



Comune di Selargius

Provincia di Cagliari

IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE  
DI VIA DELLA RESISTENZA

Realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi  
dell'area adibita al gioco del tennis

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo

Calcolo strutturale

Allegato

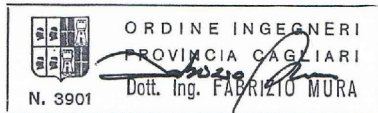
**C**

Progettisti

Ing. Emanuela Siddi



Ing. Fabrizio Mura



Geol. Mario Strinna



Data

Ottobre 2014

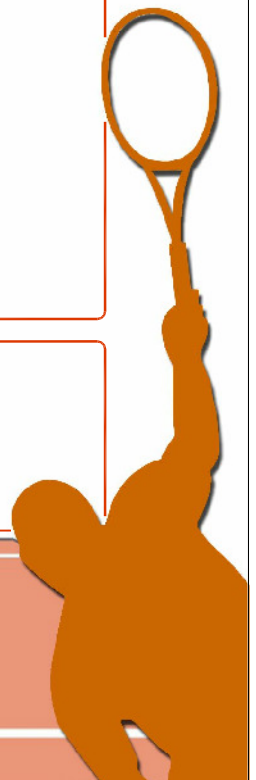
Scala

Revisioni

rev.3 - Giugno 2015

Il Direttore d'Area 6

Il Responsabile del Procedimento



## INTRODUZIONE

Per le costruzioni da edificarsi in siti ricadenti in zona 4 (zone a bassa sismicità), il D.M. 14.01.2008, prevede due approcci diversi (Circolare Min. II e TT. 2/02/2009, n. 617, cap. 7):

**Approccio 1** - In ottemperanza a quanto indicato nelle NTC al cap. 2.7 è possibile progettare con il metodo delle tensioni ammissibili con riferimento al DM. 20.11.87 qualora la struttura sia di tipo 1 (opera a carattere provvisoria) o 2 (Opera di tipo ordinario) ricadente in classe I (Struttura in cui è prevista presenza solo occasionale di persone) o II (Struttura in cui è previsto un normale livello di affollamento).

È necessario, tuttavia, considerare nel calcolo un'azione sismica corrispondente alla zona S5 del DM 16.01.96 equivalente a  $S_d = 0.03g$ .

**Approccio 2** - applicabile a tutte le classi di opera e classi d'uso, prevede che possano essere progettate e verificate applicando i metodi di calcolo agli stati limite seguendo le sole regole valide per le strutture non soggette all'azione sismica, purché siano rispettate alcune condizioni relative al comportamento sismico:

- i diaframmi orizzontali devono essere infinitamente rigidi nel loro piano;
- gli elementi strutturali devono rispettare le limitazioni geometriche relative alla classe di duttilità "B";
- le sollecitazioni debbono essere valutate considerando la combinazione di azioni definita al paragrafo 3.2.4 ed applicando, in due direzioni ortogonali, il sistema di forze orizzontali definito dalle espressioni (7.3.6) e (7.3.7), in cui si assumerà  $S_d(T1) = 0.07g$  (dove T1 è il modo di vibrare principale nella direzione in esame);
- Le relative verifiche di sicurezza devono essere effettuate, in modo indipendente nelle due direzioni, allo stato limite ultimo. La verifica agli stati limite d'esercizio non è richiesta.

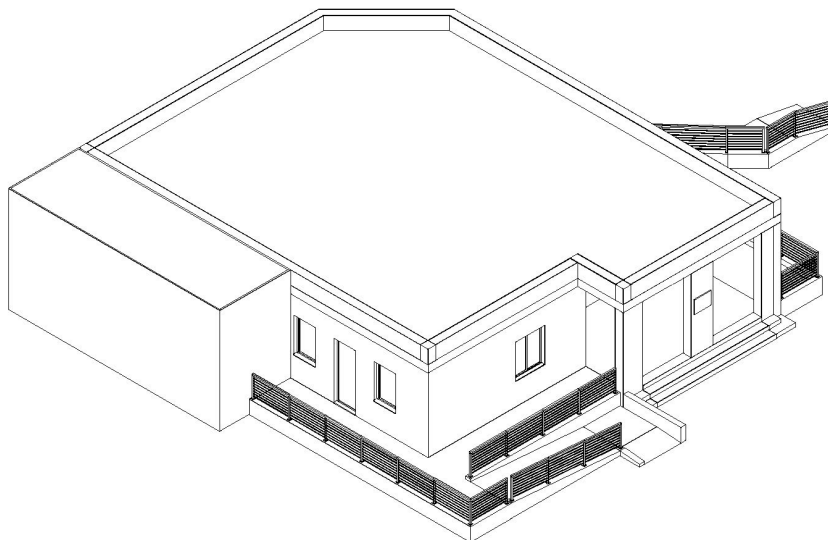
Per gli edifici semplici si applica la relativa verifica forfetaria che non prevede verifiche di dettaglio, ma semplicemente il rispetto dei requisiti geometrici.

In generale le NTC impongono di adottare, per le verifiche, il metodo agli stati limite di cui al § 2.6; a tale imposizione sono ammesse alcune eccezioni finalizzate a consentire, nel caso di ridotta pericolosità sismica del sito e di costruzioni di minore importanza sia in termini di progettazione che in termini di destinazione d'uso, la tradizionale verifica alle tensioni ammissibili.

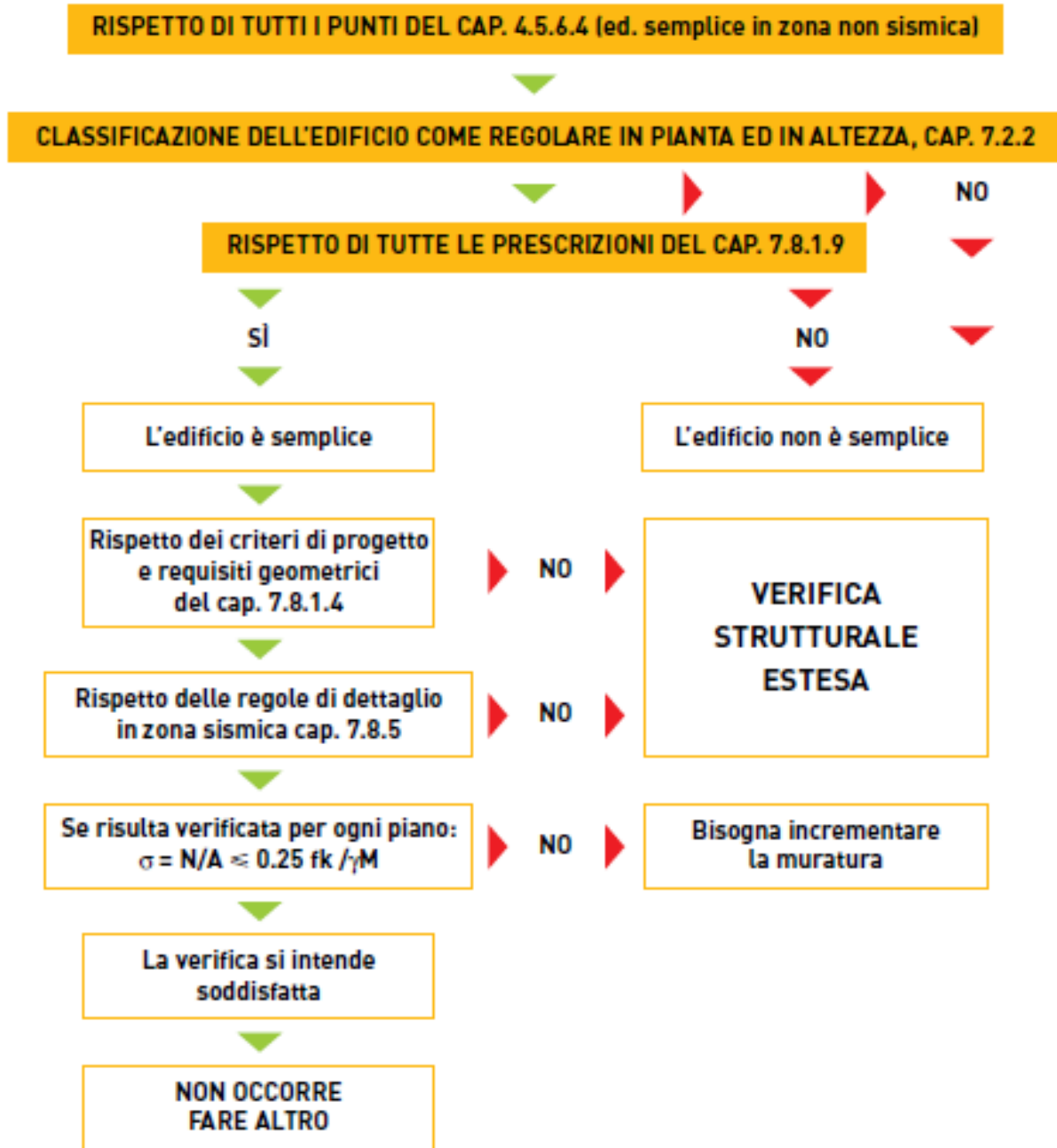
Fanno dunque eccezione all'imposizione citata le costruzioni di tipo 1 ( $VN < 10$  anni) e tipo 2 ( $50 \text{ anni} < VN < 100$  anni) e Classe d'uso I e II, purché localizzate in siti ricadenti in Zona 4; per esse è ammesso il metodo di verifica alle tensioni ammissibili, da applicare utilizzando i riferimenti normativi riportati nelle NTC.

## CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

L'edificio in progetto, da realizzarsi in muratura portante, appartiene alle costruzioni di tipo 2 e classe d'uso II ed è localizzato in sito ricadente in zona 4.



Si riporta di seguito lo schema della procedura, nel rispetto delle NTC per la verifica dell'edificio semplice in zona sismica

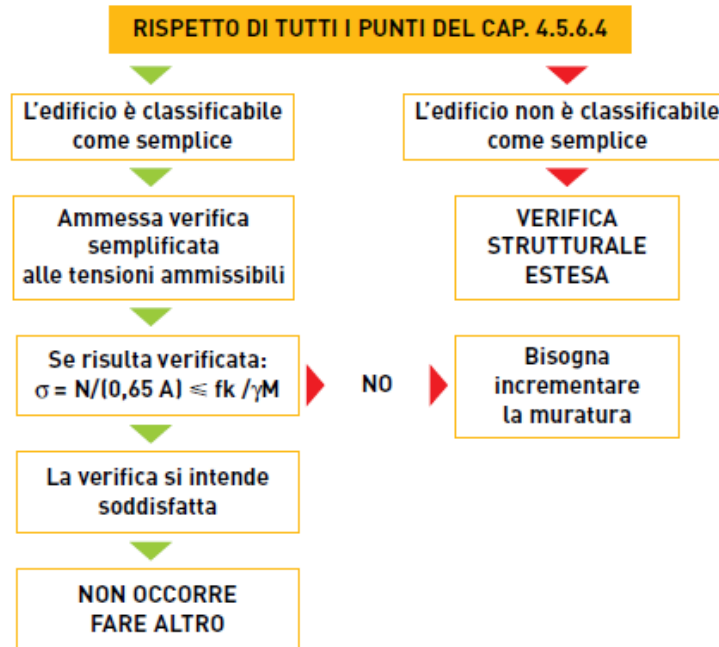


Come indicato nello schema un primo livello consiste nella verifica del rispetto del CAP. 4.5.6.4 (ed. semplici in zona non sismica)

L'edificio in progetto, da realizzarsi in muratura portante, può definirsi "edificio semplice" in zona non sismica ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008.

Si riporta di seguito la schematizzazione delle operazioni da seguire per la progettazione di edifici classificabili come semplici ai sensi del DM 14/01/2008. Per le zone soggette a progettazione sismica, si vedranno nel seguito le prescrizioni aggiuntive a quelle sopra riportate.

Schema della procedura di verifica per l' "edificio semplice" in muratura portante, in zona non soggetta a progettazione sismica. (per esempio le zone 4 per le quali le norme regionali non prevedano l'obbligo di progettazione sismica).



Il succitato Decreto, al cap. 4.5.6.4, prevede la possibilità di effettuare una verifica semplificata, nel caso in cui l'edificio sia classificabile come semplice.

Si riportano di seguito le limitazioni che un edificio deve necessariamente rispettare per poter essere classificato come semplice, in zona non soggetta a progettazione sismica.

Pareti strutturali	Continue da fondazione in sommità
Altezza di interpiano	≤ 3,5 m
Numero di piani entro e fuori terra	≤ 3
Rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto in pianta	a/b ≤ 3
Snellezza della muratura	λ ≤ 12
Carico accidentale	q <sub>k</sub> ≤ 3,00 kN/m <sup>2</sup>

Anche tra le costruzioni che si trovano in zona sismica si possono individuare degli "edifici semplici" per i quali sono previste delle prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle degli edifici semplici in zona non sismica.

Per le costruzioni semplici ricadenti in zona 2, 3, 4 non è obbligatorio effettuare alcuna analisi e verifica di sicurezza, oltre a quella semplificata (vedasi formula nel seguito riportata).

Gli edifici semplici in zona sismica, oltre alle indicazioni per gli edifici semplici in zona non sismica, devono soddisfare i requisiti di

1. regolarità in pianta ed in elevazione
2. regole di dettaglio
3. ulteriori prescrizioni

#### regolarità in pianta ed in elevazione

(Al cap. 7.2.2 della normativa dichiara che, una costruzione è regolare in pianta se soddisfa i seguenti requisiti:

- configurazione in pianta compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidità;
- i rapporti tra i lati del rettangolo circoscritto è inferiore a 4;

- nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25% della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione;,,
- gli orizzontamenti sono infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti.

una costruzione è regolare in altezza se soddisfa i seguenti requisiti:

- tutti i sistemi resistenti verticali si estendono per tutta l'altezza della costruzione;
- massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base;
- eventuali restringimenti della sezione orizzontale avvengono in modo graduale da un orizzontamento al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni orizzontamento il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento, né il 20% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante.

#### **regole di dettaglio**

Per le costruzioni in muratura ordinaria in zona sismica si devono rispettare le regole di dettaglio indicate al cap. 7.8.5 della norma, nel seguito elencate:

- ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti;
- i cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno;
- l'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cmq, le staffe debbono avere diametro minimo non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm;
- travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.
- in corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale;
- al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ancorato alla muratura.

#### **ulteriori prescrizioni**

- in ciascuna delle due direzioni siano previsti almeno due sistemi di pareti di lunghezza complessiva, al netto delle aperture, ciascuno non inferiore al 50% della dimensione della costruzione nella medesima direzione. Nel conteggio della lunghezza complessiva possono essere inclusi solamente i setti murari che rispettano i requisiti geometrici della Tab. 7.8.II della normativa. La distanza tra questi due sistemi di pareti in direzione ortogonale al loro sviluppo longitudinale in pianta sia non inferiore al 75% della dimensione della costruzione nella medesima direzione (ortogonale alle pareti);
- almeno il 75% dei carichi verticali sia portato da pareti che facciano parte del sistema resistente alle azioni orizzontali;
- in ciascuna delle due direzioni siano presenti pareti resistenti alle azioni orizzontali con interasse non superiore a 7 m;
- per ciascun piano il rapporto tra area della sezione resistente delle pareti e superficie lorda del piano non sia inferiore ai valori indicati nella tabella seguente, in funzione del numero di piani della costruzione e della sismicità del sito, per ciascuna delle direzioni ortogonali;

Accelerazione di picco del terreno $a_g-S$		$\leq 0,07 g$	$\leq 0,1 g$	$\leq 0,15 g$	$\leq 0,20 g$	$\leq 0,25 g$	$\leq 0,30 g$	$\leq 0,35 g$	$\leq 0,40 g$	$\leq 0,45 g$	$\leq 0,4725 g$
Tipo di struttura	Numero piani										
Muratura ordinaria	1	3,5%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,5%
	2	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	6,5%	6,5%	7,0%
	3	4,5%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%			
Muratura armata	1	2,5%	3,0%	3,0%	3,0%	3,5%	3,5%	4,0%	4,0%	4,5%	4,5%
	2	3,0%	3,5%	3,5%	3,5%	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,0%	5,0%
	3	3,5%	4,0%	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	5,5%	6,0%	6,0%
	4	4,0%	4,5%	4,5%	5,0%	5,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,5%	6,5%

- il numero di piani non può essere superiore a 3, per le costruzioni in muratura ordinaria;
- per ogni piano deve risultare:

$$\sigma = \frac{N}{A} \cdot 0,25 \frac{f_k}{\gamma_M}$$

in cui N è il carico verticale totale alla base di ciascun piano, corrispondente alla somma dei carichi permanenti e variabili (valutati ponendo  $\gamma_G = \gamma_Q = 1$ ), A è l'area totale dei muri portanti allo stesso piano e  $f_k$  è la resistenza caratteristica a compressione in direzione verticale della muratura.

## VERIFICA

L'edificio costruendo è situato in Comune di Selargius (CA).

- Quota della località s.l.m. 6 m
- Classificazione sismica zona 4

## Descrizione generale dell'edificio e tipologia strutturale

L'edificio ha pianta pressoché rettangolare con un piano fuori terra e costituisce un unico organismo strutturale. Le strutture di fondazione sono di tipo continuo a trave rovescia. Le strutture in elevazione presentano un solaio (solaio di copertura). Potrebbero far parte dello stesso edificio alcune strutture secondarie come pensiline o tettoie di vario genere realizzate comunque in struttura leggera e considerate disgiunte dall'edificio in esame.

La tipologia strutturale è quella in muratura portante ordinaria.

## Prestazioni di progetto, vita utile e procedure di qualità

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera.

Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi. In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi. Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## Caratterizzazione del sottosuolo

Per la caratterizzazione del sottosuolo si è fatto riferimento alla relazione geologica e geologico-tecnica redatta dal Dott. Geol. Mario Strinna dalla quale emergeva la necessità di prevedere, date le caratteristiche del suolo, una struttura portante leggera con fondazioni continue e superficiali.

## AZIONI SULLE STRUTTURE

### Pesi strutturali (PPk)

Pannello solaio YTONG sp. 20 cm con cappa in c.a. sp. 5 cm	2,70	kN/m <sup>2</sup>
Muratura sp. 30 cm	2,02	kN/m <sup>2</sup>

### Azioni permanenti (Gk)

Permanente residenza	2,5	kN/m <sup>2</sup>
Permanente copertura	0,8	kN/m <sup>2</sup>

### Azioni accidentali (Qk)

Accidentale categoria A: residenza	2,00	kN/m <sup>2</sup>
Accidentale categoria H: sottotetto accessibile per manutenzione	0,50	kN/m <sup>2</sup>

N.B

nella successiva analisi dei carichi verrà valutato un solaio soggetto ad azioni permanenti e accidentali tipiche della residenza ai fini di verificare la muratura portante nell'ipotesi di posizionamento di specifica impiantistica

## CRITERI DI CALCOLO: MODALITÀ DI ANALISI SOLUZIONE E VERIFICA

Per la tipologia strutturale in muratura portante è consentito, qualora siano presenti tutti i requisiti definiti per la classificazione dell'edificio come semplice, svolgere la verifica in maniera semplificata. La verifica, quindi, conterà in una prima fase, nella dimostrazione del soddisfacimento dei requisiti geometrici e di regolarità strutturale di cui, in condizione statica, cap. 4.5.6.4.

In particolare, la verifica di resistenza si svolgerà in maniera semplificata tramite la valutazione del carico medio sulla muratura che, in condizione statica, si basa sull'utilizzo della seguente relazione

$$\sigma = N/0.65A < f_k/\gamma_M \quad \text{essendo } \gamma_M = 4.2$$

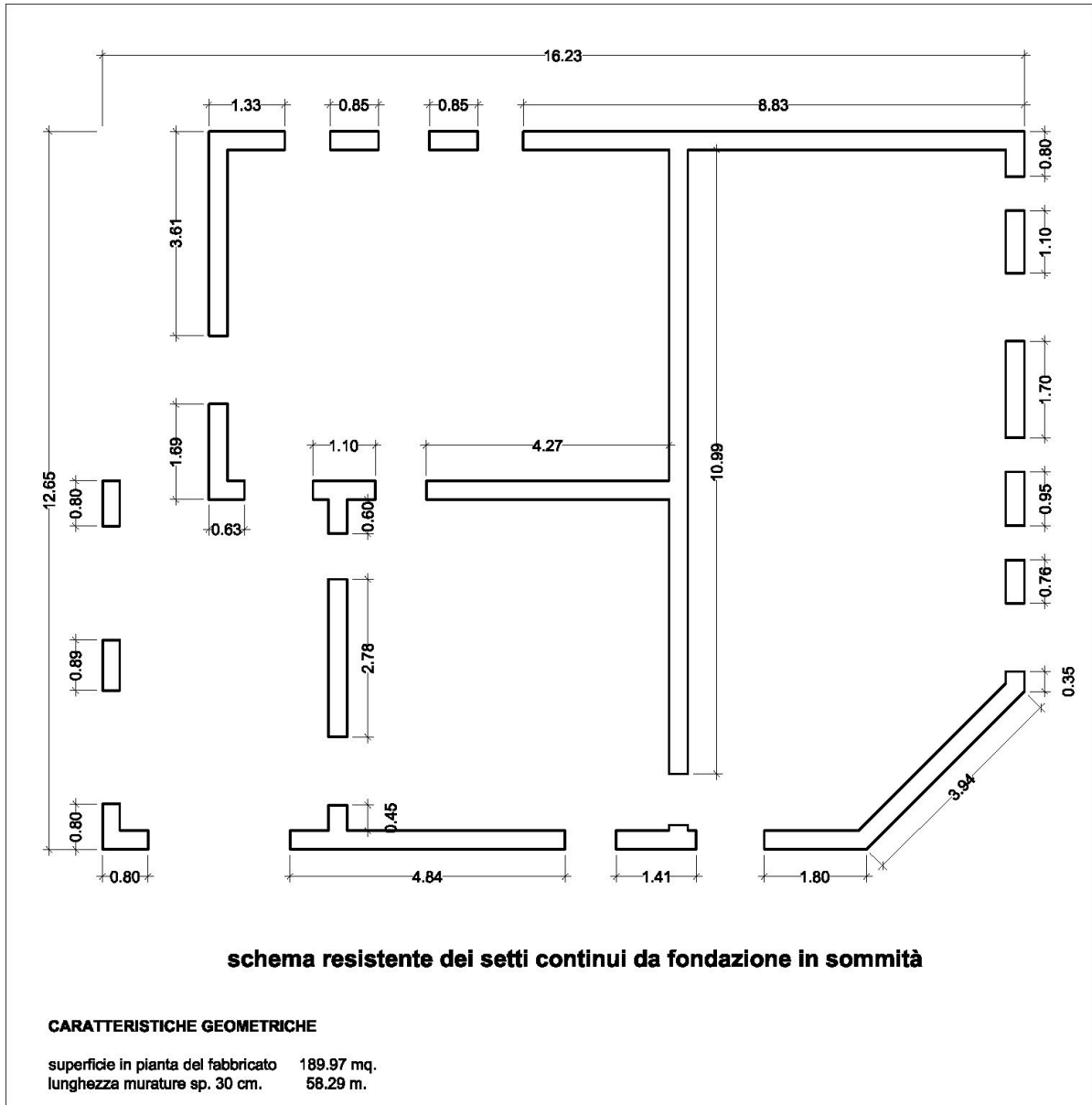
In cui N e A sono, rispettivamente, il carico totale alla base della muratura del piano in cui viene svolta la verifica e l'area resistente totale della muratura al piano considerato.

## VERIFICHE IN CONDIZIONE STATICA

Classificazione dell'edificio come edificio semplice in muratura ordinaria (NTC08 – cap.4.5.6.4)

Pareti strutturali	continue dalla fondazione alla sommità
Altezza massima d'interpiano	3.00 m < 3,50 m
Numero di piani fuori terra	1 < 3
Pianta compatta	$b/h = 12.65/16.23 = 0,78 > 1/3$
Snellezza massima della muratura	$300/30 = 10.00 < 12$
Carico accidentale dei solai	$2,00 \text{ kN/m}^2 < 3,00 \text{ kN/m}^2$

A favore della sicurezza, si considerano efficaci in termini di area di muratura resistente solo la pareti continue dalla fondazione fino in copertura



**Caratteristiche Geometriche**

Superficie in pianta	189.97	m <sup>2</sup>
Lunghezza muratura sp. 30 cm	58.29	m

**Analisi dei Carichi**

Carico solaio di copertura (PPk+Gk+Qk)	7.2	kN/m <sup>2</sup>
Muratura sp. 30 cm	5.45	kN/m

**Area totale di muratura alla base (A)**

17.49 m<sup>2</sup>

**Carico totale alla base piano terra (N)**

1685,46 kN



$$\sigma = N/0.65A = 1685.46 / 0.65 \cdot 17.49 = 0.15N/mm^2$$

$$f_k/\gamma_M = 2.81/4.2 = 0.67N/mm^2$$

**0.15N/mm<sup>2</sup> < 0.67N/mm<sup>2</sup> la verifica in condizione statica è soddisfatta.**

Come già evidenziato in precedenza la verifica sarebbe esaustiva, quindi conclusa, nell'ipotesi di edificio semplice in zona classificata non sismica. Nel caso specifico è invece opportuno procedere anche con la verifica in condizione sismica.

**Criteri di progetto e requisiti geometrici per la muratura in zona sismica (NTC08 - cap.7.8.1.4)**

<b>A</b>	Pareti strutturali	continue dalla fondazione alla sommità
<b>B</b>	Altezza massima d'interpiano	3,00 m < 5.00 m
<b>C</b>	Spessore minimo della muratura	30 cm > 24 cm
<b>D</b>	Snellezza massima della muratura	300/30 = 10.00 < 12

**Classificazione dell'edificio come regolare in pianta ed in altezza (NTC08 - cap.7.2.2)**

<b>A</b>	Configurazione in pianta	compatta e simmetrica
<b>B</b>	Rapporto lati rettangolo circoscritto alla pianta	16.32/12.65=1.28<4
<b>C</b>	Limitazioni su rientri e sporgenze	non ci sono rientri superiori al 25% della dimensione in pianta
<b>D</b>	Orizzontamenti considerabili infinitamente rigidi	ipotesi soddisfatta poiché il solaio è realizzato con pannelli prefabbricati con cappa collaborante dello spessore di 5 cm
<b>E</b>	Sistemi resistenti verticali continui in altezza	condizione soddisfatta
<b>F</b>	Massa e rigidezza costante o variabile gradualmente	non c'è una sostanziale variazione di massa e rigidezza in alzata
<b>G</b>	Graduale restringimento della sezione orizzontale	non ci sono restringimenti della pianta in alzata

**Classificazione dell'edificio come regolare in pianta ed in altezza (NTC08 – cap.7.8.1.9): prescrizioni aggiuntive per la zona sismica**

<b>A</b>	Presenza di due sistemi di pareti resistenti di lunghezza complessiva non inferiore al 50% della dimensione in pianta del fabbricato:	condizione soddisfatta
<b>B</b>	Distanza tra i due sistemi di pareti in direzione ortogonale alle pareti stesse non inferiore al 75% della dimensione in pianta nella medesima direzione:	Condizione soddisfatta in quanto i sistemi di pareti più distanti hanno distanza equivalente alla dimensione in pianta in direzione ortogonale allo sviluppo delle pareti.
<b>C</b>	Almeno il 75% dei carichi è portato da pareti resistenti al sisma	Tutte le pareti sono da considerarsi resistenti alle forze orizzontali
<b>D</b>	Distanza massima tra i sistemi di pareti resistenti:	5.5 m < 7,00 m (per muratura ordinaria)
<b>E</b>	Percentuale di area di muratura resistente	La condizione di percentuale minima di muratura resistente in funzione dell'accelerazione di picco attesa del terreno è soddisfatta.

$$\sigma = N/0.25A = 1685.46 / 0.25 \cdot 17.49 = 0.48N/mm^2$$

$$f_k/\gamma_M = 2.81/4.2 = 0.67N/mm^2$$

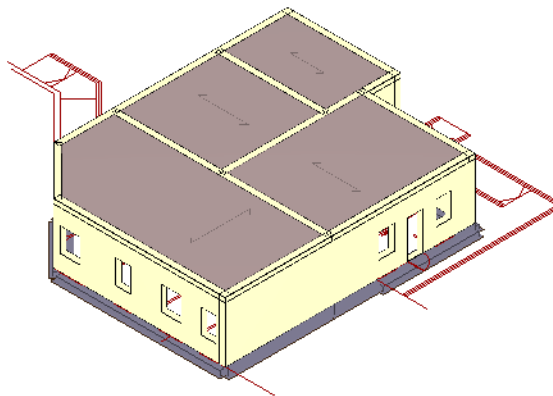
**0.48N/mm<sup>2</sup> < 0.67N/mm<sup>2</sup> la verifica in condizione sismica è soddisfatta.**

Oltre alla precedente verifica, con il metodo semplificato, della muratura portante si riporta la relazione e i tabulati elaborati **MEDIANTE L'USO DI SOFTWARE DI CALCOLO** considerando il fabbricato nella sua totalità (fondazioni, muratura).

Vengono riportate di seguito due viste assometriche contrapposte, allo scopo di consentire una migliore comprensione della struttura oggetto della presente relazione:

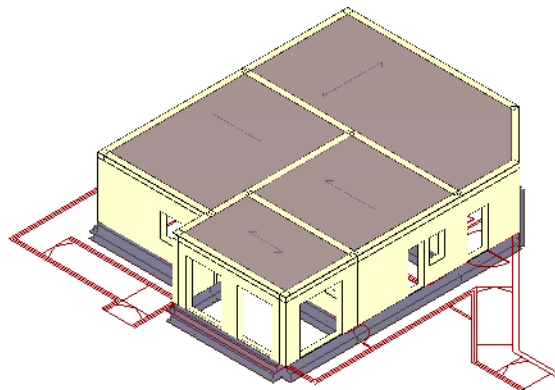
### **Vista Anteriore**

*La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale  $O, X, Y, Z$ , ha versore  $(1;1;-1)$*



### **Vista Posteriore**

*La direzione di visualizzazione (bisettrice del cono ottico), relativamente al sistema di riferimento globale  $O, X, Y, Z$ , ha versore  $(-1;-1;-1)$*



## **2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

**Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"

**Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

**D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)

"Norme tecniche per le Costruzioni"

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

**Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)

"Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008".

**Eurocodice 6** – "Progettazione delle strutture di muratura" - ENV 1996-1-1.

## **3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO**

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

### **MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO**

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Caratteristiche Calcestruzzo Armato**

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$R_{ck}$	$R_{cm}$	% $R_{ck}$	$\gamma_c$	$f_{cd}$	$f_{ctd}$	$f_{ctm}$	n	n Ac
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]							
<b>Cis C25/30_B450C - (C25/30)</b>														
001	25.000	0,000010	31.447	13.103	P	30,00	-	0,85	1,50	14,11	1,19	3,07	15	002

**LEGENDA Caratteristiche Calcestruzzo Armato**

- N** Numero identificativo del materiale.
- $\gamma_k$**  Peso specifico.
- CdT** Coefficiente di Dilatazione Termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- Stz** Indica il 'Tipo Situazione': [F] = materiale 'di Fatto' (Esistente)(tiene conto del LC/FC); [P] = materiale 'di Progetto' (Nuovo);
- $R_{ck}$**  Resistenza caratteristica cubica.
- $R_{cm}$**  Resistenza media cubica.
- % $R_{ck}$**  Percentuale di riduzione della  $R_{ck}$
- $\gamma_c$**  Coefficiente di sicurezza allo SLV del materiale.
- $f_{cd}$**  Resistenza di calcolo a compressione.
- $f_{ctd}$**  Resistenza di calcolo a trazione.
- $f_{ctm}$**  Resistenza media a trazione per flessione.
- n** Coefficiente di omogeneizzazione.
- n Ac** Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.

**MATERIALI MURATURA**

**Caratteristiche Muratura**

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$\gamma_{m,v}$	$\gamma_{m,s}$	$f_{cm(k)}/$	$f_{tk}/$	$f_{ck,0}/$	$f_{vk0}/$	$\mu$	$\lambda$	TRT	
								$f_{cd,v}/$	$f_{td,v}/$	$f_{cd,0,v}/$	$f_{vd0,v}/$			M	F
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				
<b>Blocchi in AAC Ytong - (Mur.AAC Ytong)</b>															
003	4.500	0,000010	1.100	440	P	2,50	2,00	3,40	0,100	2,50	0,100	0,40	20	1	2
								1,36	0,040	1,00	0,040				
								1,70	0,050	1,25	0,050				

**LEGENDA Caratteristiche Muratura**

- N** Numero identificativo del materiale.
- $\gamma_k$**  Peso specifico.
- CdT** Coefficiente di Dilatazione Termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- Stz** Indica il 'Tipo Situazione': [F] = materiale 'di Fatto' (Esistente)(tiene conto del LC/FC); [P] = materiale 'di Progetto' (Nuovo);
- $f_{cm(k)}/f_{cd,v}/f_{cd,s}$**   $f_{cm(k)}$ = Resistenza a compressione: media nel caso di muri "di Fatto" (Esistenti); caratteristica nel caso di muri "di Progetto" (Nuovi).  $f_{cd,v}$ = Resistenza di calcolo a compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di  $\gamma_{m,v}$  e LC/FC).  $f_{cd,s}$ = Resistenza di calcolo a compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di  $\gamma_{m,s}$  e LC/FC).
- $\gamma_{m,v}$**  Coefficiente di sicurezza allo SLV della muratura nel caso di combinazioni a carichi VERTICALI (NON sismiche).
- $\gamma_{m,s}$**  Coefficiente di sicurezza allo SLV della muratura nel caso di combinazioni SISMICHE.
- $f_{tk}/f_{td,v}/f_{td,s}$**   $f_{tk}$ = Resistenza caratteristica a trazione.  $f_{td,v}$ = Resistenza di calcolo a trazione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di  $\gamma_{m,v}$  e LC/FC).  $f_{td,s}$ = Resistenza di calcolo a trazione per combinazioni SISMICHE (funzione di  $\gamma_{m,s}$  e LC/FC).

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Caratteristiche Muratura**

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$\gamma_{m,v}$	$\gamma_{m,s}$	$f_{cm(k)}/$	$f_{tk}/$	$f_{ck,0}/$	$f_{vk0}/$	$\mu$	$\lambda$	TRT		
								$f_{cd,v}/$	$f_{td,v}/$	$f_{cd,0,v}/$	$f_{vd0,v}/$			M	F	
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					
$f_{ck,0}/f_{cd,0,v}/f_{cd,0,s}$								$f_{ck,0}$ = Resistenza caratteristica a compressione orizzontale. $f_{cd,0,v}$ = Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di $\gamma_{m,v}$ e LC/FC). $f_{cd,0,s}$ = Resistenza a compressione orizzontale di calcolo per combinazioni SISMICHE (funzione di $\gamma_{m,s}$ e LC/FC).								
$f_{vk0}/f_{vd0,v}/f_{vd0,s}$								$f_{vk0}$ = Resistenza caratteristica a taglio senza compressione. $f_{vd0,v}$ = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni a carichi VERTICALI (funzione di $\gamma_{m,v}$ e LC/FC). $f_{vd0,s}$ = Resistenza di calcolo a taglio senza compressione per combinazioni SISMICHE (funzione di $\gamma_{m,s}$ e LC/FC).								
$\mu$								Coefficiente di attrito.								
$\lambda$								Snellezza.								
TRT M								Tipo rottura a taglio dei MASCHI: [1] = per scorrimento; [2] = per fessurazione diagonale; [3] = per scorrimento e fessurazione.								
TRT F								Tipo rottura a taglio delle FASCE: [1] = per scorrimento; [2] = per fessurazione diagonale; [3] = per scorrimento e fessurazione; [-] = parametro NON significativo per il materiale.								

**MATERIALI ACCIAIO**

**Caratteristiche Acciaio**

N	$\gamma_k$	CdT	E	G	Stz	$f_{yk,1}/ f_{yk,2}$	$f_{tk}$	$f_{yd,1}/$ $f_{yd,2}$	$f_{td}$	$\gamma_s$	$\gamma_{M1}$	$\gamma_{M2}$	$\gamma_{M3,SLV}$	$\gamma_{M3,SLE}$	$\gamma_{M7}$
	[N/m <sup>3</sup> ]	[1/°C]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/m m <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]						
<b>Acciaio B450C - (B450C)</b>															
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00	-	391,30	-	1,15	-	-	-	-	-
						-		-							

**LEGENDA Caratteristiche Acciaio**

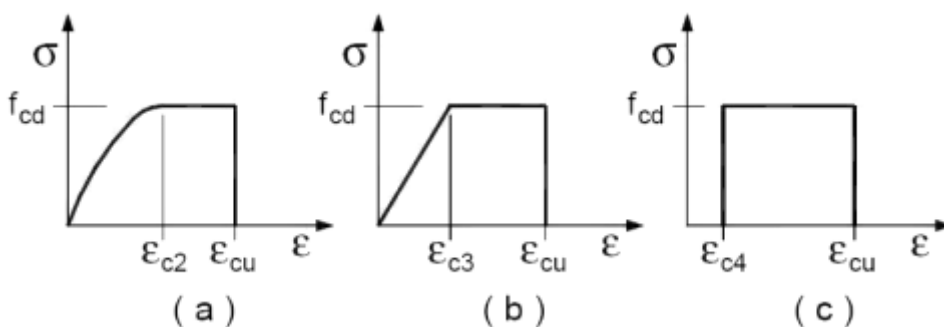
- N** Numero identificativo del materiale.
- $\gamma_k$**  Peso specifico.
- CdT** Coefficiente di Dilatazione Termica.
- E** Modulo elastico normale.
- G** Modulo elastico tangenziale.
- Stz** Indica il 'Tipo Situazione' : [F] = materiale 'di Fatto' (Esistente) (tiene conto del FC); [-/P] = materiale 'di Progetto' (Nuovo); [-] = resistenze medie /caratteristiche del materiale.
- $f_{yk,1}$**  Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con  $t \leq 40$  mm).
- $f_{yk,2}$**  Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con  $40 \text{ mm} < t \leq 80$  mm).
- $f_{tk}$**  Resistenza a Rottura (Bulloni).
- $f_{yd,1}$**  Resistenza di calcolo (per profili con  $t \leq 40$  mm).
- $f_{yd,2}$**  Resistenza di calcolo (per profili con  $40 \text{ mm} < t \leq 80$  mm).
- $f_{td}$**  Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
- $\gamma_s$**  Coefficiente di sicurezza allo SLV del materiale.
- $\gamma_{M1}$**  Coefficiente di sicurezza per instabilità.
- $\gamma_{M2}$**  Coefficiente di sicurezza per sezioni tese indebolite.
- $\gamma_{M3,SLV}$**  Coefficiente di sicurezza a scorrimento alla SLV (Bulloni).
- $\gamma_{M3,SLE}$**  Coefficiente di sicurezza a scorrimento alla SLE (Bulloni).
- $\gamma_{M7}$**  Coefficiente di sicurezza precarico bulloni ad alta resistenza (Bulloni): [-] = parametro NON significativo per il materiale.

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali sono riportati anche nei **tabulati di calcolo**, nella relativa sezione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

Con esplicito riferimento alla muratura, per le **Combinazioni di Carico Non Sismiche**, il coefficiente di sicurezza del materiale  $\gamma_m$  è funzione della Classe di esecuzione, della categoria degli elementi resistenti, nonché dal tipo di malta, secondo quanto previsto nella Tab. 4.5.11 di cui al § 4.5.6.1. Per le **Combinazioni di Carico Sismiche**, il coefficiente di sicurezza del materiale  $\gamma_m$  è assunto sempre pari a **2**, come indicato all'ultimo comma del § 7.8.1.1.

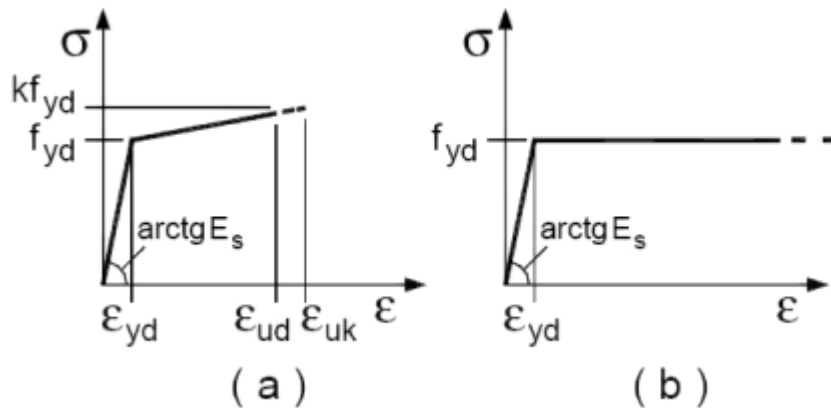
I diagrammi costitutivi degli eventuali elementi in calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta e pressoflessione deviata è adottato il modello riportato in fig. (a).



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

La deformazione massima  $\epsilon_{c \max}$  è assunta pari a 0.0035.

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare è adottato il modello elastico perfettamente plastico rappresentato in fig. (b).



La resistenza di calcolo è data da  $f_{yk}/\gamma_f$ . Il coefficiente di sicurezza  $\gamma_f$  si assume pari a 1.15.

## 4 - ANALISI DEI CARICHI

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta progettazione, in particolare per le costruzioni realizzate in zona sismica.

Essa, infatti, è fondamentale ai fini della determinazione delle forze sismiche, in quanto incide sulla valutazione delle masse e dei periodi propri della struttura dai quali dipendono i valori delle accelerazioni (ordinate degli spettri di progetto).

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del **Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G. U. 4 febbraio 2008, n. 29 - Suppl.Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"

La valutazione dei carichi permanenti è effettuata sulle dimensioni definitive.

Le analisi effettuate, corredate da dettagliate descrizioni, sono riportate nei tabulati di calcolo nella relativa sezione.

## 5 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 7 del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni" per le costruzioni da edificarsi in siti ricadenti in **zona 4**. In particolare si è fatto riferimento alla procedura semplificata indicata come **metodo 2** al § C7 della "Circolare 2 febbraio 2009 n. 617".

In tal caso le sollecitazioni sismiche, per tutti i **tipi di costruzione, le classi d'uso** e per qualsiasi **categoria di sottosuolo** del terreno, debbono essere valutate considerando la combinazione di azioni definita nel § 3.2.4 ed applicando, in due direzioni ortogonali, un sistema di forze orizzontali calcolate assumendo uno spettro di progetto costante e pari a  $S_d(T)=0,07g$ .

Tale valutazione "semplificata" degli effetti del sisma sulla struttura, per i siti ricadenti in zona 4, è valida solo se *"gli orizzontamenti siano assimilabili a diaframmi rigidi, ossia ad elementi infinitamente rigidi nel loro piano"*.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche del sito rispetto al Datum ED50:

<b>Latitudine</b>	<b>Longitudine</b>	<b>Altitudine</b>
[°]	[°]	[m]
39.2583	9.1697	11

### **5.1 Metodo di Analisi**

Gli effetti del sisma sono stati valutati convenzionalmente mediante analisi statica della struttura soggetta a:

- un sistema di forze orizzontali parallele alle direzioni ipotizzate per il sisma, distribuite (sia planimetricamente che altimetricamente) in modo da simulare gli effetti dinamici del sisma.
- un sistema di forze verticali, distribuite sulla struttura proporzionalmente alle masse presenti.

Le sollecitazioni derivanti da tali azioni sono state composte poi con quelle derivanti da carichi verticali, orizzontali non sismici secondo le varie combinazioni di carico probabilistiche. Il calcolo è stato effettuato mediante un programma agli elementi finiti le cui caratteristiche verranno descritte nel seguito.



Il calcolo degli effetti dell'azione sismica è stato eseguito con riferimento alla struttura spaziale, tenendo cioè conto degli elementi interagenti fra loro secondo l'effettiva realizzazione escludendo i tamponamenti. Non ci sono approssimazioni su tetti inclinati, piani sfalsati o scale, solette, pareti irrigidenti e nuclei.

Si è tenuto conto delle deformabilità taglianti e flessionali degli elementi monodimensionali; muri, pareti, setti, solette sono stati correttamente schematizzati tramite elementi finiti a tre/quattro nodi con comportamento a guscio (sia a piastra che a lastra).

Sono stati considerati sei gradi di libertà per nodo; in ogni nodo della struttura sono state applicate le forze sismiche derivanti dalle masse circostanti.

Le sollecitazioni derivanti da tali forze sono state poi combinate con quelle derivanti dagli altri carichi come prima specificato.

## **5.2 Combinazione delle componenti dell'azione sismica**

Il sisma, per i siti ricadenti in zona 4, viene convenzionalmente considerato come agente separatamente in due direzioni tra loro ortogonali prefissate.

## **5.3 Eccentricità accidentali**

Per valutare le eccentricità accidentali, previste in aggiunta all'eccentricità effettiva sono state considerate condizioni di carico aggiuntive ottenute applicando l'azione sismica nelle posizioni del centro di massa di ogni piano ottenute traslando gli stessi, in ogni direzione considerata, di una distanza pari a +/- 5% della dimensione massima del piano in direzione perpendicolare all'azione sismica.

# **6 - AZIONI SULLA STRUTTURA**

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008.

I carichi agenti sui solai, derivanti dall'analisi dei carichi, vengono ripartiti dal programma di calcolo in modo automatico sulle membrature (travi, pilastri, pareti, solette, platee, ecc.).

I carichi dovuti ai tamponamenti, sia sulle travi di fondazione che su quelle di piano, sono schematizzati come carichi lineari agenti esclusivamente sulle aste.

Su tutti gli elementi strutturali è inoltre possibile applicare direttamente ulteriori azioni concentrate e/o distribuite (variabili con legge lineare ed agenti lungo tutta l'asta o su tratti limitati di essa).

Le azioni introdotte direttamente sono combinate con le altre (carichi permanenti, accidentali e sisma) mediante le combinazioni di carico di seguito descritte; da esse si ottengono i valori probabilistici da impiegare successivamente nelle verifiche.

### 6.1 Stato Limite di Salvaguardia della Vita

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (1)$$

dove:

$G_1$  rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

$G_2$  rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

$P$  rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;

$Q$  azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;

- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

$Q_{ki}$  rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;

$\gamma_g, \gamma_q, \gamma_p$  coefficienti parziali come definiti nella tabella 2.6.I del DM 14 gennaio 2008;

$\psi_{0i}$  sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

Le 12 combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico elementare: ciascuna condizione di carico accidentale, a rotazione, è stata considerata sollecitazione di base ( $Q_{k1}$  nella formula precedente).

I coefficienti relativi a tali combinazioni di carico sono riportati negli allegati tabulati di calcolo.

In zona sismica, oltre alle sollecitazioni derivanti dalle generiche condizioni di carico statiche, devono essere considerate anche le sollecitazioni derivanti dal sisma. L'azione sismica è stata combinata con le altre azioni secondo la seguente relazione:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove:

- E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
- $G_1$  rappresenta peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- $G_2$  rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta l'azione di pretensione e/o precompressione;
- $\psi_{2i}$  coefficiente di combinazione delle azioni variabili  $Q_i$ ;
- $Q_{ki}$  valore caratteristico dell'azione variabile  $Q_i$ .

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

$$G_K + \sum_i (\psi_{2i} \cdot Q_{ki})$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2i}$  sono riportati nella seguente tabella:

<b>Categoria/Azione</b>	<b><math>\psi_{2i}</math></b>
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,3
Categoria B – Uffici	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0,3

Categoria H – Coperture	0,0
Vento	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,2
Variazioni termiche	0,0

Le verifiche strutturali e geotecniche, come definite al punto 2.6.1 del D.M. 14 gennaio 2008, sono state effettuate con l'**Approccio 2** come definito al citato punto, definito sinteticamente come (A1+M1+R3); le azioni sono state amplificate tramite i coefficienti della colonna A1 definiti nella tabella 6.2.I del D.M. 14 gennaio 2008, i valori di resistenza del terreno sono stati considerati al loro valore caratteristico (coefficienti M1 della tabella 2.6.II tutti unitari), i valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per R3 nelle verifiche di tipo GEO.

Si è quindi provveduto a progettare le armature di ogni elemento strutturale per ciascuno dei valori ottenuti secondo le modalità precedentemente illustrate. Nella sezione relativa alle verifiche dei "Tabulati di calcolo" in allegato sono riportati, per brevità, i valori della sollecitazione relativi alla combinazione cui corrisponde il minimo valore del coefficiente di sicurezza.

## **6.2 Stato Limite di Danno e Operatività**

Per i siti ricadenti in zona 4, l'utilizzo del metodo 2 di verifica prevede solo verifiche nei confronti dello SLV, come indicato al § C7.1 della "Circolare 2 febbraio 2009 n. 617".

## **6.3 Stati Limite di Esercizio**

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state semiprogettate le aste in c.a. sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni - al punto 2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione rara 
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{Kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente

$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

- $G_{kj}$  valore caratteristico della j-esima azione permanente;
- $P_{kh}$  valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;
- $Q_{kl}$  valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
- $Q_{ki}$  valore caratteristico della i-esima azione variabile;
- $\psi_{0i}$  coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- $\psi_{1i}$  coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- $\psi_{2i}$  coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti  $\psi_{0i}$ ,  $\psi_{1i}$ ,  $\psi_{2i}$  sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	$\psi_{0i}$	$\psi_{1i}$	$\psi_{2i}$
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

In maniera analoga a quanto illustrato nel caso dello SLU le combinazioni risultanti sono state costruite a partire dalle sollecitazioni caratteristiche calcolate per ogni condizione di carico; a turno ogni condizione di carico accidentale è stata considerata sollecitazione di base ( $Q_{k1}$  nella formula (1)), con ciò dando origine a tanti valori combinati. Per ognuna delle combinazioni ottenute, in funzione dell'elemento (trave, pilastro, etc...) sono state effettuate le verifiche allo SLE (tensioni, deformazioni e fessurazione).

Negli allegati tabulati di calcolo sono riportati i coefficienti relativi alle combinazioni di calcolo generate relativamente alle combinazioni di azioni "Quasi Permanente" (1), "Frequente" (2) e "Rara" (2).

Nelle sezioni relative alle verifiche allo SLE dei citati tabulati, inoltre, sono riportati i valori delle sollecitazioni relativi alle combinazioni che hanno originato i risultati più gravosi.

## 7 - CODICE DI CALCOLO IMPIEGATO

### 7.1 Denominazione

Nome del Software	<b>EdiLus</b>
Versione	26.00a
Caratteristiche del Software	Software per il calcolo di strutture agli elementi finiti per Windows
Produzione e Distribuzione	<b>ACCA software S.p.A.</b> Via Michelangelo Cianciulli 83048 Montella (AV) Tel. 0827/69504 r.a. - Fax 0827/601235 e-mail: info@acca.it - Internet: www.acca.it

### 7.2 Sintesi delle funzionalità generali

Il pacchetto consente di modellare la struttura, di effettuare il dimensionamento e le verifiche di tutti gli elementi strutturali e di generare gli elaborati grafici esecutivi.

È una procedura integrata dotata di tutte le funzionalità necessarie per consentire il calcolo completo di una struttura mediante il metodo degli elementi finiti (FEM); la modellazione della struttura è realizzata tramite elementi Beam (travi e pilastri) e Shell (platee, pareti, solette, setti, travi-parete).

L'input della struttura avviene per oggetti (travi, pilastri, solai, solette, pareti, etc.) in un ambiente grafico integrato; il modello di calcolo agli elementi finiti, che può essere visualizzato in qualsiasi momento in una apposita finestra, viene generato dinamicamente dal software.

Apposite funzioni consentono la creazione e la manutenzione di archivi Sezioni, Materiali e Carichi; tali archivi sono generali, nel senso che sono creati una tantum e sono pronti per ogni calcolo, potendoli comunque integrare/modificare in ogni momento.

L'utente non può modificare il codice ma soltanto eseguire delle scelte come:

- definire i vincoli di estremità per ciascuna asta (vincoli interni) e gli eventuali vincoli nei nodi (vincoli esterni);
- modificare i parametri necessari alla definizione dell'azione sismica;
- definire condizioni di carico;
- definire gli impalcati come rigidi o meno.

Il programma è dotato di un manuale tecnico ed operativo. L'assistenza è effettuata direttamente dalla casa produttrice, mediante linea telefonica o e-mail.

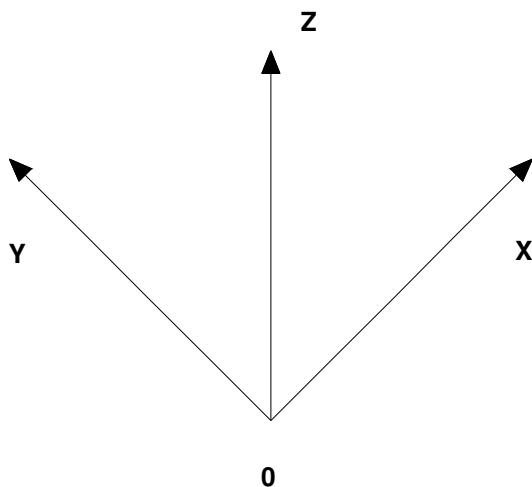
Il calcolo si basa sul solutore agli elementi finiti MICROSAP prodotto dalla società TESYS srl. La scelta di tale codice è motivata dall'elevata affidabilità dimostrata e dall'ampia documentazione a disposizione, dalla quale risulta la sostanziale uniformità dei risultati ottenuti su strutture standard con i risultati internazionalmente accettati ed utilizzati come riferimento.

Tutti i risultati del calcolo sono forniti, oltre che in formato numerico, anche in formato grafico permettendo così di evidenziare agevolmente eventuali incongruenze.

Il programma consente la stampa di tutti i dati di input, dei dati del modello strutturale utilizzato, dei risultati del calcolo e delle verifiche dei diagrammi delle sollecitazioni e delle deformate.

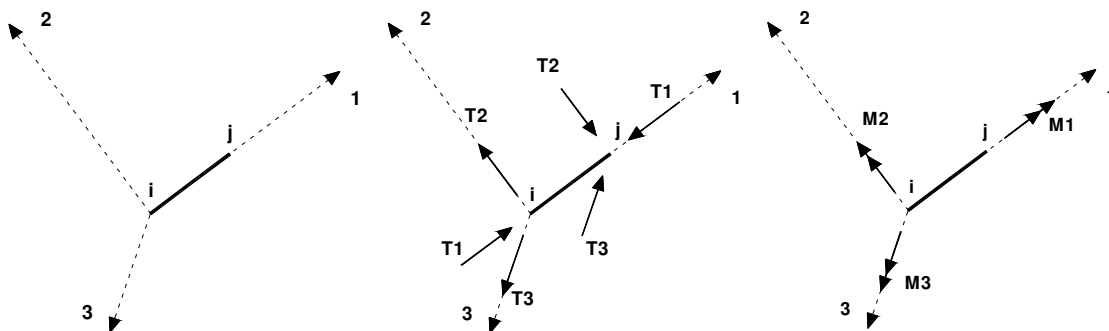
## **7.3 Sistemi di Riferimento**

### **7.3.1 Riferimento globale**



Il sistema di riferimento globale, rispetto al quale va riferita l'intera struttura, è costituito da una terna di assi cartesiani sinistrorsa O,X,Y,Z (X,Y, e Z sono disposti e orientati rispettivamente secondo il pollice, l'indice ed il medio della mano destra, una volta posizionati questi ultimi a 90° tra loro).

### 7.3.2 Riferimento locale per travi



L'elemento Trave è un classico elemento strutturale in grado di ricevere Carichi distribuiti e Carichi Nodali applicati ai due nodi di estremità; per effetto di tali carichi nascono, negli estremi, sollecitazioni di taglio, sforzo normale, momenti flettenti e torcenti.

Definiti i e j i nodi iniziale e finale della Trave, viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

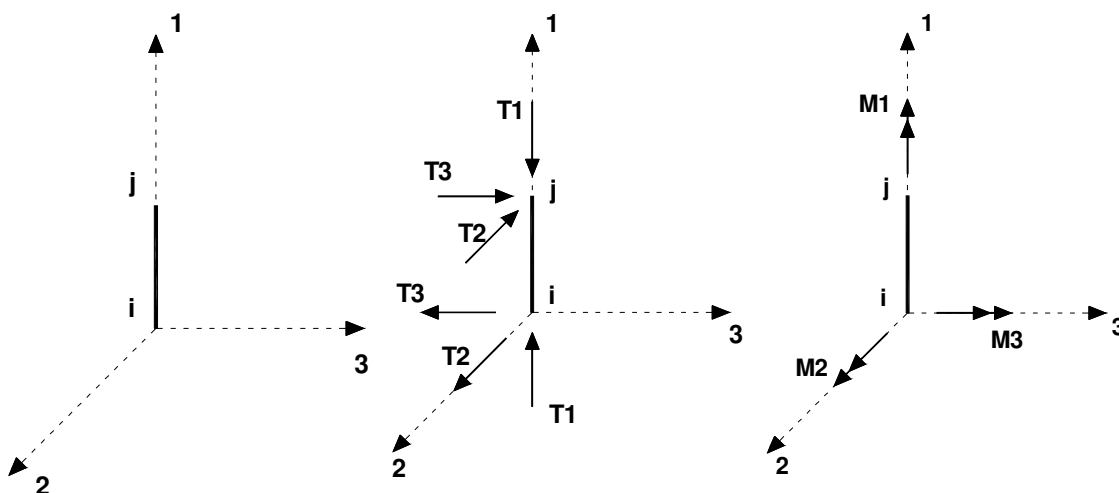
- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- assi 2 e 3 appartenenti alla sezione dell'elemento e coincidenti con gli assi principali d'inerzia della sezione stessa.

Le sollecitazioni verranno fornite in riferimento a tale sistema di riferimento:



- Sollecitazione di Trazione o Compressione T1 (agente nella direzione i-j);
- Sollecitazioni taglianti T2 e T3, agenti nei due piani 1-2 e 1-3, rispettivamente secondo l'asse 2 e l'asse 3;
- Sollecitazioni che inducono flessione nei piani 1-3 e 1-2 (M2 e M3);
- Sollecitazione torcente M1.

### 7.3.3 Riferimento locale per pilastri



Definiti i e j come i due nodi iniziale e finale del pilastro, viene individuato un sistema di assi cartesiani 1-2-3 locale all'elemento, con origine nel Nodo i così composto:

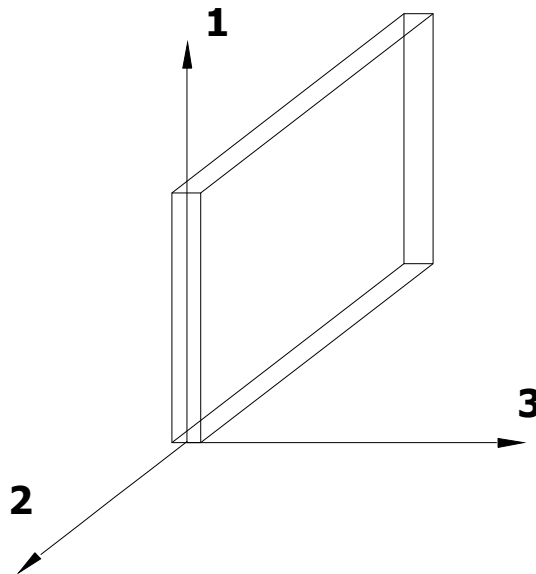
- asse 1 orientato dal nodo i al nodo j;
- asse 2 perpendicolare all' asse 1, parallelo e discorde all'asse globale Y;
- asse 3 che completa la terna destrorsa, parallelo e concorde all'asse globale X.

Tale sistema di riferimento è valido per Pilastri con angolo di rotazione pari a '0' gradi; una rotazione del pilastro nel piano XY ha l'effetto di ruotare anche tale sistema (ad es. una rotazione di '90' gradi porterebbe l'asse 2 a essere parallelo e concorde all'asse X, mentre l'asse 3 sarebbe parallelo e concorde all'asse globale Y). La rotazione non ha alcun effetto sull'asse 1 che coinciderà sempre e comunque con l'asse globale Z.

Per quanto riguarda le sollecitazioni si ha:

- una forza di trazione o compressione T1, agente lungo l'asse locale 1;
- due forze taglianti T2 e T3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- due vettori momento (flettente) M2 e M3 agenti lungo i due assi locali 2 e 3;
- un vettore momento (torcente) M1 agente lungo l'asse locale nel piano 1.

### 7.3.4 Riferimento locale per pareti



Una parete è costituita da una sequenza di setti; ciascun setto è caratterizzato da un sistema di riferimento locale 1-2-3 così individuato:

- asse 1, coincidente con l'asse globale Z;
- asse 2, parallelo e discorde alla linea d'asse della traccia del setto in pianta;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.

Su ciascun setto l'utente ha la possibilità di applicare uno o più carichi uniformemente distribuiti comunque orientati nello spazio; le componenti di tali carichi possono essere fornite, a discrezione dell'utente, rispetto al riferimento globale X,Y,Z oppure rispetto al riferimento locale 1,2,3 appena definito.

Si rende necessario, a questo punto, meglio precisare le modalità con cui EdiLus restituisce i risultati di calcolo.

Nel modello di calcolo agli elementi finiti ciascun setto è discretizzato in una serie di elementi tipo "shell" interconnessi; il solutore agli elementi finiti integrato nel programma EdiLus, definisce un riferimento locale per ciascun elemento shell e restituisce i valori delle tensioni esclusivamente rispetto a tali riferimenti.

Il software EdiLus provvede ad omogeneizzare tutti i valori riferendoli alla terna 1-2-3. Tale operazione consente, in fase di input, di ridurre al minimo gli errori dovuti alla complessità d'immissione dei dati stessi ed allo stesso tempo di restituire all'utente dei risultati facilmente interpretabili.

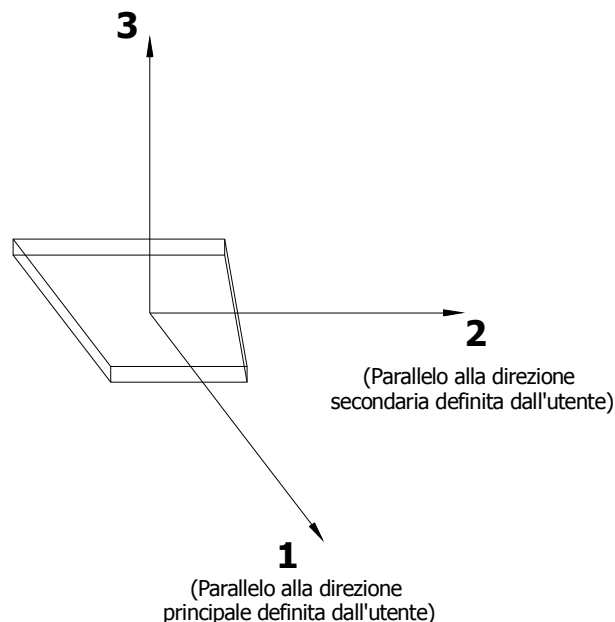
Tutti i dati cioè, sia in fase di input che in fase di output, sono organizzati secondo un criterio razionale vicino al modo di operare del tecnico e svincolato dal procedimento seguito dall'elaboratore elettronico.

In tal modo ad esempio, il significato dei valori delle tensioni può essere compreso con immediatezza non solo dal progettista che ha operato con il programma ma anche da un tecnico terzo non coinvolto nell'elaborazione; entrambi, così, potranno controllare con facilità dal tabulato di calcolo, la congruità dei valori riportati.

Un'ultima notazione deve essere riservata alla modalità con cui il programma fornisce le armature delle pareti, con riferimento alla faccia anteriore e posteriore.

La faccia anteriore è quella di normale uscente concorde all'asse 3 come prima definito o, identicamente, quella posta alla destra dell'osservatore che percorresse il bordo superiore della parete concordemente al verso di tracciamento.

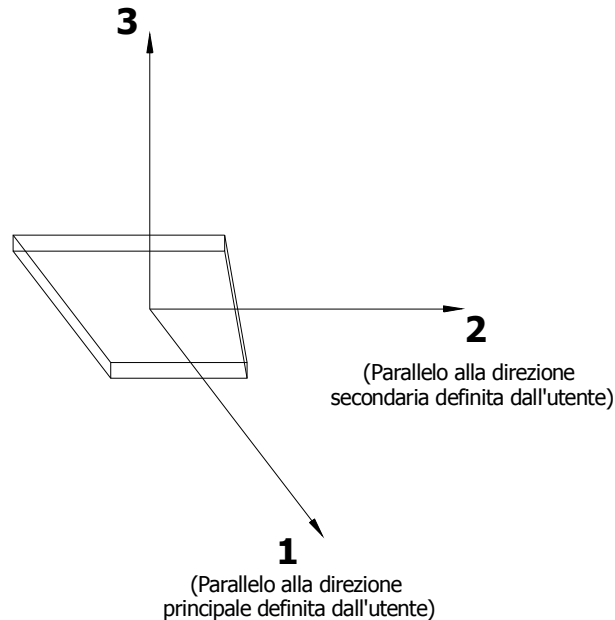
### **7.3.5 Riferimento locale per solette**



In maniera analoga a quanto avviene per i setti, ciascuna soletta è caratterizzata da un sistema di riferimento locale 1,2,3 così definito:

- asse 1, coincidente con la direzione principale di armatura;
- asse 2, coincidente con la direzione secondaria di armatura;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.

### **7.3.6 Riferimento locale per platee**



Anche per le platee, analogamente a quanto descritto per le solette, è definito un sistema di riferimento locale 1,2,3:

- asse 1, coincidente con la direzione principale di armatura;
- asse 2, coincidente con la direzione secondaria di armatura;
- asse 3, ortogonale al piano della parete, che completa la terna levogira.

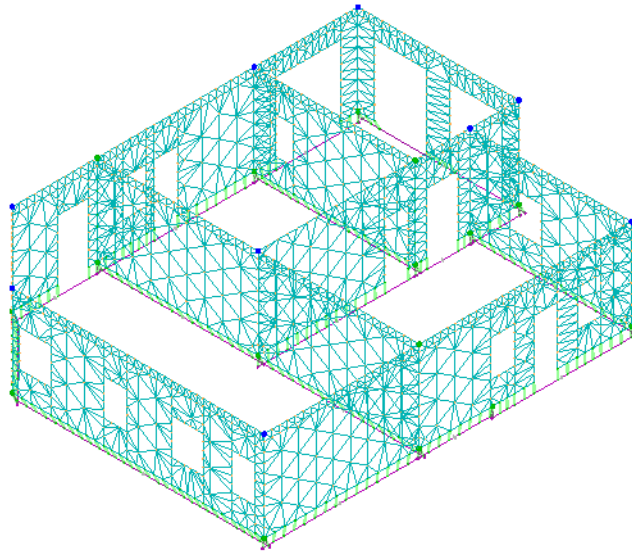
### **7.4 Modello di Calcolo**

Il modello della struttura viene creato automaticamente dal codice di calcolo, individuando i vari elementi strutturali e fornendo le loro caratteristiche geometriche e meccaniche.

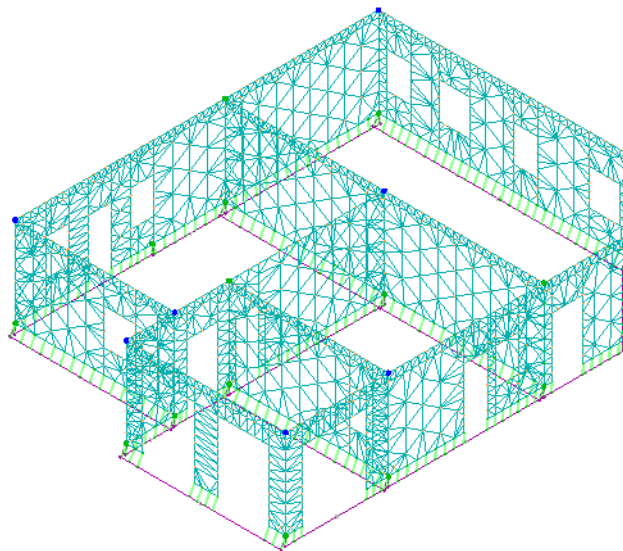
Viene definita un'opportuna numerazione degli elementi (nodi, aste, shell) costituenti il modello, al fine di individuare celermente ed univocamente ciascun elemento nei tabulati di calcolo.

Qui di seguito è fornita una rappresentazione grafica dettagliata della discretizzazione operata con evidenziazione dei nodi e degli elementi.

#### **Vista Anteriore**



**Vista Posteriore**



Dalle illustrazioni precedenti si evince come le aste, sia travi che pilastri, siano schematizzate con un tratto flessibile centrale e da due tratti (braccetti) rigidi alle estremità. I nodi vengono posizionati sull'asse verticale dei pilastri, in corrispondenza dell'estradosso della trave più alta che in esso si collega. Tramite i braccetti i tratti flessibili sono quindi collegati ad esso.

In questa maniera il nodo risulta perfettamente aderente alla realtà poiché vengono presi in conto tutti gli eventuali disassamenti degli elementi con gli effetti che si possono determinare, quali momenti flettenti/torcenti aggiuntivi.

Le sollecitazioni vengono determinate, com'è corretto, solo per il tratto flessibile. Sui tratti rigidi, infatti, essendo (teoricamente) nulle le deformazioni le sollecitazioni risultano indeterminate.

Questa schematizzazione dei nodi viene automaticamente realizzata dal programma anche quando il nodo sia determinato dall'incontro di più travi senza il pilastro, o all'attacco di travi/pilastri con elementi shell.

## 7.5 Progetto e Verifica degli elementi strutturali

La verifica degli elementi allo SLU avviene col seguente procedimento:

- si costruiscono le combinazioni non sismiche in base al D.M. 14.01.2008, ottenendo un insieme di sollecitazioni;
- si combinano tali sollecitazioni con quelle dovute all'azione del sisma secondo quanto indicato nel § 2.5.3, relazione (2.5.5) del D.M. 14/01/2008.
- per sollecitazioni semplici (flessione retta, taglio, etc.) si individuano i valori minimo e massimo con cui progettare o verificare l'elemento considerato; per sollecitazioni composte (pressoflessione retta/deviata) vengono eseguite le verifiche per tutte le possibili combinazioni e solo a seguito di ciò si individua quella che ha originato il minimo coefficiente di sicurezza.

### 7.5.1 Verifica della sicurezza

Per quanto concerne la verifica degli elementi in muratura (maschi e fasce), visto che tali elementi sono schematizzati attraverso elementi FEM di tipo shell (HP Shell), si procede, preventivamente, a determinare le sollecitazioni agenti, attraverso l'integrazione delle tensioni eseguite su almeno tre sezioni (in testa, al piede ed in mezzeria per i maschi; a destra, a sinistra ed in mezzeria per le fasce). Una volta determinate le sollecitazioni (sforzo normale, momento e taglio nel piano e momento fuori piano) si procede alle verifiche di resistenza su tali elementi.

In particolare, per i **maschi murari**, vengono eseguite le seguenti verifiche:

- **Pressoflessione nel piano:** la verifica, per gli elementi in muratura ordinaria, si effettua confrontando il momento agente di calcolo con il momento ultimo resistente, calcolato assumendo la muratura non reagente a trazione ed un'opportuna distribuzione non lineare delle compressioni, secondo l'espressione (7.8.2) del DM 14/01/2008. Per gli elementi realizzati in muratura armata, il momento ultimo resistente viene calcolato secondo quanto indicato al § 7.8.3.2.1 del DM 14/01/2008, ossia assumendo un diagramma delle compressioni rettangolare, con profondità  $0.8 \cdot x$ , dove  $x$  rappresenta la profondità dell'asse neutro, e sollecitazione pari a  $0.85 \cdot f_d$ . Le deformazioni massime considerate sono pari a  $\epsilon_m = 0.0035$  per la muratura compressa e  $\epsilon_s = 0.01$  per l'acciaio teso.
- **Taglio nel piano:** la verifica, per gli elementi in muratura ordinaria, si effettua confrontando il taglio agente di calcolo con il taglio ultimo resistente calcolato secondo l'espressione (7.8.3) del DM 14/01/2008. Per gli elementi realizzati in muratura armata, il

taglio ultimo resistente è calcolato secondo quanto indicato al § 7.8.3.2.2 del DM 14/01/2008.

- **Pressoflessione fuori piano:** la verifica, degli elementi in muratura ordinaria, per le combinazioni sismiche, si effettua confrontando il momento agente di calcolo con il momento ultimo resistente, calcolato assumendo un diagramma delle compressioni rettangolare, con un valore di resistenza pari a  $0.85 \cdot f_d$  e trascurando la resistenza a trazione della muratura. Per le combinazioni in assenza di sisma, invece, tale verifica viene effettuata secondo quanto indicato al § 4.5.6.2 del DM 14/01/2008. Per gli elementi realizzati in muratura armata, il momento ultimo resistente è calcolato secondo quanto indicato al § 7.8.3.2.3 del DM 14/01/2008, ossia adottando un diagramma delle compressioni e valori di deformazione limite per muratura e acciaio in modo analogo al caso di verifica nel piano.
- **Snellezza:** la verifica si effettua confrontando il valore della snellezza di calcolo con il valore della snellezza limite, al fine di controllare il requisito geometrico delle pareti resistenti al sisma oppure di limitare gli effetti del secondo ordine in caso di calcolo non sismico.

Per le **fasce murarie** (o travi di accoppiamento in muratura), vengono eseguite, qualora siano state incluse nella modellazione strutturale, le seguenti verifiche:

- **Pressoflessione nel piano:** la verifica si effettua allo stesso modo di quanto previsto per i pannelli murari verticali (maschi). Nel caso di muratura ordinaria, qualora siano presenti, in prossimità della trave in muratura, elementi orizzontali dotati di resistenza a trazione (catene, cordoli, ecc.), il valore della resistenza può essere assunto non superiore al valore ottenuto dall'espressione (7.8.5) del DM 14/01/2008.
- **Taglio nel piano:** la verifica si effettua allo stesso modo di quanto previsto per i pannelli murari verticali (maschi). Nel caso di muratura ordinaria, qualora siano presenti, in prossimità della trave in muratura, elementi orizzontali dotati di resistenza a trazione (catene, cordoli, ecc.), il valore della resistenza può essere assunto non superiore al valore ottenuto dal minimo tra l'espressione (7.8.4) e (7.8.6) del DM 14/01/2008.

Relativamente alla verifica e/o il progetto degli elementi in c.a. illustriamo, in dettaglio, il procedimento seguito quando si è in presenza di pressoflessione deviata (pilastri e trave di sezione generica):

- per tutte le terne  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $N$ , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base alla formula 4.1.10 del D.M. 14 gennaio 2008, effettuando due verifiche a pressoflessione retta con la seguente formula:

$$\left( \frac{M_{Ex}}{M_{Rx}} \right)^\alpha + \left( \frac{M_{Ey}}{M_{Ry}} \right)^\alpha \leq 1$$

dove:

$M_{Ex}$ ,  $M_{Ey}$  sono i valori di calcolo delle due componenti di flessione retta dell'azione attorno agli assi di flessione X ed Y del sistema di riferimento locale;

$M_{R_x}$ ,  $M_{R_y}$  sono i valori di calcolo dei momenti resistenti di pressoflessione retta corrispondenti allo sforzo assiale  $N_{Ed}$  valutati separatamente attorno agli assi di flessione.

L'esponente  $\alpha$  può dedursi in funzione della geometria della sezione, della percentuale meccanica dell'armatura e della sollecitazione di sforzo normale agente.

- se per almeno una di queste terne la relazione 4.1.10 non è rispettata, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando la suddetta relazione è rispettata per tutte le terne considerate.

Sempre quanto concerne il progetto degli elementi in c.a. illustriamo in dettaglio il procedimento seguito per le travi verificate/semiprogettate a pressoflessione retta:

- per tutte le coppie  $M_x$ ,  $N$ , individuate secondo la modalità precedentemente illustrata, si calcola il coefficiente di sicurezza in base all'armatura adottata;
- se per almeno una di queste coppie esso è inferiore all'unità, si incrementa l'armatura variando il diametro delle barre utilizzate e/o il numero delle stesse in maniera iterativa fino a quando il coefficiente di sicurezza risulta maggiore o al più uguale all'unità per tutte le coppie considerate.

Nei tabulati di calcolo, per brevità, non potendo riportare una così grossa mole di dati, si riporta la terna  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $N$ , o la coppia  $M_x$ ,  $N$  che ha dato luogo al minimo coefficiente di sicurezza.

Una volta semiprogettate le armature allo SLU, si procede alla verifica delle sezioni allo Stato Limite di Esercizio con le sollecitazioni derivanti dalle combinazioni rare, frequenti e quasi permanenti; se necessario, le armature vengono integrate per far rientrare le tensioni entro i massimi valori previsti.

Successivamente si procede alle verifiche alla deformazione, quando richiesto, ed alla fessurazione che, come è noto, sono tese ad assicurare la durabilità dell'opera nel tempo.

## **8 - TABULATI DI CALCOLO**

*Per quanto non espressamente sopra riportato, ed in particolar modo per ciò che concerne i dati numerici di calcolo, si rimanda agli ai seguenti "Tabulati di calcolo" costituenti parte integrante della presente relazione.*



COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

ANALISI CARICHI

Analisi carichi										
N	Tipo Car.	Descrizione del Carico	Condizione di Carico	Peso proprio		Permanente NON Strutturale		Sovraccarico Accidentale		Carico neve
				Descrizione	PP	Descrizione	PNS	Descrizione	SA	
001	S	Pannello solaio YTONG sp. 20 cm con cappa in c.a. sp. 5 cm	Carico Verticale/Abitazioni	Pannello solaio YTONG sp. 20 cm con cappa in c.a. sp. 5 cm	2.700	Manto di copertura, impermeabilizzazione e intonaco inferiore	800	Coperture praticabili di locali di abitazione (Cat. H2 - Tab. 3.1.II - DM 14.01.2008)	2.000	0

LEGENDA Analisi carichi

**N** Numero identificativo dell'analisi di carico.

**Tipo Car.** Identificativo del tipo di carico: [S] = Superficiale - [L] = Lineare - [C] = Concentrato.

**PP, PNS, SA** Valori rispettivamente, del Peso Proprio, del Sovraccarico Permanente NON strutturale, del Sovraccarico Accidentale. Secondo il tipo di carico indicato nella colonna "Tipo Carico" ("S" - "L" - "C"), i valori riportati nelle colonne "PP", "PNS" e "SA", devono intendersi espressi in [N/m<sup>2</sup>] per carichi Superficiali, [N/m] per carichi Lineari, [N] per carichi Concentrati.

CONDIZIONI DI CARICO

Condizioni di carico									
N	Condizioni Carico Utente			Tipologia Carico Accidentale					
	Descrizione	AgS	Alt	Descrizione	Durata	ψ 0	ψ 1	ψ 2	
0001	Carico Permanente	SI	NO	Carico Permanente	Permanente	1,0	1,0	1,0	
0002	Carico Permanente	SI	NO	Permanenti NON Strutturali	Lunga	1,0	1,0	1,0	
0003	Carico Verticale	SI	NO	Abitazioni	Media	0,7	0,5	0,3	

LEGENDA Condizioni di carico

**N** Numero identificativo della condizione di carico.

**AgS** Indica se la condizione di carico considerata è Agente con il Sisma.

**Alt** Indica se la condizione di carico è Alternata (cioè considerata due volte con segno opposto) o meno.

**Durata** Indica la classe di durata del carico.

NOTA: questo dato è significativo solo per elementi in materiale legnoso.

**ψ 0** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLU e SLE (Carichi rari).

**ψ 1** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti).

**ψ 2** Coefficiente riduttivo dei carichi allo SLE (Carichi frequenti e quasi permanenti).

CORDOLI

Cordoli									
ID	Muro	Mtrl	H	B	Lngz	Armature		Sit	
						Long	staffe		
Piano Terra									
Crd 0008	Muro P1-P2	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	4,14	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0007	Muro P2-P3	Cls C25/30_B450C	0,30	0,33	6,00	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0006	Muro P3-P4	Cls C25/30_B450C	0,30	0,33	3,31	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0005	Muro P4-P5	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	3,94	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0004	Muro P5-P12	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	9,87	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0003	Muro P11-P12	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,09	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0002	Muro P10-P11	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	8,27	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0001	Muro P3-P9	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,16	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0012	Muro P9-P11	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,16	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0013	Muro P2-P8	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,16	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0014	Muro P7-P8	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	2,26	4ø10	ø8/25	P	
Crd 0009	Muro P1-P6	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,49	4ø10	ø8/25	P	

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

ID	Muro	Mtrl	H	B	Lngz	Armature		Sit
						Long	staffe	
						[m]	[m]	
Crd 0010	Muro P6-P7	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	2,03	4ø10	ø8/25	P
Crd 0011	Muro P7-P10	Cls C25/30_B450C	0,25	0,33	6,49	4ø10	ø8/25	P

**LEGENDA Cordoli**

- ID** Identificativo, presente in carpenteria, del cordolo (Crdi).
- Muro** Muro su cui è presente il cordolo.
- Mtrl** Identificativo del materiale, nella relativa tabella.
- H** Altezza del cordolo.
- B** Base del cordolo.
- Lngz** Lunghezza del cordolo.
- Armature Long** Armature Longitudinali (numero ferri/diametro in mm).
- Armature Staffe** Staffe (diametro in mm/passi in cm).
- Sit** Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).

**CARICHI SUI NODI (per condizioni di carico non sismiche)**

Carichi sui nodi (per condizioni di carico non sismiche)										
T. Carico	Carico	CC	φ	SR	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
					[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]
<b>Nodo 00023</b>										
C	CR001	001	-	G	0	0	-1	0	0	0

**LEGENDA Carichi sui nodi (per condizioni di carico non sismiche)**

- T.Carico** Descrizione del tipo di carico.
- Carico** Descrizione del carico:  
CR001= SOLAIO: Pannello solaio YTONG sp. 20 cm con cappa in c.a. sp. 5 cm
- CC** Identificativo della condizione di carico, nella relativa tabella.
- φ** Nel caso di effettuazione dei calcoli secondo l'Ordinanza 3274/03 e s.m.i., è il valore del coefficiente di riduzione delle masse sismiche.
- SR** Identificativo del sistema di riferimento considerato: [G] = Sistema di riferimento Globale X, Y, Z - [L] = Sistema di riferimento Locale 1, 2, 3.
- Fx, Fy, Fz** Componenti del vettore Forza riferita agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".
- Mx, My, Mz** Componenti del vettore Momento riferito agli assi del sistema di riferimento indicato nella colonna "SR".

**TRAVI - SOLLECITAZIONI PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE**

Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche													
Trave	CC	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
		M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
<b>Fondazione</b>													
<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>													
Trave P1-P2	001	-96	0	-1.656	0	-4.387	0	7	0	-349	0	-4.215	0
	002	-11	0	-221	0	-904	0	2	0	68	0	-745	0
	003	-26	0	-553	0	-2.260	0	5	0	172	0	-1.859	0
Trave P2-P3	001	-396	0	-2.700	0	-4.175	0	-243	0	-1.382	0	-880	0
	002	-60	0	-454	0	-703	0	-36	0	-248	0	-89	0
	003	-151	0	-1.136	0	-1.760	0	-89	0	-619	0	-223	0
Trave P3-P4	001	-520	0	-5.016	0	-8.843	0	-367	0	-3.129	0	-8.943	0
	002	-77	0	-1.001	0	-1.618	0	-43	0	-667	0	-1.683	0
	003	-193	0	-2.503	0	-4.045	0	-107	0	-1.666	0	-4.207	0
<b>Fondazione</b>													
<b>Travata: TraveP4-P5</b>													
Trave P4-P5	001	-2.001	0	1.657	0	-963	0	-1.852	0	1.354	0	-259	0
	002	-326	0	255	0	-34	0	-322	0	200	0	46	0

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche

Trave	CC	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
		M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
	003	-814	0	638	0	-85	0	-804	0	501	0	115	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>											
Trave P6-P7	001	-241	0	-1.223	0	-1.934	0	-241	0	-1.049	0	79	0
	002	-45	0	-129	0	-222	0	-45	0	-121	0	140	0
	003	-112	0	-321	0	-555	0	-112	0	-302	0	351	0
Trave P7-P8	001	-236	0	-1.945	0	-5.516	0	-236	0	-990	0	-3.593	0
	002	-35	0	-204	0	-844	0	-35	0	-59	0	-544	0
	003	-88	0	-509	0	-2.108	0	-88	0	-145	0	-1.358	0
Trave P8-P9	001	-179	0	-2.845	0	-7.864	0	-416	0	240	0	-2.866	0
	002	-53	0	-522	0	-1.626	0	-101	0	91	0	-483	0
	003	-133	0	-1.304	0	-4.062	0	-253	0	228	0	-1.207	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>											
Trave P10-1a	001	7	0	-2.070	0	-3.689	0	-98	0	-641	0	-2.142	0
	002	-18	0	-200	0	-431	0	-26	0	-8	0	-182	0
	003	-44	0	-500	0	-1.075	0	-64	0	-21	0	-454	0
Trave 1a-P11	001	269	567	-76	8.073	-6.025	-18.288	588	-56	-188	0	2.227	-307
	002	51	109	-23	879	-1.277	-3.527	112	-5	-20	0	338	-55
	003	128	271	-58	2.192	-3.190	-8.814	279	-12	-48	0	843	-136
Trave P11-P12	001	707	308	-3.249	1.497	-8.087	-3.702	436	-209	-961	0	-3.148	635
	002	109	13	-657	163	-1.561	-443	55	-36	-182	0	-776	152
	003	273	32	-1.642	406	-3.900	-1.107	138	-90	-453	0	-1.938	382
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP1-P6</b>											
Trave P1-P6	001	-1.631	0	116	0	-1.858	0	-1.059	0	561	0	-1.185	0
	002	-252	0	2	0	-372	0	-140	0	74	0	-230	0
	003	-631	0	5	0	-929	0	-351	0	185	0	-573	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP2-P8</b>											
Trave P2-P8	001	-2.532	0	641	0	-1.800	0	-1.919	0	622	0	-2.311	0
	002	-406	0	92	0	-410	0	-278	0	106	0	-577	0
	003	-1.016	0	230	0	-1.024	0	-694	0	264	0	-1.441	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP3-P9-P11</b>											
Trave P3-P9	001	-4.262	0	1.435	0	1.230	0	-3.622	0	321	0	2.129	0
	002	-813	0	269	0	249	0	-693	0	61	0	423	0
	003	-2.032	0	672	0	624	0	-1.731	0	152	0	1.056	0
Trave P9-P11	001	-3.712	0	-3.143	0	-8.661	0	-3.218	0	-356	0	-2.894	0
	002	-755	0	-698	0	-1.871	0	-640	0	-85	0	-658	0
	003	-1.887	0	-1.744	0	-4.674	0	-1.600	0	-216	0	-1.644	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP5-P12</b>											
Trave P5-P12	001	-4.623	0	6.541	0	-4.126	0	-4.618	0	4.140	0	6.877	0
	002	-924	0	1.211	0	-812	0	-936	0	779	0	1.369	0
	003	-2.309	0	3.028	0	-2.030	0	-2.339	0	1.944	0	3.420	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP7-P10</b>											
Trave P7-P10	001	-2.464	0	258	0	-647	0	-1.997	0	-20	0	421	0
	002	-330	0	28	0	-65	0	-254	0	-40	0	53	0
	003	-823	0	70	0	-162	0	-634	0	-99	0	132	0

LEGENDA Travi - Sollecitazioni per condizioni di carico non sismiche

- Trave** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- CC** Identificativo della Condizione di Carico, nella relativa tabella.
- Estremo Iniziale/Finale** Le caratteristiche della sollecitazione sono relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3.

TRAVI - SOLLECITAZIONI PER EFFETTO DEL SISMA

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Sollecitazioni per effetto del sisma

Trave	Dir	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
		M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>											
Trave P1-P2	X	-13	0	-103	0	940	0	-4	0	581	0	-107	0
	Y	78	0	26	0	-161	0	-62	0	195	0	-458	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P2-P3	X	-73	0	58	0	-460	0	-18	0	-573	0	976	0
	Y	310	0	394	0	855	0	-280	0	745	0	-1.288	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P3-P4	X	-114	0	-1.350	0	-906	0	-167	0	795	0	-574	0
	Y	161	0	937	0	1.835	0	-59	0	-403	0	-805	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP4-P5</b>											
Trave P4-P5	X	-411	0	130	0	-898	0	191	0	1.314	0	14	0
	Y	154	0	-411	0	67	0	-268	0	-32	0	-491	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>											
Trave P6-P7	X	70	0	146	0	313	0	61	0	-507	0	54	0
	Y	139	0	56	0	106	0	-103	0	654	0	-885	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P7-P8	X	-10	0	-1.206	0	-874	0	26	0	226	0	404	0
	Y	58	0	646	0	488	0	-87	0	-950	0	1.106	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P8-P9	X	18	0	-379	0	237	0	25	0	1.926	0	-1.845	0
	Y	216	0	-794	0	-1.567	0	-377	0	-143	0	111	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>											
Trave P10-1a	X	10	0	-37	0	488	0	7	0	321	0	-2.038	0
	Y	206	0	-231	0	-1.377	0	-247	0	38	0	211	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave 1a-P11	X	-47	-55	96	-1.522	-1.021	2.648	46	-1	293	-604	-1.333	-49
	Y	110	739	-236	1.400	-10.971	-24.055	-144	197	-618	-9	1.726	1.321
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P11-P12	X	57	-165	-568	597	-1.299	539	9	673	1.139	-2.688	185	2.356
	Y	351	186	-636	9	-1.736	-1.266	-301	171	-6	-446	708	759
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP1-P6</b>											
Trave P1-P6	X	60	0	42	0	-224	0	-130	0	120	0	-1.366	0
	Y	-107	0	-179	0	652	0	-166	0	248	0	529	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP2-P8</b>											
Trave P2-P8	X	-261	0	110	0	914	0	429	0	-54	0	-39	0
	Y	213	0	-553	0	-547	0	4	0	563	0	-1.051	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP3-P9-P11</b>											
Trave P3-P9	X	-622	0	151	0	411	0	524	0	-803	0	1.788	0
	Y	317	0	-852	0	-1.170	0	-195	0	471	0	-1.450	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trave P9-P11	X	-451	0	-778	0	-1.633	0	388	0	44	0	-380	0
	Y	-102	0	-420	0	-1.293	0	134	0	791	0	-663	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP5-P12</b>											
Trave P5-P12	X	-453	0	972	0	-1.187	0	718	0	-183	0	2.610	0
	Y	-26	0	-368	0	-716	0	75	0	334	0	31	0

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Sollecitazioni per effetto del sisma

Trave	Dir	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
		M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
		[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP7-P10</b>											
Trave P7-P10	X	-382	0	98	0	-124	0	42	0	32	0	-639	0
	Y	16	0	-396	0	-166	0	151	0	400	0	67	0
	Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LEGENDA Travi - Sollecitazioni per effetto del sisma

- Trave** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.  
**Dir** Direzione del sisma.  
**Estremo Iniziale/Finale** Le caratteristiche della sollecitazione sono relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3.

TRAVI - SOLLECITAZIONI PER ECCENTRICITA' ACCIDENTALE

Travi - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Trave	Dir	e	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
			M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
			[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>												
Trave P1-P2	X	+	-5	0	-5	0	66	0	2	0	-35	0	2	0
	X	-	5	0	5	0	-66	0	-2	0	35	0	-2	0
	Y	+	-6	0	-7	0	85	0	2	0	-45	0	2	0
	Y	-	6	0	7	0	-85	0	-2	0	45	0	-2	0
Trave P2-P3	X	+	-10	0	-11	0	-61	0	-9	0	8	0	-89	0
	X	-	10	0	11	0	61	0	9	0	-8	0	89	0
	Y	+	-14	0	-15	0	-80	0	-12	0	11	0	-116	0
	Y	-	14	0	15	0	80	0	12	0	-11	0	116	0
Trave P3-P4	X	+	1	0	-63	0	-8	0	1	0	-67	0	-68	0
	X	-	-1	0	63	0	8	0	-1	0	67	0	68	0
	Y	+	1	0	-82	0	-11	0	1	0	-87	0	-88	0
	Y	-	-1	0	82	0	11	0	-1	0	87	0	88	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP4-P5</b>												
Trave P4-P5	X	+	-13	0	-14	0	-60	0	-10	0	-24	0	-100	0
	X	-	13	0	14	0	60	0	10	0	24	0	100	0
	Y	+	-16	0	-18	0	-78	0	-13	0	-30	0	-130	0
	Y	-	16	0	18	0	78	0	13	0	30	0	130	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>												
Trave P6-P7	X	+	-10	0	-6	0	-13	0	-10	0	-4	0	-12	0
	X	-	10	0	6	0	13	0	10	0	4	0	12	0
	Y	+	-13	0	-8	0	-17	0	-13	0	-5	0	-14	0
	Y	-	13	0	8	0	17	0	13	0	5	0	14	0
Trave P7-P8	X	+	-3	0	-46	0	-39	0	-3	0	-40	0	-17	0
	X	-	3	0	46	0	39	0	3	0	40	0	17	0
	Y	+	-4	0	-59	0	-50	0	-4	0	-51	0	-21	0
	Y	-	4	0	59	0	50	0	4	0	51	0	21	0
Trave P8-P9	X	+	-3	0	45	0	89	0	-2	0	10	0	50	0
	X	-	3	0	-45	0	-89	0	2	0	-10	0	-50	0
	Y	+	-3	0	59	0	115	0	-3	0	12	0	64	0
	Y	-	3	0	-59	0	-115	0	3	0	-12	0	-64	0
<b>Fondazione</b>		<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>												
Trave P10-1a	X	+	-8	0	12	0	81	0	-3	0	3	0	60	0
	X	-	8	0	-12	0	-81	0	3	0	-3	0	-60	0
	Y	+	-10	0	16	0	105	0	-3	0	4	0	78	0
	Y	-	10	0	-16	0	-105	0	3	0	-4	0	-78	0

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

Trave	Dir	e	Estremo Iniziale						Estremo Finale					
			M1	M2	M3	N	T2	T3	M1	M2	M3	N	T2	T3
			[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N-m]	[N]	[N]	[N]
Trave 1a-P11	X	+	2	-9	1	105	250	249	4	-3	-14	0	82	-16
	X	-	-2	9	-1	-105	-250	-249	-4	3	14	0	-82	16
	Y	+	3	-11	1	136	324	322	5	-4	-18	0	107	-20
	Y	-	-3	11	-1	-136	-324	-322	-5	4	18	0	-107	20
Trave P11-P12	X	+	5	10	19	-26	47	-44	4	1	6	0	82	-16
	X	-	-5	-10	-19	26	-47	44	-4	-1	-6	0	-82	16
	Y	+	7	13	24	-33	61	-57	5	2	8	0	105	-20
	Y	-	-7	-13	-24	33	-61	57	-5	-2	-8	0	-105	20
<b>Fondazione</b>			<b>Travata: TraveP1-P6</b>											
Trave P1-P6	X	+	15	0	15	0	-70	0	8	0	45	0	-5	0
	X	-	-15	0	-15	0	70	0	-8	0	-45	0	5	0
	Y	+	19	0	19	0	-91	0	10	0	58	0	-7	0
	Y	-	-19	0	-19	0	91	0	-10	0	-58	0	7	0
<b>Fondazione</b>			<b>Travata: TraveP2-P8</b>											
Trave P2-P8	X	+	-17	0	26	0	72	0	-16	0	5	0	102	0
	X	-	17	0	-26	0	-72	0	16	0	-5	0	-102	0
	Y	+	-22	0	34	0	94	0	-21	0	7	0	132	0
	Y	-	22	0	-34	0	-94	0	21	0	-7	0	-132	0
<b>Fondazione</b>			<b>Travata: TraveP3-P9-P11</b>											
Trave P3-P9	X	+	-19	0	-4	0	7	0	-11	0	-6	0	-22	0
	X	-	19	0	4	0	-7	0	11	0	6	0	22	0
	Y	+	-24	0	-5	0	9	0	-14	0	-7	0	-28	0
	Y	-	24	0	5	0	-9	0	14	0	7	0	28	0
Trave P9-P11	X	+	0	0	-7	0	-22	0	1	0	0	0	-20	0
	X	-	0	0	7	0	22	0	-1	0	0	0	20	0
	Y	+	0	0	-9	0	-28	0	1	0	0	0	-26	0
	Y	-	0	0	9	0	28	0	-1	0	0	0	26	0
<b>Fondazione</b>			<b>Travata: TraveP5-P12</b>											
Trave P5-P12	X	+	-7	0	18	0	-123	0	15	0	50	0	-105	0
	X	-	7	0	-18	0	123	0	-15	0	-50	0	105	0
	Y	+	-10	0	24	0	-160	0	20	0	65	0	-136	0
	Y	-	10	0	-24	0	160	0	-20	0	-65	0	136	0
<b>Fondazione</b>			<b>Travata: TraveP7-P10</b>											
Trave P7-P10	X	+	-1	0	30	0	11	0	3	0	29	0	32	0
	X	-	1	0	-30	0	-11	0	-3	0	-29	0	-32	0
	Y	+	-1	0	38	0	14	0	4	0	38	0	42	0
	Y	-	1	0	-38	0	-14	0	-4	0	-38	0	-42	0

LEGENDA Travi - Sollecitazioni per eccentricità accidentale

- Trave** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- Dir** Direzione del sisma.
- e** Segno dell'eccentricità accidentale.
- Estremo Iniziale/Finale** Le caratteristiche della sollecitazione sono relative al sistema di riferimento locale 1, 2, 3.

EDIFICIO - VERIFICA PER ANALISI STATICA

Edificio - Verifica per analisi statica				
Descrizione	T	T <sub>confr</sub>	T <sub>dconfr</sub>	PN
	[s]	[s]	[s]	[s]
Sisma in direzione X	0,06	1,27	1,80	0,14
Sisma in direzione Y	0,05	1,27	1,80	0,14

LEGENDA Edificio - Verifica per analisi statica

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Edificio - Verifica per analisi statica				
Descrizione	T	T <sub>cconf</sub>	T <sub>dconf</sub>	PN
	[s]	[s]	[s]	[s]
<b>Descrizione</b>	Descrizione del sisma			
<b>T</b>	Periodo della Struttura calcolato con la formula di Rayleigh.			
<b>T<sub>cconf</sub></b>	2.5 · T <sub>c</sub> (Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro di progetto).			
<b>T<sub>dconf</sub></b>	T <sub>d</sub> (Periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro di progetto).			
<b>PN</b>	Periodo stimato da normativa.			

PIANI - VERIFICHE REGOLARITA' (Elevazione)

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN PIANTA

La configurazione in pianta è compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze	SI
Il rapporto tra i lati di un rettangolo in cui l'edificio risulta inscritto è inferiore a 4	SI
Almeno una dimensione di eventuali rientri o sporgenze non supera il 25% della dimensione totale dell'edificio nella corrispondente direzione	SI
I solai possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti	SI
<b>La struttura è regolare in pianta.</b>	

REGOLARITÀ DELLA STRUTTURA IN ALTEZZA

Tutti i sistemi resistenti verticali dell'edificio (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza dell'edificio	SI
Massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla cima dell'edificio (le variazioni di massa da un piano all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si abbassa da un piano al sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidata almeno il 50% dell'azione sismica alla base	SI
Il rapporto tra resistenza effettiva e resistenza richiesta dal calcolo nelle strutture intelaiate progettate in Classe di Duttilità Bassa non è significativamente diverso per piani diversi (il rapporto fra la resistenza effettiva e quella richiesta calcolata ad un generico piano non deve differire più del 20% dall'analogo rapporto determinato per un altro piano); può fare eccezione l'ultimo piano di strutture intelaiate di almeno tre piani	NO
Eventuali restringimenti della sezione orizzontale dell'edificio avvengono in modo graduale da un piano al successivo, rispettando i seguenti limiti: ad ogni piano il rientro non supera il 30% della dimensione corrispondente al primo piano, né il 20% della dimensione corrispondente al piano immediatamente sottostante. Fa eccezione l'ultimo piano di edifici di almeno quattro piani per il quale non sono previste limitazioni di restringimento	SI
<b>La struttura non è regolare in altezza.</b>	

Piano	Quota	Altezza	Piano rigido	Riduz. Tamp	Irreg. Tamp	Massa SLU	RgdSLU		REff		RRic	
							X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]				[N·s <sup>2</sup> /m]	[N/cm]	[N/cm]	[N]	[N]	[N]	[N]
Piano Terra	0,00	3,45	NO	NO	NO	91.382	0	0	0	0	0	0

LEGENDA

<b>Riduz.Tamp</b>	Per i piani con riduzione dei tamponamenti, sono state incrementate le azioni di calcolo per gli elementi verticali (pilastri e pareti) di un fattore 1,4: [S] = Piano con riduzione dei tamponamenti - [N] = Piano senza riduzione dei tamponamenti.
<b>Irreg.Tamp.</b>	Per i piani con distribuzione dei tamponamenti in pianta fortemente irregolare, l'eccentricità accidentale è stata incrementata di un fattore pari a 2: [S] = Distribuzione tamponamenti irregolare fortemente - [N] = Distribuzione tamponamenti regolare.
<b>Piano rigido</b>	[S] = Impalcato infinitamente rigido nel proprio piano - [N] = Impalcato deformabile.
<b>Massa SLU</b>	Massa del piano allo Stato Limite Ultimo.
<b>RgdSLU</b>	Valori delle Rigidezze di Piano, valutate allo SLU, riferite agli assi X ed Y del riferimento globale.
<b>REff</b>	Valori delle Resistenze Effettive di Piano, valutate allo SLU, relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.
<b>RRic</b>	Valori delle Resistenze Richieste di Piano, valutate allo SLU, relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z.

PIANI - EFFETTI DEL SECONDO ORDINE (Elevazione)

Piani - Effetti del secondo ordine										
Piano	Quota	Altezza	SxD	SyD	Pxθ	Pyθ	Txθ	Tyθ	θx	θy
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[N]	[N]	[N]	[N]		
Piano Terra	0,00	3,45	0,0171	0,0176	1.024.306	1.024.306	71.704	71.704	0,0007	0,0007

LEGENDA Piani - Effetti del secondo ordine

Nota: le forze sismiche orizzontali agenti sui piani caratterizzati da valori di θ compresi tra 0.1 e 0.2, sono state incrementate del fattore "1/(1-θ)", per portare in

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Piani - Effetti del secondo ordine

Piano	Quota	Altezza	SxD	SyD	Pxθ	Pyθ	Txθ	Tyθ	θx	θy
	[m]	[m]	[cm]	[cm]	[N]	[N]	[N]	[N]		

conto gli effetti del secondo ordine. [DM 2008 - par. 7.3.1].

**SxD, SyD** Componenti dello spostamento differenziale rispetto al piano inferiore (Stato Limite Ultimo), relative al sistema di riferimento globale X, Y, Z. Il calcolo viene condotto per tutte le coppie di punti allineate in verticale; si riportano i valori massimi.

**Pxθ, Pyθ** Valori del carico verticale del piano utilizzato per il calcolo di "θ".

**Txθ, Tyθ** Valori del tagliante di piano utilizzati per il calcolo di "θ".

**θx, θy** Coefficienti "θ" del piano.

MURI - VERIFICHE MASCHI - PRESSOFLESSIONE FUORI PIANO (Elevazione)

Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione fuori piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ns	Ms	Mr	Nr	Φ	
		[m]		[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[N]		
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P10</b>					
Maschio 2	6	0,00	2,60	2.640	33.172	2.060	5.363	-	-	
	7	1,60	14,42	3.842	19.812	224	3.229	-	-	
	8	3,20	1,02	4.308	5.401	872	888	-	-	
	9	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-	
	10	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-	
Maschio 1	1	0,00	4,04	-2.104	19.670	782	3.157	-	-	
	2	1,60	15,34	-6.221	35.812	242	-	549.224	0,81	
	3	3,20	3,32	-4.115	11.713	573	1.901	-	-	
	4	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-	
	5	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-	
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P8-P9</b>					
Maschio 3	11	0,00	7,66	-17.048	247.885	885	-	1.897.941	0,87	
	12	1,73	7,43	-17.220	237.830	546	-	1.766.261	0,81	
	13	3,45	8,96	-8.820	216.905	38	-	1.942.651	0,89	
	14	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-	
	15	1,05	VNR	-	-	-	-	-	-	
	16	2,10	VNR	-	-	-	-	-	-	
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P11-P12</b>					
Maschio 4	17	0,00	8,03	-5.627	50.133	1.012	8.125	-	-	
	18	1,60	8,27	-601	36.313	715	5.915	-	-	
	19	3,20	2,51	15.894	9.569	626	1.574	-	-	
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P9-P11</b>					
Maschio 5	20	0,00	3,53	-8.244	95.169	4.308	15.188	-	-	
	21	1,60	12,24	-11.674	154.860	4.008	-	1.896.117	0,69	
	22	3,20	17,18	-5.586	141.474	543	-	2.431.218	0,88	
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P10-P11</b>					
Maschio 9	44	0,00	15,00	-5.425	72.969	137	-	1.094.474	0,89	
	45	1,60	12,99	-9.728	77.449	339	-	1.005.944	0,82	
	46	3,20	14,18	-5.189	34.522	391	5.545	-	-	
	47	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-	
	48	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-	
Maschio 8	36	0,00	9,37	-1.513	31.884	83	-	298.649	0,89	
	37	1,60	7,50	-3.308	37.726	31	-	283.101	0,84	
	38	3,20	14,91	-934	20.071	47	-	299.183	0,89	
	40	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-	
	41	1,10	VNR	-	-	-	-	-	-	
	42	2,20	VNR	-	-	-	-	-	-	
SubMaschio: SubMaschio 6 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00		
	28	0,00	10,46	2.453	28.454	88	-	297.651	0,88	
	29	1,60	7,22	4.479	39.100	45	-	282.429	0,84	



**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

<b>Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione fuori piano</b>									
M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ns	Ms	Mr	Nr	Φ
		[m]		[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[N]	
Maschio 7	30	3,20	15,84	2	19.060	20	-	301.819	0,90
	32	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	33	1,10	VNR	-	-	-	-	-	-
	34	2,20	VNR	-	-	-	-	-	-
	SubMaschio: SubMaschio 5 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00
Maschio 6	23	0,00	9,34	1.462	16.148	277	2.587	-	-
	24	1,60	14,28	7.455	28.905	285	-	412.660	0,79
	25	3,20	6,71	4.575	11.544	278	1.865	-	-
	26	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	27	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P9</b>				
Maschio 10	49	0,00	3,78	6.336	95.387	4.026	15.228	-	-
	50	1,60	12,23	8.106	87.618	1.147	14.026	-	-
	51	3,20	15,99	4.717	69.480	700	11.193	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P5-P12</b>				
Maschio 14	67	0,00	2,31	-1.148	1.655	117	270	-	-
	68	1,60	16,92	-1.581	7.123	52	-	120.543	0,80
	69	3,20	2,24	-1.582	2.011	146	328	-	-
	70	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	71	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 13	62	0,00	3,21	-3.242	14.804	739	2.374	-	-
	63	1,60	8,44	-4.490	44.595	613	-	376.547	0,76
	64	3,20	12,52	-1.722	14.757	189	2.366	-	-
	65	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	66	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
SubMaschio: SubMaschio 10 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00	
Maschio 12	57	0,00	2,98	-922	28.526	1.526	4.541	-	-
	58	1,60	6,20	1.186	38.330	972	6.025	-	-
	59	3,20	15,21	2.609	44.807	71	-	681.649	0,89
	60	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	61	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
SubMaschio: SubMaschio 9 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00	
Maschio 11	52	0,00	3,17	5.172	35.146	1.760	5.587	-	-
	53	1,60	7,13	2.681	44.833	989	7.052	-	-
	54	3,20	14,61	-2.607	55.164	104	-	806.164	0,89
	55	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	56	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
SubMaschio: SubMaschio 8 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00	
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P4-P5</b>				
Maschio 15	72	0,00	3,64	5.211	44.970	1.986	7.236	-	-
	73	1,60	9,79	-7.394	40.797	672	6.580	-	-
	74	3,20	11,53	-3.102	27.388	386	4.451	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P4</b>				
Maschio 17	81	0,00	3,51	-1.703	8.442	393	1.379	-	-
	82	1,58	8,05	-5.591	8.185	166	1.337	-	-
	83	3,15	2,92	211	2.607	147	429	-	-
	84	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	85	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	86	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 16	75	0,00	7,53	-725	6.187	130	979	-	-
	76	1,58	19,51	-503	5.052	123	-	98.588	0,70
	77	3,15	2,23	-609	611	45	100	-	-
	78	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione fuori piano									
M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ns	Ms	Mr	Nr	Φ
		[m]		[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[N]	
	79	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	80	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P3</b>				
Maschio 20	102	0,00	14,92	-972	16.982	181	2.701	-	-
	103	1,58	11,94	-3.427	31.154	38	-	372.072	0,84
	104	3,15	12,69	-2.085	11.916	151	1.916	-	-
	105	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	107	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 19	93	0,00	11,54	-1.366	10.357	29	-	119.503	0,89
	94	1,58	6,72	-708	16.863	21	-	113.286	0,84
	95	3,15	21,75	418	5.538	9	-	120.441	0,89
	97	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	98	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	100	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
SubMaschio: SubMaschio 15 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00	
Maschio 18	87	0,00	11,38	-2.238	100.054	585	-	1.138.731	0,87
	88	1,58	11,84	4.347	92.150	250	-	1.090.959	0,83
	89	3,15	9,10	7.826	35.118	621	5.648	-	-
	90	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	91	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	92	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P6</b>				
Maschio 23	120	0,00	3,27	243	7.946	390	1.277	-	-
	121	1,60	11,09	48	4.571	67	743	-	-
	122	3,20	1,05	618	1.223	192	201	-	-
	123	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	124	1,35	VNR	-	-	-	-	-	-
	125	2,70	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 22	114	0,00	3,15	55	9.856	505	1.588	-	-
	115	1,60	12,44	1	7.601	99	1.232	-	-
	116	3,20	1,10	162	1.969	293	323	-	-
	117	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	118	1,35	VNR	-	-	-	-	-	-
	119	2,70	VNR	-	-	-	-	-	-
SubMaschio: SubMaschio 18 Sez. testa Sub Maschio					Ms 0	Mstbl 0	Alfa0 0,00	A0 0,00	
Maschio 21	108	0,00	3,76	-1.568	17.557	725	2.729	-	-
	109	1,60	6,33	-1.359	8.810	223	1.411	-	-
	110	3,20	1,18	-843	3.140	435	513	-	-
	111	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	112	1,35	VNR	-	-	-	-	-	-
	113	2,70	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P8</b>				
Maschio 25	131	0,00	3,33	1.007	58.252	2.814	9.359	-	-
	132	1,60	16,12	6.509	46.613	467	7.529	-	-
	133	3,20	5,80	6.866	18.000	508	2.946	-	-
	134	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	135	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 24	126	0,00	4,21	-1.285	9.338	354	1.492	-	-
	127	1,60	11,30	-4.005	18.161	307	-	205.245	0,74
	128	3,20	2,52	-1.552	2.731	177	446	-	-
	129	0,90	VNR	-	-	-	-	-	-
	130	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P2</b>				

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione fuori piano									
M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ns	Ms	Mr	Nr	Φ
		[m]		[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[N]	
Maschio 27	142	0,00	10,76	1.879	29.507	274	-	317.357	0,85
	143	1,60	9,94	-4.589	31.457	59	-	312.837	0,83
	144	3,20	8,31	-8.054	11.885	229	1.902	-	-
	145	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	146	1,35	VNR	-	-	-	-	-	-
	147	2,70	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 26	136	0,00	13,24	2.289	8.677	105	1.391	-	-
	137	1,60	9,14	4.691	25.091	170	-	229.414	0,80
	138	3,20	7,16	3.105	10.051	224	1.603	-	-
	139	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	140	1,35	VNR	-	-	-	-	-	-
	141	2,70	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P8</b>				
Maschio 29	154	0,00	7,42	578	23.651	16	-	175.496	0,90
	155	1,60	7,48	23	20.309	228	-	151.891	0,78
	156	3,20	4,75	-3.383	7.781	260	1.236	-	-
	157	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	158	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	159	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
Maschio 28	148	0,00	9,48	-285	9.106	152	1.441	-	-
	149	1,60	9,16	2.676	18.518	102	-	169.598	0,81
	150	3,20	12,92	6.645	13.984	86	-	180.676	0,87
	151	0,00	VNR	-	-	-	-	-	-
	152	1,15	VNR	-	-	-	-	-	-
	153	2,30	VNR	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P6-P7</b>				
Maschio 30	160	0,00	12,87	5.002	27.287	339	4.365	-	-
	161	1,60	17,65	9.589	42.218	72	-	745.056	0,89
	162	3,20	12,97	-84	19.042	237	3.075	-	-

LEGENDA Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione fuori piano

- M/F** Identificativo dell'elemento murario (Maschio o Fascia).
- Sez.** Identificativo della sezione di verifica ([Arm] = sezione armata).
- dist.** Distanza della sezione.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. [VNR] = Verifica non richiesta).
- Ts** Taglio sollecitante [N]
- Ns** Sforzo normale sollecitante [N]
- Ms** Momento sollecitante [Nm]
- Nr** Sforzo normale resistente [N]; [-] la verifica è eseguita in termini di Mr(combinazione sismica).
- Φ** Coefficiente di parzializzazione della sezione; Significativo se Nr > 0.
- Mr** Momento resistente [N-m]; [-] la verifica è eseguita in termini di Nr(combinazione statica).
- N.B.** In presenza di SubMaschi
- Ms** Momento sollecitante/ribaltante [Nm].
- Mstbl** Momento stabilizzante [Nm].
- Alfa0** Moltiplicatore dei carichi che attiva il ribaltamento.
- A0** Accelerazione spettrale di attivazione del meccanismo [m/s<sup>2</sup>].

MURI - VERIFICHE MASCHI - PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (Elevazione)

Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione nel piano									
M/F	Sez.	dist.	Met	CS	Ts	Ms	Ns	Mr	Nr
		[m]			[N]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P10</b>				
Maschio 2	7	1,60	MNP	9,88	-4.751	3.379	19.651	33.395	-

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione nel piano**

M/F	Sez.	dist.	Met	CS	Ts	Ms	Ns	Mr	Nr
		[m]			[N]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]
Maschio 1	2	1,60	MNP	9,84	-5.617	2.290	31.358	22.543	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P8-P9</b>				
Maschio 3	12	1,73	MNP	8,79	-17.220	57.015	237.830	501.364	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P11-P12</b>				
Maschio 4	18	1,60	MNP	9,79	14.559	9.068	30.272	88.796	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P9-P11</b>				
Maschio 5	21	1,60	MNP	11,08	-6.617	23.413	86.818	259.493	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P10-P11</b>				
Maschio 9	45	1,60	MNP	6,48	-8.688	13.452	68.194	87.159	-
Maschio 8	37	1,60	MNP	24,86	-397	301	21.211	7.482	-
Maschio 7	29	1,60	MNP	71,26	977	104	20.995	7.411	-
Maschio 6	24	1,60	MNP	5,33	4.977	1.571	14.714	8.376	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P9</b>				
Maschio 10	50	1,60	MNP	14,04	-8.913	17.856	83.778	250.677	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P5-P12</b>				
Maschio 14	68	1,60	MNP	17,32	-552	37	3.922	641	-
Maschio 13	63	1,60	MNP	21,02	-2.961	594	23.776	12.484	-
Maschio 12	58	1,60	MNP	23,34	-2.125	1.362	39.303	31.787	-
Maschio 11	53	1,60	MNP	65,13	2.681	661	44.833	43.054	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P4-P5</b>				
Maschio 15	73	1,60	MNP	4,37	-7.394	17.335	40.797	75.780	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P4</b>				
Maschio 17	82	1,58	MNP	4,82	-5.591	1.452	8.185	7.000	-
Maschio 16	76	1,58	MNP	NS	0	0	0	0	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P3</b>				
Maschio 20	103	1,58	MNP	8,33	-3.427	1.690	31.154	14.071	-
Maschio 19	94	1,58	MNP	46,53	-142	26	8.582	1.210	-
Maschio 18	88	1,58	MNP	21,40	-5.344	3.414	52.002	73.072	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P6</b>				
Maschio 23	121	1,60	MNP	40,84	48	35	4.571	1.429	-
Maschio 22	115	1,60	MNP	NS	-654	20	6.908	3.024	-
Maschio 21	109	1,60	MNP	NS	-630	15	8.881	2.737	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P8</b>				
Maschio 25	132	1,60	MNP	2,98	-7.140	36.425	47.830	108.686	-
Maschio 24	127	1,60	MNP	NS	-3.586	18	15.950	4.571	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P2</b>				
Maschio 27	143	1,60	MNP	34,35	-3.489	193	16.565	6.629	-
Maschio 26	137	1,60	MNP	25,60	4.691	279	25.091	7.141	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P8</b>				
Maschio 29	155	1,60	MNP	18,69	448	117	10.595	2.187	-
Maschio 28	149	1,60	MNP	97,09	1.980	24	10.521	2.330	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P6-P7</b>				
Maschio 30	161	1,60	MNP	5,86	8.592	5.592	36.979	32.783	-

**LEGENDA Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione nel piano**

- M/F** Identificativo dell'elemento murario (Maschio o Fascia).
- Sez.** Identificativo della sezione di verifica ([Arm] = sezione armata).
- dist.** Distanza della sezione.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. [VNR] = Verifica non richiesta).
- Met** Metodo di verifica utilizzato (MNP = Momento nel piano; NNP = Sforzo normale nel piano).
- Ts** Taglio sollecitante [N]
- Ms** Momento sollecitante [Nm]
- Ns** Sforzo normale sollecitante [N]

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Maschi - Pressoflessione nel piano

M/F	Sez.	dist.	Met	CS	Ts	Ms	Ns	Mr	Nr
		[m]			[N]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]
Mr	Momento resistente; Significativo se CS è calcolato per verifica a ribaltamento.								
Nr	Sforzo normale resistente								

MURI - VERIFICHE MASCHI - TAGLIO NEL PIANO (Elevazione)

Muri - Verifiche Maschi - Taglio nel piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	β	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	αC	Ctg θ
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P7-P10</b>									
Maschio 2	7	1,60	5,45	11.061	373	17.413	60.242	0,05 3	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 1	1	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P8-P9</b>									
Maschio 3	12	1,73	5,01	21.087	29.575	129.411	105.736	0,06 6	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P11-P12</b>									
Maschio 4	18	1,60	6,04	17.459	-3.934	37.684	105.382	0,05 4	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P9-P11</b>									
Maschio 5	21	1,60	5,61	21.226	17.256	87.329	119.069	0,05 9	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P10-P11</b>									
Maschio 9	45	1,60	4,20	12.696	7.660	40.684	53.264	0,05 9	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 8	36	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	37	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	38	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	40	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	42	2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 7	28	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	29	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	30	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	32	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	34	2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 6	23	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	24	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	26	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P3-P9</b>									
Maschio 10	50	1,60	5,73	20.811	-11.766	88.394	119.319	0,05 9	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P5-P12</b>									
	67	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	68	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Maschi - Taglio nel piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	$\beta$	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	$\alpha C$	Ctg e
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
Maschio 14	69	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	71	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 13	62	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	63	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	64	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	65	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	66	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 12	57	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	58	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	59	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	61	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 11	53	1,60	6,31	6.655	537	43.711	41.984	0,06 3	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P4-P5</b>									
Maschio 15	73	1,60	8,60	8.150	-12.341	36.835	70.075	0,05 6	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P3-P4</b>									
Maschio 17	82	1,58	5,39	5.591	1.452	8.185	30.142	0,05 3	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 16	75	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	76	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	77	3,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	78	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	79	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P2-P3</b>									
Maschio 20	102	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	103	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	104	3,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	105	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	107	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 19	93	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	94	1,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	95	3,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	97	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	98	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 18	88	1,58	5,88	9.920	-2.172	50.802	58.330	0,06 1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P1-P6</b>									
Maschio 23	120	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	121	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	122	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	123	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	124	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	125	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	114	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	115	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	116	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Muri - Verifiche Maschi - Taglio nel piano**

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	$\beta$	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	$\alpha C$	Ctg e
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
Maschio 22	117	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	118	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	119	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 21	108	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	110	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	111	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	112	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	113	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P2-P8</b>									
Maschio 25	132	1,60	5,69	15.168	-29.597	48.052	86.253	0,05 6	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 24	126	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	127	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	128	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	129	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	130	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P1-P2</b>									
Maschio 27	142	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	143	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	144	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	145	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	146	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	147	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 26	136	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	137	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	138	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	139	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	140	1,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	141	2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P7-P8</b>									
Maschio 29	154	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	155	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	156	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	157	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	158	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	159	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maschio 28	148	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	149	1,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	150	3,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	151	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	152	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	153	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P6-P7</b>									
Maschio 30	161	1,60	3,28	9.589	-6.253	42.218	31.439	0,05 1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-

**LEGENDA Muri - Verifiche Maschi - Taglio nel piano**

- M/F** Identificativo dell'elemento murario (Maschio o Fascia).
- Sez.** Identificativo della sezione di verifica ([Arm] = sezione armata).
- dist.** Distanza della sezione.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. [VNR] = Verifica non richiesta).

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Maschi - Taglio nel piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	$\beta$	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	$\alpha C$	Ctg $\Theta$
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		

Ts Taglio sollecitante [N]

Ms Momento sollecitante [Nm]

Ns Sforzo normale sollecitante [N]

Tr Taglio resistente.

fvd Resistenza di progetto a taglio [N/mm<sup>2</sup>]. Significativo per meccanismo di rottura per "scorrimento".

$\beta$  Coefficiente di parzializzazione della sezione. Significativo per meccanismo di rottura per "scorrimento".

Vtc Taglio resistente della sola muratura.

Vtm Contributo al Taglio resistente della muratura

Vts Contributo al Taglio resistente dell'armatura

Vd Taglio sollecitante

Vcc Taglio resistente compressione

Vwd Taglio resistente trazione.

$\alpha C$  Coefficiente maggiorativo per compressione

Ctg  $\Theta$  Ctg( $\Theta$ ) utilizzato nel calcolo di Vcc e Vwd

MURI - VERIFICHE FASCE - PRESSOFLESSIONE NEL PIANO (Elevazione)

Muri - Verifiche Fasce - Pressoflessione nel piano

M/F	Sez.	dist.	Met	CS	Ts	Ms	Ns	Mr	Nr
		[m]			[N]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P10</b>				
Fascia 1	164	-	MNP	NS	-1.240	249	2.668	34.962	-
Fascia 2	168[Arm] 169	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 3	173	-	MNP	38,24	-1.090	319	3.494	34.962	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P8-P9</b>				
Fascia 3	173	-	MNP	38,24	5.352	2.051	14.220	78.431	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P11-P12</b>				
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P9-P11</b>				
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P10-P11</b>				
Fascia 4	176	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 5	180[Arm] 181	-	MNP	-	983	0	5.028	14.004	-
Fascia 6	186[Arm] 187	-	MNP	55,46	1.966	788	932	43.702	-
Fascia 7	186[Arm] 187	-	MNP	-	10	0	11.796	14.674	-
Fascia 8	195[Arm] 196	-	MNP	75,69	632	568	274	42.990	-
Fascia 9	191	-	MNP	45,82	332	763	3.424	34.962	-
Fascia 10	195[Arm] 196	-	MNP	-	-2.614	0	8.490	14.347	-
Fascia 11	196	-	MNP	NS	-3.743	271	3.785	34.962	-
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P9</b>				
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P5-P12</b>				
Fascia 9	200	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 10	204[Arm] 205	-	MNP	NS	-684	63	19.144	15.401	-
Fascia 11	209	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 12	213[Arm] 214	-	MNP	NS	2.106	257	6.997	34.962	-
Fascia 13	213[Arm] 214	-	MNP	NS	708	21	-134	13.493	-
Fascia 14	218	-	MNP	NS	1.150	46	5.723	34.962	-
Fascia 15	222[Arm] 223	-	MNP	41,31	0	0	0	0	-
Fascia 16	227	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 17	227	-	MNP	84,45	-7.877	414	1.486	34.962	-
Fascia 18	231[Arm] 232	-	MNP	29,92	-1.505	475	7.133	14.213	-
Fascia 19	232	-	MNP	NS	0	0	0	0	-



COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Fasce - Pressoflessione nel piano

M/F	Sez.	dist.	Met	CS	Ts	Ms	Ns	Mr	Nr
		[m]			[N]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P4-P5</b>				
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P3-P4</b>				
Fascia 17	237[Arm] 238	- -	MNP MNP	NS NS	0 -1.709	0 19	0 6.429	0 31.038	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P3</b>				
Fascia 18	243[Arm] 244	- -	MNP MNP	25,82 NS	4.530 0	668 0	5.404 0	17.250 0	- -
Fascia 19	248	-	MNP	NS	0	0	0	0	-
Fascia 20	252[Arm] 253	- -	MNP MNP	21,17 NS	-2.800 0	837 0	9.188 0	17.720 0	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P6</b>				
Fascia 21	258[Arm] 259	- -	MNP MNP	NS NS	-416 -314	51 8	-646 5	13.443 13.380	- -
Fascia 22	264[Arm] 265	- -	MNP MNP	NS NS	1.421 0	76 0	75 0	13.513 0	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P2-P8</b>				
Fascia 23	269	-	MNP	NS	-1.207	61	1.694	34.962	-
Fascia 24	273[Arm] 274	- -	MNP MNP	NS NS	0 0	0 0	0 0	0 0	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P1-P2</b>				
Fascia 25	279[Arm] 280	- -	MNP MNP	6,45 NS	-3.302 0	2.514 0	27.268 0	16.203 0	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P7-P8</b>				
Fascia 26	285[Arm] 286	- -	MNP MNP	- 76,46	-636 1.523	0 569	36.022 407	17.066 43.508	- -
<b>Piano Terra</b>					<b>Muro P6-P7</b>				

LEGENDA Muri - Verifiche Fasce - Pressoflessione nel piano

- M/F** Identificativo dell'elemento murario (Maschio o Fascia).
- Sez.** Identificativo della sezione di verifica ([Arm] = sezione armata).
- dist.** Distanza della sezione.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. [VNR] = Verifica non richiesta).
- Met** Metodo di verifica utilizzato (MNP = Momento nel piano; NNP = Sforzo normale nel piano).
- Ts** Taglio sollecitante [N]
- Ms** Momento sollecitante [Nm]
- Ns** Sforzo normale sollecitante [N]
- Mr** Momento resistente; Significativo se CS è calcolato per verifica a ribaltamento.
- Nr** Sforzo normale resistente

MURI - VERIFICHE FASCE - TAGLIO NEL PIANO (Elevazione)

Muri - Verifiche Fasce - Taglio nel piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	β	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	αC	Ctg
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		⊖
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P7-P10</b>									
Fascia 1	164	-	7,83	2.201	-167	1.436	17.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 2	168[Arm] 169	- -	44,70 7,61	- 2.302	- -163	- 2.216	- 17.518	- -	- -	- -	- -	- -	-1.782	162.569	79.660	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P8-P9</b>									
Fascia 3	173	-	6,17	5.352	2.051	14.220	33.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P11-P12</b>									
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P9-P11</b>									

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Muri - Verifiche Fasce - Taglio nel piano

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	$\beta$	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vvd	$\alpha C$	Ctg e
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P10-P11</b>									
Fascia 4	176	-	6,88	2.643	0	723	18.178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 5	180[Arm] 181	-	81,04 7,03	- 2.536	- 1.499	- -696	- 17.820	-	-	-	-	-	983	163.271	79.660	1,00	2,50
Fascia 6	186[Arm] 187	-	NS 16,69	- 1.498	- 267	- 619	- 25.008	-	-	-	-	-	790	163.504	79.660	1,01	2,50
Fascia 7	191	-	11,10	2.131	-391	2.845	23.655	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 8	195[Arm] 196	-	30,47 5,24	- 3.743	- 271	- 3.785	- 19.621	-	-	-	-	-	-2.614	1.971.7 20	79.660	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P3-P9</b>									
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P5-P12</b>									
Fascia 9	200	-	2,10	6.371	-1.228	-5.732	13.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 10	204[Arm] 205	-	53,61 13,48	- 1.239	- 918	- -4.582	- 16.706	-	-	-	-	-	-1.486	164.100	79.660	1,01	2,50
Fascia 11	209	-	9,99	2.106	257	6.997	21.029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 12	213[Arm] 214	-	59,05 12,43	- 1.910	- -12	- 3.045	- 23.749	-	-	-	-	-	1.349	162.576	79.660	1,00	2,50
Fascia 13	218	-	6,88	2.139	0	3.760	14.708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 14	222[Arm] 223	-	54,12 12,28	- 1.360	- 654	- -852	- 16.706	-	-	-	-	-	1.472	163.332	79.660	1,00	2,50
Fascia 15	227	-	2,35	7.877	-414	1.486	18.548	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 16	231[Arm] 232	-	52,93 4,30	- 4.143	- 969	- -5.686	- 17.820	-	-	-	-	-	-1.505	1.971.5 31	79.660	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P4-P5</b>									
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P3-P4</b>									
Fascia 17	237[Arm] 238	-	46,85 6,78	- 2.396	- 4	- 4.158	- 16.234	-	-	-	-	-	-2.078	198.696	97.362	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P2-P3</b>									
Fascia 18	243[Arm] 244	-	21,49 4,21	- 3.758	- 0	- -1.986	- 15.820	-	-	-	-	-	4.530	2.007.7 95	97.362	1,00	2,50
Fascia 19	248	-	9,71	2.293	-999	-2.851	22.275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 20	252[Arm] 253	-	34,77 6,31	- 2.519	- 0	- -3.920	- 15.895	-	-	-	-	-	-2.800	2.008.3 33	97.362	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P1-P6</b>									
Fascia 21	258[Arm] 259	-	91,88 14,09	- 470	- 4	- 151	- 6.624	-	-	-	-	-	-867	1.970.5 34	79.660	1,00	2,50
Fascia 22	264[Arm] 265	-	56,06 9,93	- 662	- 15	- -721	- 6.573	-	-	-	-	-	1.421	1.970.5 45	79.660	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P2-P8</b>									
Fascia 23	269	-	10,79	2.086	32	471	22.509	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fascia 24	273[Arm] 274	-	28,34 2,69	- 7.670	- 0	- 6.153	- 20.669	-	-	-	-	-	-2.811	1.970.5 34	79.660	1,00	2,50
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P1-P2</b>									
	279[Arm]	-	24,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-3.302	1.974.3	79.660	1,00	2,50

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Muri - Verifiche Fasce - Taglio nel piano**

M/F	Sez.	dist.	CS	Ts	Ms	Ns	Tr	fvd	$\beta$	Vtc	Vtm	Vts	Vd	Vcc	Vwd	$\alpha C$	Ctg $\Theta$
		[m]		[N]	[Nm]	[N]	[N]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		
Fascia 25	280	-	3,09	2.125	872	-18.461	6.574	-	-	-	-	-	-	43	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P7-P8</b>									
Fascia 26	285[Arm]	-	42,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.868	165.153	79.660	1,02	2,50
Fascia 26	286	-	11,02	1.523	569	407	16.784	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Piano Terra</b>								<b>Muro P6-P7</b>									

**LEGENDA Muri - Verifiche Fasce - Taglio nel piano**

- M/F** Identificativo dell'elemento murario (Maschio o Fascia).
- Sez.** Identificativo della sezione di verifica ([Arm] = sezione armata).
- dist.** Distanza della sezione.
- CS** Coefficiente di sicurezza ([NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100. [VNR] = Verifica non richiesta).
- Ts** Taglio sollecitante [N]
- Ms** Momento sollecitante [Nm]
- Ns** Sforzo normale sollecitante [N]
- Tr** Taglio resistente.
- fvd** Resistenza di progetto a taglio [N/mm<sup>2</sup>]. Significativo per meccanismo di rottura per "scorrimento".
- $\beta$**  Coefficiente di parzializzazione della sezione. Significativo per meccanismo di rottura per "scorrimento".
- Vtc** Taglio resistente della sola muratura.
- Vtm** Contributo al Taglio resistente della muratura
- Vts** Contributo al Taglio resistente dell'armatura
- Vd** Taglio sollecitante
- Vcc** Taglio resistente compressione
- Vwd** Taglio resistente trazione.
- $\alpha C$**  Coefficiente maggiorativo per compressione
- Ctg  $\Theta$**  Ctg( $\Theta$ ) utilizzato nel calcolo di Vcc e Vwd

**MURI - VERIFICHE SNELLEZZA (Elevazione)**

**Muri - Verifiche Snellezza**

Maschio	Snl	Snl <sub>max</sub>	Verificato
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P7-P10</b>	
Maschio 2	9,697	20,000	SI
Maschio 1	9,697	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P8-P9</b>	
Maschio 3	10,455	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P11-P12</b>	
Maschio 4	9,313	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P9-P11</b>	
Maschio 5	9,512	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P10-P11</b>	
Maschio 9	9,697	20,000	SI
Maschio 8	9,697	20,000	SI
Maschio 7	9,697	20,000	SI
Maschio 6	9,697	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P3-P9</b>	
Maschio 10	9,508	20,000	SI
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P5-P12</b>	
Maschio 14	9,697	20,000	SI
Maschio 13	9,697	20,000	SI

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

				Muri - Verifiche Snellezza	
Maschio	Snl	Snl <sub>max</sub>	Verificato		
Maschio 12	9,697	20,000	SI		
Maschio 11	9,697	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P4-P5</b>			
Maschio 15	6,381	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P3-P4</b>			
Maschio 17	9,545	20,000	SI		
Maschio 16	9,545	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P2-P3</b>			
Maschio 20	9,545	20,000	SI		
Maschio 19	9,545	20,000	SI		
Maschio 18	9,545	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P1-P6</b>			
Maschio 23	9,697	20,000	SI		
Maschio 22	9,697	20,000	SI		
Maschio 21	9,697	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P2-P8</b>			
Maschio 25	9,697	20,000	SI		
Maschio 24	9,697	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P1-P2</b>			
Maschio 27	9,697	20,000	SI		
Maschio 26	9,697	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P7-P8</b>			
Maschio 29	9,697	20,000	SI		
Maschio 28	9,697	20,000	SI		
<b>Piano Terra</b>		<b>Muro P6-P7</b>			
Maschio 30	2,468	20,000	SI		

LEGENDA Muri - Verifiche Snellezza

- Maschio** Identificativo del maschio murario.
- Snl** Snellezza del maschio.
- Snl<sub>max</sub>** Snellezza massima ammissibile.
- Verificato** Indica se la verifica è soddisfatta o meno.

TRAVI - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO STATO LIMITE ULTIMO  
(Fondazione)

Travi - Verifiche pressoflessione retta allo stato limite ultimo										
Trave	%LLI	Ns	Mxs	Ni	Mxi	Afs	Afi	CSs	CSi	Intrv
	[%]	[N]	[N·m]	[N]	[N·m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]			
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>				
Trave P1-P2	0%	-	-	-	3.315	6,03	6,03	-	37,93	NO
	25%	-	3.529	-	-	6,03	6,03	36,79	-	NO
	50%	-	4.331	-	-	6,03	6,03	29,97	-	NO
	75%	-	1.674	-	138	6,03	6,03	77,55	NS	NO
	100%	-	877	-	327	6,03	6,03	NS	NS	NO
Trave P2-P3	0%	-	-	-	5.895	6,03	6,03	-	21,33	NO
	25%	-	-	-	2.140	6,03	6,03	-	58,76	NO
	50%	-	1.415	-	687	6,03	6,03	91,74	NS	NO
	75%	-	1.020	-	140	6,03	6,03	NS	NS	NO
	100%	-	460	-	1.114	6,03	6,03	NS	NS	NO
Trave P3-P4	0%	-	-	-	11.777	6,03	6,03	-	10,68	NO
	25%	-	321	-	319	6,03	6,03	NS	NS	NO
	50%	-	4.012	-	-	6,03	6,03	32,36	-	NO

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche pressoflessione retta allo stato limite ultimo										
Trave	%LLI	Ns	Mxs	Ni	Mxi	Afs	Afi	CSs	CSI	Intrv
	[%]	[N]	[N·m]	[N]	[N·m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]			
	75%	-	4.947	-	-	6,03	6,03	26,24	-	NO
	100%	-	5.873	-	-	6,03	6,03	22,10	-	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP4-P5</b>				
Trave P4-P5	0%	-	3.493	-	-	6,03	6,03	37,16	-	NO
	25%	-	1.916	-	-	6,03	6,03	67,75	-	NO
	50%	-	2.415	-	-	6,03	6,03	53,75	-	NO
	75%	-	9.555	-	-	6,03	6,03	13,59	-	NO
	100%	-	19.661	-	-	6,03	6,03	6,60	-	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>				
Trave P6-P7	0%	-	-	-	2.266	6,03	6,03	-	55,49	NO
	25%	-	-	-	1.150	6,03	6,03	-	NS	NO
	50%	-	-	-	679	6,03	6,03	-	NS	NO
	75%	-	572	-	264	6,03	6,03	NS	NS	NO
	100%	-	1.483	-	-	6,03	6,03	87,54	-	NO
Trave P7-P8	0%	-	-	-	3.598	6,03	6,03	-	34,95	NO
	25%	-	1.569	-	673	6,03	6,03	82,74	NS	NO
	50%	-	4.386	-	-	6,03	6,03	29,60	-	NO
	75%	-	3.108	-	-	6,03	6,03	41,77	-	NO
	100%	-	2.563	-	-	6,03	6,03	50,65	-	NO
Trave P8-P9	0%	-	-	-	6.437	6,03	6,03	-	19,53	NO
	25%	-	-	-	3.728	6,03	6,03	-	33,73	NO
	50%	-	-	-	1.453	6,03	6,03	-	86,54	NO
	75%	-	2.613	-	-	6,03	6,03	49,68	-	NO
	100%	-	27.691	-	-	6,03	6,03	4,69	-	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>				
Trave P10-1a	0%	-	-	-	3.741	6,03	6,03	-	33,61	NO
	25%	-	440	-	52	6,03	6,03	NS	NS	NO
	50%	-	739	-	279	6,03	6,03	NS	NS	NO
	75%	-	239	-	441	6,03	6,03	NS	NS	NO
	100%	-	-	-	725	6,03	6,03	-	NS	NO
Trave 1a-P11	0%	15.101	350	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	25%	-	-	-	948	6,03	6,03	-	NS	NO
	50%	-	-	-	881	6,03	6,03	-	NS	NO
	75%	-	274	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	100%	-2.832	4.482	-	-	6,03	6,03	28,39	-	NO
Trave P11-P12	0%	-	-	2.799	6.764	6,03	6,03	-	18,71	NO
	25%	-	437	-	52	6,03	6,03	NS	NS	NO
	50%	-	398	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	75%	-	1.900	-	-	6,03	6,03	67,31	-	NO
	100%	-20.810	12.608	-	-	6,03	6,03	9,78	-	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP1-P6</b>				
Trave P1-P6	0%	-	318	-	78	6,03	6,03	NS	NS	NO
	25%	-	3.560	-	-	6,03	6,03	36,47	-	NO
	50%	-	-	-	632	6,03	6,03	-	NS	NO
	75%	-	2.819	-	-	6,03	6,03	46,05	-	NO
	100%	-	-	-	799	6,03	6,03	-	NS	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP2-P8</b>				
Trave P2-P8	0%	-	1.389	-	-	6,03	6,03	93,46	-	NO
	25%	-	1.397	-	-	6,03	6,03	92,92	-	NO
	50%	-	729	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	75%	-	-	-	637	6,03	6,03	-	NS	NO
	100%	-	276	-	912	6,03	6,03	NS	NS	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP3-P9-P11</b>				
Trave P3-P9	0%	-	3.278	-	-	6,03	6,03	39,60	-	NO

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	Ns	Mxs	Ni	Mxi	Afs	Afi	CSs	CSI	Intrv
	[%]	[N]	[N-m]	[N]	[N-m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]			
Trave P9-P11	25%	-	-	-	580	6,03	6,03	-	NS	NO
	50%	-	340	-	466	6,03	6,03	NS	NS	NO
	75%	-	710	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	100%	-	-	-	8.604	6,03	6,03	-	14,61	NO
	0%	-	-	-	7.749	6,03	6,03	-	16,23	NO
	25%	-	1.379	-	-	6,03	6,03	94,14	-	NO
	50%	-	746	-	148	6,03	6,03	NS	NS	NO
	75%	-	1.625	-	-	6,03	6,03	79,89	-	NO
	100%	-	2.894	-	-	6,03	6,03	44,86	-	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP5-P12</b>				
Trave P5-P12	0%	-	14.861	-	-	6,03	6,03	8,74	-	NO
	25%	-	-	-	659	6,03	6,03	-	NS	NO
	50%	-	-	-	694	6,03	6,03	-	NS	NO
	75%	-	1.171	-	-	6,03	6,03	NS	-	NO
	100%	-	496	-	232	6,03	6,03	NS	NS	NO
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP7-P10</b>				
Trave P7-P10	0%	-	741	-	127	6,03	6,03	NS	NS	NO
	25%	-	367	-	983	6,03	6,03	NS	NS	NO
	50%	-	979	-	253	6,03	6,03	NS	NS	NO
	75%	-	445	-	407	6,03	6,03	NS	NS	NO
	100%	-	293	-	577	6,03	6,03	NS	NS	NO

LEGENDA Travi - Verifiche pressoflessione retta allo stato limite ultimo

<b>Trave</b>	Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
<b>%LLI</b>	Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di sollecitazione e armature, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione della trave (LLI), a partire dal suo estremo iniziale
<b>Ns, Mxs</b>	Coppia M-N che dà origine alla massima armatura di trazione superiore.
<b>Ni, Mxi</b>	Coppia M-N che dà origine alla massima armatura di trazione inferiore.
<b>Afs, Afi</b>	Area delle armature esecutive superiori ed inferiori.
<b>CSs, CSI</b>	Coefficienti di sicurezza relativi rispettivamente, a "Ns", "Mxs", "Afs" e "Ni", "Mxi", "Afi" : [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100.
<b>Intrv</b>	[SI] = nodo con presenza di rinforzo; [NO] = nodo senza rinforzo.

TRAVI - VERIFICHE A TAGLIO PER PRESSOFLESSIONE RETTA ALLO STATO LIMITE ULTIMO (Fondazione)

Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	max/min	Ty	CS	Vcc	Vwd	N	Vwp	Vr1	Vfd	ctg Θ	Afte	Afpe	AfDge	Intrv
	[%]		[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
<b>Fondazione</b>						<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>									
Trave P1-P2	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-10.449	21,54	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-3.580	62,86	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	834	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	6.954	32,36	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	1.182	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave P2-P3	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-9.122	24,67	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	max/min	Ty	CS	Vcc	Vwd	N	Vwp	Vr1	Vfd	ctg Ø	Afte	Afpe	AfDge	Intrv
	[%]		[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
Trave P3-P4	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-6.277	35,85	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-10.467	21,50	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-1.721	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	100%	+	3.040	74,03	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-19.991	11,26	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-10.853	20,74	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	267	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-2.479	90,78	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-3.657	61,54	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
100%	+	2.292	98,19	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP4-P5</b>						
Trave P4-P5	0%	+	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-1.981	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	2.330	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-282	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	1.108	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-3.016	78,17	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
75%	+	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO	
	-	-15.263	15,45	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	1.395	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>						
Trave P6-P7	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-3.679	61,17	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-1.035	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	2.251	99,98	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	3.142	71,63	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	1.629	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-321	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave P7-P8	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-11.599	19,40	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-10.884	20,68	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-2.753	81,75	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	7.307	30,80	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	2.105	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-261	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave P8-P9	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-18.755	12,00	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	max/min	Ty	CS	Vcc	Vwd	N	Vwp	Vr1	Vfd	ctg Θ	Afte	Afpe	AfDge	Intrv
	[%]		[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
	25%	+	15.396	14,62	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	4.735	47,53	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-7.198	31,27	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	100%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-18.596	12,10	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>						
Trave P10-1a	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-7.054	31,90	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	1.843	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-252	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-2.769	81,28	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	5.482	41,05	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	7.232	31,12	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave 1a-P11	0%	+	4.963	45,35	368.090	225.053	8.073	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	368.090	225.053	8.073	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	3.424	65,73	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-5.123	43,93	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-9.775	23,02	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-3.412	65,96	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave P11-P12	0%	+	-	-	367.346	225.053	1.497	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-13.965	16,12	367.346	225.053	1.497	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	595	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-4.250	52,95	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	1.531	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-2.353	95,65	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-5.561	40,47	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-4.401	51,14	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP1-P6</b>						
Trave P1-P6	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-4.367	51,53	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	1.117	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	621	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-905	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-1.022	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	5.971	37,69	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	



COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	max/min	Ty	CS	Vcc	Vwd	N	Vwp	Vr1	Vfd	ctg Ø	Afte	Afpe	AfDge	Intrv
	[%]		[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP2-P8</b>						
Trave P2-P8	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-4.491	50,11	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-2.580	87,23	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	122	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-1.950	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	846	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-1.950	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	1.268	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-976	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP3-P9-P11</b>						
Trave P3-P9	0%	+	2.909	77,36	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	6.135	36,68	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	5.952	37,81	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	8.600	26,17	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	22.349	10,07	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
Trave P9-P11	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-21.076	10,68	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	3.466	64,93	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-788	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	4.104	54,84	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-202	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	2.100	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-1.646	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	5.942	37,87	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP5-P12</b>						
Trave P5-P12	0%	+	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-9.627	23,38	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	6.131	36,71	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
	50%	+	189	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
		-	-471	NS	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO
75%	+	3.507	64,17	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
100%	+	11.528	19,52	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
	-	-	-	367.176	225.053	0	0	0	0	2,50	0,0457	0,0000	0,0000	NO	
<b>Fondazione</b>									<b>Travata: TraveP7-P10</b>						
Trave P7-P10	0%	+	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-1.182	NS	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	25%	+	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	-	-6.705	35,16	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO	

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

Trave	%LLI	max/min	Ty	CS	Vcc	Vwd	N	Vwp	Vr1	Vfd	ctg Θ	Afte	Afpe	AfDge	Intrv
	[%]		[N]		[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]		[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> /cm]	[cm <sup>2</sup> ]	
	50%	+	3.065	76,92	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	75%	+	4.062	58,04	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
	100%	+	3.906	60,36	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO
		-	-	-	367.176	235.770	0	0	0	0	2,50	0,0479	0,0000	0,0000	NO

LEGENDA Travi - Verifiche a taglio per pressoflessione retta allo stato limite ultimo

- Trave** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %LLI** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di sollecitazione e armature, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione della trave (LLI), a partire dal suo estremo iniziale.
- max/min** [+] = sollecitazione massima; [-] = sollecitazione minima.
- Ty** Valori massimo e minimo della sollecitazione di taglio.
- CS** Coefficienti di sicurezza relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-": [NS] = Non Significativo - Per valori di CS maggiori o uguali a 100.
- Vcc** Valori massimo e minimo del taglio ultimo, per conglomerato compresso.
- Vwd** Contributi dell'acciaio al taglio ultimo dovuto alle staffe, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- N** Sforzo Normale medio nella Sezione di Verifica.
- Vwp** Contributi dell'acciaio al taglio ultimo dovuti ai ferri piegati, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- Vr1** Taglio Massimo in assenza di ARMATURA incrociata, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- Vfd** Contributo del rinforzo in FRP al taglio trazione.
- ctg Θ** Ctg(Theta) utilizzato nel calcolo di Vcc, Vwd e Vwp, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- Afte** Aree di ferro per il taglio in un centimetro, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- Afpe** Aree di ferri piegati per il taglio in un centimetro, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- AfDge** Area di Ferri incrociati nelle zone critiche, relativi alle sollecitazioni "Ty+" e "Ty-".
- Intrv** [SI] = nodo con presenza di rinforzo; [NO] = nodo senza rinforzo.

TRAVI - VERIFICHE PRESSOFLESSIONE RETTA E DEVIATA ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (Fondazione)

Travi - Verifiche pressoflessione retta e deviata allo stato limite di esercizio

%LLI Tipo	Trazione calcestruzzo				Compressione calcestruzzo				Trazione acciaio						
	Trazione calcestruzzo rinforzo				Compressione calcestruzzo rinforzo				Trazione acciaio/FRP rinforzo						
	σ <sub>ct</sub>	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	σ <sub>cc</sub>	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	σ <sub>at</sub>	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>			
[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]			
<b>Fondazione</b>															
<b>Trave: Trave P1-P2</b>				<b>FRC=0,00 cm</b>				<b>Travata: TraveP1-P2-P3-P4</b>							
<b>CA=FRQ</b>				<b>ε<sub>sm</sub>=0,00000</b>				<b>AA= PCA</b>				<b>W<sub>k</sub>=0,00 mm</b>			
<b>CA=QPR</b>				<b>ε<sub>sm</sub>=0,00000</b>				<b>S<sub>m</sub>=0 mm</b>				<b>W<sub>k</sub>=0,00 mm</b>			
0%	0,064	-	-2.430	-	-0,095	-	-2.430	-	0,796	-	-2.430	-			
25%	0,099	-	2.532	-	-0,067	-	2.532	-	1,316	-	2.532	-			
50%	0,123	-	3.141	-	-0,083	-	3.141	-	1,632	-	3.141	-			
75%	0,036	-	930	-	-0,024	-	930	-	0,483	-	930	-			
100%	0,013	-	328	-	-0,009	-	328	-	0,170	-	328	-			
<b>Trave: Trave P2-P3</b>				<b>FRC=0,00 cm</b>				<b>AA= PCA</b>							
<b>CA=FRQ</b>				<b>ε<sub>sm</sub>=0,00000</b>				<b>S<sub>m</sub>=0 mm</b>				<b>W<sub>k</sub>=0,00 mm</b>			
<b>CA=QPR</b>				<b>ε<sub>sm</sub>=0,00000</b>				<b>S<sub>m</sub>=0 mm</b>				<b>W<sub>k</sub>=0,00 mm</b>			
0%	0,113	-	-4.290	-	-0,168	-	-4.290	-	1,406	-	-4.290	-			
25%	0,041	-	-1.549	-	-0,061	-	-1.549	-	0,508	-	-1.549	-			
50%	0,017	-	427	-	-0,011	-	427	-	0,222	-	427	-			
75%	0,022	-	567	-	-0,015	-	567	-	0,295	-	567	-			
100%	0,012	-	-453	-	-0,018	-	-453	-	0,148	-	-453	-			
<b>Trave: Trave P3-P4</b>				<b>FRC=0,00 cm</b>				<b>AA= PCA</b>							

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche pressoflessione retta e deviata allo stato limite di esercizio

%LLI Tipo	Trazione calcestruzzo				Compressione calcestruzzo				Trazione acciaio			
	Trazione calcestruzzo rinforzo				Compressione calcestruzzo rinforzo				Trazione acciaio/FRP rinforzo			
	$\sigma_{ct}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{cc}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{at}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>
[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,224	-	-8.520	-	-0,333	-	-8.520	-	2,791	-	-8.520	-
25%	0,002	-	-91	-	-0,004	-	-91	-	0,030	-	-91	-
50%	0,114	-	2.909	-	-0,077	-	2.909	-	1,512	-	2.909	-
75%	0,141	-	3.595	-	-0,095	-	3.595	-	1,868	-	3.595	-
100%	0,168	-	4.287	-	-0,113	-	4.287	-	2,228	-	4.287	-
<b>Fondazione</b>				<b>Travata: TraveP4-P5</b>								
Trave: Trave P4-P5				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,100	-	2.550	-	-0,067	-	2.550	-	1,325	-	2.550	-
25%	0,055	-	1.403	-	-0,037	-	1.403	-	0,729	-	1.403	-
50%	0,069	-	1.753	-	-0,046	-	1.753	-	0,911	-	1.753	-
75%	0,271	-	6.924	-	-0,182	-	6.924	-	3,598	-	6.924	-
100%	0,557	-	14.244	-	-0,375	-	14.244	-	7,402	-	14.244	-
<b>Fondazione</b>				<b>Travata: TraveP6-P7-P8-P9</b>								
Trave: Trave P6-P7				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,044	-	-1.673	-	-0,065	-	-1.673	-	0,548	-	-1.673	-
25%	0,023	-	-856	-	-0,033	-	-856	-	0,280	-	-856	-
50%	0,013	-	-500	-	-0,020	-	-500	-	0,164	-	-500	-
75%	0,008	-	207	-	-0,005	-	207	-	0,108	-	207	-
100%	0,036	-	929	-	-0,024	-	929	-	0,483	-	929	-
Trave: Trave P7-P8				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,070	-	-2.658	-	-0,104	-	-2.658	-	0,871	-	-2.658	-
25%	0,027	-	703	-	-0,018	-	703	-	0,365	-	703	-
50%	0,124	-	3.172	-	-0,083	-	3.172	-	1,648	-	3.172	-
75%	0,089	-	2.265	-	-0,060	-	2.265	-	1,177	-	2.265	-
100%	0,073	-	1.864	-	-0,049	-	1.864	-	0,969	-	1.864	-
Trave: Trave P8-P9				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,123	-	-4.671	-	-0,183	-	-4.671	-	1,530	-	-4.671	-
25%	0,070	-	-2.664	-	-0,104	-	-2.664	-	0,873	-	-2.664	-
50%	0,028	-	-1.047	-	-0,041	-	-1.047	-	0,343	-	-1.047	-
75%	0,074	-	1.887	-	-0,050	-	1.887	-	0,981	-	1.887	-
100%	0,782	-	19.995	-	-0,526	-	19.995	-	10,391	-	19.995	-
<b>Fondazione</b>				<b>Travata: TraveP10-1a-P11-P12</b>								
Trave: Trave P10-1a				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$			A <sub>e</sub> =0,0 cm <sup>2</sup>	S <sub>m</sub> =0 mm			W <sub>k</sub> =0,00 mm				
0%	0,073	-	-2.770	-	-0,108	-	-2.770	-	0,908	-	-2.770	-
25%	0,010	-	265	-	-0,007	-	265	-	0,138	-	265	-
50%	0,010	-	246	-	-0,006	-	246	-	0,128	-	246	-
75%	0,005	-	-202	-	-0,008	-	-202	-	0,066	-	-202	-
100%	0,012	-	-467	-	-0,018	-	-467	-	0,153	-	-467	-
Trave: Trave 1a-P11				FRC=0,00 cm				AA= PCA				

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche pressoflessione retta e deviata allo stato limite di esercizio

%LLI Tipo	Trazione calcestruzzo				Compressione calcestruzzo				Trazione acciaio			
	Trazione calcestruzzo rinforzo				Compressione calcestruzzo rinforzo				Trazione acciaio/FRP rinforzo			
	$\sigma_{ct}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{cc}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{at}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>
[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,000	-	-	-	-0,053	11.144	256	-	0,000	-	-	-
25%	0,023	-	-694	-	-0,029	-	-694	-	0,288	-	-694	-
50%	0,021	-	-642	-	-0,027	-	-642	-	0,266	-	-642	-
75%	0,007	-	171	-	-0,006	-	171	-	0,093	-	171	-
100%	0,144	-2.090	3.264	-	-0,098	-2.090	3.264	-	1,906	-2.090	3.264	-
Trave: Trave P11-P12				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,151	2.066	-4.884	-	-0,211	2.066	-4.884	-	1,899	2.066	-4.884	-
25%	0,012	-	290	-	-0,009	-	290	-	0,158	-	290	-
50%	0,012	-	280	-	-0,009	-	280	-	0,153	-	280	-
75%	0,057	-	1.367	-	-0,045	-	1.367	-	0,745	-	1.367	-
100%	0,440	-15.073	9.166	-	-0,239	-15.073	9.166	-	5,908	-15.073	9.166	-
Fondazione				Travata: TraveP1-P6								
Trave: Trave P1-P6				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,005	-	123	-	-0,003	-	123	-	0,064	-	123	-
25%	0,101	-	2.584	-	-0,068	-	2.584	-	1,343	-	2.584	-
50%	0,013	-	-484	-	-0,019	-	-484	-	0,159	-	-484	-
75%	0,080	-	2.054	-	-0,054	-	2.054	-	1,067	-	2.054	-
100%	0,015	-	-575	-	-0,022	-	-575	-	0,188	-	-575	-
Fondazione				Travata: TraveP2-P8								
Trave: Trave P2-P8				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,038	-	963	-	-0,025	-	963	-	0,500	-	963	-
25%	0,039	-	1.006	-	-0,026	-	1.006	-	0,523	-	1.006	-
50%	0,020	-	514	-	-0,014	-	514	-	0,267	-	514	-
75%	0,012	-	-467	-	-0,018	-	-467	-	0,153	-	-467	-
100%	0,011	-	-436	-	-0,017	-	-436	-	0,143	-	-436	-
Fondazione				Travata: TraveP3-P9-P11								
Trave: Trave P3-P9				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,093	-	2.376	-	-0,063	-	2.376	-	1,235	-	2.376	-
25%	0,010	-	-384	-	-0,015	-	-384	-	0,126	-	-384	-
50%	0,002	-	-83	-	-0,003	-	-83	-	0,027	-	-83	-
75%	0,020	-	515	-	-0,014	-	515	-	0,268	-	515	-
100%	0,163	-	-6.200	-	-0,243	-	-6.200	-	2,031	-	-6.200	-
Trave: Trave P9-P11				FRC=0,00 cm				AA= PCA				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$				$S_m=0 \text{ mm}$			
0%	0,147	-	-5.585	-	-0,218	-	-5.585	-	1,830	-	-5.585	-
25%	0,039	-	992	-	-0,026	-	992	-	0,516	-	992	-
50%	0,015	-	394	-	-0,010	-	394	-	0,205	-	394	-
75%	0,046	-	1.182	-	-0,031	-	1.182	-	0,614	-	1.182	-
100%	0,082	-	2.089	-	-0,055	-	2.089	-	1,086	-	2.089	-
Fondazione				Travata: TraveP5-P12								

COMUNE DI SELARGIUS

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante

Travi - Verifiche pressoflessione retta e deviata allo stato limite di esercizio

%LLI Tipo	Trazione calcestruzzo				Compressione calcestruzzo				Trazione acciaio			
	Trazione calcestruzzo rinforzo				Compressione calcestruzzo rinforzo				Trazione acciaio/FRP rinforzo			
	$\sigma_{ct}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{cc}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	$\sigma_{at}$	N	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>
[%]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N]	[N-m]	[N-m]
<b>Trave: Trave P5-P12</b>				<b>FRC=0,00 cm</b>				<b>AA= PCA</b>				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$		$S_m=0 \text{ mm}$					$W_k=0,00 \text{ mm}$
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$		$S_m=0 \text{ mm}$					$W_k=0,00 \text{ mm}$
0%	0,422	-	10.780	-	-0,284	-	10.780	-	5,602	-	10.780	-
25%	0,012	-	-473	-	-0,019	-	-473	-	0,155	-	-473	-
50%	0,013	-	-500	-	-0,020	-	-500	-	0,164	-	-500	-
75%	0,033	-	855	-	-0,022	-	855	-	0,444	-	855	-
100%	0,007	-	169	-	-0,004	-	169	-	0,088	-	169	-
<b>Fondazione</b>				<b>Travata: TraveP7-P10</b>								
<b>Trave: Trave P7-P10</b>				<b>FRC=0,00 cm</b>				<b>AA= PCA</b>				
CA=FRQ	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$		$S_m=0 \text{ mm}$					$W_k=0,00 \text{ mm}$
CA=QPR	$\epsilon_{sm}=0,00000$				$A_e=0,0 \text{ cm}^2$		$S_m=0 \text{ mm}$					$W_k=0,00 \text{ mm}$
0%	0,014	-	356	-	-0,009	-	356	-	0,185	-	356	-
25%	0,012	-	-449	-	-0,018	-	-449	-	0,147	-	-449	-
50%	0,020	-	500	-	-0,013	-	500	-	0,260	-	500	-
75%	0,002	-	56	-	-0,001	-	56	-	0,029	-	56	-
100%	0,006	-	-231	-	-0,009	-	-231	-	0,076	-	-231	-

LEGENDA Travi - Verifiche pressoflessione retta e deviata allo stato limite di esercizio

- Trave** Identificativo della trave. L'eventuale lettera tra parentesi distingue i diversi tratti della travata al livello considerato.
- %LLI** Posizione della sezione per la quale vengono forniti i valori di sollecitazione e armature, valutata come % della lunghezza libera d'inflessione della trave (LLI), a partire dal suo estremo iniziale
- Tipo** Indica il tipo di rinforzo presente nella sezione di verifica: [Cl] = rinforzo in Calcestruzzo; [FRP] = rinforzo in FRP;
- FRC** Freccia della trave.
- AA** Identificativo dell'aggressività dell'ambiente: [PCA] = Poco aggressivo - [MDA] = Moderatamente aggressivo - [MLA] = Molto aggressivo.
- CA** Identificativo della Combinazione di Azione: [QPR] = Quasi Permanente - [FQR] = Frequente.
- $\epsilon_{sm}$**  Deformazione media nel calcestruzzo.
- $A_e$**  Area efficace del calcestruzzo teso.
- $S_m$**  Distanza media tra le fessure.
- $W_k$**  Apertura massima delle fessure.
- $\sigma_{ct}$**  Tensione massima di trazione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
- $\sigma_{cc}$**  Tensione massima di compressione nel calcestruzzo della Trave/Rinforzo.
- $\sigma_{at}$**  Tensione massima di trazione nell'acciaio della Trave/Rinforzo o nel FRP.
- N, M<sub>3</sub>, M<sub>2</sub>** Componenti della sollecitazione agenti che generano le tensioni.

VERIFICHE PER CARICO LIMITE SU FONDAZIONI DIRETTE (Fondazione)

Verifiche per Carico Limite su fondazioni dirette

Descrizione	CS	Dimensioni e orientazione			Prof	Falda	Comp. Terreno	Coef. Cor. Terzaghi			Coef. Calc. Terzaghi			QMax	Qd,R d	Intrv
		X	Y	Rtz				per N <sub>q</sub>	per N <sub>c</sub>	per N <sub>γ</sub>	per N <sub>q</sub>	per N <sub>c</sub>	per N <sub>γ</sub>			
Trave P10-1a	38,89	5,31	1,00	0,00	0,75	-	NON Coesivo	1,35	0,00	0,92	64,20	75,31	109,4	0,031	1,204	NO
Trave P9-P11	31,34	6,16	1,00	0,00	0,75	-	NON Coesivo	1,33	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,038	1,198	NO
Trave P5-P12	34,88	9,63	1,00	0,00	0,75	-	NON Coesivo	1,27	0,00	0,96	64,20	75,31	109,4	0,034	1,182	NO
Trave P4-P5	38,83	3,80	1,00	0,00	0,75	-	NON Coesivo	1,42	0,00	0,89	64,20	75,31	109,4	0,032	1,224	NO
Trave P3-P4	63,78	3,24	1,00	0,00	0,75	-	NON Coesivo	1,47	0,00	0,87	64,20	75,31	109,4	0,019	1,236	NO

**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari - Area 6 Opere Pubbliche

"Lavori di realizzazione di un corpo di fabbrica destinato a spogliatoi e servizi dell'area adibita al gioco del tennis, nell'impianto di via della Resistenza"

**Relazione Tecnico Specialistica Struttura in Muratura portante**

**Verifiche per Carico Limite su fondazioni dirette**

Descrizione	CS	Dimensioni e orientazione			Prof	Falda	Comp. Terreno	Coef. Cor. Terzaghi			Coef. Calc. Terzaghi			QMax	Qd,Rd	Intrv
		X	Y	Rtz				per N <sub>q</sub>	per N <sub>c</sub>	per N <sub>γ</sub>	per N <sub>q</sub>	per N <sub>c</sub>	per N <sub>γ</sub>			
		[m]	[m]	[°]				[m]	[m]				[N/mm <sup>2</sup> ]			
Trave P2-P3	14,66	6,00	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,15	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,036	0,530	NO
Trave P1-P6	58,58	6,16	1,00	0,00	0,75	-	Coesivo NON	1,33	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,020	1,200	NO
Trave P8-P9	20,71	6,00	1,00	0,00	0,75	-	Coesivo NON	1,34	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,058	1,202	NO
Trave P3-P9	14,01	6,16	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,14	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,038	0,533	NO
Trave P11-P12	34,36	5,93	0,80	0,00	0,75	-	Coesivo NON	1,24	0,00	0,84	64,20	75,31	109,4	0,029	1,005	NO
Trave 1a-P11	8,64	2,80	0,80	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,23	0,00	0,86	64,20	75,31	109,4	0,046	0,394	NO
Trave P1-P2	21,89	3,97	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,23	0,00	0,89	64,20	75,31	109,4	0,023	0,508	NO
Trave P7-P8	13,51	2,10	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,47	0,00	0,77	64,20	75,31	109,4	0,033	0,442	NO
Trave P6-P7	12,17	1,87	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,48	0,00	0,77	64,20	75,31	109,4	0,036	0,441	NO
Trave P7-P10	21,25	6,16	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON	1,14	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,025	0,533	NO
Trave P2-P8	16,29	6,16	1,00	0,00	0,00	-	Coesivo NON Coesivo	1,15	0,00	0,93	64,20	75,31	109,4	0,033	0,530	NO

**LEGENDA - Verifiche per Carico Limite su fondazioni dirette**

- Descrizione** Descrizione dell'oggetto di fondazione al quale è riferita la verifica.
- CS** Coefficiente di sicurezza [NS] = Non significativo.
- Dimensioni** Dimensioni dell'elemento di fondazione.
- Rtz** Angolo compreso tra l'asse X e il lato più lungo del minimo rettangolo che delimita il poligono della platea.
- Prof** Profondità di posa dell'elemento di fondazione dal piano campagna.
- Falda** Profondità di falda sotto l'elemento di fondazione dal piano campagna.
- Comp. Terreno** Classificazione del comportamento del terreno ai fini del calcolo.
- Coef. Cor. Terzaghi** Coefficienti correttivi per la formula di Terzaghi.
- Coef. Calc. Terzaghi** Coefficienti di calcolo per la formula di Terzaghi.
- QMax** Carico Massimo di Progetto allo SLU.
- Qd,Rd** Resistenza di progetto del terreno.
- Intrv** [SI] = nodo con presenza di rinforzo; [NO] = nodo senza rinforzo.