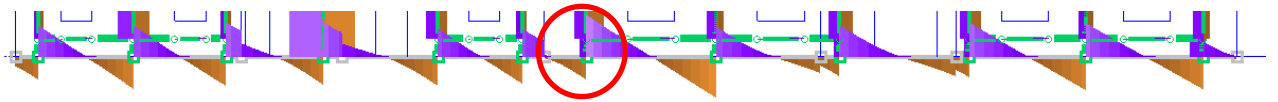
#### VERIFICA STRUTTURALE DELLE FONDAZIONI (PAR. 7.2.5)

Si considerano le massime sollecitazioni generate sul telaio equivalente ( modello di schematizzazione della muratura con Dolmen) su un tratto di fondazione di larghezza pari a 2m.

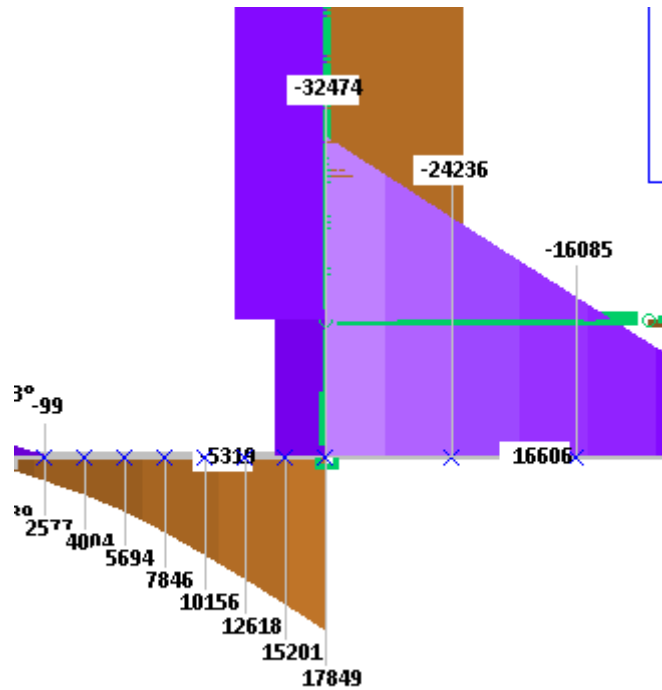


*Mz Fondazioni SLUI, SLU sisma X, SLU sisma Y*





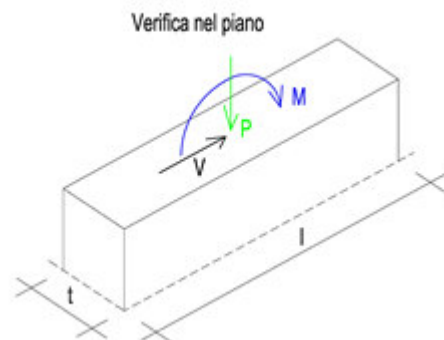
Ty Fondazioni SLUI, SLU sisma X, SLU sisma Y



**Dati di verifica**

Sollecitazioni	
Ms (Nm)	177657
Ps (N)	324740
Verifica nel piano	
t (m)	0.7
l (m)	2
$\gamma_m$	2
$f_k / FC(N/mm^2)$	2.66
$f_{vk0} / FC(N/mm^2)$	0.06

FC=1.35



$e_b$ (m)	0.5471
$l'$ (m)	0.9059

$(l' = l - 2e_b)$



### Verifica a pressoflessione

---

$$\begin{aligned}\sigma_0 &= P/(l \cdot t) = 231957.14 \text{ N/mq} \\ f_d &= k \cdot f_k / \gamma_m = 1330000.00 \text{ N/mq} \\ (k=1) \\ M_u &= 1/2(l^2 \cdot t \cdot \sigma_0) \cdot [1 - \sigma_0 / (0.85 \cdot f_d)] = \mathbf{258109.52 \text{ Nm} > \text{Ms}}\end{aligned}$$

### Verifica a taglio

---

$$\begin{aligned}\sigma_n &= P/(l \cdot t) = 512130.99 \text{ N/mq} \\ f_{vd} &= (f_{vk0} + 0.4 \cdot \sigma_n) / \gamma_m = 132426.20 \text{ N/mq} \\ V_t &= l \cdot t \cdot f_{vd} = \mathbf{83970.9 \text{ N} > \text{Ps}}\end{aligned}$$

### VERIFICA AFFERENTE AGLI SPOSTAMENTI RELATIVI DELLA FONDAZIONE (VERIFICA COLLEGAMENTI IN BASE ALLE CARATTERISTICHE DEL SOTTOSUOLO) PAR. 3.2.4.2

Calcolo *spostamento orizzontale*  $d_g$  massimo del terreno:

$$d_g = 0,025 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C \cdot T_D$$

Calcolo *Velocità orizzontale*  $v_g$  del terreno:

$$v_g = 0,16 \cdot a_g \cdot S \cdot T_C$$

con:  $a_g = 1.637 \text{ g}/10$   
 $S = 1.2$   
 $T_C = 0.408$   
 $T_D = 2.255$

$d_g = 0.045 \text{ m} \rightarrow 4.5 \text{ cm}$   
 $v_g = 0.128$

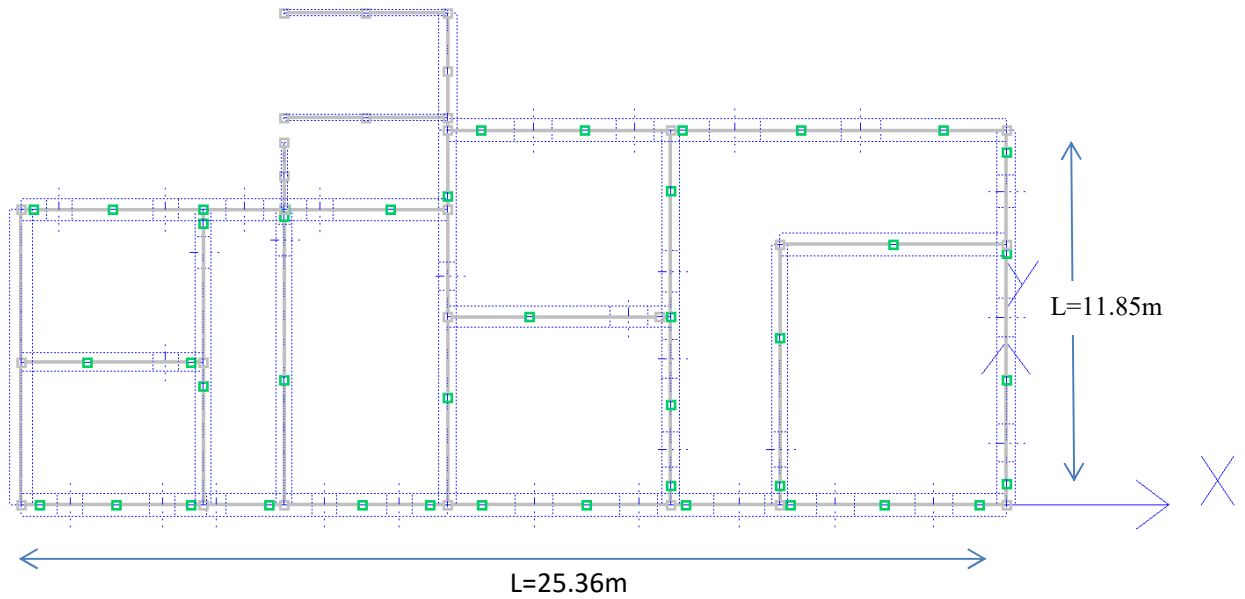
Calcolo *spostamento relativo tra 2 punti i e j*:

$$d_{ij \max} = 1,25 \sqrt{d_{gi}^2 + d_{gj}^2} \quad [3.2.13]$$

$$d_{ij \max} = 1.25 \cdot \sqrt{0.045^2 + 0.045^2} = 0.079 \text{ m} \rightarrow 0.079 \text{ m} \rightarrow 7.9 \text{ cm}$$

Calcolo *spostamento relativo (con sottosuolo dello stesso tipo)*

$$d_{ij}(x) = \frac{d_{ij \max}}{v_s} \cdot 3,0x \text{ per sottosuolo di tipo diverso da D.} \quad [3.2.16]$$



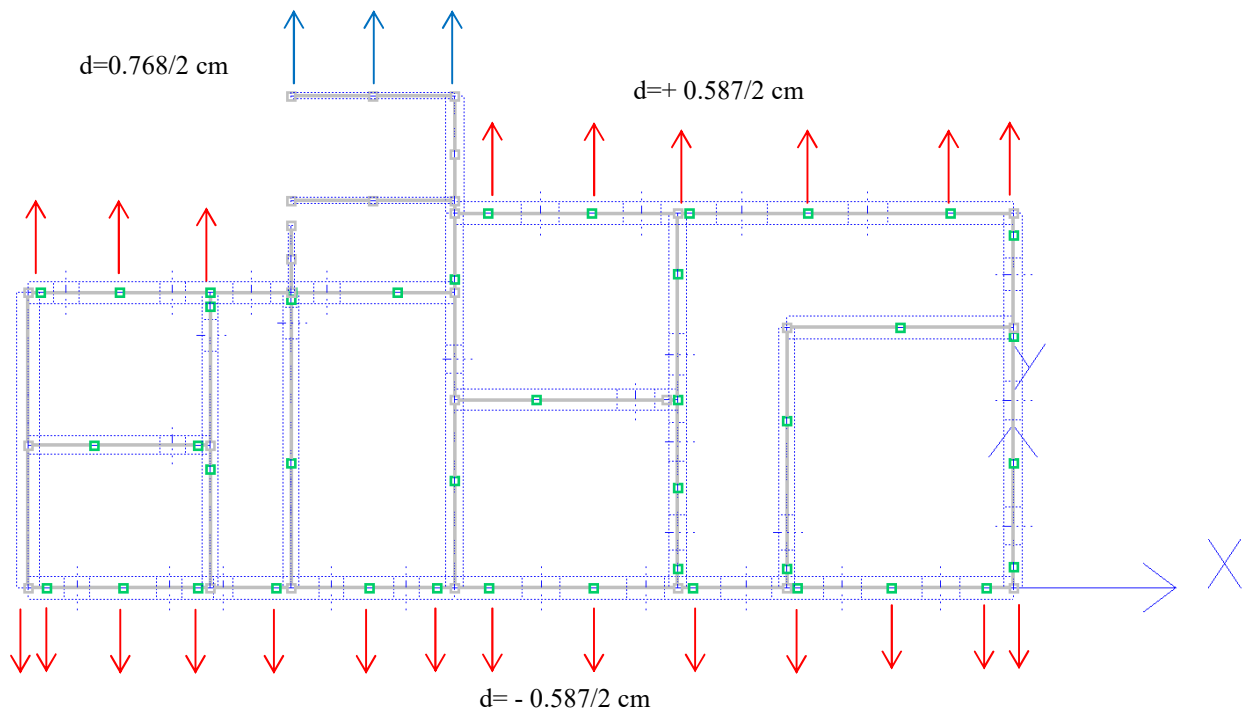
A favore di sicurezza si considerano i due punti più distanti tra le fondazioni:

$$d_{ij}(25.36m) = \frac{0.079}{478} \cdot 3.0 \cdot 25.36 = 0.01257 \text{ m} \rightarrow 1.257 \text{ cm (spostamento asse X)}$$

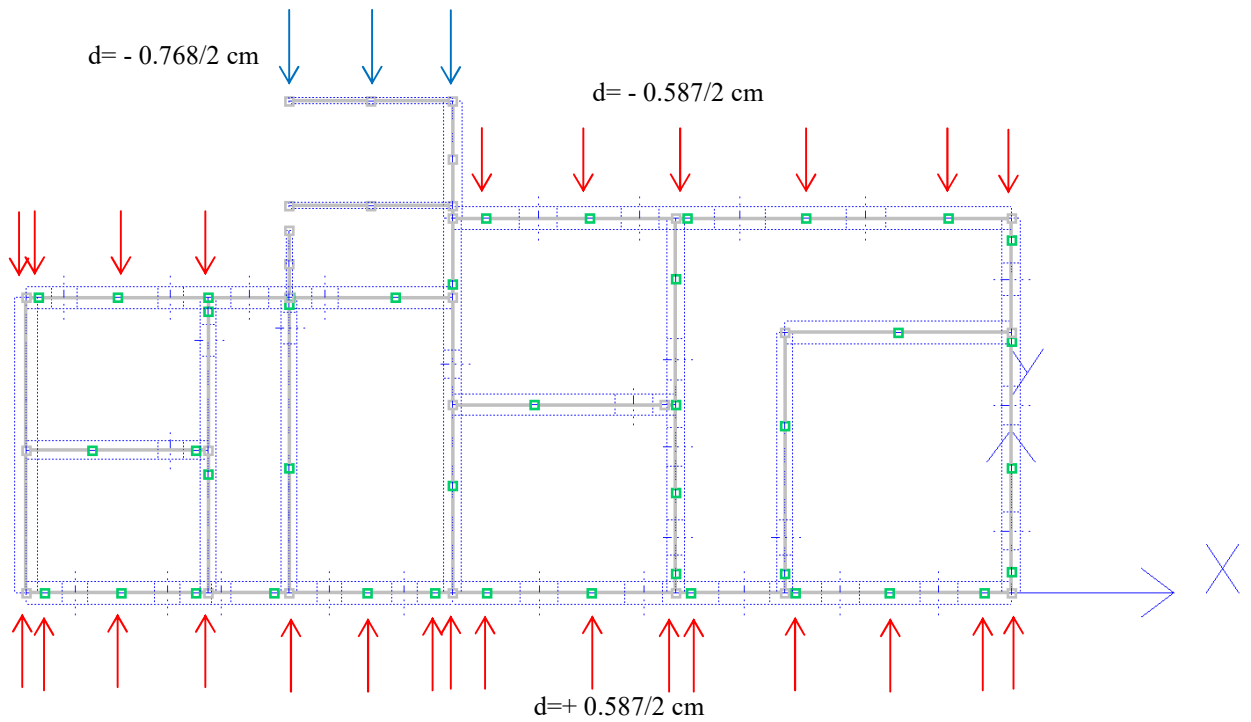
$$d_{ij}(11.85m) = \frac{0.079}{478} \cdot 3.0 \cdot 11.85 = 0.00587 \text{ m} \rightarrow 0.587 \text{ cm (spostamento asse Y)}$$

con:  $v_s=478 \text{ m/s}$  (da relazione geologica)

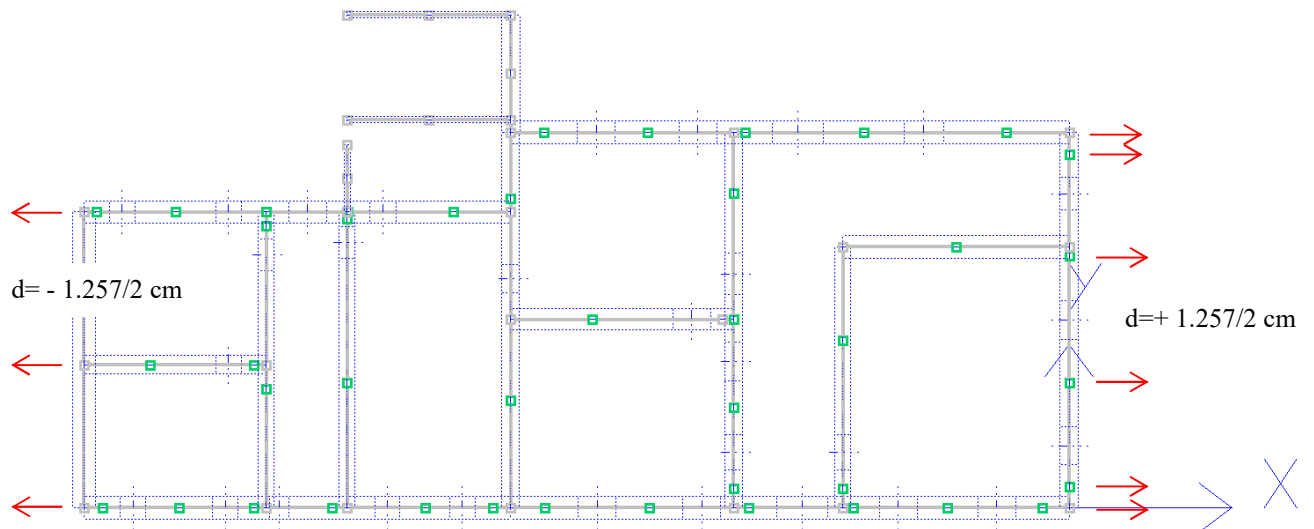
Combinazione 1 spostamenti asse Y



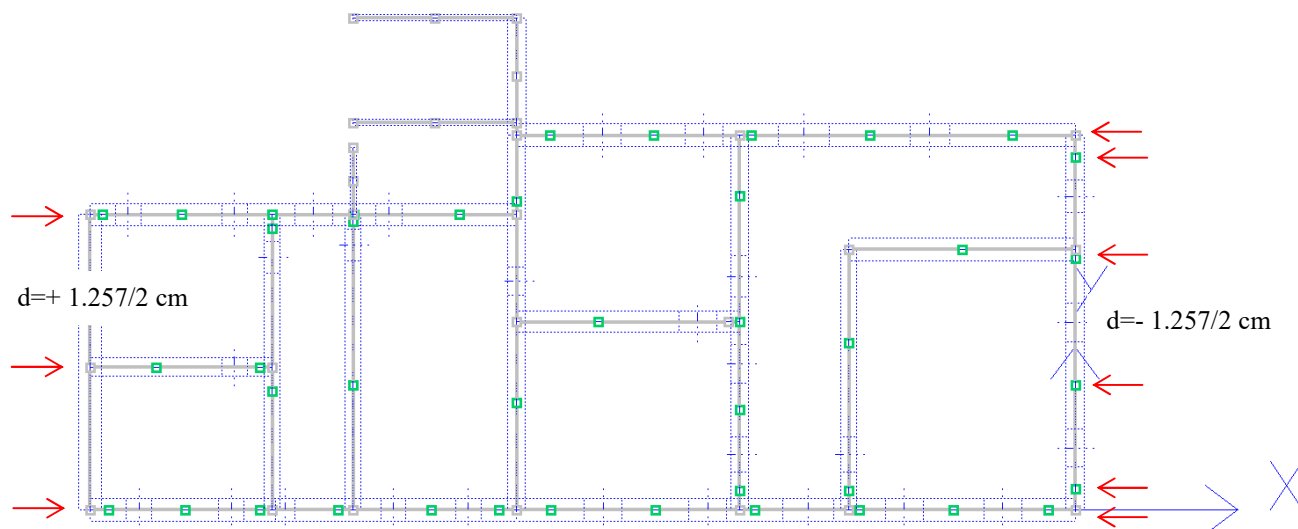
Combinazione 2 spostamenti asse Y



Combinazione 1 spostamenti asse X



### Combinazione 2 spostamenti asse X



### Verifica sovrastruttura applicando gli spostamenti relativi del terreno

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI NELLA MODELLAZIONE F.E.M.

Scheda mat. 01 ) -- CALCESTRUZZO  
Modulo di Young E 300000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson 0.15  
Modulo elast. tangenziale G 130000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica 1e-05/°C  
Peso specifico 0.003 daN/cm<sup>3</sup>

Scheda mat. 02 ) -- ACCIAIO  
Modulo di Young E 2100000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson 0.30  
Modulo elast. tangenziale G 850000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica 1e-05/°C  
Peso specifico 0.008 daN/cm<sup>3</sup>

Scheda mat. 03 ) -- LEGNO Legno massiccio  
Modulo di Young E 100000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson 0.25  
Modulo elast. tangenziale G 6000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.001 daN/cm<sup>3</sup>

Scheda mat. 04 ) -- MURATURA ESISTENTE  
Modulo di Young E 12000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson 0.00  
Modulo elast. tangenziale G 3750.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.002 daN/cm<sup>3</sup>

Scheda mat. 05 ) -- MURATURA RINFORZATA  
Modulo di Young E 18000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson 0.00  
Modulo elast. tangenziale G 5000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.002 daN/cm<sup>3</sup>

RESISTENZE DEI MATERIALI

Mat. muratura 1 ) -- esistente  
 Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi non sismici )  
 Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi sismici )  
 Res. media. a compressione fm : 36.0 daN/cm2  
 Res. media a taglio tau : 0.90 daN/cm2  
 Res. media a compressione in direzione orizzontale fh0 : 18.0 daN/cm2

Mat. muratura 2 ) -- esistente  
 Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi non sismici )  
 Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi sismici )  
 Res. media. a compressione fm : 54.0 daN/cm2  
 Res. media a taglio tau : 13.50 daN/cm2  
 Res. media a compressione in direzione orizzontale fh0 : 27.0 daN/cm2

Per le murature esistenti è stato adottato il fattore di confidenza 1.35

CASI UTILIZZATI PER LA VERIFICA DELLE MURATURE

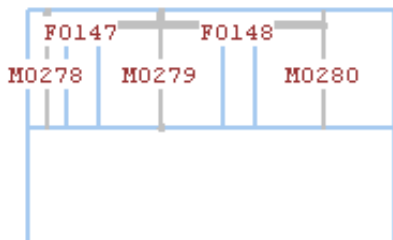
- 1 -- SLU SENZA SISMA
- 4 -- SLU con SISMAX PRINC
- 5 -- SLU con SISMAX PRINC

E' stata effettuata un redistribuzione del taglio fra pannelli appartenenti ad uno stesso piano di una parete, in accordo con le condizioni previste al punto 7.8.1.5.2 delle NTC2018

UNITA' DI MISURA UTILIZZATE :

Lunghezze : cm  
 Forze : daN  
 Momenti : daNcm

-----  
 PARETE 1 - da ( -3105.00 , 0.00 ) a ( -3105.00 , 930.00 )  
 -----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res		Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso e2
M0278	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1 0.7
M0279	04	01	320.0	70.0	270.0	12096	1.4	1 0.7
M0280	04	01	350.0	70.0	270.0	13230	1.4	1 0.7

	caso	Pressoflessione nel piano				Nrd
		Md	% red.	Mred	Nd	
M0278	1	0	+0.00	0	1712	83739
M0279	5	1600	+0.00	1600	1366	217418
M0280	5	149813	+0.00	149813	2024	351562

		Taglio nel piano						
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0278	4	1317	0	0.67	0	+0.00	2737	
M0279	5	1366	1600	1.00	7	+0.00	11863	
M0280	5	1400	85811	1.00	2452	+0.00	12931	

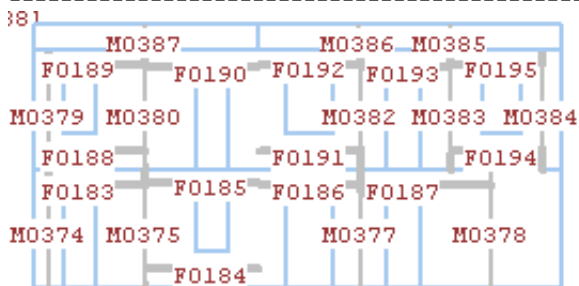
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0278	1	5438	-	3.86	1.35	0.92	85557
M0279	1	12624	-	3.86	1.35	0.92	273783
M0280	1	18037	-	3.86	1.35	0.92	299451

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0278	0.36429	459	15492	5	2545	86224
M0279	0.36429	1469	49573	4	5297	181541
M0280	0.36429	1607	54220	4	6323	216280

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0147	05 01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]
F0148	05 01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]

-----  
PARETE 2 - da ( -3105.00 , 930.00 ) a ( -1760.00 , 930.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0374	05 02	80.0	70.0	270.0	3192	1.4	1	0.7	
M0375	05 02	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7	
M0377	05 02	135.0	70.0	270.0	5386	1.4	1	0.7	
M0378	05 02	360.0	70.0	270.0	14364	1.4	1	0.7	
M0379	05 02	80.0	70.0	270.0	3192	1.4	1	0.7	
M0380	05 02	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7	
M0382	05 02	135.0	70.0	270.0	5386	1.4	1	0.7	
M0383	05 02	160.0	70.0	270.0	6384	1.4	1	0.7	
M0384	05 02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7	
M0385	04 01	515.0	60.0	40.0	3893	0.2	1	0.1	
M0386	04 01	255.0	60.0	40.0	1928	0.2	1	0.1	
M0386	04 01	255.0	60.0	40.0	1928	0.2	1	0.1	
M0387	04 01	575.0	60.0	40.0	4347	0.2	1	0.1	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0374	4	0	+0.00	0	20315	639193
M0375	4	4496681	+0.00	4496681	46914	5056772
M0377	4	989342	+0.00	989342	19945	1179139
M0378	4	3946452	+0.00	3946452	39100	6395590
M0379	1	0	+0.00	0	6675	248263

M0380	4	4831256	-1.29	4731977	20237	5008184	
M0382	4	480434	+0.19	495081	7704	495081	
M0383	4	881318	+1.29	980776	13171	980776	
M0384	4	1497665	-0.19	1482840	11972	1538361	
M0385	4	423072	+0.00	423072	3893	991404	
M0386	5	96792	+0.00	96792	5311	656358	
M0386	5	96792	+0.00	96792	5311	656358	
M0387	4	1463858	+0.00	1463858	5375	1524033	

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0374	4	20315	0	0.67	0	+0.00	0	34106	
M0375	4	38762	3828220	0.94	36908	+0.00	36908	143580	
M0377	4	15860	473217	0.67	6429	+0.00	6429	52270	
M0378	4	38408	3402226	1.00	97206	+0.00	97206	207316	
M0379	4	4712	0	0.67	0	+0.00	0	29529	
M0380	4	20716	4770210	0.94	106005	-1.29	104361	135868	
M0382	4	7704	480434	0.67	5744	+0.19	5987	49752	
M0383	4	13171	881318	0.67	8003	+1.29	9650	60230	
M0384	4	11972	1497665	0.67	7607	-0.19	7362	38786	
M0385	4	1947	211536	1.00	6044	+0.00	6044	16394	
M0386	5	5311	48872	1.00	1154	+0.00	1154	9957	
M0386	5	5311	48872	1.00	1154	+0.00	1154	9957	
M0387	4	5375	1089963	1.00	3375	+0.00	3375	19755	

Pressoflessione per carichi laterali								
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0374	1	31749	-	3.86	1.35	0.92	102669	
M0375	1	65899	-	3.86	1.35	0.92	327257	
M0377	1	28486	-	3.86	1.35	0.92	173254	
M0378	1	73038	-	3.86	1.35	0.92	462010	
M0379	1	9009	-	3.86	1.35	0.92	102669	
M0380	1	30658	-	3.86	1.35	0.92	327257	
M0382	1	15527	-	3.86	1.35	0.92	173254	
M0383	1	25339	-	3.86	1.35	0.92	205338	
M0384	1	19992	-	3.86	1.35	0.92	128336	
M0385	1	5061	-	0.67	0.20	0.99	406067	
M0386	1	11720	-	0.67	0.20	0.99	201062	
M0386	1	11720	-	0.67	0.20	0.99	201062	
M0387	1	13400	-	0.67	0.20	0.99	453376	

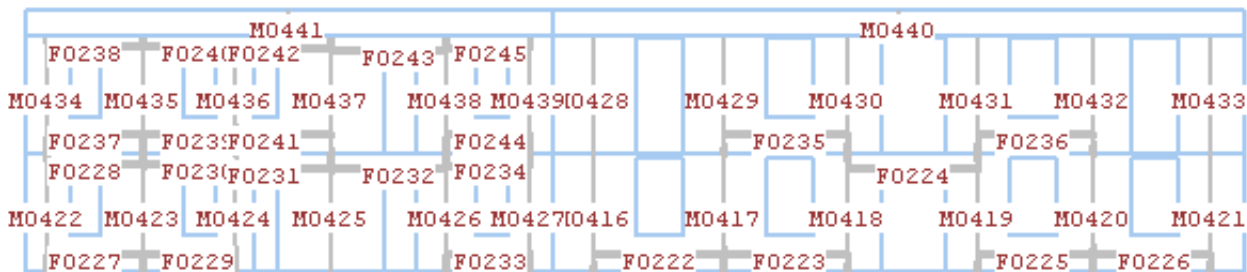
Sismica fuori piano							
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0374	0.26332	280	9456	4	21352	579711	
M0375	0.26332	893	30140	4	41560	1255377	
M0377	0.26332	473	15957	4	17611	548808	
M0378	0.26332	1261	42551	4	43768	1375372	
M0379	0.36429	388	13082	5	5610	184776	
M0380	0.36429	1235	41698	4	16507	546308	
M0382	0.36429	654	22075	4	9185	303103	
M0383	0.36429	775	26163	5	15512	498676	
M0384	0.36429	485	16352	4	12720	397604	
M0385	0.42656	554	2768	4	1947	58076	
M0386	0.42656	274	1371	4	5311	154437	
M0386	0.42656	274	1371	4	5311	154437	
M0387	0.42656	618	3090	5	5375	159029	

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res		Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0183	06 02	1	11066	474353	1	553	11859 [p]
F0184	06 02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0185	06 02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0186	06 02	1	24898	474353	1	830	7906 [p]
F0187	06 02	1	12492	474353	1	588	11161 [p]
F0188	06 02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0189	06 02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0190	06 02	1	11066	474353	1	553	11859 [p]
F0191	06 02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0192	06 02	1	18673	266824	1	622	4447 [p]
F0193	06 02	1	12492	474353	1	588	11161 [p]

F0194 | 06 02 | 1      19451      600353 | 1      778      12007 [p] |  
F0195 | 06 02 | 1      12968      266824 | 1      519      5336 [p] |

-----  
PARETE 3 -      da ( -3105.00 , 0.00 )      a      ( 0.00 , 0.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0416	05	01	212.0	70.0	270.0	8459	1.4	1	0.7
M0417	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0418	05	01	177.0	70.0	270.0	7062	1.4	1	0.7
M0419	05	01	163.0	70.0	270.0	6504	1.4	1	0.7
M0420	05	01	190.0	70.0	270.0	7581	1.4	1	0.7
M0421	05	01	168.0	70.0	270.0	6703	1.4	1	0.7
M0422	05	02	115.0	70.0	270.0	4588	1.4	1	0.7
M0423	05	02	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0424	05	02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7
M0425	05	02	269.0	70.0	270.0	10733	1.4	1	0.7
M0426	05	02	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0427	05	02	113.0	70.0	270.0	4509	1.4	1	0.7
M0428	05	01	212.0	70.0	270.0	8459	1.4	1	0.7
M0429	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0430	05	01	177.0	70.0	270.0	7062	1.4	1	0.7
M0431	05	01	163.0	70.0	270.0	6504	1.4	1	0.7
M0432	05	01	190.0	70.0	270.0	7581	1.4	1	0.7
M0433	05	01	168.0	70.0	270.0	6703	1.4	1	0.7
M0434	05	02	115.0	70.0	270.0	4588	1.4	1	0.7
M0435	05	02	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0436	05	02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7
M0437	05	02	269.0	70.0	270.0	10733	1.4	1	0.7
M0438	05	02	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0439	05	02	113.0	70.0	270.0	4509	1.4	1	0.7
M0440	05	01	1760.0	60.0	35.7	13190	0.2	1	0.1
M0441	05	02	1345.0	60.0	35.7	10080	0.2	1	0.1

	caso	Pressoflessione nel piano				
		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd
M0416	4	4679975	-0.29	4622611	25217	4772202
M0417	4	1470482	+0.55	1578648	31366	2673359
M0418	4	4143675	-0.26	4092226	27713	4968543
M0419	4	4017403	-0.25	3968075	29674	4063484
M0420	4	1162692	+0.52	1263921	31368	2359849
M0421	4	4173809	-0.26	4122555	27255	4821234
M0422	4	842787	+0.15	856936	25404	1189567
M0423	4	2918536	+0.04	2921933	32361	2957928
M0424	4	616165	+0.05	621165	15502	674147
M0425	4	3218742	+0.59	3275498	33821	4068311
M0426	4	1439250	+0.06	1445305	21947	1509461
M0427	5	622535	-1.11	530166	7919	721078
M0428	5	0	+0.00	0	8580	863045
M0429	5	628080	-1.40	599119	17166	1616689
M0430	5	642576	-2.66	587425	19860	1509024
M0431	5	398037	-0.03	397421	15812	1131117
M0432	5	404985	+4.09	489713	17917	1499798



M0433	5	0	+0.00	0	7046	560611	
M0434	5	5277635	+0.00	5277635	3303	5585320	
M0435	4	27	+0.00	27	13772	1366339	
M0436	4	0	+0.00	0	8945	413621	
M0437	5	7994542	+0.00	7994542	19633	8078668	
M0438	4	323	+0.00	323	10556	776557	
M0439	5	5645721	+0.00	5645721	12196	5666586	
M0440	5	2929432	+0.00	2929432	20415	17658796	
M0441	5	5741629	+0.00	5741629	21033	13927944	

		Taglio nel piano						
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0416	4	25935	4603846	0.79	102308	-0.29	101165	112352
M0417	4	26024	447003	0.78	10026	+0.55	12182	12182
M0418	4	28431	4129096	0.67	91758	-0.26	90732	97640
M0419	4	30393	3958870	0.67	87975	-0.25	86992	95670
M0420	4	26536	380541	0.70	8069	+0.52	10086	10454
M0421	4	27973	4113480	0.67	91411	-0.26	90389	94060
M0422	4	22823	129980	0.67	5765	+0.15	5889	47249
M0423	4	27648	2478404	0.78	31982	+0.04	32012	95901
M0424	4	13308	441357	0.67	6409	+0.05	6453	39186
M0425	4	25682	2041753	1.00	23123	+0.59	23622	152961
M0426	4	18523	914677	0.67	14266	+0.06	14319	60460
M0427	5	7919	622535	0.67	3162	-1.11	2372	42107
M0428	5	8580	0	0.79	0	+0.00	0	8555
M0429	5	17884	552669	0.78	12282	-1.40	11720	12592
M0430	5	20578	579015	0.67	12867	-2.66	11798	13586
M0431	5	16530	339504	0.67	7545	-0.03	7533	7509
M0432	5	18635	336756	0.70	7483	+4.09	9125	9125
M0433	4	7046	0	0.67	0	+0.00	0	5812
M0434	5	3303	5277635	0.67	26807	+0.00	26807	41336
M0435	1	20405	1	0.78	0	+0.00	0	93349
M0436	4	8945	0	0.67	0	+0.00	0	37864
M0437	5	20004	7944632	1.00	176547	+0.00	176547	180337
M0438	4	10556	323	0.67	2	+0.00	2	58012
M0439	5	12196	5645721	0.67	28677	+0.00	28677	43426
M0440	4	20415	66080	1.00	24913	+0.00	24913	62175
M0441	4	21033	1209658	1.00	9766	+0.00	9766	615677

		Pressoflessione per carichi laterali					
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0416	1	37845	-	3.86	1.35	0.92	181382
M0417	1	44800	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0418	1	40729	-	3.86	1.35	0.92	151436
M0419	1	44380	-	3.86	1.35	0.92	139458
M0420	1	44580	-	3.86	1.35	0.92	162559
M0421	1	40409	-	3.86	1.35	0.92	143736
M0422	1	35513	-	3.86	1.35	0.92	147586
M0423	1	45574	-	3.86	1.35	0.92	269506
M0424	1	22054	-	3.86	1.35	0.92	128336
M0425	1	48018	-	3.86	1.35	0.92	345224
M0426	1	30883	-	3.86	1.35	0.92	200204
M0427	1	14487	-	3.86	1.35	0.92	145020
M0428	1	21783	-	3.86	1.35	0.92	181382
M0429	1	26383	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0430	1	31227	-	3.86	1.35	0.92	151436
M0431	1	24443	-	3.86	1.35	0.92	139458
M0432	1	26838	-	3.86	1.35	0.92	162559
M0433	1	17860	-	3.86	1.35	0.92	143736
M0434	1	8524	-	3.86	1.35	0.92	147586
M0435	1	26532	-	3.86	1.35	0.92	269506
M0436	1	16410	-	3.86	1.35	0.92	128336
M0437	1	30893	-	3.86	1.35	0.92	345224
M0438	1	20561	-	3.86	1.35	0.92	200204
M0439	1	21231	-	3.86	1.35	0.92	145020
M0440	1	45782	-	0.60	0.18	0.99	1389885
M0441	1	43165	-	0.60	0.18	0.99	1593235

		Sismica fuori piano				
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0416	0.26332	742	25058	4	21622	659472
M0417	0.26332	735	24821	4	28695	831341
M0418	0.26332	620	20921	4	24549	709010
M0419	0.26332	571	19266	4	26761	742808

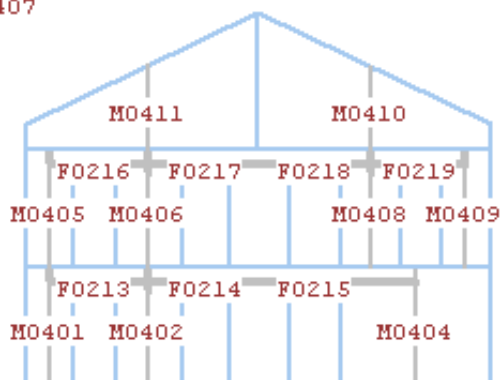
M0420	0.26332	665	22457	4	28147	801175	
M0421	0.26332	588	19857	4	24406	697786	
M0422	0.26332	403	13593	4	23683	685462	
M0423	0.26332	735	24821	4	30005	924079	
M0424	0.26332	350	11820	4	14405	443151	
M0425	0.26332	942	31795	5	29170	927916	
M0426	0.26332	546	18439	4	20235	631025	
M0427	0.26332	396	13356	4	8764	286762	
M0428	0.36429	1027	34667	4	11752	382569	
M0429	0.36429	1017	34340	4	13605	437279	
M0430	0.36429	858	28943	4	16858	519207	
M0431	0.36429	790	26654	4	13048	410604	
M0432	0.36429	921	31069	4	14695	464188	
M0433	0.36429	814	27472	4	9560	310605	
M0434	0.36429	557	18805	4	4163	141273	
M0435	0.36429	1017	34340	4	16128	528059	
M0436	0.36429	485	16352	4	9693	311618	
M0437	0.36429	1303	43987	4	16681	553420	
M0438	0.36429	756	25509	4	12268	400999	
M0439	0.36429	547	18478	4	13042	412186	
M0440	0.42584	1872	8364	4	20415	602004	
M0441	0.42584	1431	6392	5	21033	621321	

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	Pressoflessione			Taglio				
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0222	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0223	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0224	06	01	1	44262	316235	1	1107	1867 [t]
F0225	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0226	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0227	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0228	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0229	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0230	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0231	06	02	1	6646	474353	1	429	15302 [p]
F0232	06	02	1	11066	474353	1	553	11859 [p]
F0233	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0234	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0235	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0236	06	01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0237	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0238	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0239	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0240	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]
F0241	06	02	1	7477	600353	1	482	19366 [p]
F0242	06	02	1	4985	266824	1	322	8607 [p]
F0243	06	02	1	11066	474353	1	553	11859 [p]
F0244	06	02	1	12449	600353	1	622	15009 [p]
F0245	06	02	1	8299	266824	1	415	6671 [p]

-----  
PARETE 4 - da ( -1058.00 , 0.00 ) a ( -1058.00 , 1180.00 )  
-----

t07



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0401	05	02	120.0	55.0	270.0	3762	1.4	1	0.7
M0402	05	02	170.0	55.0	270.0	5330	1.4	1	0.7
M0404	05	02	380.0	55.0	270.0	11913	1.4	1	0.7
M0405	05	02	120.0	55.0	270.0	3762	1.4	1	0.7
M0406	05	02	170.0	55.0	270.0	5330	1.4	1	0.7
M0408	05	02	155.0	55.0	270.0	4859	1.4	1	0.7
M0409	05	02	125.0	55.0	270.0	3919	1.4	1	0.7
M0411	05	02	592.5	60.0	186.1	14596	0.9	1	0.5
M0410	05	02	587.5	60.0	181.4	14155	0.9	1	0.5

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0401	5	852606	+0.00	852606	18520	927777
M0402	5	1695192	+0.00	1695192	27666	1942303
M0404	5	4439393	+0.00	4439393	49848	8142349
M0405	5	5613322	-0.80	5511492	4363	5551585
M0406	5	814634	+1.60	1018292	16114	1230830
M0408	4	0	+0.00	0	9603	694945
M0409	5	6338291	-0.80	6236462	7256	6425352
M0411	5	1293155	+0.00	1293155	5277	1549687
M0410	5	3860982	+0.00	3860982	15149	4337399

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0401	5	15259	309355	0.67	1998	+0.00	1998	37745
M0402	5	23624	855798	0.67	11137	+0.00	11137	54054
M0404	5	38633	852476	1.00	24356	+0.00	24356	175004
M0405	5	4363	5613322	0.67	21590	-0.80	21198	34424
M0406	5	12072	101829	0.67	3133	+1.60	3917	50614
M0408	4	9603	0	0.67	0	+0.00	0	45714
M0409	5	7256	6338291	0.67	24378	-0.80	23986	36714
M0411	5	5277	1293155	1.00	31706	+0.00	31706	269251
M0410	5	4530	748142	1.00	29070	+0.00	29070	266630

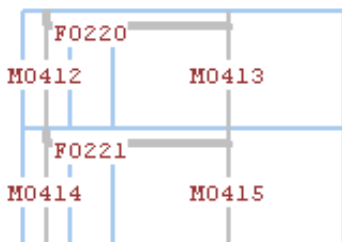
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0401	1	27353	-	4.91	1.35	0.89	118003
M0402	1	40697	-	4.91	1.35	0.89	167171
M0404	1	72584	-	4.91	1.35	0.89	373677
M0405	1	10741	-	4.91	1.35	0.89	118003
M0406	1	23578	-	4.91	1.35	0.89	167171
M0408	1	19245	-	4.91	1.35	0.89	152421
M0409	1	15586	-	4.91	1.35	0.89	122920
M0411	1	27942	-	3.10	0.93	0.93	663369
M0410	1	26117	-	3.02	0.91	0.93	658973

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0401	0.26332	330	11144	5	16482	386675
M0402	0.26332	468	15788	4	25357	586068
M0404	0.26332	1046	35290	5	43395	1047614
M0405	0.36429	457	15418	4	5585	145952
M0406	0.36429	647	21842	4	13804	346654
M0408	0.36429	590	19915	4	11183	283794
M0409	0.36429	476	16060	4	8530	217448
M0411	0.45114	2195	51056	4	8926	263831
M0410	0.45035	2125	48169	5	8069	238819

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione				Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd		
F0213	06 02	1	20921	474353	1	761	8625	[p]	
F0214	06 02	1	24898	474353	1	830	7906	[p]	
F0215	06 02	1	29220	474353	1	899	7298	[p]	
F0216	06 02	1	20921	474353	1	761	8625	[p]	
F0217	06 02	1	24898	474353	1	830	7906	[p]	
F0218	06 02	1	29220	474353	1	899	7298	[p]	
F0219	06 02	1	17290	474353	1	692	9487	[p]	

-----  
PARETE 5 - da ( -713.00 , 0.00 ) a ( -713.00 , 820.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0414	05 02	120.0	50.0	270.0	3420	1.4	1	0.7	
M0415	05 02	590.0	50.0	270.0	16815	1.4	1	0.7	
M0412	05 02	120.0	30.0	270.0	3420	1.4	1	0.7	
M0413	05 02	590.0	30.0	270.0	16815	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0414	5	639010	+0.00	639010	14439	743692
M0415	5	15140052	+0.00	15140052	62373	16111462
M0412	5	354464	+0.00	354464	9045	462488
M0413	5	201924	+0.00	201924	15415	4314531

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0414	5	11475	7149	0.67	2477	+0.00	2477	33608
M0415	5	46934	1826395	1.00	52183	+0.00	52183	243589
M0412	5	6081	53079	0.67	1567	+0.00	1567	19924
M0413	5	14550	88085	1.00	2517	+0.00	2517	139836

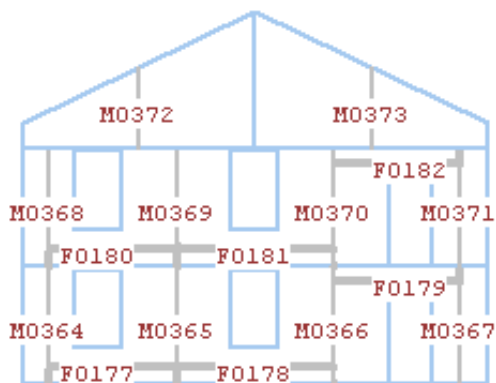
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0414	1	20838	-	5.40	1.35	0.88	105266
M0415	1	87703	-	5.40	1.35	0.88	517559
M0412	1	13296	-	9.00	1.35	0.75	89510
M0413	1	40019	-	9.00	1.35	0.75	440093

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0414	0.26332	300	10131	4	12586	275830
M0415	0.26332	1476	49812	4	53264	1190179
M0412	0.36429	415	14016	4	7192	95207
M0413	0.36429	2042	68913	4	20880	291468

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0221	06 02	1	20921	474353	1	761	8625	[p]
F0220	06 02	1	20921	474353	1	761	8625	[p]

PARETE 6 - da ( 0.00 , 0.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0364	05 02	135.0	60.0	270.0	4617	1.4	1	0.7	
M0365	05 02	275.0	60.0	270.0	9405	1.4	1	0.7	
M0366	05 02	285.0	60.0	270.0	9747	1.4	1	0.7	
M0367	05 02	140.0	60.0	270.0	4788	1.4	1	0.7	
M0368	05 02	135.0	60.0	270.0	4617	1.4	1	0.7	
M0369	05 02	275.0	60.0	270.0	9405	1.4	1	0.7	
M0370	05 02	285.0	60.0	270.0	9747	1.4	1	0.7	
M0371	05 02	140.0	60.0	270.0	4788	1.4	1	0.7	
M0372	05 02	592.5	60.0	177.1	13991	0.9	1	0.4	
M0373	05 02	587.5	60.0	177.1	13873	0.9	1	0.4	

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0364	5	633973	+0.00	633973	19214	1115954	
M0365	5	2556925	+0.00	2556925	39511	4667529	
M0366	5	2049949	+0.00	2049949	25703	3338856	
M0367	5	525550	+0.00	525550	15384	960873	
M0368	4	489744	+0.00	489744	8191	519996	
M0369	4	2182927	+0.00	2182927	17587	2266554	
M0370	5	155075	+0.00	155075	13714	1862013	
M0371	4	596587	+0.00	596587	9318	609690	
M0372	5	1668268	+0.00	1668268	8982	2621343	
M0373	4	1765634	+0.00	1765634	20330	5769310	

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0364	5	15061	509905	0.67	5027	+0.00	5027	45243
M0365	5	33516	733254	1.00	17204	+0.00	17204	139505
M0366	5	26424	1891569	1.00	16688	+0.00	16688	140844
M0367	5	11235	342804	0.67	3340	+0.00	3340	45591
M0368	4	8191	489744	0.67	2031	+0.00	2031	43144
M0369	4	17587	2182927	1.00	24954	+0.00	24954	132251
M0370	5	12993	66040	1.00	1887	+0.00	1887	134590
M0371	5	4530	88290	0.67	2523	+0.00	2523	43484
M0372	5	8982	295671	1.00	6449	+0.00	6449	271079
M0373	4	9927	433901	1.00	8574	+0.00	8574	269293

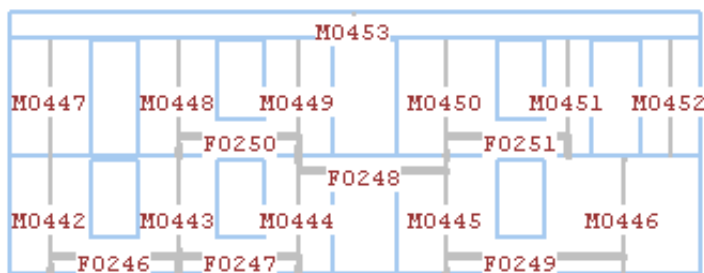
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0364	1	27195	-	4.50	1.35	0.90	146254
M0365	1	56992	-	4.50	1.35	0.90	297924
M0366	1	50019	-	4.50	1.35	0.90	308758
M0367	1	21557	-	4.50	1.35	0.90	151670
M0368	1	17988	-	4.50	1.35	0.90	146254
M0369	1	35151	-	4.50	1.35	0.90	297924
M0370	1	33233	-	4.50	1.35	0.90	308758
M0371	1	13655	-	4.50	1.35	0.90	151670
M0372	1	33067	-	2.95	0.89	0.94	665660
M0373	1	34634	-	2.95	0.89	0.94	660042

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0364	0.26332	405	13677	4	16043	425207
M0365	0.26332	826	27861	4	36513	952810
M0366	0.26332	856	28874	4	29917	805142
M0367	0.26332	420	14184	4	12791	349349
M0368	0.36429	561	18922	4	9172	256832
M0369	0.36429	1142	38544	4	20585	572218
M0370	0.36429	1184	39946	4	17206	485638
M0371	0.36429	581	19623	5	6724	192231
M0372	0.44964	2097	46432	4	12479	366641
M0373	0.44964	2079	46040	4	13395	392857

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio	
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0177	06 02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0178	06 02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0179	06 02	1	19062	474353	1	726	9035 [p]
F0180	06 02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0181	06 02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0182	06 02	1	19062	474353	1	726	9035 [p]

-----  
PARETE 7 - da ( -1760.00 , 1180.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res		Dati geometrici				Ecc. e2	
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso e2
M0442	05 01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1 0.7
M0443	05 01	200.0	70.0	270.0	7980	1.4	1 0.7
M0444	05 01	175.0	70.0	270.0	6982	1.4	1 0.7
M0445	05 01	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1 0.7
M0446	05 01	396.0	70.0	270.0	15800	1.4	1 0.7
M0447	05 01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1 0.7
M0448	05 01	200.0	70.0	270.0	7980	1.4	1 0.7
M0449	05 01	175.0	70.0	270.0	6982	1.4	1 0.7
M0450	05 01	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1 0.7

M0451	05	01	120.0	70.0	270.0	4788	1.4	1	0.7
M0452	05	01	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0453	05	01	1760.0	60.0	35.7	13190	0.2	1	0.1

Pressoflessione nel piano									
caso		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd			
M0442	4	4583728	-0.52	4527014	22211	4821270			
M0443	4	1411019	+0.38	1452317	31862	2546360			
M0444	4	4511161	-0.52	4454447	29101	4512606			
M0445	4	271089	+0.56	331787	27677	3046000			
M0446	5	115769	+0.14	128236	40222	6944279			
M0447	4	0	+0.00	0	15002	1433393			
M0448	4	91482	+0.42	109114	16926	1512016			
M0449	4	79479	+0.38	95640	17735	1353552			
M0450	5	5919358	-0.31	5900773	20644	5963494			
M0451	4	62	+0.00	65	5786	326043			
M0452	4	0	+0.00	0	5252	392289			
M0453	5	1334669	+0.00	1334669	20292	17554474			

Taglio nel piano								
caso		Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0442	4	22930	4614558	0.78	102546	-0.52	101412	111603
M0443	4	26774	609321	0.74	10564	+0.38	11390	11390
M0444	4	29819	4448318	0.67	98852	-0.52	97718	99892
M0445	4	26656	169913	0.94	4855	+0.56	6068	16830
M0446	5	40964	44740	1.00	994	+0.14	1243	27566
M0447	4	15002	0	0.78	0	+0.00	0	9969
M0448	4	17644	68537	0.74	1523	+0.42	1904	9729
M0449	4	18453	62819	0.67	1396	+0.38	1745	8180
M0450	5	21386	5840203	0.94	129782	-0.31	129377	135534
M0451	1	9006	1	0.67	0	+0.00	0	4965
M0452	4	5252	0	0.67	0	+0.00	0	5099
M0453	4	20292	395361	1.00	29850	+0.00	29850	62123

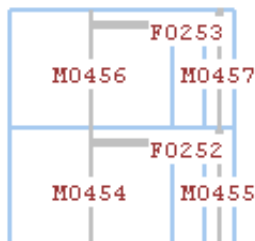
Pressoflessione per carichi laterali							
caso		Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0442	1	33031	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0443	1	45677	-	3.86	1.35	0.92	171115
M0444	1	43195	-	3.86	1.35	0.92	149725
M0445	1	52345	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0446	1	60689	-	3.86	1.35	0.92	338807
M0447	1	30824	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0448	1	25364	-	3.86	1.35	0.92	171115
M0449	1	27387	-	3.86	1.35	0.92	149725
M0450	1	32959	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0451	1	12974	-	3.86	1.35	0.92	102669
M0452	1	15439	-	3.86	1.35	0.92	133469
M0453	1	44759	-	0.60	0.18	0.99	1389885

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0442	0.26332	735	24821	5	18650	579689
M0443	0.26332	700	23639	4	28470	817659
M0444	0.26332	613	20684	4	25974	739002
M0445	0.26332	893	30140	5	31322	926547
M0446	0.26332	1387	46806	4	35185	1093561
M0447	0.36429	1017	34340	5	18144	565891
M0448	0.36429	969	32704	4	13534	433291
M0449	0.36429	848	28616	5	14767	461872
M0450	0.36429	1235	41698	5	16320	525110
M0451	0.36429	581	19623	4	7312	236259
M0452	0.36429	756	25509	5	7586	249247
M0453	0.42584	1872	8364	5	20292	598448

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0246	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0247	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0248	06 01	1	44262	316235	1	1107	1867	[t]
F0249	06 01	1	29908	400235	1	965	2100	[t]
F0250	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0251	06 01	1	29908	400235	1	965	2100	[t]

PARETE 8 - da ( -3105.00 , 450.00 ) a ( -2530.00 , 450.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0454	05 01	415.0	60.0	270.0	14193	1.4	1	0.7
M0455	05 01	80.0	60.0	270.0	2736	1.4	1	0.7
M0456	05 01	415.0	60.0	270.0	14193	1.4	1	0.7
M0457	05 01	80.0	60.0	270.0	2736	1.4	1	0.7

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0454	4	4271463	+0.00	4271463	63141	10170348	
M0455	5	0	+0.00	0	9284	307985	
M0456	4	7090399	+0.00	7090399	14332	2822818	NO
M0457	5	0	+0.00	0	3087	116465	

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0454	4	62905	3737530	1.00	106787	+0.00	106787	130630
M0455	4	9284	0	0.67	0	+0.00	0	3530
M0456	4	14095	6204099	1.00	177260	+0.00	177260	188179
M0457	4	3087	0	0.67	0	+0.00	0	2419

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0454	1	105953	-	4.50	1.35	0.90	299730
M0455	1	16030	-	4.50	1.35	0.90	57779
M0456	1	37002	-	4.50	1.35	0.90	299730
M0457	1	7362	-	4.50	1.35	0.90	57779

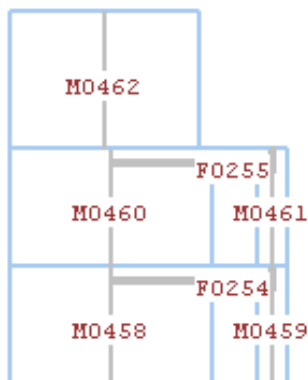
Sismica fuori piano					
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0454	0.26332	1246	5	68180	1551224
M0455	0.26332	240	4	10173	248123
M0456	0.36429	1723	5	19370	541217
M0457	0.36429	332	4	3976	110562



VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0252	06 01	1	11066	316235	1	553	1867 [t]	
F0253	06 01	1	11066	316235	1	553	1867 [t]	

PARETE 9 - da ( -1760.00 , 592.50 ) a ( -1058.00 , 592.50 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2	
mat.	res.	caso	hsez	t	h0	W	e1	e2
M0458	05 01	1	512.0	65.0	270.0	18970	1.4	0.7
M0459	05 01	1	72.3	65.0	270.0	2679	1.4	0.7
M0460	05 01	1	512.0	65.0	270.0	18970	1.4	0.7
M0461	05 01	1	72.3	65.0	270.0	2679	1.4	0.7
M0462	05 01	1	479.0	60.0	318.5	19032	1.6	0.8

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0458	4	3372690	+0.00	3372690	81415	16343342	
M0459	4	0	+0.00	0	9989	293370	
M0460	4	5035454	+0.00	5035454	33231	7757667	
M0461	4	0	+0.00	0	9130	273480	
M0462	4	814064	+0.00	814064	3591	850564	

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0458	4	80473	2917535	1.00	83358	+0.00	83358	85199
M0459	4	9989	0	0.67	0	+0.00	0	3590
M0460	4	32289	4301560	1.00	122902	+0.00	122902	128534
M0461	4	9130	0	0.67	0	+0.00	0	3463
M0462	4	3591	220932	1.00	8635	+0.00	8635	16065

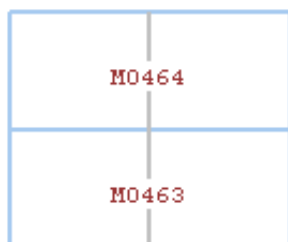
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0458	1	139903	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0459	1	17544	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0460	1	71140	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0461	1	16402	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0462	1	33439	-	5.31	1.59	0.88	337438

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0458	0.26332	1665	56194	4	87580	2185429
M0459	0.26332	235	7935	4	10859	280968
M0460	0.36429	2303	77743	4	39396	1146644
M0461	0.36429	325	10978	4	10001	263998
M0462	0.47343	3004	119592	4	10727	311221

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0254	06 01	1	23952	316235	1	814	1867 [t]	
F0255	06 01	1	23952	316235	1	814	1867 [t]	

PARETE 10 - da ( -713.00 , 820.00 ) a ( 0.00 , 820.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0463	05 01	713.0	70.0	270.0	28449	1.4	1	0.7
M0464	05 01	713.0	70.0	270.0	28449	1.4	1	0.7

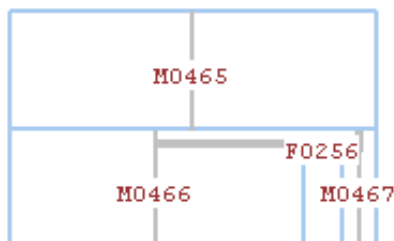
Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0463	5	0	+0.00	0	69286	21675027
M0464	4	0	+0.00	0	22379	7662491

Taglio nel piano							
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0463	4	69286	0	1.00	0	+0.00	48495
M0464	4	22379	0	1.00	0	+0.00	34369

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0463	1	130306	-	3.86	1.35	0.92	610024
M0464	1	63672	-	3.86	1.35	0.92	610024

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0463	0.26332	2497	84274	4	79955	2402857
M0464	0.36429	3455	116591	4	33047	1089080

PARETE 11 - da ( -2530.00 , 0.00 ) a ( -2530.00 , 930.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0466	05 01	745.0	50.0	270.0	21232	1.4	1	0.7	
M0467	05 01	85.0	50.0	270.0	2422	1.4	1	0.7	
M0465	05 01	930.0	50.0	270.0	26505	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0466	5	10921547	+0.00	10921547	43990	14678957
M0467	4	0	+0.00	0	8808	305889
M0465	4	0	+0.00	0	17205	7739161

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0466	5	43637	9556354	1.00	273039	+0.00	273039	334053
M0467	5	8283	0	0.67	0	+0.00	0	3135
M0465	4	17205	0	1.00	0	+0.00	0	30669

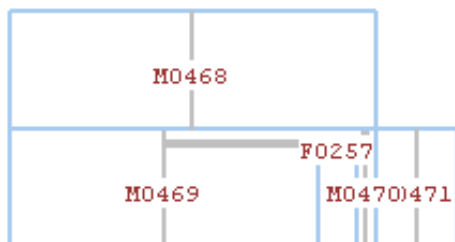
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0466	1	88345	-	5.40	1.35	0.88	435686
M0467	1	14353	-	5.40	1.35	0.88	49709
M0465	1	57515	-	5.40	1.35	0.88	543876

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0466	0.26332	1864	62898	4	51423	1128983
M0467	0.26332	213	7176	5	9071	184060
M0465	0.36429	3219	108625	4	27144	643657

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0256	06 01	1	17290	316235	1	692	1867 [t]	

-----  
PARETE 12 - da ( -2275.00 , 0.00 ) a ( -2275.00 , 1140.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0471	05 01	210.0	20.0	280.0	2394	1.4	1	0.7	
M0469	05 01	785.0	50.0	270.0	22372	1.4	1	0.7	
M0470	05 01	45.0	50.0	270.0	1282	1.4	1	0.7	
M0468	05 01	930.0	50.0	270.0	26505	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0471	4	0	+0.00	0	4658	441255
M0469	5	9876059	+0.00	9876059	48629	17000400
M0470	4	0	+0.00	0	4123	77770
M0468	4	0	+0.00	0	18274	8202938

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0471	4	4658	0	0.75	0	+0.00	0	2825
M0469	5	48256	8641551	1.00	246901	+0.00	246901	256499
M0470	4	4123	0	0.67	0	+0.00	0	1620
M0468	4	18274	0	1.00	0	+0.00	0	31072

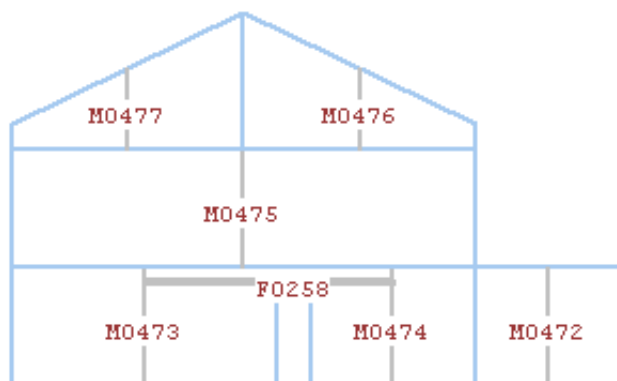
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0471	1	9644	-	14.00	1.40	0.54	30289
M0469	1	97591	-	5.40	1.35	0.88	459078
M0470	1	7284	-	5.40	1.35	0.88	26317
M0468	1	59457	-	5.40	1.35	0.88	543876

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0471	0.26332	210	7354	4	5556	49075
M0469	0.26332	1964	66275	4	56432	1231831
M0470	0.26332	113	3799	4	4540	93291
M0468	0.36429	3219	108625	4	28214	667583

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat. res.	caso	Pressoflessione	caso	Taglio	Vrd	
			Md	Mrd	Vd		[t]
F0257	06 01	1	17290	316235	1	692	1867

-----  
PARETE 13 - da ( -1760.00 , 0.00 ) a ( -1760.00 , 1550.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	mat. res.	hsez	Dati geometrici			Ecc. e2		
			t	h0	W	e1	caso	e2
M0472	05 01	370.0	60.0	270.0	12654	1.4	1	0.7
M0473	05 01	675.0	55.0	270.0	21161	1.4	1	0.7
M0474	05 01	415.0	55.0	270.0	13010	1.4	1	0.7
M0475	05 01	1180.0	55.0	270.0	36993	1.4	1	0.7
M0476	05 01	587.5	60.0	177.1	13873	0.9	1	0.5
M0477	05 01	592.5	60.0	177.1	13991	0.9	1	0.4

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0472	5	0	+0.00	0	4445	807885
M0473	5	161624	+0.00	161624	56553	16521315
M0474	5	135467	+0.00	135467	34986	6277743
M0475	5	0	+0.00	0	10689	6214893
M0476	5	2594349	+0.00	2594349	10247	2932968
M0477	5	494636	+0.00	494636	1677	494686

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0472	4	4445	0	1.00	0	+0.00	0	13136
M0473	5	55722	64710	1.00	1849	+0.00	1849	37134
M0474	5	34290	81763	1.00	2336	+0.00	2336	22838
M0475	4	10689	0	1.00	0	+0.00	0	37415
M0476	5	15466	2854601	1.00	12838	+0.00	12838	24150
M0477	5	1677	494636	1.00	9554	+0.00	9554	18595

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0472	1	20717	-	4.50	1.35	0.90	267229
M0473	1	105987	-	4.91	1.35	0.89	442512
M0474	1	65407	-	4.91	1.35	0.89	272063
M0475	1	58923	-	4.91	1.35	0.89	773577
M0476	1	32648	-	2.95	0.89	0.94	440028
M0477	1	20311	-	2.95	0.89	0.94	443773

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0472	0.26332	1111	37485	4	9191	265650
M0473	0.26332	1857	62687	4	63431	1481377
M0474	0.26332	1142	38541	4	39214	914916
M0475	0.36429	4492	151608	4	24561	652885
M0476	0.44964	2079	46040	4	14196	410735
M0477	0.44964	2097	46432	4	5174	153225

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res   mat. res.   caso	Pressoflessione			caso	Taglio		
	Md	Mrd		Vd	Vrd		
F0258   06 01   1	14005	316235	1	622	1867 [t]		

PARETE 14 - da ( -2275.00 , 1550.00 ) a ( -1760.00 , 1550.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res   mat. res.   hsez	Dati geometrici			W	Ecc. e2		
	t	h0		e1	caso	e2	
M0478 05 01   515.0	20.0	280.0	5871	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0478	4	0	+0.00	0	4457	1103786

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0478	4	4457	0	1.00	0	+0.00	0	7034

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0478	1	14842	-	14.00	1.40	0.54	74281

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0478	0.26332	515	18036	4	6658	62785

-----  
PARETE 15 - da ( -2275.00 , 1220.00 ) a ( -1760.00 , 1220.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0479	05	01	515.0	20.0	280.0	5871	1.4	1	0.7

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0479	4	0	+0.00	0	9897	2332480

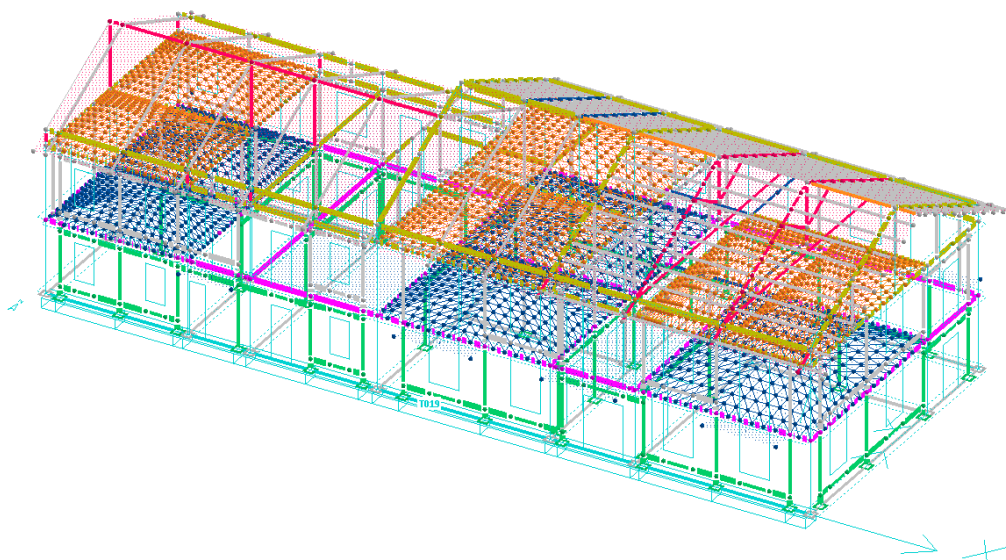
Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0479	4	9897	0	1.00	0	+0.00	0	8803

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0479	1	23147	-	14.00	1.40	0.54	74281

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0479	0.26332	515	18036	4	12099	108449

*Gli spostamenti relativi del terreno sul piano di fondazione non inducono effetti rilevanti sulla struttura sovrastante.*

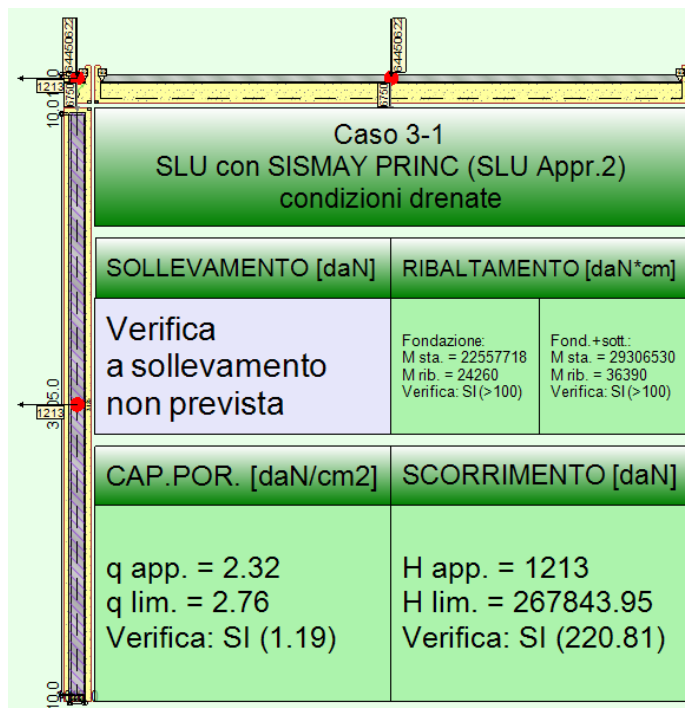
Valutazione della stabilità, capacità portante e resistenza a scorrimento della fondazione più sollecitata (TRAVE T019 ID104).



Verifiche agli SLU (slv) e SLE (sld) per carico limite ai sensi del par. 7.11.5.3.1

Caso 7-1 SLD con SISMAY PRINC (SLD) condizioni drenate			
SOLLEVAMENTO [daN]	RIBALTAMENTO [daN*cm]		
Verifica a sollevamento non prevista	<table border="1"> <tr> <td>Fondazione: M sta. = 20760524 M rib. = 16882 Verifica: SI (&gt;100)</td> <td>Fond. + sott.: M sta. = 26995852 M rib. = 25323 Verifica: SI (&gt;100)</td> </tr> </table>	Fondazione: M sta. = 20760524 M rib. = 16882 Verifica: SI (>100)	Fond. + sott.: M sta. = 26995852 M rib. = 25323 Verifica: SI (>100)
Fondazione: M sta. = 20760524 M rib. = 16882 Verifica: SI (>100)	Fond. + sott.: M sta. = 26995852 M rib. = 25323 Verifica: SI (>100)		
CAP.POR. [daN/cm <sup>2</sup> ]	SCORRIMENTO [daN]		
q app. = 2.14 q lim. = 2.2 Verifica: SI (1.03)	H app. = 844.11 H lim. = 248508.31 Verifica: SI (294.40)		

*Verifica SLD ai sensi del par. 7.11.5.3.1*



Verifica SLV ai sensi del par. 7.11.5.3.1

## VERIFICA CONDIZIONI DELL'ORDINANZA 3274 - ALLEGATO 2

Testo integrato dell'Allegato 2 – Edifici – all'Ordinanza 3274 come modificato dall'OPCM 3431 del 3/5/05

### Interventi in fondazione

Le informazioni ricavabili dalla storia della costruzione devono essere tenute nel dovuto conto ai fini della scelta degli interventi sulle fondazioni. E' possibile omettere interventi sulle strutture di fondazione, nonché le relative verifiche, qualora siano contemporaneamente presenti tutte le condizioni seguenti:

- nella costruzione non siano presenti importanti dissesti di qualsiasi natura attribuibili a cedimenti delle fondazioni e sia stato accertato che dissesti della stessa natura non si siano prodotti neppure in precedenza;
- gli interventi progettati non comportino sostanziali alterazioni dello schema strutturale del fabbricato;
- gli stessi interventi non comportino rilevanti modificazioni delle sollecitazioni trasmesse alle fondazioni;
- siano esclusi fenomeni di ribaltamento della costruzione per effetto delle azioni sismiche.

L'inadeguatezza delle fondazioni è raramente la causa del danneggiamento osservato nei rilevamenti post-sisma. Comunque, nel caso in cui la fondazione poggia su terreni dalle caratteristiche geomeccaniche inadeguate al trasferimento dei carichi, o di cedimenti fondali localizzati in atto si dovrà provvedere al consolidamento delle fondazioni, attuando uno dei seguenti tipi di intervento, o una loro combinazione opportuna, previo rilievo delle fondazioni esistenti.

Le condizioni a - b - c- d risultano rispettate -> E' possibile omettere interventi sulle strutture di fondazioni.



Le verifiche sono state eseguite nel rispetto del par. 7.11.5.3.1.

### Descrizione dei Casi di calcolo e riassunto dei risultati.

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico		Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso					Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	SLU SENZA SISMA (SLU Appr.2)	1-1	Si	No	Si	No	Non sismico
1-1 Caso 1-1 Nodo 7444							
2	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	2-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.22, k_{h,y}=0.00$
2-1 Caso 4-14 Nodo 7436							
3	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.22$
3-1 Caso 5-8 Nodo 7444							
4	SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.22, k_{h,y}=0.00$
4-1 Caso 8-14 Nodo 7436							
5	SLU FON con SISMAX P (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.22$
5-1 Caso 9-8 Nodo 7444							
6	SLD con SISMAX PRINC (SLD)	6-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.22, k_{h,y}=0.00$
6-1 Caso 6-14 Nodo 7436							
7	SLD con SISMAX PRINC (SLD)	7-1	Si	No	Si	No	$k_{h,x}=0.00, k_{h,y}=0.22$
7-1 Caso 7-8 Nodo 7444							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso di calcolo.

Caso	$\gamma_{G1, fav}$	$\gamma_{G1, sfa}$	$\gamma_{G2, fav}$	$\gamma_{G2, sfa}$	$\gamma_{Q1, fav}$	$\gamma_{Q1, sfa}$
1	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-

Caso	$\gamma_r$	$\gamma_o$	$\gamma_c$	$\gamma_{R,v}$	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,t}$	$\gamma_{R,scu}$	$\gamma_{R,imp}$
1	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
2	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
3	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
4	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
5	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
6	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-
7	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a **ribaltamento**.

Fondazione			Fondazione e Sottofondo			
Caso	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica	$R_d$ [daN*cm]	$E_d$ [daN*cm]	Verifica
1-1	1032884350	0	SI (1032884350/0 = 1.00 >= 1.0)	1053248330	0	SI (1053248330/0 = 1.00 >= 1.0)
2-1	20607540	7280	SI (20607540/7280 > 100)	26799160	10920	SI (26799160/10920 > 100)
3-1	22557720	24260	SI (22557720/24260 > 100)	29306530	36390	SI (29306530/36390 > 100)
4-1	21056510	8000	SI (21056510/8000 > 100)	27376410	12000	SI (27376410/12000 > 100)
5-1	23148900	26680	SI (23148900/26680 > 100)	30066620	40020	SI (30066620/40020 > 100)
6-1	19242670	5060	SI (19242670/5060 > 100)	25044330	7590	SI (25044330/7590 > 100)
7-1	20760520	16880	SI (20760520/16880 > 100)	26995850	25320	SI (26995850/25320 > 100)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **capacità portante**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Cond. drenate			Cond. non drenate			
Caso	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	674078.9	730111.4	SI (730111.4/674078.9 = 1.08 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
2-1	595536.9	778691	SI (778691/595536.9 = 1.31 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
3-1	651256.2	775717.7	SI (775717.7/651256.2 = 1.19 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
4-1	608364.6	778580.8	SI (778580.8/608364.6 = 1.28 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
5-1	668147.1	775399.8	SI (775399.8/668147.1 = 1.16 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
6-1	556540.6	620153.6	SI (620153.6/556540.6 = 1.11 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
7-1	599907.8	618375	SI (618375/599907.8 = 1.03 >= 1.0)			Verifica non richiesta.

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di **resistenza a scorrimento**, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

Caso	Cond. drenate			Cond. non drenate		
	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica	$E_d$ [daN]	$R_d$ [daN]	Verifica
1-1	0	253829.7	SI (253829.7/0 = 1.00 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
2-1	364	246862.4	SI (246862.4/364 = 678.19 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
3-1	1213	267843.9	SI (267843.9/1213 = 220.81 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
4-1	400	251692.8	SI (251692.8/400 = 629.23 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
5-1	1334	274204.4	SI (274204.4/1334 = 205.55 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
6-1	253.1	232178.1	SI (232178.1/253.1 = 917.16 >= 1.0)			Verifica non richiesta.
7-1	844.1	248508.3	SI (248508.3/844.1 = 294.40 >= 1.0)			Verifica non richiesta.

## Descrizione del metodo di calcolo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante  $N_q$  (Prandtl, 1921),  $N_c$  (Reissner, 1924),  $N_\gamma$  (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione ( $s$ , Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento ( $d$ , Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico ( $i$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa ( $b$ , Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna ( $g$ , Vesic, 1973), e all'azione sismica ( $h$  - Paolucci e Pecker, 1997).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura.

La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attrito fondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera il contributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

## Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 90 [cm], lato Y di 3125 [cm], e centro alla quota  $z = -95$  [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

## Descrizione del terreno.

La stratigrafia è omogenea, presenta un solo strato

n.	nome	$z_i$ [cm]	$z_b$ [cm]	$\gamma_s$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$\gamma_t$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi'$ [°]
1	Sabbia	0	-1000	0.0018	0.00215	0	30

La stratigrafia non contiene una falda

## Verifiche in condizioni drenate.

### Sollecitazioni al piano di posa.

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	$F_x$ [daN]	$F_y$ [daN]	$F_z$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$dx$ [cm]	$dy$ [cm]	$dz$ [cm]
1-1	0	0	-674078.93	0	0	0	0	30
2-1	-364	0	-595536.87	0	0	0	0	30
3-1	-1213	0	-651256.22	0	0	0	0	30
4-1	-400	0	-608364.57	0	0	0	0	30
5-1	-1334	0	-668147.14	0	0	0	0	30
6-1	-253.15	0	-556540.64	0	0	0	0	30
7-1	-844.11	0	-599907.82	0	0	0	0	30
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	$H_x$ [daN]	$H_y$ [daN]	$V_z$ [daN]	$M_x$ [daN*cm]	$M_y$ [daN*cm]	$dx$ [cm]	$dy$ [cm]	$dz$ [cm]

1-1	0	0	-674078.93	0	0	-	-	-
2-1	-364	0	-595536.87	0	-10920	-	-	-
3-1	-1213	0	-651256.22	0	-36390	-	-	-
4-1	-400	0	-608364.57	0	-12000	-	-	-
5-1	-1334	0	-668147.14	0	-40020	-	-	-
6-1	-253.15	0	-556540.64	0	-7594	-	-	-
7-1	-844.11	0	-599907.82	0	-25323	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 0.06 [cm]), perciò le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	0	0	asse X	asse Y
2-1	0.02	0	asse X	asse Y
3-1	0.06	0	asse X	asse Y
4-1	0.02	0	asse X	asse Y
5-1	0.06	0	asse X	asse Y
6-1	0.01	0	asse X	asse Y
7-1	0.04	0	asse X	asse Y

### Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	$\gamma_p$	$\gamma_r$	$\phi$ [°]	$\gamma'$ [daN/cm <sup>3</sup> ]	$N_r$	$s_r$	$d_r$	$i_{br}$	$i_{br}$	$b_r$	$g_r$	$h_r$	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	1.00	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83
2-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
3-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
4-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
5-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
6-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
7-1	-	-	30	0.0018	22.40	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84

Caso	$\gamma_c$	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_c$	$s_c$	$d_c$	$i_{bc}$	$i_{bc}$	$b_c$	$g_c$	$h_c$	$q'_{lim,c}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	1.00	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0
2-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
3-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
4-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
5-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
6-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93
7-1	-	0	30.14	1.02	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93

Caso	$q'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$N_q$	$s_q$	$d_q$	$i_{bq}$	$i_{bq}$	$b_q$	$g_q$	$h_q$	$q'_{lim,q}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
1-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.92
2-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
3-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
4-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
5-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
6-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84
7-1	0.17	18.40	1.01	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{Riv}$	$q'_{lim}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	A [cm <sup>2</sup> ]	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	2.30	2.6	281250	730111.4	674078.9	SI (730111.4/674078.9 = 1.08 >= 1.0)
2-1	1.80	2.77	281135.4	778691	595536.9	SI (778691/595536.9 = 1.31 >= 1.0)
3-1	1.80	2.76	280900.77	775717.7	651256.2	SI (775717.7/651256.2 = 1.19 >= 1.0)
4-1	1.80	2.77	281126.72	778580.8	608364.6	SI (778580.8/608364.6 = 1.28 >= 1.0)
5-1	1.80	2.76	280875.64	775399.8	668147.1	SI (775399.8/668147.1 = 1.16 >= 1.0)
6-1	2.30	2.21	281164.71	620153.6	556540.6	SI (620153.6/556540.6 = 1.11 >= 1.0)
7-1	2.30	2.2	280986.18	618375	599907.8	SI (618375/599907.8 = 1.03 >= 1.0)

### Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	$\gamma_{\phi}$	$\gamma_c$	$\phi$ [°]	$c'$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\delta$ [°]	$a$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\gamma_{R,h}$	$\gamma_{R,c}$	$R_b$ [daN]	$R_c$ [daN]
1-1	1.00	1.00	30	0	22.5	0	1.10	1.00	253829.67	0
2-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	224254.04	22608.35
3-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	245235.6	22608.35
4-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	229084.41	22608.35
5-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	251596.01	22608.35
6-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	209569.71	22608.35
7-1	-	-	30	0	22.5	0	1.10	1.30	225899.96	22608.35

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	$R_d$ [daN]	$E_d$ [daN]	Verifica
1-1	253829.7	0	SI (253829.7/0 = 1.00 >= 1.0)
2-1	246862.4	364	SI (246862.4/364 = 678.19 >= 1.0)
3-1	267843.9	1213	SI (267843.9/1213 = 220.81 >= 1.0)
4-1	251692.8	400	SI (251692.8/400 = 629.23 >= 1.0)
5-1	274204.4	1334	SI (274204.4/1334 = 205.55 >= 1.0)
6-1	232178.1	253.1	SI (232178.1/253.1 = 917.16 >= 1.0)
7-1	248508.3	844.1	SI (248508.3/844.1 = 294.40 >= 1.0)

## 12.2 VERIFICA MURATURA

### 12.2.1 VERIFICA MURATURA ESISTENTE

Si riporta di seguito il tabulato della situazione *PRE-INTERVENTO* di calcolo delle singole pareti, sono riportate le percentuali di verifica per le pareti che non risultano verificate.

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI NELLA MODELLAZIONE F.E.M.

Scheda mat. 04 ) -- MURATURA ESISTENTE  
Modulo di Young E                    12000.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Modulo di Poisson                    0.00  
Modulo elast. tangenziale G        3750.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di dilatazione termica        0/°C  
Peso specifico                        0.002 daN/cm<sup>3</sup>

RESISTENZE DEI MATERIALI

Mat. muratura 1 ) -- esistente  
Coeff. resistenze materiali        : 2.00 ( casi non sismici )  
Coeff. resistenze materiali        : 2.00 ( casi sismici )  
Res. media. a compressione fm     : 36.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Res. media a taglio                tau : 0.90 daN/cm<sup>2</sup>  
Res. media a compressione in direzione orizzontale fh0 : 18.0 daN/cm<sup>2</sup>

Per le murature esistenti è stato adottato il fattore di confidenza **1.35**

CASI UTILIZZATI PER LA VERIFICA DELLE MURATURE

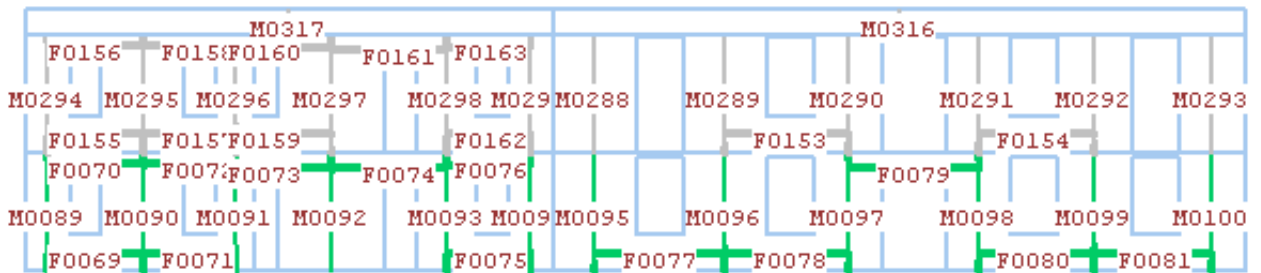
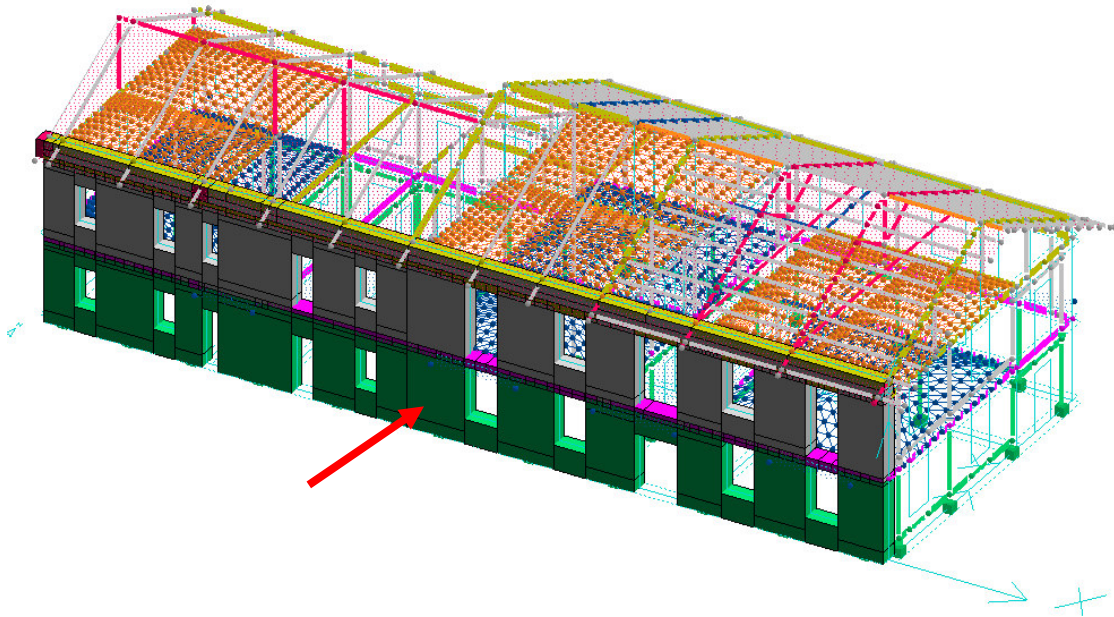
- 1 -- SLU SENZA SISMA
- 4 -- SLU con SISMAX PRINC
- 5 -- SLU con SISMAY PRINC

E' stata effettuata un redistribuzione del taglio fra pannelli appartenenti ad uno stesso piano di una parete, in accordo con le condizioni previste al punto 7.8.1.5.2 delle NTC2008

UNITA' DI MISURA UTILIZZATE :

Lunghezze : cm  
Forze : daN  
Momenti : daNcm

PARETE 1 - da ( -3105.00 , 0.00 ) a ( 0.00 , 0.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	mat.	res.	Dati geometrici			Ecc. e2			
			hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0089	04	01	115.0	70.0	270.0	4347	1.4	1	0.7
M0090	04	01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0091	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1	0.7
M0092	04	01	269.0	70.0	270.0	10168	1.4	1	0.7
M0093	04	01	156.0	70.0	270.0	5897	1.4	1	0.7
M0094	04	01	113.0	70.0	270.0	4271	1.4	1	0.7
M0095	04	01	212.0	70.0	270.0	8014	1.4	1	0.7
M0096	04	01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0097	04	01	177.0	70.0	270.0	6691	1.4	1	0.7
M0098	04	01	163.0	70.0	270.0	6161	1.4	1	0.7
M0099	04	01	190.0	70.0	270.0	7182	1.4	1	0.7
M0100	04	01	168.0	70.0	270.0	6350	1.4	1	0.7
M0294	04	01	115.0	70.0	270.0	4347	1.4	1	0.7
M0295	04	01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0296	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1	0.7
M0297	04	01	269.0	70.0	270.0	10168	1.4	1	0.7
M0298	04	01	156.0	70.0	270.0	5897	1.4	1	0.7
M0299	04	01	113.0	70.0	270.0	4271	1.4	1	0.7
M0288	04	01	212.0	70.0	270.0	8014	1.4	1	0.7
M0289	04	01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0290	04	01	177.0	70.0	270.0	6691	1.4	1	0.7
M0291	04	01	163.0	70.0	270.0	6161	1.4	1	0.7
M0292	04	01	190.0	70.0	270.0	7182	1.4	1	0.7

M0293	04	01		168.0	70.0	270.0	6350	1.4		1	0.7	
M0317	04	01		1345.0	60.0	35.7	9549	0.2		1	0.1	
M0316	04	01		1760.0	60.0	35.7	12496	0.2		1	0.1	

Pressoflessione nel piano

	caso		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0089	4	773740		+0.00	773740	15645	745312	NO
M0090	4	2195357		+0.00	2195357	28653	2491119	
M0091	4	720002		+0.00	720002	13256	552059	NO
M0092	4	3884348		+0.00	3884348	24346	2900984	NO
M0093	4	1360951		+0.00	1360951	19340	1272808	NO
M0094	4	715265		+0.00	715265	13888	663100	NO
M0095	4	2038088		+0.00	2038088	20950	1944042	NO
M0096	4	2712727		+0.00	2712727	32538	2749254	
M0097	4	1793011		+0.00	1793011	23818	1750370	NO
M0098	4	1631234		+0.00	1631234	23029	1542603	NO
M0099	4	2313073		+0.00	2313073	32013	2395344	
M0100	4	1686190		+0.00	1686190	26683	1792641	
M0294	4	466362		+0.00	466362	2872	159940	NO
M0295	4	1425209		+0.00	1425209	8306	828662	NO
M0296	4	554106		+0.00	554106	6512	298890	NO
M0297	4	2958075		+0.00	2958075	12250	1552993	NO
M0298	4	958270		+0.00	958270	10638	758454	NO
M0299	4	509372		+0.00	509372	7847	404564	NO
M0288	4	1301608		+0.00	1301608	9621	961511	NO
M0289	4	1488677		+0.00	1488677	11114	1089108	NO
M0290	4	1080804		+0.00	1080804	12054	975207	NO
M0291	4	915756		+0.00	915756	11549	857179	NO
M0292	4	1208340		+0.00	1208340	11386	999999	NO
M0293	4	831301		+0.00	831301	7985	630556	NO
M0317	5	2828008		+0.00	2828008	14575	9645553	
M0316	4	1924469		+0.00	1924469	27491	23636404	

Taglio nel piano

	caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0089	4	13200	661456	0.67	8496	+0.00	8496	5551	NO
M0090	4	24188	1855004	0.78	24002	+0.00	24002	11842	NO
M0091	4	13256	720002	0.67	8725	+0.00	8725	5105	NO
M0092	4	24346	3884348	1.00	24856	+0.00	24856	17763	NO
M0093	4	19340	1360951	0.67	16376	+0.00	16376	7758	NO
M0094	4	13888	715265	0.67	8751	+0.00	8751	5600	NO
M0095	4	20950	2038088	0.79	17789	+0.00	17789	11392	NO
M0096	4	27478	1128197	0.78	20083	+0.00	20083	12444	NO
M0097	4	24736	1705418	0.67	15803	+0.00	15803	9228	NO
M0098	4	23938	1496955	0.67	14269	+0.00	14269	8670	NO
M0099	4	27435	1071267	0.70	17648	+0.00	17648	10594	NO
M0100	4	21041	1317005	0.67	12704	+0.00	12704	8388	NO
M0294	4	2872	450350	0.67	5550	+0.00	5550	3513	NO
M0295	4	8306	1425209	0.78	15908	+0.00	15908	8343	NO
M0296	4	6512	554106	0.67	6823	+0.00	6823	3946	NO
M0297	4	12250	2958075	1.00	20407	+0.00	20407	14229	NO
M0298	4	10638	958270	0.67	11616	+0.00	11616	6250	NO
M0299	4	7847	509372	0.67	6255	+0.00	6255	4555	NO
M0288	4	9621	1301608	0.79	11431	+0.00	11431	8829	NO
M0289	4	11114	1488677	0.78	12823	+0.00	12823	9061	NO
M0290	4	17711	1075153	0.67	12408	+0.00	12408	8113	NO
M0291	4	16812	1067312	0.67	11018	+0.00	11018	7556	NO
M0292	4	11386	1208340	0.70	10840	+0.00	10840	7707	NO
M0293	4	7985	831301	0.67	7374	+0.00	7374	6019	NO
M0317	4	14575	2516877	1.00	18798	+0.00	18798	47077	
M0316	4	21247	992363	1.00	28375	+0.00	28375	62527	

Pressoflessione per carichi laterali

	caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0089	1	21921	-	3.86	1.35	0.92	98391	
M0090	1	40571	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0091	1	21880	-	3.86	1.35	0.92	85557	
M0092	1	45582	-	3.86	1.35	0.92	230149	
M0093	1	32355	-	3.86	1.35	0.92	133469	
M0094	1	23352	-	3.86	1.35	0.92	96680	
M0095	1	40204	-	3.86	1.35	0.92	181382	
M0096	1	47039	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0097	1	44012	-	3.86	1.35	0.92	151436	
M0098	1	42268	-	3.86	1.35	0.92	139458	

M0099	1	46249	-	3.86	1.35	0.92	162559	
M0100	1	38109	-	3.86	1.35	0.92	143736	
M0294	1	7709	-	3.86	1.35	0.92	98391	
M0295	1	18612	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0296	1	12877	-	3.86	1.35	0.92	85557	
M0297	1	29740	-	3.86	1.35	0.92	230149	
M0298	1	20299	-	3.86	1.35	0.92	133469	
M0299	1	14757	-	3.86	1.35	0.92	96680	
M0288	1	23480	-	3.86	1.35	0.92	181382	
M0289	1	26094	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0290	1	26368	-	3.86	1.35	0.92	151436	
M0291	1	24929	-	3.86	1.35	0.92	139458	
M0292	1	25194	-	3.86	1.35	0.92	162559	
M0293	1	19167	-	3.86	1.35	0.92	143736	
M0317	1	33992	-	0.60	0.18	0.99	1062156	
M0316	1	47308	-	0.60	0.18	0.99	1389885	

Sismica fuori piano							
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0089	0.24282	352	11875	4	14015	415162	
M0090	0.24282	643	21685	4	26420	778064	
M0091	0.24282	306	10326	4	14296	410188	
M0092	0.24282	823	27777	4	27651	842385	
M0093	0.24282	477	16109	4	20962	609406	
M0094	0.24282	346	11668	4	14689	429865	
M0095	0.24282	649	21891	4	23504	707673	
M0096	0.24282	643	21685	4	30008	861107	
M0097	0.24282	542	18277	4	26534	753210	
M0098	0.24282	499	16831	4	25594	718486	
M0099	0.24282	581	19619	4	28961	818878	
M0100	0.24282	514	17348	4	23065	667582	
M0294	0.33594	487	16429	4	3687	123831	
M0295	0.33594	889	30000	4	10539	345522	
M0296	0.33594	423	14286	4	7221	229735	
M0297	0.33594	1139	38429	4	15978	517356	
M0298	0.33594	660	22286	4	12260	386588	
M0299	0.33594	478	16143	5	8648	273488	
M0288	0.33594	897	30286	4	12626	408745	
M0289	0.33594	889	30000	4	13644	438434	
M0290	0.33594	749	25286	4	14187	446369	
M0291	0.33594	690	23286	4	13513	423530	
M0292	0.33594	804	27143	5	13676	435223	
M0293	0.33594	711	24000	5	10366	334604	
M0317	0.39270	1250	5584	4	14575	430285	
M0316	0.39270	1636	7307	4	21247	626091	

M0089:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.963259 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.653347 < 1.
M0090:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.493360 < 1.
M0091:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.766746 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.585172 < 1.
M0092:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.746839 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.714625 < 1.
M0093:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.935234 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.473733 < 1.
M0094:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.927068 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.639976 < 1.
M0095:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.953856 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.640383 < 1.
M0096:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.619625 < 1.
M0097:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.976218 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.583956 < 1.
M0098:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.945666 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.607559 < 1.
M0099:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.600336 < 1.
M0100:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.660252 < 1.
M0294:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.342952 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.632839 < 1.
M0295:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.581432 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.524464 < 1.
M0296:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.539409 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.578406 < 1.
M0297:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.525001 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.697249 < 1.
M0298:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.791483 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.538070 < 1.
M0299:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.794241 < 1.

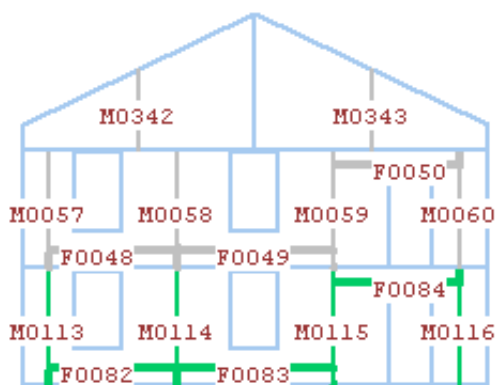
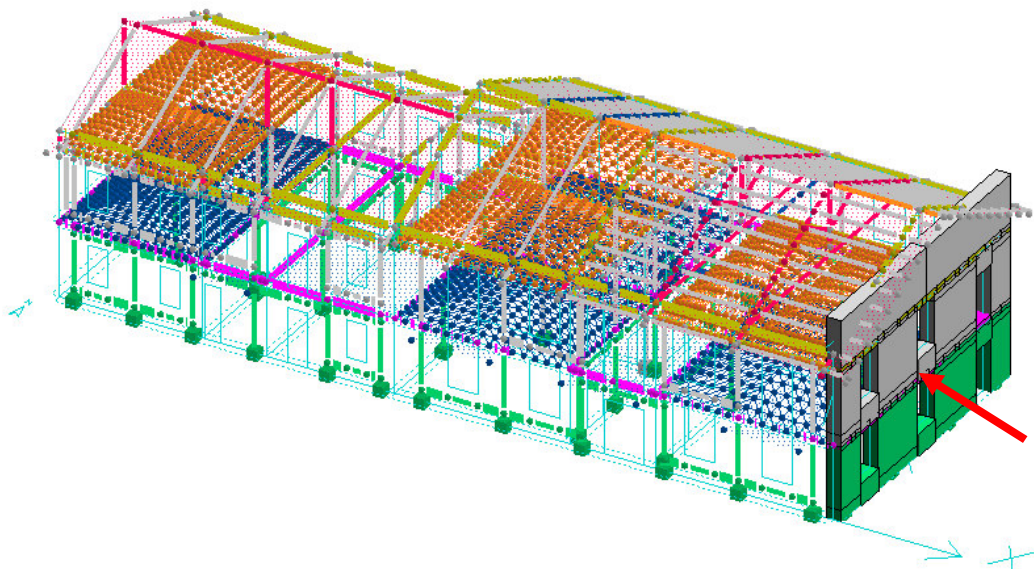


	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.728126 < 1.
M0288:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.738710 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.772413 < 1.
M0289:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.731595 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.706622 < 1.
M0290:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.902298 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.653831 < 1.
M0291:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.936034 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.685757 < 1.
M0292:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.827581 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.710992 < 1.
M0293:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.758517 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.816278 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

	Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0069	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0070	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0071	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0072	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0073	05	01	1	6296	316235	1	406	1867	[t]
F0074	05	01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]
F0075	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0076	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0077	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]
F0078	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]
F0079	05	01	1	41933	316235	1	1048	1867	[t]
F0080	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]
F0081	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]
F0155	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0156	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0157	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0158	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0159	05	01	1	7084	400235	1	457	2100	[t]
F0160	05	01	1	4722	177882	1	305	1400	[t]
F0161	05	01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]
F0162	05	01	1	11794	400235	1	590	2100	[t]
F0163	05	01	1	7862	177882	1	393	1400	[t]
F0153	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]
F0154	05	01	1	26536	400235	1	885	2100	[t]

PARETE 2 - da ( 0.00 , 0.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0113	04 01	135.0	60.0	270.0	4374	1.4	1	0.7
M0114	04 01	275.0	60.0	270.0	8910	1.4	1	0.7
M0115	04 01	285.0	60.0	270.0	9234	1.4	1	0.7
M0116	04 01	140.0	60.0	270.0	4536	1.4	1	0.7
M0057	04 01	135.0	60.0	270.0	4374	1.4	1	0.7
M0058	04 01	275.0	60.0	270.0	8910	1.4	1	0.7
M0059	04 01	285.0	60.0	270.0	9234	1.4	1	0.7
M0060	04 01	140.0	60.0	270.0	4536	1.4	1	0.7
M0343	04 01	587.5	60.0	177.1	13143	0.9	1	0.4
M0342	04 01	592.5	60.0	177.1	13255	0.9	1	0.4

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0113	5	1598529	+0.00	1598529	18656	1003346	NO
M0114	5	5758079	+0.00	5758079	37963	4160247	NO

M0115	5	4451895	+0.00	4451895	25458	3151168	NO
M0116	5	1624853	+0.00	1624853	11139	688523	NO
M0057	5	893506	+0.00	893506	7305	453870	NO
M0058	5	3860342	+0.00	3860342	22198	2689954	NO
M0059	5	3154249	+0.00	3154249	14254	1881776	NO
M0060	5	1225792	+0.00	1225792	3972	266419	NO
M0343	5	1718920	+0.00	1718920	7549	2175515	
M0342	5	2097536	+0.00	2097536	19622	5529908	

		Taglio nel piano							
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0113	5	15402	0.67	12570	+0.00	12570	5917	NO	
M0114	5	32283	1.00	36974	+0.00	36974	18287	NO	
M0115	5	26141	1.00	36271	+0.00	36271	17222	NO	
M0116	5	11139	0.67	22992	+0.00	22992	5351	NO	
M0057	5	7305	0.67	9146	+0.00	9146	4521	NO	
M0058	5	16518	1.00	25551	+0.00	25551	14295	NO	
M0059	5	14937	1.00	25414	+0.00	25414	14171	NO	
M0060	5	3972	0.67	16129	+0.00	16129	3906	NO	
M0343	5	7549	1.00	14945	+0.00	14945	21064		
M0342	5	9683	1.00	15008	+0.00	15008	22092		

		Pressoflessione per carichi laterali						
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0113	1	27600	-	4.50	1.35	0.90	97502	
M0114	1	54651	-	4.50	1.35	0.90	198616	
M0115	1	48883	-	4.50	1.35	0.90	205838	
M0116	1	22014	-	4.50	1.35	0.90	101114	
M0057	1	16181	-	4.50	1.35	0.90	97502	
M0058	1	32916	-	4.50	1.35	0.90	198616	
M0059	1	34352	-	4.50	1.35	0.90	205838	
M0060	1	12235	-	4.50	1.35	0.90	101114	
M0343	1	29518	-	2.95	0.89	0.94	440028	
M0342	1	33439	-	2.95	0.89	0.94	443773	

		Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0113	0.24282	354	11949	4	16332	402789	
M0114	0.24282	721	24340	4	35123	855789	
M0115	0.24282	747	25225	4	29450	749233	
M0116	0.24282	367	12391	4	13218	341493	
M0057	0.33594	490	16531	5	8235	224884	
M0058	0.33594	998	33673	4	19358	520631	
M0059	0.33594	1034	34898	5	18246	495839	
M0060	0.33594	508	17143	4	6051	169983	
M0343	0.41464	1817	40222	4	10834	316199	
M0342	0.41464	1832	40564	4	12996	377299	

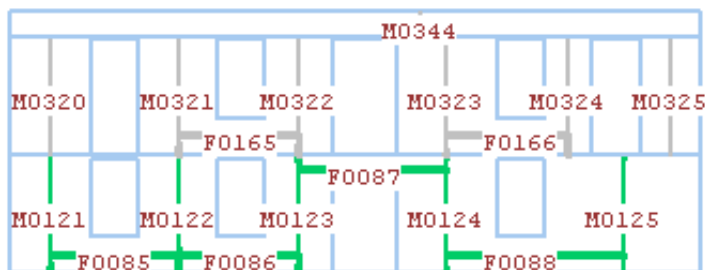
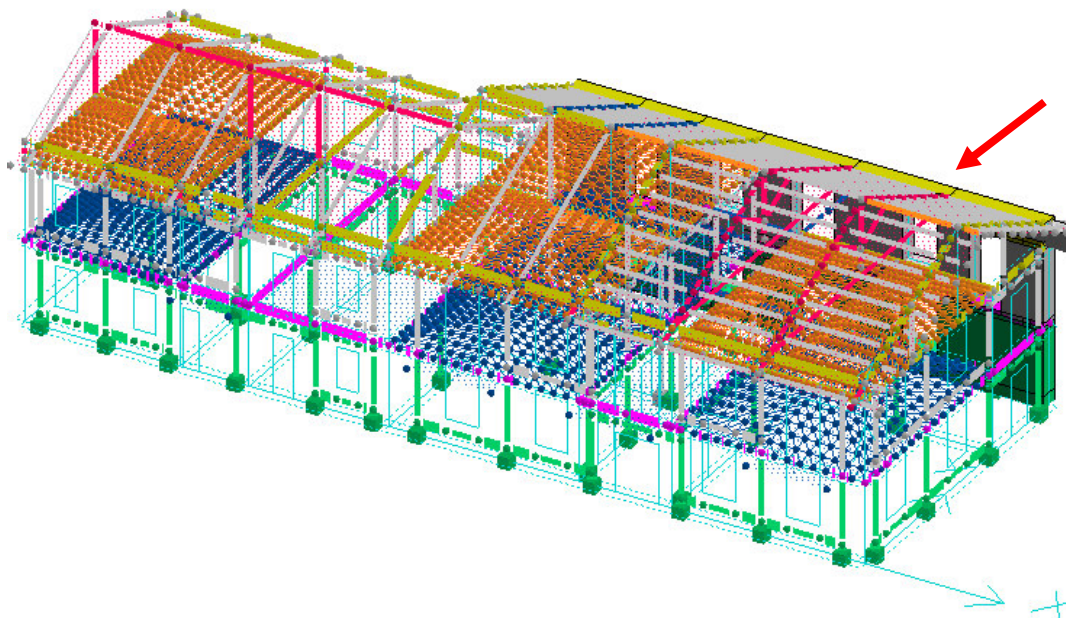
M0113:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.627668 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.470736 < 1.
M0114:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.722506 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.494582 < 1.
M0115:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.707826 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.474825 < 1.
M0116:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.423745 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.232737 < 1.
M0057:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.507965 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.494341 < 1.
M0058:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.696817 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.559457 < 1.
M0059:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.596584 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.557595 < 1.
M0060:	pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.217344 < 1.
	taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.242144 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0082	05 01	1	26536	400235	1	885	2100 [t]	
F0083	05 01	1	26536	400235	1	885	2100 [t]	
F0084	05 01	1	18059	316235	1	688	1867 [t]	

F0048		05	01		1	26536	400235		1	885	2100 [t]	
F0049		05	01		1	26536	400235		1	885	2100 [t]	
F0050		05	01		1	18059	316235		1	688	1867 [t]	

PARETE 3 - da ( -1760.00 , 1180.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res		Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0121	04 01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0122	04 01	200.0	70.0	270.0	7560	1.4	1	0.7
M0123	04 01	175.0	70.0	270.0	6615	1.4	1	0.7
M0124	04 01	255.0	70.0	270.0	9639	1.4	1	0.7
M0125	04 01	396.0	70.0	270.0	14969	1.4	1	0.7
M0320	04 01	210.0	70.0	270.0	7938	1.4	1	0.7
M0321	04 01	200.0	70.0	270.0	7560	1.4	1	0.7
M0322	04 01	175.0	70.0	270.0	6615	1.4	1	0.7
M0323	04 01	255.0	70.0	270.0	9639	1.4	1	0.7
M0324	04 01	120.0	70.0	270.0	4536	1.4	1	0.7
M0325	04 01	156.0	70.0	270.0	5897	1.4	1	0.7
M0344	04 01	1760.0	60.0	35.7	12496	0.2	1	0.1

		Pressoflessione nel piano					
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0121	4	1804520	+0.00	1804520	17780	1667644	NO

M0122	4	2168004	+0.00	2168004	30510	2464334	
M0123	4	1538132	+0.00	1538132	22502	1649816	
M0124	4	2629635	+0.00	2629635	36292	3797085	
M0125	4	5850984	+0.00	5850984	29889	5354948	NO
M0320	4	1341279	+0.00	1341279	13302	1285186	NO
M0321	4	1400212	+0.00	1400212	10520	982222	NO
M0322	4	1103267	+0.00	1103267	10614	857701	NO
M0323	4	2205398	+0.00	2205398	14728	1741092	NO
M0324	4	606677	+0.00	606677	6942	386171	NO
M0325	4	823644	+0.00	823644	4654	349395	NO
M0344	4	1654746	+0.00	1654746	29235	25098472	

		Taglio nel piano							
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0121	4	17780	1804520	0.78	15386	+0.00	15386	10570   NO	
M0122	4	25691	981827	0.74	16355	+0.00	16355	11205   NO	
M0123	4	22502	1538132	0.67	14151	+0.00	14151	8828   NO	
M0124	4	35388	2041018	0.94	20929	+0.00	20929	18782   NO	
M0125	4	29889	5850984	1.00	31909	+0.00	31909	24624   NO	
M0320	4	13302	1273472	0.78	12142	+0.00	12142	9583   NO	
M0321	4	10520	1400212	0.74	12817	+0.00	12817	8203   NO	
M0322	4	16214	1193916	0.67	13062	+0.00	13062	7798   NO	
M0323	4	14728	2205398	0.94	17482	+0.00	17482	13722   NO	
M0324	4	6942	606677	0.67	6281	+0.00	6281	4561   NO	
M0325	4	4654	823644	0.67	7016	+0.00	7016	4954   NO	
M0344	4	22991	180167	1.00	36250	+0.00	36250	63260	

		Pressoflessione per carichi laterali						
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0121	1	35581	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0122	1	44138	-	3.86	1.35	0.92	171115	
M0123	1	41999	-	3.86	1.35	0.92	149725	
M0124	1	52063	-	3.86	1.35	0.92	218171	
M0125	1	61839	-	3.86	1.35	0.92	338807	
M0320	1	28376	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0321	1	24326	-	3.86	1.35	0.92	171115	
M0322	1	23986	-	3.86	1.35	0.92	149725	
M0323	1	34941	-	3.86	1.35	0.92	218171	
M0324	1	14610	-	3.86	1.35	0.92	102669	
M0325	1	13949	-	3.86	1.35	0.92	133469	
M0344	1	49505	-	0.60	0.18	0.99	1389885	

		Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0121	0.24282	643	21685	4	20310	624192	
M0122	0.24282	612	20652	5	27297	791033	
M0123	0.24282	535	18071	5	25197	721831	
M0124	0.24282	780	26331	4	31231	924332	
M0125	0.24282	1212	40891	5	36251	1122366	
M0320	0.33594	889	30000	4	16279	514083	
M0321	0.33594	847	28571	4	12929	415654	
M0322	0.33594	741	25000	4	12722	404475	
M0323	0.33594	1079	36429	4	17800	568191	
M0324	0.33594	508	17143	4	8388	267722	
M0325	0.33594	660	22286	4	6866	226971	
M0344	0.39270	1636	7307	5	22991	676480	

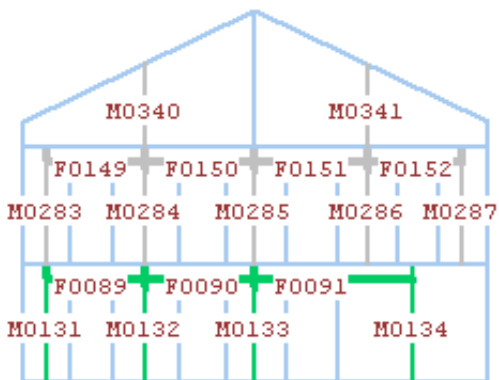
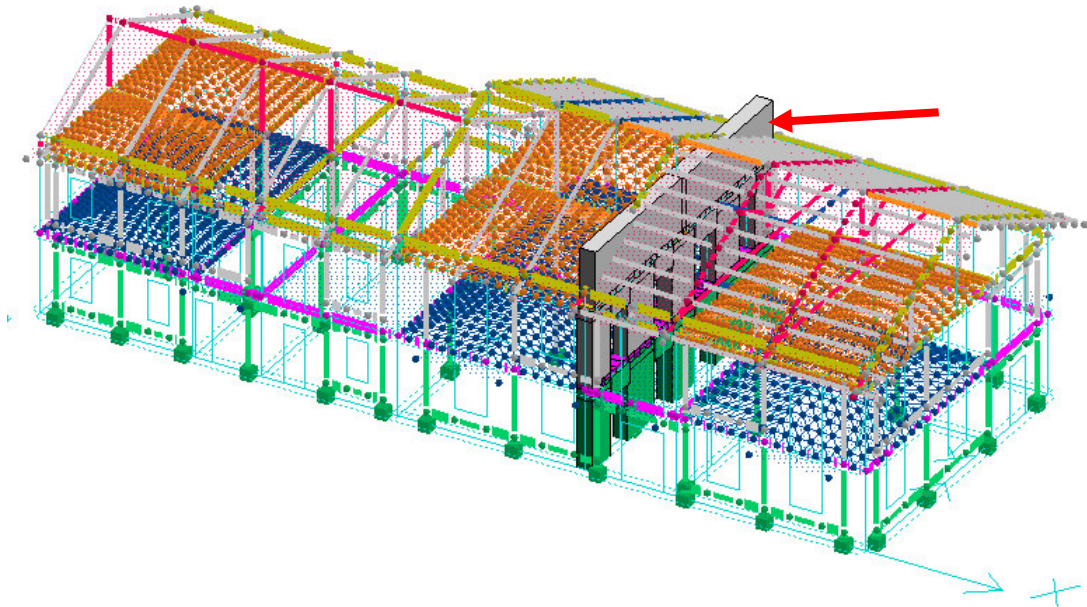
M0121:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.924148 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.687021 < 1.
M0122:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.685146 < 1.
M0123:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.623848 < 1.
M0124:	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.897440 < 1.
M0125:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.915222 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.771698 < 1.
M0320:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.958179 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.789186 < 1.
M0321:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.701481 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.639994 < 1.
M0322:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.777419 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.597010 < 1.
M0323:	pressoflessione nel piano	- caso 4: Mrd/Md = 0.789468 < 1.
	taglio nel piano	- caso 4: Vrd/Vd = 0.784915 < 1.

M0324: pressoflessione nel piano - caso 4:  $Mrd/Md = 0.636534 < 1.$   
 taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.726059 < 1.$   
 M0325: pressoflessione nel piano - caso 4:  $Mrd/Md = 0.424206 < 1.$   
 taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.706164 < 1.$

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat.	res.	caso	Pressoflessione		Taglio	
				Md	Mrd	Vd	Vrd
F0085	05	01	1	26536	400235	885	2100 [t]
F0086	05	01	1	26536	400235	885	2100 [t]
F0087	05	01	1	41933	316235	1048	1867 [t]
F0088	05	01	1	28334	400235	914	2100 [t]
F0165	05	01	1	26536	400235	885	2100 [t]
F0166	05	01	1	28334	400235	914	2100 [t]

-----  
 PARETE 4 - da ( -1058.00 , 0.00 ) a ( -1058.00 , 1180.00 )  
 -----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0131	04 01	120.0	55.0	270.0	3564	1.4	1	0.7	
M0132	04 01	170.0	55.0	270.0	5049	1.4	1	0.7	
M0133	04 01	150.0	55.0	270.0	4455	1.4	1	0.7	
M0134	04 01	380.0	55.0	270.0	11286	1.4	1	0.7	
M0283	04 01	120.0	55.0	270.0	3564	1.4	1	0.7	
M0284	04 01	170.0	55.0	270.0	5049	1.4	1	0.7	
M0285	04 01	150.0	55.0	270.0	4455	1.4	1	0.7	
M0286	04 01	155.0	55.0	270.0	4604	1.4	1	0.7	
M0287	04 01	125.0	55.0	270.0	3712	1.4	1	0.7	
M0340	04 01	592.5	60.0	186.1	13827	0.9	1	0.5	
M0341	04 01	587.5	60.0	181.4	13410	0.9	1	0.5	

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0131	5	882346	+0.00	882346	12726	633652	NO
M0132	5	1724188	+0.00	1724188	22673	1514859	NO
M0133	5	1395353	+0.00	1395353	21378	1236746	NO
M0134	5	5983509	+0.00	5983509	45419	6974915	
M0283	5	725630	+0.00	725630	6426	352423	NO
M0284	5	1399231	+0.00	1399231	11573	876253	NO
M0285	5	1107461	+0.00	1107461	10557	702388	NO
M0286	5	1221267	+0.00	1221267	11077	760032	NO
M0287	5	804751	+0.00	804751	6357	364896	NO
M0340	5	1074602	+0.00	1074602	1773	523083	NO
M0341	5	693795	+0.00	693795	2295	670344	NO

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0131	5	12726	882346	0.67	6839	+0.00	6839	4848	NO
M0132	5	22673	1724188	0.67	14644	+0.00	14644	7538	NO
M0133	5	21378	1395353	0.67	12435	+0.00	12435	6838	NO
M0134	5	35638	3962719	1.00	37068	+0.00	37068	21946	NO
M0283	5	6426	725630	0.67	5594	+0.00	5594	3777	NO
M0284	5	11573	1399231	0.67	11793	+0.00	11793	5810	NO
M0285	5	10557	1107461	0.67	9776	+0.00	9776	5188	NO
M0286	5	11077	1221267	0.67	10698	+0.00	10698	5391	NO
M0287	5	6357	804751	0.67	6120	+0.00	6120	3868	NO
M0340	5	1773	964560	1.00	13334	+0.00	13334	18641	
M0341	5	2295	642940	1.00	13837	+0.00	13837	18737	

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0131	1	22927	-	4.91	1.35	0.89	78669
M0132	1	38751	-	4.91	1.35	0.89	111447
M0133	1	36285	-	4.91	1.35	0.89	98336
M0134	1	65865	-	4.91	1.35	0.89	249118
M0283	1	13946	-	4.91	1.35	0.89	78669
M0284	1	22554	-	4.91	1.35	0.89	111447
M0285	1	20376	-	4.91	1.35	0.89	98336
M0286	1	21357	-	4.91	1.35	0.89	101614
M0287	1	13972	-	4.91	1.35	0.89	81947
M0340	1	21239	-	3.10	0.93	0.93	442246
M0341	1	21661	-	3.02	0.91	0.93	439316

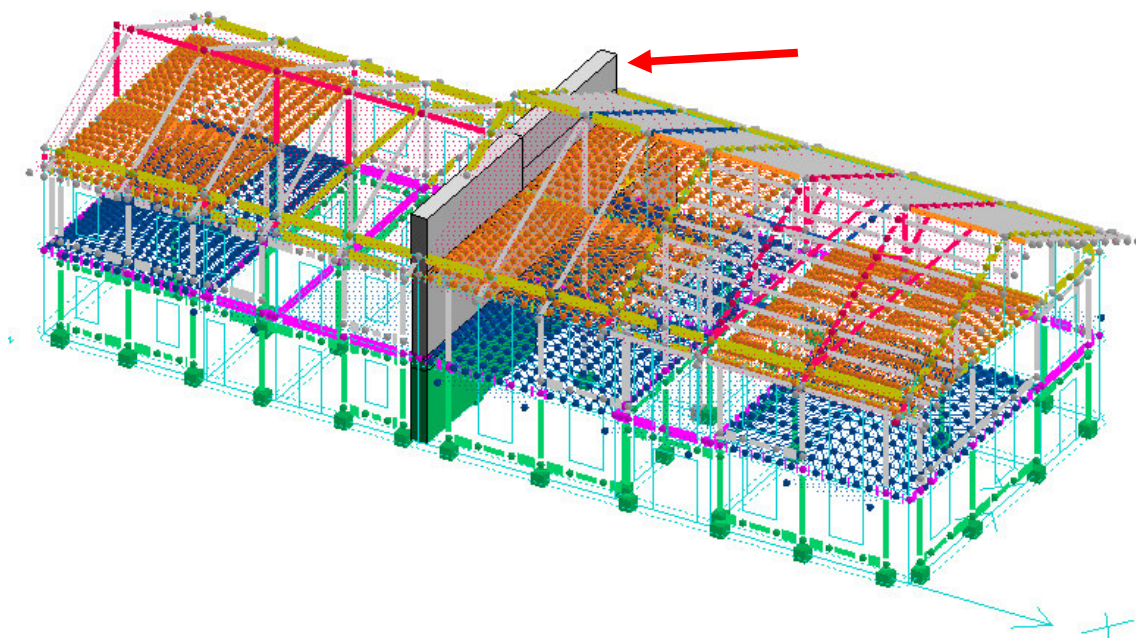
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0131	0.24282	288	9736	4	13884	310945
M0132	0.24282	409	13793	5	24314	515218
M0133	0.24282	361	12170	4	22826	474466
M0134	0.24282	913	30830	5	39306	901546
M0283	0.33594	399	13469	4	7584	187414
M0284	0.33594	565	19082	4	13214	318064
M0285	0.33594	499	16837	4	12005	287751
M0286	0.33594	515	17398	5	12573	300762
M0287	0.33594	416	14031	4	7564	187807
M0340	0.41603	1918	44604	4	5231	154879
M0341	0.41529	1856	42082	4	5649	167060

M0131: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.718145 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.708892 < 1.
M0132: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.878592 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.514768 < 1.
M0133: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.886333 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.549893 < 1.
M0134: taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.592046 < 1.
M0283: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.485679 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.675208 < 1.
M0284: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.626239 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.492675 < 1.
M0285: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.634233 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.530708 < 1.
M0286: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.622331 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.503894 < 1.
M0287: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.453427 < 1.
taglio nel piano	- caso 5: Vrd/Vd = 0.632041 < 1.
M0340: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.486770 < 1.
M0341: pressoflessione nel piano	- caso 5: Mrd/Md = 0.966199 < 1.

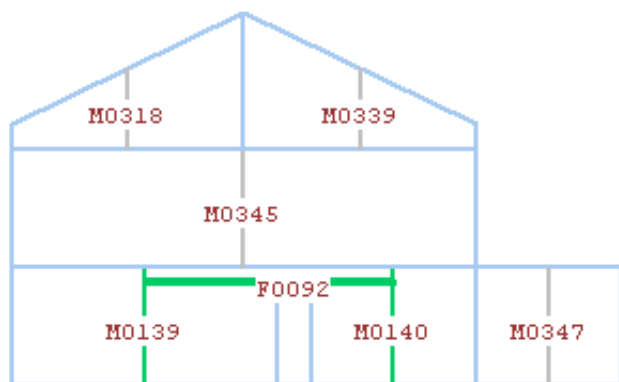
VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	Pressoflessione			Taglio				
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0089	05	01	1	19820	316235	1	721	1867 [t]
F0090	05	01	1	23587	316235	1	786	1867 [t]
F0091	05	01	1	27682	316235	1	852	1867 [t]
F0149	05	01	1	19820	316235	1	721	1867 [t]
F0150	05	01	1	23587	316235	1	786	1867 [t]
F0151	05	01	1	27682	316235	1	852	1867 [t]
F0152	05	01	1	16380	316235	1	655	1867 [t]

-----  
PARETE 5 -       da ( -1760.00 , 0.00 )       a       ( -1760.00 , 1550.00 )  
-----







VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			W	Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	e1		caso	e2	
M0347	04	01	370.0	60.0	270.0	11988	1.4	1	0.7	
M0139	04	01	675.0	55.0	270.0	20048	1.4	1	0.7	
M0140	04	01	415.0	55.0	270.0	12326	1.4	1	0.7	
M0345	04	01	1180.0	55.0	270.0	35046	1.4	1	0.7	
M0339	04	01	587.5	60.0	177.1	13143	0.9	1	0.5	
M0318	04	01	592.5	60.0	177.1	13255	0.9	1	0.4	

Pressoflessione nel piano							
	caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0347	5	3825789	+0.00	3825789	12285	2161720	NO
M0139	5	12312404	+0.00	12312404	75629	20936787	
M0140	5	4242533	+0.00	4242533	31296	5708344	
M0345	5	13799143	+0.00	13799143	60135	32578854	
M0339	5	3111216	+0.00	3111216	21268	5914911	
M0318	5	2655139	+0.00	2655139	16337	4643672	

Taglio nel piano								
	caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0347	5	12285	3819548	1.00	30557	+0.00	30557	16111
M0139	5	58255	6009445	1.00	55539	+0.00	55539	37761
M0140	5	31296	4242533	1.00	32807	+0.00	32807	22077
M0345	5	29470	4746754	1.00	70651	+0.00	70651	44825
M0339	5	15608	1181494	1.00	21634	+0.00	21634	24202
M0318	5	6398	108927	1.00	17382	+0.00	17382	20729

Pressoflessione per carichi laterali							
	caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0347	1	32098	-	4.50	1.35	0.90	267229
M0139	1	108029	-	4.91	1.35	0.89	442512
M0140	1	60818	-	4.91	1.35	0.89	272063
M0345	1	84344	-	4.91	1.35	0.89	773577
M0339	1	33378	-	2.95	0.89	0.94	440028
M0318	1	26788	-	2.95	0.89	0.94	443773

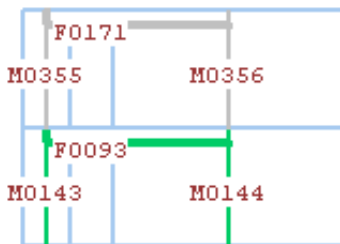
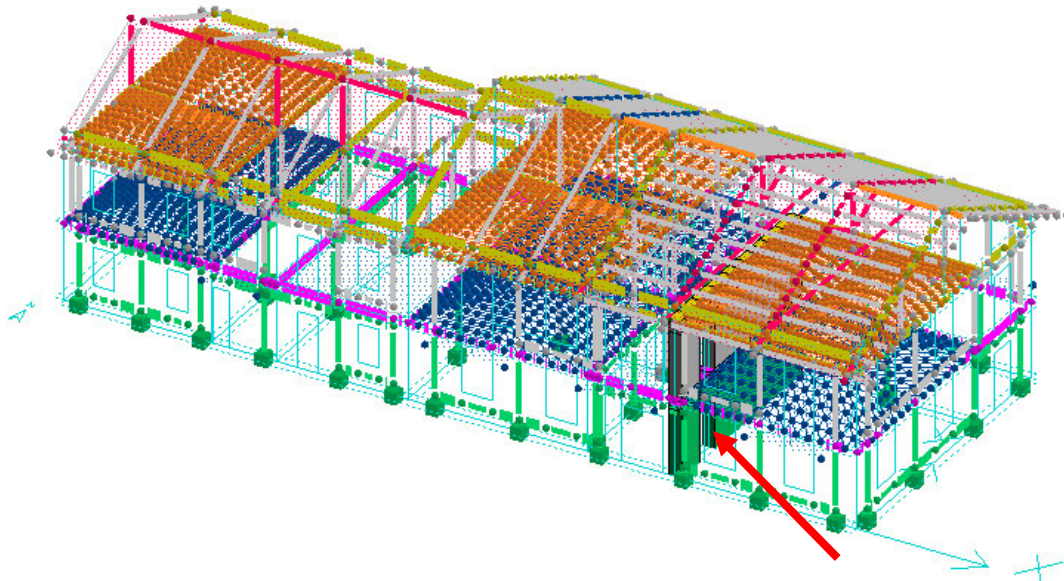
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0347	0.24282	970	32748	5	16780	469834
M0139	0.24282	1623	54765	4	64770	1506984
M0140	0.24282	998	33670	4	35961	851456
M0345	0.33594	3924	132449	5	42612	1103938
M0339	0.41464	1817	40222	5	13974	404546
M0318	0.41464	1832	40564	4	9711	284312

M0347: pressoflessione nel piano - caso 5:  $Mrd/Md = 0.565039 < 1.$   
 taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.527260 < 1.$   
 M0139: taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.679909 < 1.$   
 M0140: taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.672958 < 1.$   
 M0345: taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.634458 < 1.$

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat.	res.	caso	Pressoflessione		caso	Taglio	
				Md	Mrd		Vd	Vrd
F0092	05	01	1	13268	316235	1	590	1867 [t]

PARETE 6 - da ( -713.00 , 0.00 ) a ( -713.00 , 820.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	mat.	res.	hsez	Dati geometrici			W	e1	caso	Ecc. e2
				t	h0					e2
M0143	04	01	120.0	50.0	270.0	3240	1.4	1	0.7	
M0144	04	01	590.0	50.0	270.0	15930	1.4	1	0.7	
M0355	04	01	120.0	50.0	270.0	3240	1.4	1	0.7	
M0356	04	01	590.0	50.0	270.0	15930	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0143	5	518734	+0.66	572623	11483	572623	
M0144	5	7615367	-0.66	7561478	60677	14651126	
M0355	5	371871	+0.00	371871	5727	314692	NO
M0356	5	3038535	+0.00	3038535	15054	4241077	

		Taglio nel piano							
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0143	5	11483	518734	0.67	4039	+0.66	4302	4394	
M0144	5	46871	2369285	1.00	35610	-0.66	35348	30148	
M0355	5	5727	371871	0.67	2850	+0.00	2850	3411	
M0356	5	15874	3108885	1.00	24179	+0.00	24179	21253	

		Pressoflessione per carichi laterali						
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0143	1	20656	-	5.40	1.35	0.88	70178	
M0144	1	86096	-	5.40	1.35	0.88	345040	
M0355	1	12536	-	5.40	1.35	0.88	70178	
M0356	1	40357	-	5.40	1.35	0.88	345040	

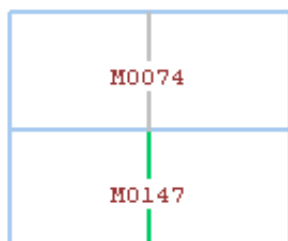
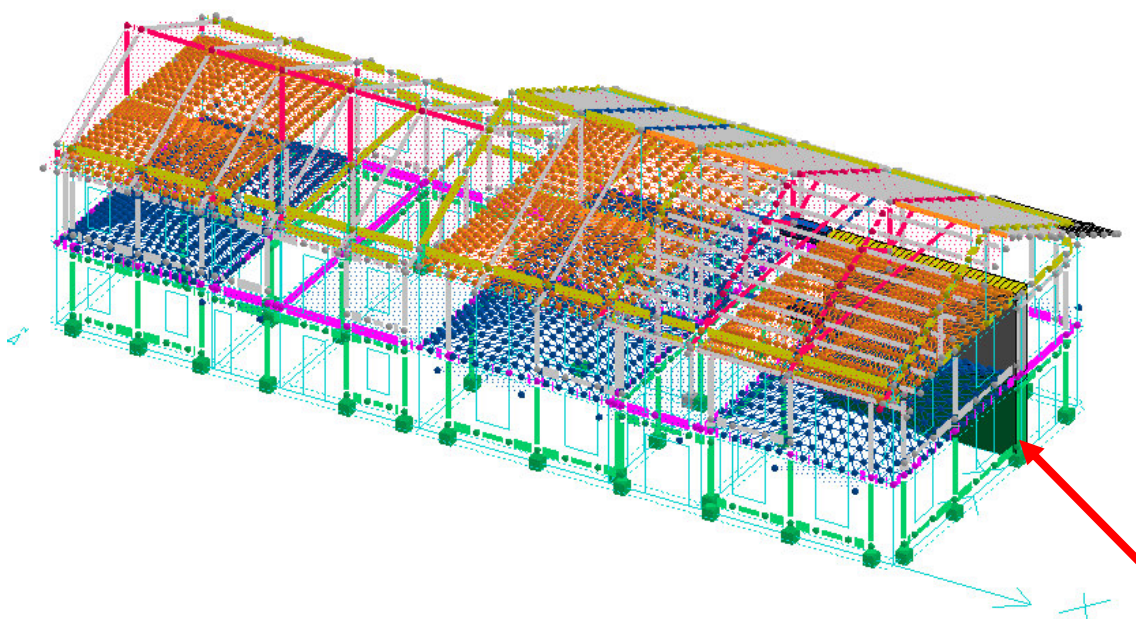
		Sismica fuori piano					
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd		
M0143	0.26332	284	9598	5	12536	255619	
M0144	0.26332	1398	47190	4	52048	1098635	
M0355	0.36429	393	13278	5	6780	152604	
M0356	0.36429	1934	65286	4	21052	493151	

M0144: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.852901 < 1.  
M0355: pressoflessione nel piano - caso 5: Mrd/Md = 0.846240 < 1.  
M0356: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.879020 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0093	05 01	1	19820	316235	1	721	1867 [t]	
F0171	05 01	1	19820	316235	1	721	1867 [t]	

PARETE 7 - da ( -713.00 , 820.00 ) a ( 0.00 , 820.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res		Dati geometrici			W	e1	Ecc. e2	
	mat.	res.	hsez	t	h0			caso	e2
M0147	04	01	713.0	70.0	270.0	26951	1.4	1	0.7
M0074	04	01	713.0	70.0	270.0	26951	1.4	1	0.7

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0147	4	17828576	+0.00	17828576	92935	27687964
M0074	4	7984774	+0.00	7984774	47925	15637576

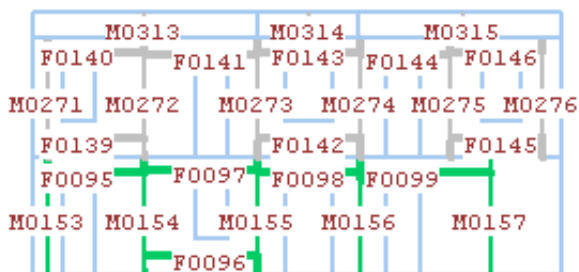
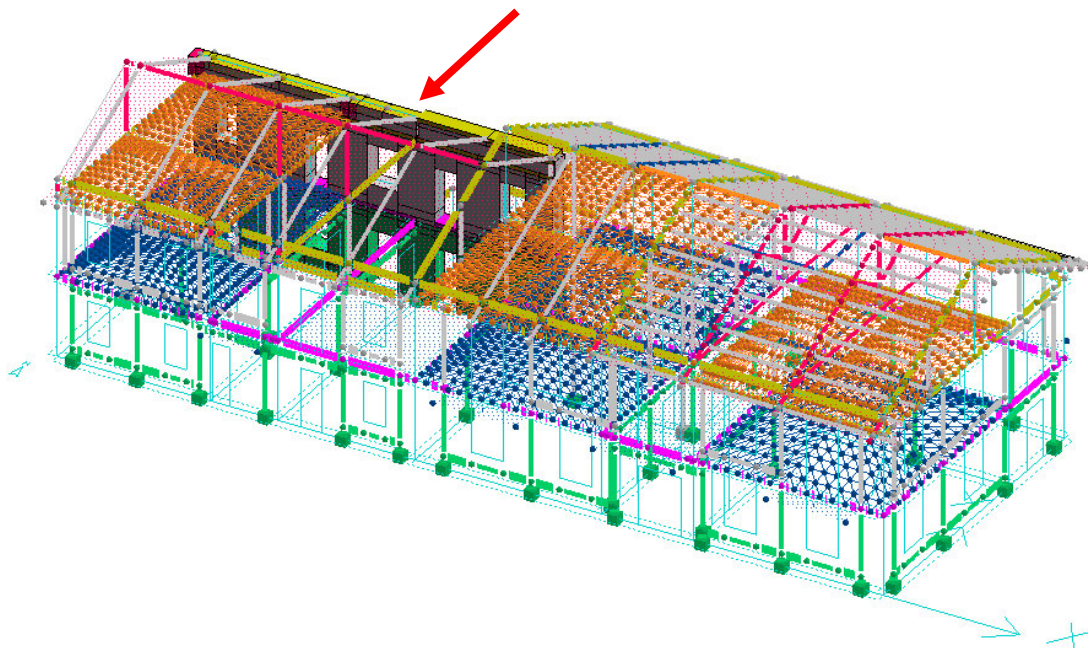
Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0147	4	69353	1712029	1.00	61396	+0.00	61396	48512   NO
M0074	4	24342	3465055	1.00	39122	+0.00	39122	35074   NO

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0147	1	129606	-	3.86	1.35	0.92	610024
M0074	1	65361	-	3.86	1.35	0.92	610024

	Sa	Fa	Sismica fuori piano		Nd	Mrd
			My	caso		
M0147	0.24282	2181	73624	4	79460	2390411
M0074	0.33594	3018	101857	4	34449	1132281

M0147: taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.790151 < 1.$   
M0074: taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.896532 < 1.$

PARETE 8 - da ( -3105.00 , 930.00 ) a ( -1760.00 , 930.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			W	Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	e1		caso	e2	
M0153	04	01	80.0	70.0	270.0	3024	1.4	1	0.7	
M0154	04	01	255.0	70.0	270.0	9639	1.4	1	0.7	
M0155	04	01	150.0	70.0	270.0	5670	1.4	1	0.7	
M0156	04	01	135.0	70.0	270.0	5103	1.4	1	0.7	
M0157	04	01	360.0	70.0	270.0	13608	1.4	1	0.7	
M0271	04	01	80.0	70.0	270.0	3024	1.4	1	0.7	
M0272	04	01	255.0	70.0	270.0	9639	1.4	1	0.7	
M0273	04	01	150.0	70.0	270.0	5670	1.4	1	0.7	
M0274	04	01	135.0	70.0	270.0	5103	1.4	1	0.7	
M0275	04	01	160.0	70.0	270.0	6048	1.4	1	0.7	
M0276	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1	0.7	
M0315	04	01	515.0	60.0	40.0	3893	0.2	1	0.1	
M0314	04	01	255.0	60.0	40.0	1928	0.2	1	0.1	
M0313	04	01	575.0	60.0	40.0	4347	0.2	1	0.1	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0153	5	0	+0.00	0	12468	400738
M0154	4	2492374	+0.00	2492374	28854	3154151
M0155	4	1117703	+0.00	1117703	19242	1209782
M0156	4	1093712	+0.00	1093712	16240	929958
M0157	4	4962108	+0.00	4962108	47200	7091862
M0271	5	0	+0.00	0	2732	104559
M0272	4	2408606	+0.00	2408606	10411	1259066
M0273	4	906532	+0.00	906532	9015	624929
M0274	4	843385	+0.00	843385	8089	504774
M0275	4	1377859	+0.00	1377859	11362	827569
M0276	4	488691	+0.00	488691	9489	417694
M0315	5	1149778	+0.00	1149778	4684	1189985
M0314	4	194523	+0.00	194523	5950	732626
M0313	4	3198216	+0.00	3198216	1754	502094

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0153	5	12468	0	0.67	0	+0.00	0	4359
M0154	4	28854	2467350	0.94	20025	+0.00	20025	17342
M0155	4	19242	1117703	0.67	13587	+0.00	13587	7560
M0156	4	16240	1093712	0.67	9667	+0.00	9667	6635
M0157	4	35406	3527752	1.00	32241	+0.00	32241	24594
M0271	4	2732	0	0.67	0	+0.00	0	2624
M0272	4	10411	2334972	0.94	15574	+0.00	15574	12407
M0273	4	9015	906532	0.67	10808	+0.00	10808	5769
M0274	4	8089	843385	0.67	9768	+0.00	9768	5187
M0275	4	11362	1377859	0.67	12095	+0.00	12095	6497
M0276	4	9489	488691	0.67	5637	+0.00	5637	4495
M0315	4	4684	974960	1.00	7812	+0.00	7812	17637
M0314	4	5950	194523	1.00	2510	+0.00	2510	10200
M0313	5	1754	1256406	1.00	3772	+0.00	3772	18106

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0153	1	20939	-	3.86	1.35	0.92	68446
M0154	1	52545	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0155	1	32088	-	3.86	1.35	0.92	128336
M0156	1	28874	-	3.86	1.35	0.92	115502
M0157	1	67355	-	3.86	1.35	0.92	308006
M0271	1	6492	-	3.86	1.35	0.92	68446
M0272	1	26692	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0273	1	17967	-	3.86	1.35	0.92	128336
M0274	1	16030	-	3.86	1.35	0.92	115502
M0275	1	22881	-	3.86	1.35	0.92	136892
M0276	1	16689	-	3.86	1.35	0.92	85557
M0315	1	11588	-	0.67	0.20	0.99	406067
M0314	1	12309	-	0.67	0.20	0.99	201062
M0313	1	8286	-	0.67	0.20	0.99	453376

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0153	0.24282	245	8261	4	13450	370996
M0154	0.24282	780	26331	4	31505	930940
M0155	0.24282	459	15489	4	20801	600775
M0156	0.24282	413	13940	4	17898	521745
M0157	0.24282	1101	37174	4	39829	1199602
M0271	0.33594	339	11429	4	3582	118295
M0272	0.33594	1079	36429	4	13062	427637
M0273	0.33594	635	21429	4	10575	337223
M0274	0.33594	571	19286	4	9492	302788
M0275	0.33594	677	22857	5	13579	424427
M0276	0.33594	423	14286	5	10198	311036
M0315	0.39336	510	2552	4	4684	138639
M0314	0.39336	253	1264	5	5950	172383
M0313	0.39336	570	2850	4	1754	52392

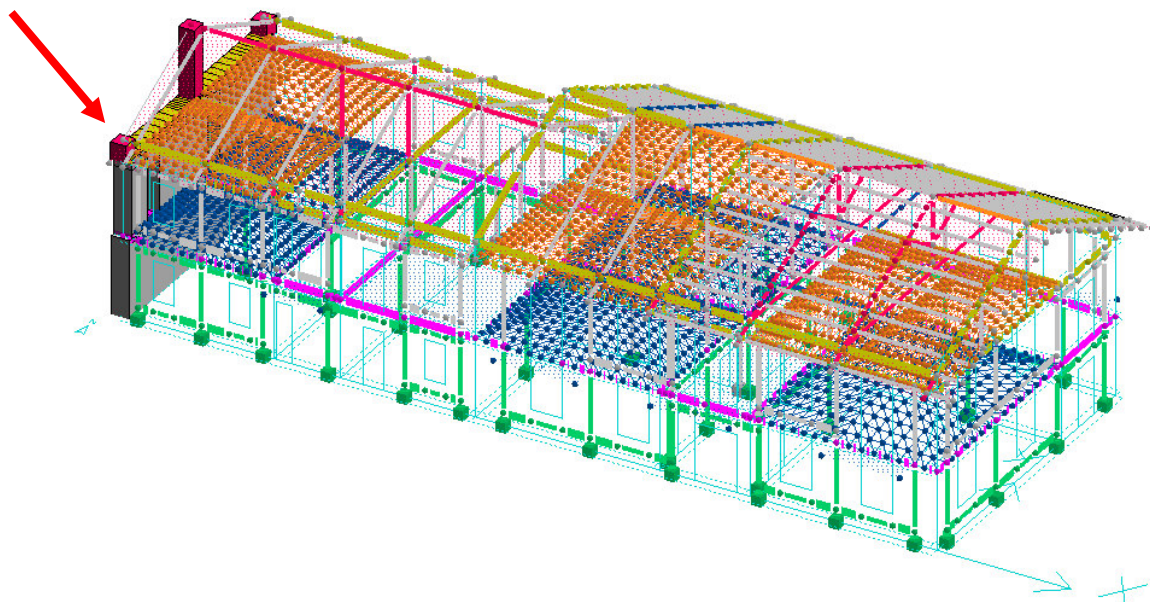
M0154: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.866023 < 1.  
M0155: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.556390 < 1.  
M0156: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.850277 < 1.  
M0156: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.686388 < 1.  
M0157: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.762828 < 1.

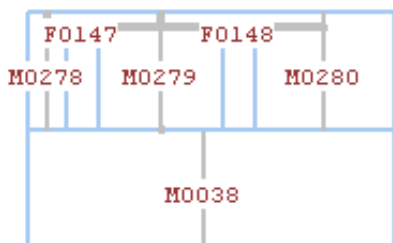
M0272: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.522736 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.796618 < 1.  
 M0273: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.689362 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.533797 < 1.  
 M0274: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.598509 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.531064 < 1.  
 M0275: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.600620 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.537173 < 1.  
 M0276: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.854719 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.797461 < 1.  
 M0313: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.156992 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat.	res.	caso	Pressoflessione		caso	Taglio	
				Md	Mrd		Vd	Vrd
F0095	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]
F0096	05	01	1	11794	400235	1	590	2100 [t]
F0097	05	01	1	7862	177882	1	393	1400 [t]
F0098	05	01	1	23587	316235	1	786	1867 [t]
F0099	05	01	1	11835	316235	1	557	1867 [t]
F0139	05	01	1	11794	400235	1	590	2100 [t]
F0140	05	01	1	7862	177882	1	393	1400 [t]
F0141	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]
F0142	05	01	1	26536	400235	1	885	2100 [t]
F0143	05	01	1	17690	177882	1	590	1400 [t]
F0144	05	01	1	11835	316235	1	557	1867 [t]
F0145	05	01	1	18427	400235	1	737	2100 [t]
F0146	05	01	1	12285	177882	1	491	1400 [t]

-----  
 PARETE 9 - da ( -3105.00 , 0.00 ) a ( -3105.00 , 930.00 )  
 -----





VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0038	04	01	930.0	70.0	270.0	35154	1.4	1	0.7
M0278	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1	0.7
M0279	04	01	320.0	70.0	270.0	12096	1.4	1	0.7
M0280	04	01	350.0	70.0	270.0	13230	1.4	1	0.7

	Pressoflessione nel piano					
	caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd
M0038	5	23899864	+0.00	23899864	89589	36600290
M0278	5	306718	+0.00	306718	1917	93539
M0279	5	1692131	+0.00	1692131	11644	1777586
M0280	5	2160542	+0.00	2160542	6318	1080417

	Taglio nel piano							
	caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0038	5	58829	3769468	1.00	76687	+0.00	76687	54538
M0278	5	1917	306718	0.67	3397	+0.00	3397	2903
M0279	5	11644	1533074	1.00	20029	+0.00	20029	15995
M0280	5	6941	1878904	1.00	20442	+0.00	20442	15333

	Pressoflessione per carichi laterali						
	caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0038	1	122622	-	3.86	1.35	0.92	795683
M0278	1	6770	-	3.86	1.35	0.92	85557
M0279	1	26594	-	3.86	1.35	0.92	273783
M0280	1	25346	-	3.86	1.35	0.92	299451

	Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0038	0.24282	2845	96032	4	72012	2274412
M0278	0.33594	423	14286	4	3146	105731
M0279	0.33594	1354	45714	4	15575	511687
M0280	0.33594	1481	50000	5	11241	377507

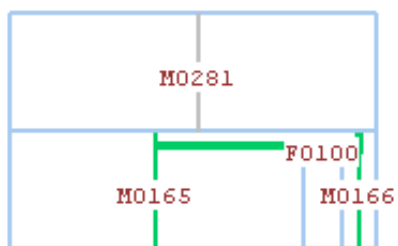
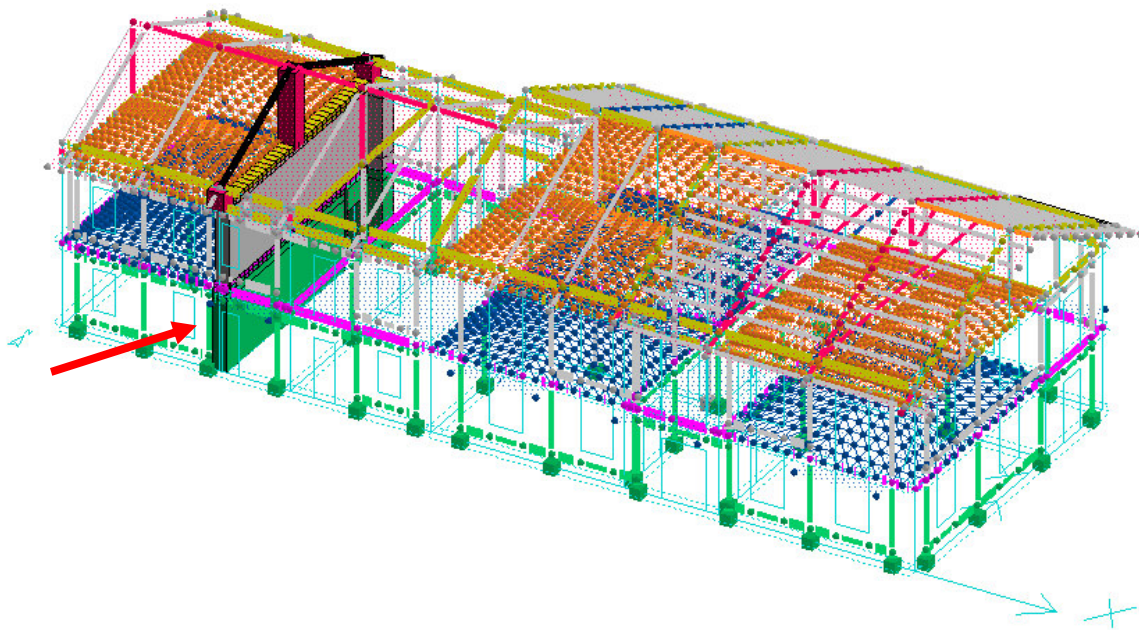
M0038: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.711174 < 1.  
M0278: pressoflessione nel piano - caso 5: Mrd/Md = 0.304968 < 1.  
M0278: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.854638 < 1.  
M0279: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.798606 < 1.  
M0280: pressoflessione nel piano - caso 5: Mrd/Md = 0.500068 < 1.  
M0280: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.750071 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

	Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0147	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]	
F0148	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]	



-----  
PARETE 10 - da ( -2530.00 , 0.00 ) a ( -2530.00 , 930.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2			
mat.	res.		hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0165	04	01	745.0	50.0	270.0	20115	1.4	1	0.7
M0166	04	01	85.0	50.0	270.0	2295	1.4	1	0.7
M0281	04	01	930.0	50.0	270.0	25110	1.4	1	0.7

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0165	5	13299958	+0.00	13299958	64055	20240208	
M0166	4	0	+0.00	0	7092	257018	
M0281	5	4414464	+0.00	4414464	14005	6339475	

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0165	5	46622	2173853	1.00	52534	+0.00	52534	34860	NO
M0166	4	7092	0	0.67	0	+0.00	0	2950	
M0281	5	14005	2449335	1.00	35399	+0.00	35399	29431	NO

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0165	1	89908	-	5.40	1.35	0.88	435686
M0166	1	12601	-	5.40	1.35	0.88	49709
M0281	1	51012	-	5.40	1.35	0.88	543876

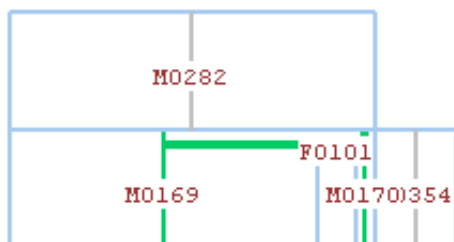
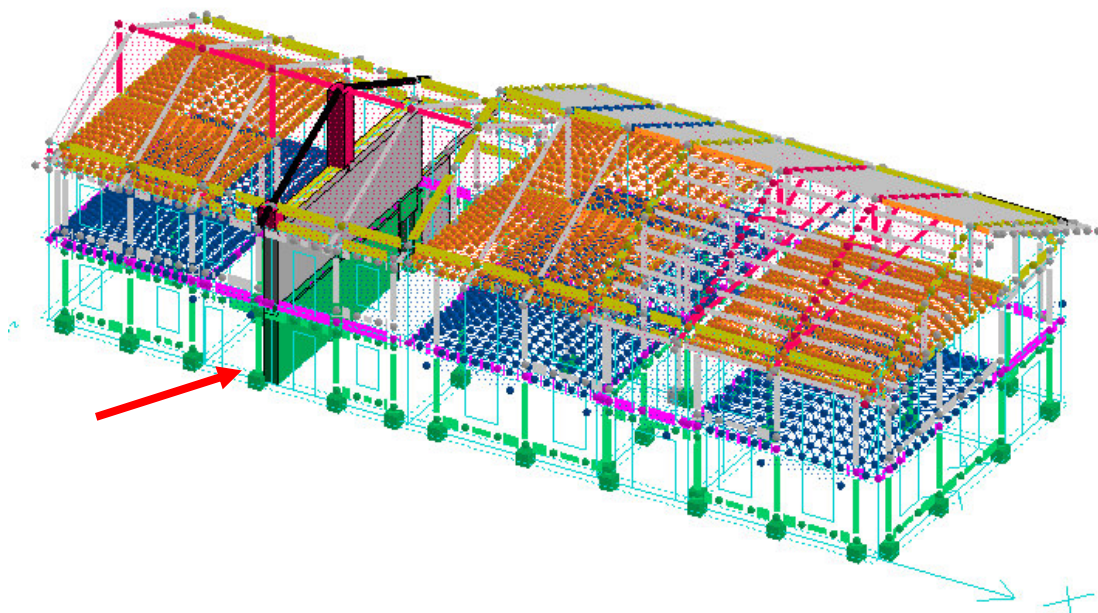
		Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0165	0.24282	1628	54949	4	53160	1161642	
M0166	0.24282	186	6269	4	7837	164054	
M0281	0.33594	2812	94898	4	23422	559520	

M0165: taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.663572 < 1.$   
M0281: taglio nel piano - caso 5:  $Vrd/Vd = 0.831409 < 1.$

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res		Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0100	05 01	1	16380	316235	1	655	1867 [t]

-----  
PARETE 11 - da ( -2275.00 , 0.00 ) a ( -2275.00 , 1140.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res		Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0354	04 01	210.0	20.0	280.0	2268	1.4	1	0.7
M0169	04 01	785.0	50.0	270.0	21195	1.4	1	0.7
M0170	04 01	45.0	50.0	270.0	1215	1.4	1	0.7
M0282	04 01	930.0	50.0	270.0	25110	1.4	1	0.7

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0354	5	630142	+0.00	630142	6983	625624	NO
M0169	5	12334051	+0.00	12334051	67076	22357405	
M0170	4	0	+0.00	0	4206	79019	
M0282	5	8458686	+0.00	8458686	40785	17497304	

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0354	5	4998	465978	0.75	4168	+0.00	4168	2896	NO
M0169	5	48707	3430372	1.00	57500	+0.00	57500	36620	NO
M0170	4	4206	0	0.67	0	+0.00	0	1633	
M0282	5	18814	2930317	1.00	43387	+0.00	43387	31273	NO

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0354	1	10021	-	14.00	1.40	0.54	30289
M0169	1	95529	-	5.40	1.35	0.88	459078
M0170	1	7366	-	5.40	1.35	0.88	26317
M0282	1	58529	-	5.40	1.35	0.88	543876

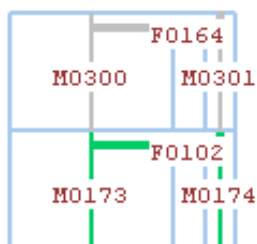
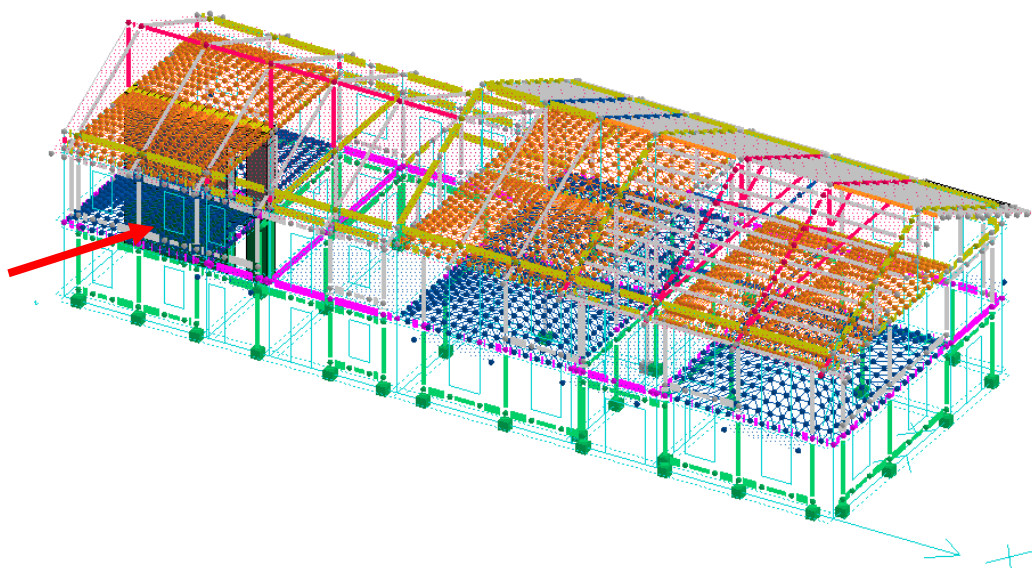
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0354	0.24282	184	6425	5	5849	51300
M0169	0.24282	1716	57899	5	55595	1216173
M0170	0.24282	98	3319	4	4600	94261
M0282	0.33594	2812	94898	4	28230	667945

M0354: pressoflessione nel piano - caso 5: Mrd/Md = 0.992831 < 1.  
 taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.694784 < 1.  
 M0169: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.636864 < 1.  
 M0282: taglio nel piano - caso 5: Vrd/Vd = 0.720790 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat. res.	caso	Pressoflessione		caso	Taglio	
			Md	Mrd		Vd	Vrd
F0101	05 01	1	16380	316235	1	655	1867 [t]

PARETE 12 - da ( -3105.00 , 450.00 ) a ( -2530.00 , 450.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res		Dati geometrici				Ecc. e2			
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0173	04 01	415.0	60.0	270.0	13446	1.4	1	0.7	
M0174	04 01	80.0	60.0	270.0	2592	1.4	1	0.7	
M0300	04 01	415.0	60.0	270.0	13446	1.4	1	0.7	
M0301	04 01	80.0	60.0	270.0	2592	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0173	4	5935615	+0.00	5935615	39799	7093653
M0174	5	0	+0.00	0	8316	281790
M0300	4	3708909	+0.00	3708909	23894	4538292
M0301	4	0	+0.00	0	2407	92035

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0173	4	28146	3225923	1.00	33756	+0.00	33756	22482	NO
M0174	4	8316	0	0.67	0	+0.00	0	3381	
M0300	4	12241	1681037	1.00	20671	+0.00	20671	17533	NO
M0301	4	2407	0	0.67	0	+0.00	0	2264	

Pressoflessione per carichi laterali						
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0173	1	55050	-	4.50	1.35 0.90	299730
M0174	1	14476	-	4.50	1.35 0.90	57779
M0300	1	31768	-	4.50	1.35 0.90	299730
M0301	1	6233	-	4.50	1.35 0.90	57779

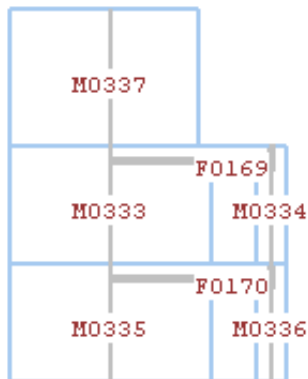
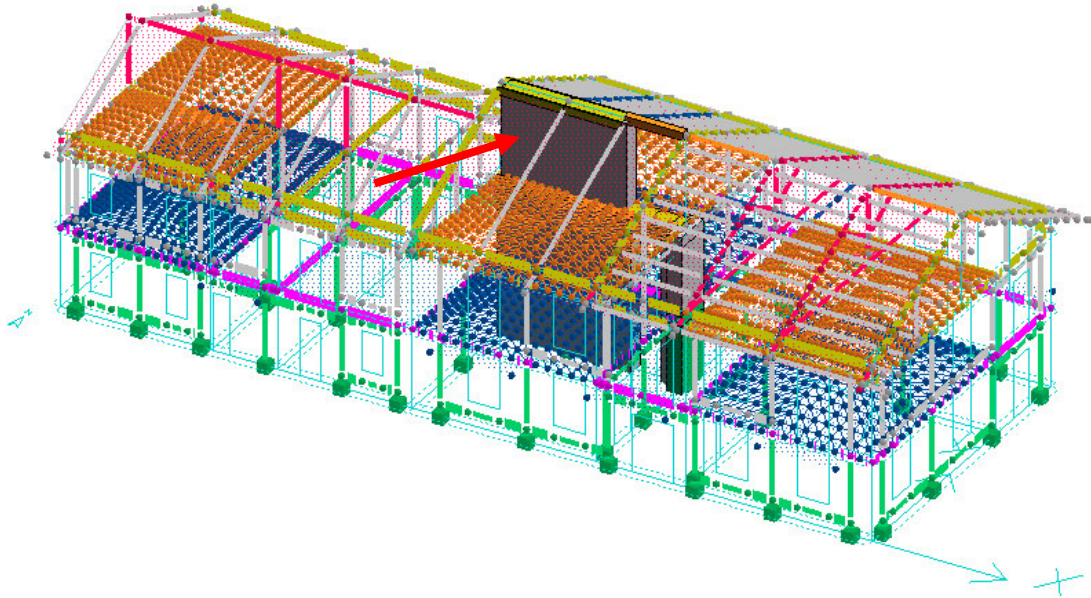
		Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0173	0.24282	1088	36731	5	32516	863082	
M0174	0.24282	210	7081	4	9158	228497	
M0300	0.33594	1506	50816	5	16611	469003	
M0301	0.33594	290	9796	4	3250	91670	

M0173: taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.666001 < 1.$   
M0300: taglio nel piano - caso 4:  $Vrd/Vd = 0.848205 < 1.$

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat. res.		Pressoflessione			Taglio		
	caso		Md	Mrd	caso	Vd	Vrd [t]	
F0102	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]
F0164	05	01	1	10483	316235	1	524	1867 [t]

-----  
PARETE 13 - da ( -1760.00 , 592.50 ) a ( -1058.00 , 592.50 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici					Ecc. e2		
mat.	res.		hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0335	04	01	512.0	65.0	270.0	17971	1.4	1	0.7	
M0336	04	01	72.3	65.0	270.0	2538	1.4	1	0.7	
M0333	04	01	512.0	65.0	270.0	17971	1.4	1	0.7	
M0334	04	01	72.3	65.0	270.0	2538	1.4	1	0.7	
M0337	04	01	479.0	60.0	318.5	18031	1.6	1	0.8	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0335	4	8093173	+0.00	8093173	81018	16285420
M0336	4	0	+0.00	0	12281	341589
M0333	4	4123034	+0.00	4123034	25659	6121761
M0334	4	0	+0.00	0	6011	192761
M0337	4	976916	+0.00	976916	3667	868427

Taglio nel piano									
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd		
M0335	4	65443	3193477	1.00	43184	+0.00	43184	36957	NO
M0336	4	12281	0	0.67	0	+0.00	0	3909	
M0333	4	26551	4169094	1.00	30867	+0.00	30867	26809	NO
M0334	4	6011	0	0.67	0	+0.00	0	2955	
M0337	4	3667	950692	1.00	7093	+0.00	7093	16100	

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0335	1	116492	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0336	1	20799	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0333	1	60258	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0334	1	11585	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0337	1	31794	-	5.31	1.59	0.88	337438

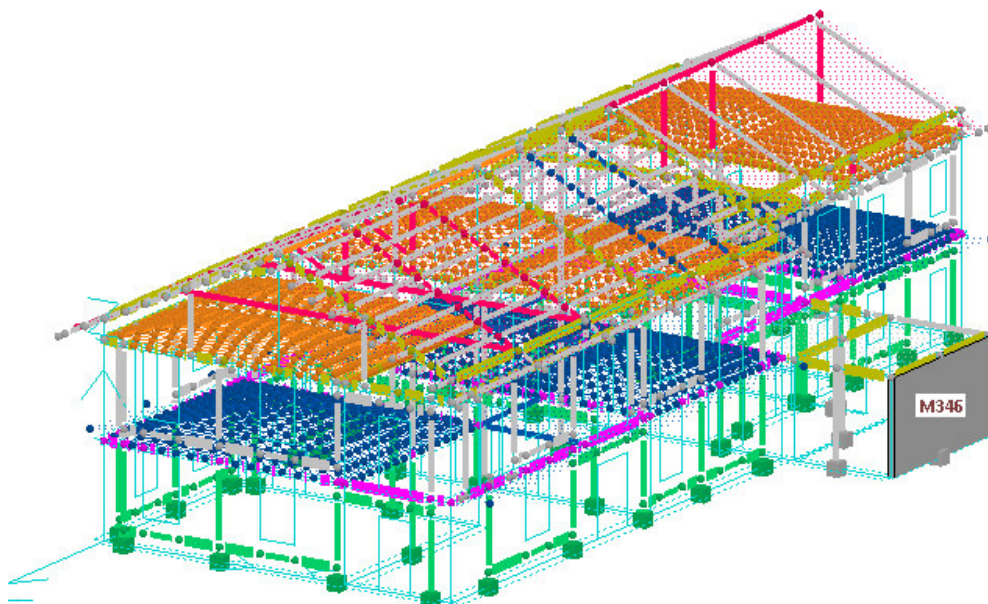
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0335	0.24282	1455	49093	4	71283	1878865
M0336	0.24282	205	6932	4	13106	321128
M0333	0.33594	2012	67918	4	32392	962330
M0334	0.33594	284	9591	4	6835	193638
M0337	0.43658	2624	104478	4	10428	302825

M0335: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.855815 < 1.  
M0333: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.868515 < 1.  
M0337: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.888948 < 1.

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0170	05	01	1	22692	316235	1	771	1867 [t]
F0169	05	01	1	22692	316235	1	771	1867 [t]

-----  
PARETE 14 - da ( -2275.00 , 1550.00 ) a ( -1760.00 , 1550.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res		Dati geometrici			W	e1	Ecc. e2	
	mat.	res.	hsez	t	h0			caso	e2
M0346	04	01	515.0	20.0	280.0	5562	1.4	1	0.7

	caso	Pressoflessione nel piano				Nrd	Mrd	
		Md	% red.	Mred				
M0346	4	1152110	+0.00	1152110	4092	1016772	NO	

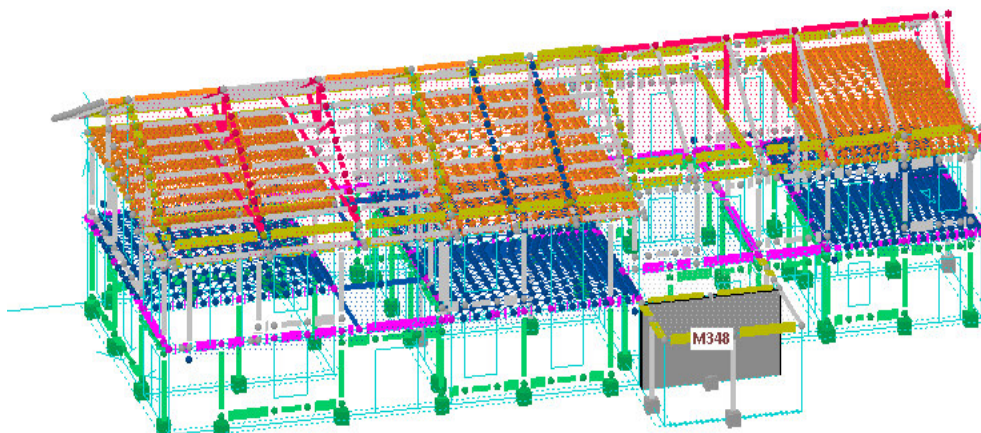
	caso	Nd	Taglio nel piano			% red.	Vred	Vrd	
			Md	beta	Vd				
M0346	4	4092	1152110	1.00	12065	+0.00	12065	6899	NO

	caso	Pressoflessione per carichi laterali					Nrd
		Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	
M0346	1	13619	-	14.00	1.40	0.54	74281

	Sa	Fa	Sismica fuori piano			Nrd	Mrd
			My	caso			
M0346	0.24282	450	15757	4	6178	58509	

M0346: pressoflessione nel piano - caso 4: Mrd/Md = 0.882531 < 1.  
 taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.571815 < 1.

-----  
PARETE 15 - da ( -2275.00 , 1220.00 ) a ( -1760.00 , 1220.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res		Dati geometrici		W	Ecc. e2	
	mat. res.	hsez	t	h0		caso	e2
M0348	04	01	515.0	20.0	280.0	5562	1.4   1   0.7

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0348	4	2322424	+0.00	2322424	15017	3369469

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0348	4	10150	1221322	1.00	12964	+0.00	12964	8877   NO

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0348	1	22652	-	14.00	1.40	0.54	74281

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0348	0.24282	450	15757	4	12236	109536

M0348: taglio nel piano - caso 4: Vrd/Vd = 0.684712 < 1.



## 12.2.2 VERIFICA MURATURA RINFORZATA

Il progetto dovrà essere riferito all'intera struttura e si deve avere  $\zeta_E > 1.0$

Il miglioramento della risposta sismica dell'edificio viene realizzato con il miglioramento della risposta sismica degli elementi verticali non verificati, mediante rafforzamento nei confronti dell'azione di taglio e presso-flessione nel piano dei singoli elementi verticali non verificati.

L'intervento consiste nel consolidamento con intonaco armato su ambedue le facce.

Tipologia di muratura	$f_m$	$\tau_0$	E	G	w
	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240	6,0	1200	400	18
	400	9,2	1800	600	

La muratura presenta malte di buone caratteristiche pertanto si applica un coefficiente migliorativo ai parametri di resistenza e ai moduli elastici (Tabella C8.A.2.2 Circolare NTC2009).

La Circolare NTC 2009 al punto C.8.A.2 consente di modellare l'intervento di consolidamento con l'intonaco armato su ambedue le facce con una modifica sia delle caratteristiche di resistenza che dei moduli elastici.

Tabella C8A.2.2 - Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (indicati in Tabella C8A.2.1) da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone o ottime; giunti sottili; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; nucleo interno particolarmente scadente e/o ampio; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato.

Tipologia di muratura	Malta buona	Giunti sottili (<10 mm)	Ricorsi o listature	Connessioni trasversale	Nucleo scadente e/o ampio	Iniezione di miscele leganti	Intonaco armato *
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	-	1,3	1,5	0,9	2	2,5
Muratura a conci sbozzati, con parametro di limitato spessore e	1,4	1,2	1,2	1,5	0,8	1,7	2
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	-	1,1	1,3	0,8	1,5	1,5
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,5	1,5	-	1,5	0,9	1,7	2
Muratura a blocchi lapidei squadriati	1,2	1,2	-	1,2	0,7	1,2	1,2
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1,5	1,5	-	1,3	0,7	1,5	1,5

\* Valori da ridurre convenientemente nel caso di pareti di notevole spessore (p.es. > 70 cm).

$$f_m = 240 \times 1.5 \times 1.5 = 540 \text{ N/cm}^2$$

$$\tau_0 = 6.0 \times 1.5 \times 1.5 = 13.5 \text{ N/cm}^2$$

$$E = 1600 \times 1.5 \times 1.5 = 3600 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 500 \times 1.5 \times 1.5 = 1125 \text{ N/mm}^2$$

Rigidezze fessurate:

$$E = 3600 \times 0.5 = 1800 \text{ N/mm}^2$$

$$G = 1125 \times 0.5 = 562.5 \text{ N/mm}^2$$

CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI NELLA MODELLAZIONE F.E.M.

Scheda mat. 01 ) -- CALCESTRUZZO  
Modulo di Young E 300000.0 daN/cm2  
Modulo di Poisson 0.15  
Modulo elast. tangenziale G 130000.0 daN/cm2  
Coeff. di dilatazione termica 1e-05/°C  
Peso specifico 0.003 daN/cm3

Scheda mat. 02 ) -- ACCIAIO  
Modulo di Young E 2100000.0 daN/cm2  
Modulo di Poisson 0.30  
Modulo elast. tangenziale G 850000.0 daN/cm2  
Coeff. di dilatazione termica 1e-05/°C  
Peso specifico 0.008 daN/cm3

Scheda mat. 03 ) -- LEGNO Legno massiccio  
Modulo di Young E 100000.0 daN/cm2  
Modulo di Poisson 0.25  
Modulo elast. tangenziale G 6000.0 daN/cm2  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.001 daN/cm3

Scheda mat. 04 ) -- MURATURA ESISTENTE  
Modulo di Young E 12000.0 daN/cm2  
Modulo di Poisson 0.00  
Modulo elast. tangenziale G 3750.0 daN/cm2  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.002 daN/cm3

Scheda mat. 05 ) -- MURATURA RINFORZATA  
Modulo di Young E 18000.0 daN/cm2  
Modulo di Poisson 0.00  
Modulo elast. tangenziale G 5000.0 daN/cm2  
Coeff. di dilatazione termica 0/°C  
Peso specifico 0.002 daN/cm3

RESISTENZE DEI MATERIALI

Mat. muratura 1 ) -- esistente  
Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi non sismici )  
Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi sismici )  
Res. media. a compressione fm : 36.0 daN/cm2  
Res. media a taglio tau : 0.90 daN/cm2  
Res. media a compressione in direzione orizzontale fh0 : 18.0 daN/cm2

Mat. muratura 2 ) -- esistente  
Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi non sismici )  
Coeff. resistenze materiali : 2.00 ( casi sismici )  
Res. media. a compressione fm : 54.0 daN/cm2  
Res. media a taglio tau : 13.50 daN/cm2  
Res. media a compressione in direzione orizzontale fh0 : 27.0 daN/cm2

Per le murature esistenti è stato adottato il fattore di confidenza 1.35

CASI UTILIZZATI PER LA VERIFICA DELLE MURATURE

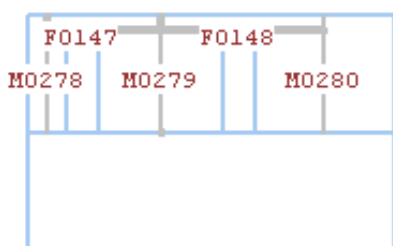
- 1 -- SLU SENZA SISMA
- 4 -- SLU con SISMAL PRINC
- 5 -- SLU con SISMAY PRINC

E' stata effettuata un redistribuzione del taglio fra pannelli appartenenti ad uno stesso piano di una parete, in accordo con le condizioni previste al punto 7.8.1.5.2 delle NTC2018

UNITA' DI MISURA UTILIZZATE :

Lunghezze : cm  
Forze : daN  
Momenti : daNcm

PARETE 1 - da ( -3105.00 , 0.00 ) a ( -3105.00 , 930.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res		Dati geometrici			W	Ecc. e2	
	mat.	res.	hsez	t	h0		e1	caso e2
M0278	04	01	100.0	70.0	270.0	3780	1.4	1 0.7
M0279	04	01	320.0	70.0	270.0	12096	1.4	1 0.7
M0280	04	01	350.0	70.0	270.0	13230	1.4	1 0.7

	caso	Pressoflessione nel piano				Nrd
		Md	% red.	Mred	Nd	
M0278	1	0	+0.00	0	1712	83739
M0279	5	1600	+0.00	1600	1366	217418
M0280	5	149813	+0.00	149813	2024	351562

	caso	Taglio nel piano						
		Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0278	4	1317	0	0.67	0	+0.00	0	2737
M0279	5	1366	1600	1.00	7	+0.00	7	11863
M0280	5	1400	85811	1.00	2452	+0.00	2452	12931

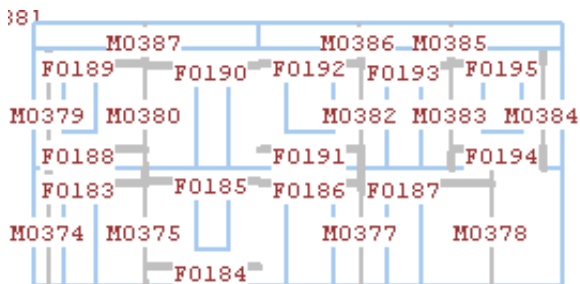
	caso	Pressoflessione per carichi laterali					Nrd
		Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	
M0278	1	5438	-	3.86	1.35	0.92	85557
M0279	1	12624	-	3.86	1.35	0.92	273783
M0280	1	18037	-	3.86	1.35	0.92	299451

	Sa	Fa	Sismica fuori piano			Nrd
			My	caso	Nd	
M0278	0.36429	459	15492	5	2545	86224
M0279	0.36429	1469	49573	4	5297	181541
M0280	0.36429	1607	54220	4	6323	216280

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0147	05 01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]
F0148	05 01	1	10483	316235	1	524	1867	[t]

PARETE 2 - da ( -3105.00 , 930.00 ) a ( -1760.00 , 930.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2			
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0374	05 02	80.0	70.0	270.0	3192	1.4	1	0.7	
M0375	05 02	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7	
M0377	05 02	135.0	70.0	270.0	5386	1.4	1	0.7	
M0378	05 02	360.0	70.0	270.0	14364	1.4	1	0.7	
M0379	05 02	80.0	70.0	270.0	3192	1.4	1	0.7	
M0380	05 02	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7	
M0382	05 02	135.0	70.0	270.0	5386	1.4	1	0.7	
M0383	05 02	160.0	70.0	270.0	6384	1.4	1	0.7	
M0384	05 02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7	
M0385	04 01	515.0	60.0	40.0	3893	0.2	1	0.1	
M0386	04 01	255.0	60.0	40.0	1928	0.2	1	0.1	
M0386	04 01	255.0	60.0	40.0	1928	0.2	1	0.1	
M0387	04 01	575.0	60.0	40.0	4347	0.2	1	0.1	

Pressoflessione nel piano							
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd		
M0374	4	0	+0.00	0	20315	639193	
M0375	4	4496681	+0.00	4496681	46914	5056772	
M0377	4	989342	+0.00	989342	19945	1179139	
M0378	4	3946452	+0.00	3946452	39100	6395590	
M0379	1	0	+0.00	0	6675	248263	
M0380	4	4831256	-1.29	4731977	20237	5008184	
M0382	4	480434	+0.19	495081	7704	495081	
M0383	4	881318	+1.29	980776	13171	980776	
M0384	4	1497665	-0.19	1482840	11972	1538361	
M0385	4	423072	+0.00	423072	3893	991404	
M0386	5	96792	+0.00	96792	5311	656358	
M0386	5	96792	+0.00	96792	5311	656358	
M0387	4	1463858	+0.00	1463858	5375	1524033	

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0374	4	20315	0	0.67	0	+0.00	0	34106
M0375	4	38762	3828220	0.94	36908	+0.00	36908	143580
M0377	4	15860	473217	0.67	6429	+0.00	6429	52270
M0378	4	38408	3402226	1.00	97206	+0.00	97206	207316
M0379	4	4712	0	0.67	0	+0.00	0	29529
M0380	4	20716	4770210	0.94	106005	-1.29	104361	135868
M0382	4	7704	480434	0.67	5744	+0.19	5987	49752
M0383	4	13171	881318	0.67	8003	+1.29	9650	60230
M0384	4	11972	1497665	0.67	7607	-0.19	7362	38786
M0385	4	1947	211536	1.00	6044	+0.00	6044	16394
M0386	5	5311	48872	1.00	1154	+0.00	1154	9957

M0386	5	5311	48872	1.00	1154	+0.00	1154	9957
M0387	4	5375	1089963	1.00	3375	+0.00	3375	19755

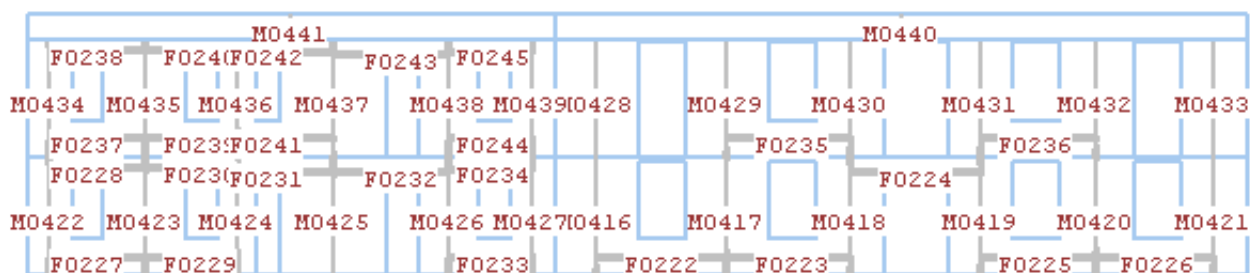
Pressoflessione per carichi laterali								
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0374	1	31749	-	3.86	1.35	0.92	102669	
M0375	1	65899	-	3.86	1.35	0.92	327257	
M0377	1	28486	-	3.86	1.35	0.92	173254	
M0378	1	73038	-	3.86	1.35	0.92	462010	
M0379	1	9009	-	3.86	1.35	0.92	102669	
M0380	1	30658	-	3.86	1.35	0.92	327257	
M0382	1	15527	-	3.86	1.35	0.92	173254	
M0383	1	25339	-	3.86	1.35	0.92	205338	
M0384	1	19992	-	3.86	1.35	0.92	128336	
M0385	1	5061	-	0.67	0.20	0.99	406067	
M0386	1	11720	-	0.67	0.20	0.99	201062	
M0386	1	11720	-	0.67	0.20	0.99	201062	
M0387	1	13400	-	0.67	0.20	0.99	453376	

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0374	0.26332	280	9456	4	21352	579711
M0375	0.26332	893	30140	4	41560	1255377
M0377	0.26332	473	15957	4	17611	548808
M0378	0.26332	1261	42551	4	43768	1375372
M0379	0.36429	388	13082	5	5610	184776
M0380	0.36429	1235	41698	4	16507	546308
M0382	0.36429	654	22075	4	9185	303103
M0383	0.36429	775	26163	5	15512	498676
M0384	0.36429	485	16352	4	12720	397604
M0385	0.42656	554	2768	4	1947	58076
M0386	0.42656	274	1371	4	5311	154437
M0386	0.42656	274	1371	4	5311	154437
M0387	0.42656	618	3090	5	5375	159029

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat. res.	caso	Pressoflessione			Taglio		
			Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0183	06 02	1	11066	474353	1	553	11859	[p]
F0184	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0185	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0186	06 02	1	24898	474353	1	830	7906	[p]
F0187	06 02	1	12492	474353	1	588	11161	[p]
F0188	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0189	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0190	06 02	1	11066	474353	1	553	11859	[p]
F0191	06 02	1	28010	600353	1	934	10006	[p]
F0192	06 02	1	18673	266824	1	622	4447	[p]
F0193	06 02	1	12492	474353	1	588	11161	[p]
F0194	06 02	1	19451	600353	1	778	12007	[p]
F0195	06 02	1	12968	266824	1	519	5336	[p]

-----  
PARETE 3 - da ( -3105.00 , 0.00 ) a ( 0.00 , 0.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0416	05	01	212.0	70.0	270.0	8459	1.4	1	0.7
M0417	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0418	05	01	177.0	70.0	270.0	7062	1.4	1	0.7
M0419	05	01	163.0	70.0	270.0	6504	1.4	1	0.7
M0420	05	01	190.0	70.0	270.0	7581	1.4	1	0.7
M0421	05	01	168.0	70.0	270.0	6703	1.4	1	0.7
M0422	05	02	115.0	70.0	270.0	4588	1.4	1	0.7
M0423	05	02	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0424	05	02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7
M0425	05	02	269.0	70.0	270.0	10733	1.4	1	0.7
M0426	05	02	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0427	05	02	113.0	70.0	270.0	4509	1.4	1	0.7
M0428	05	01	212.0	70.0	270.0	8459	1.4	1	0.7
M0429	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0430	05	01	177.0	70.0	270.0	7062	1.4	1	0.7
M0431	05	01	163.0	70.0	270.0	6504	1.4	1	0.7
M0432	05	01	190.0	70.0	270.0	7581	1.4	1	0.7
M0433	05	01	168.0	70.0	270.0	6703	1.4	1	0.7
M0434	05	02	115.0	70.0	270.0	4588	1.4	1	0.7
M0435	05	02	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0436	05	02	100.0	70.0	270.0	3990	1.4	1	0.7
M0437	05	02	269.0	70.0	270.0	10733	1.4	1	0.7
M0438	05	02	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0439	05	02	113.0	70.0	270.0	4509	1.4	1	0.7
M0440	05	01	1760.0	60.0	35.7	13190	0.2	1	0.1
M0441	05	02	1345.0	60.0	35.7	10080	0.2	1	0.1

	caso	Pressoflessione nel piano				
		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd
M0416	4	4679975	-0.29	4622611	25217	4772202
M0417	4	1470482	+0.55	1578648	31366	2673359
M0418	4	4143675	-0.26	4092226	27713	4968543
M0419	4	4017403	-0.25	3968075	29674	4063484
M0420	4	1162692	+0.52	1263921	31368	2359849
M0421	4	4173809	-0.26	4122555	27255	4821234
M0422	4	842787	+0.15	856936	25404	1189567
M0423	4	2918536	+0.04	2921933	32361	2957928
M0424	4	616165	+0.05	621165	15502	674147
M0425	4	3218742	+0.59	3275498	33821	4068311
M0426	4	1439250	+0.06	1445305	21947	1509461
M0427	5	622535	-1.11	530166	7919	721078
M0428	5	0	+0.00	0	8580	863045
M0429	5	628080	-1.40	599119	17166	1616689
M0430	5	642576	-2.66	587425	19860	1509024
M0431	5	398037	-0.03	397421	15812	1131117
M0432	5	404985	+4.09	489713	17917	1499798
M0433	5	0	+0.00	0	7046	560611
M0434	5	5277635	+0.00	5277635	3303	5585320
M0435	4	27	+0.00	27	13772	1366339
M0436	4	0	+0.00	0	8945	413621
M0437	5	7994542	+0.00	7994542	19633	8078668
M0438	4	323	+0.00	323	10556	776557
M0439	5	5645721	+0.00	5645721	12196	5666586
M0440	5	2929432	+0.00	2929432	20415	17658796
M0441	5	5741629	+0.00	5741629	21033	13927944

	caso	Taglio nel piano						
		Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0416	4	25935	4603846	0.79	102308	-0.29	101165	112352
M0417	4	26024	447003	0.78	10026	+0.55	12182	12182
M0418	4	28431	4129096	0.67	91758	-0.26	90732	97640
M0419	4	30393	3958870	0.67	87975	-0.25	86992	95670
M0420	4	26536	380541	0.70	8069	+0.52	10086	10454
M0421	4	27973	4113480	0.67	91411	-0.26	90389	94060
M0422	4	22823	129980	0.67	5765	+0.15	5889	47249
M0423	4	27648	2478404	0.78	31982	+0.04	32012	95901
M0424	4	13308	441357	0.67	6409	+0.05	6453	39186
M0425	4	25682	2041753	1.00	23123	+0.59	23622	152961
M0426	4	18523	914677	0.67	14266	+0.06	14319	60460
M0427	5	7919	622535	0.67	3162	-1.11	2372	42107

M0428	5	8580	0	0.79	0	+0.00	0	8555	
M0429	5	17884	552669	0.78	12282	-1.40	11720	12592	
M0430	5	20578	579015	0.67	12867	-2.66	11798	13586	
M0431	5	16530	339504	0.67	7545	-0.03	7533	7509	
M0432	5	18635	336756	0.70	7483	+4.09	9125	9125	
M0433	4	7046	0	0.67	0	+0.00	0	5812	
M0434	5	3303	5277635	0.67	26807	+0.00	26807	41336	
M0435	1	20405	1	0.78	0	+0.00	0	93349	
M0436	4	8945	0	0.67	0	+0.00	0	37864	
M0437	5	20004	7944632	1.00	176547	+0.00	176547	180337	
M0438	4	10556	323	0.67	2	+0.00	2	58012	
M0439	5	12196	5645721	0.67	28677	+0.00	28677	43426	
M0440	4	20415	66080	1.00	24913	+0.00	24913	62175	
M0441	4	21033	1209658	1.00	9766	+0.00	9766	615677	

		Pressoflessione per carichi laterali						
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd		
M0416	1	37845	-	3.86	1.35	0.92	181382	
M0417	1	44800	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0418	1	40729	-	3.86	1.35	0.92	151436	
M0419	1	44380	-	3.86	1.35	0.92	139458	
M0420	1	44580	-	3.86	1.35	0.92	162559	
M0421	1	40409	-	3.86	1.35	0.92	143736	
M0422	1	35513	-	3.86	1.35	0.92	147586	
M0423	1	45574	-	3.86	1.35	0.92	269506	
M0424	1	22054	-	3.86	1.35	0.92	128336	
M0425	1	48018	-	3.86	1.35	0.92	345224	
M0426	1	30883	-	3.86	1.35	0.92	200204	
M0427	1	14487	-	3.86	1.35	0.92	145020	
M0428	1	21783	-	3.86	1.35	0.92	181382	
M0429	1	26383	-	3.86	1.35	0.92	179670	
M0430	1	31227	-	3.86	1.35	0.92	151436	
M0431	1	24443	-	3.86	1.35	0.92	139458	
M0432	1	26838	-	3.86	1.35	0.92	162559	
M0433	1	17860	-	3.86	1.35	0.92	143736	
M0434	1	8524	-	3.86	1.35	0.92	147586	
M0435	1	26532	-	3.86	1.35	0.92	269506	
M0436	1	16410	-	3.86	1.35	0.92	128336	
M0437	1	30893	-	3.86	1.35	0.92	345224	
M0438	1	20561	-	3.86	1.35	0.92	200204	
M0439	1	21231	-	3.86	1.35	0.92	145020	
M0440	1	45782	-	0.60	0.18	0.99	1389885	
M0441	1	43165	-	0.60	0.18	0.99	1593235	

		Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0416	0.26332	742	25058	4	21622	659472	
M0417	0.26332	735	24821	4	28695	831341	
M0418	0.26332	620	20921	4	24549	709010	
M0419	0.26332	571	19266	4	26761	742808	
M0420	0.26332	665	22457	4	28147	801175	
M0421	0.26332	588	19857	4	24406	697786	
M0422	0.26332	403	13593	4	23683	685462	
M0423	0.26332	735	24821	4	30005	924079	
M0424	0.26332	350	11820	4	14405	443151	
M0425	0.26332	942	31795	5	29170	927916	
M0426	0.26332	546	18439	4	20235	631025	
M0427	0.26332	396	13356	4	8764	286762	
M0428	0.36429	1027	34667	4	11752	382569	
M0429	0.36429	1017	34340	4	13605	437279	
M0430	0.36429	858	28943	4	16858	519207	
M0431	0.36429	790	26654	4	13048	410604	
M0432	0.36429	921	31069	4	14695	464188	
M0433	0.36429	814	27472	4	9560	310605	
M0434	0.36429	557	18805	4	4163	141273	
M0435	0.36429	1017	34340	4	16128	528059	
M0436	0.36429	485	16352	4	9693	311618	
M0437	0.36429	1303	43987	4	16681	553420	
M0438	0.36429	756	25509	4	12268	400999	
M0439	0.36429	547	18478	4	13042	412186	
M0440	0.42584	1872	8364	4	20415	602004	
M0441	0.42584	1431	6392	5	21033	621321	

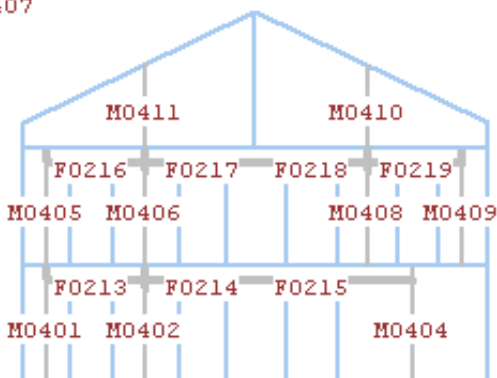


VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0222	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0223	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0224	06 01	1	44262	316235	1	1107	1867	[t]
F0225	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0226	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0227	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0228	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0229	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0230	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0231	06 02	1	6646	474353	1	429	15302	[p]
F0232	06 02	1	11066	474353	1	553	11859	[p]
F0233	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0234	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0235	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0236	06 01	1	28010	400235	1	934	2100	[t]
F0237	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0238	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0239	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0240	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]
F0241	06 02	1	7477	600353	1	482	19366	[p]
F0242	06 02	1	4985	266824	1	322	8607	[p]
F0243	06 02	1	11066	474353	1	553	11859	[p]
F0244	06 02	1	12449	600353	1	622	15009	[p]
F0245	06 02	1	8299	266824	1	415	6671	[p]

-----  
PARETE 4 - da ( -1058.00 , 0.00 ) a ( -1058.00 , 1180.00 )  
-----

107



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0401	05 02	120.0	55.0	270.0	3762	1.4	1	0.7
M0402	05 02	170.0	55.0	270.0	5330	1.4	1	0.7
M0404	05 02	380.0	55.0	270.0	11913	1.4	1	0.7
M0405	05 02	120.0	55.0	270.0	3762	1.4	1	0.7
M0406	05 02	170.0	55.0	270.0	5330	1.4	1	0.7
M0408	05 02	155.0	55.0	270.0	4859	1.4	1	0.7
M0409	05 02	125.0	55.0	270.0	3919	1.4	1	0.7
M0411	05 02	592.5	60.0	186.1	14596	0.9	1	0.5
M0410	05 02	587.5	60.0	181.4	14155	0.9	1	0.5

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0401	5	852606	+0.00	852606	18520	927777
M0402	5	1695192	+0.00	1695192	27666	1942303

M0404	5	4439393	+0.00	4439393	49848	8142349	
M0405	5	5613322	-0.80	5511492	4363	5551585	
M0406	5	814634	+1.60	1018292	16114	1230830	
M0408	4	0	+0.00	0	9603	694945	
M0409	5	6338291	-0.80	6236462	7256	6425352	
M0411	5	1293155	+0.00	1293155	5277	1549687	
M0410	5	3860982	+0.00	3860982	15149	4337399	

		Taglio nel piano						
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0401	5	15259	309355	0.67	1998	+0.00	1998	37745
M0402	5	23624	855798	0.67	11137	+0.00	11137	54054
M0404	5	38633	852476	1.00	24356	+0.00	24356	175004
M0405	5	4363	5613322	0.67	21590	-0.80	21198	34424
M0406	5	12072	101829	0.67	3133	+1.60	3917	50614
M0408	4	9603	0	0.67	0	+0.00	0	45714
M0409	5	7256	6338291	0.67	24378	-0.80	23986	36714
M0411	5	5277	1293155	1.00	31706	+0.00	31706	269251
M0410	5	4530	748142	1.00	29070	+0.00	29070	266630

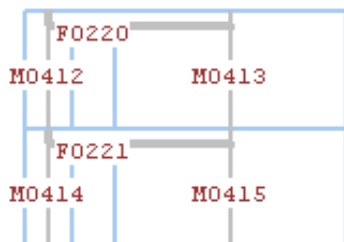
		Pressoflessione per carichi laterali					
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0401	1	27353	-	4.91	1.35	0.89	118003
M0402	1	40697	-	4.91	1.35	0.89	167171
M0404	1	72584	-	4.91	1.35	0.89	373677
M0405	1	10741	-	4.91	1.35	0.89	118003
M0406	1	23578	-	4.91	1.35	0.89	167171
M0408	1	19245	-	4.91	1.35	0.89	152421
M0409	1	15586	-	4.91	1.35	0.89	122920
M0411	1	27942	-	3.10	0.93	0.93	663369
M0410	1	26117	-	3.02	0.91	0.93	658973

		Sismica fuori piano				
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0401	0.26332	330	11144	5	16482	386675
M0402	0.26332	468	15788	4	25357	586068
M0404	0.26332	1046	35290	5	43395	1047614
M0405	0.36429	457	15418	4	5585	145952
M0406	0.36429	647	21842	4	13804	346654
M0408	0.36429	590	19915	4	11183	283794
M0409	0.36429	476	16060	4	8530	217448
M0411	0.45114	2195	51056	4	8926	263831
M0410	0.45035	2125	48169	5	8069	238819

VERIFICHE FASCE DI PIANO

		Pressoflessione			Taglio		
Car.mecc/res	mat. res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0213	06 02	1	20921	474353	1	761	8625 [p]
F0214	06 02	1	24898	474353	1	830	7906 [p]
F0215	06 02	1	29220	474353	1	899	7298 [p]
F0216	06 02	1	20921	474353	1	761	8625 [p]
F0217	06 02	1	24898	474353	1	830	7906 [p]
F0218	06 02	1	29220	474353	1	899	7298 [p]
F0219	06 02	1	17290	474353	1	692	9487 [p]

-----  
PARETE 5 - da ( -713.00 , 0.00 ) a ( -713.00 , 820.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0414	05	02	120.0	50.0	270.0	3420	1.4	1	0.7
M0415	05	02	590.0	50.0	270.0	16815	1.4	1	0.7
M0412	05	02	120.0	30.0	270.0	3420	1.4	1	0.7
M0413	05	02	590.0	30.0	270.0	16815	1.4	1	0.7

	Pressoflessione nel piano					
	caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd
M0414	5	639010	+0.00	639010	14439	743692
M0415	5	15140052	+0.00	15140052	62373	16111462
M0412	5	354464	+0.00	354464	9045	462488
M0413	5	201924	+0.00	201924	15415	4314531

	Taglio nel piano							
	caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0414	5	11475	7149	0.67	2477	+0.00	2477	33608
M0415	5	46934	1826395	1.00	52183	+0.00	52183	243589
M0412	5	6081	53079	0.67	1567	+0.00	1567	19924
M0413	5	14550	88085	1.00	2517	+0.00	2517	139836

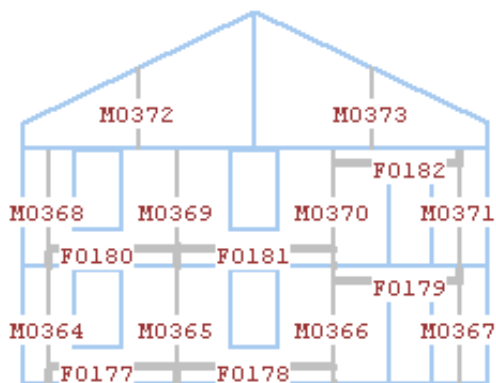
	Pressoflessione per carichi laterali						
	caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0414	1	20838	-	5.40	1.35	0.88	105266
M0415	1	87703	-	5.40	1.35	0.88	517559
M0412	1	13296	-	9.00	1.35	0.75	89510
M0413	1	40019	-	9.00	1.35	0.75	440093

	Sismica fuori piano					
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0414	0.26332	300	10131	4	12586	275830
M0415	0.26332	1476	49812	4	53264	1190179
M0412	0.36429	415	14016	4	7192	95207
M0413	0.36429	2042	68913	4	20880	291468

VERIFICHE FASCE DI PIANO

	Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0221	06	02	1	20921	474353	1	761	8625 [p]	
F0220	06	02	1	20921	474353	1	761	8625 [p]	

PARETE 6 - da ( 0.00 , 0.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			W	Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	e1		caso	e2	
M0364	05	02	135.0	60.0	270.0	4617	1.4	1	0.7	
M0365	05	02	275.0	60.0	270.0	9405	1.4	1	0.7	
M0366	05	02	285.0	60.0	270.0	9747	1.4	1	0.7	
M0367	05	02	140.0	60.0	270.0	4788	1.4	1	0.7	
M0368	05	02	135.0	60.0	270.0	4617	1.4	1	0.7	
M0369	05	02	275.0	60.0	270.0	9405	1.4	1	0.7	
M0370	05	02	285.0	60.0	270.0	9747	1.4	1	0.7	
M0371	05	02	140.0	60.0	270.0	4788	1.4	1	0.7	
M0372	05	02	592.5	60.0	177.1	13991	0.9	1	0.4	
M0373	05	02	587.5	60.0	177.1	13873	0.9	1	0.4	

	caso	Pressoflessione nel piano				
		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd
M0364	5	633973	+0.00	633973	19214	1115954
M0365	5	2556925	+0.00	2556925	39511	4667529
M0366	5	2049949	+0.00	2049949	25703	3338856
M0367	5	525550	+0.00	525550	15384	960873
M0368	4	489744	+0.00	489744	8191	519996
M0369	4	2182927	+0.00	2182927	17587	2266554
M0370	5	155075	+0.00	155075	13714	1862013
M0371	4	596587	+0.00	596587	9318	609690
M0372	5	1668268	+0.00	1668268	8982	2621343
M0373	4	1765634	+0.00	1765634	20330	5769310

	caso	Taglio nel piano						
		Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0364	5	15061	509905	0.67	5027	+0.00	5027	45243
M0365	5	33516	733254	1.00	17204	+0.00	17204	139505
M0366	5	26424	1891569	1.00	16688	+0.00	16688	140844
M0367	5	11235	342804	0.67	3340	+0.00	3340	45591
M0368	4	8191	489744	0.67	2031	+0.00	2031	43144
M0369	4	17587	2182927	1.00	24954	+0.00	24954	132251
M0370	5	12993	66040	1.00	1887	+0.00	1887	134590
M0371	5	4530	88290	0.67	2523	+0.00	2523	43484
M0372	5	8982	295671	1.00	6449	+0.00	6449	271079
M0373	4	9927	433901	1.00	8574	+0.00	8574	269293

	caso	Pressoflessione per carichi laterali					
		Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0364	1	27195	-	4.50	1.35	0.90	146254
M0365	1	56992	-	4.50	1.35	0.90	297924
M0366	1	50019	-	4.50	1.35	0.90	308758
M0367	1	21557	-	4.50	1.35	0.90	151670
M0368	1	17988	-	4.50	1.35	0.90	146254
M0369	1	35151	-	4.50	1.35	0.90	297924
M0370	1	33233	-	4.50	1.35	0.90	308758

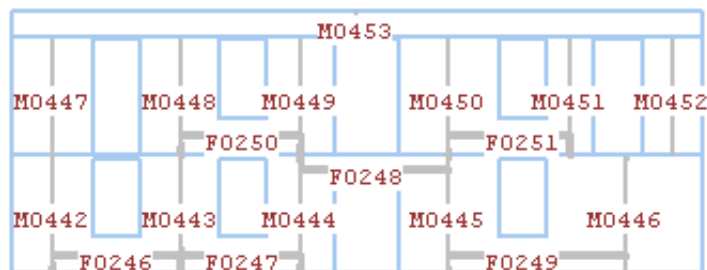
M0371	1	13655	-	4.50	1.35	0.90	151670
M0372	1	33067	-	2.95	0.89	0.94	665660
M0373	1	34634	-	2.95	0.89	0.94	660042

Sismica fuori piano							
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0364	0.26332	405	13677	4	16043	425207	
M0365	0.26332	826	27861	4	36513	952810	
M0366	0.26332	856	28874	4	29917	805142	
M0367	0.26332	420	14184	4	12791	349349	
M0368	0.36429	561	18922	4	9172	256832	
M0369	0.36429	1142	38544	4	20585	572218	
M0370	0.36429	1184	39946	4	17206	485638	
M0371	0.36429	581	19623	5	6724	192231	
M0372	0.44964	2097	46432	4	12479	366641	
M0373	0.44964	2079	46040	4	13395	392857	

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat.	res.	Pressoflessione			Taglio		
			caso	Md	Mrd	caso	Vrd	
F0177	06	02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0178	06	02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0179	06	02	1	19062	474353	1	726	9035 [p]
F0180	06	02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0181	06	02	1	28010	600353	1	934	10006 [p]
F0182	06	02	1	19062	474353	1	726	9035 [p]

PARETE 7 - da ( -1760.00 , 1180.00 ) a ( 0.00 , 1180.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	mat.	res.	Dati geometrici			Ecc. e2			
			hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0442	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0443	05	01	200.0	70.0	270.0	7980	1.4	1	0.7
M0444	05	01	175.0	70.0	270.0	6982	1.4	1	0.7
M0445	05	01	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7
M0446	05	01	396.0	70.0	270.0	15800	1.4	1	0.7
M0447	05	01	210.0	70.0	270.0	8379	1.4	1	0.7
M0448	05	01	200.0	70.0	270.0	7980	1.4	1	0.7
M0449	05	01	175.0	70.0	270.0	6982	1.4	1	0.7
M0450	05	01	255.0	70.0	270.0	10174	1.4	1	0.7
M0451	05	01	120.0	70.0	270.0	4788	1.4	1	0.7
M0452	05	01	156.0	70.0	270.0	6224	1.4	1	0.7
M0453	05	01	1760.0	60.0	35.7	13190	0.2	1	0.1

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0442	4	4583728	-0.52	4527014	22211	4821270
M0443	4	1411019	+0.38	1452317	31862	2546360
M0444	4	4511161	-0.52	4454447	29101	4512606

M0445	4	271089	+0.56	331787	27677	3046000	
M0446	5	115769	+0.14	128236	40222	6944279	
M0447	4	0	+0.00	0	15002	1433393	
M0448	4	91482	+0.42	109114	16926	1512016	
M0449	4	79479	+0.38	95640	17735	1353552	
M0450	5	5919358	-0.31	5900773	20644	5963494	
M0451	4	62	+0.00	65	5786	326043	
M0452	4	0	+0.00	0	5252	392289	
M0453	5	1334669	+0.00	1334669	20292	17554474	

		Taglio nel piano						
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0442	4	22930	4614558	0.78	102546	-0.52	101412	111603
M0443	4	26774	609321	0.74	10564	+0.38	11390	11390
M0444	4	29819	4448318	0.67	98852	-0.52	97718	99892
M0445	4	26656	169913	0.94	4855	+0.56	6068	16830
M0446	5	40964	44740	1.00	994	+0.14	1243	27566
M0447	4	15002	0	0.78	0	+0.00	0	9969
M0448	4	17644	68537	0.74	1523	+0.42	1904	9729
M0449	4	18453	62819	0.67	1396	+0.38	1745	8180
M0450	5	21386	5840203	0.94	129782	-0.31	129377	135534
M0451	1	9006	1	0.67	0	+0.00	0	4965
M0452	4	5252	0	0.67	0	+0.00	0	5099
M0453	4	20292	395361	1.00	29850	+0.00	29850	62123

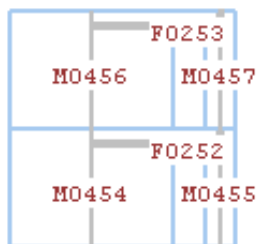
		Pressoflessione per carichi laterali					
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0442	1	33031	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0443	1	45677	-	3.86	1.35	0.92	171115
M0444	1	43195	-	3.86	1.35	0.92	149725
M0445	1	52345	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0446	1	60689	-	3.86	1.35	0.92	338807
M0447	1	30824	-	3.86	1.35	0.92	179670
M0448	1	25364	-	3.86	1.35	0.92	171115
M0449	1	27387	-	3.86	1.35	0.92	149725
M0450	1	32959	-	3.86	1.35	0.92	218171
M0451	1	12974	-	3.86	1.35	0.92	102669
M0452	1	15439	-	3.86	1.35	0.92	133469
M0453	1	44759	-	0.60	0.18	0.99	1389885

		Sismica fuori piano				
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0442	0.26332	735	24821	5	18650	579689
M0443	0.26332	700	23639	4	28470	817659
M0444	0.26332	613	20684	4	25974	739002
M0445	0.26332	893	30140	5	31322	926547
M0446	0.26332	1387	46806	4	35185	1093561
M0447	0.36429	1017	34340	5	18144	565891
M0448	0.36429	969	32704	4	13534	433291
M0449	0.36429	848	28616	5	14767	461872
M0450	0.36429	1235	41698	5	16320	525110
M0451	0.36429	581	19623	4	7312	236259
M0452	0.36429	756	25509	5	7586	249247
M0453	0.42584	1872	8364	5	20292	598448

VERIFICHE FASCE DI PIANO

		Pressoflessione			Taglio		
Car.mecc/res	mat. res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0246	06 01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0247	06 01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0248	06 01	1	44262	316235	1	1107	1867 [t]
F0249	06 01	1	29908	400235	1	965	2100 [t]
F0250	06 01	1	28010	400235	1	934	2100 [t]
F0251	06 01	1	29908	400235	1	965	2100 [t]

PARETE 8 - da ( -3105.00 , 450.00 ) a ( -2530.00 , 450.00 )



**VERIFICHE MASCHI MURARI**

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0454	05	01	415.0	60.0	270.0	14193	1.4	1	0.7
M0455	05	01	80.0	60.0	270.0	2736	1.4	1	0.7
M0456	05	01	415.0	60.0	270.0	14193	1.4	1	0.7
M0457	05	01	80.0	60.0	270.0	2736	1.4	1	0.7

	caso	Pressoflessione nel piano					NO
		Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0454	4	4271463	+0.00	4271463	63141	10170348	
M0455	5	0	+0.00	0	9284	307985	
M0456	4	7090399	+0.00	7090399	14332	2822818	NO
M0457	5	0	+0.00	0	3087	116465	

	caso	Taglio nel piano						Vrd
		Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	
M0454	4	62905	3737530	1.00	106787	+0.00	106787	130630
M0455	4	9284	0	0.67	0	+0.00	0	3530
M0456	4	14095	6204099	1.00	177260	+0.00	177260	188179
M0457	4	3087	0	0.67	0	+0.00	0	2419

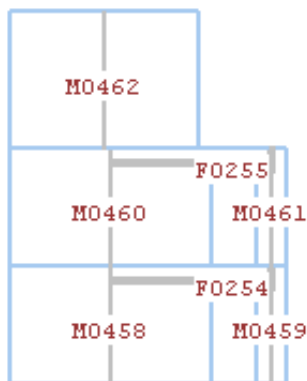
	caso	Pressoflessione per carichi laterali					
		Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0454	1	105953	-	4.50	1.35	0.90	299730
M0455	1	16030	-	4.50	1.35	0.90	57779
M0456	1	37002	-	4.50	1.35	0.90	299730
M0457	1	7362	-	4.50	1.35	0.90	57779

	Sa	Sismica fuori piano				
		Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0454	0.26332	1246	42044	5	68180	1551224
M0455	0.26332	240	8105	4	10173	248123
M0456	0.36429	1723	58167	5	19370	541217
M0457	0.36429	332	11213	4	3976	110562

**VERIFICHE FASCE DI PIANO**

	Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
	mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0252	06	01	1	11066	316235	1	553	1867	[t]
F0253	06	01	1	11066	316235	1	553	1867	[t]

PARETE 9 - da ( -1760.00 , 592.50 ) a ( -1058.00 , 592.50 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

	Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
	mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0458	05	01	512.0	65.0	270.0	18970	1.4	1	0.7
M0459	05	01	72.3	65.0	270.0	2679	1.4	1	0.7
M0460	05	01	512.0	65.0	270.0	18970	1.4	1	0.7
M0461	05	01	72.3	65.0	270.0	2679	1.4	1	0.7
M0462	05	01	479.0	60.0	318.5	19032	1.6	1	0.8

Pressoflessione nel piano							
	caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0458	4	3372690	+0.00	3372690	81415	16343342	
M0459	4	0	+0.00	0	9989	293370	
M0460	4	5035454	+0.00	5035454	33231	7757667	
M0461	4	0	+0.00	0	9130	273480	
M0462	4	814064	+0.00	814064	3591	850564	

Taglio nel piano								
	caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0458	4	80473	2917535	1.00	83358	+0.00	83358	85199
M0459	4	9989	0	0.67	0	+0.00	0	3590
M0460	4	32289	4301560	1.00	122902	+0.00	122902	128534
M0461	4	9130	0	0.67	0	+0.00	0	3463
M0462	4	3591	220932	1.00	8635	+0.00	8635	16065

Pressoflessione per carichi laterali							
	caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd
M0458	1	139903	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0459	1	17544	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0460	1	71140	-	4.15	1.35	0.91	403920
M0461	1	16402	-	4.15	1.35	0.91	57038
M0462	1	33439	-	5.31	1.59	0.88	337438

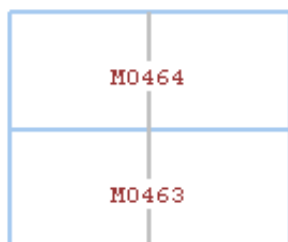
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0458	0.26332	1665	56194	4	87580	2185429
M0459	0.26332	235	7935	4	10859	280968
M0460	0.36429	2303	77743	4	39396	1146644
M0461	0.36429	325	10978	4	10001	263998
M0462	0.47343	3004	119592	4	10727	311221



VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0254	06 01	1	23952	316235	1	814	1867 [t]	
F0255	06 01	1	23952	316235	1	814	1867 [t]	

PARETE 10 - da ( -713.00 , 820.00 ) a ( 0.00 , 820.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici			Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2
M0463	05 01	713.0	70.0	270.0	28449	1.4	1	0.7
M0464	05 01	713.0	70.0	270.0	28449	1.4	1	0.7

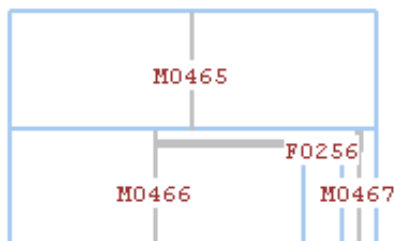
Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0463	5	0	+0.00	0	69286	21675027
M0464	4	0	+0.00	0	22379	7662491

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0463	4	69286	0	1.00	0	+0.00	0	48495
M0464	4	22379	0	1.00	0	+0.00	0	34369

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0463	1	130306	-	3.86	1.35	0.92	610024
M0464	1	63672	-	3.86	1.35	0.92	610024

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0463	0.26332	2497	84274	4	79955	2402857
M0464	0.36429	3455	116591	4	33047	1089080

PARETE 11 - da ( -2530.00 , 0.00 ) a ( -2530.00 , 930.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0466	05 01	745.0	50.0	270.0	21232	1.4	1	0.7	
M0467	05 01	85.0	50.0	270.0	2422	1.4	1	0.7	
M0465	05 01	930.0	50.0	270.0	26505	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0466	5	10921547	+0.00	10921547	43990	14678957
M0467	4	0	+0.00	0	8808	305889
M0465	4	0	+0.00	0	17205	7739161

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0466	5	43637	9556354	1.00	273039	+0.00	273039	334053
M0467	5	8283	0	0.67	0	+0.00	0	3135
M0465	4	17205	0	1.00	0	+0.00	0	30669

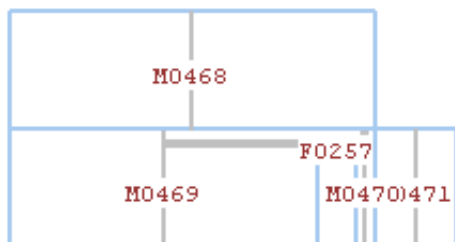
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0466	1	88345	-	5.40	1.35	0.88	435686
M0467	1	14353	-	5.40	1.35	0.88	49709
M0465	1	57515	-	5.40	1.35	0.88	543876

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0466	0.26332	1864	62898	4	51423	1128983
M0467	0.26332	213	7176	5	9071	184060
M0465	0.36429	3219	108625	4	27144	643657

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res			Pressoflessione			Taglio		
mat.	res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd	
F0256	06 01	1	17290	316235	1	692	1867 [t]	

-----  
PARETE 12 - da ( -2275.00 , 0.00 ) a ( -2275.00 , 1140.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res			Dati geometrici				Ecc. e2		
mat.	res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0471	05 01	210.0	20.0	280.0	2394	1.4	1	0.7	
M0469	05 01	785.0	50.0	270.0	22372	1.4	1	0.7	
M0470	05 01	45.0	50.0	270.0	1282	1.4	1	0.7	
M0468	05 01	930.0	50.0	270.0	26505	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0471	4	0	+0.00	0	4658	441255
M0469	5	9876059	+0.00	9876059	48629	17000400
M0470	4	0	+0.00	0	4123	77770
M0468	4	0	+0.00	0	18274	8202938

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0471	4	4658	0	0.75	0	+0.00	0	2825
M0469	5	48256	8641551	1.00	246901	+0.00	246901	256499
M0470	4	4123	0	0.67	0	+0.00	0	1620
M0468	4	18274	0	1.00	0	+0.00	0	31072

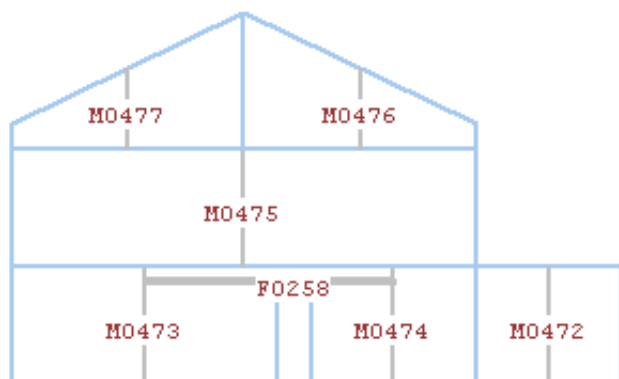
Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0471	1	9644	-	14.00	1.40	0.54	30289
M0469	1	97591	-	5.40	1.35	0.88	459078
M0470	1	7284	-	5.40	1.35	0.88	26317
M0468	1	59457	-	5.40	1.35	0.88	543876

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0471	0.26332	210	7354	4	5556	49075
M0469	0.26332	1964	66275	4	56432	1231831
M0470	0.26332	113	3799	4	4540	93291
M0468	0.36429	3219	108625	4	28214	667583

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	mat. res.	caso	Pressoflessione		caso	Taglio	
			Md	Mrd		Vd	Vrd [t]
F0257	06 01	1	17290	316235	1	692	1867

-----  
PARETE 13 - da ( -1760.00 , 0.00 ) a ( -1760.00 , 1550.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	mat. res.	hsez	Dati geometrici			Ecc. e2		
			t	h0	W	e1	caso	e2
M0472	05 01	370.0	60.0	270.0	12654	1.4	1	0.7
M0473	05 01	675.0	55.0	270.0	21161	1.4	1	0.7
M0474	05 01	415.0	55.0	270.0	13010	1.4	1	0.7
M0475	05 01	1180.0	55.0	270.0	36993	1.4	1	0.7
M0476	05 01	587.5	60.0	177.1	13873	0.9	1	0.5
M0477	05 01	592.5	60.0	177.1	13991	0.9	1	0.4

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0472	5	0	+0.00	0	4445	807885
M0473	5	161624	+0.00	161624	56553	16521315
M0474	5	135467	+0.00	135467	34986	6277743
M0475	5	0	+0.00	0	10689	6214893
M0476	5	2594349	+0.00	2594349	10247	2932968
M0477	5	494636	+0.00	494636	1677	494686

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0472	4	4445	0	1.00	0	+0.00	0	13136
M0473	5	55722	64710	1.00	1849	+0.00	1849	37134
M0474	5	34290	81763	1.00	2336	+0.00	2336	22838
M0475	4	10689	0	1.00	0	+0.00	0	37415
M0476	5	15466	2854601	1.00	12838	+0.00	12838	24150
M0477	5	1677	494636	1.00	9554	+0.00	9554	18595

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0472	1	20717	-	4.50	1.35	0.90	267229
M0473	1	105987	-	4.91	1.35	0.89	442512
M0474	1	65407	-	4.91	1.35	0.89	272063
M0475	1	58923	-	4.91	1.35	0.89	773577
M0476	1	32648	-	2.95	0.89	0.94	440028
M0477	1	20311	-	2.95	0.89	0.94	443773

Sismica fuori piano						
Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd	
M0472	0.26332	1111	37485	4	9191	265650
M0473	0.26332	1857	62687	4	63431	1481377
M0474	0.26332	1142	38541	4	39214	914916
M0475	0.36429	4492	151608	4	24561	652885
M0476	0.44964	2079	46040	4	14196	410735
M0477	0.44964	2097	46432	4	5174	153225

VERIFICHE FASCE DI PIANO

Car.mecc/res	Pressoflessione			Taglio		
mat. res.	caso	Md	Mrd	caso	Vd	Vrd
F0258   06 01	1	14005	316235	1	622	1867 [t]

PARETE 14 - da ( -2275.00 , 1550.00 ) a ( -1760.00 , 1550.00 )



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res	Dati geometrici				Ecc. e2			
mat. res.	hsez	t	h0	W	e1	caso	e2	
M0478 05 01	515.0	20.0	280.0	5871	1.4	1	0.7	

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0478	4	0	+0.00	0	4457	1103786

Taglio nel piano								
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd	
M0478	4	4457	0	1.00	0	+0.00	0	7034

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0478	1	14842	-	14.00	1.40	0.54	74281

Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0478	0.26332	515	18036	4	6658	62785

-----  
PARETE 15 - da ( -2275.00 , 1220.00 ) a ( -1760.00 , 1220.00 )  
-----



VERIFICHE MASCHI MURARI

Car.mecc/res		Dati geometrici			Ecc. e2		
mat. res.	hsez	t	h0	W	e1	caso e2	
M0479	05 01	515.0	20.0	280.0	5871	1.4	1 0.7

Pressoflessione nel piano						
caso	Md	% red.	Mred	Nd	Mrd	
M0479	4	0	+0.00	0	9897	2332480

Taglio nel piano							
caso	Nd	Md	beta	Vd	% red.	Vred	Vrd
M0479	4	9897	0	1.00	0	+0.00	0 8803

Pressoflessione per carichi laterali							
caso	Nd	My	h0/t	e	c.rid.res	Nrd	
M0479	1	23147	-	14.00	1.40	0.54	74281

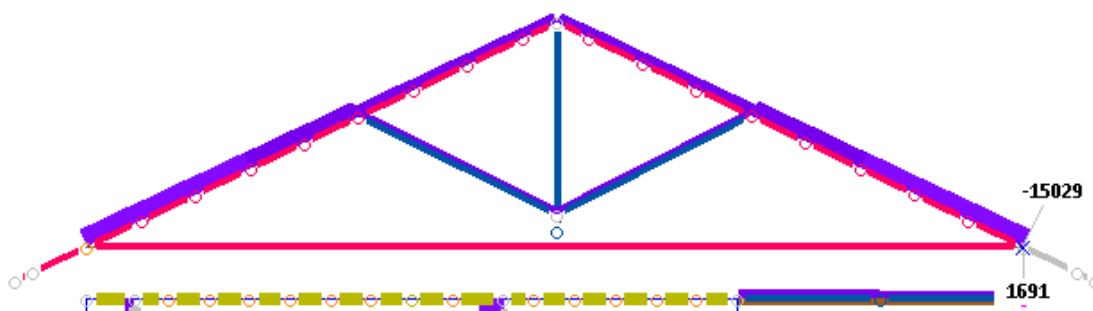
Sismica fuori piano						
	Sa	Fa	My	caso	Nd	Mrd
M0479	0.26332	515	18036	4	12099	108449

## 11.3 VERIFICA TETTO IN LEGNO

### VERIFICA CORDOLO DI RIPARTIZIONE

- Armatura corrente 3+3fi14 (9.23 cm<sup>2</sup>) > 8 cm<sup>2</sup> *Verificato*
- Staffe fi8/20 > fi6/25 *Verificato*

### VERIFICA CAPRIATA ESISTENTE



Sforzo normale su tirante – Comb. SLU - SLU sisma X - SLU sisma Y

### VERIFICA TIRANTE CAPRIATA ESISTENTE 30X30

#### VERIFICA ASTE IN LEGNO

Lavoro : LAGNA1  
Normativa : NTC18 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm<sup>2</sup>; daN/cm<sup>3</sup>.  
Numero aste : 1

#### MATERIALE

Descrizione: Legno lamellare  
Norma : UNI EN 1194 Classe : GL24h  
fmk = 240. ft0k= 165. ft90k=4. fc0k= 240. fc90k=27. fvk = 27.  
E0m = 116000 E005= 94000. E90m =3900. Gm = 7200. G005= 5834.5  
Rok = .00037 Rom = .00045

#### DATI [NTC18 4.4.6]

Tipo legno : Legno lamellare incollato Riferimento : EN 14080  
Classe di servizio: 1 ; gM= 1.45 ; kdef= 0.6 ; betaC= 0.1

classi di durata	Kmod	ft0d *	fc0d	fmd *	fvd	Casi di carico
Permanente	.600	68.28	99.31	99.31	11.17	14
Lunga durata	.700	79.66	115.86	115.86	13.03	non prevista
Media durata	.800	91.03	132.41	132.41	14.90	non prevista
Breve durata	.900	102.41	148.97	148.97	16.76	1
Istantaneo	1.100	125.17	182.07	182.07	20.48	4, 5

(\*) valori per Kh=1

#### CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
1	SLU SENZA SISMA	1
4	SLU con SISMAX PRINC	16
5	SLU con SISMAX PRINC	16
14	Copia del caso 1	1

SEZIONI RETTANGOLARI

N	b	h	alfa	A	Jz	Jy	Jtor	Km	Ksh
60	30.	30.	4.808	900.	67500.	67500.	168750.	.7	1.15

VERIFICHE

Rettangolare (sezione n. 60; b=30; h=30) ----- ASTA (11888-12028) 3628  
Khz= 1.072 ; Khy= 1.072 ; Kht= 1.072

**INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)**

Instabilita' flessionale					Instabilita' torsionale				
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	1180.00	136.25	2.192	2.996	.198	1180.00	1478.8	.403	1.000
Y	1180.00	136.25	2.192	2.996	.198	1180.00	1478.8	.403	1.000

**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)**  
**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)**

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-81155.5	20.4	10.3	1691.1	.1	414.2
14- 1	-81164.0	1.8	8.8	1065.0	.1	414.2

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	1.9	0.0	18.0	0.0	.130	0.000	.013	0.00	0.0	0.00	.7	.041	si
14- 1	1.2	0.0	18.0	0.0	.186	0.000	.029	0.00	0.0	0.00	.7	.062	si

----- PROGR.( 9)      1180.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-81113.1	-57.4	10.3	1691.1	.1	-414.1
14- 1	-81148.5	-59.7	8.8	1065.0	.1	-414.2

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	1.9	0.0	18.0	0.0	.130	0.000	.013	0.00	0.0	0.00	.7	.041	si
14- 1	1.2	0.0	18.0	0.0	.186	0.000	.029	0.00	0.0	0.00	.7	.062	si

**VERIFICA PUNTONE CAPRIATA ESISTENTE 16X20**

VERIFICA ASTE IN LEGNO

Lavoro : LAGNA1  
Normativa : NTC18 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
Numero aste : 11

MATERIALE

Descrizione: Legno lamellare  
Norma : UNI EN 1194      Classe : GL24h  
fmk = 240.    ft0k= 165.    ft90k=4.    fc0k= 240.    fc90k=27.    fvk = 27.  
E0m = 116000    E005= 94000.    E90m =3900.    Gm = 7200.    G005= 5834.5  
Rok = .00037    Rom = .00045

DATI [NTC18 4.4.6]

Tipo legno : Legno lamellare incollato    Riferimento : EN 14080  
Classe di servizio: 1 ; gM= 1.45 ; kdef= 0.6 ; betaC= 0.1

classi di durata	Kmod	ft0d *	fc0d	fmd *	fvd	Casi di carico
Permanente	.600	68.28	99.31	99.31	11.17	14
Lunga durata	.700	79.66	115.86	115.86	13.03	non prevista
Media durata	.800	91.03	132.41	132.41	14.90	non prevista
Breve durata	.900	102.41	148.97	148.97	16.76	1
Istantaneo	1.100	125.17	182.07	182.07	20.48	4, 5

(\*) valori per Kh=1

CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
---	-------------	-------

1	SLU SENZA SISMA	1
4	SLU con SISMAY PRINC	16
5	SLU con SISMAY PRINC	16
14	Copia del caso 1	1

SEZIONI RETTANGOLARI

N	b	h	alfa	A	Jz	Jy	Jtor	Km	Ksh
62	16.	20.	4.525	320.	10666.7	6826.7	18450.5	.7	1.188

VERIFICHE

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12029-12126) 3629  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	44.02	7.62	.123	.499	1.018	44.02	17584.	.117	1.000
Y	44.02	9.53	.153	.504	1.015	44.02	27476.	.093	1.000

VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)  
VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)

----- PROGR. ( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	0.0	0.0	1.2	-8414.8	12.7	857.1	

TENSIONI													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	26.3	0.0	0.0	.031	0.000	.174	0.00	.1	0.00	4.0	.240	si

----- PROGR. ( 9)      44.02

SOLLECITAZIONI							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	37542.7	-559.3	1.2	-8419.6	12.7	847.2	

TENSIONI													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	26.3	35.2	.7	.249	0.000	.220	0.00	.1	0.00	4.0	.237	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12126-12127) 3787  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR. ( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	37231.6	-559.3	1.3	-8787.9	-7.5	81.0	
5-13	24615.4	-84.7	2.4	-2284.6	-2.1	310.9	

TENSIONI													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	27.5	34.9	.7	.250	0.000	.229	0.00	0.0	0.00	.4	.023	si
5-13	0.0	7.1	23.1	.1	.117	0.000	.052	0.00	0.0	0.00	1.5	.071	si

----- PROGR. ( 9)      76.00

SOLLECITAZIONI							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	42728.2	13.0	1.3	-8796.1	-7.5	63.9	
5-13	47716.9	75.9	2.4	-2290.9	-2.1	297.8	

TENSIONI													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	27.5	40.1	0.0	.279	0.000	.244	0.00	0.0	0.00	.3	.018	si
5-13	0.0	7.2	44.7	.1	.225	0.000	.089	0.00	0.0	0.00	1.4	.068	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12127-12128) 3788  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1



Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	42703.7	13.0	1.3	-9188.6	.1	-745.6	

TENSIONI :													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	28.7	40.0	0.0	.282	0.000	.252	0.00	0.0	0.00	3.5	.209	si

----- PROGR.( 9)      76.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	-14637.0	6.9	1.3	-9196.9	.1	-762.7	
5- 3	-56684.7	42.9	1.9	-3195.5	-1.0	-438.2	

TENSIONI :													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	28.7	13.7	0.0	.121	0.000	.199	0.00	0.0	0.00	3.6	.213	si
5- 3	0.0	10.0	53.1	.1	.269	0.000	.125	0.00	0.0	0.00	2.1	.100	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12128-12129) 3789  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	-14259.9	6.9	1.3	-9587.5	.2	-1588.9	
5- 3	-56258.9	42.9	1.9	-3419.4	.8	-598.8	

TENSIONI :													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	30.0	13.4	0.0	.122	0.000	.207	0.00	0.0	0.00	7.4	.444	si
5- 3	0.0	10.7	52.7	.1	.267	0.000	.128	0.00	0.0	0.00	2.8	.137	si

----- PROGR.( 9)      76.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	-135654.8	-5.8	1.3	-9595.8	.2	-1606.0	

TENSIONI :													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	30.0	127.2	0.0	.817	0.000	.803	0.00	0.0	0.00	7.5	.449	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12129-12130) 3790  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	-135378.5	-6.0	1.4	-13417.9	0.0	2030.9	

TENSIONI :													
Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	41.9	126.9	0.0	.854	0.000	.880	0.00	0.0	0.00	9.5	.568	si

----- PROGR.( 9)      76.00

SOLLECITAZIONI :							
Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY	
1- 1	18391.8	-8.2	1.4	-13426.1	0.0	2013.8	
5-13	63516.8	-35.8	1.3	-3076.4	.5	462.9	

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	42.0	17.2	0.0	.185	0.000	.292	0.00	0.0	0.00	9.4	.563	si
5-13	0.0	9.6	59.5	0.0	.300	0.000	.141	0.00	0.0	0.00	2.2	.106	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12130-12131) 3791  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1) 0.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	18261.8	-8.2	1.4	-13818.7	0.0	1198.9
5-13	63571.7	-35.8	1.3	-3086.3	-4	202.9

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	43.2	17.1	0.0	.189	0.000	.300	0.00	0.0	0.00	5.6	.335	si
5-13	0.0	9.6	59.6	0.0	.301	0.000	.141	0.00	0.0	0.00	1.0	.046	si

----- PROGR.( 9) 76.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	108772.8	-6.7	1.4	-13826.9	0.0	1181.8

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	43.2	102.0	0.0	.706	0.000	.676	0.00	0.0	0.00	5.5	.331	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12131-12132) 3792  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1) 0.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	108592.6	-6.7	1.4	-14219.7	0.0	358.2

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	44.4	101.8	0.0	.710	0.000	.683	0.00	0.0	0.00	1.7	.100	si

----- PROGR.( 9) 76.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	135133.6	-8.4	1.4	-14227.9	0.0	341.1

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	44.5	126.7	0.0	.862	0.000	.895	0.00	0.0	0.00	1.6	.095	si

Rettangolare (sezione n. 62; b=16; h=20) ----- ASTA (12132-12133) 3793  
Khz= 1.1 ; Khy= 1.1 ; Kht= 1.1

Instabilita' flessionale						Instabilita' torsionale			
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	76.00	13.16	.212	.518	1.009	76.00	10185.	.154	1.000
Y	76.00	16.45	.265	.533	1.004	76.00	15915.	.123	1.000

----- PROGR.( 1) 0.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	135103.2	-8.4	1.4	-14620.3	0.0	-465.0

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	45.7	126.7	0.0	.867	0.000	.903	0.00	0.0	0.00	2.2	.130	si

----- PROGR.( 9) 76.00

SOLLECITAZIONI	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1						



----- PROGR. ( 9)      25.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4-15	0.0	0.0	0.0	.2	1.0	-.1
5- 1	0.0	0.0	0.0	.7	-.3	-.4
5-16	0.0	0.0	0.0	-.7	.3	.4

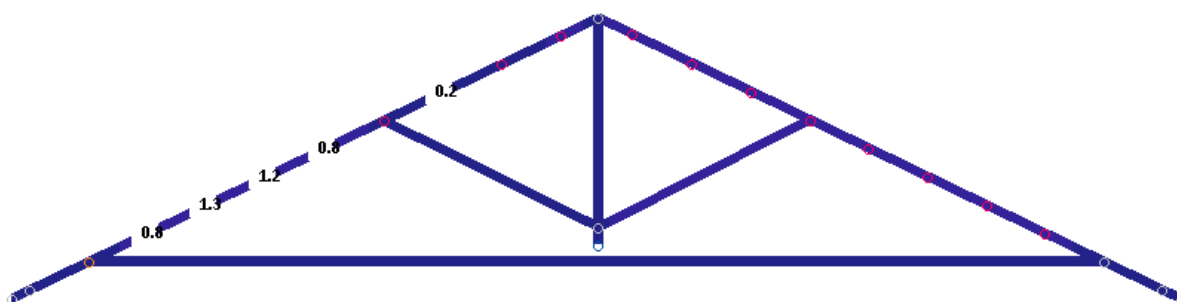
  

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.000	si
4-15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.000	si
5- 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.000	si
5-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.000	si

### VERIFICA PUNTONE 16X20 SLE (par.4.4.7)

#### Verifica deformazione istantanea



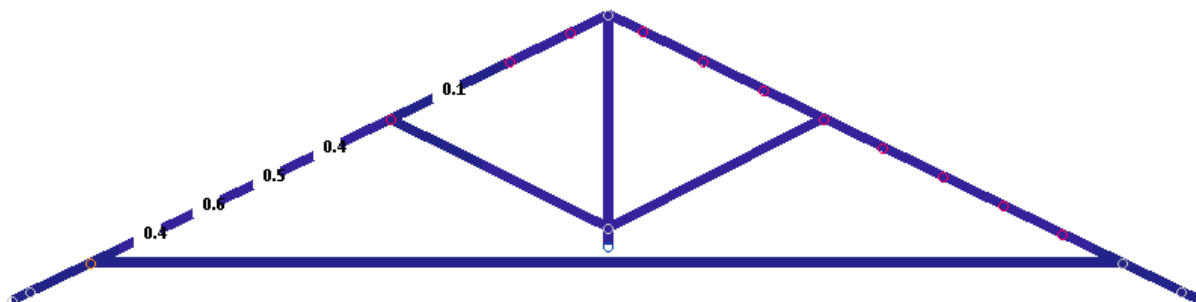
*Spostamento asse z- Combinazione Rara*

F = Freccia=1.3cm

F\_lim =Freccia limite=  $L_0/300=616/300=2.05$ cm

F<F\_lim -> *Verificato*

#### Verifica deformazione a lungo termine



*Spostamento asse z- Combinazione quasi permanente*

F = Freccia=0.8cm

F\_lim =Freccia limite=  $L_0/200=616/200=3.08$ cm

F<F\_lim -> *Verificato*

### VERIFICA COLLEGAMENTO TIRANTE - ELEMENTO IN C.A. (par.4.2.8)

Gli sforzi normali massimi agenti nella trave 30x30 a SLU derivanti dall'analisi FEM, risultano essere:

$$V_{Ed,max} = 1691 + 15029 \times \cos 26^\circ = 15198 \text{ kg}$$

La verifica del nodo riguarda l'azione di taglio agente nella barra filettata che garantisce la connessione tra la trave di legno e la struttura in c.a.

Nello specifico il nodo di connessione è caratterizzato da n.1 barra filettata 2M18 di classe 8.8.

L'azione agente su ogni singola barra filettata risulta:

$$V_{Ed,vite} = 15198 / n.1 \text{ barra} = 15198 \text{ kg}$$

L'azione resistente della barra filettata di classe 8.8 (formula 4.2.63):

$$F_{v,Rd} = 0.6 * f_{tb} * A_{res} / \gamma_{M2} = 0.6 * 800 * 201 / 1.25 = 77184 \text{ N} = 7718 \text{ kg}$$

in cui:  $f_{tb} = 800 \text{ Mpa}$ ;  $\gamma_{M2} = 1.25$ ;  $A_{res} = 201 \text{ mm}^2$

$$2 \text{ barre: } 7718 \text{ kg} \times 2 = 15436 \text{ kg}$$

da cui risulta soddisfatta la relazione:

$$V_{Ed,vite} / F_{v,Rd} < 1 \rightarrow 15198 / 15436 < 1 \text{ Verificato}$$

### VERIFICA TRAVETTO 16X16

#### VERIFICA ASTE IN LEGNO

Lavoro : LAGNA1  
 Normativa : NTC18 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Numero aste : 2

#### MATERIALE

Descrizione: Legno massiccio  
 Norma : UNI EN 14080:2013 Classe : C24  
 $f_{mk} = 240.$   $f_{t0k} = 140.$   $f_{t90k} = 4.$   $f_{c0k} = 210.$   $f_{c90k} = 25.$   $f_{vk} = 40.$   
 $E_{0m} = 110000$   $E_{005} = 74000.$   $E_{90m} = 3700.$   $G_m = 6900.$   $G_{005} = 4641.8$   
 $R_{ok} = .00035$   $R_{om} = .00042$

#### DATI [NTC08 4.4.6]

Tipo legno : Legno massiccio Riferimento : EN 14081.1  
 Classe di servizio: 1 ;  $g_M = 1.5$  ;  $k_{def} = 0.6$  ;  $\beta_C = 0.2$

classi di durata	Kmod	f <sub>t0d</sub> *	f <sub>c0d</sub>	f <sub>md</sub> *	f <sub>vd</sub>	Casi di carico
Permanente	.600	56.00	84.00	96.00	16.00	14
Lunga durata	.700	65.33	98.00	112.00	18.67	non prevista
Media durata	.800	74.67	112.00	128.00	21.33	non prevista
Breve durata	.900	84.00	126.00	144.00	24.00	1
Istantaneo	1.100	102.67	154.00	176.00	29.33	4, 5

(\*) valori per  $K_h = 1$

#### CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
1	SLU SENZA SISMA	1
4	SLU con SISMAL PRINC	16
5	SLU con SISMAY PRINC	16
14	Copia del caso 1	1

SEZIONI RETTANGOLARI

N	b	h	alfa	A	Jz	Jy	Jtor	Km	Ksh
142	16.	16.	4.808	256.	5461.3	5461.3	13653.3	.7	1.15

VERIFICHE

Rettangolare (sezione n. 142; b=16; h=16) ----- ASTA (12397-12415) 5739  
Khz= 1 ; Khy= 1 ; Kht= 1

**INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)**

Instabilita' flessionale	Instabilita' torsionale
As  L0   Lam  LamRel  k   kc	L0  Scrit  LamRel K crit
Z  132.50  28.69  .486  .637  .954	132.50 5558.5  .208  1.000
Y  132.50  28.69  .486  .637  .954	132.50 5558.5  .208  1.000

**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)**

**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)**

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	-233.2	-.8	0.0	502.1
4- 7	0.0	0.0	-46.5	171.2	0.0	136.7
4-10	0.0	0.0	-125.8	-172.1	0.0	136.7

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	.27	0.0	.27	2.9	.025	si
4- 7	.7	0.0	0.0	0.0	.007	0.000	0.000	.05	0.0	.05	.8	.002	si
4-10	0.0	.7	0.0	0.0	0.000	.005	.005	.15	0.0	.15	.8	.005	si

----- PROGR.( 9)      132.50

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	33202.0	0.0	-233.2	-.8	0.0	-.9

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	0.0	48.6	0.0	.338	.338	.114	.27	0.0	.27	0.0	.010	si

Rettangolare (sezione n. 142; b=16; h=16) ----- ASTA (12415-12410) 5755  
Khz= 1 ; Khy= 1 ; Kht= 1

**INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)**

Instabilita' flessionale	Instabilita' torsionale
As  L0   Lam  LamRel  k   kc	L0  Scrit  LamRel K crit
Z  132.00  28.58  .485  .636  .955	132.00 5579.5  .207  1.000
Y  132.00  28.58  .485  .636  .955	132.00 5579.5  .207  1.000

**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)**

**VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)**

----- PROGR.( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	33202.0	0.0	-233.2	-.8	0.0	-.9

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	0.0	48.6	0.0	.338	.338	.114	.27	0.0	.27	0.0	.010	si

----- PROGR.( 9)      132.00

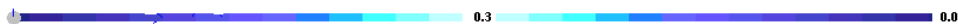
SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	0.0	0.0	-233.2	-.8	0.0	-502.1
4- 7	0.0	0.0	-46.5	171.2	0.0	-136.7
4-10	0.0	0.0	-125.8	-172.1	0.0	-136.7

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIto	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.000	0.000	0.000	.27	0.0	.27	2.9	.025	si
4- 7	.7	0.0	0.0	0.0	.007	0.000	0.000	.05	0.0	.05	.8	.002	si
4-10	0.0	.7	0.0	0.0	0.000	.005	.005	.15	0.0	.15	.8	.005	si

Verifica deformazione istantanea



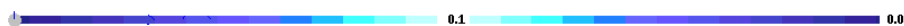
*Spostamento asse z- Combinazione Rara*

F = Freccia=0.3cm

F\_lim =Freccia limite= Lo/300=256/300=0.85cm

F<F\_lim -> *Verificato*

Verifica deformazione a lungo termine



*Spostamento asse z- Combinazione quasi permanente*

F = Freccia=0.1cm

F\_lim =Freccia limite= Lo/200=256/200=1.28cm

F<F\_lim -> *Verificato*

VERIFICA TRAVETTO ESISTENTE SU S1 10X12

VERIFICA ASTE IN LEGNO

Lavoro : LAGNA1  
 Normativa : NTC18 - EC5 (UNI EN 1995-1-1)  
 Unità di misura : cm; daN; daN/cm; daNcm; daN/cm2; daN/cm3.  
 Data : 10/12/2018 - 16:33  
 Numero aste : 2

MATERIALE

Descrizione: Legno massiccio  
 Norma : UNI EN 338 Classe : C24  
 fmk = 240. ft0k= 140. ft90k=4. fc0k= 210. fc90k=25. fvk = 40.  
 E0m = 110000 E005= 74000. E90m =3700. Gm = 6900. G005= 4641.8  
 Rok = .00035 Rom = .00042

DATI [NTC18 4.4.6]

Tipo legno : Legno massiccio Riferimento : EN 14081.1  
 Classe di servizio: 1 ; gM= 1.5 ; kdef= 0.6 ; betaC= 0.2

classi di durata	Kmod	ft0d *	fc0d	fmd *	fvd	Casi di carico
Permanente	.600	56.00	84.00	96.00	16.00	14
Lunga durata	.700	65.33	98.00	112.00	18.67	non prevista
Media durata	.800	74.67	112.00	128.00	21.33	non prevista
Breve durata	.900	84.00	126.00	144.00	24.00	1
Istantaneo	1.100	102.67	154.00	176.00	29.33	4, 5

(\*) valori per Kh=1

CASI DI CARICO

N	Descrizione	Soll.
1	SLU SENZA SISMA	1
4	SLU con SISMAX PRINC	16

5 SLU con SISMAY PRINC	16
14 Copia del caso 1	1

SEZIONI RETTANGOLARI

N	b	h	alfa	A	Jz	Jy	Jtor	Km	Ksh
78	10.	12.	4.566	120.	1440.	1000.	2666.7	.7	1.18

VERIFICHE

Rettangolare (sezione n. 78; b=10; h=12) ----- ASTA (12062-12424) 3722  
Khz= 1.046 ; Khy= 1.084 ; Kht= 1.046

INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)

Instabilita' flessionale					Instabilita' torsionale				
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	178.25	51.46	.873	.938	.780	178.25	2222.6	.329	1.000
Y	178.25	61.75	1.047	1.123	.654	178.25	3200.5	.274	1.000

VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)

VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)

----- PROGR. ( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-11829.2	-4951.2	-68.5	-66.0	-3.1	449.5

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	.6	49.3	24.8	.438	.444	.114	.26	0.0	.26	5.6	.064	si

----- PROGR. ( 9)      178.25

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	27334.5	-4393.1	-68.5	-66.0	-3.1	-10.0
5- 1	7799.3	-1355.8	-183.7	-5.2	-.2	-1.6

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	.6	113.9	22.0	.855	.860	.579	.26	0.0	.26	.1	.009	si
5- 1	0.0	0.0	32.5	6.8	.201	.202	.032	.70	0.0	.70	0.0	.020	si

Rettangolare (sezione n. 78; b=10; h=12) ----- ASTA (12424-12053) 5765  
Khz= 1.046 ; Khy= 1.084 ; Kht= 1.046

INSTABILITA' DELLA TRAVE (4.4.8.2.1)

Instabilita' flessionale					Instabilita' torsionale				
As	L0	Lam	LamRel	k	kc	L0	Scrit	LamRel	K crit
Z	178.25	51.46	.873	.938	.780	178.25	2222.6	.329	1.000
Y	178.25	61.75	1.047	1.123	.654	178.25	3200.5	.274	1.000

VERIFICA RESISTENZA A PRESSO FLESSIONE (4.4.8.1.8)

VERIFICA RESISTENZA A PRESSO TAGLIO (4.4.8.1.9)

----- PROGR. ( 1)      0.00

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	27334.5	-4393.1	-68.5	-66.0	-3.1	-10.0
5- 1	7799.3	-1355.8	-183.7	-5.2	-.2	-1.6

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	.6	113.9	22.0	.855	.860	.579	.26	0.0	.26	.1	.009	si
5- 1	0.0	0.0	32.5	6.8	.201	.202	.032	.70	0.0	.70	0.0	.020	si

----- PROGR. ( 9)      178.25

SOLLECITAZIONI :

Caso	MZ	MY	MT	N	TZ	TY
1- 1	-15439.2	-3834.7	-68.5	-66.0	-3.1	-469.8

TENSIONI :

Caso	St0d	Sc0d	Smzd	Smyd	fsPfd	fsIf1	fsIt0	Ttozd	Tzd	Ttoyd	Tyd	fsTau	VE
1- 1	0.0	.6	64.3	19.2	.513	.519	.189	.26	0.0	.26	5.9	.069	si



Verifica deformazione istantanea



*Spostamento asse z- Combinazione Rara*

F = Freccia=0.5cm

F\_lim =Freccia limite=  $L_0/300=356/300=1.186\text{cm}$

F < F\_lim -> *Verificato*

Verifica deformazione a lungo termine



*Spostamento asse z- Combinazione quasi permanente*

F = Freccia=0.2cm

F\_lim =Freccia limite=  $L_0/200=356/200=1.78\text{cm}$

F < F\_lim -> *Verificato*

### 13. CONCLUSIONI

Il valori di sicurezza sismica IS-V corrispondente ad una determinata classe di rischio sismico in seguito all'adeguamento sismico è pari a 100%.

Si riporta di seguito l'unità strutturale con colorazione della Classe Sismica corrispondente (CLASSE  $A_{IS-V}$ ).

<b>Tipologia costruttiva</b>	<b>IS-V-ante (PGA<sub>C</sub>/PGA<sub>D</sub>)</b>	<b>CLASSE</b>	<b>IS-V-post (PGA<sub>C</sub>/PGA<sub>D</sub>)</b>	<b>CLASSE</b>
Muratura ordinaria	23.5%	$E_{IS-V}$	100%	$A_{IS-V}$