

ACS ingegneri

via catani,28/c - 59100 prato  
tel 0574.527864 fax 0574.568066  
E-mail acs@acsingegneri.it

---

Se.a R1

---

---

relazione generale e di calcolo delle strutture

---

---

scala -----

---

---

stato di progetto

---

---

dicembre 2017

comune di  
marradi (fi)

adeguamento sismico del blocco B del  
plessso scolastico dino campana  
progetto esecutivo

---

responsabile del  
procedimento

---

ing. renato rossi

---

progettista

---

ing. iacopo ceramelli

---

## 1 INDICE

1	INDICE .....	1
2	PREMESSA.....	3
3	MATERIALI PER STRUTTURE E LIVELLI DI CONOSCENZA .....	4
3.1	Strutture esistenti .....	4
3.2	Strutture di progetto .....	6
3.3	Resistenze di calcolo.....	6
3.3.1	Cemento Armato.....	6
3.3.2	Acciaio .....	8
4	NORME TECNICHE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	8
5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE .....	8
6	DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO.....	9
7	ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI .....	10
7.1	Peso proprio dei materiali strutturali.....	10
7.2	Permanenti.....	10
7.3	Carichi del vento.....	11
7.4	Carico della neve .....	11
7.5	Stato attuale – analisi carichi solaio piano livello 0 (piano terra) .....	11
7.6	Stato attuale – analisi carichi solaio piano livello +1 (piano primo) .....	12
7.7	Stato attuale – analisi carichi solaio piano livello sottotetto .....	12
7.8	Stato attuale – analisi carichi solaio piano livello copertura .....	12
7.9	Condizioni di carico .....	12
7.10	Combinazioni di carico .....	12
8	PARAMETRI GEOTECNICI .....	14
8.1	Capacità portante del terreno.....	15
9	METODO DI CALCOLO.....	15
9.1	Azioni sollecitanti .....	15
9.2	Vita nominale e classi d’uso .....	15
9.3	Fase statica .....	16
9.4	Fase sismica .....	18
9.5	Classe di duttilità e Fattore di struttura .....	18
9.6	Spettri di progetto .....	18
9.7	Parametri di modellazione azioni sismiche .....	19
9.8	Applicazione e calcolo degli spettri .....	19
10	ANALISI E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA .....	23
11	ANALISI MODALE .....	24
12	VERIFICHE DELLE STRUTTURE .....	27
12.1	Verifica della pressione sul terreno.....	27
12.2	Verifica delle travi.....	29
12.2.1	Verifica delle travi di fondazione .....	30
12.2.2	Verifica delle travi delle elevazioni .....	34
12.2.3	Verifica delle travi del piano sottotetto.....	42
12.2.4	Verifica delle travi di copertura .....	47
12.3	Verifica dei pilastri.....	51
12.3.1	Verifiche a flessione .....	52

**ACS ingegneri**  
via Catani 28/c, 59100 prato  
tel. 0574.527864 – fax 0574.568066  
email: [acs@acsingegneri.it](mailto:acs@acsingegneri.it)

12.3.2	Verifiche a taglio .....	58
12.3.3	Verifiche dei nodi trave/pilastro .....	61
12.4	Verifica dei nuovi setti.....	63
12.5	Verifica dei solai di calpestio .....	63
12.6	Numerazione degli elementi presenti nel modello di calcolo .....	65

## 2 PREMESSA

La presente relazione riferisce sul progetto esecutivo di adeguamento sismico del blocco B della Scuola Media Dino Campana sita nel Comune di Marradi (FI) e costituisce relazione descrittiva dell'intervento e relazione tecnica specialistica sulle strutture.

Di seguito si riporta un'immagine con la localizzazione aerea del Plesso Scolastico in oggetto.



Figura 1 – Localizzazione del Plesso Scolastico

La struttura della scuola è costituita da due distinti corpi di fabbrica, realizzati in fasi successive.

Il corpo principale è costituito essenzialmente dall'edificio scolastico (suddiviso entro due corpi strutturali); in adesione ad esso vi è poi il corpo della palestra e dei locali spogliatoio ad essa annessi; quest'ultimo è stato realizzato in tempi costruttivi successivi a quelli della scuola.

I corpi strutturali degli edifici citati sono strutturalmente indipendenti ma non sono giuntati, ovvero le membrature strutturali di confine fra l'uno e l'altro blocco sono state realizzate in aderenza.

La verifica dello stato attuale, i relativi allegati ed integrazioni richieste dall'Ufficio Sismico della Regione Toscana costituisce riferimento iniziale della presente relazione ed in generale del presente progetto; tali documenti sono stati originariamente trasmessi all'Ufficio Sismico della Regione Toscana.

Nella figura seguente è riportata la pianta del piano di copertura dell'edificio con l'indicazione dei due distinti corpi di fabbrica e della porzione di scuola oggetto di intervento, ovvero quello che viene denominato "Blocco B".

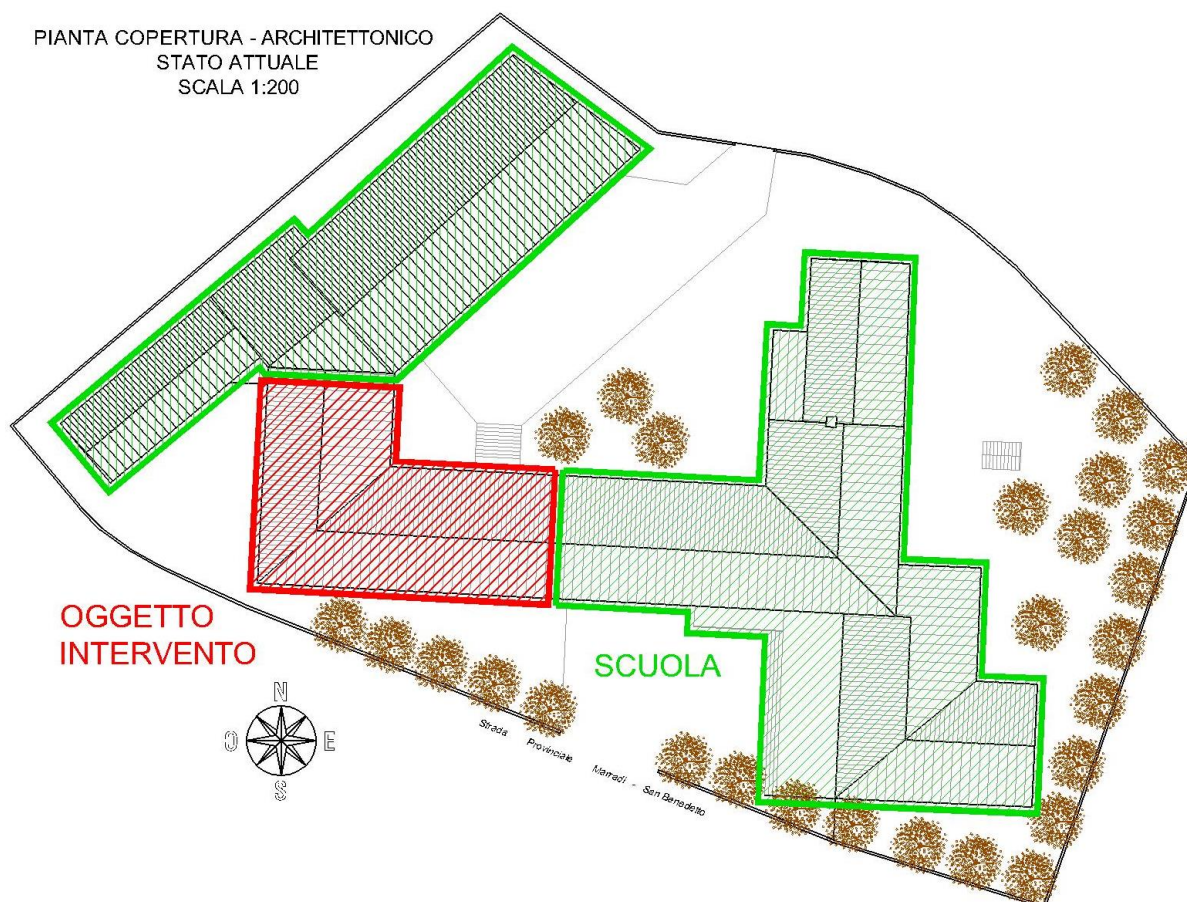


Figura 2 – Planimetria del Plesso Scolastico ed individuazione delle unità strutturali

### 3 MATERIALI PER STRUTTURE E LIVELLI DI CONOSCENZA

#### 3.1 Strutture esistenti

- Dalla “Relazione e allegati grafici sui saggi integrativi sulle strutture”, redatta nell’ambito del programma VSCA della Regione Toscana, si evince che il calcestruzzo delle strutture in oggetto è classificato come C12/15.
- Per quanto concerne l’acciaio si assume un acciaio con tensione di snervamento  $f_{yk0}$  3150kg/cm<sup>2</sup> (Aq60 da elaborati di progetto originari della struttura in c.a. esistente).

Per la verifica in condizione sismica, la normativa prevede di scontare le resistenze caratteristiche di un fattore funzione del LIVELLO di conoscenza dell’edificio oggetto di verifica. Per definire i valori dei parametri dell’edificio in oggetto, viste le indagini, i rilievi ed i saggi, è stato raggiunto un livello di conoscenza pari a LC1 ai sensi della norma in congruenza con le verifiche stato attuale. Al livello di conoscenza LC1 assunto è associato un Fattore di Confidenza FC=1,35 .

Di seguito si riporta la tabella di normativa relativa ai livelli di conoscenza ed alle verifiche necessarie per il loro raggiungimento.

Livello di Conoscenza	Geometria	Dettagli costruttivi	Proprietà dei materiali	Metodi di analisi	FC
LC1	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 limitate	Indagini in situ limitate Resistenza: valore minimo di Tabella C8B.1 Modulo elastico: valore medio intervallo di Tabella C8B.1	Tutti	1.35
LC2		verifiche in situ estese ed esaustive	Indagini in situ estese Resistenza: valore medio intervallo di Tabella C8B.1 Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tabella C8B.1		1.20
LC3			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 C8B.1 -caso b) (disponibili 2 valori sperimentali di resistenza) Resistenza: se valore medio sperimentale compreso in intervallo di Tabella C8B.1, valore medio dell'intervallo di Tabella C8B.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 C8B.1, oppure superiore, valore medio dell'intervallo; se valore sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a).		1.00

Si ha pertanto che:

#### CLS PER OPERE STRUTTURALI

Classe di resistenza C12/15; si adotta:

$f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$  da cui si ricava che  $f_{cm} = 12 + 8 = 20 \text{ N/mm}^2$ ; si ha pertanto che:

$$\text{Verifiche a flessione: } f_{cd} = 0.85 \cdot \frac{f_{cm}}{FC} = 0.85 \cdot \frac{20}{1.35} = 12.59 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Verifiche a taglio: } f_{cd} = 0.85 \cdot \frac{f_{cm}}{FC \cdot \gamma_c} = 0.85 \cdot \frac{20}{1.35 \cdot 1.50} = 8.39 \text{ N/mm}^2$$

#### ACCIAIO IN BARRE PER GETTI

Acciaio con tensione di snervamento  $f_{yk} = 3150 \text{ kg/cm}^2$  (Aq60 da elaborati di progetto originari della struttura in c.a. esistente)

$$\text{Verifiche a flessione: } f_{yd} = \frac{f_{yk}}{FC} = \frac{3150}{1.35} = 2333.33 \text{ kg/cm}^2$$

Verifiche a taglio:  $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{FC \cdot \gamma_s} = \frac{3150}{1.35 \cdot 1.15} = 2028.98 \text{ kg/cm}^2$

### 3.2 Strutture di progetto

CLS PER OPERE DI SOTTOFONDAZIONE (MAGRONE)

Classe di resistenza a compressione C12/15

CLS PER OPERE DI FONDAZIONE

Cemento tipo IV 42,5 R

Classe di resistenza a compressione C25/30

Classe di esposizione XC2

Classe di consistenza S4

CLS PER STRUTTURE IN ELEVAZIONE.

Cemento tipo IV 42,5 R

Classe di resistenza a compressione C25/30

Classe di esposizione XC2

Classe di consistenza S4/S5

ACCIAIO IN BARRE PER GETTI E RETI ELETTRORISALDATE

Acciaio B450C (FeB44k Controllato)

$f_{ynom} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{tnom} \geq 540 \text{ N/mm}^2$

$1.15 < (f_t/f_y)_k < 1.35$ ;  $(f_y/f_{tnom})_k < 1.25$

### 3.3 Resistenze di calcolo

#### 3.3.1 Cemento Armato

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale si può fare utile riferimento a quanto indicato nelle norme UNI EN 206-1:2006 e nella UNI 11104:2004. Sulla base della denominazione normalizzata vengono definite le classi di resistenza riportate nella Tab. 4.1 .I della normativa. La valutazione della sicurezza va condotta secondo i principi fondamentali ed i metodi precisati al Cap. 2 della norma. In particolare per l'analisi strutturale, volta alla valutazione degli effetti delle azioni, si potranno adottare i metodi seguenti: a) analisi elastica lineare; b) analisi plastica; c) analisi non lineare.

#### **Analisi elastica lineare**

L'analisi elastica lineare può essere usata per valutare gli effetti delle azioni sia per gli stati limite di esercizio sia per gli stati limite ultimi.

Per la determinazione degli effetti delle azioni, le analisi saranno effettuate assumendo:

-sezioni interamente reagenti con rigidzze valutate riferendosi al solo calcestruzzo;

-relazioni tensione deformazione lineari;

-valori medi del modulo d'elasticità.

Le resistenze di calcolo  $f_d$  indicano le resistenze dei materiali, calcestruzzo ed acciaio, ottenute mediante l'espressione:

$$f_d = f_k / \gamma_M$$

dove:

$f_k$  sono le resistenze caratteristiche del materiale;

$\gamma_M$  sono i coefficienti parziali per le resistenze, comprensivi delle incertezze del modello e della geometria, che possono variare in funzione del materiale, della situazione di progetto e della particolare verifica in esame.

### **Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo**

Per il calcestruzzo la resistenza di calcolo a compressione,  $f_{cd}$ , è:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

dove:

$\alpha_{cc}$  è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata;

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo;

$f_{ck}$  è la resistenza caratteristica cilindrica a compressione del calcestruzzo a 28 giorni.

Il coefficiente  $\gamma_c$  è pari ad 1,5.

Il coefficiente  $\alpha_{cc}$  è pari a 0,85.

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm, la resistenza di calcolo a compressione va ridotta a 0,80  $f_{cd}$ .

### **Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo**

La resistenza di calcolo a trazione,  $f_{ctd}$ , vale:

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo;

$f_{ctk}$  è la resistenza caratteristica a trazione del calcestruzzo.

Il coefficiente  $\gamma_c$  assume il valore 1,5.

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm, la resistenza di calcolo a compressione va ridotta a 0,80  $f_{cd}$ .

### **Resistenza di calcolo dell'acciaio**

La resistenza di calcolo dell'acciaio  $f_{yd}$  è riferita alla tensione di snervamento ed il suo valore è dato da:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

$\gamma_s$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio;

$f_{yk}$  per armatura ordinaria è la tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio.

Il coefficiente  $\gamma_s$  assume sempre, per tutti i tipi di acciaio, il valore 1,15.

Tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo

La resistenza tangenziale di aderenza di calcolo  $f_{bd}$  vale:

$$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c$$

dove:

$\gamma_c$  è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo, pari a 1,5;

$f_{bk}$  è la resistenza tangenziale caratteristica di aderenza data da:

$$f_{bk} = 2,25 \cdot \eta \cdot f_{ctk}$$

in cui

$\eta = 1,0$  per barre di diametro  $\phi \leq 32$  mm

$\eta = (132 - \phi)/100$  per barre di diametro superiore.

Nel caso di armature molto addensate o ancoraggi in zona di calcestruzzo teso, la resistenza di aderenza va ridotta dividendola almeno per 1,5.



### 3.3.2 Acciaio

La resistenza di calcolo delle membrature  $R_d$  si pone nella forma:  $R_d = R_k / \gamma_m$  dove:  
 $R_k$  è il valore caratteristico della resistenza – trazione, compressione, flessione, taglio e torsione – della membratura, determinata dai valori caratteristici delle resistenza dei materiali  $f_{yk}$  e dalle caratteristiche geometriche degli elementi strutturali, dipendenti dalla classe della sezione.  
Per le verifiche di resistenza delle sezioni delle membrature, con riferimento ai modelli di resistenza esposti ed utilizzando acciai dal grado S 235 al grado S 460, si adottano i fattori parziali  $\gamma_{M0}$  e  $\gamma_{M2}$  indicati nella tabella seguente. Il coefficiente di sicurezza  $\gamma_{M2}$ , in particolare, deve essere impiegato qualora si eseguano verifiche di elementi tesi nelle zone di unione delle membrature indebolite dai fori. Per valutare la stabilità degli elementi strutturali compressi, inflessi e pressoinflessi, si utilizza il coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{M1}$ .

Resistenza delle Sezioni di Classe 1-2-3-4	$\gamma_{M0} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature	$\gamma_{M1} = 1,05$
Resistenza all'instabilità delle membrature di ponti stradali e ferroviari	$\gamma_{M1} = 1,10$
Resistenza, nei riguardi della frattura, delle sezioni tese (indebolite dai fori)	$\gamma_{M2} = 1,25$

## 4 NORME TECNICHE E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I calcoli delle sollecitazioni e le verifiche sono stati eseguiti in accordo alle seguenti disposizioni normativo – tecniche.

- Legge n.1086 del 05 11 1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n. 64 del 02.02.1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
- DM 14 01 2008 Norme tecniche per le costruzioni
- Circolare esplicativa n° 617 del 2/2/2009 delle Norme tecniche per le costruzioni

Inoltre, per la verifica, è stato fatto riferimento ai documenti redatti nell'ambito della valutazione della Valutazione del rischio sismico degli edifici pubblici del Comune di Marradi e valutazione della sicurezza del plesso scolastico Dino Campana, oltre al relativo materiale di riferimento di dette verifiche.

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'edificio B consta di due piani fuori terra con pianta ad L simmetrica rispetto al blocco A e quindi senza regolarità in pianta.

La struttura portante dell'edificio è costituita da pilastri in c.a. di sezione varia realizzati in opera; l'edificio è a telaio ed è costituito da una fondazione a travi rovesce, un piano terra rialzato, un piano primo, un piano sottotetto ed una copertura a padiglione con travi spingenti chiuse da tiranti metallici. Le campate di solaio e di travi sono varie, ed arrivano ad un massimo di 7m x 7m. I pilastri sono uniti da travi in c.a. sia in spessore che ricalate. Il solaio di copertura è a falde inclinate con spinta eliminata tramite catene con tenditori poste in corrispondenza di ciascuna trave di chiusura dei solai.

I solai di piani sono in laterocemento realizzati in opera.

Nella documentazione a livello strutturale in possesso dell'Amministrazione Comunale è presente il collaudo statico e la verifica dello stato attuale redatta nell'ambito del Programma di Indagini sulle Strutture in C.A. VSCA della Regione Toscana.

Di seguito si riportano in sintesi le principali lacune strutturali riscontrate dall'analisi della documentazione e dai saggi effettuati, oltre a quelli evidenziati nei capitoli successivi con le verifiche delle strutture:

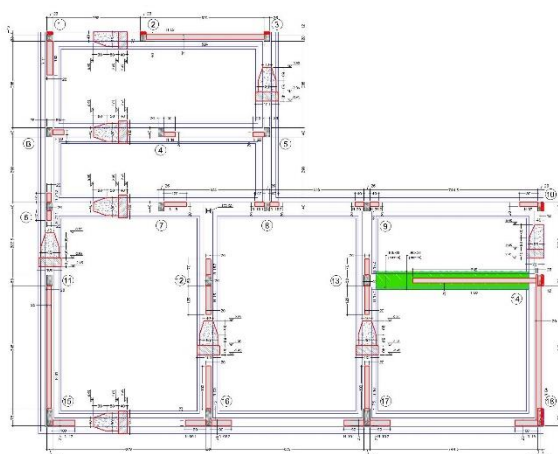
- Mancanza di elementi di controvento quali setti in c.a.
- Irregolarità in pianta
- Mancanza di piano rigido in copertura
- Mancanza di adeguati giunti sismici con gli edifici adiacenti.

## 6 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

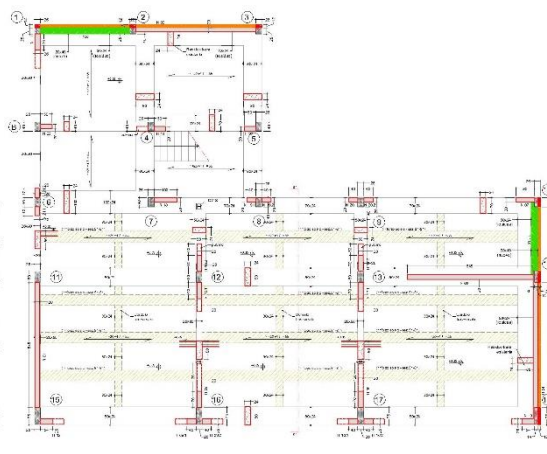
Il consolidamento del fabbricato avviene introducendo dei setti in c.a. con un duplice scopo:

- Vengono inseriti dei setti lunghi circa 5 m, ai quali viene affidato il compito principale di assorbire l'azione sismica;
- Al fine di consolidare i pilastri, che, data la scarsa consistenza del calcestruzzo da cui sono costituiti, non sono in grado di sopportare neanche la quota parte di azione sismica che non viene assorbita dai setti di cui al punto a., si consolida ciascun pilastro inghisando dei setti in c.a. delegati pertanto a svolgere la funzione non assumibile dai pilastri esistenti. Tali setti sono inghisati sia ai pilastri esistenti che alle travi; inoltre hanno anche il compito di ridurre la luce delle travi esistenti, rendendole verificate;
- Si inseriscono infine i giunti sismici a contatto fra il blocco b ed i blocchi limitrofi; ciò avviene puntellando i solai, demolendo le strutture esistenti dello spessore necessario a garantire i fabbricati dal mutuo martellamento e realizzando nuove travi e pilastri in c.a. in corrispondenza del giunto.

Di seguito si riportano le piante delle dell'intervento.



FONDAZIONI - STATO PROGETTO - SCALA 1:50



PIANO TERRA - STATO PROGETTO - SCALA 1:50

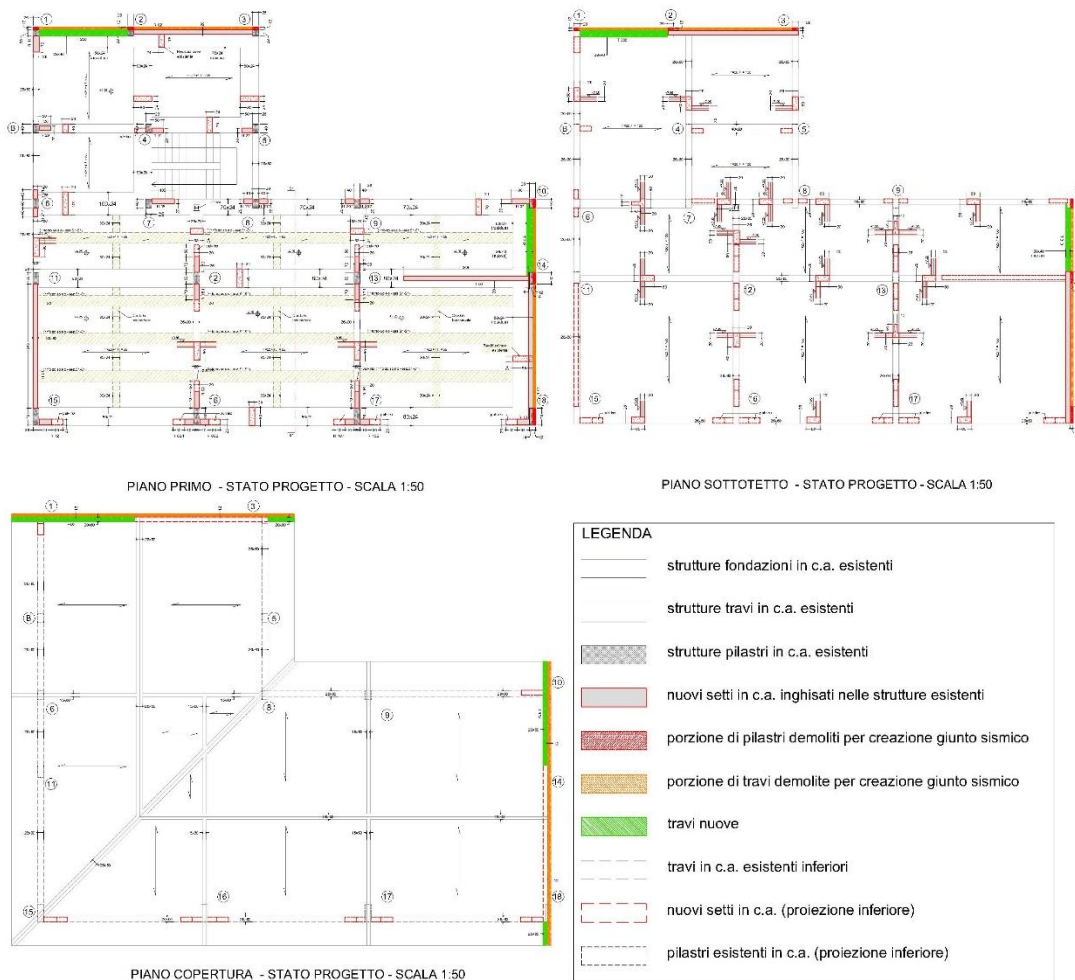


Figura 3 – Carpenterie intervento

Sono inoltre da prevedere una serie di opere strettamente propedeutiche all'esecuzione dell'intervento quali porzioni di demolizioni e ricostruzioni di opere non strutturali, spostamenti e rifacimenti di impianti ecc.

Ai fini sismici l'intervento è classificato come intervento di **adeguamento sismico**.

## 7 ANALISI DEI CARICHI E COMBINAZIONI

### 7.1 Peso proprio dei materiali strutturali

Il peso proprio è stato considerato in ragione della reale geometria della struttura e dei pesi specifici dei materiali. Più precisamente è stato assunto

$\gamma = 2500\text{kg/m}^3$  per il calcestruzzo,

$\gamma = 7850\text{kg/m}^3$  per l'acciaio,

$\gamma = 1800\text{kg/m}^3$  per i paramenti murari

### 7.2 Permanenti

Consistono nei carichi trasmessi dai massetti non strutturali, dai pavimenti, dai controsoffitti, dagli intonaci e dai carichi permanenti in copertura (impermeabilizzazione + coibente + manto). Sul solaio del primo livello si considera un carico permanente pari a  $200\text{kg/m}^2$ , comprensivo di

massetto + pavimento + intonaco sottostante. Il solaio di sottotetto non presenta allo stato attuale carichi permanenti essendo al grezzo strutturale. In copertura si considera un sovraccarico permanente pari a 90kg/m<sup>2</sup>. Per quanto riguarda il peso del tamponamento si è assunto pari a 800 kg/m.

### 7.3 Carichi del vento

Si determina il carico dovuto al vento in funzione delle caratteristiche di ubicazione e geometria della struttura:

Ubicazione del sito	Zona 3
Altitudine del sito	$a_s = \text{ca. } 328 \text{ m s.l.m.} < 500 \text{ m s.l.m.}$
Classe di rugosità del terreno	C
⇒ Classe di esposizione del sito	III categoria ⇒ $v_{b,0} = 27 \text{ m/sec}$ $a_0 = 500 \text{ m s.l.m.}$ $k_a = 0.020 \text{ 1/sec}$ $k_r = 0.20$ $z_0 = 0.10 \text{ m}$ $z_{\min} = 5.0 \text{ m}$

Densità dell'aria	$\rho = 1.25 \text{ kg/cm}^3$
Pressione cinetica di riferimento per T.R. 50 anni	$q_{b,50} = 0.5 \times 1.25 \times 27^2 = 455.6 \text{ N/m}^2$
Altezza dell'edificio	$z = 9 \text{ m}$
Coefficiente di topografia	$C_t = 1.00$
Coefficiente dinamico	$C_d = 1.00$
Coefficiente di esposizione	$C_{e(z_e)} = 2.00$
Coefficiente di forma (pareti sopravento)	$C_{pe} = 0.8$
Coefficiente di forma (pareti sottovento)	$C_{pe} = -0.4$

La pressione del vento risultante vale dunque:

per pareti sopravento	$p = 45.56 \times 0.8 \times 2 = 73 \text{ kg/mq}$
per pareti sottovento	$p = -45.56 \times 0.4 \times 2 = -36.5 \text{ kg/mq}$

### 7.4 Carico della neve

Il carico della neve è quello di seguito riportato

Ubicazione:	Zona II;
Altitudine s.l.m.:	$328 \text{ m} = a_s$
Carico neve al suolo caratteristico con T.R: 50 anni:	$q_{sk,50} = 0.85 \times [1 + (a_s/481)^2] = 1.25 \text{ kN/m}^2$
Coefficiente di esposizione:	$C_E = 1.00$
Coefficiente termico:	$C_T = 1.00$
Coefficiente di forma:	$\mu_1 = 0.80$
Carico neve:	$q_s = q_{sk} \times \mu_1 \times C_E \times C_T = 1.00 \text{ kN/m}^2$

### 7.5 Stato attuale – analisi carichi solaio piano livello 0 (piano terra)

Peso proprio del solaio	300kg/m <sup>2</sup>
Peso permanente	200kg/m <sup>2</sup>
Peso accidentale	300kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso totale</b>	<b>800kg/m<sup>2</sup></b>

## 7.6 Stato attuale - analisi carichi solaio piano livello +1 (piano primo)

Peso proprio del solaio	300kg/m <sup>2</sup>
Peso permanente	200kg/m <sup>2</sup>
Peso accidentale	300kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso totale</b>	<b>800kg/m<sup>2</sup></b>

## 7.7 Stato attuale - analisi carichi solaio piano livello sottotetto

Peso proprio del solaio ligneo	300kg/m <sup>2</sup>
Peso permanente	50kg/m <sup>2</sup>
Peso accidentale	50kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso totale</b>	<b>200kg/m<sup>2</sup></b>

## 7.8 Stato attuale - analisi carichi solaio piano livello copertura

Peso proprio del solaio	100kg/m <sup>2</sup>
Peso permanente	90kg/m <sup>2</sup>
Peso accidentale	150kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso totale</b>	<b>340kg/m<sup>2</sup></b>

## 7.9 Condizioni di carico

### Simbologia

CCE	= Numero della condizione di carico elementare
Comm.	= Commento
Mx	= Moltiplicatore della massa in dir. X
My	= Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	= Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	= Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z
Tipo CCE	= Tipo di CCE per calcolo agli stati limite
Sicurezza	= Contributo alla sicurezza
	F = a favore
	S = a sfavore
	A = ambigua
Variabilità	= Tipo di variabilità
	B = di base
	I = indipendente
	A = ambigua

CCE	Comm.	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz	Tipo CCE	Sicurezza	Variabilità
1	Peso Proprio	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--
2	Accidentale scuole	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5 D.M. 08 Variabili Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	S	B
3	Accidentale neve	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	11 D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	S	B
4	Tamponamenti	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 D.M. 08 Permanenti non strutturali	S	--
5	Permanente strutturale	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1 D.M. 08 Permanenti strutturali	S	--
6	Permanente non strutturale	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2 D.M. 08 Permanenti non strutturali	S	--

## 7.10 Combinazioni di carico

Tali azioni vengono composte nelle diverse "Combinazioni di carico" che per le verifiche allo stato limite ultimo, sia in condizioni statiche che in condizioni simiche sono le seguenti, ottenute con i coefficienti riportati nella tabella.

**Elenco tipi cce definiti**

**Simbologia**

Tipo CCE = Tipo condizione di carico elementare  
 Comm. = Commento  
 Tipo = Tipologia  
     G = Permanente  
     Q = Variabile  
     I = Da ignorare  
     A = Azione eccezionale  
     P = Precompressione  
 Durata = Durata del carico  
     N = Non definita  
     P = Permanente  
     L = Lunga  
     M = Media  
     B = Breve  
     I = Istantanea  
 $\gamma$  min. = Coeff.  $\gamma$  min.  
 $\gamma$  max = Coeff.  $\gamma$  max  
 $\psi_0$  = Coeff.  $\psi_0$   
 $\psi_1$  = Coeff.  $\psi_1$   
 $\psi_2$  = Coeff.  $\psi_2$   
 $\psi_{0,s}$  = Coeff.  $\psi_0$  sismico (D.M. 96)

Tipo CCE	Comm.	Tipo	Durata	$\gamma$ min.	$\gamma$ max	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_{0,s}$
1	D.M. 08 Permanenti strutturali	G	N	1.00	1.30				
5	D.M. 08 Variabili Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	Q	N	0.00	1.50	0.70	0.70	0.60	0.00
11	D.M. 08 Variabili Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	Q	N	0.00	1.50	0.50	0.20	0.00	0.00
2	D.M. 08 Permanenti non strutturali	G	N	0.00	1.50				

**Ambienti di carico**

**Simbologia**

N Numero  
 Comm. Commento  
 1 Peso Proprio  
 2 Accidentale scuole  
 3 Accidentale neve  
 4 Tamponamenti  
 5 Permanente strutturale  
 6 Permanente non strutturale  
 F azioni orizzontali convenzionali  
 SLU Stato limite ultimo  
 SLR Stato limite per combinazioni rare  
 SLF Stato limite per combinazioni frequenti  
 SLQ\VD Stato limite per combinazioni quasi permanenti o di danno

N	Comm.	1	2	3	4	5	6	F	S	SLU	SLR	SLF	SLQ
1	Calcolo sismico	si	si	si	si	si	si	no	si	si	no	no	no
2	Calcolo statico	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	si

**Elenco combinazioni di carico simboliche**

**Simbologia**

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Comm. = Commento  
 TCC = Tipo di combinazione di carico  
     SLU = Stato limite ultimo  
     SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)  
     SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
     SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
     SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
     SLD = Stato limite di danno  
     SLV = Stato limite di salvaguardia della vita  
     SLC = Stato limite di prevenzione del collasso  
     SLO = Stato limite di operatività  
     SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

CC	Comm.	TCC	1	2	3	4	5	6	F	S
1	Amb. 1 (Sisma)	SLU S	1	$\psi_2$	$\psi_2$	1	1	1	----	1
2	Amb. 2 (SLU)	SLU	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	$\gamma$ max	1	----
3	Amb. 2 (SLE R)	SLE R	1	1	1	1	1	1	1	----
4	Amb. 2 (SLE F)	SLE F	1	$\psi_1$	$\psi_1$	1	1	1	1	----
5	Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	1	$\psi_2$	$\psi_2$	1	1	1	1	----

**Combinazioni delle cce**

**Simbologia**

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari  
 Comm. = Commento  
 TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo  
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)  
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara  
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente  
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente  
 SLD = Stato limite di danno  
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita  
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso  
 SLO = Stato limite di operatività  
 SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco

An. = Tipo di analisi  
 L = Lineare  
 NL = Non lineare  
 Bk = Buckling  
 S = Sì  
 N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	Mt	±S X	±S Y
1	CC 1 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30
2	CC 2 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-0.30
3	CC 3 - Amb. 1 (SLU S) S Mt+0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00
4	CC 4 - Amb. 1 (SLU S) S Mt-0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30	1.00
5	CC 5 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X+0.3Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	0.30
6	CC 6 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+X-0.3Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	-0.30
7	CC 7 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt+0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	0.30	1.00
8	CC 8 - Amb. 1 (SLU S) S -Mt-0.3X+Y	SLV	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	-0.30	1.00
9	CC 9 - Amb. 2 (SLU)	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	1.50	1.30	1.50	0.00	0.00	0.00
10	CC 10 - Amb. 2 (SLE R)	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
11	CC 11 - Amb. 2 (SLE F)	SLE F	L	N	1.00	0.70	0.20	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
12	CC 12 - Amb. 2 (SLE Q)	SLE Q	L	N	1.00	0.60	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00

## 8 PARAMETRI GEOTECNICI

Le indicazioni geotecniche sono riprese dalla relazione geologico-geotecnica a firma del dott. Geol. Sandro Bellini dell'Ottobre 2015 successivamente aggiornata nel giugno 2017 che ha redatto la relazione geologica a supporto dell'intervento in oggetto. In sintesi le indicazioni sono:

- **Sottosuolo B**
- **Categoria topografica** indicata in relazione geologico-tecnica è **T1**.

Per la determinazione dello spettro tali indicazioni non sono comu que state utilizzate, come riscontrabile nei parametri successivi.

Il geologo nel determinare le caratteristiche litostratigrafiche riscontrate si rifà alla relazione geologica redatta nel 2010 per lo stesso edificio dal dott. Geol. Francesco Calderini. Nella relazione si il modello geotecnico che considera la suddivisione del terreno in 3 unità litotecniche principali:

- **Unità A** (da -0.15 metri a -4.85 metri) limo con sabbia
- **Unità B** (da -4.85 metri a -16 metri) ciottoli ghiaie e blocchi
- **Unità C** (da -16 metri) Siltiti marnose e areniti

Di seguito si riportano per ciascuna delle unità i parametri geotecnici caratteristici che sono attribuiti dall'insieme delle informazioni acquisite e relative alle penetrometrie, prove SPT e analisi di laboratorio. Nella relazione è riportata la parametrizzazione della sola unità A, che è quella di interesse per gli scopi di questa relazione. Quelli di seguito riportati sono valori caratteristici.

### Unità A

Peso di volume  $\gamma = 19.50 \text{ kN/mc}$   
 Angolo d'attrito interno (drenato)  $\varphi' = 24.09^\circ$   
 Coesione (drenata)  $c' = 19.61 \text{ kN/mq}$

La falda è presente a quota variabile in funzione della stagione di lettura ed anche del piezometro di riferimento. E' comunque stimata a circa -14.70 m dal p.c.

## 8.1 Capacità portante del terreno

Il calcolo della capacità portante del terreno è effettuato utilizzando i valori caratteristici del terreno sopra riportati e tratti dalla relazione geologica-geotecnica di riferimento e considerando un piano di posa della fondazione posto a 245 cm dal p.c.

Per la verifica delle pressioni del terreno si fa riferimento all'approccio 2 (A1+M1+R3) con un coefficiente  $\gamma_R = 2.3$ .

Per una valutazione della portata limite del terreno si può assumere un valore medio dell'angolo di attrito dei terreni sottostanti pari a  $\phi' = 24^\circ$ . Il peso del terreno vale  $\gamma = 19.50$  kN/mq e la coesione efficace pari a  $c' = 19.61$  kN/mq.

Adottando la formula di Terzaghi per la portata della fondazione e un valore di profondità di scavo pari a  $D = 2.45$  m si ottiene:

$$q_{ult} = c \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \quad \text{dove: } c' = 19.61 \text{ kN/mq}$$
$$\gamma = 19.50 \text{ kN/mc}$$
$$N_c = 19.32; \quad N_q = 9.60; \quad N_\gamma = 5.71$$
$$B = 245 \text{ cm}; \quad D = 100 \text{ cm}$$

$$q_{ult} = 19.61 \times 19.32 + 19.50 \times 1 \times 9.60 + 0.5 \times 19.50 \times 2.45 \times 5.71 = 702 \text{ kN/mq}$$

$$q_d = q_{ult} / 2.3 = 305 \text{ kN/mq} = 3.11 \text{ kg/cm}^2$$

In merito al coefficiente di sottofondo del suolo alla Winkler, utilizzato solo per il calcolo delle fondazioni, si fa riferimento a quanto riportato da *J.E. Bowles-Fondazioni Progetto e Analisi*. Si assume un coefficiente di Winkler  $k_w = 3 \text{ kg/cm}^3$ .

## 9 METODO DI CALCOLO

### 9.1 Azioni sollecitanti

L'edificio viene verificato applicando le prescrizioni normative imposte dal D.M. 14.01.2008, quindi tutti gli interventi vengono eseguiti in accordo a quanto previsto da entrambi per quanto concerne la valutazione degli effetti del sisma.

Si utilizza per il progetto e la verifica delle strutture il metodo semiprobabilistico degli Stati Limite, facendo riferimento a diversi livelli di impegno delle strutture. In particolare si considereranno varie combinazioni di carico, suddivise in più gruppi:

1. Verifica allo Stato Limite Ultimo (S.L.U.) in campo statico;
2. Verifica S.L.V. in campo sismico.

### 9.2 Vita nominale e classi d'uso

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I del DM2008 e deve essere precisata nei documenti di progetto. Nel seguente progetto in accordo con l'Amministrazione Comunale si è scelto una vita nominale dell'opera:

**$V_N \geq 50$  anni**



Per quanto riguarda la classe d'uso il DM 2008 prescrive che in presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività nonpericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

In accordo con l'Amministrazione Comunale si è scelto una **Classe d'uso III**.

### 9.3 Fase statica

Le azioni sollecitanti che derivano dal calcolo vengono confrontate con le capacità resistenti dei vari elementi, determinate secondo i criteri della Scienza e Tecnica delle Costruzioni; le azioni sollecitanti vengono determinate combinando le azioni permanenti ed accidentali con la seguente relazione:

$$S_d = \gamma_g \cdot G_k + \gamma_q \cdot \left( Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{0j} \cdot Q_{jk}) \right) \text{ dove:}$$

$G_k$         valore caratteristico delle azioni permanenti

$Q_{1k}$         valore caratteristico dell'azione accidentale principale

$Q_{jk}$         valori caratteristici delle altre azioni accidentali tra loro indipendenti

Il valore di  $\gamma_g$  e  $\gamma_q$  variano a seconda dello stato limite considerato e del tipo di carico.

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

$\Psi_{0j}$  coefficiente di contemporaneità per le altre azioni accidentali tra loro indipendenti; che nel nostro caso assume i seguenti valori:

0.7 ambienti suscettibili di affollamento

0.5 neve

0.6 effetti termici e vento

Per gli Stati Limite di Esercizio possono essere prese in considerazione tre diversi tipi di combinazioni delle azioni:

- Rare 
$$S_d = G_k + Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\Psi_{0j} \cdot Q_{jk})$$

- Frequenti 
$$S_d = G_k + \Psi_{1,1} \cdot Q_{1k} + \sum_{j=2}^n (\Psi_{2j} \cdot Q_{jk})$$

- Quasi permanenti 
$$S_d = G_k + \sum_{j=1}^n (\Psi_{2j} \cdot Q_{jk})$$

dove i coefficienti parziali per le azioni valgono tutti 1.0 e i coefficienti di contemporaneità per la j-sima azione accidentale assumono i seguenti valori:

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 Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
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

Per le strutture in muratura non è necessaria la verifica agli SLE che dunque non è stata eseguita.

## 9.4 Fase sismica

Le azioni sollecitanti che derivano dal calcolo vengono confrontate con le capacità resistenti dei vari elementi, determinate secondo i criteri della Scienza e Tecnica delle Costruzioni; le azioni sollecitanti vengono determinate combinando le azioni permanenti ed accidentali e gli effetti del sisma con la seguente relazione:

$$S_d = \cdot E + G_k + \sum_{i=1}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ik})$$

dove i simboli hanno il significato riportato nel prospetto precedente ed inoltre è:

E azione sismica per lo S.L. in esame;

i valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono riportati nella tabella precedente per i carichi statici

Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse determinate con la seguente relazione:

$$G_k + \sum_{j=1}^n (\psi_{2j} \cdot Q_{ik})$$

dove il coefficiente  $\psi_{2j}$  è un fattore di contemporaneità tra azioni accidentali pari al valore riportato nelle tabelle precedenti. Nel nostro caso, si adottano nel calcolo valori riportati sopra, in particolare si è adottato un coefficiente 0.6 per i carichi accidentali.

## 9.5 Classe di duttilità e Fattore di struttura

In accordo con le prescrizioni del D.M. 2008 si determina il "fattore di struttura"  $q$  che è poi necessario per il calcolo dello spettro di progetto, delle azioni di calcolo da impiegare nelle verifiche etc. Nelle verifiche si è assunto il **fattore di struttura  $q=3$  per strutture a pareti non accoppiate assumendo altresì la progettazione in classe di duttilità bassa.**

Per le verifiche dei meccanismi fragili si è utilizzato un fattore di struttura  **$q=1.5$** .

## 9.6 Spettri di progetto

Vengono valutate le azioni sismiche con riferimento a differenti Stati Limite, sia di tipo "Ultimo" sia di tipo "di Esercizio". In particolare la normativa del 2008 prevede 4 differenti stati limite associati a differenti probabilità di raggiungimento e/o superamento durante la vita utile di progetto della struttura, che sono:

- SLC – Stato Limite di Collasso: a seguito del sisma la struttura subisce gravi danni e crolli di componenti non strutturali ed impiantistici, ma conserva un margine di sicurezza rispetto alle azioni verticali ed un ridotto margine di sicurezza rispetto al collasso per azioni orizzontali.
- SLV – Stato Limite di Salvaguardia della Vita: a seguito del sisma la struttura subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici cui si associa significativa perdita di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; conserva una parte della resistenza e rigidità alle azioni verticali ed un margine di sicurezza rispetto al collasso per azioni orizzontali
- SLD – Stato Limite di Danno: a seguito del sisma la costruzione nel suo complesso – ivi incluse parti non strutturali ed impianti – subisce danni tali da non compromettere in modo significativo la capacità di resistenza e rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontale, mantenendosi utilizzabile eccetto parte delle apparecchiature.

- SLO – Stato Limite di Operatività: a seguito del sisma la costruzione nel suo complesso – ivi incluse parti non strutturali ed impianti – non deve subire né danni né interruzioni di uso significativi.

Probabilità di superamento del S.L. nel periodo di vita di riferimento della struttura:

SLO 81%  
 SLD 63%  
 SLV 10%  
 SLC 5%

I valori dell'accelerazione spettrale di riferimento per i vari tipi di S.L. sono determinati tramite la variabilità dei parametri fondamentali della curva dello spettro di riferimento, come riportato ai paragrafi seguenti, in funzione delle coordinate geografiche del sito di progetto, della vita utile presunta della struttura, della classe e categoria di importanza e di servizio della struttura stessa, del tipo di suolo e della configurazione topografica del sito di costruzione etc. etc.

I parametri fondamentali, in funzione di questi dati sono i seguenti:

$a_g$  accelerazione di picco al suolo

$F_o$  massima ordinata spettrale

$T_c^*$  periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

## 9.7 Parametri di modellazione azioni sismiche

Nel caso in esame, la costruzione esistente è sita nel Comune di Marradi (FI), quindi le caratteristiche principali sono riportate nel seguito.

Latitudine in gradi decimali: 44.074486

Longitudine in gradi decimali: 11.611906

$a_g (T_R = 475) = 0.209$

Tipo di Costruzione:  $\Rightarrow$  vita nominale  $V_N \geq 50$  anni

Classe di uso > IV  $\Rightarrow$  coefficiente di uso  $C_U = 2$

Periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \cdot C_U = 100$  anni

Categoria di suolo: B

Categoria topografica: T1

Sulla base di quanto disposto dal D.M. 2008 si ricavano i parametri principali per i vari S.L., che si riportano nella tabella seguente:

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
SLO	60	0.097	2.400	0.270
SLD	101	0.120	2.405	0.279
SLV	949	0.259	2.508	0.316
SLC	1950	0.318	2.573	0.324

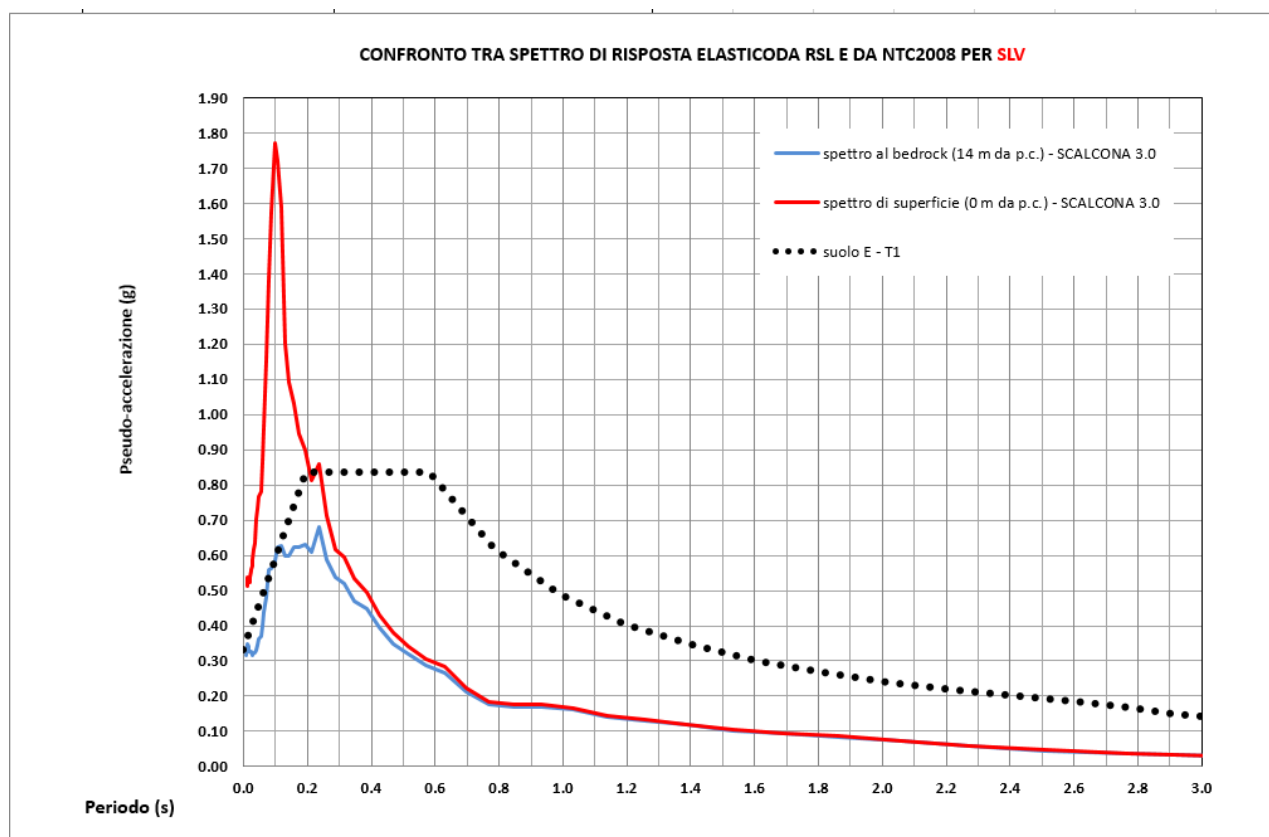
## 9.8 Applicazione e calcolo degli spettri

La parametrizzazione del paragrafo precedente è quella prevista genericamente dalle NTC2008. Nella relazione geologica citata si riferisce che la categoria del suolo dell'edificio è di tipo B sovrastante un substrato sismico con una categoria di suolo di fondazione risultante di tipo S2.

Tuttavia il geologo, considerando il rilevante contrasto di impedenza e tenuto conto che le NTC2008 definiscono la categoria S2 come “Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipo precedenti”, ha ritenuto opportuno elaborare un’analisi di risposta sismica locale (RSL).

Il parametro di base è costituito dai 7 accelerogrammi di riferimento per il Comune di Marradi secondo l’archivio SCALCONA 3.0 (definito dalla Regione Toscana) e secondo l’applicativo REXElite del Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell’Università di Napoli Federico II. Attraverso un software di calcolo il geologo ha definito lo spettro da utilizzare; nel grafico riportato di seguito è riportato lo spettro di risposta elastico derivante dall’analisi di risposta sismica locale a confronto con quello definito nell’analisi semplificata definita nelle NTC2008 assunto però, a favore di sicurezza, con una categoria di sottosuolo E e coefficiente topografico T1.

Di seguito si riporta il grafico allo SLV.



Nel modello di calcolo si è utilizzato l’involuppo di tale grafico (i cui valori esatti sono definiti nella relazione geologico/geotecnica); si tenga conto comunque che i periodi propri della strutture ricadono in un range caratterizzato dalla risposta sismica locale. Come definito nei paragrafi precedenti si adotta un fattore di struttura  $q = 3$ ; per le verifiche dei meccanismi fragili si utilizza un fattore di struttura  $q = 1.5$ . Di seguito si riportano le impostazioni del modello di calcolo e gli spettri effettivi utilizzati.

Calcolo struttura con metodo FEM

Opzioni Salva Carica Esporta Importa

Generali | Dati struttura | Dati di piano | Dati di calcolo | Ambienti | Combinazioni | Opzioni pushover

Edificio esistente  
 Spettri automatici

Zona sismica: Zona 2

Sito di costruzione: marradi LON. 11.61310 LAT. 44.07550

Contenuto tra ID reticolo: 18732 18510 18733 18511

Tipo di opera: Opera ordinaria

Vita nominale  $V_N$ : 50

Classe d'uso: Classe III

Classe di duttilità: Classe B

Quota di riferimento: <cm> 0

Altezza della struttura: <cm> 1160

Numero piani edificio: 3

Coefficiente  $\theta$ : 0

Edificio regolare in altezza  
 Edificio regolare in pianta  
 Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici  
 Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco  
 Genera le combinazioni corrispondenti allo stato attuale

Ripristina valori predefiniti OK Annulla

Calcolo struttura con metodo FEM

Opzioni Salva Carica Esporta Importa

Generali | Dati struttura | Dati di piano | Dati di calcolo | Ambienti | Combinazioni | Opzioni pushover

Categoria del suolo di fondazione

Tipologia diversa nelle due direzioni sismiche

Direzione X: c.a. o prefabbricata... Direzione Y:

Tipologia edificio: Valuta T1 in modo semplificato

Coeff.  $C_1$ : 0.075

Periodo  $T_1$ : 0.471417

Coeff.  $\lambda$ : SLV 1

Rapporto di sovrarresistenza ( $\alpha_0/\alpha_1$ ): 1.15

Valore di riferimento del fattore di struttura ( $\alpha_0$ ): 3.45

Fattore riduttivo ( $K_n$ ): 1

Fattore di struttura ( $q$ ): 3

Categoria topografica: Coeff. amplificazione topografica  $S_T$ : 1

Fattore di struttura per sisma verticale ( $q_v$ ): 1.5

Smorzamento implicito: <%> 5

Angolo di ingresso del sisma: <grad> 0

Gestione spettri

Modalità di calcolo modi di vibrare: CCE per vettori di Ritz e numero di modi da calcolare

Autovallori Num. modi: 9 CCE: Num. modi:

Ritz-vectors Num. vettori: CCE: Num. vettori:

Modi da considerare

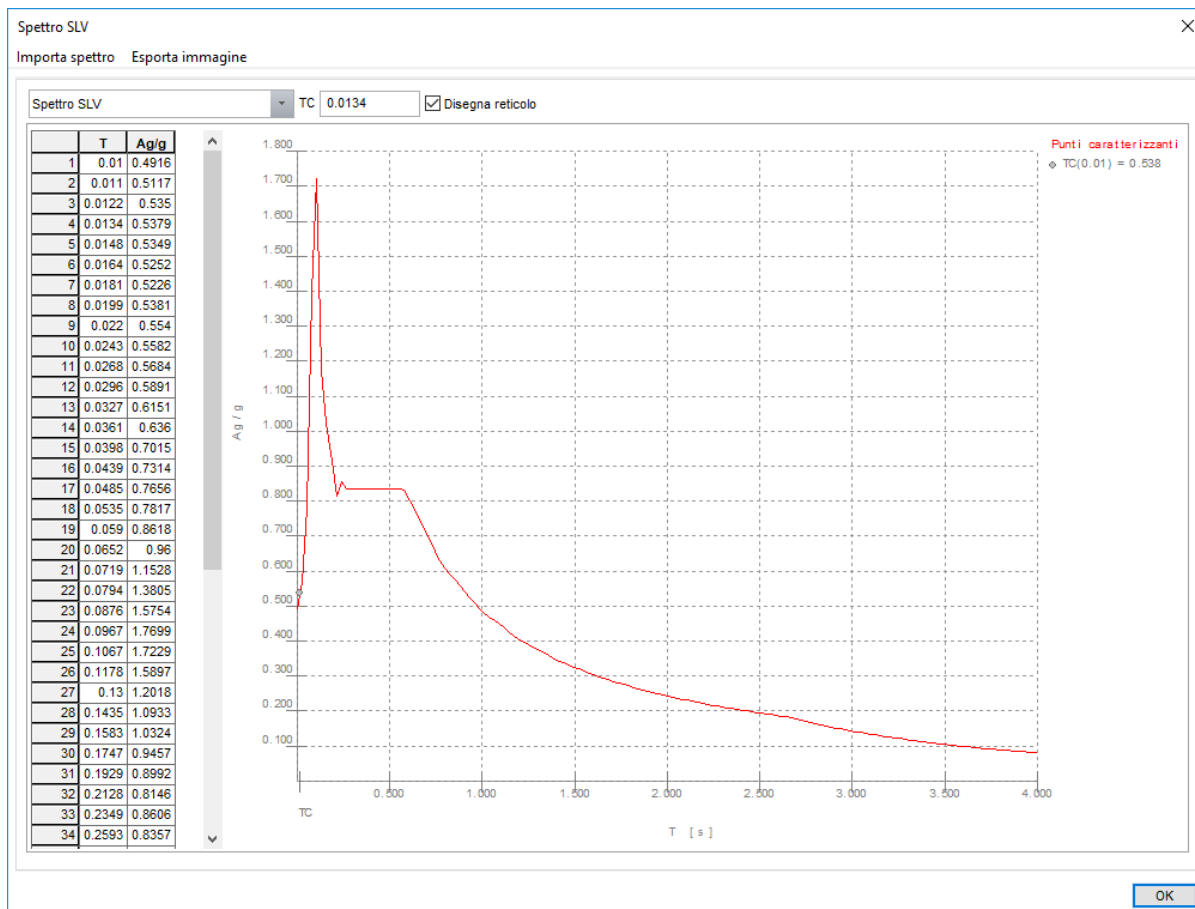
Tutti i modi calcolati

Tali da movimentare una percentuale di massa pari a: <%> 85

Con singola massa superiore a: <%> 5

Trascura modi con massa movimentata minore di: <%> 0.5

Ripristina valori predefiniti OK Annulla



**Parametri di calcolo**

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con:  
 ModeSt ver. 8.11, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato  
 La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti:  
 SAP2000 ver. 10.0, prodotto da Computers & Structures Inc. - Berkeley, CA

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08  
Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica  
Vincoli esterni: Considera sempre vincoli assegnati in modellazione  
Schematizzazione piani rigidi: metodo Master-Slave  
Modalità di recupero masse secondarie: trasferire all'impalcato più vicino con modifica XY baricentro

#### Generazione combinazioni

- Lineari: si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: no
- Buckling: no

#### Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: no
- Uniformare i carichi variabili: no
- Massimizzare i carichi variabili: no
- Minimo carico da considerare: 0.00 <daN/m>
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

#### Opzioni del solutore

##### Dati struttura

- Zona sismica: zona 2
- Edificio esistente: No
- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale  $V_N$ : 50.00
- Classe d'uso: Classe III
- SL Esercizio: SLO no, SLD si
- SL Ultimi: SLV si, SLC no
- Classe di duttilità: Classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 11.60 <m>
- Numero piani edificio: 3
- Coefficiente  $\theta$ : 0.00
- Edificio regolare in altezza: no
- Edificio regolare in pianta: no
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: 1.00%
- Genera stati limite per verifiche di resistenza al fuoco: no

##### Dati di piano

##### Simbologia

- Imp. = Numero dell'impalcato
- Lx = Dimensione del piano in dir. X
- Ly = Dimensione del piano in dir. Y
- Ex = Eccentricità in dir. X
- Ey = Eccentricità in dir. Y
- Ea = Eccentricità complessiva

Imp.	Lx <m>	Ly <m>	Ex <m>	Ey <m>	Ea <m>
1	21.80	17.13	1.09	0.86	1.39
2	21.80	17.13	1.09	0.86	1.39
3	21.80	17.13	1.09	0.86	1.39

##### Dati di calcolo

- Tipologia edificio: c.a. o prefabbricato a telaio a più piani e più campate

Coeff.  $C_1$ : 0.075

Periodo  $T_1$ : 0.47142

Coeff.  $\lambda$  SLD: 1.00

Coeff.  $\lambda$  SLV: 1.00

Rapporto di sovrarresistenza ( $\alpha_w/\alpha_s$ ): 1.15

Valore di riferimento del fattore di struttura ( $q_0$ ): 3.45

Fattore riduttivo ( $K_w$ ): 1.00

Fattore riduttivo regolarità in altezza (KR): 0.80

Fattore di struttura (q): 3.00

- Fattore di struttura per sisma verticale (qv): 1.50
- Modalità di calcolo modi di vibrare: Autovalori
- Numero modi: 9
- Modi da considerare: Tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Trascura modi con massa movimentata minore di: no
- Smorzamento spettro: 5.00%

## 10 ANALISI E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

Per l'edificio in oggetto è stata eseguita un'*analisi dinamica lineare con spettro di risposta*.

Il calcolo delle caratteristiche di sollecitazione è stato eseguito con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modellatore ModeST 8.11 accoppiato al solutore SAP2000 (SAP2000® Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures, Computers and Structures, Inc. Berkeley, California, USA).

Il modello della struttura contiene sia elementi monodimensionali (elementi "frame") sia elementi bidimensionali a comportamento sia membranale sia flessionale (elementi "shell").

I criteri di realizzazione generali per la modellazione delle strutture (elevazione) sono i seguenti:

- le dimensioni generali del modello agli elementi finiti e quindi le dimensioni dei singoli elementi strutturali sono riprese direttamente da quelle reali di progetto;
- tutti gli elementi strutturali tipo pilastri, travi e cordoli sono stati modellati con elementi monodimensionali (elementi "FRAME");
- tutti gli elementi strutturali tipo setti e solette in opera sono stati modellati con elementi bidimensionali (elementi "SHELL");
- i pesi propri delle strutture sono assegnati in modo automatico dal programma di calcolo in funzione delle caratteristiche geometriche, meccaniche e fisiche degli elementi;
- i pesi portati e permanenti sono assegnati direttamente come distribuzione di carico uniforme sugli elementi frame o sugli elementi shell;
- le masse sono assegnate automaticamente dal programma riprese dai carichi concentrati e distribuiti e dai pesi propri dei diversi elementi; sui solai di copertura sono stati applicati i vincoli interni di piano rigido;

La geometria della struttura è stata definita mediante l'assegnazione delle coordinate geometriche dei nodi della struttura rispetto ad un sistema di riferimento fisso cartesiano ortogonale destrorso XYZ. Questo riferimento ha gli assi X e Y orizzontali e l'asse Z verticale ascendente.

Per ogni elemento del modello strutturale è stato inoltre definito un proprio sistema di riferimento locale rispetto al quale sono state assegnate le proprietà geometriche ed inerziali ed i carichi sull'elemento, e rispetto al quale è fornita la risposta (in termini di spostamenti dei nodi e di caratteristiche di sollecitazione) dal codice di calcolo.

Gli assi del riferimento locale sono contrassegnati dai numeri 1, 2 e 3 ed il loro orientamento rispetto al riferimento globale XYZ è assegnato in modo diverso a seconda del tipo di elemento finito ("frame" o "shell"). Per ogni elemento uno degli assi locali rimane automaticamente individuato dalla geometria dello stesso elemento finito.

Le caratteristiche geometriche degli elementi "frame" sono state assegnate, definendo soltanto il materiale e la forma della sezione; il programma infatti determina in modo automatico per diversi tipi di sezioni le caratteristiche inerziali (area, momenti di inerzia) della sezione.

Le figure seguenti mostrano alcune viste del modello agli elementi finiti per lo stato di progetto.



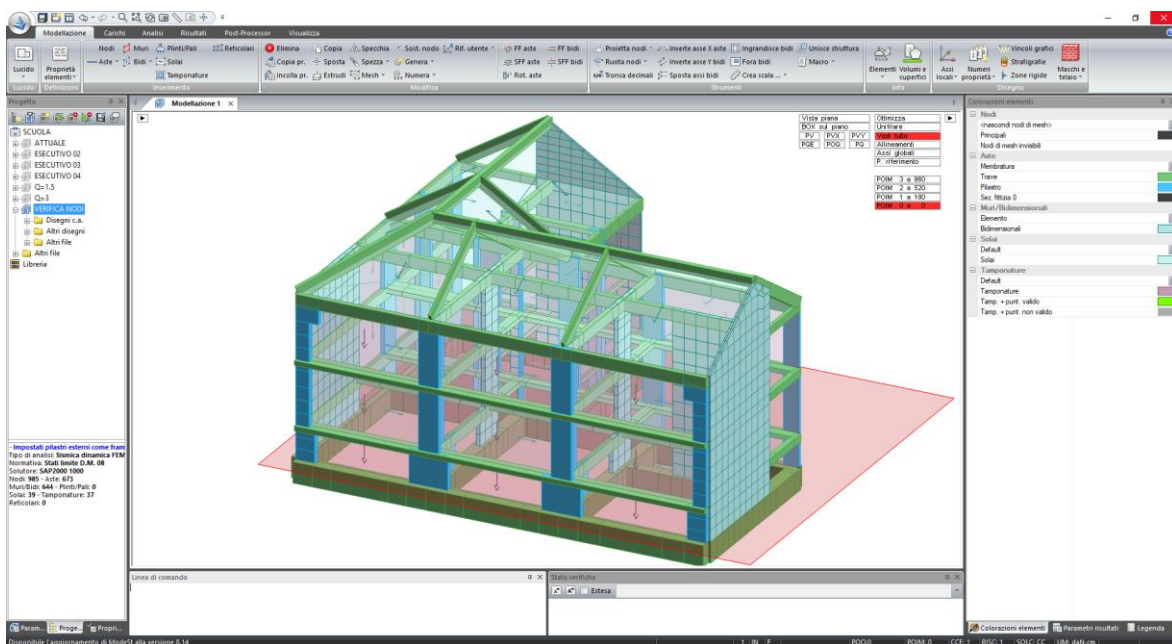


Figura 4 - Modellazione strutturale stato di progetto

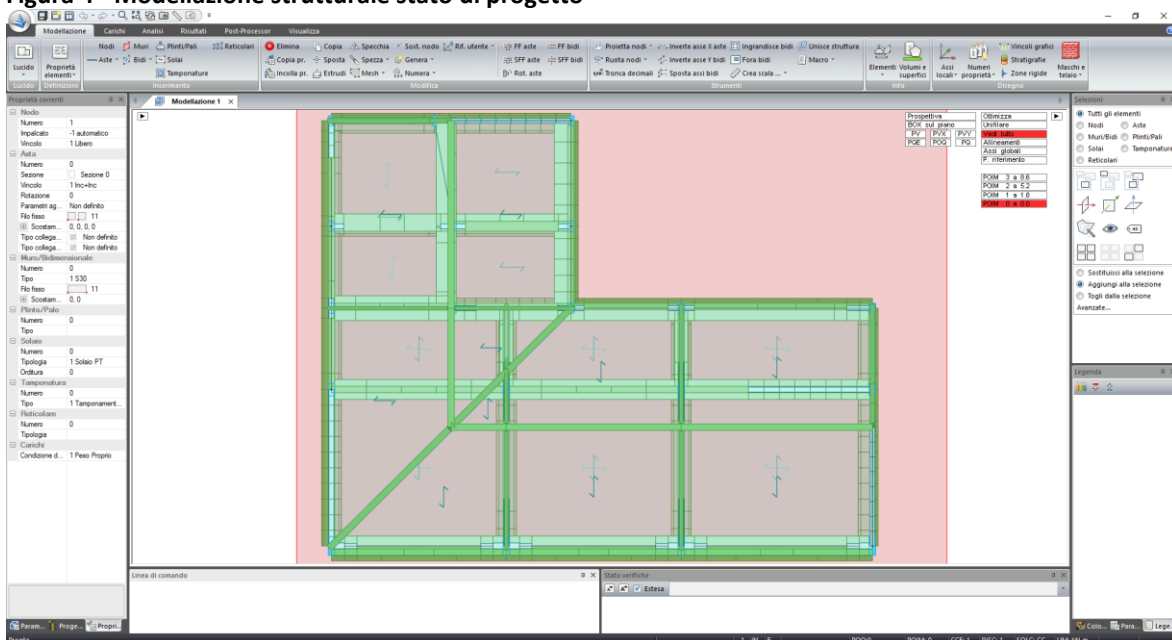


Figura 5 - Modellazione strutturale stato di progetto

## 11 ANALISI MODALE

E' stata eseguita l'analisi dinamica delle strutture con 6 modi di vibrare al fine di attivare almeno l'85% delle masse. Di seguito si riporta la percentuale di massa attivata in totale.

### Elenco baricentri e masse impalcanti

#### Simbologia

- Imp. = Numero dell'impalcato
- X = Coordinata X
- Y = Coordinata Y
- Z = Coordinata Z
- Mo = Massa orizzontale
- Jpz = Momento d'inertzia polare intorno all'asse Z

Imp.	X <m>	Y <m>	Z <m>	Mo <kg>	Jpz <kg*mq>
1	9.42	-10.22	1.80	349049.00	23261000.00
3	9.68	-10.03	8.60	321793.00	22935600.00

Imp.	X <m>	Y <m>	Z <m>	Mo <kg>	Jpz <kg*mq>
2	9.52	-10.16	5.20	375721.00	26061200.00

**Totali masse impalcati**

Mo <kg>	Jpz <kg*mq>
1046560.00	72257800.00

**Elenco forze sismiche di impalcato allo SLD**

**Simbologia**

Imp. = Numero dell'impalcato  
cx = Coeff. c in dir. X  
cy = Coeff. c in dir. Y  
Mz = Momento intorno all'asse Z

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	0.12	0.12	77663.50
2	0.37	0.37	241505.00
3	0.52	0.52	342086.00

**Totali forze sismiche**

Mz <daNm>
661255.00

**Elenco forze sismiche di impalcato allo SLV**

Imp.	cx	cy	Mz <daNm>
1	0.12	0.12	46565.80
2	0.37	0.37	144803.00
3	0.52	0.52	205109.00

**Totali forze sismiche**

Mz <daNm>
396478.00

**Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione**

**Simbologia**

Modo = Numero del modo di vibrare  
C = \* indica che il modo è stato considerato  
Per. = Periodo  
Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi  
 $\Phi_x$  = Coefficiente di partecipazione in dir. X  
 $\Phi_y$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Y  
 $\Phi_z$  = Coefficiente di partecipazione in dir. Z  
%Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X  
%My = Percentuale massa partecipante in dir. Y  
%Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z  
%Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	$\Phi_x$	$\Phi_y$	$\Phi_z$	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1*		0.30	3.49	-215.98	-179.74	0.00	44.57	30.87	0.00	0.30
2*		0.29	3.49	179.43	-216.97	0.00	30.76	44.98	0.00	0.49
3*		0.19	55.12	-4.84	-27.66	0.00	0.02	0.73	0.00	75.87
4*		0.04	24.88	-123.94	-6.71	0.00	14.68	0.04	0.00	1.08
5*		0.03	24.88	-0.10	124.84	0.00	0.00	14.89	0.00	0.60
6		0.02	6.49	-99.27	8.66	0.00	9.42	0.07	0.00	0.07
7*		0.02	6.49	14.96	-23.04	0.00	0.21	0.51	0.00	14.66
8		0.02	9.00	-6.08	-90.32	0.00	0.04	7.80	0.00	0.13
9		0.01	53.40	-17.63	10.80	0.00	0.30	0.11	0.00	6.80
Tot.cons.							90.25	92.02	0.00	93.00

**Elenco coefficienti di risposta**

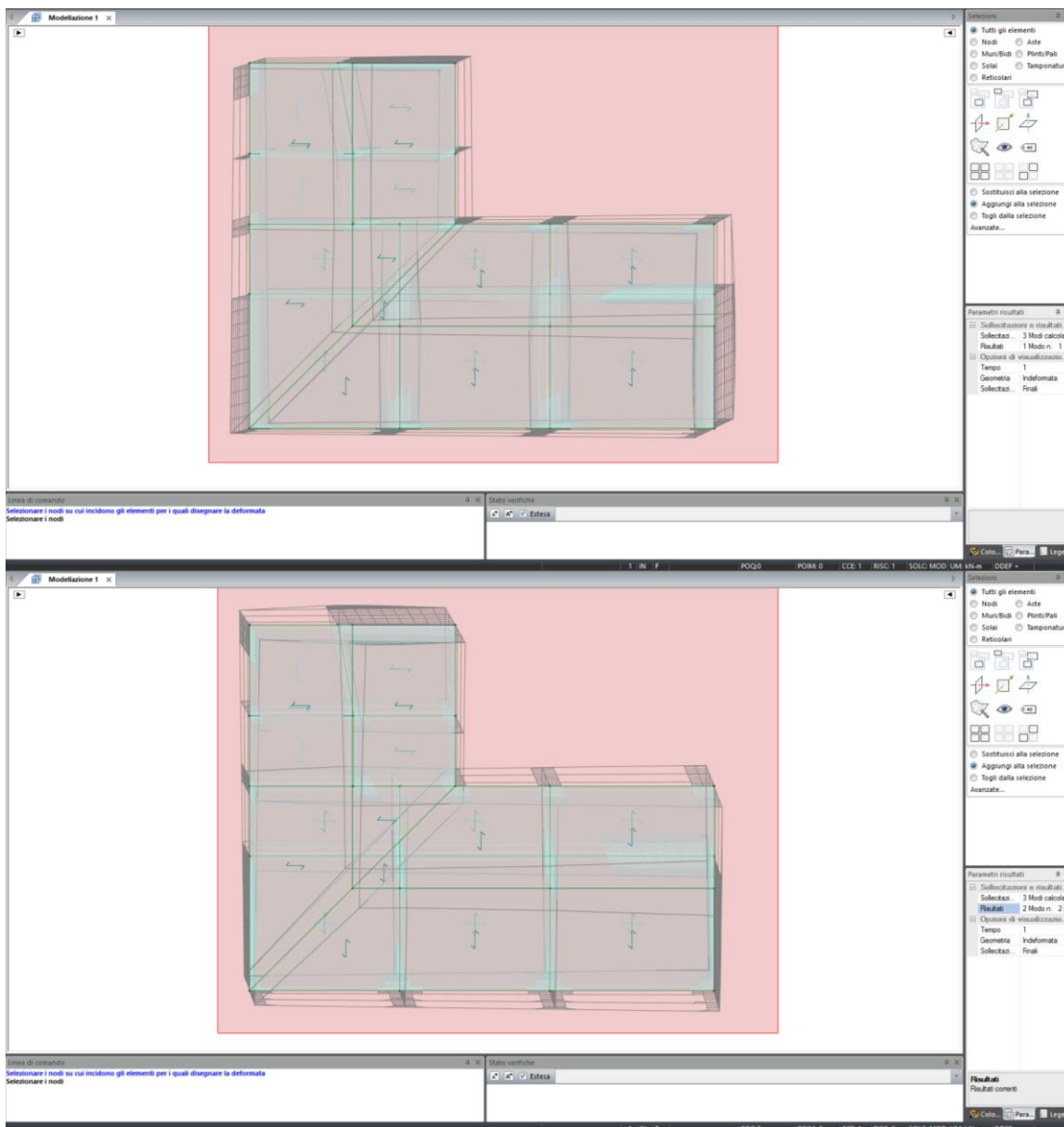
**Simbologia**

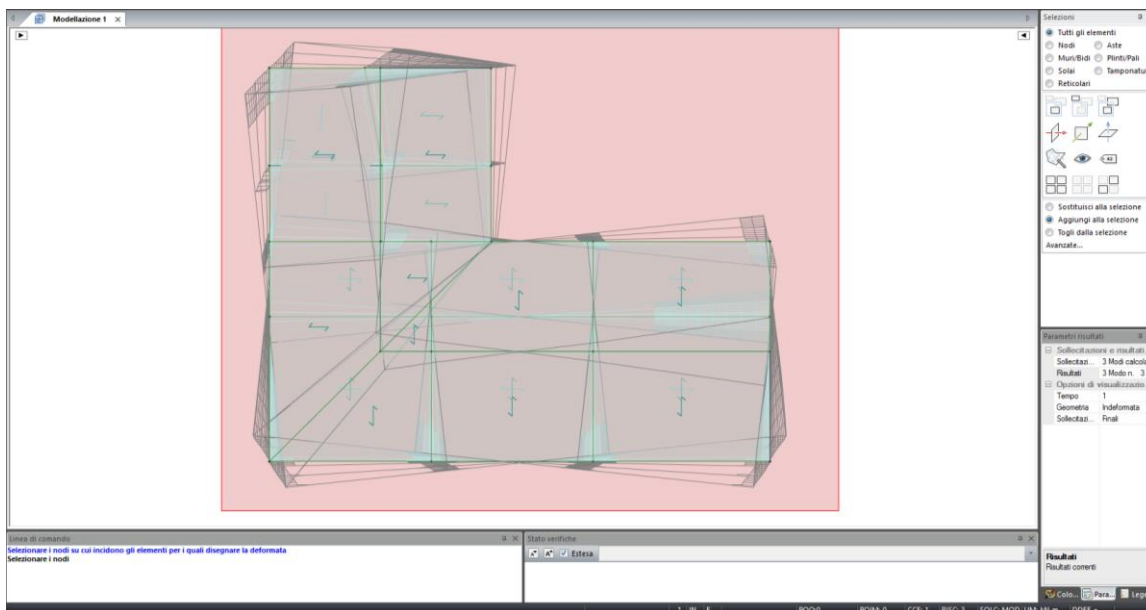
Modo = Numero del modo di vibrare  
Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X  
Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	27.86	27.86
2	27.86	27.86
3	30.50	30.50
4	23.78	23.78
5	20.60	20.60
6	18.52	18.52
7	18.35	18.35
8	17.90	17.90
9	17.89	17.89

Di seguito si riportano le immagini dei primi tre modi di vibrare.





## 12 VERIFICHE DELLE STRUTTURE

Di seguito si riportano le verifiche delle pressioni di progetto sul terreno e degli elementi strutturali. Le verifiche sono effettuate con le sollecitazioni ricavate dalla modellazione.

### 12.1 Verifica della pressione sul terreno

Di seguito si riporta l'immagine la tensione sul terreno generata sulla nella CC9 (SLU), ovvero la più critica.

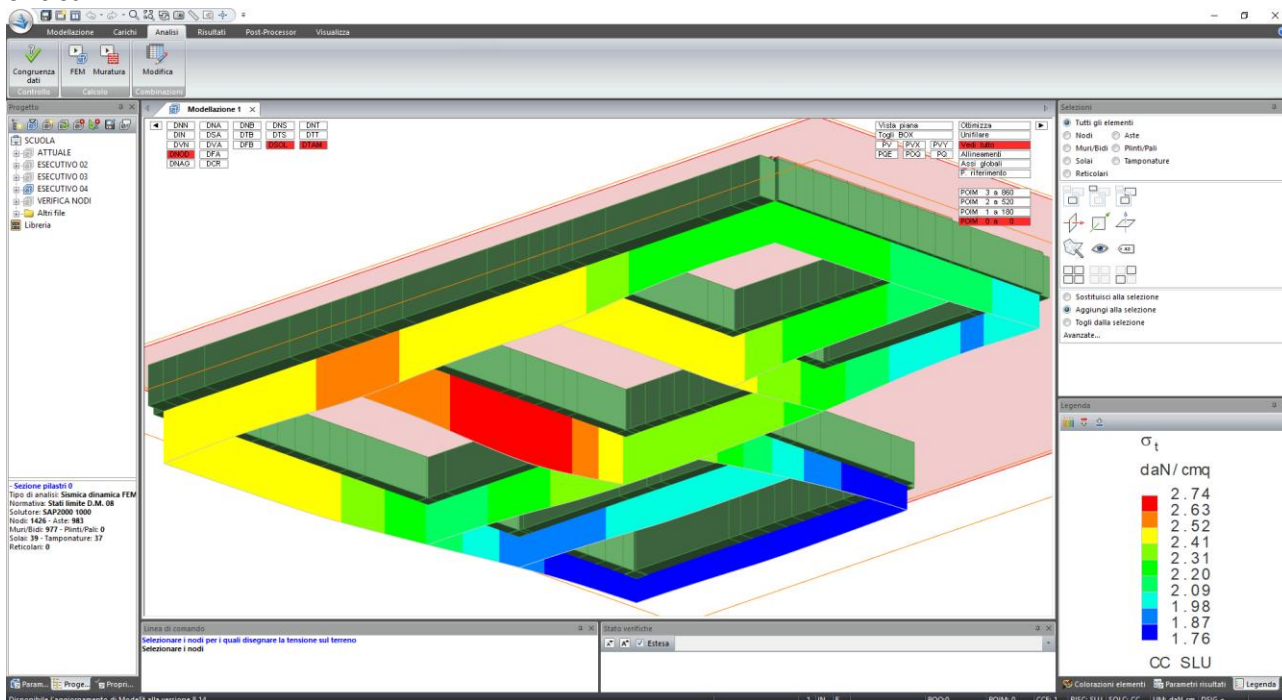


Figura 6 – Tensioni sul terreno

Di seguito si riportano le tensioni sul terreno desunte dai tabulati del programma di calcolo.

**Tensioni sul terreno**

**Simbologia**

Nodo = Numero del nodo  
 $\sigma_t$  = Tensione sul terreno  
 CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Nodo		$\sigma_t$	CC	Nodo		$\sigma_t$	CC	Nodo		$\sigma_t$	CC	Nodo		$\sigma_t$	CC
		<daN/cm <sup>2</sup> >				<daN/cm <sup>2</sup> >				<daN/cm <sup>2</sup> >				<daN/cm <sup>2</sup> >	
-1338	Max	2.44	9	-1338	Min.	1.33	3	-1335	Max	2.57	9	-1335	Min.	1.38	7
-102	Max	2.03	5	-102	Min.	0.41	1	-101	Max	1.93	5	-101	Min.	0.52	1
-100	Max	1.83	5	-100	Min.	0.64	1	-99	Max	1.82	9	-99	Min.	0.76	1
-98	Max	1.82	9	-98	Min.	0.87	1	-97	Max	1.83	9	-97	Min.	0.98	3
-96	Max	1.84	9	-96	Min.	1.01	3	-95	Max	1.83	9	-95	Min.	1.01	3
-94	Max	1.81	9	-94	Min.	0.95	7	-93	Max	1.76	9	-93	Min.	0.64	5
-92	Max	1.78	1	-92	Min.	0.62	5	-91	Max	2.00	5	-91	Min.	0.44	1
-90	Max	1.78	9	-90	Min.	0.64	5	-89	Max	1.79	9	-89	Min.	0.67	5
-88	Max	1.81	9	-88	Min.	0.71	5	-87	Max	1.95	9	-87	Min.	0.90	1
-86	Max	1.90	9	-86	Min.	0.84	5	-85	Max	2.03	9	-85	Min.	1.09	1
-84	Max	2.05	9	-84	Min.	1.22	3	-83	Max	2.01	9	-83	Min.	1.17	3
-82	Max	1.93	9	-82	Min.	0.91	5	-81	Max	1.95	9	-81	Min.	0.90	5
-80	Max	2.07	9	-80	Min.	1.12	1	-79	Max	2.31	9	-79	Min.	1.28	7
-78	Max	2.16	9	-78	Min.	1.05	1	-77	Max	2.28	3	-77	Min.	0.45	7
-76	Max	2.23	3	-76	Min.	0.49	7	-75	Max	2.10	3	-75	Min.	0.57	7
-74	Max	2.21	9	-74	Min.	1.01	7	-73	Max	2.27	9	-73	Min.	1.08	7
-72	Max	2.38	9	-72	Min.	1.29	7	-71	Max	2.40	9	-71	Min.	1.32	7
-70	Max	2.40	9	-70	Min.	1.32	7	-69	Max	2.40	9	-69	Min.	1.32	7
-68	Max	2.41	9	-68	Min.	1.32	7	-67	Max	2.40	9	-67	Min.	1.32	7
-66	Max	2.38	9	-66	Min.	1.31	3	-65	Max	2.36	9	-65	Min.	1.29	3
-64	Max	2.28	9	-64	Min.	1.23	3	-63	Max	2.18	9	-63	Min.	1.10	1
-62	Max	2.22	9	-62	Min.	1.09	1	-61	Max	2.26	3	-61	Min.	0.51	7
-60	Max	2.29	9	-60	Min.	1.10	7	-59	Max	2.65	9	-59	Min.	1.53	7
-58	Max	2.19	1	-58	Min.	0.70	5	-57	Max	2.38	9	-57	Min.	1.21	1
-56	Max	2.43	9	-56	Min.	1.29	7	-55	Max	2.70	9	-55	Min.	1.59	7
-54	Max	2.17	9	-54	Min.	0.86	5	-53	Max	2.18	9	-53	Min.	0.97	5
-52	Max	2.19	9	-52	Min.	1.07	5	-51	Max	2.20	9	-51	Min.	1.13	7
-50	Max	2.21	9	-50	Min.	1.16	7	-49	Max	2.22	9	-49	Min.	1.18	7
-48	Max	2.23	9	-48	Min.	1.18	7	-47	Max	2.25	9	-47	Min.	1.19	7
-46	Max	2.29	9	-46	Min.	1.21	7	-45	Max	2.39	9	-45	Min.	1.32	7
-44	Max	2.17	9	-44	Min.	0.81	5	-43	Max	2.46	9	-43	Min.	1.44	5
-42	Max	2.74	9	-42	Min.	1.69	5	-41	Max	2.45	9	-41	Min.	1.27	1
-40	Max	2.18	9	-40	Min.	0.85	5	-39	Max	2.46	9	-39	Min.	1.47	5
-38	Max	2.73	9	-38	Min.	1.68	5	-37	Max	2.47	9	-37	Min.	1.29	1
-36	Max	2.19	9	-36	Min.	0.87	1	-35	Max	2.48	9	-35	Min.	1.28	1
-34	Max	2.20	9	-34	Min.	0.84	1	-33	Max	2.49	9	-33	Min.	1.26	5
-32	Max	2.21	9	-32	Min.	0.80	1	-31	Max	2.50	9	-31	Min.	1.21	5
-30	Max	2.25	5	-30	Min.	0.76	1	-29	Max	2.50	9	-29	Min.	1.15	7
-28	Max	2.33	7	-28	Min.	0.69	3	-27	Max	2.51	9	-27	Min.	1.05	7
-26	Max	2.44	9	-26	Min.	1.26	3	-25	Max	2.56	9	-25	Min.	1.31	7
-24	Max	2.46	7	-24	Min.	0.57	3	-23	Max	2.51	9	-23	Min.	0.95	7
-22	Max	2.45	9	-22	Min.	1.15	3	-21	Max	2.56	9	-21	Min.	1.21	7
-20	Max	2.59	7	-20	Min.	0.45	3	-19	Max	2.52	3	-19	Min.	0.85	7
-18	Max	2.69	7	-18	Min.	0.35	3	-17	Max	2.63	7	-17	Min.	0.39	3
-16	Max	2.48	7	-16	Min.	0.50	3	-15	Max	2.32	9	-15	Min.	0.89	3
-14	Max	2.41	9	-14	Min.	1.00	3	-13	Max	2.44	9	-13	Min.	1.02	3
-12	Max	2.46	9	-12	Min.	1.03	3	-11	Max	2.46	9	-11	Min.	1.03	3
-10	Max	2.45	9	-10	Min.	1.04	3	-9	Max	2.49	9	-9	Min.	1.11	7
-8	Max	2.54	9	-8	Min.	1.12	7	-7	Max	2.55	9	-7	Min.	1.12	7
-6	Max	2.56	9	-6	Min.	1.09	7	-5	Max	2.55	9	-5	Min.	1.07	7
-4	Max	2.50	9	-4	Min.	1.01	7	-3	Max	2.45	9	-3	Min.	0.83	7
-2	Max	2.54	3	-2	Min.	0.79	7	-1	Max	2.58	3	-1	Min.	0.77	7
1	Max	2.63	3	1	Min.	0.75	7	2	Max	2.56	9	2	Min.	1.11	7
3	Max	2.45	9	3	Min.	1.03	3	4	Max	2.73	7	4	Min.	0.32	3
5	Max	2.42	9	5	Min.	1.25	1	6	Max	2.73	9	6	Min.	1.67	5
7	Max	2.45	9	7	Min.	1.38	7	8	Max	2.17	1	8	Min.	0.76	5
9	Max	2.19	9	9	Min.	1.07	1	10	Max	2.34	9	10	Min.	1.27	3
11	Max	2.40	9	11	Min.	1.32	7	12	Max	2.39	9	12	Min.	1.31	7
13	Max	2.25	9	13	Min.	1.04	7	14	Max	2.33	3	14	Min.	0.41	7
15	Max	1.93	9	15	Min.	0.87	5	16	Max	2.04	9	16	Min.	1.21	3
17	Max	2.03	9	17	Min.	1.04	1	18	Max	1.78	1	18	Min.	0.60	5
19	Max	1.83	9	19	Min.	0.99	3	20	Max	2.13	5	20	Min.	0.29	1

La tensione massima agente (2.74 daN/cm<sup>2</sup>) è inferiore a quella limite di progetto pari a 3.11 daN/cm<sup>2</sup>.

## 12.2 Verifica delle travi

Di seguito si riporta la legenda da utilizzarsi per leggere le tabelle di verifica delle travi.

### Simbologia

Caso	= Caso di verifica
Xg	= Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	= Combinazione delle condizioni di carico elementari
	c = momento fittizio in campata
	a = momento fittizio agli appoggi
	TG = taglio da gerarchia delle resistenze
	T = momento traslato per taglio
	e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione
TCC	= Tipo di combinazione di carico
	SLU = Stato limite ultimo
	SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
	SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
	SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
	SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
	SLD = Stato limite di danno
	SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
	SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
	SLO = Stato limite di operatività
	SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
El	= Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	= Numero della sezione
Crit.	= Numero del criterio di progetto
X	= Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
AfE S	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, superiore
AfE I	= Area di ferro effettiva totale presente nel punto di verifica, inferiore
AfEP S	= Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, superiore
AfEP I	= Area di ferro effettiva parziale presente nella CC considerata, per la sollecitazione indicata, inferiore
My	= Momento flettente intorno all'asse Y
Myu	= Momento ultimo intorno all'asse Y
Sic.	= Sicurezza a rottura
$\sigma_{rad}$	= Tensione di distacco della fibra di estremità (modo I)
$\Delta\%$	= Incremento percentuale sicurezza
$\sigma_r$ sup	= Tensione nel ferro - superiore
$\sigma_r$ inf	= Tensione nel ferro - inferiore
$\sigma_c$	= Tensione nel calcestruzzo
Tz	= Taglio in dir. Z
X0	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
X1	= Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
Lung.	= Lunghezza del tratto di progettazione
Staff.	= Staffatura adottata
AfE St.	= Area di ferro effettiva della staffatura (d'anima per travi a T o L)
bw	= Larghezza membratura resistente al taglio
Vsdu	= Taglio agente nella direzione del momento ultimo
ctg $\theta$	= Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
VRsd	= Taglio ultimo lato armatura
VRcd	= Taglio ultimo lato calcestruzzo
Vrdu	= Taglio ultimo assorbibile dal solo calcestruzzo
Sic.T	= Sicurezza a rottura per taglio
AfE St. ala	= Area di ferro effettiva della staffatura d'ala
AfT St. ala	= Area di ferro teorica della staffatura d'ala
c	= Ricoprimento dell'armatura
s	= Distanza minima tra le barre
K3	= Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
$s_{rm}$	= Distanza media tra le fessure
$\Phi$	= Diametro della barra
$A_s$	= Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
$A_{c\ eff}$	= Area di calcestruzzo efficace
$\sigma_s$	= Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
$\sigma_{st}$	= Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
$\epsilon_{sm}$	= Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	= Apertura delle fessure
Tipo	= Tipologia
	2C = Doppia C lato labbri
	2Cdx = Doppia C lato costola
	2I = Doppia I
	2L = Doppia L lato labbri
	2Ldx = Doppia L lato costole
	C = C
	Cdx = C destra
	Cir. = Circolare
	Cir.c = Circolare cava
	I = I
	L = L
	Ldx = L destra
	Om. = Omega
	Pg = Pi greco
	Pr = Poligono regolare
	Prc = Poligono regolare cavo
	Pc = Per coordinate
	Ia = Inerzie assegnate
	R = Rettangolare
	Rc = Rettangolare cava
	T = T
	U = U
	Ur = U rovescia

V = V  
 Vr = V rovescia  
 Z = Z  
 Zdx = Z destra  
 Ts = T stondata  
 Ls = L stondata  
 Cs = C stondata  
 Is = I stondata  
 Dis. = Disegnata

B = Base  
 b = Base inferiore  
 H = Altezza  
 h = Altezza parte inf.  
 Cf sup = Copriferro superiore  
 Cf inf = Copriferro inferiore  
 Fcm = Resistenza media  
 Fctm = Resistenza media a trazione  
 Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo  
 Fcd (Tag) = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo per verifica a taglio  
 Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo  
 Fym = Tensione media di snervamento  
 Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio  
 Fyd (Tag) = Resistenza di calcolo dell'acciaio per verifica a taglio

## 12.2.1 Verifica delle travi di fondazione

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST. Le verifiche a flessione sono desunte dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 3$ , mentre le verifiche a taglio dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 1.5$ .

### 12.2.1.1 VERIFICHE A FLESSIONE

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST.

#### Travata 1-2-3

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
3.73	5	SLV	2	41.50	18.85	18.85	3.66	18.85	-29412.70	-40260.00	1.369

#### Travata B-4-5

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.50	1	SLV	3	0.00	18.85	18.85	9.43	18.85	-11916.20	-23169.20	1.944
1.43	1	SLV	3	93.27	18.85	18.85	14.97	18.85	-15306.60	-36497.50	2.384
4.77	9	SLU	4	13.00	18.85	18.85	0.89	18.85	33995.30	45767.20	1.346
4.90	9	SLU	4	0.00	18.85	18.85	0.29	18.85	36442.10	45746.80	1.255
5.40	9	SLU	6	0.00	18.85	18.85	2.17	18.85	31111.90	45799.60	1.472
8.60	5	SLV	6	320.39	18.85	18.85	11.36	18.85	-9687.93	-27824.50	2.872
9.15	5	SLV	6	375.00	18.85	18.85	8.64	18.85	-8703.13	-21273.70	2.444

#### Travata 6-7-8-9-10

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
1.81	9	SLU	2	83.42	18.85	18.85	13.99	18.85	-23662.80	-34144.10	1.443
5.90	5	SLV	6	0.00	18.85	18.85	8.40	18.85	33941.90	45837.00	1.350
6.97	5	SLV	7	35.00	18.85	18.85	5.83	18.85	28133.50	45832.70	1.629
7.13	1	SLV	8	8.00	18.85	18.85	4.90	18.85	-11764.40	-12273.70	1.043
9.12	5	SLV	11	51.00	18.85	18.85	3.97	18.85	-6597.90	-10052.60	1.524
14.63	9	SLU	21	0.00	18.85	18.85	1.23	18.85	27839.80	45776.20	1.644
18.40	1	SLV	21	377.14	18.85	18.85	16.57	18.85	-36535.20	-40349.70	1.104

### Travata 15-16-17-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
6.02	1	SLV	6	98.43	18.85	18.85	0.00	18.85	-39180.90	-40260.00	1.027
15.13	5	SLV	22	0.00	18.85	18.85	0.00	18.85	-20036.70	-40260.00	2.009

### Travata 1-B-6-11-15

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
6.30	3	SLV	11	65.50	18.85	18.85	0.00	18.85	-26563.70	-40260.00	1.516
6.55	3	SLV	11	40.50	18.85	18.85	0.42	18.85	-27199.40	-40260.00	1.480
6.61	3	SLV	11	34.28	18.85	18.85	1.14	18.85	-27227.60	-40260.00	1.479
8.97	7	SLV	12	202.00	18.85	18.85	1.97	18.85	-2293.22	-40260.00	17.556
10.18	3	SLV	17	230.00	18.85	18.85	3.97	18.85	-23006.60	-40260.00	1.750
12.68	7	SLV	18	20.00	18.85	18.85	7.34	18.85	-14107.50	-40260.00	2.854
13.07	7	SLV	19	22.50	18.85	18.85	4.81	18.85	-12909.90	-40260.00	3.119

### Travata 16-12

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.63	7	SLV	5	216.50	18.85	18.85	6.38	18.85	-38996.50	-40260.00	1.032
4.79	7	SLV	5	0.00	18.85	18.85	0.00	18.85	36911.50	40260.00	1.091
7.25	7	SLV	11	23.00	18.85	18.85	0.00	18.85	-13764.20	-40260.00	2.925
7.88	7	SLV	12	40.30	18.85	18.85	0.00	18.85	-15504.70	-40260.00	2.597
9.49	5	SLV	12	201.50	18.85	18.85	6.49	18.85	-13163.30	-40260.00	3.059

### Travata 3-5-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.65	7	SLV	1	1.12	18.85	18.85	9.21	18.85	-21189.90	-22656.40	1.069
2.90	5	SLV	3	40.00	18.85	18.85	8.88	18.85	-15735.60	-21869.70	1.390
3.30	5	SLV	4	85.00	18.85	18.85	7.39	18.85	-17985.80	-18283.50	1.017
4.70	5	SLV	5	199.93	18.85	18.85	13.34	18.85	-27658.40	-32597.90	1.179

### Travata 9-13-17

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.63	7	SLV	5	0.00	18.85	18.85	6.26	18.85	-34386.90	-40260.00	1.171
4.79	1	SLV	5	216.50	18.85	18.85	0.00	18.85	-15820.40	-40260.00	2.545
7.25	7	SLV	11	0.00	18.85	18.85	0.00	18.85	-35493.80	-40260.00	1.134
9.47	5	SLV	12	10.00	18.85	18.85	3.43	18.85	-5489.84	-8747.64	1.593

### Travata 10-14-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
------------	----	-----	----	-----------	---------------	---------------	----------------	----------------	--------------	---------------	------



6.40	7	SLV	11	55.50	18.85	18.85	1.43	18.85	-23413.40	-40260.00	1.720
9.47	7	SLV	13	10.00	18.85	18.85	5.91	18.85	-5769.08	-14717.70	2.551

## Travata 13-14 (NUOVA TRAVATA)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm²>	Fctk <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Acc.	Fyk <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>
47R		60.00	110.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm²>	AfE I <cm²>	AfEP S <cm²>	AfEP I <cm²>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.10	1	SLV	1	57.63	36.19	31.67	21.42	31.67	-17314.20	-86910.70	5.020
2.71	5	SLV	3	0.00	36.19	31.67	25.11	31.67	-100444.00	-101798.00	1.013

### 12.2.1.2 VERIFICHE A TAGLIO

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST.

#### Travata 1-2-3

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm²>	Fctm <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fcd (Tag) <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Fym <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>	Fyd (Tag) <daN/cm²>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm²/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
1 SLV	0.00	2.67	2.67	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	32691.70	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	2.60
1 SLV	2.67	3.73	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	44991.20	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.89

#### Travata B-4-5

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm²>	Fctm <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fcd (Tag) <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Fym <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>	Fyd (Tag) <daN/cm²>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm²/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
7 SLV	0.50	1.57	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	12580.30	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	6.75
1 SLV	1.57	3.70	2.14	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	21779.90	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	1.75
1 SLV	3.70	4.77	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	36671.30	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	2.31
9 SLV	5.40	6.47	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	25221.90	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	3.36
5 SLV	6.47	8.08	1.62	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	18014.70	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	2.12
3 SLV	8.08	9.15	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	13000.90	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	6.53

#### Travata 6-7-8-9-10

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm²>	Fctm <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fcd (Tag) <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Fym <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>	Fyd (Tag) <daN/cm²>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm²/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
9 SLV	0.13	1.20	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	25554.10	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	3.32
1 SLV	1.20	3.57	2.38	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	33246.10	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	1.15
1 SLV	3.57	4.64	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	51373.20	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.65
3 SLV	5.90	6.97	1.07	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	26343.00	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	1.45
5 SLV	7.13	9.12	1.99	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	45839.90	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.85
5 SLV	10.18	11.24	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	50543.70	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.68
1 SLV	11.24	12.51	1.26	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	49473.80	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.72
3 SLV	12.51	13.57	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	57658.20	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.47
3 SLV	14.63	15.70	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	36896.40	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	2.30
3 SLV	15.70	19.80	4.10	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	36247.90	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	1.05

#### Travata 15-16-17-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm²>	Fctm <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fcd (Tag) <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Fym <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>	Fyd (Tag) <daN/cm²>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm²/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
1 SLV	1.26	2.33	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	63871.90	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.49
5 SLV	2.33	4.95	2.63	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	67197.00	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.26
5 SLV	4.95	6.02	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	86423.30	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.10
1 SLV	8.08	9.15	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	83615.90	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.14
5 SLV	9.15	12.01	2.86	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	75189.30	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.13

5 SLV	12.01	13.07	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	93547.30	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.02
1 SLV	15.13	16.20	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	57105.00	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.67
7 SLV	16.20	19.61	3.41	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	50347.70	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.69
7 SLV	19.61	20.68	1.07	ø10/ 8 2 br.	19.64	0.70	77187.60	2.50	95464.30	99300.00	95464.30	1.24

### Travata 1-B-6-11-15

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	6.55	8.97	2.42	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	55699.20	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.52
7 SLV	10.18	12.68	2.50	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	48602.50	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.75
7 SLV	13.07	15.34	2.26	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	45888.50	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.85

### Travata 16-12

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	2.63	4.79	2.17	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	65122.90	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.30
3 SLV	7.25	9.49	2.25	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	67767.30	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.25

### Travata 3-5-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
3 SLV	0.20	3.10	2.90	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	34381.30	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	2.47
3 SLV	3.50	4.57	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	25818.80	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	3.29
5 SLV	4.57	6.28	1.72	ø10/20 2 br.	7.85	0.70	24662.90	2.50	38185.70	99300.00	38185.70	1.55
5 SLV	6.28	7.35	1.07	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	45494.70	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.87

### Travata 9-13-17

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	2.63	4.79	2.17	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	64630.50	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.31
3 SLV	7.25	9.47	2.23	ø10/ 9 2 br.	17.45	0.70	75966.40	2.50	84857.10	99300.00	84857.10	1.12

### Travata 10-14-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
1R		70.00	110.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
3 SLV	6.55	9.38	2.83	ø8/ 9 2 br.	11.17	0.70	50022.80	2.50	54308.60	99300.00	54308.60	1.09

### Travata 13-14 (NUOVA TRAVATA)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Acc.	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
47R		60.00	110.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
5 SLV	0.13	2.71	2.58	ø10/11 2 br.	14.28	0.60	91852.50	2.50	133898.00	163226.00	133898.00	1.46

## 12.2.2 Verifica delle travi delle elevazioni

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST; quando le travate ai due piani sono uguali, le sollecitazioni sono state involuppate per ogni coppia di travi dei due diversi piani. Le verifiche a flessione sono desunte dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 3$ , mentre le verifiche a taglio dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 1.5$ .

### 12.2.2.1 VERIFICHE A FLESSIONE

#### Travata 1-2 (nuova) – piano terra, primo

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Acc.	Fyk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >
43R		28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.13	1	SLV	a	1	402.00	4.02	6.03	4.02	4.23	-4425.11	-5463.62	1.235
2.17	9	SLU	b	1	198.34	4.02	6.03	4.02	5.55	3162.43	7446.83	2.355
4.15	5	SLV	b	1	0.00	4.02	6.03	4.02	4.30	-3612.57	-5463.57	1.512

#### Travata B-4-5 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
10R		70.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.50	9	SLU	a	3	0.00	18.47	16.93	18.47	11.45	-6112.37	-7863.74	1.287
2.45	9c	SLU	a	4	49.00	18.47	16.93	18.47	16.11	4585.45	6919.68	1.509
4.40	9a	SLU	a	5	146.00	18.47	16.93	18.47	9.83	-5240.52	-7864.61	1.501
5.40	1	SLV	b	8	0.00	18.47	16.93	18.47	14.01	-2695.90	-7862.56	2.916
9.15	5	SLV	a	10	140.00	18.47	16.93	18.47	14.09	-2605.19	-7862.52	3.018

#### Travata 6-7-8-9-10 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
12R		100.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
10R		70.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.10	1	SLV	b	1	10.00	18.47	16.93	18.47	9.76	-6075.45	-8084.36	1.331
2.37	9c	SLU	a	2	139.00	18.47	16.93	18.47	15.57	3427.97	6921.21	2.019
4.64	5	SLV	b	3	72.00	18.47	16.93	18.47	8.25	-5550.04	-8085.44	1.457
5.90	1	SLV	b	6	0.00	18.47	16.93	18.47	11.80	-6076.46	-7863.58	1.294
6.97	9	SLU	b	6	107.00	18.47	16.93	18.47	9.72	1508.24	4371.93	2.899
7.13	5	SLV	b	7	8.00	18.47	16.93	18.47	13.38	1962.73	5832.20	2.971
9.12	5	SLV	b	7	207.00	18.47	16.93	18.47	13.13	-4453.75	-7862.94	1.765
10.18	1	SLV	b	12	339.00	18.47	16.93	18.47	13.71	-5120.28	-7862.71	1.536
13.57	5	SLV	b	12	0.00	18.47	16.93	18.47	13.20	-5462.07	-7862.91	1.440
14.63	1	SLV	b	17	0.00	18.47	16.93	18.47	13.29	-5380.48	-7862.88	1.461
17.75	9c	SLU	a	17	311.75	18.47	16.93	18.47	16.55	4424.49	7097.17	1.604
20.86	9	SLU	b	17	623.50	18.47	16.93	18.47	13.54	-5823.64	-7862.76	1.350

#### Travata 11-12-13-14 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
26R		80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.13	1	SLV	b	1	13.00	18.47	13.85	18.47	9.51	-3602.25	-7939.06	2.204
3.52	9c	SLU	a	2	211.50	18.47	13.85	18.47	13.10	1798.06	5794.30	3.223
6.92	5	SLV	b	3	128.00	18.47	13.85	18.47	8.10	-3010.36	-7939.99	2.638
7.18	5	SLV	b	4	13.00	18.47	13.85	18.47	9.33	-3596.92	-7939.17	2.207
10.57	9c	SLU	a	5	211.50	18.47	13.85	18.47	13.05	1798.06	5774.22	3.211
13.97	5	SLV	a	6	128.00	18.47	16.93	18.47	10.88	-3626.07	-7938.30	2.189
14.23	5	SLV	b	7	13.00	18.47	16.93	18.47	14.91	6172.48	6516.79	1.056

16.80	1	SLV	b	7	270.50	18.47	13.85	18.47	11.26	4661.41	5057.43	1.085
-------	---	-----	---	---	--------	-------	-------	-------	-------	---------	---------	-------

### Travata 15-16-17-18 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
26	R	80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
1.26	5	SLV	b	4	0.00	18.47	13.85	18.47	8.29	-5768.74	-7939.88	1.376
3.64	9c	SLU	a	4	238.00	18.47	13.85	18.47	12.50	2689.17	5553.81	2.065
6.02	1	SLV	b	4	476.00	18.47	13.85	18.47	8.61	-5428.56	-7939.65	1.463
8.08	5	SLV	b	11	0.00	18.47	13.85	18.47	8.55	-6103.36	-7939.70	1.301
10.57	9c	SLU	a	11	249.50	18.47	13.85	18.47	12.58	2955.33	5585.69	1.890
13.07	1	SLV	b	11	499.00	18.47	13.85	18.47	8.83	-6306.83	-7939.49	1.259
15.13	5	SLV	b	18	0.00	18.47	13.85	18.47	9.53	-5557.54	-7939.05	1.429
17.90	9c	SLU	a	18	277.25	18.47	13.85	18.47	13.16	3649.29	5817.36	1.594
20.68	1	SLV	b	18	554.50	18.47	13.85	18.47	9.85	-5838.67	-7938.86	1.360

### Travata 15-11-6-1 – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
5.92	7	SLV	10	242.50	20.01	18.47	20.01	13.02	12068.00	16302.60	1.351
8.35	3	SLV	10	0.00	20.01	18.47	20.01	7.65	5391.41	9656.68	1.791
9.54	7	SLV	15	0.00	20.01	18.47	20.01	14.80	13115.80	18500.30	1.411
12.04	3	SLV	16	20.00	20.01	18.47	20.01	8.52	4460.03	10737.90	2.408
12.45	7	SLV	17	20.00	20.01	18.47	20.01	10.87	3492.92	13634.80	3.904
14.71	7	SLV	18	206.25	20.01	18.47	20.01	10.28	-9324.74	-24751.10	2.654

### Travata 15-11-6-1 – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	193.14	128.76	11.94	3150.00	2683.33	2333.33

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
6.55	7	SLV	11	242.50	20.01	18.47	20.01	12.71	12480.90	15921.10	1.276
8.97	3	SLV	11	0.00	20.01	18.47	20.01	8.72	6732.19	10977.10	1.631
10.18	7	SLV	16	0.00	20.01	18.47	20.01	14.79	12400.80	18487.60	1.491
12.68	3	SLV	17	20.00	20.01	18.47	20.01	7.94	3789.65	10013.90	2.642
13.07	5	SLV	18	20.00	20.01	18.47	20.01	9.49	932.36	11929.60	12.795
16.10	7	SLV	20	46.48	20.01	18.47	20.01	11.48	-7647.49	-24836.40	3.248
16.14	7	SLV	20	50.75	20.01	18.47	20.01	11.43	-7847.89	-24833.20	3.164

### Travata 7-4-2 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
26	R	80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.00	7	SLV	a	1	0.00	13.85	10.78	13.85	8.28	3046.53	3864.85	1.269
0.26	7	SLV	a	1	26.40	13.85	10.78	13.85	8.56	3126.72	3976.49	1.272
2.95	7	SLV	a	3	31.23	13.85	10.78	13.85	4.73	-4729.28	-6099.18	1.290
3.35	9	SLU	a	4	4.62	13.85	10.78	13.85	6.85	-5539.94	-6097.64	1.101
5.61	9	SLU	b	4	231.02	13.85	10.78	13.85	10.44	4044.08	4729.79	1.170
7.43	9a	SLU	a	4	413.31	13.85	10.78	13.85	3.57	-4418.84	-6100.40	1.381

### Travata 16-2-X – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.63	7	SLV	5	216.50	15.39	13.85	15.39	3.08	-8798.87	-18775.00	2.134
4.79	7	SLV	5	0.00	15.39	13.85	15.39	8.02	6210.54	10117.50	1.629
7.75	3	SLV	12	117.00	15.39	13.85	15.39	9.39	2428.45	4116.20	1.695
8.02	3	SLV	12	89.92	15.39	13.85	15.39	10.52	2634.35	4565.68	1.733

9.49	3	SLV	13	8.00	15.39	13.85	15.39	4.48	-3154.37	-6492.96	2.058
------	---	-----	----	------	-------	-------	-------	------	----------	----------	-------

### Travata 16-2-X – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.13	7	SLV	4	259.50	15.39	13.85	15.39	3.32	2525.78	4297.87	1.702
4.38	3	SLV	4	33.99	15.39	13.85	15.39	8.38	6963.29	10559.10	1.516
4.72	3	SLV	4	0.00	15.39	13.85	15.39	7.47	6600.86	9439.40	1.430
7.75	3	SLV	11	117.00	15.39	13.85	15.39	9.39	2523.41	4112.57	1.630
8.03	3	SLV	11	88.83	15.39	13.85	15.39	10.51	2746.23	4562.05	1.661
9.49	7	SLV	12	8.00	15.39	13.85	15.39	3.90	-2985.14	-6488.44	2.174

### Travata 17-13-9 – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.63	3	SLV	5	216.50	18.47	16.93	18.47	6.24	4125.14	7915.24	1.919
4.76	7	SLV	5	3.20	18.47	16.93	18.47	8.20	5715.46	10336.00	1.808
4.79	7	SLV	5	0.00	18.47	16.93	18.47	8.12	5708.71	10239.60	1.794
7.74	3	SLV	12	183.50	18.47	16.93	18.47	12.13	3372.11	5206.97	1.544
9.47	3	SLV	12	10.00	18.47	16.93	18.47	7.60	-5305.44	-7712.21	1.454

### Travata 17-13-9 – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.15	3	SLV	4	264.00	18.47	16.93	18.47	7.15	5286.01	9041.21	1.710
4.34	7	SLV	4	45.36	18.47	16.93	18.47	9.38	6793.85	11793.40	1.736
4.79	7	SLV	4	0.00	18.47	16.93	18.47	7.87	6104.99	9933.48	1.627
7.74	3	SLV	11	183.50	18.47	16.93	18.47	11.81	3174.24	5079.59	1.600
7.80	3	SLV	11	177.37	18.47	16.93	18.47	11.99	3185.27	5148.65	1.616
9.47	3	SLV	11	10.00	18.47	16.93	18.47	7.98	-4567.49	-7714.37	1.689

### Travata 10-14 (nuova) – piano primo e secondo

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
43	R	28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.10	7	SLV	b	1	317.50	4.02	6.03	4.02	3.85	-3841.41	-5463.89	1.422
1.66	9	SLU	b	1	161.84	4.02	6.03	4.02	5.51	3527.23	7391.60	2.096
3.17	9a	SLU	b	1	10.00	4.02	6.03	4.02	3.94	-3212.11	-5463.77	1.701

## 12.2.2.2 VERIFICHE A TAGLIO

Nelle verifiche a taglii i ferri piegati presenti nelle travi sono stati ricondotti a staffe equivalenti.

### Travata 1-2 (nuova) – piano terra, primo

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
43	R	28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <cm>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	$\sigma_f$ inf <daN/cm>
------------	----	-----	----	----	-----------	---------------	-------------	----------------	----------------------------

0.13	9	SLU	a	1	402.00	6.03	-5789.46	1.80	3220.28
0.97	1	SLV	a	1	318.38	6.03	-4322.73	1.45	2977.11
4.15	9	SLU	b	1	0.00	6.03	5499.62	1.73	3172.22

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T		
9	SLU	0.13	0.49	0.36		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.28	5789.46	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	5.36
1	SLV	0.49	3.79	3.29		ø8/20 2 br.		5.03	0.28	5135.58	2.50	16153.30	26105.90	16153.30	3.15
9	SLU	3.79	4.15	0.36		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.28	5499.62	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	5.64

**Travata B-4-5 – piano terra e primo**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
10	R	70.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio**

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.50	9	SLU	a	3	0.00	16.93	9792.84	5.49	1785.09
2.45	1	SLV	a	4	49.00	16.93	2345.43	1.46	1607.87
4.40	9	SLU	b	5	146.00	16.93	-9091.35	7.10	1280.64
5.40	1	SLV	a	8	0.00	16.93	3122.04	2.03	1536.42
9.15	5	SLV	a	10	140.00	16.93	-3090.29	2.01	1536.40

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T		
9	SLU	0.70	1.72	1.01		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	8798.68	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.34
1	SLV	1.72	3.21	1.49		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	4533.21	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.04
9	SLU	3.21	4.20	0.98		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	8194.86	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.44
1	SLV	5.40	5.61	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	3122.04	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	3.77
1	SLV	5.61	8.95	3.34		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	3035.94	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.55
5	SLV	8.95	9.15	0.20		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	3090.29	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.52

**Travata 6-7-8-9-10 – piano terra e primo**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
12	R	100.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
10	R	70.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio**

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.10	1	SLV	b	1	10.00	16.93	6848.78	4.50	1523.54
4.00	5	SLV	b	3	7.63	16.93	-5469.89	3.00	1825.82
4.64	5	SLV	b	3	72.00	16.93	-6578.33	3.67	1792.89
6.97	1	SLV	b	6	107.00	16.93	9661.88	8.03	1202.97
7.13	1	SLV	b	7	8.00	16.93	4893.65	3.97	1233.84
14.63	9	SLU	a	18	0.00	16.93	5620.66	3.65	1540.69
17.75	5	SLV	b	18	311.75	16.93	-1063.96	0.72	1474.37
20.86	9	SLU	b	19	60.10	16.93	-5754.09	3.40	1694.49

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T		
1	SLV	0.10	0.30	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	1.00	6848.78	2.50	11760.50	27305.80	11760.50	1.72
1	SLV	0.30	1.34	1.03		ø8/ 8 2 br.		12.57	1.00	6495.76	2.50	11760.50	27305.80	11760.50	1.81
1	SLV	1.34	2.61	1.28		ø8/20 2 br.		5.03	1.00	4721.02	2.50	4704.19	27305.80	4704.19	1.00
5	SLV	2.61	3.01	0.39		ø8/20 2 br.		5.03	1.00	3764.84	2.50	4704.19	27305.80	4704.19	1.25
5	SLV	3.66	4.43	0.77		ø8/ 8 2 br.		12.57	1.00	6225.31	2.50	11760.50	27305.80	11760.50	1.89
5	SLV	4.43	4.64	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	1.00	6578.33	2.50	11760.50	27305.80	11760.50	1.79
1	SLV	5.90	6.11	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	11020.80	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.07
1	SLV	6.11	6.76	0.66		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	10760.40	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.09
1	SLV	6.76	6.83	0.07		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	9922.23	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.19
1	SLV	6.83	6.97	0.14		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	9835.58	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.20
1	SLV	7.28	7.33	0.05		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	4696.94	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.00
5	SLV	7.33	8.12	0.79		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	5330.87	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.21
5	SLV	8.12	8.91	0.79		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	6334.61	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.86
5	SLV	8.91	9.12	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	6594.96	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.78
1	SLV	10.18	10.38	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	6995.96	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.68
1	SLV	10.38	11.41	1.03		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	6735.61	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.75
1	SLV	11.41	11.69	0.28		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	5427.90	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.17
5	SLV	11.69	12.44	0.74		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	5774.67	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.04
5	SLV	12.44	13.37	0.93		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	6952.63	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.69
5	SLV	13.37	13.57	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	7212.98	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	1.63
9	SLU	14.63	14.84	0.20		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	5620.66	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.09
9	SLU	14.84	15.45	0.62		ø8/ 8 2 br.		12.57	0.70	5247.35	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.24
9	SLU	15.45	16.04	0.59		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	4123.44	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.14
1	SLV	16.04	17.96	1.91		ø8/20 2 br.		5.03	0.70	3154.28	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.49

5 SLV	17.96	19.47	1.51		ø8/20 2 br.	5.03	0.70	3254.26	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.45
9 SLU	19.47	19.79	0.32		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.70	3792.55	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	3.10
9 SLU	19.79	20.13	0.34		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.70	4410.32	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.67
9 SLU	20.13	20.22	0.09		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.70	4576.29	2.50	11760.50	19114.10	11760.50	2.57
9 SLU	20.22	20.27	0.05		ø8/20 2 br.	5.03	0.70	4675.71	2.50	4704.19	19114.10	4704.19	1.01

### Travata 11-12-13-14 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
26R		80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	1	SLV	b	1	13.00	13.85	2593.16	4.36	594.14
5.64	5	SLV	b	2	423.00	13.85	-1826.55	2.08	877.91
6.92	5	SLV	b	3	128.00	13.85	-2440.95	3.33	732.10
7.18	5	SLV	b	4	13.00	13.85	2688.05	2.59	1036.29
8.32	5	SLV	b	4	127.34	13.85	2139.21	1.90	1123.08
13.97	1	SLV	b	6	128.00	13.85	-2724.80	3.11	876.86

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cm>/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
1 SLV	0.13	0.34	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	2593.16	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	4.54
1 SLV	0.34	6.71	6.38		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	2494.76	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.89
5 SLV	6.71	6.92	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	2440.95	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	4.82
5 SLV	7.18	7.38	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	2688.05	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	4.38
1 SLV	7.38	13.77	6.38		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	2626.40	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.79
1 SLV	13.77	13.97	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	2724.80	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	4.32
5 SLV	14.23	14.44	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	8198.38	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.43
5 SLV	14.44	16.60	2.17		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	9237.58	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.27
5 SLV	16.60	16.80	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	9335.98	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.26

### Travata 15-16-17-18 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
26R		80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
1.26	5	SLV	b	4	0.00	13.85	6081.57	3.00	2028.99
5.70	1	SLV	b	4	444.27	13.85	-5515.11	2.72	2028.99
6.02	1	SLV	b	4	476.00	13.85	-5937.16	2.93	2028.99
8.08	5	SLV	b	11	0.00	13.85	6282.90	3.10	2028.99
8.39	5	SLV	b	11	31.19	13.85	5868.11	2.89	2028.99
13.07	1	SLV	b	11	499.00	13.85	-6364.90	3.14	2028.99
15.13	5	SLV	b	18	0.00	13.85	5538.03	4.03	1373.87
16.36	5	SLV	b	18	123.22	13.85	3899.17	2.23	1748.49
20.68	1	SLV	b	18	554.50	13.85	-5646.66	4.15	1362.07

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cm>/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
5 SLV	1.26	1.47	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6081.57	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.93
5 SLV	1.47	2.19	0.73		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5808.92	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.02
5 SLV	2.19	2.48	0.29		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	4838.12	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.43
5 SLV	2.48	2.89	0.40		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4454.57	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.06
5 SLV	2.89	4.25	1.37		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3919.48	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.20
1 SLV	4.25	4.81	0.55		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4321.57	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.09
1 SLV	4.81	5.69	0.89		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5502.09	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.14
1 SLV	5.69	5.82	0.12		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5664.51	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.08
1 SLV	5.82	6.02	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5937.16	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.98
5 SLV	8.08	8.29	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6282.90	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.87
5 SLV	8.29	9.24	0.96		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6010.25	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.96
1 SLV	10.23	11.66	1.43		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4487.91	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.05
1 SLV	11.66	12.36	0.70		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5417.12	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.17
1 SLV	12.36	12.87	0.51		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6092.24	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.93
1 SLV	12.87	13.07	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6364.90	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.85
5 SLV	15.13	15.34	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5538.03	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.12
5 SLV	15.34	15.76	0.43		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5265.37	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.23
5 SLV	15.76	16.04	0.28		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	4697.88	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.50
5 SLV	16.04	16.59	0.55		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	4328.27	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.72
5 SLV	16.59	17.29	0.70		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3590.27	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.31
5 SLV	17.29	17.86	0.56		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	2661.72	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.77
1 SLV	17.86	18.79	0.93		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3137.41	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.50
1 SLV	18.79	19.04	0.25		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3472.16	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.35
1 SLV	19.04	19.59	0.55		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	4209.74	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.79

1	SLV	19.59	20.47	0.88		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5374.01	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.19
1	SLV	20.47	20.51	0.04		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5422.47	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.17
1	SLV	20.51	20.68	0.17		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5646.66	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.08

### Travata 15-11-6-1 – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
5.92	3	SLV	10	242.50	18.47	-17409.50	8.58	2028.99
8.35	7	SLV	10	0.00	18.47	21601.70	10.65	2028.99
9.54	7	SLV	15	0.00	18.47	-12812.50	6.31	2028.99
12.04	7	SLV	16	20.00	18.47	-15912.50	7.86	2023.23
12.45	3	SLV	17	20.00	18.47	8720.63	7.64	1142.05
14.71	7	SLV	18	206.25	18.47	-11207.20	5.89	1902.58

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	Afe St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T	
3	SLV	5.92	6.49	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	17409.50	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.43
7	SLV	6.49	7.78	1.29	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	19546.80	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.28
7	SLV	7.78	8.35	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	21601.70	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.15
7	SLV	9.54	10.11	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	13513.10	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.84
7	SLV	10.11	11.48	1.37	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	15211.90	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.64
7	SLV	11.48	12.04	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	15912.50	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.57
7	SLV	12.45	13.01	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	9102.35	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	2.74
7	SLV	13.01	14.14	1.13	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	10506.60	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.23
7	SLV	14.14	14.71	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	11207.20	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	2.22

### Travata 15-11-6-1 – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	193.14	128.76	11.94	3150.00	2683.33	2333.33

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	Afe I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
6.55	3	SLV	11	242.50	18.47	-19228.80	9.48	2028.99
8.97	7	SLV	11	0.00	18.47	22180.40	10.93	2028.99
10.18	7	SLV	16	0.00	18.47	-12098.80	5.96	2028.99
12.68	7	SLV	17	20.00	18.47	-15198.80	8.20	1852.48
13.07	3	SLV	18	20.00	18.47	6090.41	10.71	568.44
16.14	7	SLV	20	50.75	18.47	-7057.35	4.74	1489.05

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	Afe St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T	
3	SLV	6.55	7.12	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	19228.80	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	1.48
7	SLV	7.12	8.41	1.29	ø20/20 2 br.	31.42	0.26	20125.50	1.00	32413.00	28372.10	28372.10	1.41
7	SLV	8.41	8.97	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	22180.40	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	1.28
7	SLV	10.18	10.74	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	12799.40	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	2.22
7	SLV	10.74	12.11	1.37	ø20/20 2 br.	31.42	0.26	14498.20	1.00	32413.00	28372.10	28372.10	1.96
7	SLV	12.11	12.68	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	15198.80	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	1.87
3	SLV	13.07	13.64	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	6090.41	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	4.66
7	SLV	13.64	15.58	1.94	ø20/20 2 br.	31.42	0.26	6356.75	1.00	32413.00	28372.10	28372.10	4.46
7	SLV	15.58	16.14	0.57	ø20/ 7 2 br.	89.76	0.26	7057.35	1.00	92608.70	28372.10	28372.10	4.02

### Travata 7-4-2 – piano terra e primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
26	R	80.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	Afe I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.00	3	SLV	a	1	0.00	10.78	6810.84	3.36	2028.99
2.95	7	SLV	a	3	31.23	10.78	-7718.51	3.80	2028.99
3.35	9	SLU	b	4	4.62	10.78	7966.30	3.93	2028.99
5.60	3	SLV	a	4	229.67	10.78	1366.72	0.67	2028.99
7.43	9	SLU	a	4	413.31	10.78	-7173.88	6.66	1076.50

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	Afe St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
3	SLV	0.20	0.41	0.20	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6391.84	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.84
3	SLV	0.41	0.77	0.37	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5962.36	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.97
3	SLV	0.77	1.11	0.34	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5193.07	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.26
3	SLV	1.11	1.21	0.09	ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4478.10	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.05



7 SLV	1.21	1.38	0.18		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4428.39	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.06
7 SLV	1.38	1.43	0.04		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	4520.94	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.04
7 SLV	1.43	1.69	0.26		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5069.36	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.32
7 SLV	1.69	1.77	0.08		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5238.66	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.24
7 SLV	1.77	1.80	0.03		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5305.13	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.22
7 SLV	1.80	1.93	0.13		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5572.76	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.11
7 SLV	1.93	2.94	1.02		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	7701.66	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.53
7 SLV	2.94	3.15	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	8131.14	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.45
9 SLU	3.58	3.78	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	7182.83	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.64
9 SLU	3.78	4.74	0.97		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6503.49	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.81
3 SLV	4.74	5.53	0.80		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3320.51	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.42
7 SLV	5.53	6.36	0.84		ø8/20 2 br.	5.03	0.80	3146.51	2.50	4704.19	21844.70	4704.19	1.50
9 SLU	6.36	7.06	0.70		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	5647.32	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	2.08
9 SLU	7.06	7.26	0.20		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.80	6463.53	2.50	11760.50	21844.70	11760.50	1.82

### Travata 16-2-X – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
2.63	7	SLV	5	216.50	13.85	-17369.30	8.56	2028.99
4.79	3	SLV	5	0.00	13.85	12724.40	6.27	2028.99
7.75	7	SLV	12	117.00	13.85	-7987.99	3.94	2028.99
9.49	3	SLV	13	8.00	13.85	9729.47	6.79	1432.01

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <cm>	X1 <cm>	Lung. <cm>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	2.63	3.19	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	17369.30	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.37
7 SLV	3.19	3.76	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14056.10	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.69
7 SLV	3.76	4.22	0.46	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	10702.70	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.21
3 SLV	4.22	4.79	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12724.40	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.02
7 SLV	7.75	7.96	0.20	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	7987.99	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.47
3 SLV	7.96	9.29	1.33	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	8682.73	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.35
3 SLV	9.29	9.49	0.20	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	9729.47	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.21

### Travata 16-2-X – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
2.13	3	SLV	4	259.50	13.85	-17510.90	8.63	2028.99
4.72	7	SLV	4	0.00	13.85	14745.10	7.27	2028.99
7.75	3	SLV	11	117.00	13.85	-8376.47	4.13	2028.99
9.49	7	SLV	12	8.00	13.85	9787.35	6.56	1491.61

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <cm>	X1 <cm>	Lung. <cm>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
3 SLV	2.13	2.69	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	17510.90	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.36
3 SLV	2.69	2.99	0.30	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14197.70	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.68
3 SLV	2.99	3.45	0.46	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12415.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.04
7 SLV	3.45	4.15	0.71	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11431.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.13
7 SLV	4.15	4.72	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14745.10	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.62
3 SLV	7.75	7.96	0.20	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	8376.47	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.40
7 SLV	7.96	9.29	1.33	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	8740.61	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.35
7 SLV	9.29	9.49	0.20	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.52	9787.35	2.50	11760.50	14199.00	11760.50	1.20

### Travata 17-13-9 – piano terra

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <cm>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
2.63	7	SLV	5	216.50	13.85	-18465.90	9.10	2028.99

4.79	3	SLV	5	0.00	13.85	17020.20	8.39	2028.99
7.74	7	SLV	12	183.50	13.85	-10940.30	5.39	2028.99
9.47	3	SLV	12	10.00	13.85	13161.50	6.49	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
7 SLV	2.63	3.19	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	18465.90	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.29
7 SLV	3.19	3.48	0.29	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	15026.90	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.59
7 SLV	3.48	3.53	0.06	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	13274.10	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.79
7 SLV	3.53	3.63	0.09	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12934.00	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.00
7 SLV	3.63	3.79	0.17	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12370.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.05
7 SLV	3.79	3.80	0.01	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11352.20	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.14
7 SLV	3.80	3.81	0.01	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11283.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.15
7 SLV	3.81	3.82	0.01	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11224.00	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.16
7 SLV	3.82	3.82	0.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11184.30	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.16
7 SLV	3.82	3.83	0.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11182.80	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.16
3 SLV	3.83	3.83	0.00	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11179.50	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.16
3 SLV	3.83	3.92	0.09	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11721.10	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.11
3 SLV	3.92	3.99	0.07	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12149.10	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.07
3 SLV	3.99	4.03	0.04	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12391.20	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.05
3 SLV	4.03	4.06	0.04	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12605.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.03
3 SLV	4.06	4.22	0.15	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	13543.80	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.76
3 SLV	4.22	4.22	0.01	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	13581.10	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.75
3 SLV	4.22	4.30	0.08	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14044.90	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.70
3 SLV	4.30	4.46	0.16	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	15031.90	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.58
3 SLV	4.46	4.79	0.33	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	17020.20	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.40
7 SLV	7.74	7.95	0.20	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	10940.30	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.23
3 SLV	7.95	9.27	1.32	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	12069.10	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.11
3 SLV	9.27	9.47	0.20	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	13161.50	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.02

Travata 17-13-9 – piano primo

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
28	R	52.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
2.15	7	SLV	4	264.00	13.85	-18409.20	9.07	2028.99
4.79	3	SLV	4	0.00	13.85	18065.10	8.90	2028.99
7.74	7	SLV	11	183.50	13.85	-10934.20	5.39	2028.99
9.47	3	SLV	11	10.00	13.85	12454.20	6.14	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
7 SLV	2.15	2.71	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	18409.20	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.29
7 SLV	2.71	2.84	0.13	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14970.20	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.59
7 SLV	2.84	2.91	0.07	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14193.60	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.68
7 SLV	2.91	3.00	0.09	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	13788.50	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.73
7 SLV	3.00	3.09	0.09	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	13236.30	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.80
7 SLV	3.09	3.24	0.15	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12673.90	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.02
7 SLV	3.24	3.37	0.12	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11768.30	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.10
3 SLV	3.37	3.89	0.52	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12579.60	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.03
3 SLV	3.89	4.22	0.34	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	14626.00	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.63
3 SLV	4.22	4.79	0.57	ø8/ 8 2 br.	12.57	0.26	18065.10	1.84	23824.40	23824.40	23824.40	1.32
7 SLV	7.74	7.95	0.20	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	10934.10	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.23
3 SLV	7.95	9.27	1.32	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	11361.80	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.18
3 SLV	9.27	9.47	0.20	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.52	12454.20	2.50	13440.60	14199.00	13440.60	1.08

Travata 10-14 (nuova) – piano primo e secondo

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cl	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
43	R	28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.10	9	SLU	b	1	55.50	6.03	-7736.38	2.18	3543.05
0.98	7	SLV	b	2	163.75	6.03	-4358.02	1.46	2982.96
3.17	9	SLU	a	3	10.00	6.03	7244.68	2.09	3461.53

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic. T
9 SLU	0.25	0.61	0.36		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.28	7023.01	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	4.42
3 SLV	0.61	2.71	2.09		ø8/20 2 br.	5.03	0.28	5497.73	2.50	16153.30	26105.90	16153.30	2.94
9 SLU	2.71	3.08	0.36		ø8/ 8 2 br.	12.57	0.28	6769.09	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	4.58

## 12.2.3 Verifica delle travi del piano sottotetto

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST. Le verifiche a flessione sono desunte dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 3$ , mentre le verifiche a taglio dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 1.5$ .

### 12.2.3.1 VERIFICHE A FLESSIONE

#### Travata 1-2 (nuova)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Acc.	Fyk <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >
43R		28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.13	1	SLV	a	1	402.00	4.02	6.03	4.02	4.24	-4325.41	-5463.58	1.263
2.18	9	SLU	b	1	196.81	4.02	6.03	4.02	5.58	3152.55	7480.83	2.373
4.15	5	SLV	b	1	0.00	4.02	6.03	4.02	4.29	-3654.86	-5463.55	1.495

#### Travata 4-5

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
42R		40.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.50	1	SLV	2	0.00	7.92	6.79	7.92	5.62	-1363.54	-3443.57	2.525
4.25	5	SLV	2	375.00	7.92	6.79	7.92	5.47	-1419.53	-3443.66	2.426

#### Travata 6-7-8-9-10

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.13	1	SLV	1	13.00	9.05	13.57	9.05	7.84	-3861.27	-11388.60	2.949
4.27	5	SLV	5	35.20	9.05	13.57	9.05	9.50	-5795.28	-11388.20	1.965
4.64	5	SLV	5	72.00	9.05	13.57	9.05	9.21	-7405.69	-11388.20	1.538
6.97	5	SLV	8	107.00	9.05	13.57	9.05	6.90	6760.89	8735.47	1.292
7.13	5	SLV	9	8.00	9.05	13.57	9.05	9.10	6622.11	11456.00	1.730
9.12	5	SLV	10	155.00	9.05	13.57	9.05	8.57	-8261.41	-11388.40	1.379
10.18	1	SLV	15	339.00	9.05	13.57	9.05	9.44	-10845.40	-11388.20	1.050
14.63	1	SLV	20	0.00	9.05	13.57	9.05	4.43	-8620.13	-11385.70	1.321
17.75	9c	SLU	21	56.55	9.05	13.57	9.05	11.92	6507.81	14938.20	2.295
20.86	5	SLV	23	60.10	9.05	13.57	9.05	4.31	-9750.88	-11385.40	1.168

#### Travata 11-12-13-14

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.13	9a	SLU	1	13.00	9.05	9.05	9.05	1.94	-10273.40	-11347.20	1.105
3.19	9	SLU	3	36.54	9.05	9.05	9.05	8.78	9272.74	11053.70	1.192
6.95	9	SLU	5	131.00	11.31	9.05	11.31	3.32	-13415.00	-14105.00	1.051
7.15	9	SLU	6	10.00	11.31	9.05	11.31	3.45	-13326.10	-14111.70	1.059
10.57	9c	SLU	8	70.50	9.05	9.05	9.05	8.66	9068.51	10907.40	1.203
14.00	9a	SLU	10	131.00	9.05	9.05	9.05	3.17	-10364.00	-11378.90	1.098
14.20	1	SLV	11	10.00	9.05	9.05	9.05	2.43	-9716.47	-11363.50	1.170

#### Travata 15-16-17-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctm <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fcd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >	Fctd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fym <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd <daN/cm <sup>2</sup> >	Fyd (Tag) <daN/cm <sup>2</sup> >
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
-----------	----	-----	----	-----------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	--------------	---------------	------

<m>				<cm>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<cmq>	<daNm>	<daNm>	
1.30	5	SLV	4	0.00	10.18	10.18	10.18	6.06	-12030.40	-12784.60	1.063
1.73	1	SLV	4	43.36	10.18	10.18	10.18	6.43	7253.09	8150.70	1.124
6.02	5	SLV	6	189.60	10.18	10.18	10.18	5.96	6867.40	7569.18	1.102
15.13	5	SLV	22	0.00	10.18	10.18	10.18	3.94	-10859.60	-12771.50	1.176
17.86	9	SLU	23	57.00	10.18	10.18	10.18	8.57	7442.97	10799.80	1.451
20.63	1	SLV	24	200.80	10.18	10.18	10.18	4.11	-11078.50	-12775.60	1.153

### Travata 15-11-6-8-1

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
6.55	7	SLV	11	40.50	15.83	15.83	15.83	12.26	10939.90	15362.10	1.404
8.97	3	SLV	12	0.00	15.83	15.83	15.83	7.81	4470.85	9849.48	2.203
9.57	7	SLV	15	0.00	15.83	15.83	15.83	10.87	5238.51	13640.50	2.604
9.58	7	SLV	15	0.27	15.83	15.83	15.83	10.87	5238.52	13645.40	2.605
12.68	7	SLV	17	20.00	15.83	15.83	15.83	6.31	-4168.31	-19600.40	4.702
13.07	9a	SLU	18	20.00	15.83	15.83	15.83	0.70	-2051.55	-18901.60	9.213
15.30	3	SLV	19	202.50	15.83	15.83	15.83	9.70	2785.44	12194.50	4.378
16.14	7	SLV	20	50.75	15.83	15.83	15.83	6.88	-6309.51	-19642.00	3.113

### Travata 7-4-Y

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.00	7	SLV	1	0.00	14.70	13.57	14.70	8.44	4469.60	10634.60	2.379
0.07	7	SLV	1	6.92	14.70	13.57	14.70	8.54	4470.99	10759.50	2.407
2.91	7	SLV	3	26.61	14.70	13.57	14.70	5.21	-5049.76	-18204.10	3.605
3.30	9	SLU	4	0.00	14.70	13.57	14.70	2.67	-4695.96	-17954.90	3.823
5.57	9	SLU	5	85.57	14.70	13.57	14.70	12.57	3729.61	15748.70	4.223
7.35	9a	SLU	6	121.11	14.70	13.57	14.70	5.68	-3592.53	-18238.60	5.077

### Travata 16-12-X

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.13	3	SLV	4	259.50	7.92	6.79	7.92	2.86	-6615.45	-9986.27	1.510
4.72	3	SLV	4	0.00	7.92	6.79	7.92	4.60	5740.12	5886.71	1.026
9.49	3	SLV	11	8.00	7.92	6.79	7.92	2.40	2683.44	3156.38	1.176

### Travata 8-5-3

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.10	3	SLV	1	56.00	7.92	6.79	7.92	4.46	4484.53	5705.57	1.272
2.90	3	SLV	5	40.00	7.92	6.79	7.92	2.74	-5282.24	-9985.59	1.890
3.30	5	SLV	6	0.00	7.92	6.79	7.92	1.24	-6269.73	-9963.36	1.589
5.74	9	SLU	8	73.91	7.92	6.79	7.92	5.88	4101.15	7468.96	1.821
7.45	7	SLV	10	75.00	7.92	6.79	7.92	2.83	1482.92	3691.96	2.490

### Travata 17-13-9

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
2.15	3	SLV	4	264.00	7.92	6.79	7.92	4.20	4476.71	5385.81	1.203
4.79	7	SLV	4	0.00	7.92	6.79	7.92	4.81	6056.75	6138.07	1.013

9.477	SLV	11	10.00	7.92	6.79	7.92	1.97	2541.23	2624.05	1.033
-------	-----	----	-------	------	------	------	------	---------	---------	-------

### Travata 14-10 (nuova)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Acc.	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
46R		20.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.00	3	SLV	1	65.50	4.02	4.02	4.02	3.77	1226.10	5063.23	4.130
3.17	3	SLV	3	10.00	4.02	4.02	4.02	3.73	-842.07	-5388.79	6.399

## 12.2.3.2 VERIFICHE A TAGLIO

### Travata 1-2 (nuova)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Acc.	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
43R		28.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	In	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>
0.13	9	SLU	a	1	402.00	6.03	-5745.68	1.79	3213.02
0.97	1	SLV	a	1	318.22	6.03	-4260.59	1.44	2966.81
4.15	9	SLU	b	1	0.00	6.03	5541.21	1.74	3179.12

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	In	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
9 SLU	0.13	0.49	0.36		$\emptyset 8 / 8$ 2 br.	12.57	0.28	5745.68	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	5.40
1 SLV	0.49	3.79	3.29		$\emptyset 8 / 20$ 2 br.	5.03	0.28	5076.24	2.50	16153.30	26105.90	16153.30	3.18
9 SLU	3.79	4.15	0.36		$\emptyset 8 / 8$ 2 br.	12.57	0.28	5541.21	1.92	31016.00	31016.00	31016.00	5.60

### Travata 4-5

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
42R		40.00	24.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>
0.50	1	SLV	2	0.00	6.79	1620.85	0.82	1980.27
4.25	5	SLV	2	375.00	6.79	-1661.45	0.88	1877.69

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
1 SLV	0.50	0.70	0.20	$\emptyset 8 / 20$ 2 br.	5.03	0.40	1620.85	2.50	4704.19	10922.30	4704.19	2.90
5 SLV	0.70	4.04	3.34	$\emptyset 8 / 20$ 2 br.	5.03	0.40	1612.25	2.50	4704.19	10922.30	4704.19	2.92
5 SLV	4.04	4.25	0.20	$\emptyset 8 / 20$ 2 br.	5.03	0.40	1661.45	2.50	4704.19	10922.30	4704.19	2.83

### Travata 6-7-8-9-10

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>
0.13	1	SLV	1	13.00	9.05	6286.15	3.10	2028.99
4.64	5	SLV	5	72.00	9.05	-6656.50	3.28	2028.99
5.90	1	SLV	8	0.00	9.05	20138.50	9.05	2225.79
6.97	1	SLV	8	107.00	9.05	19055.40	9.05	2106.09
7.13	5	SLV	9	8.00	9.05	-11281.70	5.56	2028.99
9.12	5	SLV	10	155.00	9.05	-13296.00	6.55	2028.99
10.18	1	SLV	15	339.00	9.05	-14484.00	7.14	2028.99
13.57	5	SLV	15	0.00	9.05	15284.70	7.53	2028.99
14.63	9	SLU	20	0.00	9.05	8186.41	4.03	2028.99
19.74	5	SLV	22	102.05	9.05	-6353.38	3.13	2028.99
20.86	9	SLU	23	60.10	9.05	-8513.67	4.20	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
1 SLV	0.13	0.70	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	6286.15	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	3.49
5 SLV	0.70	4.07	3.38	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	6084.58	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.13
5 SLV	4.07	4.64	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	6656.50	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	3.29
1 SLV	5.90	6.97	1.07	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	20138.50	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.09
5 SLV	7.13	7.70	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11853.60	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.85
5 SLV	7.70	8.55	0.86	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12724.10	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.02
5 SLV	8.55	9.12	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	13296.00	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.65
1 SLV	10.18	10.74	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	14484.00	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.51
1 SLV	10.74	11.36	0.62	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	13608.80	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.61
5 SLV	11.36	12.09	0.72	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12988.50	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.00
5 SLV	12.09	13.01	0.92	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	14409.60	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.52
5 SLV	13.01	13.57	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	15284.70	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.43
9 SLU	14.63	15.20	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	8186.41	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	2.68
5 SLV	15.20	20.30	5.10	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	7215.44	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.80
9 SLU	20.30	20.86	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	8513.67	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	2.58

Travata 11-12-13-14

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	9	SLV	1	13.00	9.05	9464.52	6.38	1484.24
3.19	5	SLV	3	36.51	9.05	-1072.97	0.53	2028.99
6.95	9	SLU	5	131.00	9.05	-11624.60	5.73	2028.99
7.15	9	SLU	6	10.00	9.05	11372.20	5.60	2028.99
10.57	5	SLV	8	70.50	9.05	934.31	0.47	2007.29
14.00	9	SLU	10	131.00	9.05	-9809.71	5.89	1665.43
14.20	1	SLV	11	10.00	9.05	17731.30	8.74	2028.99
16.80	5	SLV	11	270.50	13.57	-16133.30	7.95	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
9 SLU	0.13	0.70	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9464.52	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.37
9 SLU	0.70	5.92	5.23	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	8443.14	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.54
9 SLU	5.92	6.97	1.05	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11697.40	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.87
9 SLU	6.97	7.98	1.01	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11697.40	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.87
9 SLU	7.98	7.61	0.38	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9963.86	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.30
9 SLU	7.61	6.35	1.25	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9963.86	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.30
9 SLU	6.35	6.92	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11531.80	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.90
9 SLU	7.18	7.75	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11279.40	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.94
9 SLU	7.75	13.40	5.66	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9532.31	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.36
9 SLU	13.40	13.97	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	9716.95	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	2.26
1 SLV	14.23	14.79	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	17665.00	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.24
1 SLV	14.79	16.24	1.44	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	16416.80	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.34
5 SLV	16.24	16.80	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	16133.30	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.36

Travata 15-16-17-18

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
1.30	5	SLV	4	0.00	10.18	12157.00	5.99	2028.99
6.02	1	SLV	6	189.60	10.18	-12350.90	6.09	2028.99
8.08	5	SLV	13	0.00	10.18	13064.30	6.44	2028.99
13.07	1	SLV	15	189.60	10.18	-13412.00	6.61	2028.99
15.13	5	SLV	22	0.00	10.18	11092.60	5.47	2028.99
20.35	1	SLV	24	173.05	10.18	-10473.40	5.16	2028.99
20.63	1	SLV	24	200.80	10.18	-11062.70	5.45	2028.99

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
5 SLV	1.30	1.87	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	12157.00	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.80
5 SLV	1.87	5.45	3.59	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	11160.80	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.16
1 SLV	5.45	6.02	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	12350.90	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.78
5 SLV	8.08	8.65	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	13064.30	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.68
1 SLV	8.65	12.51	3.86	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	12212.10	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.06
1 SLV	12.51	13.07	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	13412.00	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.64

5 SLV	15.13	15.70	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11092.60	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.98
5 SLV	15.70	20.06	4.36	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9892.67	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.31
1 SLV	20.06	20.63	0.57	ø8/10 2 br.	10.05	0.26	11062.70	2.11	21931.20	21931.20	21931.20	1.98

### Travata 15-11-6-8-1

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
6.55	7	SLV	11	40.50	13.57	12137.00	5.98	2028.99
8.97	7	SLV	12	0.00	13.57	14391.60	7.09	2028.99
9.57	3	SLV	15	0.00	13.57	6610.37	3.41	1938.53
12.68	7	SLV	17	20.00	13.57	-7969.89	8.16	976.11
13.07	3	SLV	18	20.00	13.57	5702.86	8.01	712.32
16.14	7	SLV	20	50.75	13.57	-6299.55	4.55	1385.24

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	6.55	7.12	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	12662.30	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.97
7 SLV	7.74	8.01	0.28	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	13496.30	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.85
7 SLV	8.01	8.41	0.40	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	13866.30	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.80
7 SLV	8.41	8.97	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	14391.60	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	1.73
3 SLV	9.57	10.14	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	6610.37	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	3.77
7 SLV	10.14	12.11	1.97	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	6918.56	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.87
7 SLV	12.11	12.68	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	7969.89	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	3.13
3 SLV	13.07	13.64	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	5702.86	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	4.37
7 SLV	13.64	15.58	1.94	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	5304.83	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.44
7 SLV	15.58	16.14	0.57	ø8/ 7 2 br.	14.36	0.26	6299.55	1.68	24924.80	24924.80	24924.80	3.96

### Travata 7-4-Y

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.00	3	SLV	1	0.00	13.57	7425.20	4.10	1810.10
2.91	7	SLV	3	26.61	13.57	-8814.82	7.23	1219.62
3.30	9	SLU	4	0.00	13.57	7021.22	10.90	644.36
5.99	7	SLV	5	127.27	13.57	-1700.91	2.48	687.17
7.35	9	SLU	6	121.11	13.57	-5511.71	7.89	698.24

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
3 SLV	0.20	0.77	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	6980.50	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.86
7 SLV	0.77	2.54	1.77	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	7996.47	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.62
7 SLV	2.54	3.10	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9252.76	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.40
9 SLU	3.49	4.05	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	6463.70	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.01
9 SLU	4.05	6.57	2.61	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	4753.33	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.73
9 SLU	6.57	7.13	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	4842.91	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.68

### Travata 16-12-X

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
2.13	3	SLV	4	259.50	6.79	-8852.40	4.36	2028.99
4.72	3	SLV	4	0.00	6.79	-7840.35	3.86	2028.99
7.75	7	SLV	11	182.50	6.79	14651.60	6.79	2159.14
9.49	7	SLV	11	8.00	6.79	15332.10	6.79	2259.43

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
3 SLV	2.13	2.69	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	8852.40	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.46
3 SLV	2.69	4.15	1.46	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	8632.05	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.50
3 SLV	4.15	4.72	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	8060.71	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.61
7 SLV	7.75	9.49	1.75	ø8/12 2 br.	8.38	0.26	15332.10	2.36	20390.10	20390.10	20390.10	1.33

### Travata 8-5-3

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio**

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	$\sigma_f$ inf <daN/cm>
0.10	7	SLV	1	56.00	6.79	-6782.58	3.34	2028.99
2.90	3	SLV	5	40.00	6.79	8333.09	4.11	2028.99
3.30	9	SLU	6	0.00	6.79	7676.63	4.40	1745.56
4.66	7	SLV	7	51.49	6.79	4321.36	2.43	1777.14
7.45	3	SLV	10	75.00	6.79	-5548.62	3.12	1779.79

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <cm>	X1 <cm>	Lung. <cm>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	0.20	0.77	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	6599.35	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.96
3 SLV	0.77	2.53	1.77	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	7664.31	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.69
3 SLV	2.53	3.10	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	8699.54	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.49
9 SLU	3.50	4.07	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	7058.66	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.84
7 SLV	4.07	6.78	2.72	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	5441.98	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.38
3 SLV	6.78	7.35	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	5351.65	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	2.42

## Travata 17-13-9

**Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio**

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	$\sigma_f$ inf <daN/cm>
2.15	7	SLV	4	132.00	6.79	-8933.29	4.40	2028.99
4.79	7	SLV	5	0.00	6.79	-7903.69	3.90	2028.99
7.74	3	SLV	12	183.50	6.79	17175.60	6.79	2531.09
9.47	3	SLV	12	10.00	6.79	17852.20	6.79	2630.80

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <cm>	X1 <cm>	Lung. <cm>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	2.15	2.71	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	8933.29	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.45
7 SLV	2.71	4.22	1.51	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	8712.94	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.49
7 SLV	4.22	4.79	0.57	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	8124.04	2.50	12965.20	19567.00	12965.20	1.60
3 SLV	7.74	9.47	1.74	$\emptyset 8/12$ 2 br.	8.38	0.26	17852.20	2.36	20390.10	20390.10	20390.10	1.14

## Travata 14-10 (nuova)

**Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
46R		20.00	40.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio**

Xg <cm>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	$\sigma_f$ inf <daN/cm>
0.00	7	SLV	1	65.50	4.02	-1355.75	0.41	3333.07
3.17	3	SLV	3	10.00	4.02	1485.25	0.44	3365.28

**Staffe - Verifiche armatura**

CC	X0 <cm>	X1 <cm>	Lung. <cm>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7 SLV	0.25	0.61	0.36	$\emptyset 8/8$ 2 br.	12.57	0.20	1305.75	1.53	24750.50	24750.50	24750.50	18.95
3 SLV	0.61	2.71	2.09	$\emptyset 8/28$ 2 br.	3.59	0.20	1392.25	2.50	11538.00	18647.10	11538.00	8.29
3 SLV	2.71	3.08	0.36	$\emptyset 8/8$ 2 br.	12.57	0.20	1465.25	1.53	24750.50	24750.50	24750.50	16.89

## 12.2.4 Verifica delle travi di copertura

Di seguito si riportano le verifiche relative alla trave condotte dal solutore di ModeST. Le verifiche a flessione sono desunte dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 3$ , mentre le verifiche a taglio dal modello la cui azione sismica è calcolata assumendo  $q = 1.5$ .

### 12.2.4.1 VERIFICHE A FLESSIONE

#### Travata 1-2 (nuova)

**Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
44R		20.00	60.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04



Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.131	SLV	1	15.31	4.02	4.02	4.02	3.83	-560.17	-8535.84	15.238	
1.979	SLU	1	232.11	4.02	4.02	4.02	3.97	507.73	8435.33	16.614	
4.125	SLV	1	484.83	4.02	4.02	4.02	3.80	-866.02	-8535.86	9.856	

Travata 6-7-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
32R		15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.139a	SLU	1	552.85	2.26	4.52	2.26	3.42	-1608.04	-2908.78	1.809	
4.899c	SLU	2	560.51	2.26	4.52	2.26	3.40	1407.04	4315.14	3.067	
9.659a	SLU	2	0.00	2.26	4.52	2.26	3.33	-1608.04	-2908.78	1.809	

Travata 15-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
27R		26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.629a	SLU	1	67.83	13.57	14.70	13.57	8.10	-14622.30	-16974.60	1.161	
7.079c	SLU	2	30.07	4.52	14.70	4.52	13.08	12794.50	16266.40	1.271	
13.529a	SLU	3	393.51	13.57	14.70	13.57	7.21	-14622.30	-16964.40	1.160	

Travata 16-12

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
32R		15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.137	SLV	1	14.75	4.52	4.52	4.52	3.19	-2057.51	-5709.77	2.775	

Travata 17-13-9

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
32R		15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
0.137	SLV	1	14.75	2.26	4.52	2.26	3.04	-2440.78	-2908.68	1.192	
9.477	SLV	2	553.18	2.26	4.52	2.26	3.66	-2752.74	-2908.72	1.057	

Travata 14-10 (nuova)

Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	ClS	Fck <daN/cmq>	Fctk <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Acc.	Fyk <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>
44R		20.00	60.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
1.607	SLV	3	0.00	4.02	4.02	4.02	3.84	-973.50	-8535.81	8.768	
2.493	SLV	3	105.34	4.02	4.02	4.02	3.91	979.17	8305.17	8.482	
4.699a	SLU	3	364.85	4.02	4.02	4.02	3.85	-225.63	-8535.80	37.831	

Travata 7-2

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
33R		26.00	50.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE S <cmq>	AfE I <cmq>	AfEP S <cmq>	AfEP I <cmq>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
12.249	SLU	2	10.00	9.05	9.05	9.05	2.07	-7190.97	-9240.35	1.285	

### Travata A-B-C

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
33	R	26.00	50.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	E1	X <cm>	AfE S <cm>	AfE I <cm>	AfEP S <cm>	AfEP I <cm>	My <daNm>	Myu <daNm>	Sic.
16.88	9	SLU	3	10.00	10.18	7.92	10.18	1.74	-6997.46	-10306.80	1.473

## 12.2.4.2 VERIFICHE A TAGLIO

### Travata 1-2 (nuova)

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
44	R	20.00	60.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	E1	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	1	SLV	1	15.31	4.02	874.61	0.23	3850.38
0.82	1	SLV	1	96.95	4.02	666.62	0.18	3798.66
4.12	5	SLV	1	484.83	4.02	-988.30	0.25	3878.65

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
5	SLV	0.03	0.51	0.57	ø8/12 2 br.	8.38	0.20	833.71	2.01	33428.90	33428.90	33428.90	40.10
5	SLV	0.51	3.48	3.50	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	796.83	2.50	15627.70	28864.70	15627.70	19.61
5	SLV	3.48	3.96	0.57	ø8/12 2 br.	8.38	0.20	940.78	2.01	33428.90	33428.90	33428.90	35.53

### Travata 6-7-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
32	R	15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	E1	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	9	SLU	1	552.85	4.52	-735.19	1.10	668.11
9.65	5	SLV	2	0.00	4.52	1115.45	0.94	1192.78

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
9	SLU	0.03	0.51	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	764.90	2.50	12965.20	13546.40	12965.20	16.95
9	SLU	0.51	4.19	4.33	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	624.55	2.50	12965.20	13546.40	12965.20	20.76
1	SLV	4.19	4.67	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	679.23	2.50	12944.10	12944.10	12944.10	19.06
1	SLV	4.98	5.46	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1115.00	2.49	12909.10	12909.10	12909.10	11.58
1	SLV	5.46	9.14	4.33	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1007.04	2.50	12952.80	12952.80	12952.80	12.86
5	SLV	9.14	9.62	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1109.06	2.50	12942.80	12942.80	12942.80	11.67

### Travata 15-8

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
27	R	26.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	E1	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.62	9	SLU	1	67.83	14.70	3230.54	4.50	718.69
7.07	7	SLV	2	30.07	14.70	3117.08	1.62	1922.85
13.52	5	SLV	3	393.51	14.70	-4697.51	4.17	1127.77

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
9	SLU	0.24	0.75	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	3466.39	2.50	12965.20	22260.40	12965.20	3.74
9	SLU	0.75	6.16	5.91	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	4192.47	2.50	12965.20	22239.50	12965.20	3.09
9	SLU	6.16	6.68	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	5269.93	2.50	12965.20	21766.50	12965.20	2.46
9	SLU	6.92	7.44	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	3198.37	2.50	12965.20	21016.00	12965.20	4.05
5	SLV	7.44	12.97	6.04	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	4110.80	2.50	12965.20	21828.00	12965.20	3.15
5	SLV	12.97	13.48	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	4652.72	2.50	12965.20	21862.90	12965.20	2.79

### Travata 16-12

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
32	R	15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	7	SLV	1	14.75	4.52	1403.05	1.02	1369.49

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7	SLV	0.03	0.51	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1423.45	2.47	12807.30	12807.30	9.00
3	SLV	0.51	4.79	5.04	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1434.59	2.49	12888.70	12888.70	8.98

### Travata 17-13-9

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
32	R	15.00	60.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
0.13	7	SLV	1	14.75	4.52	1604.97	1.12	1433.52
9.47	7	SLV	2	553.18	4.52	-1825.69	0.90	2028.99

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7	SLV	0.22	0.69	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1584.57	2.50	12965.20	13286.40	8.18
7	SLV	0.69	4.15	4.08	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1476.84	2.50	12965.20	13276.50	8.78
3	SLV	4.15	4.63	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1341.04	2.50	12965.20	13231.00	9.67
3	SLV	4.95	5.43	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1804.16	2.50	12965.20	13220.70	7.19
7	SLV	5.43	9.06	4.28	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1731.31	2.50	12965.20	13266.60	7.49
7	SLV	9.06	9.53	0.57	ø8/20 2 br.	5.03	0.15	1839.04	2.50	12965.20	13276.50	7.05

### Travata 14-10 (nuova)

#### Caratteristiche delle sezioni e dei materiali utilizzati

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Cls	Fck <daN/cm>	Fctk <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Acc.	Fyk <daN/cm>	Fyd <daN/cm>
44	R	20.00	60.00	3.50	3.50	C28/35	290.50	20.22	164.62	13.48	B450C	4500.00	3913.04

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
1.60	7	SLV	3	0.00	4.02	890.50	0.23	3854.33
1.80	7	SLV	3	23.66	4.02	830.34	0.22	3839.37
4.69	3	SLV	3	364.85	4.02	-867.85	0.23	3848.70

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
7	SLV	1.76	2.23	0.57	ø8/12 2 br.	8.38	0.20	842.71	2.01	33428.90	33428.90	39.67
7	SLV	2.23	4.27	2.40	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	699.07	2.50	15627.70	28864.70	22.35
3	SLV	2.23	4.27	2.40	ø8/32 2 br.	3.14	0.20	742.00	2.50	15627.70	34637.60	21.06
3	SLV	4.27	4.75	0.57	ø8/12 2 br.	8.38	0.20	885.64	2.24	37370.70	37370.70	42.20

### Travata 7-2

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
33	R	26.00	50.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	EL	X <cm>	AfE I <cm>	Tz <daN>	AfEP I <cm>	σ <sub>f</sub> inf <daN/cm>
12.24	9	SLU	2	10.00	9.05	10504.30	6.98	1504.80

#### Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cm>	bw <cm>	Vsdu <daN>	ctgθ	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T
9	SLU	0.00	11.77	11.77	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	9102.88	2.50	10670.50	16664.20	1.17
9	SLU	11.77	12.24	0.47	ø8/20 2 br.	5.03	0.26	10504.30	2.50	10670.50	16664.20	1.02

### Travata A-B-C

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf sup <cm>	Cf inf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
33	R	26.00	50.00	3.50	3.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura a taglio

Xg <m>	CC	TCC	El	X <cm>	AfE I <cmq>	Tz <daN>	AfEP I <cmq>	$\sigma_f$ inf <daN/cmq>
16.88	9	SLU	3	10.00	7.92	10197.90	6.18	1651.29

Staffe - Verifiche armatura

CC	X0 <m>	X1 <m>	Lung. <m>	Staff.	AfE St. <cmq/m>	bw <m>	Vsdu <daN>	ctg $\theta$	VRsd <daN>	VRcd <daN>	Vrdu <daN>	Sic.T	
9	SLU	0.00	16.41	16.41	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	8804.37	2.50	10670.50	16668.80	10670.50	1.21
9	SLU	16.41	16.88	0.47	$\emptyset 8/20$ 2 br.	5.03	0.26	10197.90	2.50	10670.50	16668.80	10670.50	1.05

## 12.3 Verifica dei pilastri

Si riporta la legenda delle successive verifiche.

### Simbologia

Xg	=	Coordinata progressiva (dal primo nodo) in cui viene effettuato il progetto/verifica
CC	=	Combinazione delle condizioni di carico elementari e = eccentricità aggiuntiva in caso di compressione o pressoflessione $\alpha$ = amplificazione per gerarchia delle resistenze TG = taglio da gerarchia delle resistenze
TCC	=	Tipo di combinazione di carico SLU = Stato limite ultimo SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica) SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente SLD = Stato limite di danno SLV = Stato limite di salvaguardia della vita SLC = Stato limite di prevenzione del collasso SLO = Stato limite di operatività SLU I = Stato limite di resistenza al fuoco
El	=	Elemento (asta) in cui viene effettuato il progetto/verifica (progressivo sul numero di aste)
Sez.	=	Numero della sezione
X	=	Coordinata progressiva rispetto al nodo iniziale
N	=	Sforzo normale
Mz	=	Momento flettente intorno all'asse Z
My	=	Momento flettente intorno all'asse Y
My ver.	=	Momento flettente di verifica intorno all'asse Y
c	=	Ricoprimento dell'armatura
s	=	Distanza minima tra le barre
K3	=	Coefficiente di forma del diagramma delle tensioni prima della fessurazione
S <sub>rm</sub>	=	Distanza media tra le fessure
$\Phi$	=	Diametro della barra
A <sub>s</sub>	=	Area complessiva dei ferri nell'area di calcestruzzo efficace
A <sub>c eff</sub>	=	Area di calcestruzzo efficace
$\sigma_s$	=	Tensione nell'acciaio nella sezione fessurata
$\sigma_{st}$	=	Tensione nell'acciaio corrispondente al raggiungimento della resistenza a trazione nel calcestruzzo
$\epsilon_{sm}$	=	Deformazione unitaria media dell'armatura (*1000)
Wk	=	Apertura delle fessure
Mz ver.	=	Momento flettente di verifica intorno all'asse Z
Nu	=	Sforzo normale ultimo
Myu, sr	=	Momento resistente (ridotto per stabilità e del 30%) intorno all'asse Y
Myu, r	=	Momento resistente (ridotto del 30%) intorno all'asse Y
Mzu, sr	=	Momento resistente (ridotto per stabilità e del 30%) intorno all'asse Z
Mzu, r	=	Momento resistente (ridotto del 30%) intorno all'asse Z
Sic.	=	Sicurezza a rottura
l <sub>0</sub>	=	Lunghezza libera di inflessione
$\lambda$	=	Snellezza massima
$\lambda^*$	=	Snellezza limite
AfT	=	Area di ferro tesa
AfC	=	Area di ferro compressa
$\sigma_c$	=	Tensione nel calcestruzzo
$\sigma_f$	=	Tensione nel ferro
X0	=	Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) dell'inizio del tratto
X1	=	Coordinata progressiva (dal nodo iniziale) della fine del tratto
Staff.	=	Staffatura adottata
Br <sub>y</sub>	=	Numero bracci in dir. Y locale
Br <sub>z</sub>	=	Numero bracci in dir. Z locale
bw <sub>y</sub>	=	Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Y
Vsdu <sub>y</sub>	=	Taglio agente in dir. Y
ctg $\theta$ <sub>y</sub>	=	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Y
VRsd <sub>y</sub>	=	Taglio ultimo lato armatura in dir. Y
VRcd <sub>y</sub>	=	Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Y
bw <sub>z</sub>	=	Larghezza membratura resistente al taglio in dir. Z
Vsdu <sub>z</sub>	=	Taglio agente in dir. Z
ctg $\theta$ <sub>z</sub>	=	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo in dir. Z
VRsd <sub>z</sub>	=	Taglio ultimo lato armatura in dir. Z
VRcd <sub>z</sub>	=	Taglio ultimo lato calcestruzzo in dir. Z
Sic.T	=	Sicurezza a rottura per taglio
Nodo	=	Numero del nodo
Vc <sub>y</sub>	=	Taglio in dir. Y locale nel pilastro al di sopra del nodo
Vt <sub>y</sub>	=	Effetto armature travi in dir. Y locale del pilastro
Vc <sub>z</sub>	=	Taglio in dir. Z locale nel pilastro al di sopra del nodo
Vt <sub>z</sub>	=	Effetto armature travi in dir. Z locale del pilastro
Vn	=	Taglio totale agente sul nodo in valore assoluto
$\sigma_{nc}$	=	Azione agente di compressione diagonale (C8.7.2.2)
$\sigma_{ncR}$	=	Resistenza a compressione diagonale (C8.7.2.2)
$\sigma_{nt}$	=	Azione agente di trazione diagonale (C8.7.2.2)
$\sigma_{ntR}$	=	Resistenza a trazione diagonale (C8.7.2.2)
Tipo	=	Tipologia 2C = Doppia C lato labbri 2Cdx = Doppia C lato costola 2I = Doppia I

2L = Doppia L lato labbri  
 2Ldx = Doppia L lato costole  
 C = C  
 Cdx = C destra  
 Cir. = Circolare  
 Cir.c = Circolare cava  
 I = I  
 L = L  
 Ldx = L destra  
 Om. = Omega  
 Pg = Pi greco  
 Pr = Poligono regolare  
 Prc = Poligono regolare cavo  
 Pc = Per coordinate  
 Ia = Inerzie assegnate  
 R = Rettangolare  
 Rc = Rettangolare cava  
 T = T  
 U = U  
 Ur = U rovescia  
 V = V  
 Vr = V rovescia  
 Z = Z  
 Zdx = Z destra  
 Ts = T stondata  
 Ls = L stondata  
 Cs = C stondata  
 Is = I stondata  
 Dis. = Disegnata

B = Base  
 H = Altezza  
 Cf = Copriferro  
 Fcm = Resistenza media  
 Fctm = Resistenza media a trazione  
 Fcd = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo  
 Fcd (Tag) = Resistenza di calcolo a compressione del calcestruzzo per verifica a taglio  
 Fctd = Resistenza di calcolo a trazione del calcestruzzo  
 Fym = Tensione media di snervamento  
 Fyd = Resistenza di calcolo dell'acciaio  
 Fyd (Tag) = Resistenza di calcolo dell'acciaio per verifica a taglio

Si precisa che i pilastri 1, 2, 3, 10, 14, 18 sono stati parzialmente demoliti per la creazione del giunto sismico; la loro funzione strutturale viene assolta dai nuovi setti ad essi inghisati. Anche per i pilastri 11 e 15 la funzione strutturale viene assolta dal nuovo setto ad essi inghisato. Per tutti questi 8 pilastri non compaiono pertanto le verifiche poiché la loro sezione è rimaneggiata o totalmente inglobata in un setto. Nel modello di calcolo è stata loro attribuita sezione nulla.

### 12.3.1 Verifiche a flessione

Di seguito si riportano le verifiche a flessione dei pilastri ottenute dal modello di calcolo in cui è stato impostato un fattore di struttura  $q = 3$ .

#### Pilastro B

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm²>	Fctm <daN/cm²>	Fcd <daN/cm²>	Fcd (Tag) <daN/cm²>	Fctd <daN/cm²>	Fym <daN/cm²>	Fyd <daN/cm²>	Fyd (Tag) <daN/cm²>
6R		20.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
6R		20.00	40.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.60	7	SLV	1	6	60.00	-1679.87	-2382.88		0.00		-1684.13	-4231.60	-4251.36	0.00	0.00	1.776
0.60	7	SLV	2	6	0.00	-5990.12	-2156.57		0.00		-5992.72	-4615.11	-4665.46	0.00	0.00	2.140
1.20	7	SLV	2	6	60.00	-5870.12	1939.58		0.00		-5874.75	4604.80	4654.78	0.00	0.00	2.374
1.20	7	SLV	3	6	0.00	-10300.50	2142.46		0.00		-10302.30	4955.85	5027.81	0.00	0.00	2.313
1.20	7	SLV	3	6	0.00	-10300.50	2142.46		0.00		-10302.30	4955.85	5027.81	0.00	0.00	2.313
1.80	7	SLV	4	6	0.00	-9717.74	-4194.07		0.00		-9720.63	-4796.50	-4981.91	0.00	0.00	1.144
1.80	7	SLV	4	6	0.00	-9717.74	-4194.07		0.00		-9720.63	-4796.50	-4981.91	0.00	0.00	1.144
2.65	7	SLV	4	6	85.00	-9547.74	-1954.71		0.00		-9549.43	-4785.18	-4968.38	0.00	0.00	2.448
2.65	7	SLV	5	6	0.00	-7853.08	-1940.44		0.00		-7855.36	-4666.96	-4828.37	0.00	0.00	2.405
3.50	9(e)	SLU	5	6	85.00	-14032.10	-40.84	-280.64	0.00	0.00	-14033.90	-5057.10	-5299.49	0.00	0.00	4.772
3.50	9(e)	SLU	6	6	0.00	-9097.56	-23.87	-181.95	0.00	0.00	-9100.75	-4753.86	-4931.93	0.00	0.00	7.360
4.35	7	SLV	6	6	85.00	-4215.90	1915.42		0.00		-4220.07	4394.47	4501.63	0.00	0.00	2.294
4.35	7	SLV	7	6	0.00	-2874.69	1937.25		0.00		-2878.45	4285.99	4371.38	0.00	0.00	2.212
4.60	7	SLV	7	6	25.00	-2824.69	2581.73		0.00		-2826.63	4281.80	4366.23	0.00	0.00	1.659
5.20	7	SLV	8	6	0.00	-6263.34	-3955.53		0.00		-6266.42	-4551.29	-4690.22	0.00	0.00	1.151
5.20	7	SLV	8	6	0.00	-6263.34	-3955.53		0.00		-6266.42	-4551.29	-4690.22	0.00	0.00	1.151
6.05	7	SLV	8	6	85.00	-6093.34	-1859.40		0.00		-6095.50	-4538.56	-4674.76	0.00	0.00	2.441
6.05	7	SLV	9	6	0.00	-6673.04	-1843.22		0.00		-6673.14	-4581.71	-4726.10	0.00	0.00	2.486
6.90	9(e)	SLU	9	6	85.00	-12125.30	4.59	242.50	0.00	0.00	-12129.40	4950.73	5165.62	0.00	0.00	5.522
6.90	9(e)	SLU	10	6	0.00	-9151.68	21.50	183.03	0.00	0.00	-9153.82	4757.55	4936.27	0.00	0.00	7.316
7.75	7	SLV	10	6	85.00	-4884.84	1734.04		0.00		-4886.59	4446.97	4564.08	0.00	0.00	2.565

7.75	7	SLV	11	6	0.00	-4902.34	1650.49		0.00		-4906.67	4448.15	4565.95	0.00	0.00	2.695
8.00	7	SLV	11	6	25.00	-4852.34	2477.19		0.00		-4854.35	4443.77	4561.06	0.00	0.00	1.794

#### Pilastro 4

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
5R		26.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.20	1(e)	SLV	2	5	60.00	-40276.80	-170.63	-805.54	0.00	0.00	-40279.10	-6505.70	0.00	2.161
1.20	9(e)	SLU	3	5	0.00	-26798.60	-364.08	-535.97	0.00	0.00	-26799.60	-5590.07	0.00	3.248
1.56	3	SLV	3	5	36.00	-14558.60	-1573.05		0.00		-14559.30	-4415.55	0.00	2.807
3.50	9(e)	SLU	5	5	85.00	-25708.00	15.94	514.16	0.00	0.00	-25709.80	5498.92	0.00	3.386
3.50	9(e)	SLU	6	5	0.00	-33056.60	7.58	661.13	0.00	0.00	-33059.10	6064.04	0.00	2.633
5.20	7	SLV	8	5	0.00	-36.04	-2482.04		0.00		-37.61	-2819.18	0.00	1.136
5.20	7	SLV	8	5	0.00	-36.04	-2482.04		0.00		-37.61	-2819.18	0.00	1.136
6.05	3	SLV	8	5	85.00	-223.75	1018.39		0.00		-226.97	2840.20	0.00	2.789
6.05	3	SLV	9	5	0.00	-2931.84	980.04		0.00		-2933.02	3140.44	0.00	3.204
6.90	7	SLV	9	5	85.00	-2555.08	719.73		0.00		-2557.53	3098.80	0.00	4.306
6.90	7	SLV	10	5	0.00	-5389.58	773.65		0.00		-5393.18	3412.60	0.00	4.411
7.75	7	SLV	10	5	85.00	-5168.58	2325.39		0.00		-5171.51	3388.15	0.00	1.457
7.75	7	SLV	11	5	0.00	-5375.82	2143.57		0.00		-5379.15	3411.05	0.00	1.591
8.00	7	SLV	11	5	25.00	-5310.82	2615.43		0.00		-5312.33	3403.68	0.00	1.301

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.60	7	SLV	1	5	60.00	-7899.38	-2964.54		0.00		-7901.15	-3612.39	-3689.05	0.00	0.00	1.219
0.60	7	SLV	2	5	0.00	-14721.40	-2775.90		0.00		-14723.30	-4311.76	-4433.27	0.00	0.00	1.553
1.80	3	SLV	4	5	0.00	-9896.22	1639.98		0.00		-9897.74	3702.50	3908.15	0.00	0.00	2.258
1.80	3	SLV	4	5	0.00	-9896.22	1639.98		0.00		-9897.74	3702.50	3908.15	0.00	0.00	2.258
2.65	9(e)	SLU	4	5	85.00	-18862.80	276.32	377.26	0.00	0.00	-18865.90	4518.79	4868.57	0.00	0.00	4.614
2.65	9(e)	SLU	5	5	0.00	-25995.30	267.39	519.90	0.00	0.00	-25997.80	5117.10	5523.32	0.00	0.00	3.348
4.35	9(e)	SLU	6	5	85.00	-32769.30	-245.63	-655.39	0.00	0.00	-32773.10	-5576.66	-6044.00	0.00	0.00	2.656
4.35	3	SLV	7	5	0.00	-7966.56	-898.20		0.00		-7968.67	-3519.55	-3696.49	0.00	0.00	3.918
4.96	3	SLV	7	5	61.00	-7807.96	-1342.09		0.00		-7809.88	-3504.56	-3679.00	0.00	0.00	2.611

#### Pilastro 5

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
5R		26.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.20	5(e)	SLV	2	5	60.00	-31477.90	-276.42	-629.56	0.00	0.00	-31481.00	-5952.35	0.00	2.765
1.20	9(e)	SLU	3	5	0.00	-33320.90	-544.45	-666.42	0.00	0.00	-33324.60	-6082.22	0.00	2.612
1.56	7	SLV	3	5	36.00	-17800.70	-3034.03		0.00		-17802.60	-4761.65	0.00	1.569
6.05	7	SLV	8	5	85.00	-3611.48	1505.92		0.00		-3615.15	3216.07	0.00	2.136
6.05	7	SLV	9	5	0.00	-4257.30	1453.53		0.00		-4259.79	3287.51	0.00	2.262
6.90	3	SLV	9	5	85.00	-4011.38	973.87		0.00		-4013.96	3260.27	0.00	3.348
6.90	3	SLV	10	5	0.00	-3935.26	1053.75		0.00		-3938.15	3251.86	0.00	3.086
7.75	3	SLV	10	5	85.00	-3714.26	3225.75		0.00		-3716.62	3227.31	0.00	1.000

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	7	SLV	4	5	0.00	-10227.70	2132.15		0.00		-10228.60	3733.34	3944.31	0.00	0.00	1.751
1.80	7	SLV	4	5	0.00	-10227.70	2132.15		0.00		-10228.60	3733.34	3944.31	0.00	0.00	1.751
2.65	7	SLV	4	5	85.00	-10006.70	932.51		0.00		-10009.50	3713.28	3920.36	0.00	0.00	3.982
2.65	7	SLV	5	5	0.00	-10864.90	915.62		0.00		-10866.30	3793.25	4013.99	0.00	0.00	4.143
3.50	9(e)	SLU	5	5	85.00	-20372.70	39.61	407.45	0.00	0.00	-20374.60	4649.90	5016.19	0.00	0.00	4.272
3.50	9(e)	SLU	6	5	0.00	-21076.20	28.24	421.52	0.00	0.00	-21080.00	4709.40	5083.81	0.00	0.00	4.130
4.35	7	SLV	6	5	85.00	-11206.90	-1178.88		0.00		-11209.50	-3826.00	-4051.50	0.00	0.00	3.245
4.35	7	SLV	7	5	0.00	-11037.50	-1197.74		0.00		-11038.00	-3809.05	-4032.75	0.00	0.00	3.180
4.96	7	SLV	7	5	61.00	-10878.90	-2046.36		0.00		-10880.70	-3795.18	-4015.56	0.00	0.00	1.855

#### Pilastro 6

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
6R		20.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
6R		20.00	40.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

#### Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.60	7	SLV	1	6	60.00	-9327.78	-1195.13		0.00		-9331.19	-3795.91	0.00	3.176
0.60	7	SLV	2	6	0.00	-9224.98	-1653.50		0.00		-9229.49	-3784.79	0.00	2.289
7.24	1	SLV	11	6	68.00	-2744.59	0.00		-259.87		-2747.19	0.00	-1366.02	5.257
7.24	1	SLV	12	6	0.00	-2568.40	0.00		-285.84		-2570.90	0.00	-1358.64	4.753

7.92	1	SLV	12	6	68.00	-2432.40	0.00			-556.17		-2435.02	0.00	-1352.95	2.433
7.92	5	SLV	13	6	0.00	2113.17	0.00			-382.71		2114.44	0.00	-1161.59	3.035
8.00	5	SLV	13	6	8.00	2129.17	0.00			-502.72		2132.01	0.00	-1160.85	2.309

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.20	9(e)	SLU	2	6	60.00	-16740.50	38.50	334.81	0.00	0.00	-16741.70	4448.49	4562.20	0.00	0.00	4.000
1.20	9(e)	SLU	3	6	0.00	-16270.50	-126.44	-325.41	0.00	0.00	-16271.40	-4405.97	-4518.21	0.00	0.00	4.115
1.20	9(e)	SLU	3	6	0.00	-16270.50	-126.44	-325.41	0.00	0.00	-16271.40	-4405.97	-4518.21	0.00	0.00	4.115
1.80	1	SLV	4	6	0.00	-6576.84	0.00		720.66		-6579.69	0.00	0.00	1330.07	1525.72	1.846
1.80	1	SLV	4	6	0.00	-6576.84	0.00		720.66		-6579.69	0.00	0.00	1330.07	1525.72	1.846
2.48	9(e)	SLU	4	6	68.00	-12599.80	-106.95	-252.00	0.00	0.00	-12603.60	-3903.66	-4150.50	0.00	0.00	5.314
2.48	5	SLV	5	6	0.00	-6491.76	0.00		268.76		-6492.32	0.00	0.00	1327.46	1522.10	4.939
3.16	9(e)	SLU	5	6	68.00	-11941.40	-8.99	-238.83	0.00	0.00	-11945.20	-3845.39	-4079.18	0.00	0.00	5.607
3.16	9(e)	SLU	6	6	0.00	-11765.30	-42.84	-235.31	0.00	0.00	-11767.10	-3828.65	-4059.87	0.00	0.00	5.691
3.84	9(e)	SLU	6	6	68.00	-11588.50	96.28	231.77	0.00	0.00	-11591.90	3812.20	4040.87	0.00	0.00	5.778
3.84	9(e)	SLU	7	6	0.00	-11511.70	67.91	230.23	0.00	0.00	-11514.50	3806.15	4032.49	0.00	0.00	5.816
4.52	1	SLV	7	6	68.00	-5673.23	0.00		-280.78		-5674.25	0.00	0.00	-1303.59	-1488.21	4.643
4.52	1	SLV	8	6	0.00	-5396.28	0.00		-234.20		-5396.92	0.00	0.00	-1296.42	-1476.71	5.535
4.60	1	SLV	8	6	8.00	-5380.28	0.00		-293.92		-5381.48	0.00	0.00	-1295.61	-1476.07	4.408
5.20	1	SLV	9	6	0.00	-3345.12	0.00		936.79		-3347.64	0.00	0.00	1244.18	1391.16	1.328
5.20	1	SLV	9	6	0.00	-3345.12	0.00		936.79		-3347.64	0.00	0.00	1244.18	1391.16	1.328
5.88	1	SLV	9	6	68.00	-3209.12	0.00		311.14		-3213.11	0.00	0.00	1241.39	1385.53	3.990
5.88	1	SLV	10	6	0.00	-2988.02	0.00		346.36		-2990.63	0.00	0.00	1237.29	1376.22	3.572
6.56	9(e)	SLU	10	6	68.00	-6289.33	0.00	0.00	108.52	125.79	-6290.57	0.00	0.00	1321.76	1513.75	10.508
6.56	9(e)	SLU	11	6	0.00	-6314.47	0.00	0.00	92.81	126.29	-6317.25	0.00	0.00	1322.62	1514.85	10.473

**Pilastro 7**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
5R		26.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
5R		26.00	40.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	1	SLV	4	5	0.00	3672.06	0.00		-1439.50		3673.10	0.00	-1513.13	1.051
1.80	1	SLV	4	5	0.00	3672.06	0.00		-1439.50		3673.10	0.00	-1513.13	1.051
5.88	7	SLV	9	5	68.00	-824.44	-1042.02		0.00		-827.00	-2906.81	0.00	2.790
5.88	7	SLV	10	5	0.00	-3486.42	-993.31		0.00		-3487.72	-3201.94	0.00	3.224
6.56	1	SLV	10	5	68.00	-3170.59	0.00		-152.34		-3171.70	0.00	-1949.16	12.795
6.56	5(e)	SLV	11	5	0.00	-9102.08	67.62	182.04	0.00	0.00	-9105.79	3821.61	0.00	9.563
7.24	7	SLV	11	5	68.00	1286.60	1147.54		0.00		1282.42	2661.28	0.00	2.319
7.24	3	SLV	12	5	0.00	7304.07	1176.43		0.00		7299.66	1975.92	0.00	1.680

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.20	1(e)	SLV	2	5	60.00	-53157.10	-120.48	-1063.14	0.00	0.00	-53157.40	-6802.98	-7015.71	0.00	0.00	1.637
1.20	1(e)	SLV	3	5	0.00	-33236.80	-55.52	-664.74	0.00	0.00	-33237.30	-5892.73	-6076.34	0.00	0.00	2.619
1.56	5	SLV	3	5	36.00	-1500.30	0.00		900.91		-1501.50	0.00	0.00	1814.10	1844.08	2.014
2.48	3	SLV	4	5	68.00	-723.82	664.58		0.00		-725.44	2855.44	2895.53	0.00	0.00	4.297
2.48	3	SLV	5	5	0.00	-3507.42	644.11		0.00		-3510.36	3093.13	3204.45	0.00	0.00	4.802
3.16	5(e)	SLV	5	5	68.00	-17942.40	151.82	358.85	0.00	0.00	-17947.40	4436.55	4776.44	0.00	0.00	4.851
3.16	5(e)	SLV	6	5	0.00	-15077.40	140.29	301.55	0.00	0.00	-15080.80	4181.64	4471.92	0.00	0.00	5.773
3.84	5(e)	SLV	6	5	68.00	-14900.60	150.47	298.01	0.00	0.00	-14902.50	4165.34	4452.65	0.00	0.00	5.841
3.84	9(e)	SLU	7	5	0.00	-14738.00	55.77	294.76	0.00	0.00	-14739.20	4151.23	4434.99	0.00	0.00	5.906
4.52	9(e)	SLU	7	5	68.00	-14508.10	-14.01	-290.16	0.00	0.00	-14512.30	-4129.81	-4410.47	0.00	0.00	5.999
4.52	9(e)	SLU	8	5	0.00	-18437.60	-23.23	-368.75	0.00	0.00	-18441.40	-4481.01	-4826.37	0.00	0.00	4.721
4.96	5	SLV	8	5	44.00	-10349.40	0.00		1017.12		-10352.80	0.00	0.00	2155.28	2397.71	2.119
5.20	5	SLV	9	5	0.00	-443.11	0.00		-1596.74		-446.20	0.00	0.00	-1744.99	-1777.57	1.093
5.20	5	SLV	9	5	0.00	-443.11	0.00		-1596.74		-446.20	0.00	0.00	-1744.99	-1777.57	1.093

**Pilastro 8**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
5R		26.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
5R		26.00	40.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <cm>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.20	9	SLU	2	5	60.00	-22852.90	-584.10		0.00		-22855.50	-5248.29	0.00	3.809
1.20	9	SLU	3	5	0.00	-21970.10	-510.82		0.00		-21971.50	-5167.18	0.00	3.962
1.56	3	SLV	3	5	36.00	-11459.40	1637.18		0.00		-11460.60	4078.94	0.00	2.491
3.16	9(e)	SLU	5	5	68.00	-18400.40	182.16	368.01	0.00	0.00	-18402.60	4822.51	0.00	4.730
3.16	9(e)	SLU	6	5	0.00	-18276.50	173.84	365.53	0.00	0.00	-18280.70	4810.39	0.00	4.762
4.52	9(e)	SLU	7	5	68.00	-17635.30	-279.27	-352.71	0.00	0.00	-17637.60	-4744.78	0.00	4.936
4.52	7	SLV	8	5	0.00	-8657.39	-781.03		0.00		-8659.84	-3772.63	0.00	4.830

5.20	3	SLV	9	5	0.00	-7305.14	-2308.83			0.00		-7307.15	-3623.60	0.00	1.569
5.20	3	SLV	9	5	0.00	-7305.14	-2308.83			0.00		-7307.15	-3623.60	0.00	1.569
5.88	3	SLV	9	5	68.00	-7128.34	-1188.47			0.00		-7132.98	-3604.40	0.00	3.033
5.88	3	SLV	10	5	0.00	-6860.36	-1137.17			0.00		-6862.25	-3574.56	0.00	3.143
7.24	3	SLV	11	5	68.00	-6213.11	1554.03			0.00		-6217.09	3503.44	0.00	2.254
7.24	3	SLV	12	5	0.00	-6389.80	1591.03			0.00		-6390.32	3522.54	0.00	2.214
7.92	3	SLV	12	5	68.00	-6213.00	2882.87			0.00		-6217.09	3503.44	0.00	1.215
7.92	3	SLV	13	5	0.00	-4133.57	2913.68			0.00		-4133.81	3273.55	0.00	1.124
8.00	3	SLV	13	5	8.00	-4112.77	3086.67			0.00		-4114.89	3271.45	0.00	1.060

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	7	SLV	4	5	0.00	-11585.10	1235.20		0.00		-11587.40	3859.99	4092.79	0.00	0.00	3.125
1.80	7	SLV	4	5	0.00	-11585.10	1235.20		0.00		-11587.40	3859.99	4092.79	0.00	0.00	3.125
2.48	9	SLU	4	5	68.00	-19509.90	393.02		0.00		-19511.70	4575.07	4932.67	0.00	0.00	4.461
2.48	9	SLU	5	5	0.00	-18630.20	394.92		0.00		-18633.10	4497.77	4845.43	0.00	0.00	4.672
3.84	9(e)	SLU	6	5	68.00	-18046.70	-58.50	-360.93	0.00	0.00	-18046.70	-4446.59	-4786.58	0.00	0.00	4.823
3.84	9(e)	SLU	7	5	0.00	-17865.20	-66.85	-357.30	0.00	0.00	-17867.00	-4430.29	-4768.22	0.00	0.00	4.872
4.96	7	SLV	8	5	44.00	-8542.99	-1211.03		0.00		-8546.29	-3574.82	-3760.13	0.00	0.00	2.952
6.56	9	SLU	10	5	68.00	-12756.00	306.54		0.00		-12757.70	3969.56	4220.67	0.00	0.00	6.824
6.56	9	SLU	11	5	0.00	-12348.20	315.06		0.00		-12352.60	3931.82	4176.40	0.00	0.00	7.049

**Pilastro 9**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
5R		26.00	40.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
5R		26.00	40.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.60	3	SLV	1	5	60.00	-12405.60	-3521.48		0.00		-12409.40	-4182.60	0.00	1.188
0.60	3	SLV	2	5	0.00	-12535.50	-3333.18		0.00		-12537.50	-4196.60	0.00	1.259
1.20	9(e)	SLU	2	5	60.00	-25747.80	465.07	514.96	0.00	0.00	-25750.90	5502.40	0.00	3.381
1.20	5	SLV	3	5	0.00	-12274.20	0.00		-723.65		-12275.00	0.00	-2516.50	3.478
1.56	3	SLV	3	5	36.00	-10686.10	2298.63		0.00		-10686.40	3994.34	0.00	1.738
7.92	3	SLV	12	5	68.00	-4058.62	2889.47		0.00		-4061.29	3265.51	0.00	1.130

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	3	SLV	4	5	0.00	-11455.50	-1554.06		0.00		-11460.30	-3847.87	-4078.90	0.00	0.00	2.476
1.80	3	SLV	4	5	0.00	-11455.50	-1554.06		0.00		-11460.30	-3847.87	-4078.90	0.00	0.00	2.476
2.48	9	SLU	4	5	68.00	-22220.60	-607.38		0.00		-22223.90	-4807.57	-5190.75	0.00	0.00	3.917
2.48	9	SLU	5	5	0.00	-20246.40	-604.78		0.00		-20249.00	-4637.97	-5004.08	0.00	0.00	4.299
3.16	9(e)	SLU	5	5	68.00	-20016.60	-153.07	-400.33	0.00	0.00	-20021.20	-4618.87	-4982.12	0.00	0.00	4.348
3.16	9(e)	SLU	6	5	0.00	-19472.80	-135.63	-389.46	0.00	0.00	-19473.80	-4571.49	-4928.92	0.00	0.00	4.470
3.84	9(e)	SLU	6	5	68.00	-19243.00	332.87	384.86	0.00	0.00	-19246.60	4551.41	4906.37	0.00	0.00	4.523
3.84	9(e)	SLU	7	5	0.00	-18800.30	350.13	376.00	0.00	0.00	-18804.20	4512.85	4862.44	0.00	0.00	4.630
4.52	3	SLV	7	5	68.00	-8292.59	990.83		0.00		-8295.43	3550.31	3732.29	0.00	0.00	3.583
4.52	3	SLV	8	5	0.00	-6241.64	990.50		0.00		-6244.83	3354.27	3506.50	0.00	0.00	3.386
4.96	3	SLV	8	5	44.00	-6127.24	1525.97		0.00		-6130.30	3342.86	3493.87	0.00	0.00	2.191
5.20	3	SLV	9	5	0.00	-6976.92	-3242.77		0.00		-6978.92	-3425.19	-3587.42	0.00	0.00	1.056
5.20	3	SLV	9	5	0.00	-6976.92	-3242.77		0.00		-6978.92	-3425.19	-3587.42	0.00	0.00	1.056
5.88	3	SLV	9	5	68.00	-6800.12	-1579.08		0.00		-6803.83	-3407.87	-3568.13	0.00	0.00	2.158
5.88	3	SLV	10	5	0.00	-5188.98	-1537.93		0.00		-5192.30	-3252.72	-3390.45	0.00	0.00	2.115
6.56	9	SLU	10	5	68.00	-12024.90	-289.37		0.00		-12026.70	-3900.97	-4140.79	0.00	0.00	7.238
6.56	9	SLU	11	5	0.00	-11169.70	-268.23		0.00		-11173.00	-3821.42	-4047.51	0.00	0.00	7.793
7.24	3	SLV	11	5	68.00	-4191.18	1411.86		0.00		-4193.68	3157.48	3280.18	0.00	0.00	2.236
7.24	3	SLV	12	5	0.00	-4235.42	1464.09		0.00		-4237.76	3162.39	3285.07	0.00	0.00	2.160

**Pilastro 12**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cm>	Fctm <daN/cm>	Fcd <daN/cm>	Fcd (Tag) <daN/cm>	Fctd <daN/cm>	Fym <daN/cm>	Fyd <daN/cm>	Fyd (Tag) <daN/cm>
4R		26.00	50.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
4R		26.00	50.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.00	3	SLV	1	4	0.00	-6742.25	-4115.27		0.00		-6742.61	-6326.80	0.00	1.537
0.00	3	SLV	1	4	0.00	-6742.25	-4115.27		0.00		-6742.61	-6326.80	0.00	1.537
0.60	1	SLV	1	4	60.00	-6813.28	0.00		1015.20		-6818.27	0.00	2981.20	2.937
0.60	1	SLV	2	4	0.00	-10365.20	0.00		958.96		-10367.80	0.00	3201.68	3.339
1.30	9(e)	SLU	2	4	70.00	-17590.80	-146.44	-439.77	0.00	0.00	-17592.50	-7664.96	0.00	6.185
1.20	9(e)	SLU	3	4	-10.00	-23374.00	-358.48	-584.35	0.00	0.00	-23376.70	-8274.86	0.00	4.655
1.30	9(e)	SLU	3	4	0.00	-23331.80	-266.10	-583.29	0.00	0.00	-23332.00	-8270.42	0.00	4.663
3.16	9(e)	SLU	5	4	68.00	-19868.70	91.04	496.72	0.00	0.00	-19872.90	7914.29	0.00	5.476
3.16	9(e)	SLU	6	4	0.00	-19499.50	101.89	487.49	0.00	0.00	-19499.70	7873.99	0.00	5.580
4.27	9(e)	SLU	7	4	43.00	-16385.50	135.42	409.64	0.00	0.00	-16386.80	7528.67	0.00	6.640



4.27	9(e)	SLV	8	4	0.00	-15026.90	139.18	375.67	0.00	0.00	-15031.40	7371.83	0.00	7.240
5.20	1	SLV	10	4	0.00	-6430.95	0.00		1263.62		-6431.97	0.00	2957.18	2.340
5.20	1	SLV	10	4	0.00	-6430.95	0.00		1263.62		-6431.97	0.00	2957.18	2.340
5.88	1	SLV	10	4	68.00	-6209.95	0.00		511.62		-6211.77	0.00	2943.48	5.753
5.88	1	SLV	11	4	0.00	-5369.92	0.00		502.56		-5371.86	0.00	2891.22	5.753
6.56	9(e)	SLV	11	4	68.00	-7603.15	-13.86	-190.08	0.00	0.00	-7607.69	-6442.99	0.00	14.310
6.56	9(e)	SLV	12	4	0.00	-6571.25	-48.64	-164.28	0.00	0.00	-6572.14	-6303.89	0.00	16.557
7.24	1	SLV	12	4	68.00	-4139.68	0.00		594.75		-4139.70	0.00	2814.51	4.732
7.24	1	SLV	13	4	0.00	-5856.27	0.00		623.67		-5860.17	0.00	2921.61	4.685
7.67	1	SLV	13	4	43.00	-5716.52	0.00		890.50		-5716.77	0.00	2912.68	3.271
7.67	1	SLV	14	4	0.00	-6540.90	0.00		920.29		-6541.89	0.00	2964.01	3.221
8.10	1	SLV	14	4	43.00	-6401.15	0.00		1204.03		-6403.44	0.00	2955.40	2.455
8.00	1	SLV	15	4	-10.00	-8178.22	0.00		1059.61		-8181.76	0.00	3065.95	2.893
8.10	1	SLV	15	4	0.00	-8145.72	0.00		1223.77		-8149.69	0.00	3063.96	2.504

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	5	SLV	4	4	0.00	-12465.60	0.00		901.61		-12465.90	0.00	0.00	3033.12	3331.53	3.364
1.80	5	SLV	4	4	0.00	-12465.60	0.00		901.61		-12465.90	0.00	0.00	3033.12	3331.53	3.364
2.48	9(e)	SLU	4	4	68.00	-20141.80	91.08	503.54	0.00	0.00	-20143.00	7612.69	7942.91	0.00	0.00	5.402
2.48	9(e)	SLU	5	4	0.00	-20156.00	70.68	503.90	0.00	0.00	-20157.70	7613.15	7944.46	0.00	0.00	5.398
3.84	9(e)	SLU	6	4	68.00	-19212.20	127.57	480.31	0.00	0.00	-19212.60	7522.37	7842.96	0.00	0.00	5.663
3.84	9(e)	SLU	7	4	0.00	-16567.20	104.43	414.18	0.00	0.00	-16570.50	7256.57	7549.61	0.00	0.00	6.567
4.70	1	SLV	8	4	43.00	-9417.84	0.00		-403.45		-9421.23	0.00	0.00	-2884.72	-3142.93	7.150
4.60	9(e)	SLU	9	4	-10.00	-13882.50	126.28	347.06	0.00	0.00	-13886.80	6974.17	7236.28	0.00	0.00	7.837
4.70	1	SLV	9	4	0.00	-8889.27	0.00		-404.94		-8892.93	0.00	0.00	-2858.72	-3110.13	7.060

**Pilastro 13**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
4R		26.00	50.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
4R		26.00	50.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.60	5	SLV	1	4	60.00	-3434.50	0.00		-2337.79		-3435.28	0.00	-2770.61	1.185
0.60	5	SLV	2	4	0.00	-9606.08	0.00		-2203.37		-9608.42	0.00	-3154.54	1.432
1.30	9(e)	SLU	2	4	70.00	-20531.80	-151.24	-513.30	0.00	0.00	-20532.00	-7983.86	0.00	5.299
1.20	9(e)	SLU	3	4	-10.00	-22795.90	-325.33	-569.90	0.00	0.00	-22796.90	-8217.21	0.00	4.773
1.30	9(e)	SLU	3	4	0.00	-22753.60	-240.60	-568.84	0.00	0.00	-22756.30	-8213.18	0.00	4.782
3.16	9(e)	SLU	5	4	68.00	-18684.50	95.13	467.11	0.00	0.00	-18688.40	7786.26	0.00	5.823
3.16	9(e)	SLU	6	4	0.00	-18010.40	74.59	450.26	0.00	0.00	-18012.60	7711.60	0.00	6.041
4.27	5	SLV	7	4	43.00	-7466.79	0.00		481.69		-7468.71	0.00	3021.65	6.273
4.27	5	SLV	8	4	0.00	-6038.41	0.00		512.63		-6043.08	0.00	2933.00	5.721
5.88	5	SLV	10	4	68.00	-5086.00	0.00		-1115.89		-5087.73	0.00	-2873.54	2.575
5.88	5	SLV	11	4	0.00	-3698.01	0.00		-1102.09		-3699.43	0.00	-2787.07	2.529
6.56	9(e)	SLU	11	4	68.00	-6340.34	-17.93	-158.51	0.00	0.00	-6341.49	-6272.78	0.00	17.160
6.56	5(e)	SLV	12	4	0.00	-5501.88	30.01	137.55	0.00	0.00	-5504.37	6157.96	0.00	19.775
7.24	5	SLV	12	4	68.00	-1782.74	0.00		1239.70		-1787.49	0.00	2667.63	2.152
7.24	5	SLV	13	4	0.00	-1933.14	0.00		1307.78		-1934.03	0.00	2676.80	2.047
7.67	5	SLV	13	4	43.00	-1793.39	0.00		1946.23		-1794.82	0.00	2668.09	1.371
7.67	5	SLV	14	4	0.00	-1376.66	0.00		2021.77		-1379.99	0.00	2642.14	1.307
8.00	5	SLV	15	4	-10.00	-1418.69	0.00		2373.34		-1420.16	0.00	2644.75	1.114

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	1	SLV	4	4	0.00	-12484.00	0.00		-1922.32		-12488.20	0.00	0.00	-3034.18	-3332.90	1.578
1.80	1	SLV	4	4	0.00	-12484.00	0.00		-1922.32		-12488.20	0.00	0.00	-3034.18	-3332.90	1.578
2.48	9(e)	SLU	4	4	68.00	-19530.30	57.08	488.26	0.00	0.00	-19534.10	7552.89	7877.70	0.00	0.00	5.571
2.48	1	SLV	5	4	0.00	-11772.40	0.00		-530.93		-11776.40	0.00	0.00	-3000.46	-3289.04	5.651
3.84	9(e)	SLU	6	4	68.00	-17723.10	195.24	443.08	0.00	0.00	-17727.30	7373.67	7679.93	0.00	0.00	6.139
3.84	9(e)	SLU	7	4	0.00	-14647.20	148.31	366.18	0.00	0.00	-14649.40	7055.98	7327.17	0.00	0.00	7.428
4.70	5	SLV	8	4	43.00	-5898.66	0.00		798.13		-5899.92	0.00	0.00	2716.78	2924.09	3.404
4.60	5	SLV	9	4	-10.00	-5021.24	0.00		556.45		-5022.73	0.00	0.00	2677.25	2869.57	4.811
4.70	5	SLV	9	4	0.00	-4988.74	0.00		820.93		-4989.73	0.00	0.00	2675.79	2867.52	3.259

**Pilastro 16**

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
3R		26.00	75.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
3R		26.00	75.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

**Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura**

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.00	5	SLV	1	3	0.00	-5820.61	0.00		3410.52		-5824.59	0.00	4571.56	1.340
0.00	5	SLV	1	3	0.00	-5820.61	0.00		3410.52		-5824.59	0.00	4571.56	1.340
0.60	5	SLV	1	3	60.00	-5528.11	0.00		537.31		-5530.96	0.00	4553.31	8.474
0.60	5	SLV	2	3	0.00	-8696.38	0.00		764.29		-8699.57	0.00	4749.85	6.215

1.30	3(e)	SLV	2	3	70.00	-22795.60	640.83	854.84	0.00	0.00	-22796.70	18169.80	0.00	7.159
1.20	5	SLV	3	3	-10.00	-11515.40	0.00		1021.88		-11516.70	0.00	4922.78	4.817
1.30	9(e)	SLU	3	3	0.00	-26924.10	16.56	1009.65	0.00	0.00	-26925.50	18822.40	0.00	6.062
4.70	9(e)	SLU	8	3	43.00	-16937.50	-492.58	-635.16	0.00	0.00	-16938.70	-17181.00	0.00	9.636
4.70	9(e)	SLU	9	3	0.00	-16778.20	-426.94	-629.18	0.00	0.00	-16779.70	-17153.10	0.00	9.727
5.20	9	SLU	10	3	0.00	-17392.90	776.18		0.00		-17397.60	17261.40	0.00	9.383
5.20	9	SLU	10	3	0.00	-17392.90	776.18		0.00		-17397.60	17261.40	0.00	9.383
5.88	9	SLU	10	3	68.00	-16962.00	705.99		0.00		-16963.40	17185.30	0.00	9.622
5.88	9	SLU	11	3	0.00	-16113.10	730.43		0.00		-16116.10	17036.60	0.00	10.129
6.56	9(e)	SLU	11	3	68.00	-15682.20	530.73	588.08	0.00	0.00	-15685.40	16959.90	0.00	10.407
6.56	9	SLU	12	3	0.00	-13685.80	684.75		0.00		-13686.60	16600.50	0.00	11.925
7.24	5	SLV	12	3	68.00	-7407.51	0.00		-599.55		-7412.02	0.00	-4670.17	7.789
7.24	5	SLV	13	3	0.00	-5734.52	0.00		-554.35		-5737.67	0.00	-4566.15	8.237
7.67	5	SLV	13	3	43.00	-5524.90	0.00		-966.69		-5525.49	0.00	-4552.97	4.710
7.67	5	SLV	14	3	0.00	-3304.03	0.00		-898.88		-3307.44	0.00	-4415.02	4.912
8.10	5	SLV	14	3	43.00	-3094.41	0.00		-949.24		-3096.93	0.00	-4401.92	4.637
8.00	5	SLV	15	3	-10.00	-1385.88	0.00		-1189.24		-1389.88	0.00	-4295.65	3.612
8.10	5	SLV	15	3	0.00	-1337.13	0.00		-999.56		-1339.34	0.00	-4292.50	4.294

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
1.80	9	SLU	4	3	0.00	-26436.00	1004.85		0.00		-26438.30	18375.60	18747.00	0.00	0.00	6.173
1.80	9	SLU	4	3	0.00	-26436.00	1004.85		0.00		-26438.30	18375.60	18747.00	0.00	0.00	6.173
2.48	3	SLV	4	3	68.00	-26046.60	1185.05		0.00		-26047.40	18320.80	18686.50	0.00	0.00	6.266
2.48	9(e)	SLU	5	3	0.00	-26014.30	408.93	975.53	0.00	0.00	-26016.70	18318.40	18681.70	0.00	0.00	6.274
3.16	9(e)	SLU	5	3	68.00	-25583.30	-425.19	-959.37	0.00	0.00	-25587.30	-18254.60	-18614.90	0.00	0.00	6.379
3.16	9(e)	SLU	6	3	0.00	-23319.20	-276.22	-874.47	0.00	0.00	-23322.40	-17920.00	-18254.80	0.00	0.00	6.999
3.84	9	SLU	6	3	68.00	-22888.30	-1166.73		0.00		-22889.70	-17855.60	-18185.00	0.00	0.00	7.130
3.84	9	SLU	7	3	0.00	-19165.10	-876.84		0.00		-19168.60	-17270.40	-17566.20	0.00	0.00	8.516
4.27	9	SLU	7	3	43.00	-18892.50	-964.46		0.00		-18897.00	-17227.60	-17520.10	0.00	0.00	8.638
4.27	9	SLU	8	3	0.00	-17210.10	-890.34		0.00		-17213.60	-16953.90	-17229.10	0.00	0.00	9.483
4.60	9(e)	SLU	9	3	-10.00	-16841.60	-629.36	-631.56	0.00	0.00	-16844.50	-16893.20	-17164.50	0.00	0.00	9.690

Pilastro 17

Sez.	Tipo	B <cm>	H <cm>	Cf <cm>	Fcm <daN/cmq>	Fctm <daN/cmq>	Fcd <daN/cmq>	Fcd (Tag) <daN/cmq>	Fctd <daN/cmq>	Fym <daN/cmq>	Fyd <daN/cmq>	Fyd (Tag) <daN/cmq>
3R		26.00	75.00	4.20	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99
3R		26.00	75.00	2.50	204.50	16.12	128.76	85.84	7.96	3150.00	2333.33	2028.99

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,r <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
0.00	1	SLV	1	3	0.00	-4330.50	0.00		-3432.45		-4333.18	0.00	-4478.83	1.305
0.00	1	SLV	1	3	0.00	-4330.50	0.00		-3432.45		-4333.18	0.00	-4478.83	1.305
0.60	1	SLV	1	3	60.00	-4038.00	0.00		-541.23		-4041.69	0.00	-4460.70	8.242
0.60	1	SLV	2	3	0.00	-5930.08	0.00		-762.88		-5931.70	0.00	-4578.23	6.001
1.30	7(e)	SLV	2	3	70.00	-22587.00	719.54	847.01	0.00	0.00	-22590.50	18136.10	0.00	7.226
1.20	1	SLV	3	3	-10.00	-7774.56	0.00		-1021.17		-7776.96	0.00	-4692.75	4.595
1.30	7	SLV	3	3	0.00	-26891.50	1028.97		0.00		-26896.10	18817.90	0.00	6.069
1.80	7	SLV	4	3	0.00	-7845.35	2512.05		0.00		-7846.27	15500.60	0.00	6.171
1.80	7	SLV	4	3	0.00	-7845.35	2512.05		0.00		-7846.27	15500.60	0.00	6.171
4.60	9	SLU	9	3	-10.00	-17562.80	-708.87		0.00		-17567.30	-17291.00	0.00	9.293
5.20	9(e)	SLU	10	3	0.00	-18702.10	541.03	701.33	0.00	0.00	-18704.50	17487.00	0.00	8.726
5.20	9(e)	SLU	10	3	0.00	-18702.10	541.03	701.33	0.00	0.00	-18704.50	17487.00	0.00	8.726
5.88	9	SLU	10	3	68.00	-18271.20	746.46		0.00		-18273.50	17412.70	0.00	8.932
5.88	9	SLU	11	3	0.00	-17930.70	729.57		0.00		-17931.80	17353.90	0.00	9.102
6.56	9	SLU	11	3	68.00	-17499.80	807.16		0.00		-17503.20	17279.80	0.00	9.326
6.56	9	SLU	12	3	0.00	-16435.50	916.81		0.00		-16436.90	17093.10	0.00	9.930
7.24	5	SLV	12	3	68.00	-9119.91	0.00		-522.98		-9123.85	0.00	-4775.90	9.132
7.24	5	SLV	13	3	0.00	-8382.90	0.00		-484.46		-8387.07	0.00	-4730.74	9.765
7.67	5	SLV	13	3	43.00	-8173.27	0.00		-840.90		-8176.52	0.00	-4717.72	5.610
7.67	5	SLV	14	3	0.00	-5020.53	0.00		-782.22		-5021.83	0.00	-4521.52	5.780
8.10	5	SLV	14	3	43.00	-4810.91	0.00		-823.54		-4813.99	0.00	-4508.60	5.475
8.00	5	SLV	15	3	-10.00	-2022.82	0.00		-1035.03		-2025.50	0.00	-4335.23	4.189
8.10	5	SLV	15	3	0.00	-1974.07	0.00		-869.02		-1978.02	0.00	-4332.27	4.985

Stato limite ultimo - Ferri longitudinali - Verifiche armatura - Controlli di stabilità

Xg <m>	CC	TCC	El	Sez.	X <cm>	N <daN>	My <daNm>	My ver. <daNm>	Mz <daNm>	Mz ver. <daNm>	Nu <daN>	Myu,sr <daNm>	Myu,r <daNm>	Mzu,sr <daNm>	Mzu,r <daNm>	Sic.
2.48	7	SLV	4	3	68.00	-26020.00	1255.92		0.00		-26024.40	18318.30	18682.90	0.00	0.00	6.272
2.48	1	SLV	5	3	0.00	-9412.85	0.00		-725.71		-9416.26	0.00	0.00	-4494.42	-4793.86	6.193
3.16	9(e)	SLU	5	3	68.00	-25543.40	-561.34	-957.88	0.00	0.00	-25545.60	-18249.30	-18608.40	0.00	0.00	6.389
3.16	9(e)	SLU	6	3	0.00	-23905.90	-456.66	-896.47	0.00	0.00	-23907.90	-18008.50	-18348.90	0.00	0.00	6.827
3.84	9	SLU	6	3	68.00	-23474.90	-1184.81		0.00		-23479.80	-17945.90	-18280.10	0.00	0.00	6.952
3.84	9	SLU	7	3	0.00	-20254.40	-945.20		0.00		-20256.50	-17444.90	-17750.40	0.00	0.00	8.058
4.27	9	SLU	7	3	43.00	-19981.90	-991.62		0.00		-19982.20	-17401.70	-17704.00	0.00	0.00	8.168
4.27	9	SLU	8	3	0.00	-17951.10	-937.43		0.00		-17953.40	-17074.60	-17357.60	0.00	0.00	9.092
4.70	9(e)	SLU	8	3	43.00	-17678.60	-564.40	-662.95	0.00	0.00	-17682.30	-17031.10	-17310.80	0.00	0.00	9.232
4.70	9(e)	SLU	9	3	0.00	-17499.40	-523.63	-656.23	0.00	0.00	-17503.20	-17001.60	-17279.80	0.00	0.00	9.326

### 12.3.2 Verifiche a taglio

Di seguito si riportano le verifiche a flessione dei pilastri ottenute dal modello di calcolo in cui è stato impostato un fattore di struttura  $q = 1.5$ .

#### Pilastro B

##### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	b <sub>w,z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	39.46	2.50	7159.55	9973.96	0.20	2187.71	2.01	13152.20	13152.20	6.01
0.00	0.45	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	729.39	2.50	7159.55	9973.96	0.20	11629.30	2.01	13152.20	13152.20	1.13
0.00	0.45	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1131.27	2.50	7159.55	9973.96	0.20	6800.15	2.01	13152.20	13152.20	1.93
0.45	0.75	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	39.42	2.50	7159.55	9973.96	0.20	2317.21	2.01	13152.20	13152.20	5.68
0.45	0.75	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	729.39	2.50	7159.55	9973.96	0.20	12230.00	2.01	13152.20	13152.20	1.08
0.45	0.75	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1131.24	2.50	7159.55	9973.96	0.20	7017.35	2.01	13152.20	13152.20	1.87
0.75	1.20	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	18.76	2.50	7159.55	9973.96	0.20	2317.21	2.01	13152.20	13152.20	5.68
0.75	1.20	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	435.53	2.50	7159.55	9973.96	0.20	12230.00	2.01	13152.20	13152.20	1.08
0.75	1.20	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	634.23	2.50	7159.55	9973.96	0.20	9864.85	2.01	13152.20	13152.20	1.33
1.80	2.27	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	171.36	2.50	7159.55	9973.96	0.20	813.46	2.01	13152.20	13152.20	16.17
1.80	2.27	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	164.03	2.50	7159.55	9973.96	0.20	4770.90	2.01	13152.20	13152.20	2.76
1.80	2.27	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	205.92	2.50	7159.55	9973.96	0.20	3600.50	2.01	13152.20	13152.20	3.65
2.27	4.13	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	268.69	2.50	7159.55	9973.96	0.20	813.46	2.01	13152.20	13152.20	16.17
2.27	4.13	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	246.74	2.50	7159.55	9973.96	0.20	4770.90	2.01	13152.20	13152.20	2.76
2.27	4.13	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	314.11	2.50	7159.55	9896.95	0.20	2603.90	2.00	13088.70	13088.70	5.03
4.13	4.60	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	272.36	2.50	7159.55	9392.82	0.20	791.62	1.94	12665.40	12665.40	16.00
4.13	4.60	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	251.64	2.50	7159.55	9642.57	0.20	4671.70	1.97	12876.90	12876.90	2.76
4.13	4.60	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	325.00	2.50	7159.55	9381.46	0.20	2541.94	1.94	12655.70	12655.70	4.98
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	357.15	2.50	7159.55	9723.71	0.20	740.93	1.98	12944.80	12944.80	17.47
5.20	5.67	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	337.42	2.50	7159.55	9344.85	0.20	4481.33	1.93	12624.40	12624.40	2.82
5.20	5.67	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	430.12	2.50	7159.55	9515.08	0.20	2470.29	1.95	12769.40	12769.40	5.17
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	357.13	2.50	7159.55	9709.03	0.20	740.90	1.98	12932.50	12932.50	17.46
5.67	7.53	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	337.41	2.50	7159.55	9333.56	0.20	4481.29	1.93	12614.70	12614.70	2.81
5.67	7.53	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	430.07	2.50	7159.55	9503.79	0.20	2470.29	1.95	12759.80	12759.80	5.17
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	634.12	2.50	7159.55	9426.23	0.20	983.29	1.94	12693.90	12693.90	11.29
7.53	8.00	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1045.12	2.50	7159.55	9196.42	0.20	6015.15	1.91	12496.60	12496.60	2.08
7.53	8.00	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1682.32	2.50	7159.55	9132.78	0.20	3309.77	1.90	12441.40	12441.40	3.76

#### Pilastro 4

##### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	b <sub>w,z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	604.66	2.50	9913.23	13810.10	0.26	949.03	2.36	15417.10	15417.10	16.25
0.00	0.45	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1746.96	2.50	9913.23	13810.10	0.26	8003.49	2.36	15417.10	15417.10	1.93
0.00	0.45	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	2941.65	2.50	9913.23	13810.10	0.26	4457.70	2.36	15417.10	15417.10	3.37
0.45	1.11	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	604.62	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1007.32	2.36	15417.10	15417.10	15.31
0.45	1.11	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1746.91	2.50	9913.23	13810.10	0.26	8403.06	2.36	15417.10	15417.10	1.83
0.45	1.11	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	2941.65	2.50	9913.23	13810.10	0.26	4780.47	2.36	15417.10	15417.10	3.23
1.11	1.56	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	323.94	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1007.32	2.36	15417.10	15417.10	15.31
1.11	1.56	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1414.01	2.50	9913.23	13810.10	0.26	8403.06	2.36	15417.10	15417.10	1.83
1.11	1.56	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1885.08	2.50	9913.23	13810.10	0.26	4780.47	2.36	15417.10	15417.10	3.23
1.80	2.33	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	700.80	2.50	9913.23	13810.10	0.26	290.92	2.36	15417.10	15417.10	14.15
1.80	2.33	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	524.50	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1943.07	2.36	15417.10	15417.10	7.93
1.80	2.33	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	567.93	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1166.12	2.36	15417.10	15417.10	13.22
2.33	4.43	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	700.80	2.50	9913.23	13810.10	0.26	290.89	2.36	15417.10	15417.10	14.15
2.33	4.43	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	524.50	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1943.06	2.36	15417.10	15417.10	7.93
2.33	4.43	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	624.59	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1034.42	2.36	15417.10	15417.10	14.90
4.43	4.96	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	363.38	2.50	9913.23	13253.90	0.26	244.96	2.30	15046.40	15046.40	27.28
4.43	4.96	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	414.31	2.50	9913.23	13017.40	0.26	1300.58	2.28	14886.00	14886.00	11.45
4.43	4.96	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	624.59	2.50	9913.23	12881.90	0.26	721.47	2.26	14793.30	14793.30	15.87
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	474.45	2.50	9913.23	11957.70	0.26	233.97	2.16	14144.90	14144.90	20.89
5.20	5.67	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	364.06	2.50	9913.23	12604.80	0.26	3667.58	2.23	14601.90	14601.90	3.98
5.20	5.67	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	400.69	2.50	9913.23	12771.10	0.26	2055.17	2.25	14717.10	14717.10	7.16
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	474.44	2.50	9913.23	12583.80	0.26	245.01	2.23	14587.30	14587.30	20.89
5.67	7.53	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	364.00	2.50	9913.23	12602.50	0.26	3667.56	2.23	14600.30	14600.30	3.98
5.67	7.53	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	400.62	2.50	9913.23	12755.50	0.26	2055.13	2.25	14706.30	14706.30	7.16
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	311.37	2.50	9913.23	12645.00	0.26	264.23	2.24	14629.80	14629.80	31.84
7.53	8.00	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	291.43	2.50	9913.23	12683.80	0.26	3647.78	2.24	14656.70	14656.70	4.02
7.53	8.00	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	308.01	2.50	9913.23	12912.10	0.26	2057.82	2.27	14814.00	14814.00	7.20

#### Pilastro 5

##### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	b <sub>w,z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	182.31	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1547.21	2.36	15417.10	15417.10	9.96
0.00	0.45	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1708.66	2.50	9913.23	13810.10	0.26	14898.00	2.36	15417.10	15417.10	1.03
0.00	0.45	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	2119.15	2.50	9913.23	13810.10	0.26	10401.50	2.36	15417.10	15417.10	1.48
0.45	1.11	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	212.57	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1547.18	2.36	15417.10	15417.10	9.96
0.45	1.11	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1708.66	2.50	9913.23	13810.10	0.26	14913.80	2.36	15417.10	15417.10	1.03
0.45	1.11	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	2119.15	2.50	9913.23	13810.10	0.26	10401.40	2.36	15417.10	15417.10	1.48
1.11	1.56	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	362.92	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1545.48	2.36	15417.10	15417.10	9.98
1.11	1.56	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40</										

**ACS ingegneri**  
 via Catani 28/c, 59100 prato  
 tel. 0574.527864 – fax 0574.568066  
 email: acs@acsingegneri.it

2.33	4.43	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	336.48	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1699.57	2.36	15417.10	15417.10	9.07
4.43	4.96	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	58.71	2.50	9913.23	13810.10	0.26	394.91	2.36	15417.10	15417.10	39.04
4.43	4.96	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	260.02	2.50	9913.23	13810.10	0.26	2513.03	2.36	15417.10	15417.10	6.13
4.43	4.96	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	336.48	2.50	9913.23	13758.90	0.26	1672.85	2.35	15383.40	15383.40	9.20
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	36.71	2.50	9913.23	12446.20	0.26	243.30	2.22	14491.20	14491.20	59.56
5.20	5.67	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	190.04	2.50	9913.23	12355.70	0.26	5288.12	2.21	14427.60	14427.60	2.73
5.20	5.67	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	324.75	2.50	9913.23	12640.70	0.26	3305.81	2.24	14626.90	14626.90	4.42
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	45.69	2.50	9913.23	12651.40	0.26	261.01	2.24	14634.20	14634.20	56.07
5.67	7.53	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	196.38	2.50	9913.23	12632.80	0.26	5288.06	2.24	14621.30	14621.30	2.76
5.67	7.53	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	324.67	2.50	9913.23	12625.10	0.26	3305.75	2.24	14616.00	14616.00	4.42
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	45.69	2.50	9913.23	12782.40	0.26	319.41	2.25	14724.90	14724.90	46.10
7.53	8.00	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	196.38	2.50	9913.23	13039.00	0.26	5719.20	2.28	14900.70	14900.70	2.61
7.53	8.00	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	261.12	2.50	9913.23	13098.00	0.26	3866.66	2.29	14940.90	14940.90	3.86

## Pilastro 6

### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub> <m>	V <sub>sdu,y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	V <sub>Rsd,y</sub> <daN>	V <sub>Rcd,y</sub> <daN>	b <sub>w,z</sub> <m>	V <sub>sdu,z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	V <sub>Rsd,z</sub> <daN>	V <sub>Rcd,z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	370.50	2.50	7159.55	9973.96	0.20	1775.06	2.01	13152.20	13152.20	7.41
0.00	0.45	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	984.14	2.50	7159.55	9872.18	0.20	7348.25	2.00	13068.20	13068.20	1.78
0.00	0.45	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1712.32	2.50	7159.55	9951.42	0.20	3921.66	2.01	13133.60	13133.60	3.35
0.45	0.75	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	370.50	2.50	7159.55	9973.96	0.20	1775.03	2.01	13152.20	13152.20	7.41
0.45	0.75	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	984.14	2.50	7159.55	9973.96	0.20	7348.23	2.01	13152.20	13152.20	1.79
0.45	0.75	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1712.22	2.50	7159.55	9973.96	0.20	3921.66	2.01	13152.20	13152.20	3.35
0.75	1.20	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	352.63	2.50	7159.55	9973.96	0.20	1089.64	2.01	13152.20	13152.20	12.07
0.75	1.20	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	832.65	2.50	7159.55	9973.96	0.20	4576.60	2.01	13152.20	13152.20	2.87
0.75	1.20	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1437.31	2.50	7159.55	9973.96	0.20	2427.41	2.01	13152.20	13152.20	4.98
1.80	2.27	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	638.23	2.50	7159.55	9858.04	0.20	39.21	2.00	13056.50	13056.50	11.22
1.80	2.27	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	776.59	2.50	7159.55	9687.43	0.20	391.24	1.98	12914.50	12914.50	9.22
1.80	2.27	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1081.51	2.50	7159.55	9596.63	0.20	241.37	1.96	12838.20	12838.20	6.62
2.27	4.13	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	638.18	2.50	7159.55	9843.36	0.20	206.36	2.00	13044.40	13044.40	11.22
2.27	4.13	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	776.54	2.50	7159.55	9676.13	0.20	984.14	1.97	12905.00	12905.00	9.22
2.27	4.13	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1081.51	2.50	7159.55	9585.33	0.20	411.60	1.96	12828.70	12828.70	6.62
4.13	4.60	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	627.89	2.50	7159.55	9695.72	0.20	206.36	1.98	12921.40	12921.40	11.40
4.13	4.60	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	788.63	2.50	7159.55	9557.73	0.20	984.14	1.96	12805.40	12805.40	9.08
4.13	4.60	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1091.96	2.50	7159.55	9436.38	0.20	411.60	1.94	12702.50	12702.50	6.56
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	633.34	2.50	7159.55	9177.07	0.20	116.73	1.91	12479.90	12479.90	11.30
5.20	5.67	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	966.40	2.50	7159.55	9099.99	0.20	767.38	1.90	12412.90	12412.90	7.41
5.20	5.67	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1430.07	2.50	7159.55	9030.16	0.20	379.68	1.89	12351.90	12351.90	5.01
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	633.34	2.50	7159.55	9162.38	0.20	185.37	1.91	12467.10	12467.10	11.30
5.67	7.53	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	966.40	2.50	7159.55	9088.69	0.20	767.37	1.90	12403.00	12403.00	7.41
5.67	7.53	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1430.01	2.50	7159.55	9018.86	0.20	379.66	1.89	12342.00	12342.00	5.01
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	686.01	2.50	7159.55	9076.77	0.20	254.71	1.90	12392.70	12392.70	10.44
7.53	8.00	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1694.40	2.50	7159.55	9973.96	0.20	6842.86	2.01	13152.20	13152.20	1.92
7.53	8.00	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	2760.76	2.50	7159.55	9973.96	0.20	4338.32	2.01	13152.20	13152.20	2.59

## Pilastro 7

### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	b <sub>w,y</sub> <m>	V <sub>sdu,y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	V <sub>Rsd,y</sub> <daN>	V <sub>Rcd,y</sub> <daN>	b <sub>w,z</sub> <m>	V <sub>sdu,z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	V <sub>Rsd,z</sub> <daN>	V <sub>Rcd,z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	2139.65	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1485.13	2.36	15417.10	15417.10	4.63
0.00	0.45	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	5211.84	2.50	9913.23	13810.10	0.26	6361.63	2.36	15417.10	15417.10	1.90
0.00	0.45	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	8132.95	2.50	9913.23	13810.10	0.26	3859.60	2.36	15417.10	15417.10	1.22
0.45	1.11	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	2139.58	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1697.82	2.36	15417.10	15417.10	4.63
0.45	1.11	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	5211.61	2.50	9913.23	13810.10	0.26	7024.74	2.36	15417.10	15417.10	1.90
0.45	1.11	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	8132.95	2.50	9913.23	13810.10	0.26	4345.14	2.36	15417.10	15417.10	1.22
1.11	1.56	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1254.97	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1697.82	2.36	15417.10	15417.10	7.90
1.11	1.56	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	5115.93	2.50	9913.23	13810.10	0.26	7024.74	2.36	15417.10	15417.10	1.94
1.11	1.56	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	6837.69	2.50	9913.23	13810.10	0.26	4467.80	2.36	15417.10	15417.10	1.45
1.80	2.33	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1926.75	2.50	9913.23	12840.90	0.26	558.64	2.26	14765.10	14765.10	5.15
1.80	2.33	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	2056.86	2.50	9913.23	13778.40	0.26	1452.32	2.36	15396.20	15396.20	4.82
1.80	2.33	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	2761.22	2.50	9913.23	13810.10	0.26	937.00	2.36	15417.10	15417.10	3.59
2.33	4.43	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1926.75	2.50	9913.23	13382.50	0.26	558.63	2.32	15132.90	15132.90	5.15
2.33	4.43	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	2056.86	2.50	9913.23	13760.80	0.26	1452.28	2.35	15384.60	15384.60	4.82
2.33	4.43	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	2761.13	2.50	9913.23	13810.10	0.26	937.00	2.36	15417.10	15417.10	3.59
4.43	4.96	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	2145.26	2.50	9913.23	13810.10	0.26	579.55	2.36	15417.10	15417.10	4.62
4.43	4.96	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	2521.33	2.50	9913.23	13256.70	0.26	1328.84	2.30	15048.30	15048.30	3.93
4.43	4.96	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	3499.94	2.50	9913.23	13425.00	0.26	876.68	2.32	15161.40	15161.40	2.83
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1726.48	2.50	9913.23	12218.90	0.26	200.12	2.19	14331.10	14331.10	5.74
5.20	5.67	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	2614.56	2.50	9913.23	12685.80	0.26	2722.80	2.24	14658.10	14658.10	3.79
5.20	5.67	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	3759.58	2.50	9913.23	12746.90	0.26	1475.42	2.25	14700.40	14700.40	2.64
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1726.45	2.50	9913.23	12198.60	0.26	301.39	2.19	14316.70	14316.70	5.74
5.67	7.53	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	2804.07	2.50	9913.23	13810.10	0.26	2923.42	2.36	15417.10	15417.10	3.54
5.67	7.53	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	3759.57	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1664.08	2.36	15417.10	15417.10	2.64
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	723.85	2.50	9913.23	11786.80						

1.80	2.33	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	11.13	2.50	9913.23	13810.10	0.26	690.65	2.36	15417.10	15417.10	22.32
1.80	2.33	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1318.88	2.50	9913.23	13295.00	0.26	1573.25	2.31	15074.10	15074.10	7.52
1.80	2.33	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1797.07	2.50	9913.23	13337.70	0.26	1020.66	2.31	15102.80	15102.80	5.52
2.33	4.43	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	11.11	2.50	9913.23	13810.10	0.26	690.65	2.36	15417.10	15417.10	22.32
2.33	4.43	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1318.88	2.50	9913.23	13277.40	0.26	1573.20	2.30	15062.20	15062.20	7.52
2.33	4.43	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1797.07	2.50	9913.23	13320.10	0.26	1020.66	2.31	15091.00	15091.00	5.52
4.43	4.96	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	35.59	2.50	9913.23	13785.60	0.26	710.67	2.36	15401.00	15401.00	21.67
4.43	4.96	ø8/10	2	2	7	SLV	0.40	1179.75	2.50	9913.23	13107.70	0.26	1492.26	2.29	14947.40	14947.40	8.40
4.43	4.96	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	1717.95	2.50	9913.23	13216.30	0.26	1111.90	2.30	15021.00	15021.00	5.77
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	47.34	2.50	9913.23	13341.00	0.26	136.91	2.31	15105.00	15105.00	>100
5.20	5.67	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	371.85	2.50	9913.23	12893.10	0.26	3243.58	2.26	14801.00	14801.00	4.56
5.20	5.67	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	538.99	2.50	9913.23	12875.30	0.26	1894.88	2.26	14788.70	14788.70	7.80
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	47.34	2.50	9913.23	13320.60	0.26	555.20	2.31	15091.40	15091.40	27.18
5.67	7.53	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	571.34	2.50	9913.23	12877.50	0.26	3482.32	2.26	14790.20	14790.20	4.25
5.67	7.53	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	917.72	2.50	9913.23	12863.80	0.26	1791.37	2.26	14780.80	14780.80	8.25
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	365.55	2.50	9913.23	13078.30	0.26	662.98	2.28	14927.40	14927.40	22.52
7.53	8.00	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1368.45	2.50	9913.23	12872.60	0.26	3964.47	2.26	14786.90	14786.90	3.73
7.53	8.00	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	2267.08	2.50	9913.23	12967.20	0.26	1978.06	2.27	14851.70	14851.70	4.37

**Pilastro 9**

**Staffe - Verifiche armatura**

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	0.45	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	694.55	2.50	9913.23	13810.10	0.26	2220.50	2.36	15417.10	15417.10	6.94
0.00	0.45	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	4069.36	2.50	9913.23	13810.10	0.26	8927.89	2.36	15417.10	15417.10	1.73
0.00	0.45	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	5914.85	2.50	9913.23	13810.10	0.26	5663.48	2.36	15417.10	15417.10	1.68
0.45	1.11	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	694.50	2.50	9913.23	13810.10	0.26	2463.15	2.36	15417.10	15417.10	6.26
0.45	1.11	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	4069.31	2.50	9913.23	13810.10	0.26	9717.16	2.36	15417.10	15417.10	1.59
0.45	1.11	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	5914.79	2.50	9913.23	13810.10	0.26	6065.67	2.36	15417.10	15417.10	1.68
1.11	1.56	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	1046.25	2.50	9913.23	13810.10	0.26	2633.49	2.36	15417.10	15417.10	5.85
1.11	1.56	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	2744.65	2.50	9913.23	13810.10	0.26	9735.14	2.36	15417.10	15417.10	1.58
1.11	1.56	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	3936.98	2.50	9913.23	13810.10	0.26	6109.23	2.36	15417.10	15417.10	2.52
1.80	2.33	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	199.64	2.50	9913.23	13810.10	0.26	981.88	2.36	15417.10	15417.10	15.70
1.80	2.33	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1244.52	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1951.35	2.36	15417.10	15417.10	7.90
1.80	2.33	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1442.24	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1393.09	2.36	15417.10	15417.10	6.87
2.33	4.43	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	199.63	2.50	9913.23	13810.10	0.26	981.88	2.36	15417.10	15417.10	15.70
2.33	4.43	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1244.52	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1951.29	2.36	15417.10	15417.10	7.90
2.33	4.43	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1442.24	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1393.05	2.36	15417.10	15417.10	6.87
4.43	4.96	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	273.35	2.50	9913.23	13810.10	0.26	941.13	2.36	15417.10	15417.10	16.38
4.43	4.96	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	1078.17	2.50	9913.23	13810.10	0.26	1849.06	2.36	15417.10	15417.10	8.34
4.43	4.96	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1284.88	2.50	9913.23	13596.10	0.26	1310.97	2.34	15275.50	15275.50	7.72
5.20	5.67	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	280.02	2.50	9913.23	13361.80	0.26	1095.36	2.31	15119.00	15119.00	13.80
5.20	5.67	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	318.67	2.50	9913.23	13152.70	0.26	4166.82	2.29	14978.00	14978.00	3.59
5.20	5.67	ø8/10	2	2	5	SLV	0.40	418.01	2.50	9913.23	13178.70	0.26	2324.35	2.29	14995.60	14995.60	6.45
5.67	7.53	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	280.00	2.50	9913.23	13341.40	0.26	1095.33	2.31	15105.40	15105.40	13.79
5.67	7.53	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	653.97	2.50	9913.23	13137.10	0.26	4166.82	2.29	14967.40	14967.40	3.59
5.67	7.53	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	835.71	2.50	9913.23	13217.10	0.26	2790.66	2.30	15021.50	15021.50	5.38
7.53	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.40	93.62	2.50	9913.23	12909.40	0.26	960.47	2.27	14812.10	14812.10	15.42
7.53	8.00	ø8/10	2	2	3	SLV	0.40	935.35	2.50	9913.23	13124.60	0.26	4481.25	2.29	14958.90	14958.90	3.34
7.53	8.00	ø8/10	2	2	1	SLV	0.40	1236.92	2.50	9913.23	12808.60	0.26	2973.77	2.26	14742.90	14742.90	4.96

**Pilastro 12**

**Staffe - Verifiche armatura**

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic.T
0.00	1.20	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	214.49	2.50	9913.23	16658.60	0.26	814.12	2.31	19335.90	19335.90	23.75
0.00	1.20	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	1822.29	2.50	9913.23	16506.30	0.26	9008.54	2.30	19230.60	19230.60	2.13
0.00	1.20	ø8/10	2	2	1	SLV	0.50	2812.44	2.50	9913.23	16281.10	0.26	5828.42	2.28	19074.00	19074.00	3.27
1.80	2.30	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	43.73	2.50	9913.23	17019.10	0.26	212.78	2.34	19582.70	19582.70	92.04
1.80	2.30	ø8/10	2	2	7	SLV	0.50	859.18	2.50	9913.23	16542.40	0.26	405.70	2.30	19255.60	19255.60	11.54
1.80	2.30	ø8/10	2	2	1	SLV	0.50	1455.81	2.50	9913.23	16377.80	0.26	197.93	2.29	19141.40	19141.40	6.81
2.30	4.10	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	43.69	2.50	9913.23	16991.80	0.26	212.78	2.34	19564.20	19564.20	91.95
2.30	4.10	ø8/10	2	2	7	SLV	0.50	859.18	2.50	9913.23	16521.40	0.26	1143.32	2.30	19241.10	19241.10	11.54
2.30	4.10	ø8/10	2	2	1	SLV	0.50	1455.80	2.50	9913.23	16356.90	0.26	647.00	2.28	19126.80	19126.80	6.81
4.10	4.60	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	33.44	2.50	9913.23	16507.10	0.26	126.63	2.30	19231.20	19231.20	>100
4.10	4.60	ø8/10	2	2	7	SLV	0.50	363.80	2.50	9913.23	16006.90	0.26	1143.32	2.26	18881.40	18881.40	16.51
4.10	4.60	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	607.45	2.50	9913.23	15931.20	0.26	697.34	2.25	18827.90	18827.90	16.32
5.20	5.70	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	54.91	2.50	9913.23	15622.50	0.26	212.42	2.22	18608.20	18608.20	87.60
5.20	5.70	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	1263.36	2.50	9913.23	15293.70	0.26	1242.96	2.19	18371.20	18371.20	7.85
5.20	5.70	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	2211.58	2.50	9913.23	15269.40	0.26	807.52	2.19	18353.60	18353.60	4.48
5.70	7.50	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	54.91	2.50	9913.23	15595.30	0.26	212.42	2.22	18588.70	18588.70	87.51
5.70	7.50	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	1263.36	2.50	9913.23	15272.80	0.26	1242.95	2.19	18356.00	18356.00	7.85
5.70	7.50	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	2211.58	2.50	9913.23	15248.40	0.26	807.48	2.19	18338.40	18338.40	4.48
7.50	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	44.87	2.50	9913.23	15604.00	0.26	80.65	2.22	18594.90	18594.90	>100
7.50	8.00</																

4.10	4.60	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	772.91	2.50	9913.23	16106.00	0.26	1413.40	2.26	18951.30	18951.30	12.83
4.10	4.60	ø8/10	2	2	1	SLV	0.50	1196.18	2.50	9913.23	16242.50	0.26	1090.83	2.28	19047.00	19047.00	8.29
5.20	5.70	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	1264.87	2.50	9913.23	15513.80	0.26	235.13	2.21	18530.20	18530.20	7.84
5.20	5.70	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	3716.48	2.50	9913.23	15451.20	0.26	958.22	2.21	18485.10	18485.10	2.67
5.20	5.70	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	5616.20	2.50	9913.23	15373.00	0.26	714.93	2.20	18428.70	18428.70	1.77
5.70	7.50	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	1264.87	2.50	9913.23	15486.60	0.26	235.13	2.21	18510.60	18510.60	7.84
5.70	7.50	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	3716.48	2.50	9913.23	15430.20	0.26	958.22	2.21	18470.00	18470.00	2.67
5.70	7.50	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	5616.20	2.50	9913.23	15398.40	0.26	714.93	2.20	18447.00	18447.00	1.77
7.50	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.50	724.03	2.50	9913.23	15123.20	0.26	130.71	2.18	18247.10	18247.10	13.69
7.50	8.00	ø8/10	2	2	3	SLV	0.50	1953.99	2.50	9913.23	15648.30	0.26	1015.71	2.23	18626.70	18626.70	5.07
7.50	8.00	ø8/10	2	2	5	SLV	0.50	2935.74	2.50	9913.23	15651.00	0.26	573.36	2.23	18628.60	18628.60	3.38

## Pilastro 16

### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	1.20	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	373.70	2.50	9913.23	24402.90	0.26	2401.40	2.28	29517.70	29517.70	12.29
0.00	1.20	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	5715.76	2.50	9913.23	25571.60	0.26	2944.24	2.34	30349.10	30349.10	1.73
0.00	1.20	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	9401.76	2.50	9913.23	24816.40	0.26	2532.44	2.30	29814.40	29814.40	1.05
1.80	2.55	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	53.02	2.50	9913.23	24986.20	0.26	1268.01	2.31	29935.50	29935.50	23.61
1.80	2.55	ø8/10	2	2	3	SLV	0.75	649.29	2.50	9913.23	25893.90	0.26	2818.50	2.36	30574.40	30574.40	10.85
1.80	2.55	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1143.31	2.50	9913.23	25100.40	0.26	1813.90	2.32	30016.60	30016.60	8.67
2.55	3.85	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	31.93	2.50	9913.23	24926.10	0.26	1226.66	2.31	29892.70	29892.70	24.37
2.55	3.85	ø8/10	2	2	3	SLV	0.75	733.04	2.50	9913.23	25812.10	0.26	2818.50	2.35	30517.30	30517.30	10.83
2.55	3.85	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1284.11	2.50	9913.23	24899.90	0.26	1813.90	2.30	29874.00	29874.00	7.72
3.85	4.60	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	31.93	2.50	9913.23	24048.10	0.26	925.02	2.26	29260.60	29260.60	31.63
3.85	4.60	ø8/10	2	2	3	SLV	0.75	733.04	2.50	9913.23	23856.90	0.26	1674.15	2.25	29121.10	29121.10	13.52
3.85	4.60	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1284.11	2.50	9913.23	23591.00	0.26	1056.41	2.23	28926.00	28926.00	7.72
5.20	5.95	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	52.77	2.50	9913.23	23820.40	0.26	293.67	2.24	29094.40	29094.40	99.07
5.20	5.95	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	688.85	2.50	9913.23	23284.10	0.26	881.14	2.21	28699.20	28699.20	14.39
5.20	5.95	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1109.80	2.50	9913.23	23238.00	0.26	656.51	2.21	28665.00	28665.00	8.93
5.95	7.25	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	86.12	2.50	9913.23	23649.70	0.26	534.69	2.24	28969.20	28969.20	54.18
5.95	7.25	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	1155.03	2.50	9913.23	23056.90	0.26	881.14	2.20	28530.10	28530.10	8.58
5.95	7.25	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1880.94	2.50	9913.23	23037.20	0.26	656.51	2.20	28515.40	28515.40	5.27
7.25	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	86.12	2.50	9913.23	23034.10	0.26	534.69	2.20	28513.10	28513.10	53.33
7.25	8.00	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	1155.03	2.50	9913.23	22895.40	0.26	715.42	2.19	28409.40	28409.40	8.58
7.25	8.00	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1880.94	2.50	9913.23	22684.20	0.26	569.76	2.18	28250.60	28250.60	5.27

## Pilastro 17

### Staffe - Verifiche armatura

X0 <m>	X1 <m>	Staff.	Br <sub>y</sub>	Br <sub>z</sub>	CC	TCC	bw <sub>y</sub> <m>	Vsdu <sub>y</sub> <daN>	ctgθ <sub>y</sub>	VRsd <sub>y</sub> <daN>	VRcd <sub>y</sub> <daN>	bw <sub>z</sub> <m>	Vsdu <sub>z</sub> <daN>	ctgθ <sub>z</sub>	VRsd <sub>z</sub> <daN>	VRcd <sub>z</sub> <daN>	Sic. T
0.00	1.20	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	811.05	2.50	9913.23	24163.20	0.26	1255.81	2.26	29344.20	29344.20	12.22
0.00	1.20	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	8170.81	2.50	9913.23	25097.00	0.26	3073.89	2.32	30014.20	30014.20	1.21
0.00	1.20	ø8/10	2	2	1	SLV	0.75	9148.79	2.50	9913.23	24810.20	0.26	2808.49	2.30	29810.00	29810.00	1.08
1.80	2.55	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	155.95	2.50	9913.23	24939.50	0.26	1558.55	2.31	29902.30	29902.30	19.19
1.80	2.55	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	612.49	2.50	9913.23	25893.90	0.26	3102.22	2.36	30574.40	30574.40	9.86
1.80	2.55	ø8/10	2	2	1	SLV	0.75	1124.05	2.50	9913.23	25656.20	0.26	2501.61	2.35	30408.30	30408.30	8.82
2.55	3.85	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	29.36	2.50	9913.23	24921.00	0.26	1187.63	2.31	29889.10	29889.10	25.17
2.55	3.85	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	703.33	2.50	9913.23	25808.40	0.26	3102.22	2.35	30514.80	30514.80	9.84
2.55	3.85	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1191.73	2.50	9913.23	25543.20	0.26	2748.33	2.34	30329.10	30329.10	8.32
3.85	4.60	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	11.21	2.50	9913.23	24188.50	0.26	867.50	2.27	29362.60	29362.60	33.85
3.85	4.60	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	703.33	2.50	9913.23	23636.20	0.26	2023.06	2.23	28959.30	28959.30	14.09
3.85	4.60	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1191.73	2.50	9913.23	23548.50	0.26	1802.04	2.23	28894.80	28894.80	8.32
5.20	5.95	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	19.20	2.50	9913.23	23989.20	0.26	302.11	2.25	29217.70	29217.70	96.71
5.20	5.95	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	659.99	2.50	9913.23	23252.20	0.26	1159.27	2.21	28675.50	28675.50	15.02
5.20	5.95	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	973.44	2.50	9913.23	23216.40	0.26	989.37	2.21	28648.90	28648.90	10.18
5.95	7.25	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	22.74	2.50	9913.23	23884.10	0.26	592.33	2.25	29141.00	29141.00	49.20
5.95	7.25	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	1072.45	2.50	9913.23	23148.00	0.26	921.76	2.21	28598.00	28598.00	9.24
5.95	7.25	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1646.93	2.50	9913.23	23095.30	0.26	790.17	2.20	28558.80	28558.80	6.02
7.25	8.00	ø8/10	2	2	9	SLV	0.75	22.74	2.50	9913.23	23486.30	0.26	852.13	2.23	28848.80	28848.80	33.86
7.25	8.00	ø8/10	2	2	7	SLV	0.75	1072.45	2.50	9913.23	22786.30	0.26	1568.77	2.19	28327.50	28327.50	9.24
7.25	8.00	ø8/10	2	2	5	SLV	0.75	1646.93	2.50	9913.23	22795.90	0.26	1222.13	2.19	28334.70	28334.70	6.02

## 12.3.3 Verifiche dei nodi trave/pilastro

Di seguito si riportano le verifiche dei nodi dei pilastri in accordo con il paragrafo C8.7.2.5 della circolare esplicativa, che viene effettuata solo per i pilastri i cui nodi non sono interamente confinati (ovvero i pilastri di bordo). Per effettuare le verifiche è stato realizzato un modello parallelo in cui gli elementi bidimensionali, che nel modello generale sono modellati come shell, sono stati ri-modellati come frames per poter effettuare solo questa verifica. Per effettuare le verifiche, per operare dal lato della sicurezza, i materiali sono stati uniformati a quelli esistenti, anche per i nuovi setti inseriti in progetto.

## Pilastro 1 (ora setto N11)

### Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	Vc <sub>y</sub> <daN>	Vt <sub>y</sub> <daN>	Vc <sub>z</sub> <daN>	Vt <sub>z</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm²>	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm²>	σ <sub>nt</sub> <daN/cm²>	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm²>
118	1	SLV	33546.00	-1244.36	15066.20	-3064.53	10947.10	15911.60	8.72	42.92	1.39	8.79
	5	SLV	5304.13	-309.02	973.69	4599.52	-16111.50	11531.10	3.17	42.92	2.01	8.79
218	1	SLV	24753.10	-1435.27	13227.30	-1964.19	11474.50	15149.20	12.53	42.92	2.82	8.79

	7	SLV	1949.48	136.61	1653.88	6461.06	-18829.80	12497.70	5.30	42.92	4.54	8.79
--	---	-----	---------	--------	---------	---------	-----------	----------	------	-------	------	------

### Pilastro B (ora setto N23)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
115	3	SLV	29806.20	-3010.40	22629.40	1647.53	0.00	19688.10	13.02	42.92	3.22	8.79
	7	SLV	19180.40	3728.21	-29729.60	4118.75	0.00	26325.60	12.37	42.92	6.06	8.79
215	7	SLV	7379.25	5225.10	-24241.00	1270.55	0.00	19058.30	7.60	42.92	5.17	8.79

### Pilastro 7 (ora setto N21)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
109	1	SLV	9371.99	-745.16	0.00	-109.72	0.00	753.20	11.79	42.92	0.08	8.79
	7	SLV	9747.09	-592.77	0.00	-107.30	0.00	602.40	12.23	42.92	0.05	8.79
209	1	SLV	5144.65	-920.24	0.00	-151.59	0.00	932.64	6.64	42.92	0.20	8.79
	7	SLV	5433.12	-688.36	0.00	-162.92	0.00	707.37	6.90	42.92	0.11	8.79

### Pilastro 7 (ora setto N18)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
110	3	SLV	36554.00	-802.11	20955.70	-5422.86	0.00	20870.40	9.13	42.92	1.88	8.79
210	3	SLV	21238.40	-3010.78	22509.10	-5151.13	0.00	20167.30	6.63	42.92	2.42	8.79

### Pilastro 8 (ora setto N19)

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
112	3	SLV	35691.80	-1166.52	0.00	-1211.84	30863.80	29674.90	14.56	42.92	4.66	8.79
	7	SLV	36347.70	-1591.19	0.00	-1301.85	30863.80	29604.70	14.68	42.92	4.60	8.79
212	7	SLV	24030.90	-7444.52	0.00	-2011.99	29718.70	28689.40	11.96	42.92	5.30	8.79

### Pilastro 9 (ora setto N20)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
113	3	SLV	29722.20	96.74	0.00	1466.78	-34623.80	33157.20	14.21	42.92	5.96	8.79
213	3	SLV	27664.00	-8521.22	0.00	-1119.64	6969.78	10336.10	8.63	42.92	0.95	8.79
	5	SLV	15226.40	6640.33	0.00	2393.23	-17287.10	16307.10	7.11	42.92	2.88	8.79

### Pilastro 10 (ora setto N07)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
114	1	SLV	40904.50	941.82	0.00	162.34	-1252.72	1440.81	25.60	42.92	0.03	8.79
	5	SLV	403.99	3321.99	0.00	868.62	-9578.70	9322.07	5.95	42.92	5.70	8.79
214	1	SLV	28657.40	1385.66	0.00	-106.05	71.28	1386.10	17.95	42.92	0.04	8.79
	3	SLV	3625.47	5369.43	0.00	880.16	-8548.54	9361.34	7.09	42.92	4.83	8.79

### Pilastro 15 (ora setto N12)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
101	3	SLV	37784.80	-1865.80	21321.30	-1187.55	0.00	19491.70	18.41	42.92	3.30	8.79
201	6	SLV	15708.10	-1877.80	22724.70	-290.90	0.00	20848.90	12.05	42.92	5.77	8.79

### Pilastro 16 (ora setto N09)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
102	1	SLV	63085.20	-7245.98	27756.40	-1814.99	0.00	20590.60	1.27	42.92	0.11	8.79
202	1	SLV	30026.50	-8964.07	37592.30	2158.18	0.00	28709.40	3.08	42.92	1.13	8.79

### Pilastro 17 (ora setto N10)

Verifiche nodi trave-pilastro

Nodo	CC	TCC	N <daN>	V <sub>CY</sub> <daN>	V <sub>TY</sub> <daN>	V <sub>CZ</sub> <daN>	V <sub>TZ</sub> <daN>	Vn <daN>	σ <sub>nc</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ncR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>nt</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >	σ <sub>ntR</sub> <daN/cm <sup>2</sup> >
------	----	-----	------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------	---	--	---	--

			<daN>	<daN>	<daN>	<daN>	<daN>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	<daN/cmq>	
103	5	SLV	55757.80	7359.40	-32219.00	13399.10	0.00	28240.70	1.24	42.92	0.22	8.79
	7	SLV	67161.20	-4453.60	6459.17	-5002.41	0.00	5389.47	1.24	42.92	0.01	8.79
203	5	SLV	26724.90	9424.43	-38411.40	6650.96	0.00	29740.20	2.99	42.92	1.25	8.79

## 12.4 Verifica dei nuovi setti

In allegato è riportata la verifica dei nuovi setti in c.a.

## 12.5 Verifica dei solai di calpestio

I solai dalle luci più ampie sono consolidati mediante la demolizione di una pignatta ed il getto, al suo posto, di cordoli in c.a. alleggerito tipo Leca 1400 aventi classe di resistenza C25/30 ed armati con acciaio B450C. Vengono inoltre realizzati dei cordoli trasversali che spezzano la luce dei travetti che corrono paralleli ai cordoli di consolidamento. La luce del solaio è di 6.80 m. I carichi agenti sono i seguenti:

Peso proprio del solaio	3 kN/m <sup>2</sup>
Peso permanente	2 kN/m <sup>2</sup>
Peso accidentale	3 kg/m <sup>2</sup>
<b>Peso totale</b>	<b>8 kN/m<sup>2</sup></b>

Grazie ai cordoli trasversali la luce dei travetti si riduce a 3.9 m.

### Verifica SLU del travetto esistente con luce ridotta

Combinazione di carico:

$$1.3xG_k + 1.5xQ_k \Rightarrow q = 1.3 \times 3 \times 0.55 \text{ m} + 1.5 \times 2 \times 0.55 \text{ m} + 1.5 \times 3 \times 0.55 \text{ m} = 6.27 \text{ kN/m}$$

$$M_s = 6.27 \text{ kN/m} \times (3.9 \text{ m})^2 / 8 = 12 \text{ kNm}$$

$$T_s = 6.27 \text{ kN/m} \times 3.9 \text{ m} / 2 = 12 \text{ kNm}$$

Il momento ed il taglio resistenti valgono:

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several data input fields. Key sections include:
 

- Tipologia Sezione:** Rettangolare (selected).
- Geometria della Sezione:** b=55 cm, h=4 cm.
- Materiali:** Acciaio B450C (fyk=450 Mpa, fyd=290 Mpa, Ys=1.5525).
- Calcestruzzo:** Classe cls C20/25 (fck=20 Mpa, fcd=5.038 N/mm²).
- Carichi:** N=0 kN, M=0 kNm.
- Metodo di calcolo:** Metodo n (selected).
- Tipologia flessione:** Retta (selected).
- Verifica a Taglio:** V<sub>Rd</sub> = 14.04 kN.

DATI SEZIONE RETTANGOLARE			
GEOMETRIA DELLA SEZIONE		MATERIALI:	
Base sezione: b=	120 mm	CALCESTRUZZO	
Altezza sezione: h =	240 mm	Classe cls	C20/25
Copriferro: c =	30 mm	fck	20 Mpa
DATI ARMATURA		fcd	8 Mpa
Armatura Longitudinale		Yc	2.025
Diametro armatura tesa=	16 mm	ACCIAIO	
N° barre tese =	2	fyk	450 Mpa
Diametro armatura compressa =	12 mm	fyd	290 Mpa
N° barre compresse =	0	Ys	1.5525
Armatura Trasversale		AZIONI	
Diametro armatura a Taglio (// alla sezione)=	0 mm	N <sub>Ed</sub>	0.00 kN
Passo armatura a Taglio=	0 mm	V =	12.00 kN
N° bracci delle staffe=	0	γ <sub>Rd</sub>	1.00
Inclinazione staffe : α=	90 °	V <sub>Ed</sub> = V * γ <sub>Rd</sub> =	12.00 kN
Inclinazione puntone : θ=	45 °		
VERIFICA A TAGLIO (4.1.2.1.3.1/2 DM_14/01/2008)			
Resistenza sezioni non armate a taglio	V <sub>Rd</sub>	14.04 kN	
V <sub>Rd</sub> = {0.18·k·(100·ρ <sub>t</sub> ·f <sub>ck</sub> ) <sup>1/3</sup> /γ <sub>c</sub> +0.15·σ <sub>cp</sub> }·b <sub>w</sub> ·d ≥ (v <sub>min</sub> +0.15·σ <sub>cp</sub> )·b <sub>w</sub> ·d		NON NECESSITA ARMATURA A TAGLIO	

### Verifica SLU del cordolo trasversale

Si verifica un cordolo di luce 1.50 m, interasse di calcolo 6.8 m e sezione 30 x 24.

Combinazione di carico:

$$1.3xG_k + 1.5xQ_k \Rightarrow q = 1.3 \times 3 \times 6.8 \text{ m} + 1.5 \times 2 \times 6.8 \text{ m} + 1.5 \times 3 \times 6.8 \text{ m} = 12.54 \text{ kN/m}$$



$$M_s = 12.54 \text{ kN/m} \times (1.5 \text{ m})^2 / 8 = 3.52 \text{ kNm}$$

$$T_s = 12.54 \text{ kN/m} \times 1.5 \text{ m} / 2 = 9.41 \text{ kNm}$$

Si arma la trave con 3+3 d12 e staffe d8/20; il momento ed il taglio resistenti valgono:

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. It includes a menu bar (File, Materiali, Opzioni, Visualizza, Progetto Sez. Rett., Sismica, Normativa: NTC 2008), a title bar, and several input panels. The 'Materiali' panel shows properties for B450C and C25/30. The 'Tipo Sezione' panel shows a rectangular section with dimensions b=30 cm and h=24 cm. The 'Solllecitazioni' panel shows applied loads. The 'Metodo di calcolo' panel shows the selected method (S.L.U. + Metodo n). The 'Tipo flessione' panel shows the selected type (Retta). The 'Calcola MRd' panel shows the calculated moment resistance (MRd = 25.72 kNm).

DATI SEZIONE RETTANGOLARE			
GEOMETRIA DELLA SEZIONE		MATERIALI:	
Base sezione: b=	300 mm	CALCESTRUZZO	
Altezza sezione: h =	240 mm	Classe cls	C25/30
Copri ferro: c =	30 mm	l <sub>ck</sub>	25 Mpa
DATI ARMATURA		l <sub>cd</sub>	14 Mpa
Armatura Longitudinale		Y <sub>c</sub>	1.5
Diametro armatura tesa=	12 mm	ACCIAIO	
N° barre tese =	3	f <sub>yk</sub>	450 Mpa
Diametro armatura compressa =	12 mm	f <sub>yd</sub>	391 Mpa
N° barre compresse =	3	Y <sub>s</sub>	1.15
Armatura Trasversale		AZIONI	
Diametro armatura a Taglio (// alla sezione)=	8 mm	N <sub>Ed</sub> =	0.00 kN
Passo armatura a Taglio=	200 mm	V=	9.40 kN
N° bracci delle staffe=	2	Inclinazione staffe: α=	90 °
Inclinazione staffe: α=	90 °	Y <sub>Rd</sub> =	1.00
Inclinazione puntone: θ=	45 °	V <sub>Ed</sub> = V * Y <sub>Rd</sub> =	9.40 kN
VERIFICA A TAGLIO (4.1.2.1.3.1/2 DM 14/01/2008)			
Resistenza sezioni non armate a taglio	V <sub>Rd</sub>		35.53 kN
V <sub>Rd</sub> = (0.18·k·(100·ρ <sub>1</sub> ·f <sub>ck</sub> ) <sup>1/3</sup> / (γ <sub>c</sub> + 0.15·σ <sub>cp</sub> )) · b <sub>w</sub> · d ≥ (v <sub>min</sub> + 0.15 · σ <sub>cp</sub> ) · b <sub>w</sub> · d			
		NON NECESSITA ARMATURA A TAGLIO	
Resistenza sezioni armate a taglio			
Resistenza per rottura armatura a taglio	V <sub>Rsd</sub>		37.16 kN
V <sub>Rsd</sub> = 0.9 · d · A <sub>sw</sub> / s · f <sub>yd</sub> · (ctgα + ctgθ) · sinα			
Resistenza per sezioni armate a taglio	V <sub>Rcd</sub>		200.81 kN
V <sub>Rcd</sub> = 0.9 · d · b <sub>w</sub> · α <sub>c</sub> · f <sub>cd</sub> · (ctgα + ctgθ) / (1 + ctg <sup>2</sup> θ)			
		SEZIONE VERIFICATA	
V <sub>RD</sub> = min (V <sub>Rsd</sub> , V <sub>Rcd</sub> ) > V <sub>Ed</sub>			37.16 kN

### Verifica SLU cordolo longitudinale

Il cordolo ha sezione 45 x 24 ed il suo peso, decurtato della caldana già esistente, si somma al peso proprio del solaio. Il cordolo dunque pesa:

$$14 \text{ kN/mc} \times 0.45 \text{ m} \times 0.22 \text{ m} = 1.40 \text{ kN/m}$$

L'area di influenza è di larga 1.65 m; la luce di calcolo è pari a 6.70 m.

### Verifica SLU

Combinazione di carico:

$$1.3 \times G_k + 1.5 \times Q_k \Rightarrow q = 1.3 \times (3 \times 1.65 \text{ m} + 1.40) + 1.5 \times 2 \times 1.65 + 1.5 \times 3 \times 1.65 = 16 \text{ kN/m}$$

$$M_s = 16 \text{ kN/m} \times (6.70 \text{ m})^2 / 12 = 60 \text{ kNm}, T_s = 16 \text{ kN/m} \times 6.70 \text{ m} / 2 = 54 \text{ kNm}$$

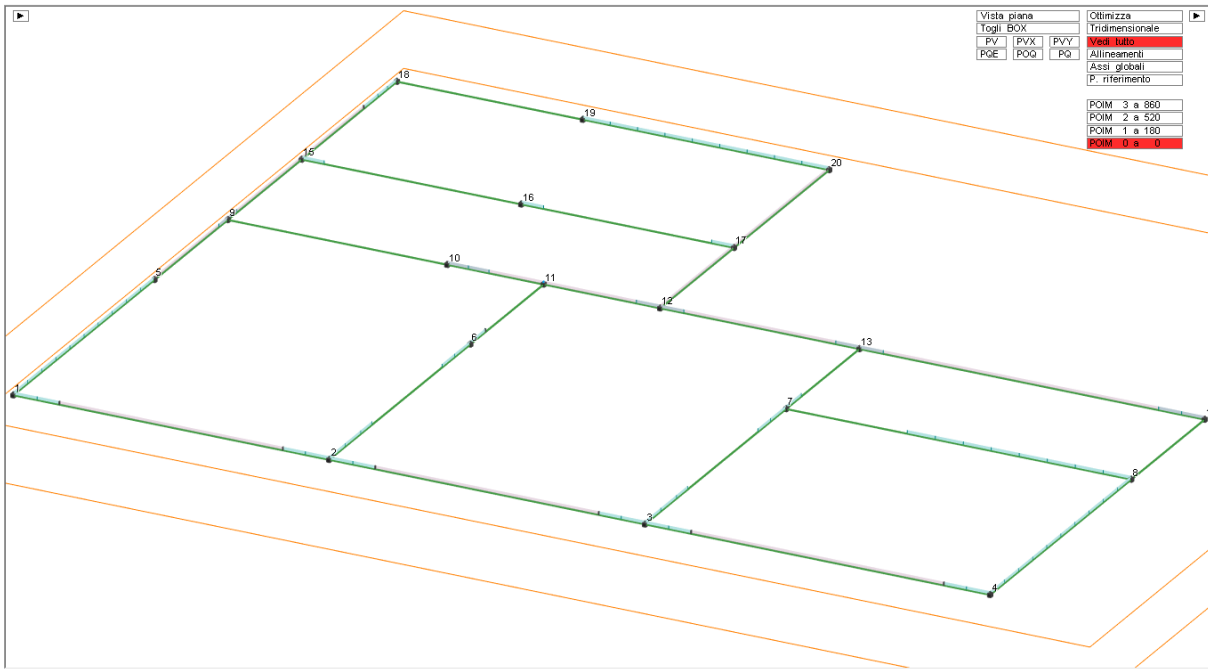
Il momento ed il taglio resistenti valgono:

DATI SEZIONE RETTANGOLARE			
GEOMETRIA DELLA SEZIONE		MATERIALI:	
Base sezione: b=	470 mm	CALCESTRUZZO	
Altezza sezione: h =	240 mm	Classe cls	C25/30
Coprifero: c =	30 mm	fck	25 Mpa
DATI ARMATURA		fcd	14 Mpa
Armatura Longitudinale		Yc	1.5
Diametro armatura tesa=	20 mm	ACCIAIO	
N° barre tese =	4	fyk	450 Mpa
Diametro armatura compressa =	20 mm	fyd	391 Mpa
N° barre compresse =	4	Ys	1.15
Armatura Trasversale		AZIONI	
Diametro armatura a Taglio (// alla sezione)=	8 mm	N <sub>Ed</sub> =	0.00 kN
Passo armatura a Taglio=	20 mm	V=	36.00 kN
N° bracci delle staffe=	2	Y <sub>Rd</sub> =	1.50
Inclinazione staffe: α=	90 °	V <sub>Ed</sub> = V * Y <sub>Rd</sub> =	54.00 kN
Inclinazione puntone: θ=	45 °		
VERIFICA A TAGLIO (4.1.2.1.3.1/2 DM_14/01/2008)			
Resistenza sezioni non armate a taglio	V <sub>Rd</sub>	74.15 kN	
$V_{Rd} = \{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / (3 \cdot \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp})\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$		NON NECESSITA ARMATURA A TAGLIO	
Resistenza sezioni armate a taglio			
Resistenza per rottura armatura a taglio	V <sub>Rsd</sub>	371.56 kN	
$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctga} + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$			
Resistenza per sezioni armate a taglio	V <sub>Rcd</sub>	314.61 kN	
$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctga} + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$		SEZIONE VERIFICATA	
$V_{RD} = \min(V_{Rsd}, V_{Rcd}) > V_{Ed}$		314.61 kN	

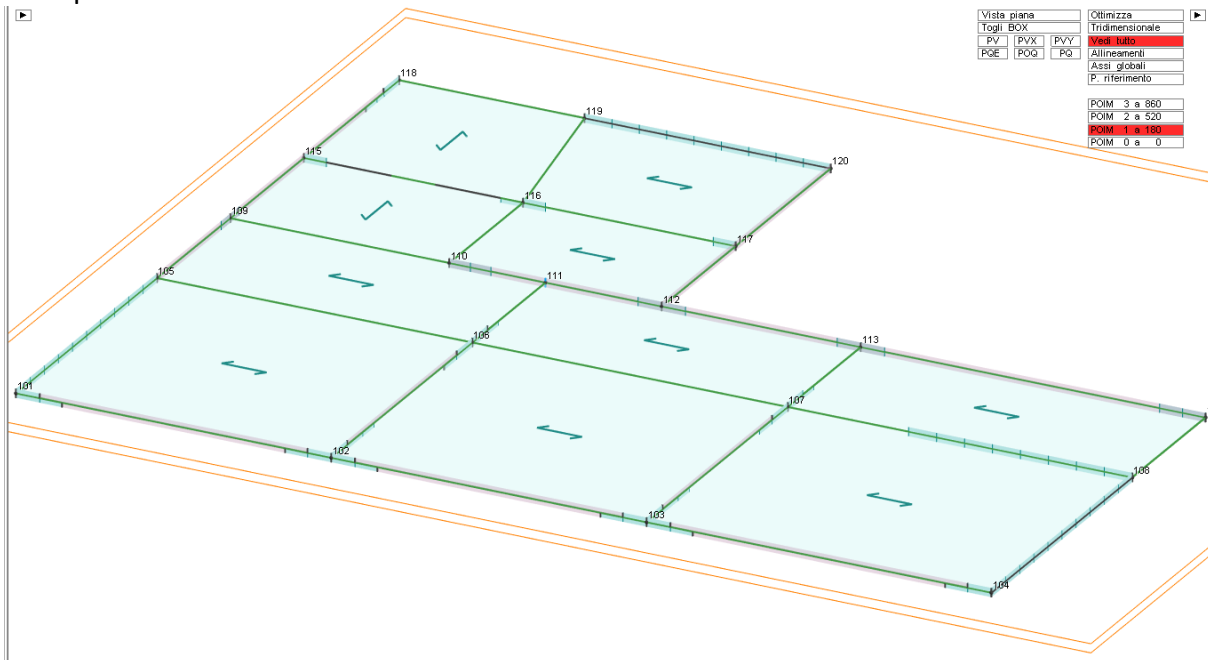
## 12.6 Numerazione degli elementi presenti nel modello di calcolo

Si riporta di seguito la numerazione adottata nel modello di calcolo. Può esservi discrepanza fra le numerazioni del modello di calcolo e le numerazioni riportate nelle tavole esecutive. Le numerazioni delle tavole esecutive sono fedeli infatti alle numerazioni riportate nel progetto esecutivo depositato originariamente. Nella presente relazione, si richiama sempre l'elemento con una etichetta riportata anche nelle tavole esecutive che non necessariamente coincide con quella del modello di calcolo.

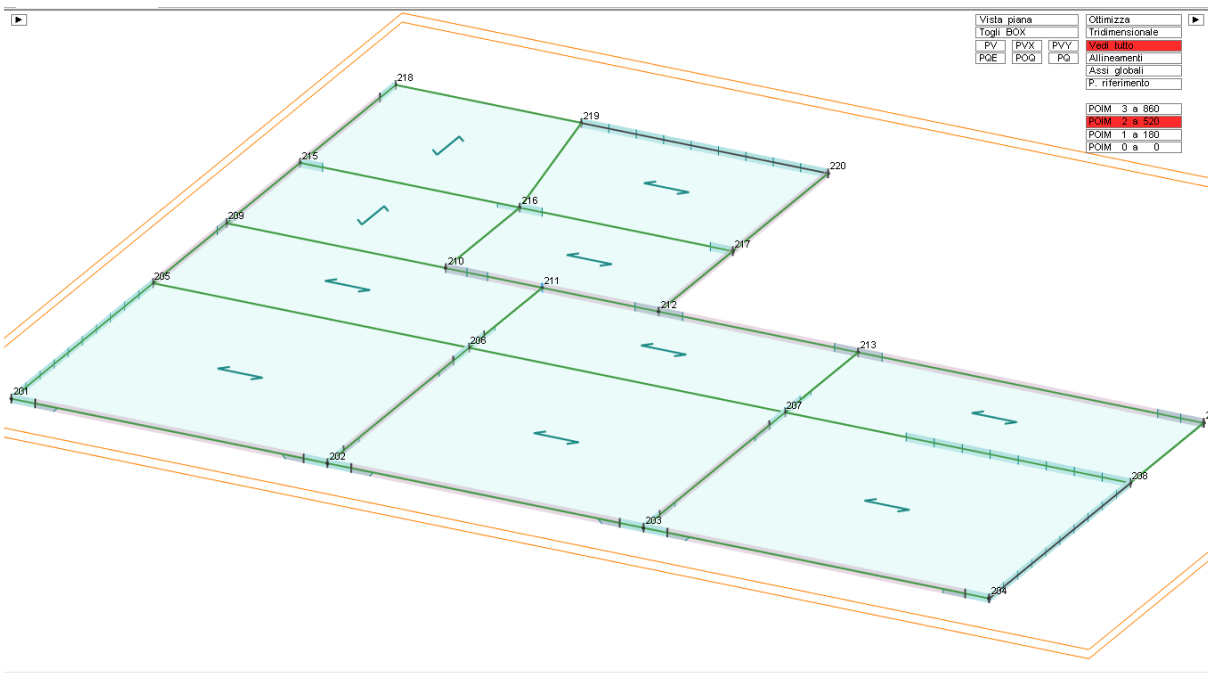
Nodi piano interrato



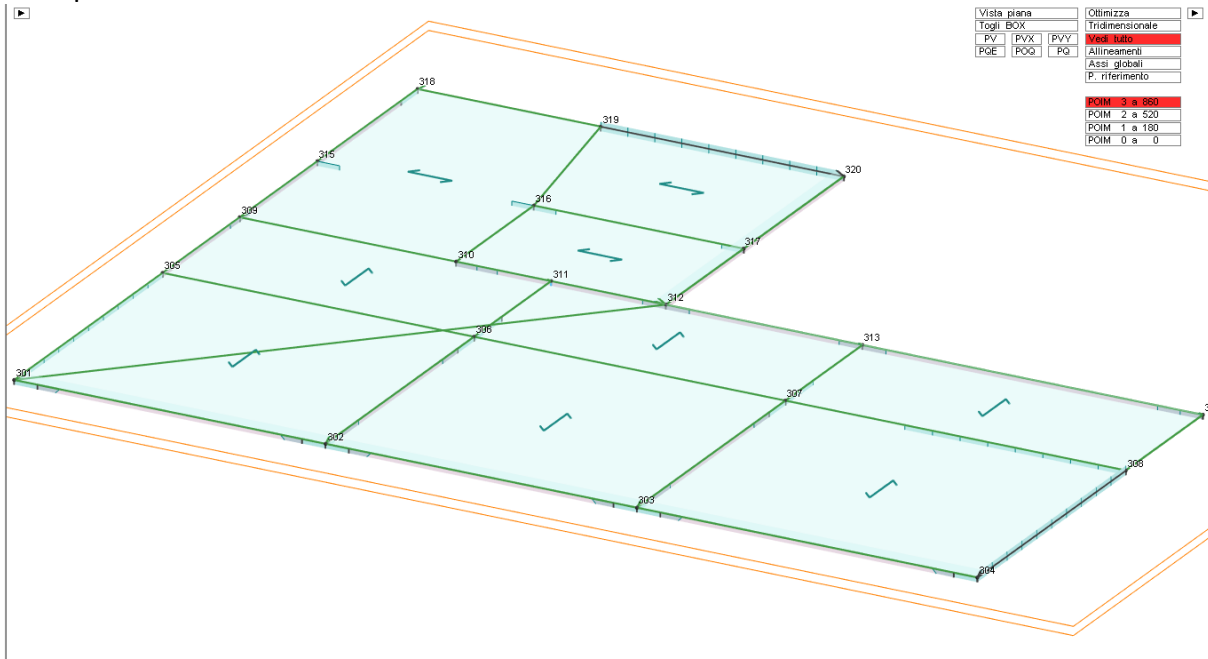
Nodi piano terra



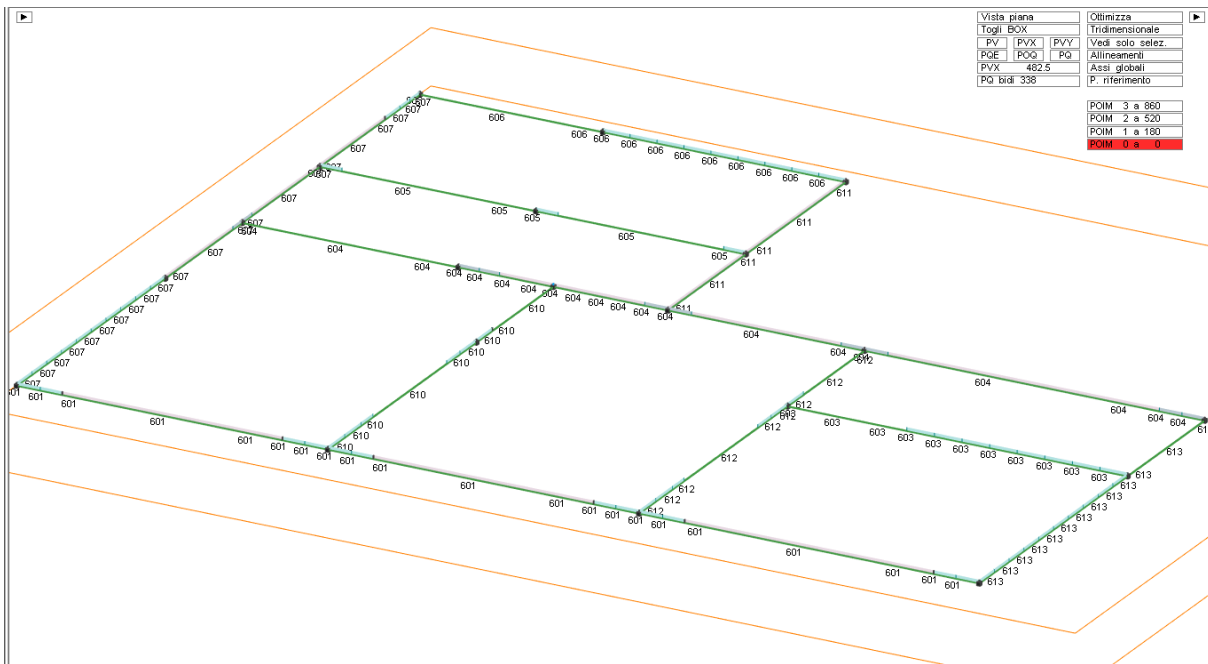
Nodi piano primo



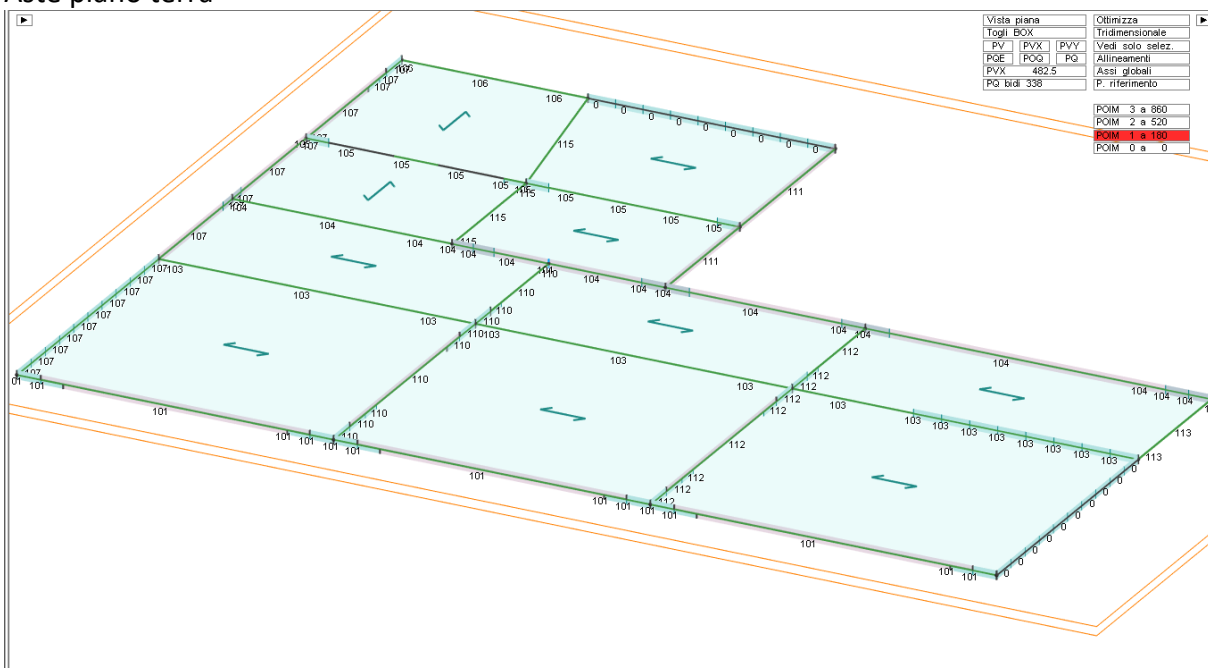
### Nodi piano sottotetto



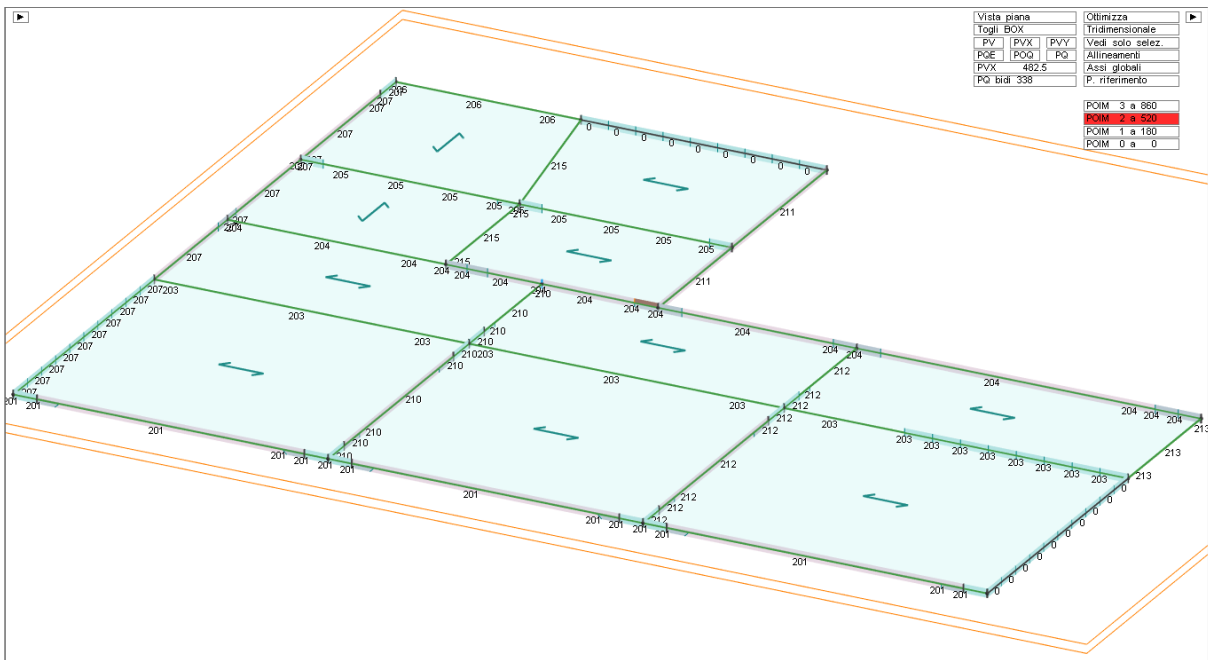
### Aste piano interrato



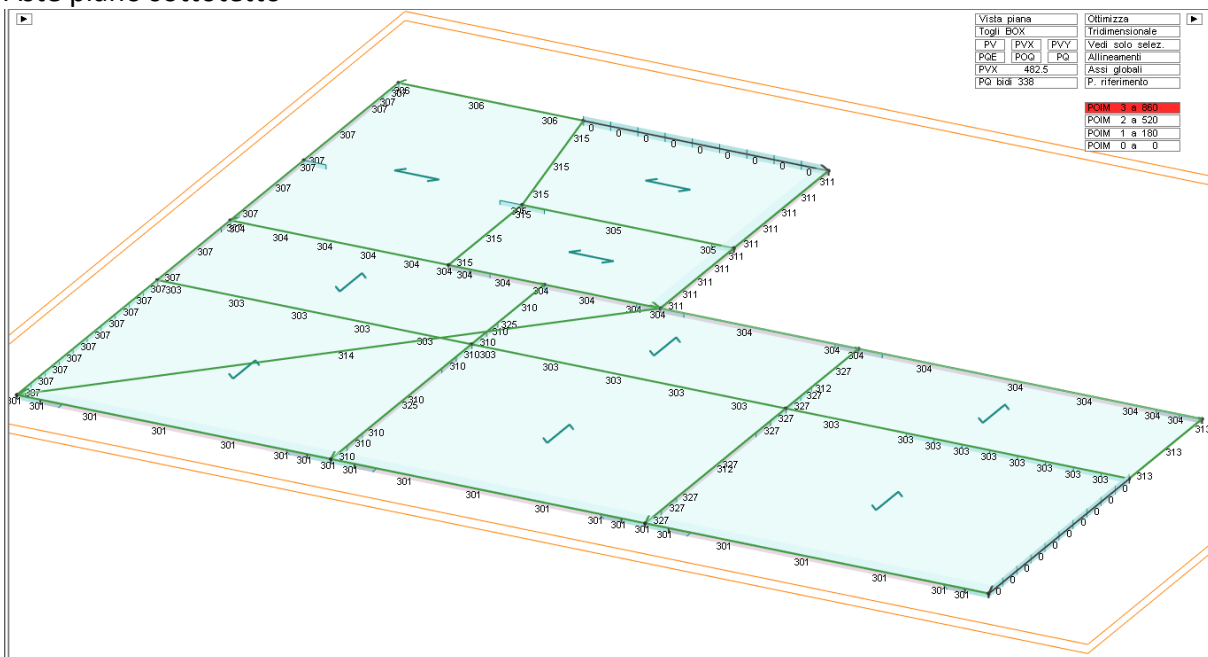
Aste piano terra



Aste piano primo



Aste piano sottotetto



La numerazione dei nuclei è la stessa che è indicata nelle tavole esecutive.