

## FUTURA



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione  
e del Merito

## LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



comune di trieste  
piazza Unità d'Italia 4  
34121 Trieste  
www.comune.trieste.it  
partita iva 00210240321

### Comune di Trieste – Dipartimento Territorio, Ambiente, lavori Pubblici e Patrimonio SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA

Interventi per il miglioramento sismico e l'adeguamento  
alle norme di prevenzione incendi del complesso scolastico  
di via Tigor n.3, via Colonna n.1, via Madonna del mare n.11  
a Trieste

Opera 22106 - CUP: F92C22000090006 - CIG A004A6DBD8

## PERIZIA SUPPLETIVA E DI VARIANTE N° 2

RUP

ing. Giulio BERNETTI

DIREZIONE LAVORI  
SERTECO Srl

Direttore dei lavori

ing. arch. Enrico BELTRAME

STI Engineering Srl

Direttore operativo impianti

ing. Roberto BAGATTO

Archeologa

dott.ssa arch. Lisa ZENAROLLA

Geologo

dott. geol. Massimo Valent

Tecnico acustico

ing. Alberto ASQUINI



## Relazione di calcolo

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 1/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

REV.	DATA	MOTIVO EMISSIONE	RED.	VER.	APP.
8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					
0	12.03.2025	Prima emissione	EB	SD	EB

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva della Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dalla Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl e su richiesta dovrà essere prontamente reinvio alla Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl Udine, Italia.

ALL RIGHTS RESERVED - This document is the exclusive property of Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl which reserves all rights thereto. Therefore this document may not be copied, reproduced, communicated or disclosed to others or used in any way, not even for experimental purposes, without written permission of Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl , and upon request it shall be promptly returned to Serteco Servizi Tecnici Coordinati Srl , Udine, Italy.

## PERIZIA SUPPLETIVA E DI VARIANTE N° 2

### RELAZIONE DI CALCOLO

#### Sommario

1	Descrizione generale	7
2	Descrizione dei materiali	8
2.1	Materiali esistenti	8
2.2	Materiali nuovi	9
2.2.1	Calcestruzzo	9
2.2.2	Malta per ripristini	9
2.2.3	Malta per intonaco armato con sistema CRM	9
2.2.4	Rete preformata in fibra di vetro GFRP	9
2.2.5	Acciaio per c.a. in barre tonde ad aderenza migliorata	10
2.2.6	Acciaio da carpenteria	10
2.2.7	Barre per fissaggio e bulloni	10
2.2.8	Barre di collegamento in acciaio inox	10
2.2.9	Ancorante chimico	10
2.2.10	Barre in fibra di vetro GFRP	10
2.2.11	Tessuto unidirezionale in fibre di carbonio	11
2.3	Proprietà meccaniche della muratura rinforzata	12
3	Analisi dei carichi	13
4	Riferimenti normativi	13
5	Parametri sismici e spettri di risposta	14
6	Definizione del modello di calcolo	15
7	Verifiche	17
7.1	Verifiche SLU carichi verticali	17
7.1.1	CORPO A	17
7.1.1.1	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, ultimo piano	17
7.1.1.2	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, ultimo piano	18
7.1.1.3	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra	18
7.1.1.4	Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra	18
7.1.2	CORPO B	19
7.1.2.1	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, ultimo piano	19
7.1.2.2	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, ultimo piano	20
7.1.2.3	Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra	20
7.1.2.4	Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra	20
7.2	Verifica dei meccanismi di primo modo: cinematismi	21
7.2.1	Verifica a flessione fuori piano – corpo A	21
7.2.2	Verifica a flessione fuori piano – corpo B	22
7.3	Verifica del comportamento globale dell'edificio: analisi statica non lineare (pushover)	24
7.3.1	CORPO A	24
7.3.2	CORPO B	26

7.3.3	Riassunto dei risultati dell'analisi statica non lineare	27
7.4	Verifica della torretta del corpo A di Via Madonna del Mare	28
7.5	Verifica del diaframma di piano	31
7.5.1	CORPO A	31
7.5.1.1	<i>Verifica di scorrimento tra il solaio e le pareti di taglio</i>	33
7.5.1.2	<i>Verifica a taglio dei connettori</i>	34
7.5.1.3	<i>Verifica a flessione della piastra</i>	35
7.5.1.4	<i>Verifica delle travi in c.a.</i>	35
7.5.1.4.1	Verifica a scorrimento delle connessioni	35
7.5.1.4.2	Verifica travi in c.a. agli SLU	36
7.5.1.4.3	Verifica appoggio della trave sulla muratura	36
7.5.1.4.4	Verifica scorrimento muratura	36
7.5.1.4.5	Verifica barre di armatura in corrispondenza del capochiave	37
7.5.1.4.6	Verifica del capochiave	37
7.5.1.4.7	Verifica trave HEA200	38
7.5.1.5	<i>Verifica flessionale del diaframma di piano1</i>	38
7.5.1.6	<i>Verifica di continuità della rete in GFRP con barre di ripresa.</i>	39
7.5.2	CORPO B	40
7.5.2.1	<i>Verifica di scorrimento tra il solaio e le pareti di taglio</i>	41
7.5.2.2	<i>Verifica a taglio dei connettori</i>	42
7.5.2.3	<i>Verifica a flessione della piastra</i>	43
7.5.2.4	<i>Verifica delle travi in c.a.</i>	44
7.5.2.4.1	Verifica a scorrimento delle connessioni	44
7.5.2.4.2	Verifica travi in c.a. agli SLU	44
7.5.2.4.3	Verifica appoggio della trave sulla muratura	45
7.5.2.4.4	Verifica scorrimento muratura	45
7.5.2.4.5	Verifica barre di armatura in corrispondenza del capochiave	46
7.5.2.4.6	Verifica del capochiave	46
7.5.2.4.7	Verifica trave HEA200	47
7.5.2.5	<i>Verifica flessionale del diaframma di piano</i>	47
7.5.2.6	<i>Verifica di continuità della rete in GFRP con barre di ripresa.</i>	48
7.6	Verifica del nuovo solaio al piano terra – Corpo A	49
7.6.1	Verifica a flessione	53
7.6.1.1	<i>Verifica in corrispondenza degli appoggi di estremità:</i>	54
7.6.2	Verifica a taglio	54
7.6.3	Verifica agli SLE	56
7.6.3.1	<i>Verifica di deformazione</i>	56
7.6.3.1.1	Solaio H=24+4 cm	56
7.6.3.1.2	Solaio H=20+5 cm	58
7.6.3.2	<i>Verifica di fessurazione</i>	60
7.6.3.3	<i>Verifica di tensioni d'esercizio</i>	60
7.7	Rinforzo del telaio in calcestruzzo situato nell'atrio del corpo A – Via Madonna del Mare	61
7.7.1	Verifica a flessione del pilastro in c.a. esistente	62
7.7.2	Verifica a taglio del pilastro in c.a. esistente	62
7.7.4	Consolidamento del telaio esistente	64
7.8	Verifica delle travi della torretta Corpo A – Via Madonna del Mare	67
7.8.1	Trave (a)	67
7.8.2	Trave (b)	70



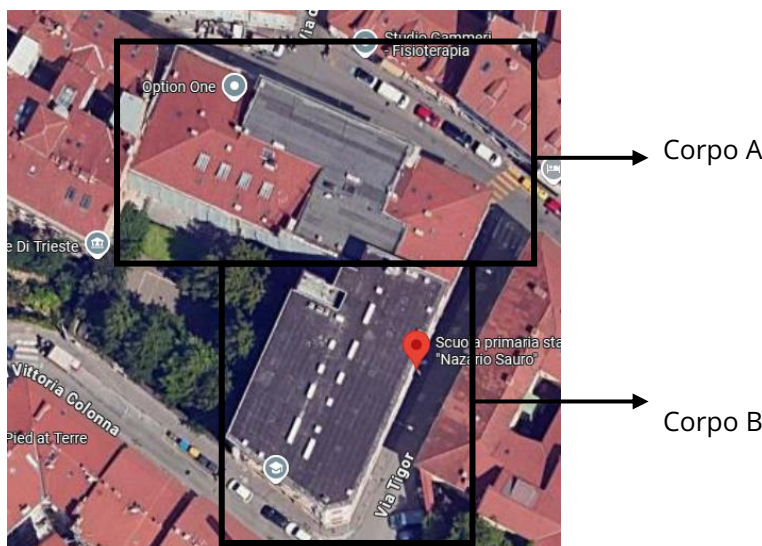
<b>Verifiche geometriche del rinforzo</b>	73
<b>Larghezza del rinforzo <math>b_f</math> (<math>50 \text{ mm} \leq b_f \leq 250 \text{ mm}</math>)</b>	73
Verificato	73
50	73
$\leq b_f \leq$	73
250	73
<b>Distanza tra le strisce <math>p_f</math> (<math>b_f \leq p_f \leq \min \{0,5d; 3b_f; b_f+200\text{mm}\}</math>)</b>	73
Verificato	73
200	73
$\leq p_f \leq$	73
400	73
<b>Controllo geometrico (<math>\min \{0,5d; 3b_f; b_f+200\text{mm}\} \geq b_f</math>)</b>	73
Verificato	73
400	73
$< b_f$	73
7.8.3 Trave (c)	74
7.9 Verifica del nuovo telaio in c.a. del Corpo B – Via Tigor	75
7.9.1 Verifica trave piano primo	75
7.9.2 Verifica trave piano secondo	84
7.9.3 Verifica trave piano terzo	93
7.9.4 Verifica trave piano quarto	103
7.9.5 Verifica pilastrata 1	112
7.9.6 Verifica pilastrata 2	137
7.9.7 Verifica pilastrata 3	159
7.9.8 Verifica pilastrata 4	182
7.10 Verifica degli ancoraggi dei cordoli di fondazione – Corpo A	205
7.10.1 Verifica del profilo in acciaio	205
7.10.2 Verifica locale della muratura	205
7.12 Verifiche geotecniche	206
7.12.1 CORPO A	206
7.12.1.1 CORPO A – Muro di sostegno in corrispondenza della basilica	209
7.12.1.1.1 Verifica a flessione	210
7.12.1.1.2 Verifica collegamento in corrispondenza della fondazione esistente ( $z=0 \text{ m}$ )	210
7.12.1.1.3 Verifica a scorrimento al piede del muro di sostegno ( $z=1,85 \text{ m}$ )	210
7.12.1.2 CORPO A – Verifica della trave “aerea” di collegamento di fondazione	211
7.12.1.2.1 Verifica a flessione	211
7.12.1.2.2 Verifica a taglio	212
7.12.1.2.3 Verifica di deformazione	214
7.12.1.3 CORPO A – Verifica dei cordoli di collegamento della trave “aerea” di fondazione	216
7.12.1.3.1 Verifica a flessione	216
7.12.1.3.2 Verifica a taglio	217
7.12.1.4 CORPO A – Verifica della parete di contenimento della trave “aerea” di fondazione	218
7.12.1.4.1 Verifica a flessione	219
7.12.1.4.2 Verifica a taglio	219
7.12.1.5 CORPO A – Verifica dell'architrave a sostegno del varco di accesso alla basilica storica	220
7.12.1.5.1 Verifica a flessione	220
7.12.1.5.2 Verifica a taglio	221
7.12.1.5.3 Verifica di deformazione	223
7.12.2 CORPO B	225

8	Valutazione dei risultati e giudizio motivato di accettabilità	227
8.1	Corpo A	227
8.2	Corpo B	228

## 1 Descrizione generale

La presente relazione ha lo scopo di definire gli interventi di rinforzo strutturale, facenti parte del miglioramento sismico di un complesso scolastico sito a Trieste, tra via Tigor, via Madonna del Mare e via Colonna. Si specifica che per quanto riguarda la valutazione della sicurezza dell'edificio allo stato di fatto si ritiene valido quanto riportato nella relazione del progetto esecutivo già depositato.

Il complesso scolastico ha una pianta a "L". Poiché il progetto esecutivo prevede la realizzazione di un giunto sismico tra i due corpi che formano la "L", è lecito trattare i due corpi separatamente: il primo edificio, denominato "Corpo A" (Via Madonna del Mare), ha pianta rettangolare e si sviluppa su via Madonna del Mare e in parte su via Tigor; il secondo edificio, denominato "Corpo B" (Via Tigor), si sviluppa principalmente su via Tigor e su parte di via Colonna.



Il progetto prevede diversi interventi a livello globale e a livello locale. In particolare, vengono previsti interventi di irrigidimento dei solai con cappa in calcestruzzo armato, il rinforzo delle murature con intonaco armato, il rinforzo ove possibile delle fondazioni esistenti mediante cordoli integrativi. Dal momento che l'edificio è vincolato, il rinforzo con intonaco armato viene realizzato su due lati dove possibile, e su un solo lato dove sono presenti vincoli: in generale le murature perimetrali si rinforzano solo internamente, le murature interne su entrambi i lati, a meno di eccezioni locali. Dal momento che, in entrambi i corpi, ho una carenza di pareti di taglio in una direzione (rispetto all'altra), è stato valutato di integrare negli orizzontamenti delle travi in c.a. per migliorare il trasferimento delle azioni di piano alle murature. In fase di progetto esecutivo era stato previsto un telaio in acciaio nuovo per il corpo A di Via Madonna del Mare, si propone di rinforzare il telaio in c.a. esistente per le porzioni possibili. Per i rinforzi dei solai e delle fondazioni si ritiene valido quanto già depositato in precedenza, la presente relazione riporta le integrazioni che si ritengono necessarie.

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 7/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

## 2 Descrizione dei materiali

### 2.1 Materiali esistenti

Sono state eseguite delle valutazioni in situ sulle murature esistenti. In particolare, si evidenziano le seguenti tipologie di muratura:

- Muratura in pietra disordinata, non regolare frammista a conci di mattone;
- Muratura in mattoni pieni
- Muratura a blocchi lapidei squadriati

In generale, per entrambi i blocchi, la muratura in mattoni pieni si concentra prevalentemente nell'ultimo piano. Nei restanti livelli, il blocco A è caratterizzato da muratura in pietra disordinata, il blocco B da muratura a blocchi lapidei squadriati.

Sono state svolte estese prove in situ, pertanto le caratteristiche dei materiali fanno riferimento in parte anche a queste prove. Si riportano le caratteristiche meccaniche adottate, considerando un fattore di confidenza  $FC=1$  per la muratura in pietra disordinata (per cui sono state eseguite opportune prove di caratterizzazione),  $FC=1,2$  per le altre tipologie di muratura.

Tipologia di muratura	$f$ (MPa)	$\tau_0$ (MPa)	$f_{v0}$ (MPa)	$E$ (MPa)	$G$ (MPa)	$W$ (kN/m <sup>3</sup> )
Muratura in pietrame disordinata	2,62	0,042	--	1150	460	19
Muratura in mattoni pieni	3,45	0,090	0,20	1500	500	18
Muratura a blocchi lapidei squadriati	7,00	0,105	0,23	2850	950	22

A tali caratteristiche meccaniche viene applicato un miglioramento, da Tab.C8.5.II, per tenere conto del miglioramento indotto dalla connessione trasversale. Non si ritiene di applicare nessun altro miglioramento, poiché l'intonaco armato verrà modellato separatamente a livello numerico.

## 2.2 Materiali nuovi

### 2.2.1 Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cubica	$R_{ck}$	30,0	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica cilindrica	$f_{ck}$	25,0	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media cilindrica	$f_{cm}$	32,9	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	2,56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	$f_{bk}$	4,03	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale di progetto	$E_c$	31447	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità tangenziale di progetto	$G_c$	13103	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione di riferimento del calcestruzzo	$\epsilon_{c2}$	0,0020	
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{cu}$	0,0035	
Coefficiente di sicurezza cls	$\gamma_c$	1,5	
Classe di esposizione (UNI EN 206-1/2006):	XC2		
Max rapporto acqua cemento:	$A/C \leq 0.60$ (agg. additivo fluidificante UNI EN 934-2)		
Cemento (UNI EN 197-1):	280 kg/m <sup>3</sup> (CEM I 32.5 o CEM I 42.5)		
Consistenza UNI EN 206-1/2006):	S4 (abbassamento al cono da 160 a 200 mm);		
Diametro massimo degli inerti:	36 mm;		

### 2.2.2 Malta per ripristini

Tipo di malta	STRUTTURA FLUIDO FL469 - Fibre Net SpA
	Conforme alla EN 1504-3 Classe di resistenza R4

### 2.2.3 Malta per intonaco armato con sistema CRM

Tipo:	EPOCA CALCE NHL115 - Fibre Net S.p.A.;
Classe:	M15;

### 2.2.4 Rete preformata in fibra di vetro GFRP

Tipo di rete:	FBMESH33x33T96AR - Fibre Net S.p.A.;
Numero di barre al metro:	30 barre/m;
Peso della rete:	820 g/m <sup>2</sup> ;
Resistenza a trazione caratteristica della barra:	4,23 kN /m;
Allungamento a rottura della barra:	1,78 %;
Modulo elastico a trazione medio:	24980 N/mm <sup>2</sup> .

## 2.2.5 Acciaio per c.a. in barre tonde ad aderenza migliorata

Classe acciaio:	B450C
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a rottura:	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$

## 2.2.6 Acciaio da carpenteria

Classe acciaio:	S275
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica a rottura:	$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$
Modulo elastico:	$E_s = 210000 \text{ MPa}$
Classe di esecuzione:	EXC2

## 2.2.7 Barre per fissaggio e bulloni

Classe di resistenza:	Classe 8.8
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{ybk} = 640 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tbk} = 800 \text{ MPa}$

## 2.2.8 Barre di collegamento in acciaio inox

Classe di resistenza:	Classe A70
Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{ybk}=450 \text{ MPa};$
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tbk}=700 \text{ MPa};$

## 2.2.9 Ancorante chimico

Tipo di ancorante:	INTEGRA FIXA VINYL 15 di Fibre Net S.p.A.;
--------------------	--

## 2.2.10 Barre in fibra di vetro GFRP

Tipo di barra:	PB-D10-G17AM - Fibre Net S.p.A.;
Diametro della barra:	10 mm
Resistenza a trazione caratteristica della barra:	560 N/mm <sup>2</sup> ;
Modulo elastico a trazione medio:	35 GPa.

## 2.2.11 Tessuto unidirezionale in fibre di carbonio

Tipo di tessuto:	BETONTEX FB-GV 330U-HT - Fibre Net S.p.A.;
Classe:	210C;
Larghezza del nastro:	10 cm;
Spessore equivalente di fibra:	0,169 mm;
Tensione di rottura della fibra:	2700 MPa;
Modulo elastico a trazione della fibra:	210 GPa;
Allungamento a rottura della fibra:	1,30 %;
Densità delle fibre:	1,78 g/cm <sup>3</sup>

Tipo di tessuto:	BETONTEX FB-GV 420U-HM - Fibre Net S.p.A.;
Classe:	210C;
Larghezza del nastro:	20 cm;
Spessore equivalente di fibra:	0,225 mm;
Tensione di rottura della fibra:	2700 MPa;
Modulo elastico a trazione della fibra:	210 GPa;
Allungamento a rottura della fibra:	1,28 %;
Densità delle fibre:	1,78 g/cm <sup>3</sup>



## 2.3 Proprietà meccaniche della muratura rinforzata

Applicando le formulazioni presenti in letteratura e comprovate sperimentalmente:

“Studio dell’efficacia del sistema di rinforzo delle murature con l’impiego della rete in materiale composito fibrorinforzato GFRP prodotta dalla ditta Fibre Net di Udine – 30 dicembre 2010 N. Gattesco et al.”

si calcolano i parametri della muratura per la resistenza a taglio che andranno utilizzati nei calcoli. Nel modello numerico la presenza del rinforzo viene considerata attraverso questo incremento e considerando il comportamento delle cerniere plastiche come da prove sperimentali eseguite dal produttore del sistema di rinforzo. Tali comportamenti sono assimilabili a quelli della muratura armata.

Si riassumono i parametri utilizzati:

Tipologia di muratura	$f_m$ (MPa)		$\tau_0$ (MPa)		$f_{v0}$ (MPa)	
	Miglioramento per connessione trasversale		CRM 1 lato	CRM 2 lati	CRM 1 lato	CRM 2 lati
Muratura in pietrame disordinata	2,62x1, 5	3,93	0,110	0,147	--	--
Muratura in mattoni pieni	3,45x1, 3	4,48	0,159	0,222	0,354	0,494
Muratura a blocchi lapidei squadriati	7,00x1, 2	8,40	0,198	0,270	0,433	0,591

### 3 Analisi dei carichi

Si adotta la medesima analisi dei carichi svolta in fase di progettazione esecutiva, di cui si riporta l'estratto contenuto nell'allegato A1. I pesi strutturali sono stati considerati separatamente poiché calcolati in automatico dal software dopo la definizione della stratigrafia del solaio di piano. A favore di sicurezza il medesimo peso proprio è stato considerato anche per la copertura.

Condizione	Valore	Cp vento	Tipo
<b>SOLAIO TIPO 1 - AULE</b>			
Pesi strutturali	1.2		Verticale
Permanenti portati	0.45		Verticale
Variabile C1 (aule)	3		Verticale
Variabile C2 (scale comuni, corridoi, aula magna)	0		Verticale
Neve	0		Verticale
Vento	0		Verticale
<b>SOLAIO TIPO 1 - CORRIDOI / DISIMPEGNI tipo 1</b>			
Pesi strutturali	1.2		Verticale
Permanenti portati	0.45		Verticale
Variabile C1 (aule)	0		Verticale
Variabile C2 (scale comuni, corridoi, aula magna)	4		Verticale
Neve	0		Verticale
Vento	0		Verticale
<b>SOLAIO TIPO 1 - COPERTURA tipo 2</b>			
Pesi strutturali	0		Verticale
Permanenti portati	1.1		Verticale in proiezione
Variabile C1 (aule)	0		Verticale
Variabile C2 (scale comuni, corridoi, aula magna)	0		Verticale
Neve	0.8		Verticale in proiezione
Vento	1.28		Verticale in proiezione
<b>SOLAIO TIPO 1 - COPERTURA tipo 1</b>			
Pesi strutturali	0		Verticale
Permanenti portati	0.9		Verticale in proiezione
Variabile C1 (aule)	0		Verticale
Variabile C2 (scale comuni, corridoi, aula magna)	0		Verticale
Neve	0.8		Verticale in proiezione
Vento	1.28		Verticale in proiezione
<b>SOLAIO TIPO 1 - COPERTURA tipo 3</b>			
Pesi strutturali	0		Verticale
Permanenti portati	0.4		Verticale
Variabile C1 (aule)	0		Verticale
Variabile C2 (scale comuni, corridoi, aula magna)	0		Verticale
Neve	0.8		Verticale
Vento	1.02		Verticale

### 4 Riferimenti normativi

- Decreto 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

## 5 Parametri sismici e spettri di risposta

Dalla relazione generale si deducono le seguenti informazioni, al fine di determinare i parametri sismici:

- Categoria del sottosuolo E;
- Categoria topografica T<sub>1</sub>;
- Vita nominale  $V_N \geq 50$  anni;
- Classe d'uso III

Per il sito in oggetto, riguardo agli stati limite considerati (ovvero per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ ), le forme spettrali vengono definite a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale

$a_g$  accelerazione orizzontale massima al suolo;

$F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

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

Di seguito sono riportati i parametri sismici assunti per gli stati limite considerati nell'analisi della struttura in oggetto:

Stato limite	$T_R$ [anni]	$P_{VR}$ [%]	$a_g$ / g	$F_0$	$T_c^*$ [s]
SLD	75	63	0,0510	2,592	0,252
SLV	712	10	0,1281	2,547	0,335

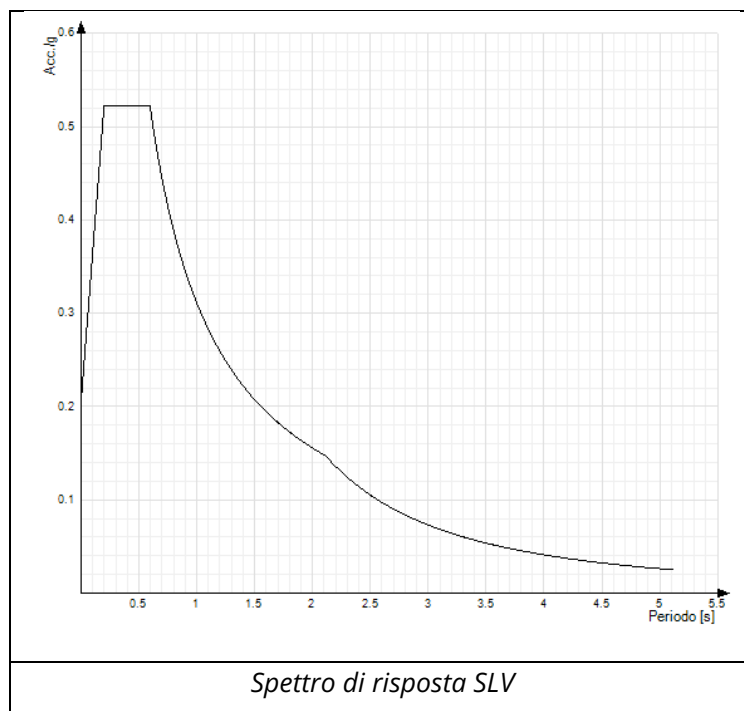
### Categoria del suolo

In base alla relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Roberto Chiappini, il terreno risulta essere di categoria E.

Le condizioni topografiche del sito portano ad assumere una categoria topografica T1.

I coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  vengono determinati con riferimento alle categorie scelte ed ai parametri sismici propri del sito in esame.

Stato limite	$S_s$	$S_t$	$S = S_s \times S_t$	$T_B$ [s]	$T_C$ [s]	$T_D$ [s]
SLD	1,60	1,00	1,60	0,168	0,503	1,804
SLV	1,60	1,00	1,60	0,199	0,597	2,112



Spettro di risposta SLV

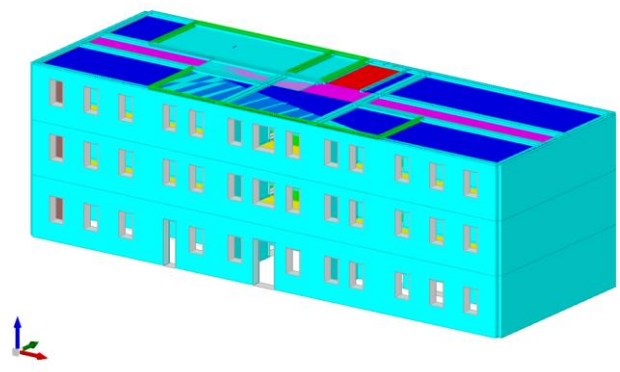
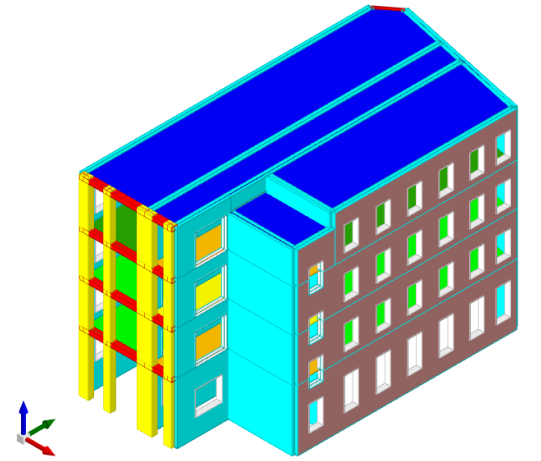
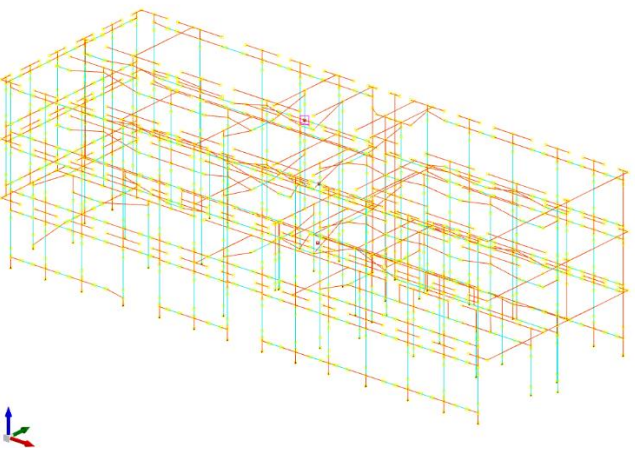
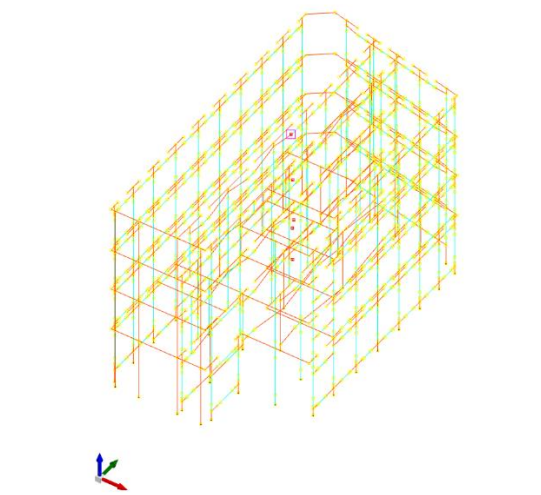
## 6 Definizione del modello di calcolo

Il modello è stato sviluppato con il software Sismicad v.12.24, andando a tracciare tutte le pareti in muratura e le rispettive aperture. La struttura è stata modellata come incastrata alla base, per le fondazioni viene fatta un'analisi ad hoc. Le pareti in muratura vengono schematizzate come aste, rappresentative del maschio murario a cui si riferiscono.

I carichi vengono applicati come superficiali, e sono modellati in maniera separata tra aule, corridoi e copertura ed opportunamente combinati per massimizzare le sollecitazioni sulla struttura. In corrispondenza dei carichi di superficie applicati, vengono definiti dei solai rigidi nel loro piano costituiti da travi in legno e soletta in c.a. di spessore 5 cm.

Nel corpo A, per eliminare problemi locali non reali legati alla modellazione, è stato eliminato l'ultimo piano e la presenza delle murature e della copertura sono state modellate solo come masse (applicando i corrispondenti carichi uniformemente distribuiti e lineari);

Nell'eseguire l'analisi statica non lineare si definisce il comportamento inelastico delle murature, mentre per il telaio in calcestruzzo di nuova realizzazione nel corpo di Via Tigor (corpo B) si mantiene il materiale elastico.

	
<p><i>Corpo A – Modello geometrico</i></p>	<p><i>Corpo B – Modello geometrico</i></p>
	
<p><i>Corpo A – Modello FEM</i></p>	<p><i>Corpo B – Modello FEM</i></p>

## 7 Verifiche

### 7.1 Verifiche SLU carichi verticali

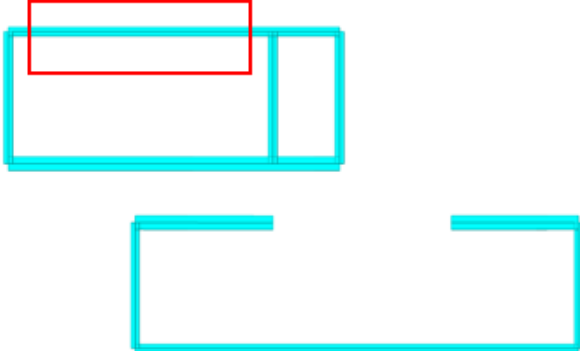
#### 7.1.1 CORPO A

Si verificano quattro elementi rappresentativi per le sollecitazioni indotte dai carichi verticali, seguendo il capitolo 4.5.6.2 NTC2018.

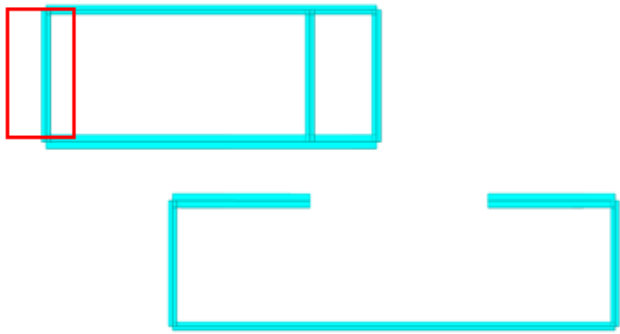
- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, all'ultimo piano;
- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, all'ultimo piano;
- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra;
- Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra;

Si riportano le verifiche per unità di lunghezza dell'elemento murario.

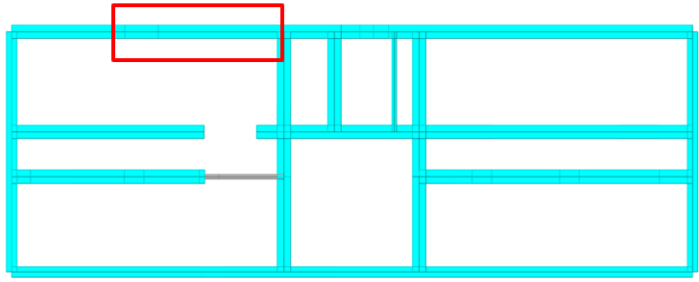
#### 7.1.1.1 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, ultimo piano

	$Q_{TOT}$	45.51	kN/m
	$\sigma_0$	0.09	MPa
	$q_{vento}$	1.46	kN/m <sup>2</sup>
	$M_v$	5.66	kNm/m
	$e_v$	0.12	m
	$e_1$	22.75	mm
	$e_2$	135.63	mm
	$m$	1.70	
	$\lambda$	7.58	
	$\phi$	0.28	
	$f_m$	1.09	MPa
	$f_{rid}$	0.31	MPa
0.31 < 1 verificato			

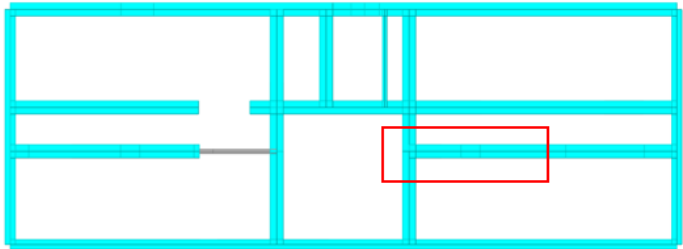
## 7.1.1.2 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, ultimo piano

	$Q_{TOT}$	34.02	kN/m
	$\sigma_0$	0.07	MPa
	$q_{vento}$	1.46	kN/m <sup>2</sup>
	$M_v$	5.66	kNm/m
	$e_v$	0.17	m
	$e_1$	22.75	mm
	$e_2$	177.60	mm
	$m$	<b>2.22</b>	
	$\lambda$	<b>7.58</b>	
	$\phi$	<b>0.21</b>	
	$f_m$	1.09	MPa
	$f_{rid}$	0.23	MPa
	0.31 < 1 verificato		

## 7.1.1.3 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra

	$Q_{TOT}$	480.70	kN/m
	$\sigma_0$	0.66	MPa
	$\lambda$	5.37	
	$e_1$	24.5	mm
	$e_2$	12.25	mm
	$m$	0.201	
	$\phi$	0.86	
	$f_m$	1.09	MPa
	$f_{rid}$	0.94	MPa
	0.70 < 1 verificato		

## 7.1.1.4 Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra

	$Q_{TOT}$	640.44	kN/m
	$\sigma_0$	0.67	MPa
	$\lambda$	4.08	
	$e_1$	24.5	mm
	$e_2$	12.25	mm
	$m$	0.153	
	$\phi$	0.90	
	$f_m$	1.09	MPa
	$f_{rid}$	0.98	MPa
	0.68 < 1 verificato		



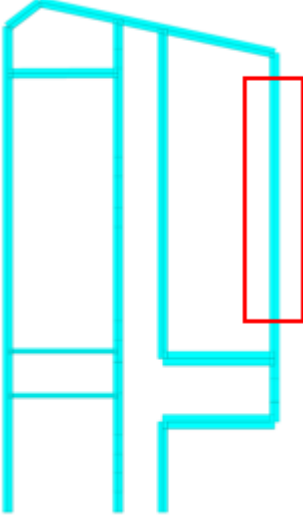
## 7.1.2 CORPO B

Si verificano quattro elementi rappresentativi per le sollecitazioni indotte dai carichi verticali, seguendo il capitolo 4.5.6.2 NTC2018.

- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, all'ultimo piano;
- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, all'ultimo piano;
- Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra;
- Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra;

Si riportano le verifiche per unità di lunghezza dell'elemento murario.

### 7.1.2.1 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, ultimo piano

	$Q_{TOT}$	57.59	kN/m
	$\sigma_0$	0.09	MPa
	$q_{vento}$	1.46	kN/m <sup>2</sup>
	$M_v$	5.78	kNm/m
	$e_v$	0.10	m
	$e_1$	23	mm
	$e_2$	111.87	mm
	$m$	1.07	
	$\lambda$	5.84	
	$\phi$	0.51	
	$f_m$	1.24	MPa
	$f_{rid}$	0.64	MPa
	0.14 < 1 verificato		

## 7.1.2.2 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio parallelamente, ultimo piano

	$Q_{TOT}$	46.49	kN/m
	$\sigma_0$	0.07	MPa
	$q_{vento}$	1.46	kN/m <sup>2</sup>
	$M_v$	5.79	kNm/m
	$e_v$	0.12	m
	$e_1$	23.025	mm
	$e_2$	136.11	mm
	$m$	<b>1.30</b>	
	$\lambda$	<b>5.85</b>	
	$\phi$	<b>0.44</b>	
	$f_m$	1.24	MPa
	$f_{rid}$	0.54	MPa
0.14 < 1 verificato			

## 7.1.2.3 Maschio perimetrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra

	$Q_{TOT}$	462.29	kN/m
	$\sigma_0$	0.73	MPa
	$\lambda$	8.10	
	$e_1$	31.9	mm
	$e_2$	15.95	mm
	$m$	0.304	
	$\phi$	0.75	
	$f_m$	2.33	MPa
	$f_{rid}$	1.74	MPa
	0.42 < 1 verificato		

## 7.1.2.4 Maschio centrale interessato dallo scarico del solaio perpendicolarmente, al piano terra

	$Q_{TOT}$	523.98	kN/m
	$\sigma_0$	0.79	MPa
	$\lambda$	7.73	
	$e_1$	31.9	mm
	$e_2$	15.95	mm
	$m$	0.290	
	$\phi$	0.80	
	$f_m$	1.09	MPa
	$f_{rid}$	0.88	MPa
	0.91 < 1 verificato		

## 7.2 Verifica dei meccanismi di primo modo: cinematismi

Gli interventi previsti di rinforzo delle murature, di irrigidimento dei solai e loro ammortamento alle pareti inibiscono lo svilupparsi dei meccanismi di primo modo quali ad esempio quello di ribaltamento semplice. Per tale motivo l'unica tipologia di cinematismo che può svilupparsi risulta essere quella di flessione fuori dal piano di cui si riportano le verifiche.

### 7.2.1 Verifica a flessione fuori piano – corpo A

Si riporta infine la verifica per pressoflessione fuori piano, per un maschio rappresentativo in sommità al corpo A di lunghezza unitaria. La resistenza calcolata è da attribuirsi alla sola muratura.

Input struttura		
numero piani - n	4	[1]
altezza totale - H	19.5	[m]
altezza elem. NS - z	17.23	[m]
Tipologia struttura	muratura	
Input sismici		
Spettro di risposta elastico al suolo		
$\alpha=a_g/g$	0.1281	[1]
$F_0$	2.547	[1]
$T_c^*$	0.335	[s]
Cat. Sottosuolo	E	
Cat. Topografica	T1	
Parametri elemento		
Schema statico	appoggio-appoggio	
altezza h	4.55	[m]
spessore t	0.45	[m]
lunghezza L	1.00	[m]
E	1150	[Mpa]
$\gamma_m$	1800	[kg/m³]
$\xi$	5%	[%]

Caratteristiche dell'elemento			
Spessore della muratura	t	0.45	m
Altezza media dell'elemento	h	4.55	m
Lunghezza complessiva parete	L	1.00	m
Peso spec. muratura	$\gamma_m$	1800	daN/m³
Momento d'inerzia	J	7.59E-03	m⁴/m
Schema statico		appoggio-appoggio	
Periodo dell'elemento	$T_a$	0.1269	s
Accelerazione massima adimensionalizzata			
Acc. max adimensionalizzata	$S_a$	0.6203	$a_g/g$
Calcolo della forza sismica e del momento sollecitante			
Fattore di struttura (Tabella C7.2.I)	$q_a$	1	
Peso della muratura	$W_{mur}$	3686	daN/m
Peso posto sopra il muro	$W_{sup}$	2551.0	daN/m
Peso sismico	$W_a$	3686	daN/m
Carico nella sezione di verifica	W	4394	daN/m

Forza sismica (Espressione 7.2.1)	$F_a$	2286.17	daN/m
Peso sismico distribuito	$P$	502.46	daN/m <sup>2</sup>
Momento sollecitante	$M_{Ed}$	1300.26	daNm/m
	$\sigma_{Ed}$	0.098	MPa
Momento resistente (Espressione 7.8.2)	$M_{Rd}$	919.20	daNm
$M_{Rd} / M_{Ed} = 0.70 > 0.60$ verificato			

## 7.2.2 Verifica a flessione fuori piano – corpo B

Si riporta infine la verifica per pressoflessione fuori piano, per un maschio rappresentativo in sommità al corpo B di lunghezza unitaria. La resistenza calcolata è da attribuirsi alla sola muratura.

Input struttura		
numero piani - n	4	[1]
altezza totale - H	20.77	[m]
altezza elem. NS - z	18.47	[m]
Tipologia struttura	muratura	
Input sismici		
Spettro di risposta elastico al suolo		
$\alpha=a_g/g$	0.1281	[1]
$F_0$	2.547	[1]
$T_C^*$	0.335	[s]
Cat. Sottosuolo	E	
Cat. Topografica	T1	
Parametri elemento		
Schema statico	appoggio-appoggio	
altezza h	4.50	[m]
spessore t	0.60	[m]
lunghezza L	1.00	[m]
E	1500	[Mpa]
$\gamma_m$	1800	[kg/m³]
$\xi$	5%	[%]

Caratteristiche dell'elemento			
Spessore della muratura	t	0.60	m
Altezza media dell'elemento	h	4.50	m
Lunghezza complessiva parete	L	1.00	m
Peso spec. muratura	$\gamma_m$	1800	daN/m <sup>3</sup>
Momento d'inerzia	J	1.80E-02	m <sup>4</sup> /m
Schema statico	appoggio-appoggio		
Periodo dell'elemento	$T_a$	0.0815	s
Accelerazione massima adimensionalizzata			
Acc. max adimensionalizzata	$S_a$	0.5678	$a_g / g$
Calcolo della forza sismica e del momento sollecitante			
Fattore di struttura (Tabella C7.2.I)	$q_a$	1	
Peso della muratura	$W_{mur}$	4860	daN/m
Peso posto sopra il muro	$W_{sup}$	3403.0	daN/m
Peso sismico	$W_a$	4860	daN/m
Carico nella sezione di verifica	W	5833	daN/m
Forza sismica (Espressione 7.2.1)	$F_a$	2759.59	daN/m

Peso sismico distribuito	P	613.24	daN/m <sup>2</sup>
Momento sollecitante	M <sub>Ed</sub>	1552.27	daNm/m
	σ <sub>Ed</sub>	0.097	MPa
Momento resistente (Espressione 7.8.2)	M <sub>Rd</sub>	1642.70	daNm
M <sub>Rd</sub> / M <sub>Ed</sub> = 1.06 > 0.60 verificato			

La verifica si ritiene soddisfatta quando viene raggiunto il rapporto tra resistenza e sollecitazione almeno pari al 60%, valore di miglioramento sismico che si vuole raggiungere.

## 7.3 Verifica del comportamento globale dell'edificio: analisi statica non lineare (pushover)

Nel presente paragrafo si riportano i risultati dell'analisi statica non lineare per il Corpo A e il Corpo B.

### 7.3.1 CORPO A

#### Valori di riferimento

Stato limite	Tr,rif	PGA,rif
SLO	45	0.064
SLD	75	0.082
SLV	712	0.205
SLC	1462	0.249

#### Riepilogo risultati per le singole curve

Curva	Riepilogo SLO				Riepilogo SLD				Riepilogo SLV				Riepilogo SLC			
	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica
Combinazione 1 Gruppo 1	0.00495	0.00563	0.436	Si	0.00635	0.00845	0.56	Si	0.01963	0.02536	1.381	Si	0.02694	0.03381	1.706	Si
Combinazione 1 Gruppo 2	0.00394	0.00463	0.438	Si	0.00505	0.00695	0.562	Si	0.01647	0.02473	1.388	Si	0.02299	0.03297	1.714	Si
Combinazione 2 Gruppo 1	0.00494	0.00564	0.437	Si	0.00635	0.00846	0.56	Si	0.01964	0.02548	1.383	Si	0.02695	0.03397	1.707	Si
Combinazione 2 Gruppo 2	0.00449	0.00527	0.43	Si	0.00577	0.00797	0.551	Si	0.01804	0.02472	1.36	Si	0.02501	0.03296	1.68	Si
Combinazione 3 Gruppo 1	0.00917	0.00559	0.859	No	0.01199	0.00838	1.102	No	0.03677	0.03257	2.719	No	0.04707	0.04334	3.357	No
Combinazione 3 Gruppo 2	0.00756	0.00469	0.84	No	0.00993	0.00703	1.078	No	0.03239	0.02966	2.661	No	0.04174	0.03954	3.286	No
Combinazione 4 Gruppo 1	0.01057	0.00694	0.877	No	0.01374	0.01041	1.125	No	0.04045	0.02975	2.777	No	0.05146	0.03966	3.429	No
Combinazione 4 Gruppo 2	0.00919	0.00589	0.856	No	0.01189	0.00883	1.099	No	0.03658	0.02978	2.711	No	0.04683	0.03963	3.347	No
Combinazione 5 Gruppo 1	0.01127	0.00663	0.894	No	0.01461	0.00995	1.148	No	0.04218	0.03237	2.832	No	0.05366	0.04316	3.497	No
Combinazione 5 Gruppo 2	0.00932	0.00555	0.865	No	0.01218	0.00833	1.109	No	0.03718	0.02962	2.738	No	0.04756	0.03949	3.38	No
Combinazione 6 Gruppo 1	0.00918	0.00568	0.859	No	0.012	0.0084	1.102	No	0.03689	0.02969	2.72	No	0.04719	0.03959	3.358	No
Combinazione 6 Gruppo 2	0.00849	0.00507	0.822	No	0.01103	0.00761	1.055	No	0.03477	0.03017	2.605	No	0.04466	0.04013	3.216	No
Combinazione 7 Gruppo 1	0.00478	0.00543	0.457	Si	0.00613	0.00815	0.587	Si	0.01958	0.02536	1.449	Si	0.02679	0.03382	1.788	Si
Combinazione 7 Gruppo 2	0.00409	0.00464	0.446	Si	0.00524	0.00696	0.572	Si	0.01713	0.02543	1.413	Si	0.02378	0.03391	1.744	Si
Combinazione 8 Gruppo 1	0.00512	0.00561	0.451	Si	0.00657	0.00842	0.579	Si	0.02052	0.02534	1.428	Si	0.02797	0.03379	1.763	Si
Combinazione 8 Gruppo 2	0.00401	0.00462	0.447	Si	0.00515	0.00693	0.573	Si	0.01691	0.02358	1.415	Si	0.02354	0.03144	1.747	Si

#### Caratteristiche sistemi equivalenti e curve bilineari per le singole curve

Curva	$\Gamma$	$F_{bu}^*$	$du^*$	$F^*(du^*)$	$F^*(du^*) / F_{bu}^*$	$F_y^*$	$dy^*$	$m^*$	$k^*$	$T^*$
1 Gr. 1	1.248	15556.19	0.0271	12444.95	0.8	15327.05	0.0091	4136.86	1686766	0.311
1 Gr. 2	1.248	15674.42	0.0264	12539.53	0.8	15255.61	0.0072	4136.86	2119575	0.278
2 Gr. 1	1.248	15581.98	0.0272	12465.59	0.8	15311.01	0.0091	4136.86	1686808	0.311
2 Gr. 2	1.248	15684.99	0.0264	12547.99	0.8	15563.43	0.0084	4136.86	1856094	0.297
3 Gr. 1	1.27	7764.55	0.0341	6211.64	0.8	7479.51	0.0084	3973.38	889081	0.42
3 Gr. 2	1.27	7923.18	0.0312	6338.54	0.8	7642.04	0.0071	3973.38	1078288	0.381
4 Gr. 1	1.27	7742.66	0.032	6194.13	0.8	7323.14	0.0095	3973.38	771706	0.451
4 Gr. 2	1.27	7870.77	0.0312	6296.62	0.8	7501.22	0.0084	3973.38	896042	0.418
5 Gr. 1	1.27	7661.75	0.034	6129.4	0.8	7180.63	0.0099	3973.38	723998	0.465
5 Gr. 2	1.27	7819.3	0.0311	6255.44	0.8	7428.4	0.0085	3973.38	875327	0.423
6 Gr. 1	1.27	7764.68	0.0312	6211.74	0.8	7477.3	0.0084	3973.38	888257	0.42
6 Gr. 2	1.27	7882.86	0.0316	6306.29	0.8	7808.06	0.0081	3973.38	961176	0.404
7 Gr. 1	1.248	15016.79	0.0271	12013.43	0.8	14617.49	0.0084	4136.86	1745777	0.306
7 Gr. 2	1.248	15305.17	0.0272	12244.13	0.8	14988.88	0.0073	4136.86	2041217	0.283
8 Gr. 1	1.248	15059.05	0.0271	12047.24	0.8	14826.06	0.0091	4136.86	1628675	0.317
8 Gr. 2	1.248	15316.54	0.0252	12253.23	0.8	14965.33	0.0072	4136.86	2079011	0.28

## Tempi di ritorno, accelerazioni al suolo ed indicatori di rischio sismico per le singole curve

Curva	SLO				SLD				SLV				SLC			
	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA
1 Gr. 1	58	1.11	0.072	1.13	143	1.303	0.11	1.349	1226	1.25	0.239	1.167	2475	1.241	0.278	1.117
1 Gr. 2	63	1.148	0.075	1.174	157	1.354	0.115	1.405	1809	1.466	0.261	1.272	2475	1.241	0.278	1.117
2 Gr. 1	58	1.11	0.072	1.13	145	1.31	0.111	1.357	1242	1.256	0.24	1.171	2475	1.241	0.278	1.117
2 Gr. 2	63	1.148	0.075	1.174	155	1.347	0.114	1.397	1416	1.326	0.247	1.206	2475	1.241	0.278	1.117
3 Gr. 1	17	0.671	0.039	0.607	39	0.765	0.059	0.725	535	0.889	0.187	0.911	1088	0.886	0.233	0.935
3 Gr. 2	17	0.671	0.039	0.607	39	0.765	0.059	0.725	583	0.921	0.192	0.937	1209	0.925	0.238	0.958
4 Gr. 1	21	0.732	0.043	0.675	43	0.796	0.062	0.763	359	0.755	0.161	0.784	681	0.731	0.202	0.811
4 Gr. 2	19	0.702	0.041	0.642	43	0.796	0.062	0.763	445	0.825	0.175	0.854	856	0.803	0.218	0.874
5 Gr. 1	19	0.702	0.041	0.642	37	0.748	0.057	0.705	389	0.78	0.166	0.809	753	0.762	0.209	0.838
5 Gr. 2	17	0.671	0.039	0.607	37	0.748	0.057	0.705	427	0.811	0.172	0.84	820	0.789	0.215	0.862
6 Gr. 1	17	0.671	0.039	0.607	39	0.765	0.059	0.725	439	0.82	0.174	0.849	845	0.799	0.217	0.871
6 Gr. 2	17	0.671	0.039	0.607	37	0.748	0.057	0.705	513	0.874	0.184	0.899	1005	0.858	0.228	0.917
7 Gr. 1	58	1.11	0.072	1.13	143	1.303	0.11	1.349	1245	1.257	0.24	1.171	2475	1.241	0.278	1.117
7 Gr. 2	58	1.11	0.072	1.13	143	1.303	0.11	1.349	1780	1.456	0.26	1.268	2475	1.241	0.278	1.117
8 Gr. 1	55	1.086	0.07	1.103	132	1.261	0.106	1.301	1096	1.193	0.233	1.137	2475	1.241	0.278	1.117
8 Gr. 2	60	1.125	0.073	1.148	147	1.318	0.111	1.365	1476	1.348	0.249	1.217	2475	1.241	0.278	1.117

## Tempi di ritorno, accelerazioni al suolo ed indicatori di rischio sismico per i meccanismi di rottura

Meccanismo di rottura	Curva,rif	Punto,rif	TR	PGA	IR,TR	IR,PGA
Superamento dello spostamento limite di interpiano [SLO] §C7.8.1.5.4	4 Gr. 1	9	46	0.065	1.009	1.01
Superamento dello spostamento limite di interpiano [SLD] §C7.8.1.5.4	5 Gr. 1	12	75	0.081	1	0.997
Riduzione del taglio del 20% [SLC] §C7.8.1.5.4	4 Gr. 1	-	681	0.202	0.731	0.811
Spostamento corrispondente a 3/4 dello spostamento allo SLC [SLV] §C7.8.1.5.4	4 Gr. 1	-	359	0.161	0.755	0.784
Spostamento corrispondente al limite elastico della bilineare equivalente [SLD] §C8.7.1.3.1	5 Gr. 1	-	57	0.072	0.894	0.878
Spostamento corrispondente a 3/4 del taglio alla base massimo [SLD] §C8.7.1.3.1	5 Gr. 1	-	37	0.057	0.748	0.705
Spostamento corrispondente a 2/3 dello spostamento SLD [SLO] §C8.7.1.3.1	3 Gr. 1	-	17	0.039	0.671	0.607
Spostamento corrispondente a $q^* = 3$ [SLV] §C7.8.1.6	4 Gr. 1	-	825	0.215	1.062	1.049
Spostamento corrispondente a $q^* = 4$ [SLC] §C7.8.1.6	4 Gr. 1	-	825	0.215	0.791	0.864

## Indicatori di rischio sismico minimi

I parametri  $\zeta_E$  corrispondono ai parametri IR,PGA

Stato limite	IR,TR,min	IR,PGA,min
SLO	0.671	0.607
SLD	0.748	0.705
<b>SLV</b>	<b>0.755</b>	<b>0.784</b>
SLC	0.731	0.811

L'indice minimo di sicurezza alle azioni sismiche allo SLV è pari a  $\zeta_E = 0,784$



## 7.3.2 CORPO B

### Valori di riferimento

Stato limite	Tr,rif	PGA,rif
SLO	45	0.064
SLD	75	0.082
SLV	712	0.205
SLC	1462	0.249

### Riepilogo risultati per le singole curve

Curva	Riepilogo SLO				Riepilogo SLD				Riepilogo SLV				Riepilogo SLC			
	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica	spost,d	spost,c	q*	Verifica
Combinazione 1 Gruppo 1	0.02003	0.01542	1.101	No	0.02728	0.0182	1.499	No	0.07987	0.05459	4.389	No	0.10031	0.07278	5.513	No
Combinazione 1 Gruppo 2	0.01731	0.01061	1.005	No	0.02358	0.01591	1.368	No	0.06902	0.05169	4.006	No	0.08669	0.06892	5.032	No
Combinazione 2 Gruppo 1	0.02007	0.01552	0.912	No	0.02732	0.02201	1.241	No	0.07999	0.06603	3.634	No	0.10047	0.08804	4.565	No
Combinazione 2 Gruppo 2	0.0162	0.01062	0.91	No	0.02205	0.01593	1.24	No	0.06371	0.05471	3.463	No	0.07991	0.07431	4.276	No
Combinazione 3 Gruppo 1	0.01213	0.00938	0.732	No	0.01632	0.01407	0.984	No	0.04503	0.03709	2.43	No	0.05707	0.04945	3	No
Combinazione 3 Gruppo 2	0.01138	0.00844	0.757	No	0.0146	0.01266	0.972	No	0.04169	0.03062	2.399	No	0.05307	0.04083	2.962	No
Combinazione 4 Gruppo 1	0.01205	0.00812	0.751	No	0.01612	0.01218	1.004	No	0.04471	0.03482	2.479	No	0.05668	0.04643	3.06	No
Combinazione 4 Gruppo 2	0.0115	0.00829	0.765	No	0.01476	0.01244	0.981	No	0.04204	0.0308	2.422	No	0.05349	0.04106	2.99	No
Combinazione 5 Gruppo 1	0.01177	0.00849	0.767	No	0.01535	0.01274	1.001	No	0.04325	0.03987	2.47	No	0.05493	0.05317	3.05	No
Combinazione 5 Gruppo 2	0.01076	0.00764	0.757	No	0.01381	0.01146	0.972	No	0.04015	0.0337	2.398	No	0.05122	0.04494	2.96	No
Combinazione 6 Gruppo 1	0.01194	0.00832	0.745	No	0.0158	0.01247	0.986	No	0.04405	0.04013	2.433	No	0.0559	0.0535	3.004	No
Combinazione 6 Gruppo 2	0.01182	0.00807	0.705	No	0.01549	0.0121	0.924	No	0.04322	0.0337	2.281	No	0.05492	0.04494	2.816	No
Combinazione 7 Gruppo 1	0.01819	0.01122	0.902	No	0.02477	0.01684	1.228	No	0.07251	0.06051	3.595	No	0.09107	0.08068	4.515	No
Combinazione 7 Gruppo 2	0.01582	0.01054	0.843	No	0.02154	0.01581	1.148	No	0.06169	0.05888	3.134	No	0.07749	0.08037	3.869	Si
Combinazione 8 Gruppo 1	0.01872	0.01012	1.085	No	0.02549	0.01518	1.478	No	0.07462	0.05174	4.326	No	0.09372	0.06899	5.434	No
Combinazione 8 Gruppo 2	0.01637	0.00942	0.99	No	0.02229	0.01414	1.348	No	0.06464	0.0498	3.805	No	0.08105	0.06816	4.698	No

### Caratteristiche sistemi equivalenti e curve bilineari per le singole curve

Curva	$\Gamma$	Fbu*	du*	F*(du*)	F*(du*) / Fbu*	Fy*	dy*	m*	k*	T*
1 Gr. 1	1.466	2034.06	0.1364	2034.06	1	1887.19	0.0124	1910.76	152083	0.704
1 Gr. 2	1.466	2500.17	0.1364	2500.17	1	2392.66	0.0117	1910.76	203636	0.609
2 Gr. 1	1.466	2461.47	0.1364	2461.47	1	2275.68	0.015	1910.76	151611	0.705
2 Gr. 2	1.466	2960.94	0.1364	2848.23	0.96	2823.83	0.0121	1910.76	232751	0.569
3 Gr. 1	1.259	5650.36	0.0393	4520.29	0.8	5423.4	0.0132	2574.33	411838	0.497
3 Gr. 2	1.259	5741.44	0.0332	4593.15	0.8	5492.98	0.0119	2574.33	460375	0.47
4 Gr. 1	1.259	5490.52	0.0366	4392.42	0.8	5316.01	0.0127	2574.33	417048	0.494
4 Gr. 2	1.259	5685.29	0.0333	4548.23	0.8	5440.08	0.0119	2574.33	455309	0.472
5 Gr. 1	1.259	5587.92	0.0429	4470.34	0.8	5333.87	0.0122	2574.33	437807	0.482
5 Gr. 2	1.259	5722.42	0.0357	4577.93	0.8	5495.4	0.0113	2574.33	486583	0.457
6 Gr. 1	1.259	5642.52	0.0429	4514.02	0.8	5415.95	0.0127	2574.33	425353	0.489
6 Gr. 2	1.259	5927.07	0.0357	4741.66	0.8	5777.8	0.0133	2574.33	433864	0.484
7 Gr. 1	1.466	2641.34	0.1364	2569.66	0.97	2538.07	0.0138	1910.76	184506	0.639
7 Gr. 2	1.466	3286.21	0.1364	2958.87	0.9	3120.97	0.0128	1910.76	243979	0.556
8 Gr. 1	1.466	2182.62	0.1228	1746.1	0.8	2049.46	0.0118	1910.76	174246	0.658
8 Gr. 2	1.466	2731.5	0.1208	2185.2	0.8	2570.09	0.0113	1910.76	227859	0.575

## Tempi di ritorno, accelerazioni al suolo ed indicatori di rischio sismico per le singole curve

Curva	SLO				SLD				SLV				SLC			
	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA	TR	IR,TR	PGA	IR,PGA
1 Gr. 1	31	0.858	0.052	0.819	39	0.765	0.059	0.725	299	0.701	0.149	0.729	561	0.675	0.19	0.762
1 Gr. 2	21	0.732	0.043	0.675	39	0.765	0.059	0.725	361	0.757	0.161	0.786	709	0.743	0.205	0.822
2 Gr. 1	31	0.858	0.052	0.819	53	0.867	0.069	0.849	443	0.823	0.175	0.852	909	0.823	0.222	0.892
2 Gr. 2	23	0.759	0.045	0.707	44	0.804	0.063	0.773	481	0.851	0.18	0.88	1104	0.891	0.233	0.938
3 Gr. 1	31	0.858	0.052	0.819	57	0.894	0.072	0.878	447	0.826	0.175	0.855	894	0.817	0.221	0.887
3 Gr. 2	29	0.835	0.051	0.794	55	0.881	0.07	0.864	356	0.753	0.16	0.781	677	0.729	0.202	0.81
4 Gr. 1	24	0.773	0.046	0.722	46	0.818	0.065	0.791	397	0.787	0.167	0.816	780	0.773	0.211	0.848
4 Gr. 2	27	0.811	0.049	0.766	53	0.867	0.069	0.849	353	0.75	0.16	0.779	672	0.727	0.201	0.808
5 Gr. 1	27	0.811	0.049	0.766	51	0.854	0.068	0.834	585	0.923	0.192	0.938	1295	0.951	0.242	0.973
5 Gr. 2	26	0.799	0.048	0.752	51	0.854	0.068	0.834	472	0.845	0.179	0.874	930	0.831	0.224	0.898
6 Gr. 1	26	0.799	0.048	0.752	49	0.84	0.067	0.818	568	0.912	0.19	0.929	1242	0.935	0.24	0.964
6 Gr. 2	24	0.773	0.046	0.722	47	0.826	0.065	0.8	401	0.79	0.168	0.819	781	0.773	0.211	0.849
7 Gr. 1	21	0.732	0.043	0.675	41	0.781	0.061	0.744	453	0.831	0.176	0.86	935	0.833	0.224	0.9
7 Gr. 2	24	0.773	0.046	0.722	46	0.818	0.065	0.791	632	0.952	0.197	0.962	1693	1.062	0.257	1.033
8 Gr. 1	17	0.671	0.039	0.607	33	0.714	0.054	0.663	307	0.708	0.151	0.737	583	0.686	0.192	0.771
8 Gr. 2	19	0.702	0.041	0.642	37	0.748	0.057	0.705	377	0.771	0.164	0.799	815	0.787	0.214	0.86

## Tempi di ritorno, accelerazioni al suolo ed indicatori di rischio sismico per i meccanismi di rottura

Meccanismo di rottura	Curva,rif	Punto,rif	TR	PGA	IR,TR	IR,PGA
Riduzione del taglio del 20% [SLC] §C7.8.1.5.4	1 Gr. 1	-	561	0.19	0.675	0.762
Spostamento corrispondente a 3/4 dello spostamento allo SLC [SLV] §C7.8.1.5.4	1 Gr. 1	-	299	0.149	0.701	0.729
Spostamento corrispondente al limite elastico della bilineare equivalente [SLD] §C8.7.1.3.1	1 Gr. 1	-	39	0.059	0.765	0.725
Spostamento corrispondente a 3/4 del taglio alla base massimo [SLD] §C8.7.1.3.1	8 Gr. 1	-	33	0.054	0.714	0.663
Spostamento corrispondente a 2/3 dello spostamento SLD [SLO] §C8.7.1.3.1	8 Gr. 1	-	17	0.039	0.671	0.607
Spostamento corrispondente a $q^* = 3$ [SLV] §C7.8.1.6	1 Gr. 1	-	299	0.149	0.701	0.729
Spostamento corrispondente a $q^* = 4$ [SLC] §C7.8.1.6	1 Gr. 1	-	561	0.19	0.675	0.762

## Indicatori di rischio sismico minimi

I parametri  $\zeta_E$  corrispondono ai parametri IR,PGA

Stato limite	IR,TR,min	IR,PGA,min
SLO	0.671	0.607
SLD	0.714	0.663
SLV	<b>0.701</b>	<b>0.729</b>
SLC	0.675	0.762

L'indice minimo di sicurezza alle azioni sismiche allo SLV è pari a  $\zeta_E = 0,729$

## 7.3.3 Riassunto dei risultati dell'analisi statica non lineare

La norma al punto 8.3 definisce che nelle strutture esistenti la valutazione della sicurezza venga riferita ai soli stati limite ultimi, di conseguenza si focalizza l'attenzione sullo stato limite SLV.

In termini di comportamento globale della struttura, si ottiene:

- Corpo A:  $\zeta_E = I_{R,PGA,min} = 0.784 > 0.60$
- Corpo B:  $\zeta_E = I_{R,PGA,min} = 0.729 > 0.60$

In entrambi i casi il miglioramento sismico richiesto viene raggiunto.

## 7.4 Verifica della torretta del corpo A di Via Madonna del Mare

Si considera, al fine della verifica sotto azioni sismiche, una muratura equivalente che permetta di omogeneizzare le caratteristiche meccaniche della muratura esistente e della muratura nuova che verrà realizzata in mattoni pieni e di spessore 12 cm.

Tipologia di muratura	t (mm)	f (MPa)	$\tau_0$ (MPa)	$f_{v0}$ (MPa)	E (MPa)	G (MPa)	W (kN/m <sup>3</sup> )
Muratura in mattoni pieni esistente	330	2,88	0,075	0,17	1500	500	18
Muratura in mattoni pieni nuova	120	3,45	0,090	0,20	1500	500	18
Muratura equivalente	450	3,03	0,079	0,66	1500	500	18

Ai fini del calcolo si considera di applicare il rinforzo in GFRP a questa muratura equivalente. In questo caso si applica solo il miglioramento relativo all'intonaco armato.

Tipologia di muratura	$\tau_0$ (MPa)	$f_{v0}$ (MPa)
Rinforzo su 1 lato	0,119	0,99
Rinforzo su 2 lati	0,173	1,45

Si calcola l'azione sollecitante considerando la forza ottenuta dall'analisi di pushover ed andando a distribuire tale forza nei vari piani, compresa la torretta, sulla base delle masse effettive. Si riporta il calcolo:

Azione in direzione X

Forze di piano analisi pushover – direzione X				
	Wi (kN)	Zi (m)	Wi zi (kN m)	F <sub>h</sub> (kN)
Piano 0	16226	0	0	0.00
Piano 1	16879.07	5.24	88446.3	3850.06
Piano 2	17140.78	9.9	169693.7	7386.75
Piano 3	7589.913	14.6	110812.7	4823.67
Copertura	3077	19.5	60001.5	2611.86
Σ	60912.75		428954.2	18672.33
F <sub>h,TOT</sub>	18672.33			

Azione in direzione Y

Forze di piano analisi pushover – direzione Y				
	Wi (kN)	Zi (m)	Wi zi (kN m)	F <sub>h</sub> (kN)
Piano 0	16226	0	0	0.00
Piano 1	16879.07	5.24	88446.3	1193.55
Piano 2	17140.78	9.9	169693.7	2289.96
Piano 3	7589.913	14.6	110812.7	1495.38
Copertura	3077	19.5	60001.5	809.70
Σ	60912.75		428954.2	5788.59
F <sub>h,TOT</sub>	5788.59			

Si verifica il maschio più sollecitato che si sviluppa in direzione x. Per la valutazione è stata distribuita la forza sismica sulla base delle rigidezze ed è stato valutato il massimo sforzo tagliante agente. Il maschio ha lunghezza  $L=4,00$  m ed è rinforzato su due lati.

Le sollecitazioni agenti sono:

$$V_{Ed} = F_H / J_{TOT} \times J_{parete} = 652,10 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = (PP + Q_{solaio}) = 18 \times 0,45 \times 4,90 \times 4,00 + 2 \times (6,70/2 + 1,50/2) \times 4,00 = 191,56 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 652,10 \times 4,90 / 2 = 1597,65 \text{ kNm}$$

Maschio rinforzato su due lati			
Pressoflessione	Mrd,b	1027.20	kNm
	Vrd,b	419.27	kN
Fessurazione diagonale	$\tau_{0,R}$	0.17	MPa
	Vrd,dc	452.42	kN
Resistenza di calcolo	Vrd, an	<b>419.27</b>	kN

$$V_{Rd} / V_{Ed} = 419,27 / 652,10 = 0,64 > 0,60 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$M_{Rd} / M_{Ed} = 1027,20 / 1597,65 = 0,64 > 0,60 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

A carico verticale si esegue la verifica semplificata con la relazione riportata al paragrafo 4.5.6.2 delle NTC 2018 considerando la combinazione agli SLU.

$$N_{Ed} = 1,3 \times 18 \times 0,45 \times 4,90 \times 4,00 + (1,3 \times 2 + 1,5 \times 0,80 \times 0,60 + 1,5 \times 1,02) \times (6,70/2 + 1,50/2) \times 4,00 = 286 \text{ kN}$$

$$\sigma_{Ed} = 0.159 \text{ MPa}$$

La snellezza della parete è pari a  $\lambda = 4900 / 450 = 10,89$

$$\Phi = 0.76 \quad \text{da Tab 4.5.III NTC2018}$$

$$f_{d,rid} = 0.76 \times 3,03 / 3 = 0,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{Ed} / f_{d,rid} = 0.21 < 1 \quad \text{verificato}$$

Si verifica la parete di bordo che ha sviluppo in direzione y, ha lunghezza  $L=6,70$  m e non presenta aperture. La parete è rinforzata su due lati.

Le sollecitazioni agenti sono:

$$V_{Ed} = F_H / J_{TOT} \times J_{parete} = 169,47 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = (PP + Q_{solaio}) = 18 \times 0,45 \times 4,90 \times 6,70 + 2 \times 1 \times 6,70 = 279 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 169,47 \times 4,90 / 2 = 415,20 \text{ kNm}$$

Maschio rinforzato su due lati			
Pressoflessione	Mrd,b	2794.73	kNm
	Vrd,b	1140.71	kN
Fessurazione diagonale	$\tau_{0,R}$	0.17	MPa
	Vrd,dc	910.51	kN
Resistenza di calcolo	Vrd, an	<b>910.51</b>	kN

$$V_{Rd} / V_{Ed} = 910,51 / 169,47 = 5,37 > 0,60 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

$$M_{Rd} / M_{Ed} = 2794,73 / 415,20 = 6,73 > 0,60 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

A carico verticale si esegue la verifica semplificata con la relazione riportata al paragrafo 4.5.6.2 delle NTC 2018 considerando la combinazione agli SLU.

$$N_{Ed} = 1,3 \times 18 \times 0,45 \times 4,90 \times 6,70 + (1,3 \times 2 + 1,5 \times 0,80 + 1,5 \times 0,60 \times 1,20) \times 1 \times 6,70 = 378,40 \text{ kN}$$

$$\sigma_{Ed} = 0,126 \text{ MPa}$$

La snellezza della parete è pari a  $\lambda = 4900 / 450 = 10,88$

$$\Phi = 0,76 \quad \text{da Tab 4.5.III NTC2018}$$

$$f_{d,rid} = 0,76 \times 3,03 / 3 = 0,77 \text{ MPa}$$

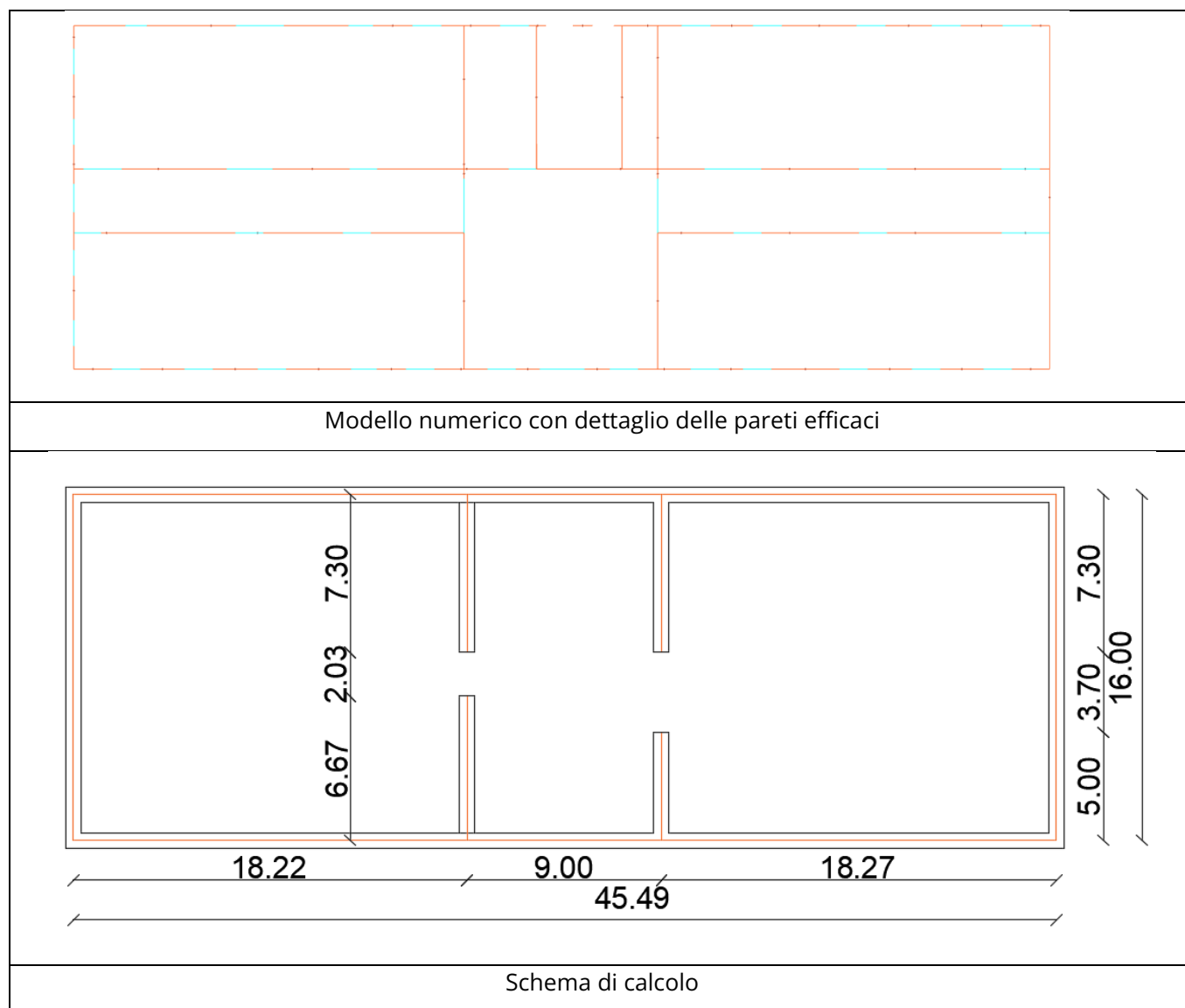
$$\sigma_{Ed} / f_{d,rid} = 0,164 < 1 \quad \text{verificato}$$

## 7.5 Verifica del diaframma di piano

### 7.5.1 CORPO A

Si riporta la verifica del diaframma di piano, per progettare gli opportuni elementi di distribuzione efficace della forza sismica alle murature.

La pianta ha la seguente forma rettangolare.



Si schematizza il piano come una trave, di altezza pari a 16.00 m e di luce pari a 45.49 m. Lo schema sarà di trave su quattro appoggi, la prima campata di luce 18.22 m, la seconda di 9.00 m e la terza di 18.27 m. La trave viene vincolata su quattro vincoli cedevoli, di rigidità pari alla rigidità delle pareti di taglio poste in corrispondenza di tali vincoli.

Si applica una forza uniformemente distribuita pari alla forza sismica di piano divisa per la dimensione

totale del lato lungo della pianta (pari a 45.49 m).

La forza sismica si deduce dall'analisi non lineare e viene presa in corrispondenza della combinazione che per prima porta allo stato limite considerato (SLV). Oltre agli appoggi, si considerano eventuali pareti di taglio indipendenti, in questo caso la sollecitazione viene presa pari alla forza sismica agente sul singolo elemento, dedotta dal modello numerico in corrispondenza dello stato limite considerato per il diaframma.

Combinazione	Gruppo	Direzione	F SLV	d SLV	q* SLV
			kN	mm	
Combinazione 1	Gruppo 1	X	19369	20	1.38
Combinazione 2	Gruppo 1	X	19426	20	1.38
Combinazione 7	Gruppo 1	X	18672	20	1.45
Combinazione 8	Gruppo 1	X	18750	21	1.43
Combinazione 1	Gruppo 2	X	19530	16	1.39
Combinazione 2	Gruppo 2	X	19544	18	1.36
Combinazione 7	Gruppo 2	X	19038	17	1.41
Combinazione 8	Gruppo 2	X	19064	17	1.42
Combinazione 3	Gruppo 1	Y	9322.48	36.77	2.72
Combinazione 4	Gruppo 1	Y	5788.59	40.4	2.78
Combinazione 5	Gruppo 1	Y	8040.95	42.18	2.83
Combinazione 6	Gruppo 1	Y	9261.67	36.8	2.72
Combinazione 3	Gruppo 2	Y	9452.71	32.39	2.66
Combinazione 4	Gruppo 2	Y	9368.64	36.58	2.71
Combinazione 5	Gruppo 2	Y	8201.89	37.18	2.74
Combinazione 6	Gruppo 2	Y	9388.97	34.77	2.61

Parete di taglio	Wi (kN)	Zi (m)	Wi zi (kN m)	Fh i (kN)	qEQ (kN/m)
Piano 0	16226	0	0	0.00	
Piano 1	16879.07	5.24	88446.3006	1237.03	35.35
Piano 2	17140.78	9.9	169693.6725	2373.38	67.83
Piano 3	10666.91	14.6	155736.9269	2178.18	62.25
Σ Wi (kN)	60912.75				
Fh (kN)	5788.59				

La forza viene amplificata del 30% per garantire la sovraresistenza dei solai di piano rispetto alle murature, considerato il danneggiamento che viene accettato dall'analisi di pushover.



## 7.5.1.1 Verifica di scorrimento tra il solaio e le pareti di taglio

Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 7.4.4.5.1. per lo scorrimento. Il calcolo viene svolto per metro lineare di sviluppo del solaio.

	$\phi$	i	Asj	V	L	Ved/metro	V <sub>dd1</sub>	V <sub>dd2</sub>	V <sub>fd1</sub>	V <sub>fd2</sub>	V <sub>rd,s</sub>	Verifica
Piano 1												
Appoggio 1	16	60	335.10	241.32	15.24	15.83	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.224
Appoggio 2	16	60	335.10	402.38	12.32	32.66	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.231
Appoggio 2	16	60	335.10	158.97	12.32	12.90	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.091
Appoggio 3	16	60	335.10	158.97	12.32	12.90	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.091
Appoggio 3	16	60	335.10	403.94	12.32	32.79	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.232
Appoggio 4	16	60	335.10	242.36	15.24	15.90	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.112
Parete 1	16	30	670.21	1275.00	6.65	191.73	62.93	65.56	78.68	108.00	141.61	0.677
Piano 2												
Appoggio 1	16	60	335.10	463.00	15.24	30.38	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.429
Appoggio 2	16	60	335.10	772.00	12.32	62.66	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.885
Appoggio 2	16	60	335.10	305.00	12.32	24.76	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.350
Appoggio 3	16	60	335.10	305.00	12.32	24.76	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.350
Appoggio 3	16	60	335.10	775.00	12.32	62.91	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.888
Appoggio 4	16	60	335.10	465.00	15.24	30.51	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.431
Parete 1	16	60	335.10	88.00	6.65	13.23	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.093
Piano 3												
Appoggio 1	16	60	335.10	424.92	15.24	27.88	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.394
Appoggio 2	16	30	670.21	708.51	6.65	106.54	62.93	65.56	78.68	108.00	141.61	1.050
Appoggio 2	16	30	670.21	279.91	6.65	42.09						
Appoggio 3	16	30	670.21	279.91	6.65	42.09						
Appoggio 3	16	30	670.21	711.26	6.65	106.96	62.93	65.56	78.68	108.00	141.61	1.053
Appoggio 4	16	60	335.10	426.76	15.24	28.00	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.395
Parete 1	16	60	335.10	811.00	6.65	121.95	31.47	32.78	39.34	108.00	70.80	0.861

Al piano 3 in corrispondenza degli appoggi 2 e 3 vengono realizzate delle travi in c.a. in spessore di solaio per distribuire l'azione sismica su tutto lo sviluppo del piano. La verifica sopra riportata viene rivista una volta definite le travi.

## 7.5.1.2 Verifica a taglio dei connettori

Dalla scheda tecnica della resina di ancoraggio, si deduce la resistenza a taglio del singolo connettore:

DIAMETRO BARRA ROD DIAMETER	CARICO ULTIMO MEDIO A TRAZIONE ULTIMATE TENSION LOAD	CARICO ULTIMO MEDIO A TAGLIO ULTIMATE SHEAR LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TRAZIONE ADMISSIBLE TENSILE LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TAGLIO ADMISSIBLE SHEAR LOAD
d [mm]	N <sub>lim</sub> [kN]	V <sub>lim</sub> [kN]	N <sub>res</sub> [kN]	V <sub>res</sub> [kN]
M8	 > Dati di carico raccomandati per applicazioni su materiali base di medie caratteristiche mecca-		2,0	3,0
M10			2,6	3,4
M12			2,8	3,9
M16			4,0	4,2

Il solo connettore non sarà in grado di riportare alla muratura il taglio trasferito dal solaio di piano pertanto vengono previsti dei piatti saldati alle barre di connessione al fine di migliorare la superficie di contatto tra la muratura e la connessione e quindi la loro collaborazione.

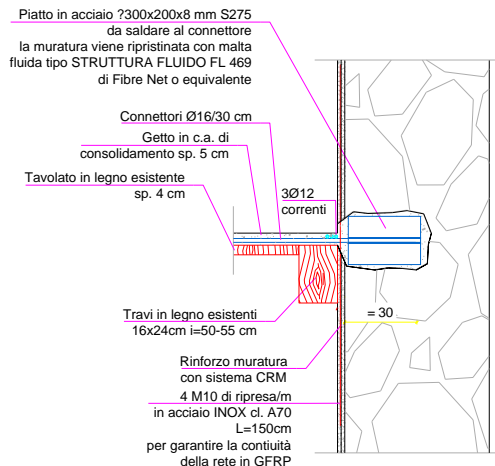
Si verifica la compressione locale della muratura in corrispondenza di ciascuna piastra e la flessione della piastra in corrispondenza della sezione di collegamento con il connettore.

	$\phi$	i	Piatto	N Piatti	$\sigma_{Ed}$ sul piatto	$f_{md}$	Verifica
Piano 1							
Appoggio 1	16	60	300x200x8	1 ogni 3 connettori	0.48	1.64	0.290
Appoggio 2	16	60	300x200x8	1 ogni 3 connettori	1.37	1.64	0.835
Appoggio 3	16	60	300x200x8	1 ogni 3 connettori	1.37	1.64	0.837
Appoggio 4	16	60	300x200x8	1 ogni 3 connettori	0.48	1.64	0.291
Parete 1	16	30	300x200x8	1 ogni 1 connettore	0.96	1.64	0.585

	$\phi$	i	Piatto	N Piatti	$\sigma_{Ed}$	$f_{md}$	Verifica
Piano 2							
Appoggio 1	16	60	300x210x8	1 ogni 3 connettori	0.91	1.64	0.557
Appoggio 2	16	60	300x210x8	1 ogni 1 connettori	0.87	1.64	0.534
Appoggio 3	16	60	300x210x8	1 ogni 1 connettori	0.88	1.64	0.535
Appoggio 4	16	60	300x210x8	1 ogni 3 connettori	0.92	1.64	0.559
Piano 3							
Appoggio 1	16	60	300x210x8	1 ogni 3 connettori	0.84	1.64	0.511
Appoggio 4	16	60	300x210x8	1 ogni 3 connettori	0.84	1.64	0.513

## 7.5.1.3 Verifica a flessione della piastra

L'azione considerata per la flessione viene assunta, a favore di sicurezza, pari alla massima compressione che può fornire la muratura.



Verifica del piatto		
$q_{Ed}$	1.64	kN/m
$M_{Ed}$	0.15	kN m
$b$	300	mm
$h$	200	mm
$t$	8	mm
$M_{Rd}$	0.56	kNm
	0.264	

## 7.5.1.4 Verifica delle travi in c.a.

### 7.5.1.4.1 Verifica a scorrimento delle connessioni

Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 7.4.4.5.1. per lo scorrimento. Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 4.3.4.3.1.2 per la resistenza lato calcestruzzo (comportamento a spinotto) Il calcolo viene svolto per metro lineare, considerando la luce totale della trave in c.a. e prendendo il valore minimo tra la resistenza lato spinotto-acciaio e lato spinotto-calcestruzzo e la resistenza delle barre in acciaio.

	$\phi$	$i$	$As_j$	$V$	$L$	$V_{Ed}/m$	$V_{dd1}$	$V_{dd2}$	$V_{fd1}$	$V_{fd2}$	$V_{rd,s}$	$P_{rd,c}$	$R_{d,s}$	$R_{d,min}$	Verifica
		cm	mm <sup>2</sup>	kN	m	kN/m	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	
Piano 2 Parete 1	10	30	523.60	54.08	10.60	5.10	49.17	51.22	61.47	108.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.093
Piano 3 Appoggio 2	10	15	1047.20	600.63	10.30	58.3	98.33	102.44	122.93	108.00	206.33	109.80	204.88	109.80	0.531
Piano 3 Appoggio 3	10	15	1047.20	602.31	10.30	58.48	98.33	102.44	122.93	108.00	206.33	109.80	204.88	109.80	0.533
Piano 3 Parete 1	10	30	523.60	492.82	10.30	47.85	49.17	51.22	61.47	108.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.872

## 7.5.1.4.2 Verifica travi in c.a. agli SLU

Le travi saranno assoggettate al solo peso proprio delle stesse. Si riporta la verifica.

	b	h	$q_{Ed}$	$M_{Ed}$	$V_{Ed}$	$\phi$	staffe	$M_{Rd}$	$V_{Rd}$	Verifica M	Verifica V	L ancoraggio
	cm	cm	kN/m	kN m	kN			kNm	kN			cm
Piano 2 Parete 1	66	29	6.22	41.44	22.70	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	73.16	46.10	0.57	0.49	98
Piano 3 Appoggio 2	91	29	8.58	57.13	31.31	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	75.47	46.10	0.76	0.68	98
Piano 3 Appoggio 3	85	29	8.01	53.36	29.24	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	74.94	46.10	0.71	0.63	98
Piano 3 Parete 1	70	29	6.60	43.95	24.08	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	73.55	46.10	0.60	0.52	98

## 7.5.1.4.3 Verifica appoggio della trave sulla muratura

Si valuta la compressione verticale indotta dall'appoggio della trave in c.a. sulla muratura allo SLU e la compressione orizzontale indotta allo SLV quando la direzione del sisma induce l'azione nella direzione della parete (compressione sulla muratura).

	L appoggio	$\sigma$ verticale	H appoggio	$\sigma$ orizzontale	$f_{ms,SLU}$	$f_{ms,SLV}$	Verifica SLU	Verifica SLV
	cm	MPa	cm	MPa	MPa	MPa		
Piano 2 Parete 1	25	0.14	29	0.31	1.09	1.64	0.126	0.190
Piano 3 Appoggio 2	25	0.14	50	1.41	1.09	1.64	0.126	0.863
Piano 3 Appoggio 3	25	0.14	50	1.61	1.09	1.64	0.126	0.981
Piano 3 Parete 1	25	0.14	51	1.61	1.09	1.64	0.126	0.984

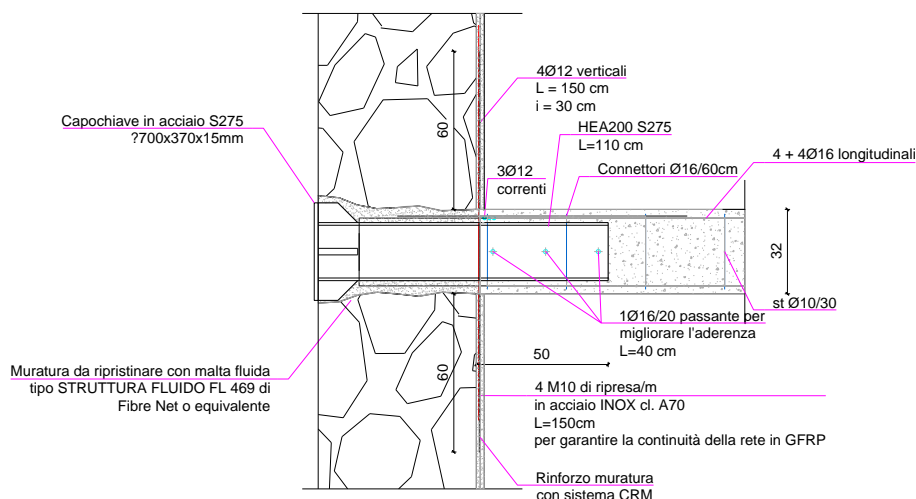
## 7.5.1.4.4 Verifica scorrimento muratura

Si valuta la resistenza della parete di muratura, nel caso in cui l'azione sismica comporti una compressione nella parete, si verifica lo scorrimento della muratura della porzione con e senza trave in c.a.

	L appoggio	$\tau_{Ed}$	$f_{v0,d}$	Verifica
	cm	MPa	MPa	
Piano 2 Parete 1	25	0.014	0.139	0.100
Piano 3 Appoggio 2	25	0.099	0.103	0.965
Piano 3 Appoggio 3	25	0.102	0.102	0.999
Piano 3 Parete 1	25	0.101	0.102	0.997

## 7.5.1.4.5 Verifica barre di armatura in corrispondenza del capochiave

Quando le travi in c.a. tendono a sfilarsi il capochiave in acciaio tende a generare nella muratura un meccanismo tirante puntone. Si calcolano le barre verticali da predisporre verticalmente nelle zone dei capochiave, per riprendere la trazione che si genera in seguito a questo meccanismo.



	Capochiave	$F_{Sd}$	$\phi$	Verifica	L ancoraggio
	mm	kN			cm
Piano 2 Parete 1	700x370x15	27.04	4Ø12	0.153	73
Piano 3 Appoggio 2	950x370x15	300.32	8Ø12	0.848	73
Piano 3 Appoggio 3	950x370x15	301.15	8Ø12	0.851	73
Piano 3 Parete 1	700x370x15	246.41	6Ø12	0.928	73

## 7.5.1.4.6 Verifica del capochiave

Si verifica il capochiave a flessione, tenendo in considerazione gli irrigidimenti saldati allo stesso. Si schematizza la sezione come una trave incastrata in corrispondenza degli irrigidimenti e si riporta la verifica nella condizione più sfavorevole.

	Capochiave	$H_{Ed,max}$	$\sigma_{Ed}$	$M_{Ed}$	W min	W sezione	Verifica
	mm	kN	MPa	kNm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	
Piano 2 Parete 1	700x370x15	54.08	0.21	4.76	18175	286332	0.063
Piano 3 Appoggio 2	950x370x15	600.63	1.71	71.38	272542	286332	0.952
Piano 3 Appoggio 3	950x370x15	602.31	1.71				
Piano 3 Parete 1	700x370x15	492.82	1.91	43.29	165289	286332	0.577

## 7.5.1.4.7 Verifica trave HEA200

Si verifica che la massima forza orizzontale venga trasferita dalla trave in calcestruzzo all'ancoraggio del capochiave, attraverso le tensioni tangenziali agenti nel perimetro della trave HEA200.

La forza massima agente è pari a 602.31 kN

La tensione di aderenza del calcestruzzo si calcola secondo quanto prescritto dalle NTC 2018 al paragrafo 4.1.2.1.1.4:  $f_{bd} = 1.89 \text{ MPa}$

Il perimetro della sezione in acciaio di un HEA200 è pari a  $P=1167 \text{ mm}$

La lunghezza minima necessaria al trasferimento delle tensioni tangenziali si calcola come segue:

$$L_{min} = (602.31 \times 1000) / (1.89 \times 1167) = 273 \text{ mm}$$

Si considera una lunghezza minima di 30 cm, da sommarsi allo spessore delle murature su cui viene applicato il capochiave.

Nel calcolo non sono stati considerate 3 barre  $\phi 16$  che sono installate ortogonalmente all'asse della trave e che aiutano al trasferimento del carico.

## 7.5.1.5 Verifica flessionale del diaframma di piano1

Il massimo momento sollecitante nel piano del solaio, ottenuto con le medesime condizioni di vincolo e le medesime azioni sismiche descritte al paragrafo 7.5.1, è pari a:  $M_{Ed,max} = 1591 \text{ kNm}$

La corrispondente forza di trazione è pari a:  $F_{Ed} = 1591 / (0.8 \times 16) = 124,30 \text{ kN}$

Si predispongono 3  $\phi 12$  perimetrali al fine di riprendere questa sollecitazione di trazione.

$$F_{Rd} = A_s \times f_{yd} = 113 \times 3 \times 391.3 / 1000 = 132,65 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} / F_{Rd} = 0.94 < 1 \quad \text{verificato}$$

## 7.5.1.6 Verifica di continuità della rete in GFRP con barre di ripresa.

Allo scopo di garantire la continuità della rete in corrispondenza dei solai di piano, si prevede la predisposizione di barre di continuità tra un piano e il successivo. Le barre dovranno fornire la medesima resistenza a trazione che fornisce la rete in GFRP.

La resistenza a trazione di un metro di rete in GFRP viene dedotta dalla scheda tecnica del prodotto ed opportunamente ridotta del coefficiente di sicurezza, che per gli FRP vale 1.50:

$$N_{Rd,GFRP} = 127 \text{ kN/m} / 1.50 = 84.67 \text{ kN}$$

Si propone l'utilizzo di barre M10 in acciaio inox classe A70 o di barre in GFRP ad aderenza migliorata.

Una barra M10 in acciaio inox classe A70 ha resistenza pari a :

$$F_{Rd} = 0.90 \times 700 \text{ MPa} \times 58 \text{ mm}^2 / 1.25 = 29.23 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,GFRP} / F_{Rd} = 84.67 / 29.23 = 2.90$$

Si redispongono 4 M10 /m.

Una barra  $\phi 10$  in GFRP ha resistenza pari a :

$$F_{Rd} = 0.90 \times 560 \text{ MPa} \times 78 \text{ mm}^2 / 1.50 = 26.20 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,GFRP} / F_{Rd} = 84.67 / 26.20 = 3.23$$

Si redispongono 4  $\phi 10$  /m.

## 7.5.2 CORPO B

Si riporta la verifica del diaframma di piano, per progettare gli opportuni elementi di distribuzione efficace della forza sismica alle murature.

Si schematizza il piano analogamente al paragrafo 7.5.1 come una trave, di altezza pari a 17.20 m e di luce pari a 31.32 m. Lo schema sarà di trave su quattro appoggi, la prima campata di luce 21.40 m, la seconda di 4.52 m, la terza 5.40 m. La trave viene vincolata su vincoli cedevoli, di rigidezza pari alla rigidezza delle tre pareti di taglio e del telaio in c.a. posti in corrispondenza di tali vincoli.

Si applica una forza uniformemente distribuita pari alla forza sismica di piano divisa per la dimensione totale del lato lungo della pianta (pari a 31.32 m).

La forza sismica si deduce dall'analisi non lineare e viene presa in corrispondenza della combinazione che per prima porta allo stato limite considerato (SLV). Oltre agli appoggi, si considerano eventuali pareti di taglio indipendenti, in questo caso la sollecitazione viene presa pari alla forza sismica agente sul singolo elemento, dedotta dal modello numerico in corrispondenza dello stato limite considerato per il diaframma.

Combinazione	Gruppo	Direzione	F SLV	d SLV	q* SLV
			kN	mm	
Combinazione 1	Gruppo 1	X	2673	80	4.39
Combinazione 2	Gruppo 1	X	3379	80	3.63
Combinazione 7	Gruppo 1	X	3830	73	3.60
Combinazione 8	Gruppo 1	X	3004	75	4.33
Combinazione 1	Gruppo 2	X	3506	69	4.01
Combinazione 2	Gruppo 2	X	4189	64	3.46
Combinazione 7	Gruppo 2	X	4760	62	3.13
Combinazione 8	Gruppo 2	X	3988	65	3.81
Combinazione 3	Gruppo 1	Y	7134.86	45.03	2.43
Combinazione 4	Gruppo 1	Y	6694.82	44.71	2.48
Combinazione 5	Gruppo 1	Y	6996.19	43.25	2.47
Combinazione 6	Gruppo 1	Y	7078.72	44.05	2.43
Combinazione 3	Gruppo 2	Y	4821.61	41.69	2.40
Combinazione 4	Gruppo 2	Y	4808.99	42.04	2.42
Combinazione 5	Gruppo 2	Y	7111.69	40.15	2.40
Combinazione 6	Gruppo 2	Y	7208.78	43.22	2.28



Parete di taglio	Wi (kN)	Zi (m)	Wi zi (kN m)	Fh i (kN)	q <sub>EQ</sub> (kN/m)
Piano 0	13591	0	0.00	0.00	0
Piano 1	9676.28	6.63	64153.74	547.36	22.72
Piano 2	9367.49	11.34	106227.31	906.34	37.62
Piano 3	8461.12	15.93	134785.64	1150.00	47.73
Copertura	389.12	20.77	8082.02	68.96	2.86
Σ Wi (kN)	41485.01				
Fh (kN)	2672.66				

La forza viene amplificata del 30% per garantire la sovraresistenza dei solai di piano rispetto alle murature, considerato il danneggiamento che viene accettato dall'analisi di pushover.

## 7.5.2.1 Verifica di scorrimento tra il solaio e le pareti di taglio

Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 7.4.4.5.1. per lo scorrimento. Il calcolo viene svolto per metro lineare di sviluppo del solaio.

	φ	i	Asj	V	L	Ved/metr o	V <sub>dd1</sub>	V <sub>dd2</sub>	V <sub>fd1</sub>	V <sub>fd2</sub>	V <sub>rd,s</sub>	Verifica
Piano 1												
Appoggio 1	16	60	335.10	182.30	9.7	18.79	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.265
Appoggio 2	16	60	335.10	303.67	13.1	23.18	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.377
Appoggio 2	16	60	335.10	46.17	13.1	3.52						
Appoggio 3	16	60	335.10	46.64	6.5	7.18						
Appoggio 3	16	60	335.10	82.82	6.5	12.74	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.281
Appoggio 4	14	60	256.56	49.98	9.56	5.23	24.0 9	25.1 0	30.12	90.00	54.21	0.096
Parete 1	16	60	335.10	174.00	7.12	24.44	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.345
Piano 2												
Appoggio 1	16	60	335.10	301.85	9.7	31.12	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.440
Appoggio 2	16	60	335.10	502.82	7.2	69.84	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	1.136
Appoggio 2	16	60	335.10	76.45	7.2	10.62						
Appoggio 3				77.24								
Appoggio 3				137.13								
Appoggio 4	14	60	513.13	82.75	9.56	8.66	48.1 8	50.2 0	60.24	90.00	108.42	0.080
Piano 3												
Appoggio 1	16	60	335.10	383.00	9.7	39.48	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.558
Appoggio 2	16	60	335.10	638.00	7.2	88.61	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	1.442
Appoggio 2	16	60	335.10	97.00	7.2	13.47						
Appoggio 3				98.00								
Appoggio 3				174.00								

Appoggio 4	14	60	513.13	105.00	9.56	10.98	48.1 8	50.2 0	60.24	90.00	108.42	0.101
Piano 4												
Appoggio 1	16	60	335.10	22.97	9.7	2.37	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.033
Appoggio 2	16	60	335.10	38.26	7.2	5.31	31.4 7	32.7 8	39.34	90.00	70.80	0.086
Appoggio 2	16	60	335.10	5.82	7.2	0.81						
Appoggio 3				5.88								
Appoggio 3				10.43								
Appoggio 4	14	60	513.13	6.30	9.56	0.66	48.1 8	50.2 0	60.24	90.00	108.42	0.006

Dove la verifica non è soddisfatta e nei punti in cui non sono presenti connettori vengono realizzate delle travi in c.a. in spessore di solaio per distribuire l'azione sismica su tutto lo sviluppo del piano. La verifica sopra riportata viene rivista una volta definite le travi.

## 7.5.2.2 Verifica a taglio dei connettori

Dalla scheda tecnica della resina di ancoraggio, si deduce la resistenza a taglio del singolo connettore:

DIAMETRO BARRA ROD DIAMETER	CARICO ULTIMO MEDIO A TRAZIONE ULTIMATE TENSION LOAD	CARICO ULTIMO MEDIO A TAGLIO ULTIMATE SHEAR LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TRAZIONE ADMISSIBLE TENSILE LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TAGLIO ADMISSIBLE SHEAR LOAD
d [mm]	N <sub>ult</sub> [kN]	V <sub>ult</sub> [kN]	N <sub>rec</sub> [kN]	V <sub>rec</sub> [kN]
M8	 <p>&gt; Dati di carico raccomandati per applicazioni su materiali base di medie caratteristiche meccaniche</p>		2,0	3,0
M10			2,6	3,4
M12			2,8	3,9
M16			4,0	4,2

E nella zona del nuovo telaio in calcestruzzo:

DIAMETRO BARRA ROD DIAMETER	PROFONDITÀ EFF. ANCORAGGIO EFFECTIVE ANCHORAGE DEPTH	CARICO CARATTERISTICO A TRAZIONE CHARACTERISTIC TENSILE LOAD	CARICO CARATTERISTICO A TAGLIO CHARACTERISTIC SHEAR LOAD	CARICO DI PROGETTO DI TRAZIONE DESIGN TENSILE LOAD	CARICO DI PROGETTO DI TAGLIO DESIGN SHEAR LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TRAZIONE ADMISSIBLE TENSILE LOAD	CARICO AMMISSIBILE A TAGLIO ADMISSIBLE SHEAR LOAD
d [mm]	h <sub>ef</sub> min [mm]	N <sub>rk</sub> [kN]	V <sub>rk</sub> [kN]	N <sub>rd</sub> [kN]	V <sub>rd</sub> [kN]	N <sub>rec</sub> [kN]	V <sub>rec</sub> [kN]
M 8	60	16,6	9,5	11,1	7,6	7,9	5,4
M 10	70	18,7	15,1	12,5	12,1	8,9	8,6
M 12	80	25,6	21,9	17,1	17,5	12,2	12,5
M 16	100	42,7	40,8	28,5	32,6	20,3	23,3

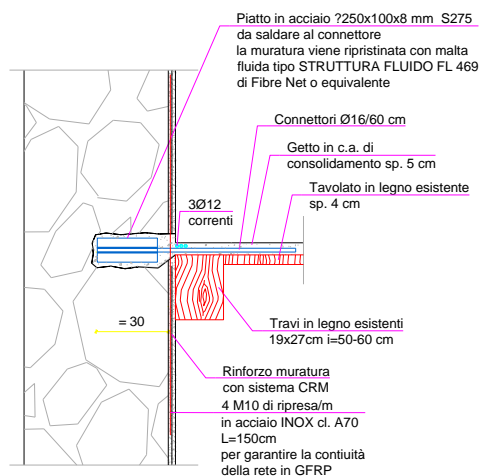
Dove il solo connettore non è in grado di riportare alla muratura il taglio trasferito dal solaio di piano vengono previsti dei piatti saldati alle barre di connessione al fine di migliorare la superficie di contatto tra la muratura e la connessione e quindi la loro collaborazione.

Si verifica il connettore oppure, in corrispondenza di ciascuna piastra, la compressione locale della muratura e la flessione della piastra in corrispondenza della sezione di collegamento con il connettore.

	$\phi$	i	Piatto	N Piatti	Azione	Resistenza	Verifica
Piano 1							
Appoggio 1	16	60	250x100x8	1 ogni 3 connettori	1.35	3.50	0.387
Appoggio 4	14	60			5.23	26.05	0.201
Parete 1	16	60	250x100x8	1 ogni 3 connettori	1.76	3.50	0.503
Piano 2							
Appoggio 1	16	60	250x100x8	1 ogni 3 connettori	2.24	3.50	0.640
Appoggio 4	14	60			8.66	26.05	0.332
Piano 3							
Appoggio 1	16	60	250x100x8	1 ogni 3 connettori	2.84	3.50	0.812
Appoggio 4	14	60			10.98	26.05	0.422
Piano 4							
Appoggio 1	16	60			2.37	7.00	0.338
Appoggio 4	14	60			0.66	26.05	0.025

## 7.5.2.3 Verifica a flessione della piastra

L'azione considerata per la flessione viene assunta, a favore di sicurezza, pari alla massima compressione che può fornire la muratura.



Verifica del piatto		
$q_{Ed}$	3.50	kN/m
$M_{Ed}$	0.22	kN m
b	250	mm
h/2	100	mm
t	8	mm
$M_{Rd}$	0.28	kNm
	0.783	

## 7.5.2.4 Verifica delle travi in c.a.

### 7.5.2.4.1 Verifica a scorrimento delle connessioni

Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 7.4.4.5.1. per lo scorrimento. Si adotta la formulazione riportata dalle NTC 2018 al paragrafo 4.3.4.3.1.2 per la resistenza lato calcestruzzo (comportamento a spinotto) Il calcolo viene svolto per metro lineare, considerando la luce totale della trave in c.a. e prendendo il valore minimo tra la resistenza lato spinotto-acciaio e lato spinotto-calcestruzzo e la resistenza delle barre in acciaio.

	$\phi$	i	Asj	V	L	V <sub>Ed</sub> /m	V <sub>dd1</sub>	V <sub>dd2</sub>	V <sub>fd1</sub>	V <sub>fd2</sub>	V <sub>Rd,s</sub>	P <sub>Rd,c</sub>	R <sub>d,s</sub>	R <sub>d,min</sub>	Verifica
		cm	mm <sup>2</sup>	kN	m	kN/m	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	
Piano 1 Appoggio 2	10	20	785.40	181.58	2.88	63.05	73.75	76.83	92.20	90.00	163.75	82.35	153.66	82.35	0.766
Piano 1 Appoggio 3	10	30	523.60	114.48	2.88	39.75	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.724
Piano 2 Appoggio 2	10	20	785.40	336.78	10.00	33.68	73.75	76.83	92.20	90.00	163.75	82.35	153.66	82.35	0.409
Piano 2 Appoggio 3	10	30	523.60	214.37	10.00	21.44	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.390
Piano 3 Appoggio 2	10	30	523.60	427.33	10.00	42.73	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.778
Piano 3 Appoggio 3	10	30	523.60	272.00	10.00	27.20	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.495
Piano 4 Appoggio 2	10	30	523.60	5.82	10.00	0.58	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.011
Piano 4 Appoggio 3	10	30	523.60	16.31	10.00	1.63	49.17	51.22	61.47	90.00	110.63	54.90	102.44	54.90	0.030

### 7.5.2.4.2 Verifica travi in c.a. agli SLU

Le travi saranno assoggettate al solo peso proprio delle stesse. Si riporta la verifica.

	b	h	q <sub>Ed</sub>	M <sub>Ed</sub>	V <sub>Ed</sub>	$\phi$	staffe	M <sub>Rd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Verifica M	Verifica V	L ancoraggio
	cm	cm	kN/m	kN m	kN			kNm	kN			cm
Piano 1 Appoggio 2	93	32	9.67	60.95	34.34	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	85.08	51.63	0.72	0.67	98
Piano 1 Appoggio 3	93	32	9.67	60.95	34.34	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	85.08	51.63	0.72	0.67	98
Piano 2 Appoggio 2	63	32	6.55	41.29	23.26	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	82.31	51.63	0.50	0.45	98
Piano 2 Appoggio 3	63	32	6.55	41.29	23.26	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	82.31	51.63	0.50	0.45	98
Piano 3 Appoggio 2	63	32	6.55	41.29	23.26	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	82.31	51.63	0.50	0.45	98
Piano 3 Appoggio 3	63	32	6.55	41.29	23.26	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	82.31	51.63	0.50	0.45	98
Piano 4 Appoggio 2	63	24	4.91	30.96	17.44	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	57.14	36.88	0.54	0.47	98
Piano 4 Appoggio 3	63	24	4.91	30.96	17.44	4 $\phi$ 16	$\phi$ 10/30	57.14	36.88	0.54	0.47	98

## 7.5.2.4.3 Verifica appoggio della trave sulla muratura

Si valuta la compressione verticale indotta dall'appoggio della trave in c.a. sulla muratura allo SLU e la compressione orizzontale indotta allo SLV quando la direzione del sisma induce l'azione nella direzione della parete (compressione sulla muratura).

	L appoggio	$\sigma$ verticale	H appoggio	$\sigma$ orizzontale	$f_{ms,SLU}$	$f_{ms,SLV}$	Verifica SLU	Verifica SLV
	cm	MPa	cm	MPa	MPa	MPa		
Piano 1 Appoggio 2	25	0.15	32	0.63	2.33	3.50	0.063	0.180
Piano 1 Appoggio 3	25	0.15	32	0.40	2.33	3.50	0.063	0.114
Piano 2 Appoggio 2	25	0.15	32	1.75	2.33	3.50	0.063	0.501
Piano 2 Appoggio 3	25	0.15	32	1.12	2.33	3.50	0.063	0.319
Piano 3 Appoggio 2	25	0.15	32	2.23	2.33	3.50	0.063	0.636
Piano 3 Appoggio 3	25	0.15	32	1.42	2.33	3.50	0.063	0.405
Piano 4 Appoggio 2	25	0.11	24	0.04	2.33	3.50	0.047	0.012
Piano 4 Appoggio 3	25	0.11	24	0.11	2.33	3.50	0.047	0.032

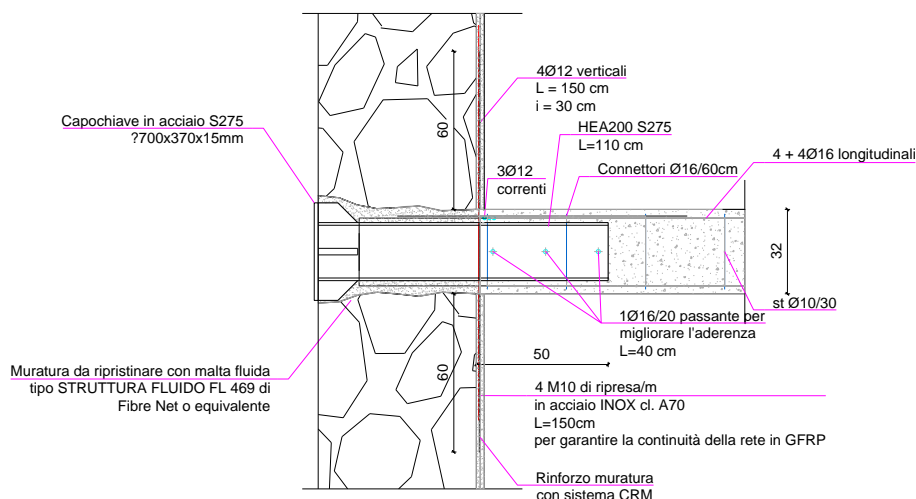
## 7.5.2.4.4 Verifica scorrimento muratura

Si valuta la resistenza della parete di muratura, nel caso in cui l'azione sismica comporti una compressione nella parete, si verifica lo scorrimento della muratura della porzione con e senza trave in c.a.

	L appoggio	$\tau_{Ed}$	$f_{v0,d}$	Verifica
	cm	MPa	MPa	
Piano 1 Appoggio 2	25	0.029	0.339	0.087
Piano 1 Appoggio 3	25	0.019	0.329	0.056
Piano 2 Appoggio 2	25	0.082	0.288	0.283
Piano 2 Appoggio 3	25	0.052	0.279	0.187
Piano 3 Appoggio 2	25	0.104	0.252	0.411
Piano 3 Appoggio 3	25	0.066	0.242	0.273
Piano 4 Appoggio 2	25	0.001	0.216	0.007
Piano 4 Appoggio 3	25	0.004	0.206	0.019

## 7.5.2.4.5 Verifica barre di armatura in corrispondenza del capochiave

Quando le travi in c.a. tendono a sfilarsi il capochiave in acciaio tende a generare nella muratura un meccanismo tirante puntone. Si calcolano le barre verticali da predisporre verticalmente nelle zone dei capochiave, per riprendere la trazione che si genera in seguito a questo meccanismo.



	Capochiave	$F_{Sd}$	$\phi$	Verifica	L ancoraggio
	mm	kN			cm
Piano 1 Appoggio 2	700x370x15	90.79	4Ø12	0.513	73
Piano 1 Appoggio 3	700x370x15	57.24	4Ø12	0.323	73
Piano 2 Appoggio 2	700x370x15	168.39	6Ø12	0.634	73
Piano 2 Appoggio 3	700x370x15	107.18	6Ø12	0.404	73
Piano 3 Appoggio 2	700x370x15	213.66	6Ø12	0.805	73
Piano 3 Appoggio 3	700x370x15	136.00	6Ø12	0.512	73
Piano 4 Appoggio 2	700x370x15	2.91	4Ø12	0.016	73
Piano 4 Appoggio 3	700x370x15	8.15	4Ø12	0.046	73

## 7.5.2.4.6 Verifica del capochiave

Si verifica il capochiave a flessione, tenendo in considerazione gli irrigidimenti saldati allo stesso. Si schematizza la sezione come una trave incastrata in corrispondenza degli irrigidimenti e si riporta la verifica nella condizione più sfavorevole.

	Capochiave	$H_{Ed,max}$	$\sigma_{Ed}$	$M_{Ed}$	W min	W sezione	Verifica
	mm	kN	MPa	kNm	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	
Piano 3 Appoggio 2	700x370x15	427.33	1.65	37.39	142762	286332	0.499

#### 7.5.2.4.7 Verifica trave HEA200

Si verifica che la massima forza orizzontale venga trasferita dalla trave in calcestruzzo all'ancoraggio del capochiave, attraverso le tensioni tangenziali agenti nel perimetro della trave HEA200.

La forza massima agente è pari a 427.33 kN

La tensione di aderenza del calcestruzzo si calcola secondo quanto prescritto dalle NTC 2018 al paragrafo 4.1.2.1.1.4:  $f_{bd} = 1.89 \text{ MPa}$

Il perimetro della sezione in acciaio di un HEA200 è pari a  $P = 1167 \text{ mm}$

La lunghezza minima necessaria al trasferimento delle tensioni tangenziali si calcola come segue:

$$l_{min} = (427.33 \times 1000) / (1.89 \times 1167) = 194 \text{ mm}$$

Si considera una lunghezza minima di 30 cm, da sommarsi allo spessore delle murature su cui viene applicato il capochiave.

#### 7.5.2.5 Verifica flessionale del diaframma di piano

Il massimo momento sollecitante nel piano del solaio, dovuto alle medesime azioni sismiche descritte in questo paragrafo, è pari a:  $M_{Ed,max} = 1536 \text{ kN}$

La corrispondente forza di trazione è pari a:  $F_{Ed} = 1536 / (0.8 \times 17.2) = 111,63 \text{ kN}$

Si predispongono 3  $\phi 12$  perimetrali al fine di riprendere questa sollecitazione di trazione.

$$F_{Rd} = A_s \times f_{yd} = 3 \times 113 \times 391.3 = 132,65 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} / F_{Rd} = 0.84 < 1 \quad \text{verificato con le barre integrative}$$

## 7.5.2.6 Verifica di continuità della rete in GFRP con barre di ripresa.

Allo scopo di garantire la continuità della rete in corrispondenza dei solai di piano, si prevede la predisposizione di barre di continuità tra un piano e il successivo. Le barre dovranno fornire la medesima resistenza a trazione che fornisce la rete in GFRP.

La resistenza a trazione di un metro di rete in GFRP viene dedotta dalla scheda tecnica del prodotto ed opportunamente ridotta del coefficiente di sicurezza, che per gli FRP vale 1.50:

$$N_{Rd,GFRP} = 127 \text{ kN/m} / 1.50 = 84.67 \text{ kN}$$

Si propone l'utilizzo di barre M10 in acciaio inox classe A70 o di barre in GFRP ad aderenza migliorata.

Una barra M10 in acciaio inox classe A70 ha resistenza pari a :

$$F_{Rd} = 0.90 \times 700 \text{ MPa} \times 58 \text{ mm}^2 / 1.25 = 29.23 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,GFRP} / F_{Rd} = 84.67 / 29.23 = 2.90$$

Siedispongono 4 M10 /m.

Una barra  $\phi 10$  in GFRP ha resistenza pari a :

$$F_{Rd} = 0.90 \times 560 \text{ MPa} \times 78 \text{ mm}^2 / 1.50 = 26.20 \text{ kN}$$

$$N_{Rd,GFRP} / F_{Rd} = 84.67 / 26.20 = 3.23$$

Siedispongono 4  $\phi 10$  /m.



## 7.6 Verifica del nuovo solaio al piano terra – Corpo A

Il nuovo solaio del piano terra viene realizzato in laterocemento. Le caratteristiche geometriche sono le seguenti:

### - Solaio nella zona della palestra

Altezza cappa	5 cm;
Altezza nervatura	20 cm;
Larghezza nervatura	12+12 cm;
Interasse travetti	62 cm;
Armatura per interasse	4 $\phi$ 5 (2 per singolo travetto) 4 $\phi$ 12 o 4 $\phi$ 16 (aggiuntivi)
Armatura di ripartizione nella cappa	rete $\phi$ 6/20 cm

### - Solaio nelle altre aree

Altezza cappa	4 cm;
Altezza nervatura	24 cm;
Larghezza nervatura	12+12 cm;
Interasse travetti	62 cm;
Armatura per interasse	4 $\phi$ 5 (2 per singolo travetto) 4 $\phi$ 12 o 4 $\phi$ 16 (aggiuntivi)
Armatura di ripartizione nella cappa	rete $\phi$ 6/20 cm

### Caratteristiche meccaniche dei materiali

Acciaio	B450C;
Calcestruzzo	C25/30

### Analisi dei carichi

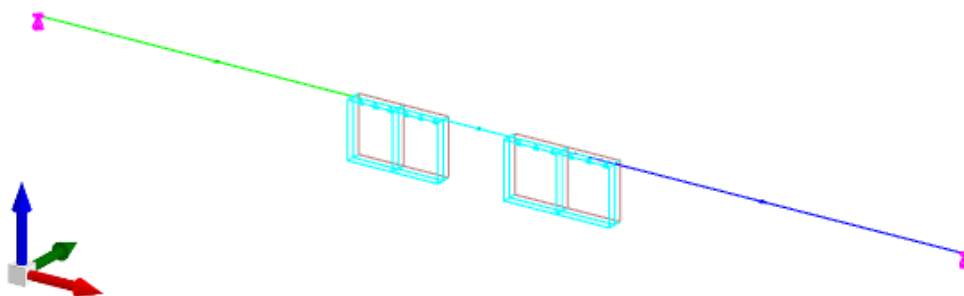
1 – Solaio in laterocemento binato (h=24+4)	3,77kN/mq
2 – Pavimentazione	0,50 kN/mq
3 – Massetto (5 cm)	1,25 kN/mq
4 – Isolante	0,05 kN/mq
5 – Tamponature	0,80 kN/mq
Carico permanente strutturale	$G_1=3,77$ kN/mq
Carico permanente portato	$G_2=2,60$ kN/mq
Carico variabile	$Q = 4,00$ kN/mq

## Sollecitazioni

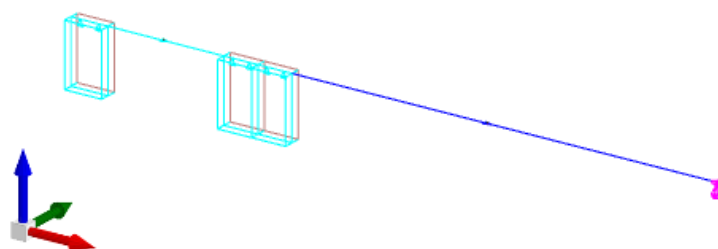
Le sollecitazioni e le verifiche verranno svolte per interasse. Il solaio viene schematizzato come trave continua su più appoggi o trave semplicemente appoggiata a seconda dello schema strutturale incontrato. Gli appoggi intermedi vengono schematizzati in corrispondenza delle pareti in muratura su cui appoggia il nuovo solaio, modellati con la dimensione effettiva.

In corrispondenza degli appoggi di estremità, che sono costituiti da travi di fondazione che hanno una dimensione rilevante, si è considerato un incastro parziale. Nel caso in cui la fondazione abbia una dimensione maggiore (larghezza della trave > 25 cm) il momento all'incastro è stato assunto pari a  $ql^2 / 35$ , mentre nelle zone in cui la fondazione è più stretta pari a  $ql^2 / 60$ .

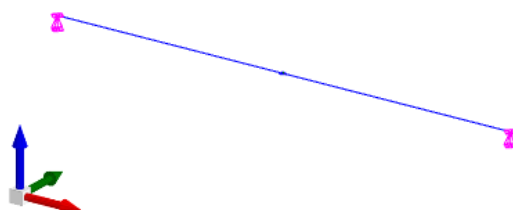
Le condizioni schematizzate vengono riportate di seguito e rappresentano rispettivamente le sezioni indicate negli elaborati grafici, in particolare nella tavola ST2.



Schema 1 – trave continua su tre campate e quattro appoggi (solaio h=20+5cm)



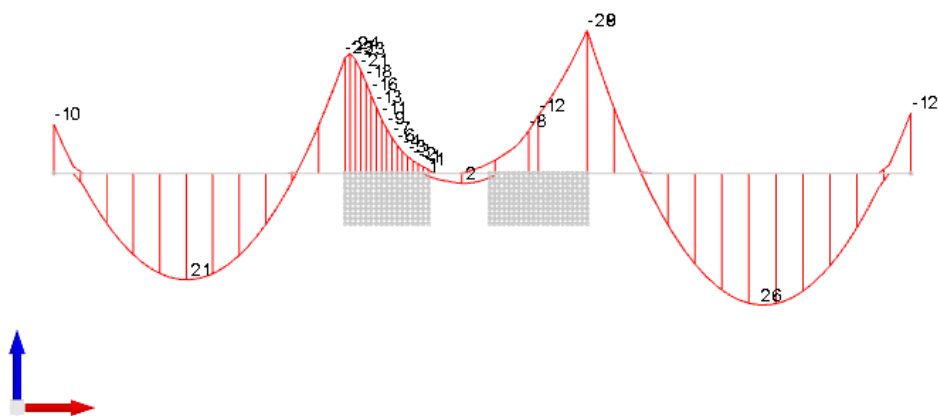
Schema 2 – trave continua su due campate e tre appoggi (solaio h=24+4cm)



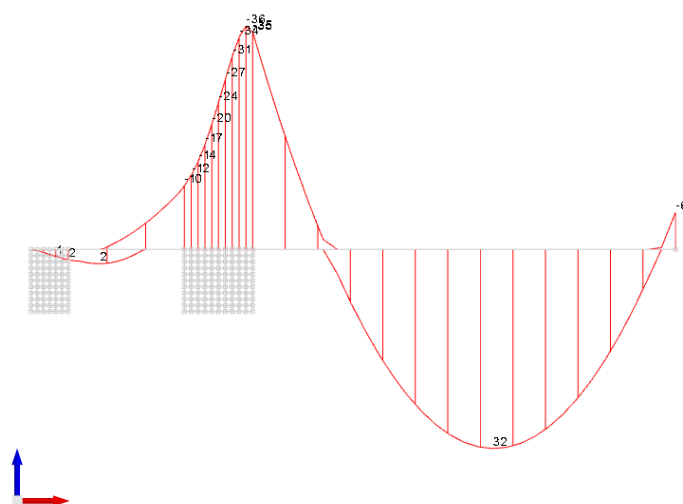
Schema 3 – trave a singola campata, con luce maggiore tra le tre campate (solaio h=24+4cm)

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 50/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

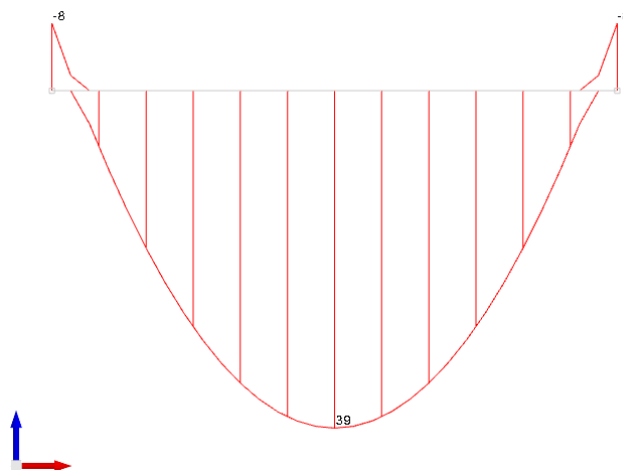
Valutando la condizione più gravosa tra i diversi schemi statici e applicando i carichi in condizioni favorevoli e sfavorevoli al fine di calcolare le massime sollecitazioni, si ottiene quanto segue:



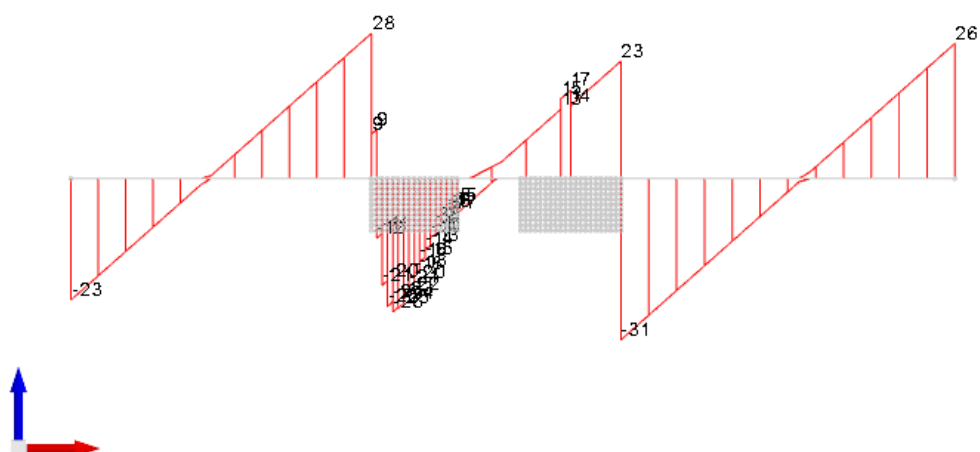
Inviluppo momenti flettenti M3 – schema 1



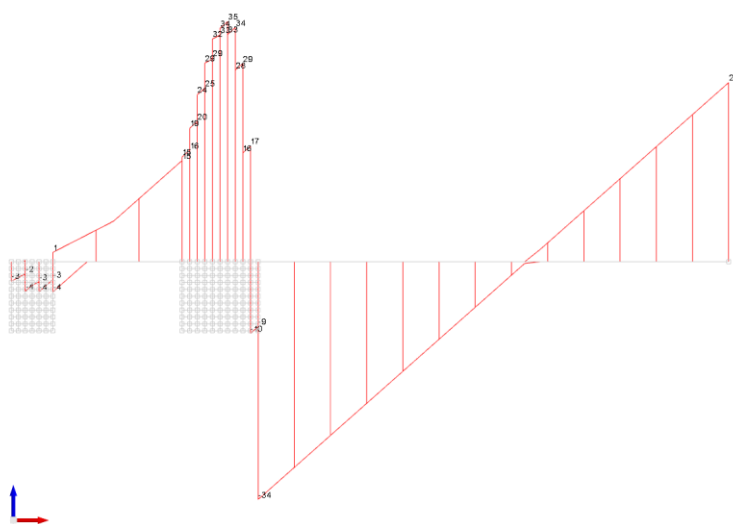
Inviluppo momenti flettenti M3 – schema 2



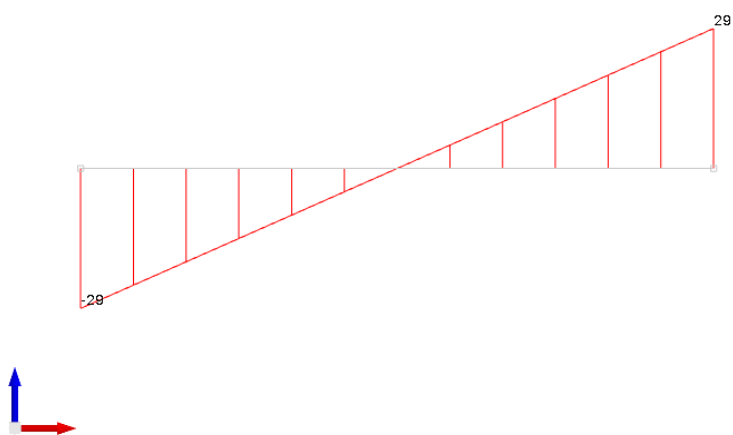
Inviluppo momenti flettenti M3 – schema 3



Inviluppo taglio F2 - schema 1



Inviluppo taglio F2 - schema 2



Inviluppo taglio F2 - schema 3

I valori massimi assunti per le verifiche saranno:

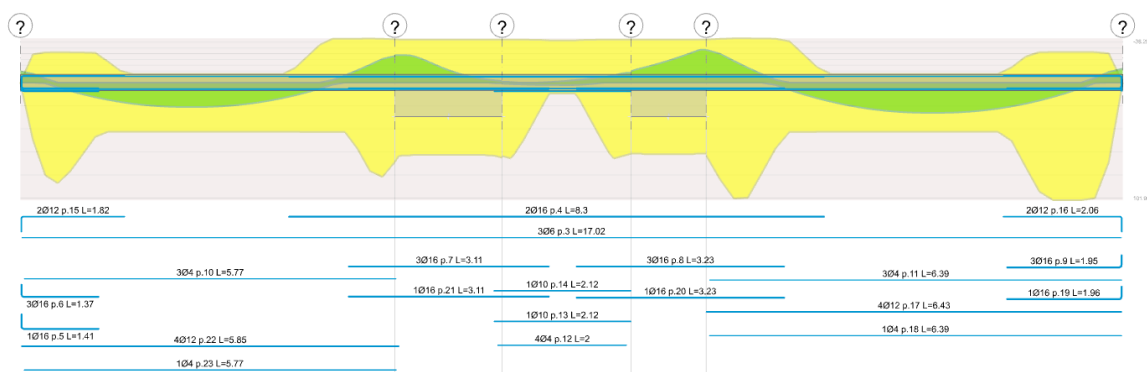
$$M_{Ed}^+ = 38,61 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed}^- = -35,98 \text{ kNm}$$

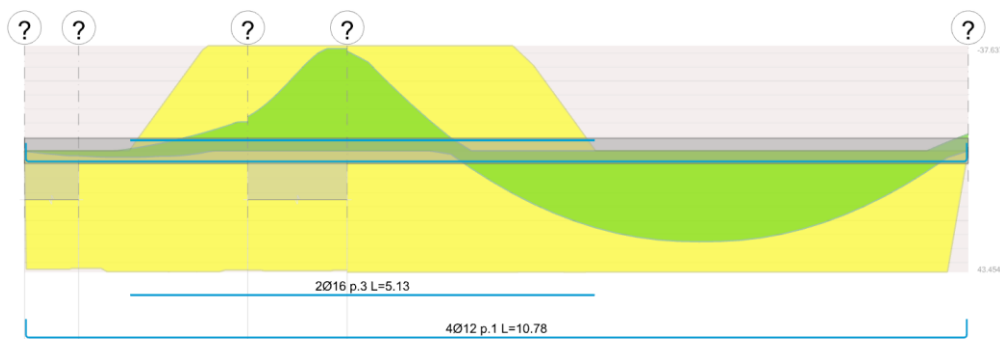
$$V_{Ed} = 34,42 \text{ kN}$$

## 7.6.1 Verifica a flessione

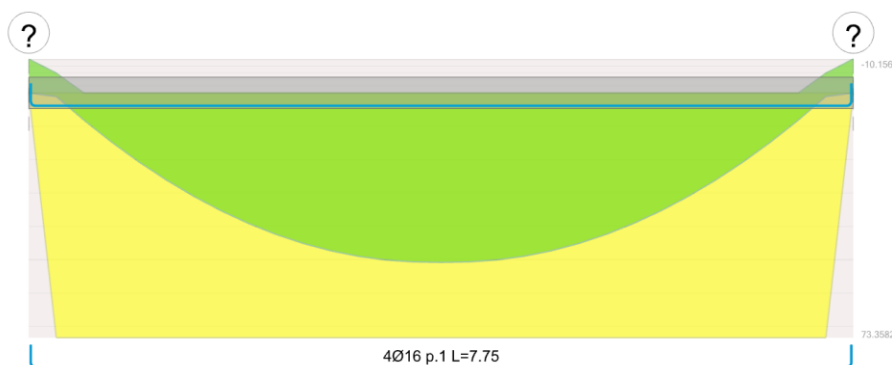
Si riportano le verifiche svolte con il software Sismicad v.12.24



Verifica a flessione – schema 1



Verifica a flessione – schema 2



Verifica a flessione – schema 3

## 7.6.1.1 Verifica in corrispondenza degli appoggi di estremità:

Il momento massimo negli appoggi di estremità è pari a 11,78 kNm

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The 'Materiali' section is highlighted, showing properties for B450C and C25/30. The 'Calcolo' section shows the calculation method 'S.L.U. + Metodo n' and the type of flexion 'Retta'. The 'Tipo Sezione' section shows 'Rettan.re' and 'a T'. The 'Tipo rottura' section shows 'Lato calcestruzzo - Acciaio snervato'. The 'Calcolo MRd' section shows 'Calcola MRd' and 'Dominio M-N'. The 'Precompresso' section shows 'Precompresso'.

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	62	5	1	2,26	3
2	24	20			

**Sollecitazioni**  
S.L.U. Metodo n  
N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
Centro Baricentro cls  
Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Materiali**  
B450C C25/30  
ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17 N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
ε<sub>syd</sub> 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9,75 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
τ<sub>c1</sub> 1,829

**Calcolo**  
S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
Precompresso

**Tipo Sezione**  
Rettan.re Trapezi  
a T Circolare  
Rettangoli Coord.

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Calcolo MRd**  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
Precompresso

**Calcolo**  
S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
Precompresso

**Tipo Sezione**  
Rettan.re Trapezi  
a T Circolare  
Rettangoli Coord.

**Tipo rottura**  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Calcolo**  
S.L.U. + Metodo n  
Tipo flessione Retta Deviata  
N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
Precompresso

La verifica è soddisfatta.

## 7.6.2 Verifica a taglio

In corrispondenza degli appoggi le armature longitudinali prescritte sono 4φ16. Si riportano le verifiche della sezione per singolo interasse.

MATERIALI		
<u>Calcestruzzo</u>		
Copriferro minimo netto	C25/30	
Resistenza cubica caratteristica	c =	25 mm
Resistenza cilindrica caratteristica	R <sub>ck</sub> =	30 MPa
g <sub>c</sub> è il coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo	f <sub>ck</sub> =	25 MPa
a <sub>cc</sub> è il coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	g <sub>c</sub> =	1.50
Resistenza media a compressione f <sub>cm</sub> = f <sub>ck</sub> + 8 (11.2.2)	a <sub>cc</sub> =	0.85
Resistenza media a traz. semplice f <sub>ctm</sub> = 0,30 f <sub>ck</sub> <sup>2/3</sup> (11.2.10.2)	f <sub>cm</sub> =	33.00 MPa
Resistenza caratt. a traz. semplice f <sub>ctk</sub> = 0,7 f <sub>ctm</sub> (11.2.10.2)	f <sub>ctm</sub> =	2.56 MPa
Resistenza di progetto a traz. semplice f <sub>ctk</sub> /g <sub>c</sub> (4.1.2.1.2)	f <sub>ctk</sub> =	1.80 MPa
Resistenza media a traz. per flessione f <sub>cfm</sub> = 1,2 f <sub>ctm</sub> (11.2.10.2)	f <sub>ctd</sub> =	1.20 MPa
Resistenza caratt. a traz. per flessione f <sub>cfk</sub> = 0,7 f <sub>cfm</sub> (11.2.10.2)	f <sub>cfm</sub> =	3.08 MPa
Resistenza di calcolo a comp. f <sub>cd</sub> = a <sub>cc</sub> f <sub>ck</sub> / g <sub>c</sub> (4.1.2.1.1)	f <sub>cfk</sub> =	2.15 MPa
h = 1 per barre di diametro minore uguale a 32mm	f <sub>cd</sub> =	14.17 MPa
		1.00

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 54/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)	$f_{bk} = 2,25 \cdot h \cdot f_{ctk} =$	4.04	MPa
Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)	$f_{bd} = f_{bk} / g_c =$	2.69	MPa
Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate	$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 =$	1.80	MPa
Modulo elastico $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$ (11.2.10.3)	$E_{cm} =$	31476	MPa
<u>Acciaio:</u>		<b>B450C</b>	
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} =$	450	MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{tk} =$	540	MPa
$g_s$ è il coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	$g_s =$	1.15	
Tensione di snervamento di progetto $f_{yd} = f_{yk}/g_s$ (4.1.6)	$f_{yd} =$	391.3	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	200000	MPa

## Calcolo taglio resistente solaio $h=20+5$ cm:

		n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	4	16	804	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

$d =$	210.00	mm	Altezza utile della sezione
$b_w =$	240.00	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	804.25	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$r_l =$	0.01596		Rapporto geometrico acciaio-cla
$N_{ed} =$	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$s_{cp} =$	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	25.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	14.17	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.98		
$v_{min} =$	0.49	MPa	
$V_{Rd} =$	27.53	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

## Calcolo taglio resistente solaio $h=24+4$ cm:

		n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	0	0	0	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	4	16	804	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

$d =$	240.00	mm	Altezza utile della sezione
$b_w =$	240.00	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	804.25	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$r_l =$	0.01396		Rapporto geometrico acciaio-cla

$N_{ed} =$	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$S_{cp} =$	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	25.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	14.17	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.91		
$V_{min} =$	0.46	MPa	
$V_{Rd} =$	29.13	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

Nelle sezioni in cui il taglio eccede tale valore, viene realizzata una fascia piena in c.a.

Facendo riferimento allo schema 1, si ha il superamento del taglio resistente in corrispondenza della prima e dell'ultima campata:  $V_{Ed} > V_{Rd} = 27,53$  kN

- In corrispondenza della prima campata, considerando una distribuzione della sollecitazione su  $0,9 d$ , non si rende necessaria la realizzazione di una fascia piena;
- In corrispondenza della terza campata, appoggio 1, il taglio resistente viene raggiunto in corrispondenza di un'ascissa pari a  $0,407$  m dall'appoggio. Si considera una distribuzione della sollecitazione su  $0,9 d = 0,9 \times 0,21 = 18,9$  cm. Di conseguenza si prescrive di realizzare una fascia di sezione piena di almeno 22 cm.

Facendo riferimento allo schema 2, si ha il superamento del taglio resistente in corrispondenza della seconda campata in corrispondenza del primo appoggio:  $V_{Ed} > V_{Rd} = 29,13$  kN

- Il taglio resistente viene raggiunto in corrispondenza di un'ascissa pari a  $0,60$  m dall'appoggio. Si considera una distribuzione della sollecitazione su  $0,9 d = 0,9 \times 0,24 = 21,6$  cm. Di conseguenza si prescrive di realizzare una fascia di sezione piena di almeno 40 cm.

## 7.6.3 Verifica agli SLE

### 7.6.3.1 Verifica di deformazione

#### 7.6.3.1.1 Solaio H=24+4 cm

Si riportano le verifiche nella condizione più gravosa, rappresentata dallo schema 3.

### CALCOLO DELLA FRECCIA

#### Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo

Classe di esposizione		<b>XC2</b>	
Classe del calcestruzzo		<b>C25/30</b>	
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	30.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck}$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media	$f_{cm}$	32.90	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_{cm}$	31447	N/mm <sup>2</sup>
Coperifero	$c$	<b>40</b>	mm

#### Caratteristiche meccaniche dell'acciaio

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 56/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025



Acciaio		<b>B450C</b>	
Resistenza a snervamento	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a rottura	$f_{tk}$	540	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	210000	N/mm <sup>2</sup>

## Caratteristiche geometriche della sezione

Base	B	<b>240</b>	mm
Altezza	H	<b>280</b>	mm
Altezza utile	d	240	mm

Armatura	Numero	Diametro [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]
Superiore	<b>3</b>	$\phi$ <b>6</b>	85
Inferiore	<b>4</b>	$\phi$ <b>16</b>	804

## Freccia istantanea

Coefficiente di omogeneizzazione	n	6.68
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)	

Sezione	Fibre tese superiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>125.5</b> mm	<b>7.11E+08</b> mm <sup>4</sup>
Fessurata	<b>60.3</b> mm	<b>2.40E+08</b> mm <sup>4</sup>

Sezione	Fibre tese inferiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>125.5</b> mm	<b>7.11E+08</b> mm <sup>4</sup>
Fessurata	<b>60.3</b> mm	<b>2.40E+08</b> mm <sup>4</sup>

Momento di prima fessurazione	$M_{cr}$	11.77	kNm
Momento sollecitante minimo	$M_{Ed,min}$	<b>0.00</b>	kNm
Momento sollecitante massimo	$M_{Ed,max}$	<b>23.71</b>	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	$f_{I,sup}$	<b>0.0</b> mm
	Fibre tese inferiori	$f_{I,inf}$	<b>5.1</b> mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	$f_{II,sup}$	0.0 mm
	Fibre tese inferiori	$f_{II,inf}$	15.2 mm
Parametro beta	$\beta$	<b>0.5</b>	
Tension stiffening:	Fibre tese superiori	$\xi_{sup}$	-- mm
	Fibre tese inferiori	$\xi_{inf}$	0.878 mm
Freccia:	Fibre tese superiori	$f_{sup}$	-- mm
	Fibre tese inferiori	$f_{inf}$	14.0 mm

## Freccia a lungo termine

Fdimensione fittizia	$h_0$	280	mm
Coefficiente di viscosità	$\phi$	<b>1.6</b>	
Modulo elastico efficace	$E_{c,eff}$	12095	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione	$n^{infinito}$	17.36	
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)		

Sezione	Fibre tese superiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>136</b> mm	<b>8.39E+08</b> mm <sup>4</sup>
Fessurata	<b>94</b> mm	<b>4.95E+08</b> mm <sup>4</sup>

Sezione	Fibre tese inferiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>136</b> mm	<b>8.39E+08</b> mm <sup>4</sup>
Fessurata	<b>94</b> mm	<b>4.95E+08</b> mm <sup>4</sup>

Momento sollecitante minimo	$M_{Ed,min}$	<b>0.00</b>	kNm
Momento sollecitante massimo	$M_{Ed,max}$	<b>23.71</b>	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	$f_{l,sup}$	0.0 mm
	Fibre tese inferiori	$f_{l,inf}$	11.3 mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	$f_{ll,sup}$	0 mm
	Fibre tese inferiori	$f_{ll,sup}$	19 mm
Parametro beta	$\beta$	<b>0.4</b>	
Tension stiffening :	Fibre tese superiori	$\xi_{sup}$	-- mm
	Fibre tese inferiori	$\xi_{inf}$	0.901 mm
Freccia:	Fibre tese superiori	$f_{sup}$	-- mm
	Fibre tese inferiori	$f_{inf}$	18.3 mm

La freccia finale, che tiene conto degli effetti viscosi, è pari a 18,3 mm =  $L/353 < L/250 = 25,84$  mm

La verifica a deformazione è soddisfatta.

## 7.6.3.1.2 Solaio H=20+5 cm

Si riportano le verifiche nella condizione rappresentata dallo schema 1.

### Caratteristiche geometriche della sezione

Base	B	<b>240</b>	mm
Altezza	H	<b>250</b>	mm
Altezza utile	d	210	mm

Armatura	Numero	Diametro [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]
Superiore	<b>3</b>	$\phi$ <b>6</b>	85
Inferiore	<b>4</b>	$\phi$ <b>12</b>	452

### Freccia istantanea

Coefficiente di omogeneizzazione	n	6.68
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)	

Sezione	Fibre tese superiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>105.2</b> mm	<b>5.07E+08</b> mm <sup>4</sup>
Fessurata	<b>43.72</b> mm	<b>8.68E+08</b> mm <sup>4</sup>

Sezione	Fibre tese inferiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	<b>105.2</b> mm	<b>5.07E+08</b> mm <sup>4</sup>

Fessurata		43.72 mm	8.68E+08 mm <sup>4</sup>	
Momento di prima fessurazione		M <sub>cr</sub>	8.95	kNm
Momento sollecitante minimo		M <sub>Ed,min</sub>	0.00	kNm
Momento sollecitante massimo		M <sub>Ed,max</sub>	16.10	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	f <sub>I,sup</sub>	0.0	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>I,inf</sub>	4.3	mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	f <sub>II,sup</sub>	0.0	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>II,sup</sub>	2.5	mm
Parametro beta		β	0.6	
Tension stiffening:	Fibre tese superiori	ξ <sub>sup</sub>	--	mm
	Fibre tese inferiori	ξ <sub>inf</sub>	0.828	mm
Freccia:	Fibre tese superiori	f <sub>sup</sub>	--	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>inf</sub>	2.8	mm

## Freccia a lungo termine

Fdimensione fittizia		h <sub>0</sub>	250	mm
Coefficiente di viscosità		φ	1.6	
Modulo elastico efficace		E <sub>c,eff</sub>	12095	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione		n <sup>infinito</sup>	17.36	
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)			

Sezione	Fibre tese superiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	111 mm	5.75E+08 mm <sup>4</sup>
Fessurata	66 mm	2.60E+08 mm <sup>4</sup>

Sezione	Fibre tese inferiori Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	111 mm	5.75E+08 mm <sup>4</sup>
Fessurata	66 mm	2.60E+08 mm <sup>4</sup>

Momento sollecitante minimo		M <sub>Ed,min</sub>	0.00	kNm
Momento sollecitante massimo		M <sub>Ed,max</sub>	16.10	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	f <sub>I,sup</sub>	0.0	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>I,inf</sub>	9.9	mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	f <sub>II,sup</sub>	0	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>II,sup</sub>	22	mm
Parametro beta		β	0.6	
Tension stiffening :	Fibre tese superiori	ξ <sub>sup</sub>	--	mm
	Fibre tese inferiori	ξ <sub>inf</sub>	0.828	mm
Freccia:	Fibre tese superiori	f <sub>sup</sub>	--	mm
	Fibre tese inferiori	f <sub>inf</sub>	19.7	mm

La freccia finale è pari a 19,7 mm = L/377 < L/250 = 29,68 mm.

La verifica è soddisfatta.

## 7.6.3.2 Verifica di fessurazione

Si svolge la verifica senza calcolo diretto come indicato nel capitolo C4.1.2.2.4.5 della Circolare NTC 2018 e le tabelle C4.1.II e C4.1.III.

Le tensioni nell'acciaio vengono calcolate con il software VCA S.L.U. del Prof. Gelfi. Si riporta la verifica per le due diverse configurazioni di armatura.

	Unità di misura	φ 12 longitudinali		φ 16 longitudinali	
		C. Frequente	C. permanente	C. Frequente	C. permanente
		w <sub>3</sub> =0,4 mm	w <sub>2</sub> =0,3 mm	w <sub>3</sub> =0,4 mm	w <sub>2</sub> =0,3 mm
Tensione nell'acciaio	MPa	191,70	183,30	145,10	139,00
Diametro massimo	mm	32	25	32	25
Diametro barre in opera	mm	12	12	16	16
		Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta
Spaziatura massima	mm	300	250	300	250
Spaziatura in opera	mm	44	44	39	39
		Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta	Verifica soddisfatta

## 7.6.3.3 Verifica di tensioni d'esercizio

Si riportano le verifiche nella condizione più gravosa, rappresentata dallo schema in cui si riscontrano le massime tensioni su acciaio e calcestruzzo. Le tensioni, come riportato al paragrafo precedente, si calcolano mediante il software VCA S.L.U. del Prof. Gelfi.

Si verifica il limite di tensione nel calcestruzzo (punto 4.1.2.2.5.1 NTC 2018).

Combinazione caratteristica:  $\sigma_c = 5,33 \text{ MPa} \leq \sigma_{c,lim} = 0,60 f_{ck} = 15,00 \text{ MPa}$ ;

Combinazione quasi permanente:  $\sigma_c = 4,51 \text{ MPa} \leq \sigma_{c,lim} = 0,45 f_{ck} = 11,25 \text{ MPa}$ ;

Si verifica il limite di tensione nell'acciaio (punto 4.1.2.2.5.2 NTC 2018).

Combinazione caratteristica:  $\sigma_s = 216,80 \text{ MPa} \leq \sigma_{s,lim} = 0,80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$ ;

Le verifiche sono soddisfatte.

## 7.7 Rinforzo del telaio in calcestruzzo situato nell'atrio del corpo A – Via Madonna del Mare

Nella zona centrale dell'edificio denominato "Corpo A", in via Madonna del Mare, è presente un telaio in calcestruzzo e archi in muratura. Escluso il piano terra, su cui non è possibile intervenire per vincoli della Soprintendenza, il progetto esecutivo prevedeva la demolizione del telaio e la realizzazione di un telaio in acciaio nuovo.

Per la valutazione dello stato di fatto del telaio, è stata svolta un'analisi dinamica lineare "equivalente" all'analisi di pushover svolta. Il termine equivalente indica il fatto che è stato assunto un fattore di struttura opportuno, in modo che il taglio alla base ottenuto sia pari alla forza massima raggiunta allo SLV nell'analisi di pushover.

Il telaio è costituito da pilastri in c.a. di dimensione 20x24 cm, da archi in muratura in mattoni pieni, i pilastri poggiano su travi in legno. In considerazione delle masse e rigidezze in gioco date dalle murature, è lecito dedurre che le sollecitazioni su questo telaio siano trascurabili rispetto alle sollecitazioni agenti sulle murature. Questo fatto è confermato dal risultato dell'analisi dinamica lineare.

Trave:  $M_{Ed} = 22 \text{ kNm}$

$V_{Ed} = 64 \text{ kN}$

Pilastro:  $N_{Ed} = 239 \text{ kN}$

$M_{Ed} = 8 \text{ kNm}$

$V_{Ed} = 7 \text{ kN}$

Si valuta la snellezza limite secondo NTC 2018 paragrafo 4.1.2.3.9.2. Non avendo indicazione della classe di calcestruzzo utilizzata per la realizzazione del telaio, si assume una classe C20/25 e un fattore di confidenza pari a  $FC=1.35$ .

$$v = N_{Ed} / (A_c \times f_{cd}) = 239000 / (240 \times 200 \times 20 / 1.5 / 1.35) = 0.504$$

$$\lambda_{lim} = 25 / \sqrt{v} = 35.21$$

$$i = \sqrt{J/A} = \sqrt{(240 \times 200^3 / 12) / (240 \times 200)} = 57.74$$

$$\lambda = h_0 / i = 0.70 \times 2.80 \text{ m} / 57.74 = 33.95 < \lambda_{lim} = 35.21$$

si trascurano gli effetti del 2° ordine

## 7.7.1 Verifica a flessione del pilastro in c.a. esistente

Dal rilievo in sito il pilastro risulta armato con 4φ10 e staffe non rilevabili. Si verifica la sezione allo stato di fatto:

$$M_{Ed} / M_{Rd} = 8 / 21.65 = 0.37 < 1$$

verifica soddisfatta

## 7.7.2 Verifica a taglio del pilastro in c.a. esistente

### MATERIALI

#### Calcestruzzo

Copriferro minimo netto

$$c = 30 \text{ mm}$$

Resistenza cubica caratteristica

$$R_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

Resistenza cilindrica caratteristica

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_c = 1.50$$

FC è il fattore di confidenza

$$FC = 1.35$$

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

$$\alpha_{cc} = 1.00$$

Resistenza media a compressione  $f_{cm} = f_{ck} + 8$  (11.2.2)

$$f_{cm} = 28.00 \text{ MPa}$$

Resistenza media a traz. semplice  $f_{ctm} = 0.30 f_{ck}^{2/3}$  (11.2.10.2)

$$f_{ctm} = 2.21 \text{ MPa}$$

Resistenza caratt. a traz. semplice  $f_{ctk} = 0.7 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

$$f_{ctk} = 1.55 \text{ MPa}$$

Resistenza di progetto a traz. semplice  $f_{ctk} / \gamma_c$  (4.1.2.1.2)

$$f_{ctd} = 0.76 \text{ MPa}$$

Resistenza media a traz. per flessione  $f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

$$f_{cfm} = 2.65 \text{ MPa}$$

Resistenza caratt. a traz. per flessione  $f_{cfk} = 0.7 f_{cfm}$  (11.2.10.2)

$$f_{cfk} = 1.86 \text{ MPa}$$

Resistenza di calcolo a comp.  $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$  (4.1.2.1.1)

$$f_{cd} = 9.88 \text{ MPa}$$

$h = 1$  per barre di diametro minore uguale a 32mm

1.00

Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)

$$f_{bk} = 2,25 h f_{ctk} = 3.48 \text{ MPa}$$

Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)

$$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 1.72 \text{ MPa}$$

Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate

$$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 = 1.15 \text{ MPa}$$

Modulo elastico  $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3}$  (11.2.10.3)

$$E_{cm} = 29962 \text{ MPa}$$

## Acciaio:

Tensione di snervamento caratteristica

$$f_{yk} = 318.5 \text{ MPa}$$

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

$$\gamma_s = 1.15$$

Tensione di snervamento di progetto  $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$  (4.1.6)

$$f_{yd} = 277.0 \text{ MPa}$$

Modulo elastico

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

$$V_{sd} = 7.00 \text{ kN}$$

Taglio sollecitante massimo

	n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	2	10	157	mm <sup>2</sup>
Tesa	2	10	157	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

$d =$	210.00	mm	Altezza utile della sezione
$b_w =$	200.00	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	157.08	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l =$	0.00374		Rapporto geometrico acciaio-cla
$N_{ed} =$	239.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp} =$	1.98	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	20.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	9.88	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.98		
$v_{min} =$	0.43	MPa	
$V_{Rd} =$	30.70	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura
$V_{Rd} =$	30.70	>	7.00 kN

VERIFICA SODDISFATTA

## 7.7.4 Consolidamento del telaio esistente

L'intervento che si vuole realizzare, per consolidare questa parte della struttura, consiste principalmente nel collegamento del telaio alla struttura in muratura per garantire un comportamento monolitico.

L'intervento si configura nelle seguenti fasi:

- Demolizione di una porzione dei pilastri per l'inserimento delle barre di continuità, M 10 cl. A70, da predisporre ad ogni interpiano ed inghiassare con resina agli archi in muratura;
- Ripristino delle sezioni in calcestruzzo e riempimento della porzione di solaio al di sotto dei pilastri con malta fluida. Questo per garantire un appoggio più efficace ai pilastri, per consolidamento delle travi in legno esistenti;
- Fasciatura in carbonio dei pilastri in c.a. per migliorare la resistenza a compressione andando ad agire sul confinamento;
- Consolidamento degli archi in muratura con sistema CRM, intonaco armato da realizzarsi con rete in GFRP.

Per il rinforzo dei pilastri in c.a. viene verificata l'efficacia del confinamento.

### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Livello di conoscenza	-	LC1	-	-
Fattore di confidenza	FC=	1.35	-	-

#### Calcestruzzo

Resistenza cilindrica del calcestruzzo	$f_{cm}=$	20	N/mm <sup>2</sup>	-
Il valore di resistenza inserito è un	valore caratteristico			
Resistenza cilindrica media del calcestruzzo	$f_{cm}=$	28.00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza cilindrica caratteristica del calcestruzzo	$f_{ck}=$	20.00	N/mm <sup>2</sup>	
Resistenza media a trazione del calcestruzzo	$f_{ctm}=$	2.21	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo di elasticità normale	$E_{cm}=$	29961.95	N/mm <sup>2</sup>	
Deformazione di riferimento del calcestruzzo	$\epsilon_{c2}=$	0.0020		
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\epsilon_{ccu}=$	0.0035		
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c=$	1.50		
Resistenza di progetto del calcestruzzo	$f_{cd}=$	9.88	N/mm <sup>2</sup>	

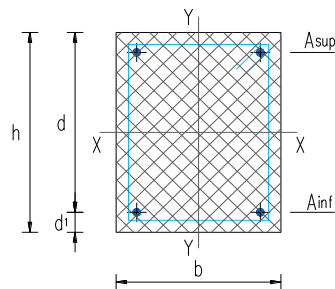
#### Acciaio

Resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio	$f_{yk}=$	430	N/mm <sup>2</sup>	-
Resistenza caratteristica a rottura dell'acciaio	$f_{tk}=$	430	N/mm <sup>2</sup>	
Modulo di elasticità normale	$E_s=$	206000	N/mm <sup>2</sup>	
Deformazione di progetto dell'acciaio	$\epsilon_{yd}=$	0.0013		
Deformazione a rottura dell'acciaio	$\epsilon_u=$	0.0675		
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c=$	1.15		
Resistenza di progetto a snervamento dell'acciaio	$f_{yd}=$	276.97	N/mm <sup>2</sup>	



## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base  $b = 200$  mm  
 Altezza  $h = 240$  mm  
 Copriferro  $d_1 = 30$  mm  
 Altezza utile  $d = 210$  mm  
 Area di calcestruzzo  $A_c = 48000$  mm<sup>2</sup>



	n. barre	$\phi$ [mm]
Armatura superiore	2	10
Armatura inferiore	2	10

$A_s = 314$  mm<sup>2</sup>

## SOLLECITAZIONI

Sforzo normale

$N_{Ed} = 239.00$  kN

Caratteristiche geometriche e meccaniche del rinforzo in tessuti in FRP

Tipo di tessuto utilizzato: **FB-GV420U-HM020-RC02** (Tessuto unidirezionale in CFRP alto modulo)

Valori da assumere per il calcolo

**Valori di Classe**

Numero di strati di rinforzo

$n = 2$

Larghezza del nastro

$b_f = 200$  mm

Area resistente

$A_f = 88.8$  mm<sup>2</sup>

Spessore del sistema di rinforzo

$t_f = 0.444$  mm

Tensione di rottura a trazione del nastro

$f_{fk} = 2800$  N/mm<sup>2</sup>

Modulo elastico a trazione del nastro

$E_f = 350000$  N/mm<sup>2</sup>

Allungamento

$\varepsilon_{fk} = 0.94\%$

Coefficiente parziale di sicurezza (compreso tra 1,20 e 1,50)

$\gamma_{f,d} = 1.20$

Condizione di esposizione

**interna**

Verrà impiegato un rivestimento protettivo dell'FRP?

**si**

Fattore di conversione ambientale (Tabella 3-2)

$h_a = 1$

Tipologia di carico

**lungo termine**

Fattore di conversione per effetti di lunga durata (Tabella 3-3)

$h_l = 0.8$

Raggio di curvatura spigolo sezione rinforzata ( $0 \leq r_c/b \leq 0,5$ )

$\rho_c = 20$  mm

Passo degli strati di rinforzo

$p_f = 200$  mm

Distanza netta strati di rinforzo

$p'_f = 0$  mm

Angolo d'inclinazione delle fibre rispetto all'asse longitudinale

$b = 90^\circ$

La resistenza di progetto di resistenza dell'elemento confinato può essere valutata attraverso la seguente relazione:

$$N_{RCC,d} = 1 / \gamma_{f,d} * A_c * f_{ccd} + A_s * f_{yd} \quad (\text{espressione 4.3 CNR-DT200 R1/2013, pagina 48})$$

Valore percentuale geometrica di rinforzo

$\rho_f = 4.070E-03$

Coefficiente di efficienza orizzontale

$k_H = 0.544$

Coefficiente di efficienza verticale

$k_V = 1.000$

Coefficiente di efficienza inclinazione fibre

$k_a = 1.00$

Si assume che il tessuto in fibra di carbonio venga disposto perpendicolarmente all'elemento quindi  $a_f = 0$

Coefficiente di efficienza	$k_{eff} =$	0.54	
Deformazione ridotta di calcolo del composito	$\varepsilon_{fd,rif} =$	0.004	
Pressione di confinamento	$f_1 =$	2.85	N/mm <sup>2</sup>
Pressione efficace di confinamento	$f_{1,eff} =$	1.55	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di progetto del calcestruzzo confinato	$f_{ccd} =$	17.35	N/mm <sup>2</sup>
si ottiene che:			
Resistenza dell'elemento non confinato	$N_{Rd} =$	466.27	kN
Resistenza dell'elemento confinato	$N_{Rcc,d} =$	844.17	kN
Incremento di resistenza della sezione confinata		1.81	
Applicare la limitazione di incremento della capacità di calcolo del 50%: <a href="#">si</a>			
Verifica:	$N_{Rcc,d} =$	699.41 kN	$N_{Sd} =$ 239.00 kN

## 7.8 Verifica delle travi della torretta Corpo A – Via Madonna del Mare

In corrispondenza della torretta del corpo A sono presenti tre travi:

- Trave a "L" in c.a.
- Trave rettangolare in c.a.
- Trave in acciaio costituita da 2 IPE 200 accoppiate

### 7.8.1 Trave (a)

La sezione è a L composta da due rettangoli di dimensione 60x14 cm e 14x40 cm. Si stima un calcestruzzo di classe C20/25 e si fa una stima sull'armatura che è stata installata tramite progettazione simulata. Si stimano 5  $\phi$  12. A taglio la sezione senza armature a taglio non resiste alle sollecitazioni, pertanto si stima attraverso la progettazione simulata che siano presenti staffe  $\phi$  6 / 30 cm.

Considerando le sollecitazioni agenti allo stato di progetto, si riporta la verifica agli SLU della trave rinforzata con integrazione di 3  $\phi$  8.

**Verifica C.A. S.L.U. - File:**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**TITOLO:** Trave Sez C

**N° strati barre:** 3 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	14	40

N°	As [cm²]	d [cm]
1	5,65	36
2	5,65	4
3	1,51	36

**Sollecitazioni S.L.U.**

**Metodo n**

N Ed 0 kN  
M xEd 0 45,15 kNm  
M yEd 0 0

**P.to applicazione N**

☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord. [cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

**FeB44k**

$\epsilon_{su}$  67,5 %  
 $f_{yd}$  277 N/mm²  
 $E_s$  200.000 N/mm²  
 $E_s/E_c$  15  
 $\epsilon_{syd}$  1,385 %  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²

**C20/25**

$\epsilon_{c2}$  2 %  
 $\epsilon_{cu}$  3,5  
 $f_{cd}$  9,88  
 $f_{cc}/f_{cd}$  1  
 $\sigma_{c,adm}$  8,5  
 $\tau_{co}$  0,5333  
 $\tau_{c1}$  1,686

**M xRd** 64,48 kN m

$\sigma_c$  -9,88 N/mm²  
 $\sigma_s$  277 N/mm²  
 $\epsilon_c$  3,5  
 $\epsilon_s$  17,55  
d 36 cm  
x 5,987 x/d 0,1663  
 $\delta$  0,7

**Tipo Sezione**

☒ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☐ Coord.

**Metodo di calcolo**

☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☐ Metodo n

**Tipo flessione**

☒ Retta ☐ Deviata

**N° rett.** 100

**Calcola MRd** **Dominio M-N**

**L<sub>0</sub>** 0 cm **Col. modello**

☐ Precompresso

Si prevede inoltre una fasciatura a "U" a taglio.

### CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI MATERIALI

Livello di conoscenza  
Fattore di confidenza

FC= LC1  
1.35

### Calcestruzzo

Resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo  $f_{ck}$ = 20 N/mm²  
Resistenza cilindrica media del calcestruzzo  $f_{cm}$ = 33.00 N/mm²  
Resistenza media a trazione del calcestruzzo  $f_{ctm}$ = 2.21 N/mm²

Modulo di elasticità normale	$E_{cm} =$	27085.18	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione di riferimento del calcestruzzo	$\varepsilon_{c2} =$	0.0020	
Deformazione ultima del calcestruzzo	$\varepsilon_{cu} =$	0.0035	
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.50	
Resistenza di progetto del calcestruzzo	$f_{cd} =$	9.88	N/mm <sup>2</sup>

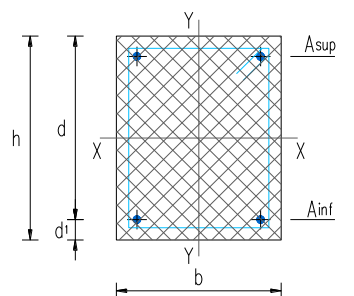
## Acciaio

Resistenza caratteristica a snervamento dell'acciaio	$f_{yk} =$	430	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a rottura dell'acciaio	$f_{tk} =$	540	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità normale	$E_s =$	200000	N/mm <sup>2</sup>
Deformazione di progetto dell'acciaio	$\varepsilon_{yd} =$	0.0014	
Deformazione a rottura dell'acciaio	$\varepsilon_u =$	0.0675	
Coefficiente di sicurezza	$\gamma_c =$	1.15	
Resistenza di progetto a snervamento dell'acciaio	$f_{yd} =$	276.97	N/mm <sup>2</sup>

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base	$b =$	140	mm
Altezza	$h =$	400	mm
Copri ferro	$d_1 =$	40	mm
Altezza utile	$d =$	360	mm

	n. barre	$\phi$ [mm]
Armatura superiore	5	12
	0	0
Armatura inferiore	5	12
	0	0



$A_{sl,up} =$	565	mm <sup>2</sup>
$A_{sl,inf} =$	565	mm <sup>2</sup>

	n. braccia	$\phi$ [mm]	passo [mm]	$A_{st}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{st}$ [mm <sup>2</sup> /mm]
Staffe	2	6	300	57	0.188

## SOLLECITAZIONI

Taglio sollecitante	$\bar{V}_{Ed} =$	58.40	kN
Sforzo normale	$N_{Ed} =$	0.00	kN

## RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE NON RINFORZATA

Resistenza a taglio della sezione con armature trasversali resistenti a taglio

Angolo d'inclinazione delle armature a taglio:	$\alpha =$	90	°
Coefficiente maggiorativo $\alpha_c$ :	$\alpha_c =$	1.00	
Angolo d'inclinazione delle bielle di calcestruzzo:	$\theta_{reale} =$	16.0	°
	$\cotg \theta_{reale} =$	3.50	

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg \theta$ :

$\cotg \theta$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
1.00	16.92	112.00	16.92
2.50	42.29	77.24	42.29
-	-	-	-

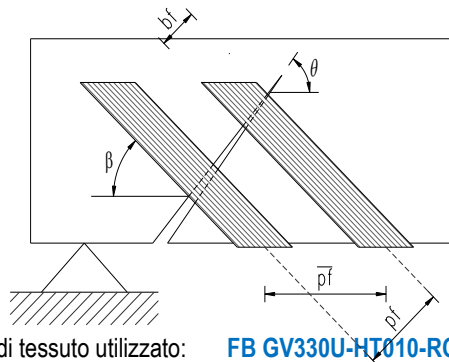
## Resistenza a taglio assumendo la $\cotg$ pari a quella di calcolo

Resistenza a taglio	$V_{Rd} =$	42.29	kN
---------------------	------------	-------	----

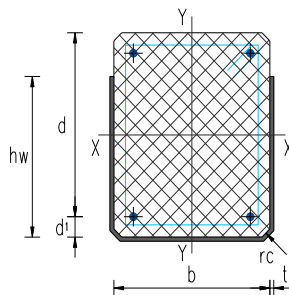
La verifica non è soddisfatta; inserire rinforzo

## RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE RINFORZATA CON FRP

### Caratteristiche geometriche e meccaniche del rinforzo in tessuti in FRP



Tipo di tessuto utilizzato: **FB GV330U-HT010-RC02**



(Tessuto unidirezionale in CFRP alta tenacità)

Valori da assumere per il calcolo

Numero di strati di rinforzo

Larghezza del nastro

Altezza del rinforzo

Area resistente

Spessore del sistema di rinforzo

Tensione di rottura a trazione del nastro

Modulo elastico a trazione del nastro

Allungamento

Coefficiente parziale di sicurezza (compreso tra 1,20 e 1,50)

Condizione di esposizione

Verrà impiegato un rivestimento protettivo dell'FRP?

Fattore di conversione ambientale (Tabella 3-2)

Tipologia di carico

Fattore di conversione per effetti di lunga durata (Tabella 3-3)

Raggio di curvatura spigolo sezione rinforzata ( $0 \leq r_c/b \leq 0,5$ )

Passo degli strati di rinforzo

Angolo d'inclinazione delle fibre rispetto all'asse longitudinale

### Valori di Classe

n=	1	
b_f=	100	mm
h_w=	260	mm
A_f=	16.9	mm <sup>2</sup>
t_f=	0.169	mm
f_{fk}=	2700	N/mm <sup>2</sup>
E_f=	210000	N/mm <sup>2</sup>
\epsilon_{fk}=	0.01285714	%
\gamma_{f,d}=	1.20	
	interna	
	si	
\eta_a=	1	
	lungo	
	termine	
\eta_l=	0.8	
r_c=	20	mm
p_f=	100	mm
\beta=	90	°

### Verifiche geometriche del rinforzo

Larghezza del rinforzo  $b_f$  ( $50 \text{ mm} \leq b_f \leq 250 \text{ mm}$ )

Distanza tra le strisce  $p_f$  ( $b_f \leq p_f \leq \min \{0,5d; 3b_f; b_f+200\text{mm}\}$ )

Controllo geometrico ( $\min \{0,5d; 3b_f; b_f+200\text{mm}\} \geq b_f$ )

Verificato	50	$\leq b_f \leq$	250
Verificato	100	$\leq p_f \leq$	180
Verificato	180	$< b_f$	

### Resistenza a taglio della sezione rinforzata con FRP

La resistenza di progetto a taglio dell'elemento rinforzato può essere valutata attraverso la seguente relazione:

$$V_{Rd,inf} = \min \{V_{Rd,s} + V_{Rd,f}, V_{Rd,c}\} \quad (\text{espressione 4.18 CNR-DT200 R1/2013, pagina 42})$$

dove:

$V_{Rd,s}$  resistenza a taglio-trazione dell'armatura trasversale

$V_{Rd,f}$  resistenza a taglio-trazione del rinforzo in FRP

$V_{Rd,c}$  resistenza a taglio-comprensione del calcestruzzo

(paragrafi 4.1.2. e 4.1.3. della CNR DT200 R1/2013, pagina 28)

Energia specifica di frattura

Tensione di progetto del rinforzo (distacco del primo modo)

Resistenza di adesione rinforzo-calcestruzzo

Lunghezza ottimale di ancoraggio di progetto

Tensione efficace di calcolo

$\Gamma_{Fd}$ =	0.23	N/mm <sup>2</sup>
$f_{fd}$ =	635.60	N/mm <sup>2</sup>
$f_{bd}$ =	0.29	N/mm <sup>2</sup>
$l_{ed}$ =	200.00	mm
$f_{fed}$ =	472.62	N/mm <sup>2</sup>

si ottiene che:

$V_{Rd,s}$	resistenza a taglio-trazione dell'armatura trasversale	42.29	kN
$V_{Rd,f}$	resistenza a taglio-trazione del rinforzo in FRP	43.13	kN
$V_{Rd,c}$	resistenza a taglio-compressione del calcestruzzo	77.24	kN

Resistenza a taglio della sezione NON rinforzata	$V_{Rd} =$	42.29	kN
Resistenza a taglio della sezione rinforzata	$V_{Rd,inf} =$	77.24	kN

Verifica:  $V_{Rd,inf} = 77.24 \text{ kN}$  **>**  $V_{Ed} = 58.40 \text{ kN}$

**La verifica è soddisfatta**

$M_{Ed,SLU}$	59.57	kNm
$V_{Ed,SLU}$	58.40	kN
$M_{Rd,SLU}$	64.48	kNm
$V_{Rd,SLU}$	77,24	kN

Verifica SLU

M	0,92	Verificato
V	0,76	Verificato

## 7.8.2 Trave (b)

La sezione è a L composta da due rettangoli di dimensione 45x34 cm e 15x96 cm. Si stima un calcestruzzo di classe C20/25 e si fa una stima sull'armatura che è stata installata tramite progettazione simulata. Si stimano 4+4  $\phi$  12 nella zona inferiore e 1  $\phi$  16 nella zona intermedia. Si stima inoltre la presenza di staffe  $\phi$  6 / 30 cm come al paragrafo precedente.

Considerando le sollecitazioni agenti allo stato di progetto, si riporta la verifica agli SLU della trave rinforzata con integrazione di tre tessuti in carbonio posizionati inferiormente e lateralmente di larghezza 20 e 10 cm, da posizionarsi in tre strati.

Verifica C.A. S.L.U. - File: Trave sez B

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

Titolo: Trave Sez B

N° Vertici: 6 Zoom N° barre: 3 Zoom

N°	x [cm]	y [cm]
2	0	96
3	60	96
4	60	62
5	15	62
6	15	0

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]
1	0.51	7.5	0
2	1.01	0	10
3	1.01	15	10

Tipo Sezione:  
☐ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☒ Coord.

Armatura Precompressione

N° cavi: 3 Zoom

N°	As [cm²]	x [cm]	y [cm]	σ <sub>sp</sub> [MPa]
1	4.52	7.5	4	0
2	4.52	12	12	0
3	2.01	56	65	0

Sollecitazioni:  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>Ed</sub> 312 kNm  
 M<sub>Ed</sub> 0 kNm

P.to applicazione N:  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura:  
 Lato acciaio - Cavo elastico

Materiali:  
 FeB44k C20/25  
 ε<sub>su</sub> 2.17 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 433.96 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 12 N/mm²  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 1  
 ε<sub>syd</sub> 2.17 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 8.5 N/mm²  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.5333  
 τ<sub>c1</sub> 1.686

M<sub>xRd</sub> 324.9 kNm  
 M<sub>yRd</sub> 0.3969 kNm  
 σ<sub>c</sub> -10.53 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 434 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 1.3 ‰  
 ε<sub>s</sub> 2.17 ‰  
 d 82.94 cm  
 x 31.08 x/d 0.3747  
 ρ 0.9083

Metodo di calcolo:  
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-  
☐ Metodo n

Tipo flessione:  
☒ Retta ☐ Deviato

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio Mx-My

angolo asse neutro θ° 35

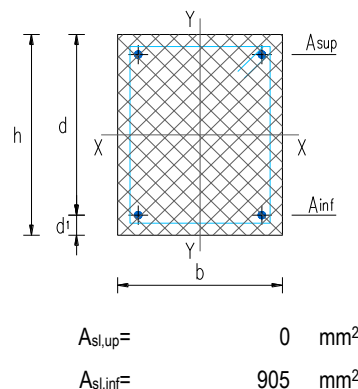
☒ Precompresso

Tipo cavo:  
 Trefolo  
 ε<sub>su</sub> 67.5 ‰  
 f<sub>yd</sub> 340 N/mm²  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15  
 ε<sub>syd</sub> 1.7 ‰  
 σ<sub>s,adm</sub> 1080 N/mm²  
 σ<sub>sp</sub> 340 N/mm²  
 ε<sub>sp</sub> 2.033 ‰ compressa predef.

## CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE

Base	b=	150	mm
Altezza	h=	960	mm
Copriferro	d <sub>1</sub> =	25	mm
Altezza utile	d=	935	mm

	n. barre	φ [mm]
Armatura superiore	0	0
	0	0
Armatura inferiore	4	12
	4	12



	n. braccia	φ [mm]	passo [mm]	A <sub>st</sub> [mm²]	A <sub>st</sub> [mm²/mm]
Staffe	2	6	300	57	0.188

## SOLLECITAZIONI

Taglio sollecitante	V <sub>Ed</sub> =	133.85	kN
Sforzo normale	N <sub>Ed</sub> =	0.00	kN

## RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE NON RINFORZATA

Resistenza a taglio della sezione senza armature trasversali resistenti a taglio

Coefficiente k	k=	1.462	(1/mm) <sup>1/2</sup>
Coefficiente v <sub>min</sub>	v <sub>min</sub> =	0.238	
Area di calcestruzzo	A <sub>c</sub> =	144000	mm²
Rapp. geom. armatura longitudinale	ρ <sub>l</sub> =	0.0065	

Tensione media di compressione nella sezione  $\sigma_{cp} = 0.00 \text{ N/mm}^2$

Resistenza a taglio senza armatura  $V_{Rd,c} = 52.23 \text{ kN}$

Verifica:  $V_{Rd,c} = 52.23 \text{ kN}$  <  $V_{Ed} = 133.85 \text{ kN}$

**La verifica non è soddisfatta; inserire rinforzo**

Resistenza a taglio della sezione con armature trasversali resistenti a taglio

Angolo d'inclinazione delle armature a taglio:  $\alpha = 90^\circ$

Coefficiente maggiorativo  $\alpha_c = 1.00$

Angolo d'inclinazione delle bielle di calcestruzzo:  $\theta_{reale} = 15.4^\circ$

$\cotg \theta_{reale} = 3.63$

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg \theta$ :

$\cotg \theta$	$V_{Rd,s} \text{ [kN]}$	$V_{Rd,c} \text{ [kN]}$	$V_{Rd} \text{ [kN]}$
1.00	43.93	311.67	43.93
2.50	109.83	214.94	109.83
-	-	-	-

**Resistenza a taglio assumendo la  $\cotg$  pari a quella di calcolo**

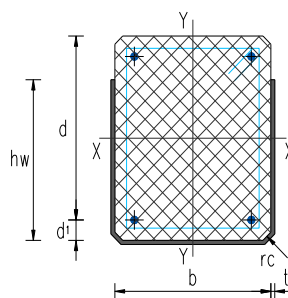
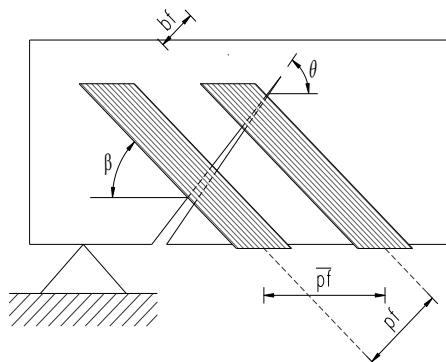
Resistenza a taglio  $V_{Rd} = 109.83 \text{ kN}$

Verifica:  $V_{Rd} = 109.83 \text{ kN}$  <  $V_{Ed} = 133.85 \text{ kN}$

**La verifica non è soddisfatta; inserire rinforzo**

## RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE RINFORZATA CON FRP

Caratteristiche geometriche e meccaniche del rinforzo in tessuti in FRP



Tipo di tessuto utilizzato: **FB GV330U-HT020-RC02**

(Tessuto unidirezionale in CFRP alta tenacità)

Valori da assumere per il calcolo

Numero di strati di rinforzo

Larghezza del nastro

Altezza del rinforzo

**Valori di Classe**

$n = 2$

$b_f = 200 \text{ mm}$

$h_w = 500 \text{ mm}$



Area resistente	$A_r =$	67.6	mm <sup>2</sup>
Spessore del sistema di rinforzo	$t_r =$	0.338	mm
Tensione di rottura a trazione del nastro	$f_{rk} =$	2700	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico a trazione del nastro	$E_r =$	210000	N/mm <sup>2</sup>
Allungamento	$\varepsilon_{rk} =$	0.01285714	%
Coefficiente parziale di sicurezza (compreso tra 1,20 e 1,50)	$\gamma_{f,d} =$	1.20	
Condizione di esposizione		interna	
Verrà impiegato un rivestimento protettivo dell'FRP?		si	
Fattore di conversione ambientale (Tabella 3-2)	$\eta_a =$	1	
Tipologia di carico		lungo termine	
Fattore di conversione per effetti di lunga durata (Tabella 3-3)	$\eta_l =$	0.8	
Raggio di curvatura spigolo sezione rinforzata ( $0 \leq r_c/b \leq 0,5$ )	$r_c =$	20	mm
Passo degli strati di rinforzo	$p_r =$	200	mm
Angolo d'inclinazione delle fibre rispetto all'asse longitudinale	$\beta =$	90	°

## Verifiche geometriche del rinforzo

Larghezza del rinforzo $b_f$ ( $50 \text{ mm} \leq b_f \leq 250 \text{ mm}$ )	Verificato	50	$\leq b_f \leq$	250
Distanza tra le strisce $p_f$ ( $b_f \leq p_f \leq \min \{0,5d; 3b_f; b_f + 200\text{mm}\}$ )	Verificato	200	$\leq p_f \leq$	400
Controllo geometrico ( $\min \{0,5d; 3b_f; b_f + 200\text{mm}\} \geq b_f$ )	Verificato	400	$< b_f$	

## Resistenza a taglio della sezione rinforzata con FRP

La resistenza di progetto a taglio dell'elemento rinforzato può essere valutata attraverso la seguente relazione:

$$V_{Rd, \text{rinf.}} = \min \{V_{Rd,s} + V_{Rd,f}, V_{Rd,c}\} \quad (\text{espressione 4.18 CNR-DT200 R1/2013, pagina 42})$$

dove:

$V_{Rd,s}$	resistenza a taglio-trazione dell'armatura trasversale
$V_{Rd,f}$	resistenza a taglio-trazione del rinforzo in FRP
$V_{Rd,c}$	resistenza a taglio-compressione del calcestruzzo

(paragrafi 4.1.2. e 4.1.3. della CNR DT200 R1/2013, pagina 28)

Energia specifica di frattura	$\Gamma_{Fd} =$	0.23	N/mm <sup>2</sup>
Tensione di progetto del rinforzo (distacco del primo modo)	$f_{rdd} =$	449.43	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di adesione rinforzo-calcestruzzo	$f_{bd} =$	0.29	N/mm <sup>2</sup>
Lunghezza ottimale di ancoraggio di progetto	$l_{ed} =$	200.00	mm
Tensione efficace di calcolo	$f_{fed} =$	389.51	N/mm <sup>2</sup>

## Considerata una resistenza della sezione non rinforzata con armature trasversali

si ottiene che:

$V_{Rd,s}$	resistenza a taglio-trazione dell'armatura trasversale	109.83	kN
$V_{Rd,f}$	resistenza a taglio-trazione del rinforzo in FRP	184.65	kN
$V_{Rd,c}$	resistenza a taglio-compressione del calcestruzzo	214.94	kN

Resistenza a taglio della sezione NON rinforzata  $V_{Rd} =$  109.83 kN

Resistenza a taglio della sezione rinforzata  $V_{Rd, \text{rinf.}} =$  214.94 kN

Applicare la limitazione di incremento della capacità di calcolo del 50%? **si**

Verifica:  $V_{Rd, \text{rinf.}} =$  164.75 kN **>**  $V_{Ed} =$  133.85 kN

**La verifica è soddisfatta**

$M_{Ed,SLU}$	312.83	kNm
$V_{Ed,SLU}$	133.83	kN
$M_{Rd,SLU}$	324.9	kNm
$V_{Rd,SLU}$	164.75	kN

## Verifica SLU

M	0.96	Verificato
V	0.81	Verificato

## 7.8.3 Trave (c)

Si considerano le due travi IPE 200 di classe S275. Si esegue la verifica considerando un fattore di confidenza  $FC=1,35$ .

$M_{Ed,SLU}$	58.98	kNm
$V_{Ed,SLU}$	58.11	kN
$f_{yd}$	194.00	MPa
$W_y$	388600	mm <sup>3</sup>
$A_y$	2680	mm <sup>2</sup>

## Verifica SLU

M	0.78	Verificato
V	0.19	Verificato

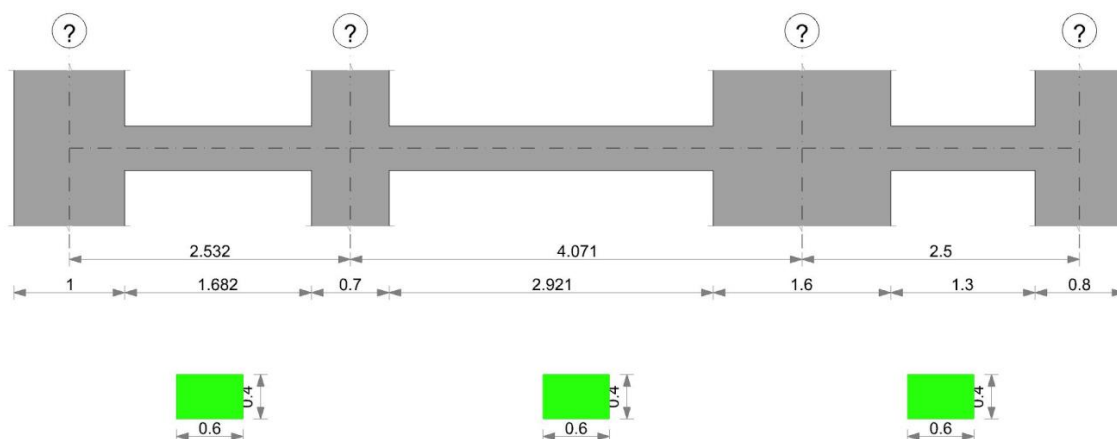
La trave non necessita di rinforzo

## 7.9 Verifica del nuovo telaio in c.a. del Corpo B – Via Tigor

Si riportano le verifiche del nuovo telaio in c.a. le cui sollecitazioni sono state individuate con un'analisi dinamica lineare "equivalente" come già descritto al paragrafo 7.7.

### 7.9.1 Verifica trave piano primo

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

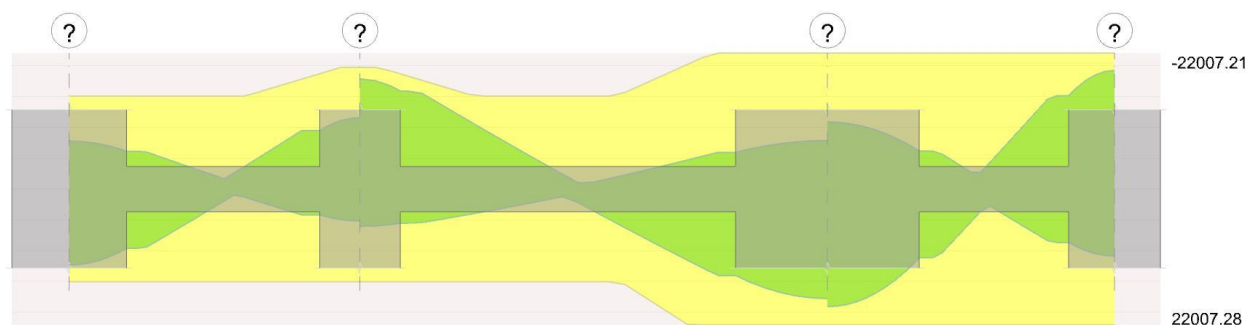
Acciaio: B450C Fyk 45000000

Calcestruzzo: C25/30 Rck 3000000

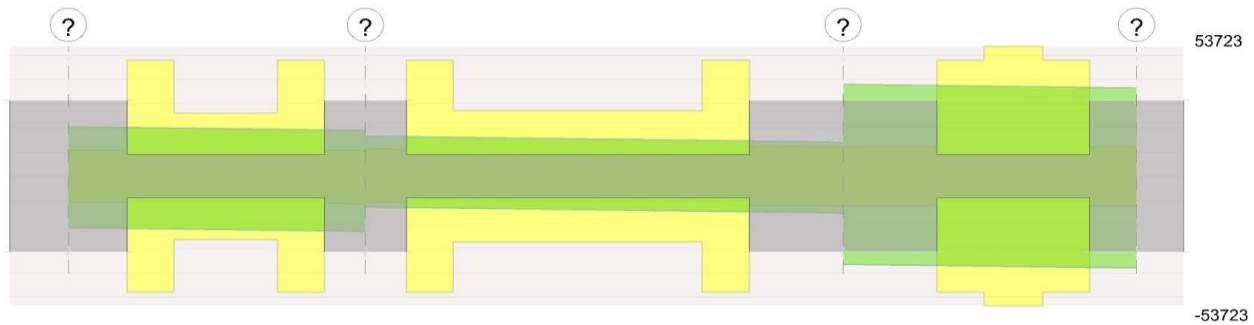
#### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 60x40	Rettangolare	0.6	0.4	0.035	0.035	0.035

#### Diagramma verifica stato limite ultimo flessione



#### Diagramma verifica stato limite ultimo taglio



## Campata 1

### Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001206	0.053	0.001206	0.053	3529.55	SLU 1	2927.05	15050.35	0.168	5.14							Si
0.5	0.001206	0.053	0.001206	0.053	2242.22	SLU 1	2242.22	15050.35	0.168	6.71							Si
1.27	0.001206	0.053	0.001206	0.053	-49.15	SLU 1	452.02	15050.35	0.168	33.3	-77.6	SLU 2	-589.8	-15050.35	0.168	25.52	Si
2.18	0.001528	0.053	0.001206	0.053							-3316.65	SLU 3	-3316.65	-18672.86	0.186	5.63	Si
2.53	0.001608	0.053	0.001206	0.053							-4702.16	SLU 3	-3989.34	-19693.92	0.192	4.94	Si

### Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verifica
0	0.001206	0.053	0.001206	0.053	14951.36	SLV	12315.79	15050.35	0.168	1.22	-9483.07	SLV 4	-7752.53	-15050.35	0.168	1.94	Si
0.5	0.001206	0.053	0.001206	0.053	9605.22	SLV	9605.22	15050.35	0.168	1.57	-6096.71	SLV 4	-6096.71	-15050.35	0.168	2.47	Si
1.27	0.001206	0.053	0.001206	0.053	1128.25	SLV	2893.83	15050.35	0.168	5.2	-1202.55	SLV 4	-2176.51	-15050.35	0.168	6.91	Si
2.18	0.001528	0.053	0.001206	0.053	4194.16	SLV 4	4194.16	15046.13	0.165	3.59	-9478.02	SLV	-9478.02	-18672.86	0.186	1.97	Si

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
2.5	0.00160	0.05	0.00120	0.05	6122.54	SLV 4	5176.65	15045.0	0.16	2.91	-	SLV	-11552	-	0.19	1.7	Si
3	8	3	6	3				1	5		13662.3	13		19693.9	2		
											3						

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	-2409	SLU 1	-2409	-10700	-66098	0	-10700	1	4.44	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	-2739	SLU 1	-2739	-10700	-66098	-47990	-47990	1	17.52	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	-3245	SLU 1	-3245	-10700	-66098	-26125	-26125	1	8.05	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-3579	SLU 1	-3579	-10700	-66098	-26125	-26125	1	7.3	Si
2.18	0.0000393	0.001363	0	-3849	SLU 1	-3849	-11143	-66098	-47990	-47990	1	12.47	Si
2.53	0	0.00152	0	-4080	SLU 1	-4080	-11556	-66098	0	-11556	1	2.83	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	6923	Ger.	20445	10700	66098	0	10700	1	0.52	Si
0	0	0.001206	0	-10542	Ger.	-21298	-10700	-66098	0	-10700	1	0.5	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	6623	Ger.	20145	10700	66098	47990	47990	1	2.38	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	-10842	Ger.	-21598	-10700	-66098	-47990	-47990	1	2.22	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	6164	Ger.	19686	10700	66098	26125	26125	1	1.33	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	-11302	Ger.	-22058	-10700	-66098	-26125	-26125	1	1.18	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	5860	Ger.	19382	10700	66098	26125	26125	1	1.35	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-11606	Ger.	-22362	-10700	-66098	-26125	-26125	1	1.17	Si
2.18	0.0000393	0.001206	0	5614	Ger.	19136	10700	66098	47990	47990	1	2.51	Si
2.18	0.0000393	0.001363	0	-11851	Ger.	-22607	-11143	-66098	-47990	-47990	1	2.12	Si
2.53	0	0.001206	0	5404	Ger.	18926	10700	66098	0	10700	1	0.57	Si
2.53	0	0.00152	0	-12061	Ger.	-22817	-11556	-66098	0	-11556	1	0.51	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	3113.41	29	2592.08	130188	1494000	1952822	36000000	2821.54	3	2357.24	118393	1120500			Si
0.5	1995.9	29	1995.9	100245	1494000	1503673	36000000	1818.09	3	1818.09	91314	1120500			Si
1.27	-69.5	13	-484.36	24327	1494000	364904	36000000	-47.34	2	-448.27	22514	1120500			Si
2.18	-	29	-	142009	1494000	2078367	36000000	-	3	-	131802	1120500			Si
	2863.15		2863.15					2657.36		2657.36					
2.53	-	29	-	170885	1494000	2483992	36000000	-	3	-	158740	1120500			Si
	4087.44		3457.05					3801.82		3211.35					

## Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3	0.0000	2	999	Si
3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	6		5		9	
1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	999	Si
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		2			
1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	8		9			
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	7		8			

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p	Vrd	VRcd(cotθ=1)	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
1	1.29	0.05	0.	0.01	0.0004	0.0093	0	1070	66098	4799	4799	4781	4799	-	0	SLV 5	Si
	4	8	4	2		9		0		0	0	1	0	2159			
														8			
2.682	1.29	0.06	0.	0.01	0.0004	0.0101	0	1114	66098	4799	4799	4822	4822	-	0	SLV 11	Si
	1	5	4	2	5	6		3		0	0	1	1	2260			
														7			

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	760	-21298	-20053	-10542	760	20445	17896	6923
0.5	460	-21598	-20053	-10842	460	20145	17896	6623
1.27	0	-22058	-20053	-11302	0	19686	17896	6164
2.18	-550	-22607	-20053	-11851	-550	19136	17896	5614
2.53	-760	-22817	-20053	-12061	-760	18926	17896	5404

Campata 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00160 8	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 8864.0 2	SLU 3	- 7901.9 7	- 19693.9	0.19 2	2.49	Si
0.3	0.00151 5	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 6978.8 7	SLU 3	- 6978.8 7	- 18661.5 8	0.18 6	2.67	Si
2.0	0.00120 4	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	975.26	SLU 3	1620.0 4	15050.3 5	0.16 8	9.29							Si
3.2	0.00181 7	0.05 3	0.00181 6	0.05 3	5613.0	SLU 3	5613.0 6	22007.2 1	0.19 1	3.92							Si
4.0	0.00181 7	0.05 3	0.00181 6	0.05 3	8078.4	SLU 3	6951.4 5	22007.2 1	0.19 1	3.17							Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00160 8	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	6563.63	SLV 15	6066.02	15045.0 1	0.16 5	2.48	- 19809.0 7	SLV 2	- 17828.8 3	- 19693.9	0.19 2	1.1	Si
0.3	0.00151 5	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	5532.82	SLV 15	5532.82	15046.1	0.16 5	2.72	- 15883.8	SLV 2	- 15883.8	- 18661.5 8	0.18 6	1.17	Si
2.0	0.00120 4	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	2007.38	SLV 2	3581.63	15050.3 5	0.16 8	4.2	-463.28	SLV 15	-1104.4	- 15050.3 5	0.16 8	13.6 3	Si
3.2	0.00181 7	0.05 3	0.00181 6	0.05 3	14021.6	SLV 2	14021.6 7	22007.2 1	0.19 1	1.57	- 5926.64	SLV 15	- 5926.64	- 22007.2 1	0.19 1	3.71	Si
4.0	0.00181 7	0.05 3	0.00181 6	0.05 3	21318.3	SLV 2	17766.1 9	22007.2 1	0.19 1	1.24	- 9958.17	SLV 15	- 7846.64	- 22007.2 1	0.19 1	2.8	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001519	0	5506	SLU 3	5506	11554	66098	0	11554	1	2.1	Si
0.35	0.0000393	0.00136	0	5275	SLU 3	5275	11137	66098	47990	47990	1	9.1	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	4969	SLU 3	4969	10700	66098	27155	27155	1	5.47	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	4163	SLU 3	4163	10700	66098	27155	27155	1	6.52	Si
3.27	0.0000393	0.00181	0	3346	SLU 3	3346	12248	66098	47990	47990	1	14.34	Si
4.07	0	0.00181	0	2816	SLU 3	2816	12248	66098	0	12248	1	4.35	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001519	0	11324	Ger.	16538	11554	66098	0	11554	1	0.7	Si
0	0	0.001206	0	-2837	Ger.	-12734	-10700	-66098	0	-10700	1	0.84	Si
0.35	0.0000393	0.00136	0	11114	Ger.	16328	11137	66098	47990	47990	1	2.94	Si
0.35	0.0000393	0.001206	0	-3047	Ger.	-12944	-10700	-66098	-47990	-47990	1	3.71	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	10836	Ger.	16050	10700	66098	27155	27155	1	1.69	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	-3325	Ger.	-13222	-10700	-66098	-27155	-27155	1	2.05	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	10103	Ger.	15317	10700	66098	27155	27155	1	1.77	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	-4058	Ger.	-13955	-10700	-66098	-27155	-27155	1	1.95	Si
3.27	0.0000393	0.00181	0	9361	Ger.	14575	12248	66098	47990	47990	1	3.29	Si
3.27	0.0000393	0.001748	0	-4800	Ger.	-14697	-12108	-66098	-47990	-47990	1	3.27	Si
4.07	0	0.00181	0	8880	Ger.	13753	12248	66098	0	12248	1	0.89	Si
4.07	0	0.00181	0	-5281	Ger.	-15519	-12248	-66098	0	-12248	1	0.79	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	- 7181.52	25	- 6388.14	457150	1494000	13052313	36000000	- 6622.72	4	-5881.4	420886	1120500			Si
0.35	- 5630.17	25	- 5630.17	411011	1494000	12154437	36000000	- 5175.49	4	- 5175.49	377818	1120500			Si
2.04	818.75	25	1332.03	66902	1494000	1003528	36000000	772.05	4	1238.61	62210	1120500			Si
3.27	4461.71	25	4461.71	204053	1494000	3060801	36000000	4047.52	4	4047.52	185110	1120500			Si
4.07	6332.22	25	5492.95	251216	1494000	3768246	36000000	5680.1	4	4959.78	226832	1120500			Si

## Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	0.248	0.00038	0.000094	25	0.248	0.00035	0.000088	11	0.248	0.00035	0.000087	4	Si
0.35	superiore	0.254	0.00035	0.00009	25	0.254	0.00033	0.000084	11	0.254	0.00033	0.000083	4	Si
0.54	superiore	0.262	0.00037	0.000096	25	0.262	0.00034	0.000089	11	0.262	0.00034	0.000088	4	Si

## Verifica di deformabilità



x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verific a
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.3 5 7	- 0.0000 9	- 0.0000 9	- 0.0000 6	- 0.0000 9	- 0.0000 7	- 0.0000 8	- 0.0000 6	- 0.0000 8	- 0.0000 7	- 0.0000 8	- 0.0001 6	1	- 0.0002 2	4	999 9	Si
2.0 4	0.0001 1	0.0000 9	0.0001 9	0.0000 9	0.0001 9	0.0000 9	0.0001 9	0.0000 9	0.0001 9	0.0000 9	0.0002 1	4	0.0001 9	1	999 9	Si
2.9 9	0.0002 3	0.0001 8	0.0002 2	0.0001 7	0.0002 2	0.0001 8	0.0002 1	0.0001 7	0.0002 1	0.0001 8	0.0004 7	4	0.0004 1	1	863 6	Si
3.2 7	0.0002 1	0.0001 7	0.0002 1	0.0001 6	0.0002 7	0.0001 7	0.0002 6	0.0001 6	0.0002 7	0.0001 7	0.0004 5	4	0.0003 9	1	906 8	Si

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Asciss a	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p l	Vrd	VRcd(cotθ=1 )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne d	Comb .	Verific a
3.382	2.26	0.05 7	0.	0.01 2	0.0016 1	0.0116 5	0	1070 0	66098	4799 0	4799 0	4441 3	4799 0	1632 8	0	SLV 11	Si
6.302	1.81 1	0.06 6	0.	0.01 7	0.0016 8	0.0131 3	0	1210 8	66098	4799 0	4799 0	4685 8	4799 0	- 1469 7	0	SLV 11	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	1221	-12734	-12687	-2837	1221	16538	13924	11324
0.35	1011	-12944	-12687	-3047	1011	16328	13924	11114
2.04	0	-13955	-12687	-4058	0	15317	13924	10103
3.27	-742	-14697	-12687	-4800	-742	14575	13924	9361
4.07	-1564	-15519	-12687	-5281	-1564	13753	13924	8880

Campata 3

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb .	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb .	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
0 1	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	8219.6 4	SLU 3	6044.1 6	22007.2 1	0.19 1	3.64							Si
0.8 1	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	3658.0 3	SLU 3	3658.0 3	22007.2 1	0.19 1	6.02							Si

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
1.2 5	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	906.63	SLU 3	1881.7 7	22007.2 1	0.19 1	11.6 9	825.69	SLU 2	-91.4	- 22007.2 1	0.19 1	240.7 8	Si
2.1	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3							-4656	SLU 3	-4656	- 22007.2 1	0.19 1	4.73	Si
2.5	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3							- 7437.8 2	SLU 3	- 6020.6 9	- 22007.2 1	0.19 1	3.66	Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	26797.9 8	SLV 15	19070.8 2	22007.2 1	0.19 1	1.15	- 15750.2 4	SLV 2	- 10850.2 2	- 22007.2 1	0.19 1	2.03	Si
0.8	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	11151.5 8	SLV 15	11151.5 8	22007.2 1	0.19 1	1.97	- 6141.11	SLV 2	- 6141.11	- 22007.2 1	0.19 1	3.58	Si
1.2 5	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	2183.97	SLV 13	5325.04	22007.2 1	0.19 1	4.13	-906.41	SLV 4	-2717.5	- 22007.2 1	0.19 1	8.1	Si
2.1	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	8660.98	SLV 2	8660.98	22007.2 1	0.19 1	2.54	- 15099.3 8	SLV 15	- 15099.3 8	- 22007.2 1	0.19 1	1.46	Si
2.5	0.0018 1	0.05 3	0.0018 1	0.05 3	13010.1 1	SLV 2	10859.5 1	22007.2 1	0.19 1	2.03	- 23378.0 9	SLV 15	- 19215.0 3	- 22007.2 1	0.19 1	1.15	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.00181	0	-5437	SLU 3	-5437	-12248	-66098	0	-12248	1	2.25	Si
0.8	0.0000393	0.00181	0	-5965	SLU 3	-5965	-12248	-66098	-47990	-47990	1	8.04	Si
1.25	0.000044	0.00181	0	-6262	SLU 3	-6262	-12248	-66098	-53723	-53723	1	8.58	Si
2.1	0.0000393	0.00181	0	-6823	SLU 3	-6823	-12248	-66098	-47990	-47990	1	7.03	Si
2.5	0	0.00181	0	-7087	SLU 3	-7087	-12248	-66098	0	-12248	1	1.73	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.00181	0	12253	Ger.	37986	12248	66098	0	12248	1	0.32	Si
0	0	0.00181	0	-19318	Ger.	-36486	-12248	-66098	0	-12248	1	0.34	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0.8	0.0000393	0.00181	0	11773	Ger.	37506	12248	66098	47990	47990	1	1.28	Si
0.8	0.0000393	0.00181	0	-19798	Ger.	-36966	-12248	-66098	-47990	-47990	1	1.3	Si
1.25	0.000044	0.00181	0	11503	Ger.	37236	12248	66098	53723	53723	1	1.44	Si
1.25	0.000044	0.00181	0	-20068	Ger.	-37236	-12248	-66098	-53723	-53723	1	1.44	Si
2.1	0.0000393	0.00181	0	10993	Ger.	36726	12248	66098	47990	47990	1	1.31	Si
2.1	0.0000393	0.00181	0	-20578	Ger.	-37746	-12248	-66098	-47990	-47990	1	1.27	Si
2.5	0	0.00181	0	10753	Ger.	36486	12248	66098	0	12248	1	0.34	Si
2.5	0	0.00181	0	-20818	Ger.	-37986	-12248	-66098	0	-12248	1	0.32	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ	σ	
													FRP	FRP	
														lim.	
0	6480.75	33	4787.92	218972	1494000	3284583	36000000	5523.87	4	4110.3	187982	1120500			Si
0.8	2903.58	33	2903.58	132793	1494000	1991901	36000000	2505.23	4	2505.23	114575	1120500			Si
1.25	722.87	33	1497.51	68488	1494000	1027315	36000000	638.78	4	1303.77	59627	1120500			Si
2.1	-	33	-	170526	1494000	2557893	36000000	-3219.2	4	-3219.2	147228	1120500			Si
	3728.63		3728.63												
2.5	-	33	-	220751	1494000	3311272	36000000	-	4	-	191067	1120500			Si
	5972.68		4826.82					5183.99		4177.76					

## Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

## Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica	Elastic	Fess.+	Fess.-	Elastica	Elastic	Fess.+	Fess.-	Elastica	Elastic	Fess.	Com	Fess.	Com	I/f	
	+	a-			+	a-			+	a-	viscosa	b.	viscos	b.		
											+		a-			
0.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	4	0.0001	1	999	Si
7	7	5	8	6	6	5	7	6	6	5	7		3		9	
0.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	4	0.0001	1	999	Si
	7	5	8	6	6	5	7	6	6	5	6		3		9	
1.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	4	0.0000	1	999	Si
5	3	2	4	3	3	2	4	3	3	2	9		7		9	
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	2	4	2	3	2	3	2	3	2	3	5		6			

## Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

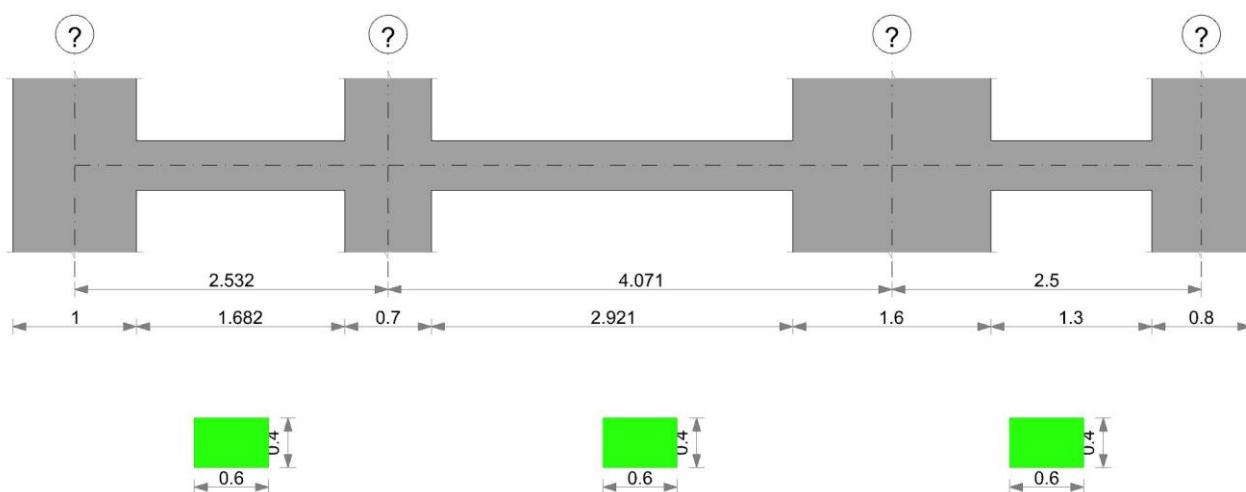
Ascissa	Lv	x	h	p,tot	$\theta_m$	$\theta_y$	$\mu_{\Delta,p}$	Vrd	VRcd(cot $\theta=1$ )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb.	Verifica
7.902	1.33	0.06	0.	0.01	0.0013	0.0095	0	1224	66098	4799	4799	5057	5057	3750	0	SLV 4	Si
	1	6	4	7	1	9		8		0	0	7	7	6			
9.203	1.33	0.06	0.	0.01	0.0008	0.0095	0	1224	66098	4799	4799	5056	5056	3672	0	SLV 5	Si
	2	6	4	7	7	9		8		0	0	3	3	6			

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze ( $\gamma_{rd}=1,1$ )

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	750	-36486	-33851	-19318	750	37986	33851	12253
0.8	270	-36966	-33851	-19798	270	37506	33851	11773
1.25	0	-37236	-33851	-20068	0	37236	33851	11503
2.1	-510	-37746	-33851	-20578	-510	36726	33851	10993
2.5	-750	-37986	-33851	-20818	-750	36486	33851	10753

## 7.9.2 Verifica trave piano secondo

### Geometria



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C25/30 Rck 30000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 60x40	Rettangolare	0.6	0.4	0.035	0.035	0.035

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

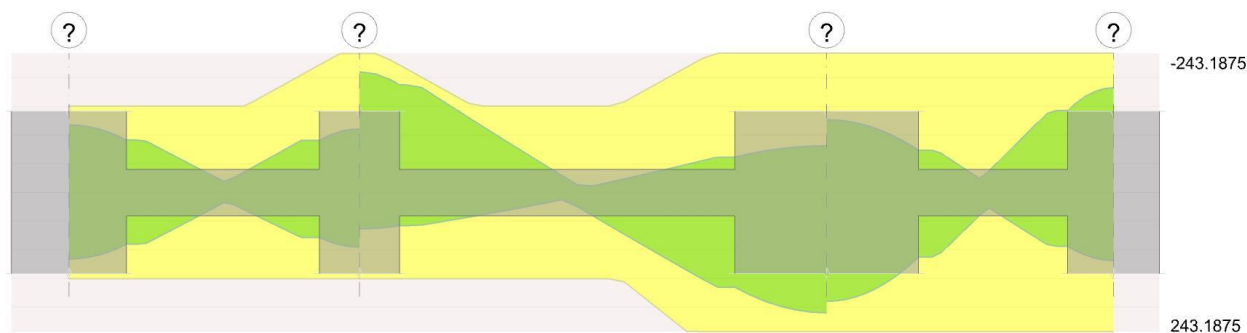
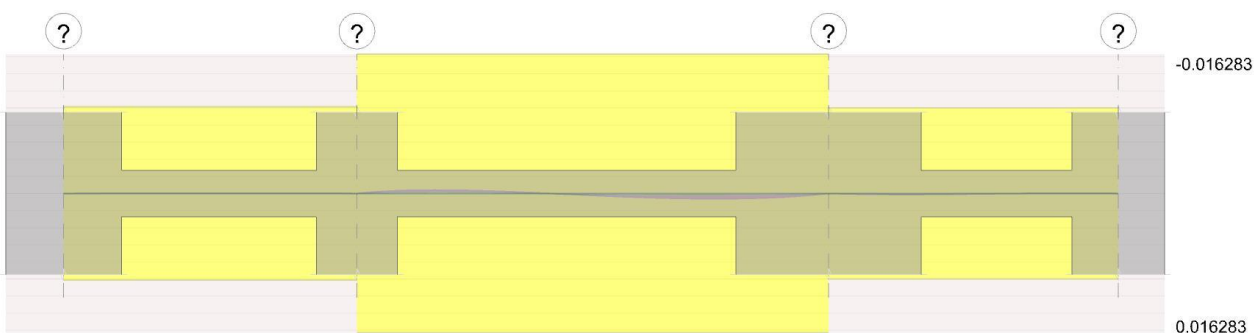


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio



Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



## Campata 1

### Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001206	0.053	0.001206	0.053							-5.5338	SLU 2	-3.7352	-150.5035	0.168	40.29	Si
0.5	0.001206	0.053	0.001206	0.053							-2.76	SLU 2	-2.76	-150.5035	0.168	54.53	Si
1.27	0.001206	0.053	0.001206	0.053	-1.4942	SLU 1	1.8238	150.5035	0.168	82.52	-1.7993	SLU 3	-2.2517	-150.5035	0.168	66.84	Si

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+de s	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
2.1 8	0.00183 3	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							-8.0169	SLU 1	- 8.016 9	- 222.703	0.20 8	27.7 8	Si
2.5 3	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 11.967 5	SLU 1	- 9.791 5	- 242.907 9	0.22 1	24.8 1	Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0 6	0.00120 3	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	141.147 5	SLV 13	116.171 6	150.503 5	0.16 8	1.3	- 145.262 8	SLV 4	- 117.977	- 150.503 5	0.16 8	1.28	Si
0.5 6	0.00120 3	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	90.4464	SLV 13	90.4464	150.503 5	0.16 8	1.66	- 91.4388	SLV 4	- 91.4388	- 150.503 5	0.16 8	1.65	Si
1.2 7	0.00120 6	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	9.9079	SLV 13	26.6922	150.503 5	0.16 8	5.64	- 11.9263	SLV 4	-27.931	- 150.503 5	0.16 8	5.39	Si
2.1 8	0.00183 3	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	78.6005	SLV 4	78.6005	150.430 9	0.16 4	1.91	- 91.0961	SLV 13	- 91.0961	- 222.703	0.20 8	2.44	Si
2.5 3	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	111.856 8	SLV 4	95.4114	150.420 1	0.16 3	1.58	- 131.007 3	SLV 13	- 110.869 6	- 242.907 9	0.22 1	2.19	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	7.2	SLU 2	7.2	107	660.98	0	107	1	14.86	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	3.9	SLU 2	3.9	107	660.98	479.9	479.9	1	123.03	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	-4.1	SLU 1	-4.1	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	63.78	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-7.44	SLU 1	-7.44	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	35.12	Si
2.18	0.0000393	0.001519	0	-10.14	SLU 1	-10.14	-115.54	-660.98	-479.9	-479.9	1	47.32	Si
2.53	0	0.001833	0	-12.45	SLU 1	-12.45	-123.01	-660.98	0	-123.01	1	9.88	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	109.15	Ger.	204.43	107	660.98	0	107	1	0.52	Si
0	0	0.001206	0	-99.9	Ger.	-236.51	-107	-660.98	0	-107	1	0.45	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	106.15	Ger.	201.43	107	660.98	479.9	479.9	1	2.38	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	-102.9	Ger.	-239.51	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	2	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	101.56	Ger.	196.84	107	660.98	261.25	261.25	1	1.33	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
1.27	0.0000214	0.001206	0	-107.5	Ger.	-244.11	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.07	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	98.52	Ger.	193.8	107	660.98	261.25	261.25	1	1.35	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-110.53	Ger.	-247.15	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.06	Si
2.18	0.0000393	0.001206	0	96.06	Ger.	191.34	107	660.98	479.9	479.9	1	2.51	Si
2.18	0.0000393	0.001519	0	-112.99	Ger.	-249.6	-115.54	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.92	Si
2.53	0	0.001206	0	93.96	Ger.	189.24	107	660.98	0	107	1	0.57	Si
2.53	0	0.001833	0	-115.09	Ger.	-251.7	-123.01	-660.98	0	-123.01	1	0.49	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	2.4823	26	2.4823	125	14940	1870	360000	1.064	3	1.064	53	11205			Si
0	-6.5162	13	-4.5297	228	14940	3413	360000	-4.1851	2	-2.6002	131	11205			Si
0.5	2.3689	26	2.3689	119	14940	1785	360000	1.5239	3	1.5239	77	11205			Si
0.5	-3.2918	13	-3.2918	165	14940	2480	360000	-1.7637	2	-1.7637	89	11205			Si
1.27	-1.3157	25	-1.8331	92	14940	1381	360000	-1.0092	4	-1.5652	79	11205			Si
2.18	-9.016	26	-9.016	442	14940	6316	360000	-7.9326	3	-7.9326	389	11205			Si
2.53	-13.5159	26	-11.0835	540	14940	7616	360000	-12.0311	3	-9.7995	477	11205			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.5	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	3	-	2	999	Si
		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000			0.0000		9	
		1		1		1		1		1			2			
1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3		3			
1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	999	Si
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	3		4			
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	999	Si
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2		3			

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	$\theta_m$	$\theta_y$	$\mu\Delta_p$	Vrd	VRcd(cot $\theta=1$ )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
1	1.329	0.058	0.4	0.012	0.00026	0.00886	0	107	660.98	479.9	479.9	476.35	479.9	-239.51	0	SLV 9	Si
2.682	1.521	0.072	0.4	0.013	0.00064	0.01018	0	115.54	660.98	479.9	479.9	473.1	479.9	-249.6	0	SLV 6	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze ( $\gamma_{rd}=1,1$ )

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.6	-236.51	-221.92	-99.9	7.6	204.43	178.94	109.15
0.5	4.6	-239.51	-221.92	-102.9	4.6	201.43	178.94	106.15
1.27	0	-244.11	-221.92	-107.5	0	196.84	178.94	101.56
2.18	-5.5	-249.6	-221.92	-112.99	-5.5	191.34	178.94	96.06
2.53	-7.6	-251.7	-221.92	-115.09	-7.6	189.24	178.94	93.96

Campata 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verifica
0	0.002011	0.053	0.001206	0.053							-110.1267	SLU 3	-98.541	-242.9079	0.221	2.47	Si
0.35	0.001831	0.053	0.001206	0.053							-87.3448	SLU 3	-87.3448	-222.4912	0.207	2.55	Si
0.54	0.001645	0.053	0.001206	0.053							-75.1202	SLU 3	-85.0577	-201.1429	0.194	2.36	Si
2.04	0.001206	0.053	0.001206	0.053	11.1225	SLU 3	19.3339	150.5035	0.168	7.78							Si
3.27	0.002011	0.053	0.002011	0.053	71.373	SLU 3	71.373	243.1875	0.197	3.41							Si
4.07	0.002011	0.053	0.002011	0.053	105.0106	SLU 3	89.2489	243.1875	0.197	2.72							Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV



x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	68.9214	SLV 15	63.6407	150.420 1	0.16 3	2.36 233.645 1	-	SLV 2	- 210.592 9	- 242.907 9	0.22 1	1.15	Si
0.3 5	0.00183 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	58.0048	SLV 15	58.0048	150.430 6	0.16 4	2.59 187.893 7	-	SLV 2	- 187.893 7	- 222.491 2	0.20 7	1.18	Si
0.5 4	0.00164 5	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	51.6998	SLV 15	56.8573	150.450 1	0.16 5	2.65 -162.99	-162.99	SLV 2	-183.26	- 201.142 9	0.19 4	1.1	Si
2.0 4	0.00120 6	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	22.2575	SLV 2	40.9366	150.503 5	0.16 8	3.68 -4.8331	-4.8331	SLV 15	- 11.5378	- 150.503 5	0.16 8	13.0 4	Si
3.2 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	165.374 2	SLV 2	165.374 2	243.187 5	0.19 7	1.47 61.6509	-	SLV 15	- 61.6509	- 243.187 5	0.19 7	3.94	Si
4.0 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	253.195 3	SLV 2	210.245 5	243.187 5	0.19 7	1.16 103.357 1	-	SLV 15	- 81.5454	- 243.187 5	0.19 7	2.98	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	66.29	SLU 3	66.29	122.97	660.98	0	122.97	1	1.86	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	63.98	SLU 3	63.98	115.41	660.98	479.9	479.9	1	7.5	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	60.92	SLU 3	60.92	107	660.98	271.55	271.55	1	4.46	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	52.86	SLU 3	52.86	107	660.98	271.55	271.55	1	5.14	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	44.69	SLU 3	44.69	126.86	660.98	479.9	479.9	1	10.74	Si
4.07	0	0.002011	0	39.39	SLU 3	39.39	126.86	660.98	0	126.86	1	3.22	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	131.81	Ger.	187.6	122.97	660.98	0	122.97	1	0.66	Si
0	0	0.001206	0	-30.1	Ger.	-136.03	-107	-660.98	0	-107	1	0.79	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	129.71	Ger.	185.5	115.41	660.98	479.9	479.9	1	2.59	Si
0.35	0.0000393	0.001206	0	-32.2	Ger.	-138.13	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.47	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	126.92	Ger.	182.72	107	660.98	271.55	271.55	1	1.49	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	-34.99	Ger.	-140.92	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.93	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	119.6	Ger.	175.39	107	660.98	271.55	271.55	1	1.55	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	-42.32	Ger.	-148.24	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.83	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	112.18	Ger.	167.97	126.86	660.98	479.9	479.9	1	2.86	Si
3.27	0.0000393	0.001929	0	-49.74	Ger.	-155.66	-125.11	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.08	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
4.07	0	0.002011	0	107.37	Ger.	159.75	126.86	660.98	0	126.86	1	0.79	Si
4.07	0	0.002011	0	-54.55	Ger.	-163.88	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.77	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-89.5689	25	-80.0131	5315	14940	132027	360000	-82.3618	4	-73.4761	4881	11205			Si
0.35	-70.8113	25	-70.8113	4850	14940	127763	360000	-64.9445	4	-64.9445	4448	11205			Si
2.04	9.2988	25	15.8873	798	14940	11969	360000	8.7122	4	14.6994	738	11205			Si
3.27	57.1784	25	57.1784	2539	14940	38090	360000	51.8617	4	51.8617	2303	11205			Si
4.07	83.2984	25	71.1982	4335	14940	117249	360000	74.9191	4	64.3501	3918	11205			Si

## Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	0.226	0.00038	0.000087	25	0.226	0.00039	0.000088	11	0.226	0.00038	0.000086	4	Si
0.35	superiore	0.234	0.00037	0.000087	25	0.234	0.00035	0.000083	11	0.234	0.00035	0.000081	4	Si
0.81	superiore	0.266	0.00038	0.000101	25	0.266	0.00035	0.000093	11	0.266	0.00035	0.000092	4	Si
4.07	inferiore	0.228	0.00034	0.000078	25	0.228	0.00031	0.000071	11	0.228	0.00031	0.00007	4	Si

## Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscosa a-	Com b.	l/f	
0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
5	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002		0.0003		9	
9		1	9	4	9	1	9	2	9		4		2			
2.0	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	4	0.0002	1	999	Si
4	3		2		2		1		2		3				9	
3.1	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	4	0.0004	1	659	Si
2	8	2		1	6	2	6	1	6	2	2		9		2	
3.2	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	4	0.0004	1	675	Si
7	7	1	9		5	1	5		4	1			7		3	

## Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p	Vrd	VRcd(cotθ=1)	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
3.382	1.85	0.07	0.	0.01	0.0035	0.0119	0	115.4	660.98	479.	479.	454.1	479.	185.5	0	SLV 1	Si
	2	2	4	3	8	3		1		9	9	7	9				

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	$\theta_m$	$\theta_y$	$\mu\Delta,p$	Vrd	VRcd(cot $\theta=1$ )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
6.302	2.21	0.06	0.	0.01	0.0032	0.0135	0	126.8	660.98	479.	479.	458.4	479.	167.9	0	SLV 1	Si
	9	8	4	9	6	7		6		9	9	7	9	7			

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	12.21	-136.03	-134.77	-30.1	12.21	187.6	159.44	131.81
0.35	10.11	-138.13	-134.77	-32.2	10.11	185.5	159.44	129.71
2.04	0	-148.24	-134.77	-42.32	0	175.39	159.44	119.6
3.27	-7.42	-155.66	-134.77	-49.74	-7.42	167.97	159.44	112.18
4.07	-15.63	-163.88	-134.77	-54.55	-15.63	159.75	159.44	107.37

Campata 3

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.00201	0.05	0.00201	0.05	63.702	SLU 3	47.419	243.187	0.19	5.13							Si
1	1	3	1	3	4			5	7								
0.8	0.00201	0.05	0.00201	0.05	29.029	SLU 3	29.029	243.187	0.19	8.38							Si
1	1	3	1	3	1		1	5	7								
1.2	0.00201	0.05	0.00201	0.05	7.672	SLU 3	15.275	243.187	0.19	15.9	6.83	SLU 2	-	-	0.19	2465.1	Si
5	1	3	1	3			1	5	7	2			0.0987	243.187	7	2	
														5			
2.1	0.00201	0.05	0.00201	0.05							-	SLU 3	-	-	0.19	6.69	Si
1	1	3	1	3							36.326		36.326	243.187	7		
														5			
2.5	0.00201	0.05	0.00201	0.05							-	SLU 3	-	-	0.19	5.15	Si
1	1	3	1	3							58.672		47.237	243.187	7		
											9		3	5			

Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verifica
0	0.00201	0.05	0.00201	0.05	265.350	SLV	190.124	243.187	0.19	1.28	-	SLV 4	-	-	0.19	1.91	Si
1	1	3	1	3	2	13	2	5	7		182.077		127.022	243.187	7		
											1		4	5			
0.8	0.00201	0.05	0.00201	0.05	112.983	SLV	112.983	243.187	0.19	2.15	-	SLV 4	-	-	0.19	3.29	Si
1	1	3	1	3	2	13	2	5	7		73.8826		73.8826	243.187	7		
														5			

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
1.2	0.00201	0.05	0.00201	0.05	25.5744	SLV	56.2098	243.187	0.19	4.33	-14.688	SLV 4	-	-	0.19	6.91	Si
5	1	3	1	3		13		5	7				35.2037	243.187	7		
2.1	0.00201	0.05	0.00201	0.05	93.7826	SLV 4	93.7826	243.187	0.19	2.59	-	SLV	-	-	0.19	1.7	Si
1	1	3	1	3				5	7		142.840	13	142.840	243.187	7		
											6	6	5				
2.5	0.00201	0.05	0.00201	0.05	143.325	SLV 4	118.792	243.187	0.19	2.05	-	SLV	-	-	0.19	1.33	Si
1	1	3	1	3	1		2	5	7		223.578	13	182.971	243.187	7		
											9	4	5				

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	-40.69	SLU 3	-40.69	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	3.12	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-45.97	SLU 3	-45.97	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	10.44	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-48.95	SLU 3	-48.95	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	10.98	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-54.56	SLU 3	-54.56	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	8.8	Si
2.5	0	0.002011	0	-57.2	SLU 3	-57.2	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	2.22	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	137.65	Ger.	418.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.3	Si
0	0	0.002011	0	-188.05	Ger.	-403.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.31	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	132.85	Ger.	414.17	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.16	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-192.85	Ger.	-408.77	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.17	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	130.15	Ger.	411.47	126.86	660.98	537.23	537.23	1	1.31	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-195.55	Ger.	-411.47	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	1.31	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	125.05	Ger.	406.37	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.18	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-200.65	Ger.	-416.57	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.15	Si
2.5	0	0.002011	0	122.65	Ger.	403.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.31	Si
2.5	0	0.002011	0	-203.05	Ger.	-418.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.3	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	50.4814	29	37.8311	1680	14940	25202	360000	41.8064	3	31.671	1407	11205			Si
0.8	23.2659	29	23.2659	1033	14940	15499	360000	19.6207	3	19.6207	871	11205			Si
1.25	6.273	29	12.3397	548	14940	8220	360000	5.4578	3	10.5371	468	11205			Si
2.1	-29.1497	29	-29.1497	1295	14940	19418	360000	-24.62	3	-24.62	1093	11205			Si
2.5	-47.3121	29	-37.9925	1687	14940	25309	360000	-40.2676	3	-32.2055	1430	11205			Si

## Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	3	0.0001	2	999	Si
7	6	4	7	4	5	4	6	4	5	4	3				9	
0.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	3	0.0001	2	999	Si
	6	4	6	4	5	4	6	4	5	4	3				9	
1.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3	0.0000	2	999	Si
5	3	2	4	2	3	2	3	2	3	2	7		6		9	
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	999	Si
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	3		4			

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

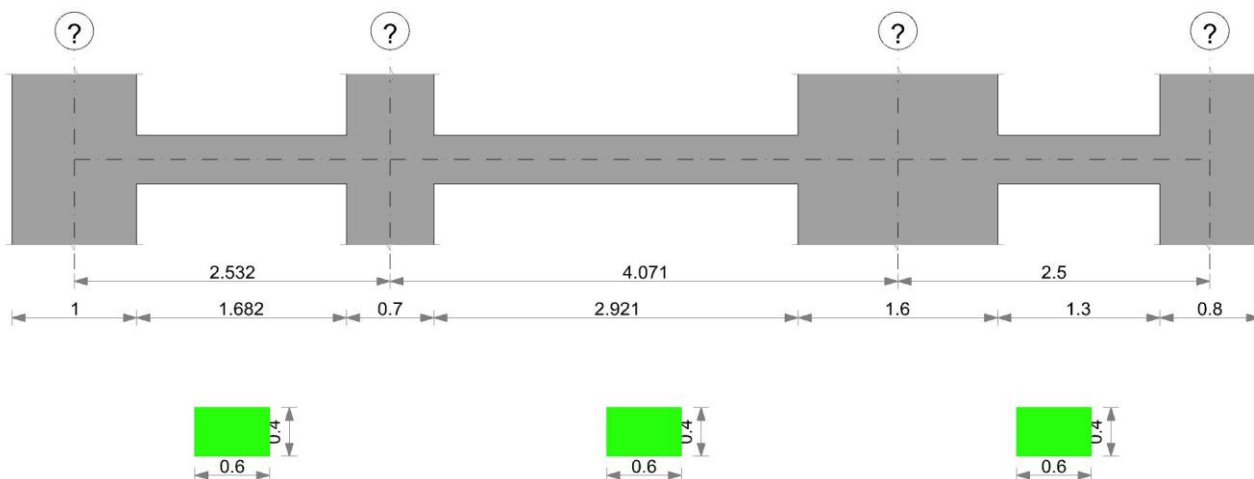
Ascissa	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p	Vrd	VRcd(cotθ=1)	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
7.902	1.47	0.06	0.	0.01	0.0001	0.0096	0	126.8	660.98	479.	479.	503.1	503.1	-	0	SLV 6	Si
	9	8	4	9	1	2		6		9	9	6	6	408.7			
														7			
9.203	1.12	0.06	0.	0.01	0.0022	0.0096	0	126.8	660.98	479.	479.	533.3	533.3	-	0	SLV	Si
		8	4	9	7	2		6		9	9	4	4	416.5		13	
														7			

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.5	-403.97	-374.07	-188.05	7.5	418.97	374.07	137.65
0.8	2.7	-408.77	-374.07	-192.85	2.7	414.17	374.07	132.85
1.25	0	-411.47	-374.07	-195.55	0	411.47	374.07	130.15
2.1	-5.1	-416.57	-374.07	-200.65	-5.1	406.37	374.07	125.05
2.5	-7.5	-418.97	-374.07	-203.05	-7.5	403.97	374.07	122.65

## 7.9.3 Verifica trave piano terzo

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C25/30 Rck 30000

Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 60x40	Rettangolare	0.6	0.4	0.035	0.035	0.035

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

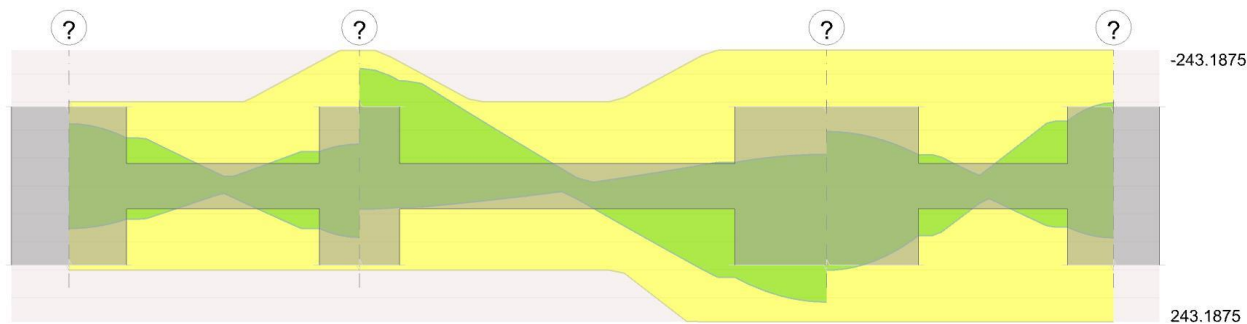


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

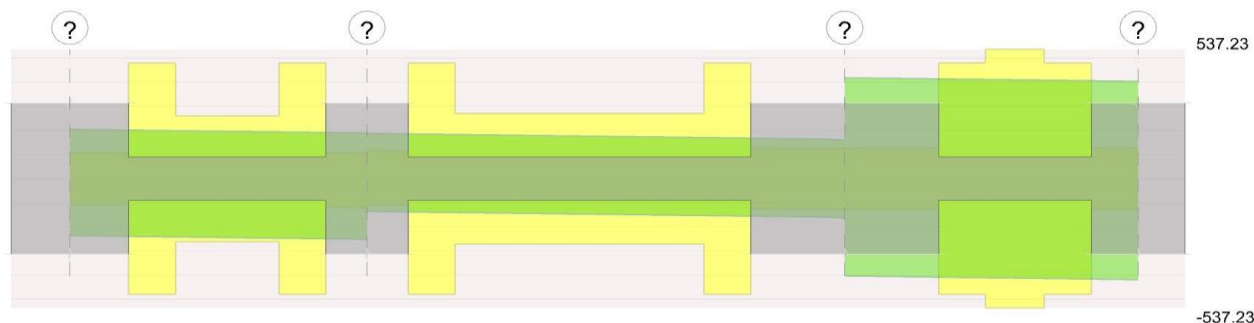
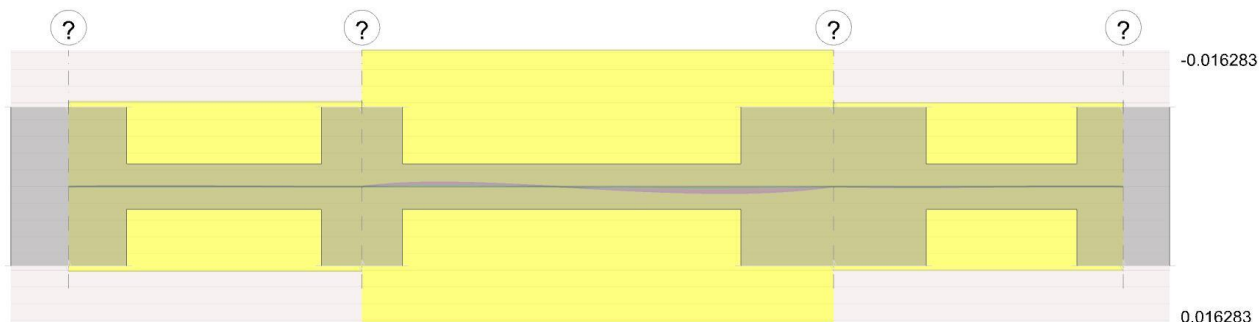


Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



## Campata 1

### Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
0	0.00120	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 2	-	-	0.16	6.15	Si
6		3	6	3							31.158		24.484	150.503	8		
0.5	0.00120	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 2	-	-	0.16	8.08	Si
6		3	6	3							18.632		18.632	150.503	8		
1.2	0.00120	0.05	0.00120	0.05	-	SLU 1	1.8238	150.503	0.16	82.5	-	SLU 3	-	-	0.16	26.5	Si
7	6	3	6	3	2.4135			5	8	2	2.7534		5.6777	150.503	8	1	
2.1	0.00183	0.05	0.00120	0.05	11.393	SLU 2	11.393	150.430	0.16	13.2							Si
8	3	3	6	3	6		6	9	4								
2.5	0.00201	0.05	0.00120	0.05	15.299	SLU 2	13.547	150.420	0.16	11.1							Si
3	1	3	6	3	2			1	3								

### Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00120	0.05	0.00120	0.05	92.1733	SLV	76.200	150.503	0.16	1.98	-	SLV 4	-	-	0.16	1.35	Si
6		3	6	3		13	2	5	8		137.513		111.402	150.503	8		
0.5	0.00120	0.05	0.00120	0.05	59.478	SLV	59.478	150.503	0.16	2.53	-	SLV 4	-	-	0.16	1.75	Si
6		3	6	3		13		5	8		86.0393		86.0393	150.503	8		
1.2	0.00120	0.05	0.00120	0.05	6.5076	SLV	17.645	150.503	0.16	8.53	-	SLV 4	-	-	0.16	5.93	Si
7	6	3	6	3		13	8	5	8		10.1137		25.3899	150.503	8		
2.1	0.00183	0.05	0.00120	0.05	76.0942	SLV 4	76.094	150.430	0.16	1.98	-	SLV	-	-	0.20	3.62	Si
8	3	3	6	3			2	9	4		61.4996	13	61.4996	222.703	8		

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
2.5	0.00201	0.05	0.00120	0.05	107.705	SLV 4	92.082	150.420	0.16	1.63	-	SLV	-74.971	-	0.22	3.24	Si
3	1	3	6	3	8		6	1	3		88.8067	13		242.9079	1		

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	26.7	SLU 2	26.7	107	660.98	0	107	1	4.01	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	23.4	SLU 2	23.4	107	660.98	479.9	479.9	1	20.5	Si
0.93	0.0000214	0.001206	0	20.58	SLU 2	20.58	107	660.98	261.25	261.25	1	12.7	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	18.35	SLU 2	18.35	107	660.98	261.25	261.25	1	14.24	Si
2.18	0.0000393	0.001206	0	12.31	SLU 2	12.31	107	660.98	479.9	479.9	1	39	Si
2.53	0	0.001206	0	10	SLU 2	10	107	660.98	0	107	1	10.7	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	104.45	Ger.	204.43	107	660.98	0	107	1	0.52	Si
0	0	0.001206	0	-63.89	Ger.	-236.51	-107	-660.98	0	-107	1	0.45	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	101.45	Ger.	201.43	107	660.98	479.9	479.9	1	2.38	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	-66.89	Ger.	-239.51	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	2	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	96.86	Ger.	196.84	107	660.98	261.25	261.25	1	1.33	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	-71.48	Ger.	-244.11	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.07	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	93.82	Ger.	193.8	107	660.98	261.25	261.25	1	1.35	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-74.52	Ger.	-247.15	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.06	Si
2.18	0.0000393	0.001206	0	91.36	Ger.	191.34	107	660.98	479.9	479.9	1	2.51	Si
2.18	0.0000393	0.001519	0	-76.98	Ger.	-249.6	-115.54	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.92	Si
2.53	0	0.001206	0	89.26	Ger.	189.24	107	660.98	0	107	1	0.57	Si
2.53	0	0.001833	0	-79.08	Ger.	-251.7	-123.01	-660.98	0	-123.01	1	0.49	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-27.5775	13	-21.5954	1085	14940	16270	360000	-23.8558	2	-18.5422	931	11205			Si
0.5	-16.3618	13	-16.3618	822	14940	12327	360000	-13.977	2	-13.977	702	11205			Si
1.27	-2.149	25	-4.7298	238	14940	3563	360000	-1.8031	4	-3.9728	200	11205			Si
2.18	10.358	13	10.358	484	14940	7617	360000	8.2464	2	8.2464	385	11205			Si
2.53	13.7885	13	12.2557	561	14940	8955	360000	10.7411	2	9.6761	443	11205			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità



x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verific a
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	999	Si
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	6		7			
0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	999	Si
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	2	3	2	4	2	3	2	3	2	3	6		8			
1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	4		5			
2.1	0.0000	0	0.0000	0	0.0000	0	0	0	0.0000	0	0.0000	2	0	3	999	Si
8	1		1		1				1		1				9	

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Asciss a	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p l	Vrd	VRcd(cotθ=1 )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne d	Comb .	Verific a
1	1.32	0.05	0.	0.01	0.0001	0.0088	0	107	660.98	479.	479.	476.4	479.	-	0	SLV 9	Si
	7	8	4	2		6				9	9	8	9	239.5 1			
2.682	1.59	0.07	0.	0.01	0.0003	0.0101	0	115.5	660.98	479.	479.	468.8	479.	-249.6	0	SLV 5	Si
	5	2	4	3	7	8		4		9	9	6	9				

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.6	-236.51	-221.92	-63.89	7.6	204.43	178.94	104.45
0.5	4.6	-239.51	-221.92	-66.89	4.6	201.43	178.94	101.45
1.27	0	-244.11	-221.92	-71.48	0	196.84	178.94	96.86
2.18	-5.5	-249.6	-221.92	-76.98	-5.5	191.34	178.94	91.36
2.53	-7.6	-251.7	-221.92	-79.08	-7.6	189.24	178.94	89.26

Campata 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00201	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 3	-	-	0.22	2.14	Si
	1	3	6	3							126.441 9		113.351 4	242.907 9	1		

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0.3 5	0.00183 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 100.650 4	SLU 3	- 100.650 4	- 222.491 2	0.20 7	2.21	Si
0.5 4	0.00164 5	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 86.7684	SLU 3	- 98.0563	- 201.142 9	0.19 4	2.05	Si
2.0 4	0.00120 6	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	12.3088	SLU 3	21.8707	150.503 5	0.16 8	6.88							Si
3.2 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	83.1819	SLU 3	83.1819	243.187 5	0.19 7	2.92							Si
4.0 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	123.698 8	SLU 3	104.497 4	243.187 5	0.19 7	2.33							Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0 1	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	44.4511	SLV 15	41.5281	150.420 1	0.16 3	3.62	- 233.444 7	SLV 2	- 210.506 8	- 242.907 9	0.22 1	1.15	Si
0.3 5	0.00183 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	38.2505	SLV 15	38.2505	150.430 6	0.16 4	3.93	- 187.922 2	SLV 2	- 187.922 2	- 222.491 2	0.20 7	1.18	Si
0.5 4	0.00164 5	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	34.5427	SLV 15	37.5841	150.450 1	0.16 5	4	- 163.144 5	SLV 2	- 183.311 8	- 201.142 9	0.19 4	1.1	Si
2.0 4	0.00120 6	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	21.1105	SLV 2	39.6915	150.503 5	0.16 8	3.79	-1.8623	SLV 15	-6.4556	- 150.503 5	0.16 8	23.3 1	Si
3.2 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	163.428 8	SLV 2	163.428 8	243.187 5	0.19 7	1.49	- 42.0443	SLV 15	- 42.0443	- 243.187 5	0.19 7	5.78	Si
4.0 7	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	250.726 9	SLV 2	208.038 2	243.187 5	0.19 7	1.17	- 72.9706	SLV 15	- 56.5486	- 243.187 5	0.19 7	4.3	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	74.89	SLU 3	74.89	122.97	660.98	0	122.97	1	1.64	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	72.58	SLU 3	72.58	115.41	660.98	479.9	479.9	1	6.61	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	69.51	SLU 3	69.51	107	660.98	271.55	271.55	1	3.91	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
2.04	0.0000222	0.001206	0	61.45	SLU 3	61.45	107	660.98	271.55	271.55	1	4.42	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	53.29	SLU 3	53.29	126.86	660.98	479.9	479.9	1	9.01	Si
4.07	0	0.002011	0	47.99	SLU 3	47.99	126.86	660.98	0	126.86	1	2.64	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	131.15	Ger.	187.6	122.97	660.98	0	122.97	1	0.66	Si
0	0	0.001206	0	-16.63	Ger.	-136.03	-107	-660.98	0	-107	1	0.79	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	129.05	Ger.	185.5	115.41	660.98	479.9	479.9	1	2.59	Si
0.35	0.0000393	0.001206	0	-18.73	Ger.	-138.13	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.47	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	126.27	Ger.	182.72	107	660.98	271.55	271.55	1	1.49	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	-21.51	Ger.	-140.92	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.93	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	118.94	Ger.	175.39	107	660.98	271.55	271.55	1	1.55	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	-28.84	Ger.	-148.24	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.83	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	111.52	Ger.	167.97	126.86	660.98	479.9	479.9	1	2.86	Si
3.27	0.0000393	0.001929	0	-36.26	Ger.	-155.66	-125.11	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.08	Si
4.07	0	0.002011	0	106.71	Ger.	159.85	126.86	660.98	0	126.86	1	0.79	Si
4.07	0	0.002011	0	-41.07	Ger.	-163.79	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.77	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-102.8735	25	-92.0893	6117	14940	151954	360000	-94.4968	4	-84.4893	5612	11205			Si
0.35	-81.6591	25	-81.6591	5593	14940	147336	360000	-74.8359	4	-74.8359	5125	11205			Si
2.04	10.2812	25	17.9721	903	14940	13540	360000	9.6241	4	16.618	835	11205			Si
3.27	66.8323	25	66.8323	4069	14940	110060	360000	60.6923	4	60.6923	3695	11205			Si
4.07	98.5682	25	83.6601	5094	14940	137772	360000	88.8781	4	75.7448	4612	11205			Si

## Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	0.226	0.00044	0.0001	25	0.226	0.00048	0.000108	11	0.226	0.00047	0.000106	4	Si
0.35	superiore	0.234	0.00043	0.000101	25	0.234	0.00044	0.000103	11	0.234	0.00043	0.000101	4	Si
0.54	superiore	0.245	0.00046	0.000114	25	0.245	0.00047	0.000116	11	0.245	0.00046	0.000114	4	Si
3.27	inferiore	0.228	0.00032	0.000073	25	0.228	0.0003	0.000067	11	0.228	0.00029	0.000066	4	Si
4.07	inferiore	0.228	0.0004	0.000091	25	0.228	0.0004	0.000092	11	0.228	0.00039	0.00009	4	Si

## Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verific a
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ -	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ -	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.3 5	-0.0001	- 0.0001 3	- 0.0001 1	- 0.0001 8	-0.0001	- 0.0001 2	- 0.0001 1	- 0.0001 6	-0.0001	- 0.0001 2	- 0.0003 2	1	- 0.0004	4	999 9	Si
2.0 4	0.0001	0.0001 2	0.0001 5	0.0001 1	0.0001 3	0.0001 2	0.0001 3	0.0001 1	0.0001 3	0.0001 2	0.0002 9	4	0.0002 3	1	999 9	Si
3.1 2	0.0003	0.0002 6	0.0003 8	0.0002 6	0.0003 6	0.0002 6	0.0003 3	0.0002 6	0.0003 6	0.0002 6	0.0008	4	0.0006 2	1	511 5	Si
3.2 7	0.0003	0.0002 4	0.0003 8	0.0002 5	0.0002 9	0.0002 4	0.0003 3	0.0002 5	0.0002 8	0.0002 4	0.0007 9	4	0.0006	1	518 1	Si

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Asciss a	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p l	Vrd	VRcd(cotθ=1 )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne d	Comb .	Verific a
3.382 9	1.85 2	0.07 4	0. 4	0.01 3	0.0035 1	0.0119 3	0	115.4 1	660.98	479. 9	479. 9	453.7 5	479. 9	185.5	0	SLV 1	Si
6.302 2	2.21 8	0.06 4	0. 9	0.01 5	0.0031 8	0.0135 8	0	126.8 6	660.98	479. 9	479. 9	458.4 7	479. 9	167.9 7	0	SLV 1	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	12.21	-136.03	-134.77	-16.63	12.21	187.6	159.44	131.15
0.35	10.11	-138.13	-134.77	-18.73	10.11	185.5	159.44	129.05
2.04	0	-148.24	-134.77	-28.84	0	175.39	159.44	118.94
3.27	-7.42	-155.66	-134.77	-36.26	-7.42	167.97	159.44	111.52
4.07	-15.54	-163.79	-134.77	-41.07	-15.54	159.85	159.44	106.71

Campata 3

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
0 1	0.00201 3	0.05 1	0.00201 3	0.05 3	54.847 7	SLU 3	41.049 8	243.187 5	0.19 7	5.92							Si
0.8 1	0.00201 3	0.05 1	0.00201 3	0.05 3	25.145 5	SLU 3	25.145 5	243.187 5	0.19 7	9.67							Si

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coeff f	Verific a
1.2 5	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	6.5853	SLU 3	13.212 6	243.187 5	0.19 7	18.4 1	5.8308	SLU 2	- 0.2228	- 243.187 5	0.19 7	1091.3 8	Si
2.1	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3							- 32.130 2	SLU 3	- 32.130 2	- 243.187 5	0.19 7	7.57	Si
2.5	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3							- 51.991 5	SLU 3	- 41.798 7	- 243.187 5	0.19 7	5.82	Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	210.645 3	SLV 13	150.878 1	243.187 5	0.19 7	1.61	- 140.768 2	SLV 4	- 97.4058	- 243.187 5	0.19 7	2.5	Si
0.8	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	89.1958	SLV 13	89.1958	243.187 5	0.19 7	2.73	- 55.9583	SLV 4	- 55.9583	- 243.187 5	0.19 7	4.35	Si
1.2 5	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	19.1828	SLV 13	43.7485	243.187 5	0.19 7	5.56	-9.921	SLV 4	-25.846	- 243.187 5	0.19 7	9.41	Si
2.1	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	73.7004	SLV 4	73.7004	243.187 5	0.19 7	3.3	- 116.378 3	SLV 13	- 116.378 3	- 243.187 5	0.19 7	2.09	Si
2.5	0.00201 1	0.05 3	0.00201 1	0.05 3	111.550 6	SLV 4	92.8638	243.187 5	0.19 7	2.62	- 181.657 8	SLV 13	- 148.779 7	- 243.187 5	0.19 7	1.63	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	-34.48	SLU 3	-34.48	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	3.68	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-39.76	SLU 3	-39.76	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	12.07	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-42.73	SLU 3	-42.73	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	12.57	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-48.34	SLU 3	-48.34	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	9.93	Si
2.5	0	0.002011	0	-50.98	SLU 3	-50.98	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	2.49	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	108.42	Ger.	418.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.3	Si
0	0	0.002011	0	-149.41	Ger.	-403.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.31	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0.8	0.0000393	0.002011	0	103.62	Ger.	414.17	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.16	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-154.21	Ger.	-408.77	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.17	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	100.92	Ger.	411.47	126.86	660.98	537.23	537.23	1	1.31	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-156.91	Ger.	-411.47	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	1.31	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	95.82	Ger.	406.37	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.18	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-162.01	Ger.	-416.57	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.15	Si
2.5	0	0.002011	0	93.42	Ger.	403.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.31	Si
2.5	0	0.002011	0	-164.41	Ger.	-418.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.3	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	43.901	29	33.0712	1469	14940	22031	360000	35.6139	3	27.2028	1208	11205			Si
0.8	20.3263	29	20.3263	903	14940	13541	360000	16.8768	3	16.8768	750	11205			Si
1.25	5.3818	29	10.7337	477	14940	7150	360000	4.6541	3	9.0564	402	11205			Si
2.1	-26.1722	29	-26.1722	1162	14940	17435	360000	-21.7592	3	-21.7592	966	11205			Si
2.5	-42.5143	29	-34.1049	1515	14940	22719	360000	-35.6825	3	-28.4825	1265	11205			Si

## Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

## Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	3	0.0000	2	999	Si
7	5	3	6	4	4	3	5	4	4	3	1		8		9	
0.8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	3	0.0000	2	999	Si
	5	3	6	3	4	3	5	3	4	3	1		8		9	
1.2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3	0.0000	2	999	Si
5	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	6		5		9	
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	999	Si
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3		4			

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

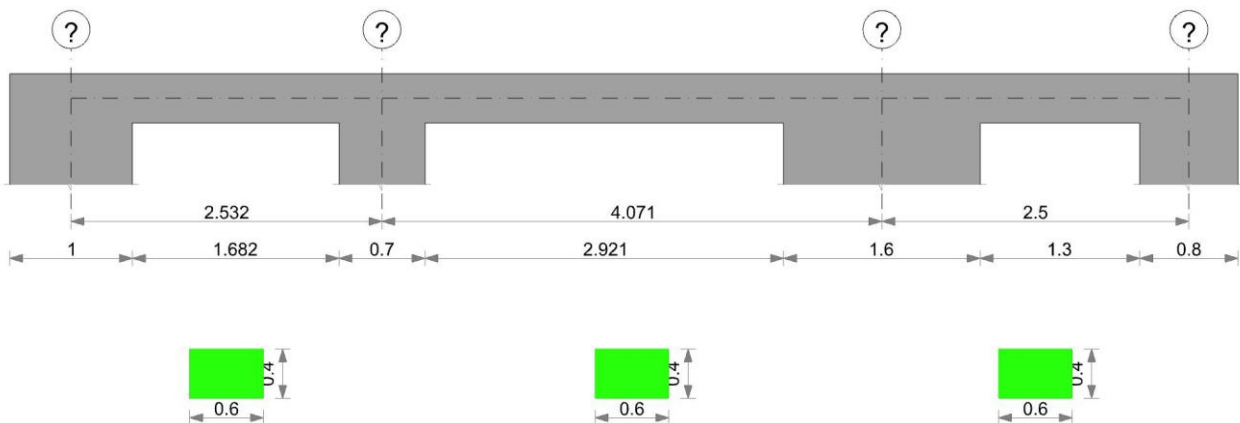
Ascissa	Lv	x	h	p,tot	$\theta_m$	$\theta_y$	$\mu\Delta,p$	Vrd	VRcd(cot $\theta=1$ )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb.	Verifica
7.902	1.51	0.06	0.	0.01	0.0000	0.0096	0	126.8	660.98	479.	479.	500.0	500.0	-	0	SLV 6	Si
	5	8	4	9	9	2		6		9	9	7	7	408.7			
9.203	1.12	0.06	0.	0.01	0.0015	0.0096	0	126.8	660.98	479.	479.	532.6	532.6	-	0	SLV 13	Si
	8	8	4	9	6	2		6		9	9	2	2	416.5			
														7			

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze ( $\gamma_{rd}=1,1$ )

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.5	-403.97	-374.07	-149.41	7.5	418.97	374.07	108.42
0.8	2.7	-408.77	-374.07	-154.21	2.7	414.17	374.07	103.62
1.25	0	-411.47	-374.07	-156.91	0	411.47	374.07	100.92
2.1	-5.1	-416.57	-374.07	-162.01	-5.1	406.37	374.07	95.82
2.5	-7.5	-418.97	-374.07	-164.41	-7.5	403.97	374.07	93.42

## 7.9.4 Verifica trave piano quarto

### Geometria



### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C25/30 Rck 30000

### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 60x40	Rettangolare	0.6	0.4	0.035	0.035	0.035

Diagramma verifica stato limite ultimo flessione

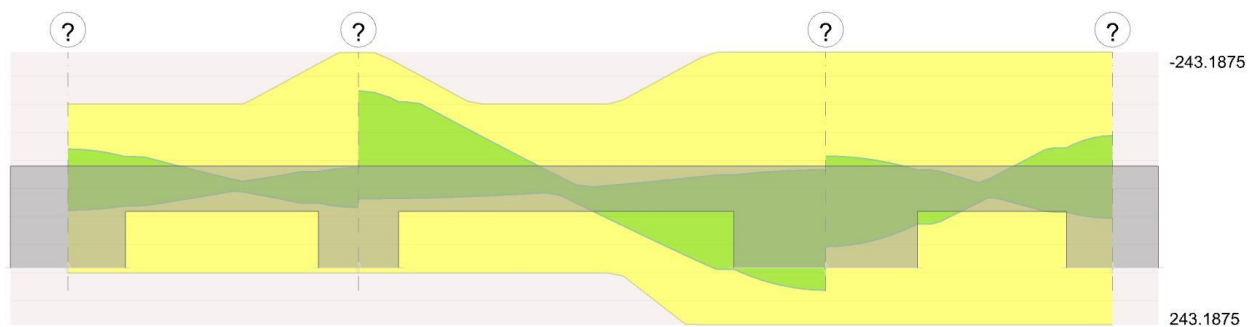


Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

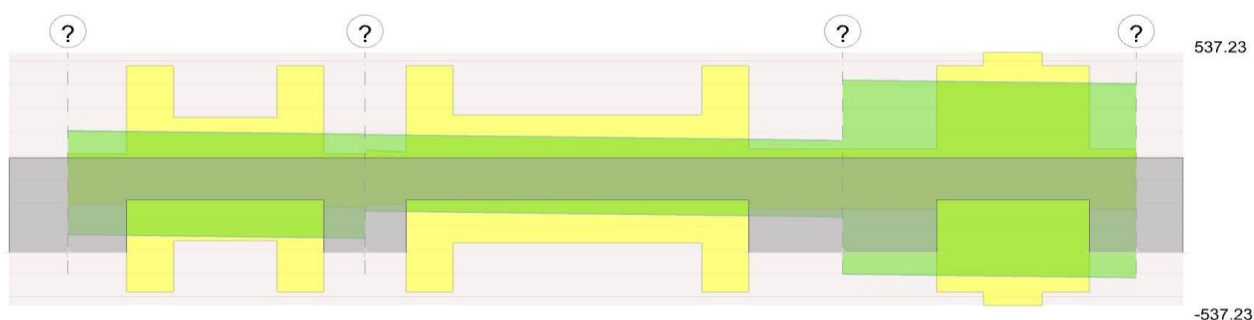
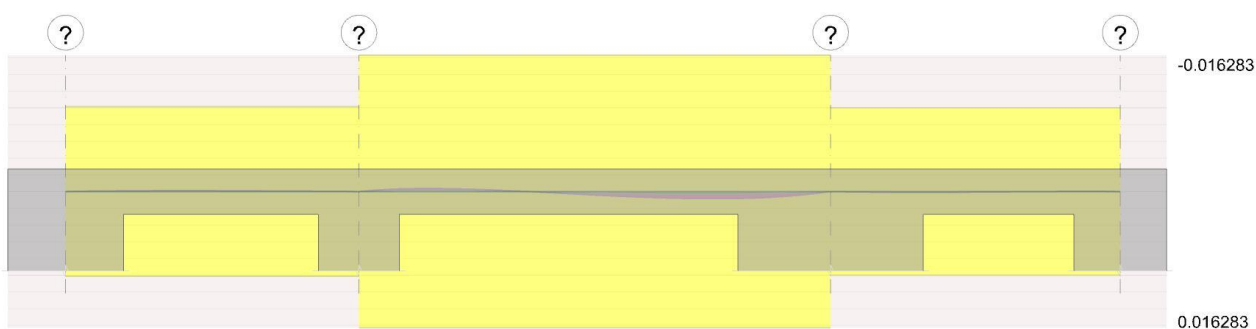


Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



Campata 1

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+de	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.00120	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 2	-	-	0.16	6.97	Si
6		3	6	3							26.232		21.594	150.503	8		
											5		9	5			
0.5	0.00120	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 3	-	-	0.16	8.44	Si
6		3	6	3							17.825		17.825	150.503	8		
											9		9	5			
1.2	0.00120	0.05	0.00120	0.05	-	SLU 1	1.823	150.503	0.16	82.5	-	SLU 3	-	-	0.16	15.25	Si
7	6	3	6	3	7.535		8	5	8	2	8.2135		9.8716	150.503	8		
					9									5			
2.1	0.00183	0.05	0.00120	0.05							-	SLU 1	-	-	0.20	69.26	Si
8	3	3	6	3							2.7988		3.2156	222.703	8		



x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+de	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
2.5 3	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3							- 2.4465	SLU 1	-2.422	- 242.907 9	0.22 1	100.2 9	Si

## Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0 6	0.00120 3	0.05 6	0.00120 3	0.05 3	45.717 3	SLV 13	38.686 6	150.503 5	0.16 8	3.89	- 84.552 8	SLV 4	- 70.256 7	- 150.503 5	0.16 8	2.14	Si
0.5 6	0.00120 3	0.05 6	0.00120 3	0.05 3	30.901 7	SLV 13	30.901 7	150.503 5	0.16 8	4.87	- 56.703 5	SLV 4	- 56.703 5	- 150.503 5	0.16 8	2.65	Si
1.2 7	0.00120 6	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	5.3919	SLV 13	10.863 1	150.503 5	0.16 8	13.8 5	- 17.038 9	SLV 4	- 24.843 5	- 150.503 5	0.16 8	6.06	Si
2.1 8	0.00183 3	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	26.020 6	SLV 4	26.020 6	150.430 9	0.16 4	5.78	- 29.990 8	SLV 13	- 29.990 8	- 222.703	0.20 8	7.43	Si
2.5 3	0.00201 1	0.05 3	0.00120 6	0.05 3	41.091 1	SLV 4	33.742	150.420 1	0.16 3	4.46	- 44.778 5	SLV 13	- 37.206	- 242.907 9	0.22 1	6.53	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	18.72	SLU 2	18.72	107	660.98	0	107	1	5.72	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	15.42	SLU 2	15.42	107	660.98	479.9	479.9	1	31.13	Si
0.93	0.0000214	0.001206	0	12.59	SLU 2	12.59	107	660.98	261.25	261.25	1	20.75	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	10.36	SLU 2	10.36	107	660.98	261.25	261.25	1	25.22	Si
2.18	0.0000393	0.001519	0	4.32	SLU 2	4.32	115.54	660.98	479.9	479.9	1	111.2	Si
2.53	0	0.001833	0	2.01	SLU 2	2.01	123.01	660.98	0	123.01	1	61.33	Si
2.53	0	0.001833	0	-0.16	SLU 1	-0.16	-123.01	-660.98	0	-123.01	1	784.01	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001206	0	57.21	Ger.	204.43	107	660.98	0	107	1	0.52	Si
0	0	0.001206	0	-28.14	Ger.	-236.51	-107	-660.98	0	-107	1	0.45	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	54.21	Ger.	201.43	107	660.98	479.9	479.9	1	2.38	Si
0.5	0.0000393	0.001206	0	-31.14	Ger.	-239.51	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	2	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	49.62	Ger.	196.84	107	660.98	261.25	261.25	1	1.33	Si
1.27	0.0000214	0.001206	0	-35.73	Ger.	-244.11	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.07	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
1.77	0.0000214	0.001206	0	46.58	Ger.	193.8	107	660.98	261.25	261.25	1	1.35	Si
1.77	0.0000214	0.001206	0	-38.77	Ger.	-247.15	-107	-660.98	-261.25	-261.25	1	1.06	Si
2.18	0.0000393	0.001206	0	44.12	Ger.	191.34	107	660.98	479.9	479.9	1	2.51	Si
2.18	0.0000393	0.001519	0	-41.23	Ger.	-249.6	-115.54	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.92	Si
2.53	0	0.001206	0	42.02	Ger.	189.24	107	660.98	0	107	1	0.57	Si
2.53	0	0.001833	0	-43.33	Ger.	-251.7	-123.01	-660.98	0	-123.01	1	0.49	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-23.2195	13	-18.9158	950	14940	14251	360000	-20.2747	2	-16.4171	825	11205			Si
0.5	-15.3607	13	-15.3607	771	14940	11572	360000	-13.308	2	-13.308	668	11205			Si
1.27	-6.5567	25	-7.98	401	14940	6012	360000	-5.8235	4	-6.9902	351	11205			Si
2.18	0.0686	13	0.0686	3	14940	50	360000								Si
2.18	-3.8655	26	-3.8655	189	14940	2708	360000	-3.1283	3	-3.1283	153	11205			Si
2.53	1.1494	13	0.7914	36	14940	578	360000								Si
2.53	-4.6283	26	-4.0645	198	14940	2793	360000	-3.6812	3	-3.2223	157	11205			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0001		9	
	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	9					
1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001		0.0001		9	
	4	6	4	6	4	5	4	5	4	5	1		3			
1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.0001	1	-	4	999	Si
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000			0.0001		9	
	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5			2			
2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000		0.0000		9	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	4		4			

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	$\theta_m$	$\theta_y$	$\mu\Delta_p$	Vrd	VRcd(cot $\theta=1$ )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne	Comb	Verifica
1	1.41	0.058	0.4	0.012	0.00073	0.00886	0	107	660.98	479.9	479.9	472.27	479.9	-239.51	0	SLV 13	Si
2.682	2.532	0.072	0.4	0.013	0	0.01018	0	115.54	660.98	479.9	479.9	445.79	479.9	-249.6	0	SLV 5	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze ( $\gamma_{rd}=1,1$ )

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.6	-236.51	-221.92	-28.14	7.6	204.43	178.94	57.21
0.5	4.6	-239.51	-221.92	-31.14	4.6	201.43	178.94	54.21
1.27	0	-244.11	-221.92	-35.73	0	196.84	178.94	49.62
2.18	-5.5	-249.6	-221.92	-41.23	-5.5	191.34	178.94	44.12
2.53	-7.6	-251.7	-221.92	-43.33	-7.6	189.24	178.94	42.02

Campata 2

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verifica
0.1	0.00201	0.053	0.00120	0.053							-117.1474	SLU 3	-104.6002	-242.9079	0.221	2.32	Si
0.35	0.00183	0.053	0.00120	0.053							-92.4424	SLU 3	-92.4424	-222.4912	0.207	2.41	Si
0.54	0.00164	0.053	0.00120	0.053							-79.1587	SLU 3	-89.9591	-201.1429	0.194	2.24	Si
2.04	0.00120	0.053	0.00120	0.053	15.2851	SLU 3	24.3595	150.5035	0.168	6.18							Si
3.27	0.00201	0.053	0.00201	0.053	82.3254	SLU 3	82.3254	243.1875	0.197	2.95							Si
4.07	0.00201	0.053	0.00201	0.053	120.3764	SLU 3	102.4041	243.1875	0.197	2.37							Si

Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00201	0.05	0.00120	0.05	18.8877	SLV	18.2977	150.420	0.16	8.22	-	SLV 2	-	-	0.22	1.39	Si
1	1	3	6	3		15		1	3		194.175		174.372	242.907	1		
0.3	0.00183	0.05	0.00120	0.05	17.3508	SLV	17.3508	150.430	0.16	8.67	-	SLV 2	-	-	0.20	1.44	Si
5	1	3	6	3		15		6	4		154.920		154.920	222.491	7		
0.5	0.00164	0.05	0.00120	0.05	16.212	SLV	17.1603	150.450	0.16	8.77	-	SLV 2	-	-	0.19	1.33	Si
4	5	3	6	3		15		1	5		133.595		150.949	201.142	4		
2.0	0.00120	0.05	0.00120	0.05	24.0505	SLV 2	39.7781	150.503	0.16	3.78	-0.4257	SLV	-2.8855	-	0.16	52.1	Si
4	6	3	6	3				5	8			15		150.503	8	6	
3.2	0.00201	0.05	0.00201	0.05	144.168	SLV 2	144.168	243.187	0.19	1.69	-	SLV	-	-	0.19	10.1	Si
7	1	3	1	3	5		5	5	7		24.0675	15	24.0675	243.187	7		
4.0	0.00201	0.05	0.00201	0.05	217.149	SLV 2	181.619	243.187	0.19	1.34	-44.324	SLV	-	-	0.19	7.32	Si
7	1	3	1	3	7		6	5	7			15	33.2415	243.187	7		

## Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	71.78	SLU 3	71.78	122.97	660.98	0	122.97	1	1.71	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	69.47	SLU 3	69.47	115.41	660.98	479.9	479.9	1	6.91	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	66.41	SLU 3	66.41	107	660.98	271.55	271.55	1	4.09	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	58.35	SLU 3	58.35	107	660.98	271.55	271.55	1	4.65	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	50.2	SLU 3	50.2	126.86	660.98	479.9	479.9	1	9.56	Si
4.07	0	0.002011	0	44.92	SLU 3	44.92	126.86	660.98	0	126.86	1	2.82	Si

## Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001831	0	113.25	Ger.	187.6	122.97	660.98	0	122.97	1	0.66	Si
0	0	0.001206	0	-3.31	Ger.	-136.03	-107	-660.98	0	-107	1	0.79	Si
0.35	0.0000393	0.001514	0	111.15	Ger.	185.5	115.41	660.98	479.9	479.9	1	2.59	Si
0.35	0.0000393	0.001206	0	-5.41	Ger.	-138.13	-107	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.47	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	108.37	Ger.	182.71	107	660.98	271.55	271.55	1	1.49	Si
0.81	0.0000222	0.001206	0	-8.2	Ger.	-140.92	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.93	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	101.04	Ger.	175.39	107	660.98	271.55	271.55	1	1.55	Si
2.04	0.0000222	0.001206	0	-15.52	Ger.	-148.25	-107	-660.98	-271.55	-271.55	1	1.83	Si
3.27	0.0000393	0.002011	0	93.63	Ger.	167.97	126.86	660.98	479.9	479.9	1	2.86	Si
3.27	0.0000393	0.001929	0	-22.93	Ger.	-155.66	-125.11	-660.98	-479.9	-479.9	1	3.08	Si

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
4.07	0	0.002011	0	88.83	Ger.	160.37	126.86	660.98	0	126.86	1	0.79	Si
4.07	0	0.002011	0	-27.73	Ger.	-163.27	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.78	Si

## Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f.	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	-95.2767	25	-84.9387	5642	14940	140155	360000	-87.6437	4	-78.0373	5184	11205			Si
0.35	-74.9547	25	-74.9547	5134	14940	135239	360000	-68.7849	4	-68.7849	4711	11205			Si
2.04	12.6882	25	19.9787	1003	14940	15052	360000	11.8124	4	18.4463	926	11205			Si
3.27	66.0907	25	66.0907	4024	14940	108838	360000	60.0505	4	60.0505	3656	11205			Si
4.07	95.7975	25	81.9015	4987	14940	134876	360000	86.4128	4	74.1891	4517	11205			Si

## Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	0.226	0.00041	0.000092	25	0.226	0.00043	0.000096	11	0.226	0.00042	0.000094	4	Si
0.35	superiore	0.234	0.00039	0.000092	25	0.234	0.00039	0.000091	11	0.234	0.00038	0.000089	4	Si
0.54	superiore	0.245	0.00042	0.000104	25	0.245	0.00041	0.000102	11	0.245	0.00041	0.0001	4	Si
3.27	inferiore	0.228	0.00032	0.000072	25	0.228	0.00029	0.000067	11	0.228	0.00029	0.000066	4	Si
4.07	inferiore	0.228	0.00039	0.000089	25	0.228	0.00039	0.000089	11	0.228	0.00038	0.000087	4	Si

## Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verifica
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess.+	Fess.-	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	999	Si
5	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002		0.0003		9	
9	1	9	4	9	9	9	2	9	9	9	4		1			
2.0	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	4	0.0003	1	961	Si
4	9	6	1	5	8	6	8	5	8	6	2		4		5	
3.1	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0008	4	0.0006	1	477	Si
2	5	8	1	7	3	8	5	7	2	8	5		6		3	
3.2	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0008	4	0.0006	1	489	Si
7	3	6		6		6	4	6		6	3		4		9	

## Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Ascissa	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,pl	Vrd	Vrcd(cotθ=1)	Vrsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ned	Comb.	Verifica
3.382	2.16	0.057	0.4	0.013	0.00209	0.01193	0	107	660.98	479.9	479.9	445.74	479.9	185.5	0	SLV 16	Si
6.302	2.27	0.068	0.4	0.019	0.00279	0.01362	0	126.86	660.98	479.9	479.9	458.47	479.9	167.97	0	SLV 1	Si

## Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (γrd =1,1)

PV2 - Relazione di calcolo	Pag.	109/230	Redatto da:	ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo	Data:	12.03.2025		

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	12.21	-136.03	-134.77	-3.31	12.21	187.6	159.44	113.25
0.35	10.11	-138.13	-134.77	-5.41	10.11	185.5	159.44	111.15
2.04	0	-148.25	-134.77	-15.52	0	175.39	159.44	101.04
3.27	-7.41	-155.66	-134.77	-22.93	-7.41	167.97	159.44	93.63
4.07	-15.02	-163.27	-134.77	-27.73	-15.02	160.37	159.44	88.83

## Campata 3

### Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verific a
0	0.00201	0.05	0.00201	0.05	45.818	SLU 3	35.411	243.187	0.19	6.87							Si
1	3	1	3	6		8	5	7									
0.8	0.00201	0.05	0.00201	0.05	22.898	SLU 3	22.898	243.187	0.19	10.6							Si
1	3	1	3	4		4	5	7	2								
1.2	0.00201	0.05	0.00201	0.05	8.1542	SLU 3	13.450	243.187	0.19	18.0							Si
5	1	3	1	3		1	5	7	8								
2.1	0.00201	0.05	0.00201	0.05							-	SLU 3	-	-	0.19	10.4	Si
1	3	1	3								23.354		23.354	243.187	7	1	
											4		4	5			
2.5	0.00201	0.05	0.00201	0.05							-	SLU 3	-	-	0.19	7.76	Si
1	3	1	3								39.824		31.327	243.187	7		
											7		4	5			

### Verifiche a flessione in famiglia SLV

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
0	0.00201	0.05	0.00201	0.05	141.912	SLV	103.563	243.187	0.19	2.35	-	SLV 4	-	-	0.19	4.2	Si
1	3	1	3	3		13	8	5	7		84.4573		57.836	243.187	7		
													7	5			
0.8	0.00201	0.05	0.00201	0.05	63.3	SLV	63.3	243.187	0.19	3.84	-	SLV 4	-	-	0.19	7.34	Si
1	3	1	3			13		5	7		33.1308		33.130	243.187	7		
													8	5			
1.2	0.00201	0.05	0.00201	0.05	17.3896	SLV	33.5456	243.187	0.19	7.25	-5.9332	SLV 4	-	-	0.19	15.9	Si
5	1	3	1	3		13		5	7				15.284	243.187	7	1	
													7	5			
2.1	0.00201	0.05	0.00201	0.05	42.1079	SLV 4	42.1079	243.187	0.19	5.78	-	SLV	-	-	0.19	3.35	Si
1	3	1	3					5	7		72.6513	13	72.651	243.187	7		
													3	5			

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Com b.	M+des	M+ult	x/d	coef f	M-ela	Com b.	M-des	M-ult	x/d	coef f	Verific a
2.5	0.00201	0.05	0.00201	0.05	63.2164	SLV 4	52.9005	243.187	0.19	4.6	-	SLV	-	-	0.19	2.58	Si
1	3	1	3					5	7		116.512	13	94.343	243.187	7		
											1		4	5			

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	-26	SLU 3	-26	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	4.88	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-31.28	SLU 3	-31.28	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	15.34	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-34.25	SLU 3	-34.25	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	15.68	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-39.86	SLU 3	-39.86	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	12.04	Si
2.5	0	0.002011	0	-42.5	SLU 3	-42.5	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	2.98	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.002011	0	66.56	Ger.	418.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.3	Si
0	0	0.002011	0	-95.86	Ger.	-403.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.31	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	61.76	Ger.	414.17	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.16	Si
0.8	0.0000393	0.002011	0	-100.66	Ger.	-408.77	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.17	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	59.06	Ger.	411.47	126.86	660.98	537.23	537.23	1	1.31	Si
1.25	0.000044	0.002011	0	-103.36	Ger.	-411.47	-126.86	-660.98	-537.23	-537.23	1	1.31	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	53.96	Ger.	406.37	126.86	660.98	479.9	479.9	1	1.18	Si
2.1	0.0000393	0.002011	0	-108.46	Ger.	-416.57	-126.86	-660.98	-479.9	-479.9	1	1.15	Si
2.5	0	0.002011	0	51.56	Ger.	403.97	126.86	660.98	0	126.86	1	0.31	Si
2.5	0	0.002011	0	-110.86	Ger.	-418.97	-126.86	-660.98	0	-126.86	1	0.3	Si

Verifica delle tensioni in esercizio

x	Rara							Quasi permanente							Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ f	σ f lim.	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ c lim.	σ FRP	σ FRP lim.	
0	36.1379	29	28.169	1251	14940	18765	360000	29.096	3	23.1035	1026	11205			Si
0.8	18.2851	29	18.2851	812	14940	12181	360000	15.1959	3	15.1959	675	11205			Si
1.25	6.5989	33	10.7887	479	14940	7187	360000	5.7282	4	9.1475	406	11205			Si
2.1	-18.9136	29	-18.9136	840	14940	12599	360000	-15.5784	3	-15.5784	692	11205			Si
2.5	-32.3947	29	-25.4158	1129	14940	16931	360000	-27.0831	3	-21.0924	937	11205			Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente							Verific a
	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess.+ +	Fess.- -	Elastica +	Elastic a-	Fess. viscosa +	Com b.	Fess. viscos a-	Com b.	l/f	
0.7 5	0.0000 5	0.0000 3	0.0000 6	0.0000 4	0.0000 5	0.0000 3	0.0000 5	0.0000 4	0.0000 4	0.0000 3	0.0001 1	3	0.0000 8	2	999 9	Si
0.8 5	0.0000 5	0.0000 3	0.0000 6	0.0000 4	0.0000 5	0.0000 3	0.0000 5	0.0000 4	0.0000 4	0.0000 3	0.0001 1	4	0.0000 8	1	999 9	Si
1.2 5	0.0000 4	0.0000 3	0.0000 4	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 3	0.0000 8	4	0.0000 6	1	999 9	Si
2.1 0	0 0.0000 1	- 0.0000 1	0 0.0000 1	- 0.0000 1	0 0.0000 1	- 0.0000 1	0 0.0000 1	- 0.0000 1	0 0.0000 1	- 0.0000 1	- 0.0000 1	2	- 0.0000 1	3	999 9	Si

Verifiche taglio ciclico nel piano Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5, [C8.7.2.8]

Asciss a	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ,p l	Vrd	VRcd(cotθ=1 )	VRsd	Vw	Vr	Vu	Ved	Ne d	Comb .	Verific a
7.902 6	1.61 6	0.06 8	0. 4	0.01 9	0.0000 1	0.0096 2	0	126.8 6	660.98	479. 9	479. 9	491.5 8	491.5 8	- 408.7 7	0	SLV 6	Si
9.203	1.35 8	0.06 4	0. 9	0.01 9	0.0002 9	0.0096 2	0	126.8 6	660.98	479. 9	479. 9	513.9 6	513.9 6	406.3 7	0	SLV 7	Si

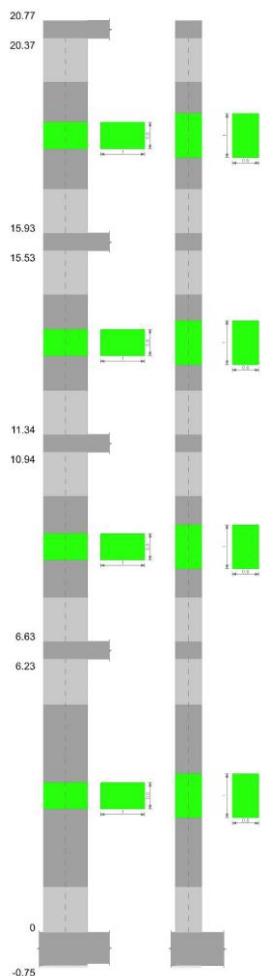
Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze (yrd =1,1)

x	Taglio negativo				Taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	7.5	-403.97	-374.07	-95.86	7.5	418.97	374.07	66.56
0.8	2.7	-408.77	-374.07	-100.66	2.7	414.17	374.07	61.76
1.25	0	-411.47	-374.07	-103.36	0	411.47	374.07	59.06
2.1	-5.1	-416.57	-374.07	-108.46	-5.1	406.37	374.07	53.96
2.5	-7.5	-418.97	-374.07	-110.86	-7.5	403.97	374.07	51.56

## 7.9.5 Verifica pilastriata 1

### Geometria





## Dati della pilastrata

### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	6.23	R 100x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
6.63	10.94	R 100x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
11.34	15.53	R 100x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
15.93	20.37	R 100x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.006283	2.1	0	1,2	-12.7387	-32.3694	-369.49	-289.789	-736.3618	SLU 3	22.749	Si
0.3	0.006283	2.1	0	1,2	-12.4053	-28.1052	-364.6	-293.1294	-664.1063	SLU 3	23.629	Si
0.59	0.006283	2.1	0	1,2	-12.2388	-23.8411	-359.7	-299.6519	-583.7191	SLU 3	24.484	Si
0.89	0.006283	1	0	2	-12.0722	-19.5769	-354.81	-306.0998	-496.3849	SLU 3	25.356	Si
1.19	0.006283	1	0	2	-12.0485	-12.0485	-354.11	-314.0997	-314.0997	SLU 2	26.07	Si
1.48	0.006283	1	0	2	-11.882	-11.882	-349.21	-314.0997	-314.0997	SLU 2	26.435	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
1.78	0.006283	1	0	2	-11.7154	-11.7154	-344.32	-314.0997	-314.0997	SLU 2	26.811	Si
2.08	0.006283	1	0	2	-11.5489	11.5489	-339.42	-314.0997	314.0997	SLU 2	27.197	Si
2.37	0.006283	1	0	2	-11.3823	11.3823	-334.53	-314.0997	314.0997	SLU 2	27.595	Si
2.67	0.006283	1	0	2	-11.2158	11.2158	-329.63	-314.0997	314.0997	SLU 2	28.005	Si
2.97	0.006283	1	0	2	-11.0492	12.7011	-324.74	-314.0997	361.0589	SLU 2	28.427	Si
3.26	0.006283	1	0	2	-10.8827	16.4247	-319.84	-308.185	465.1298	SLU 2	28.319	Si
3.56	0.006283	1	0	2	-10.7161	20.1483	-314.95	-300.9845	565.9077	SLU 2	28.087	Si
3.86	0.006283	1	0	2	-10.5495	23.8719	-310.05	-293.1879	663.4359	SLU 2	27.792	Si
4.15	0.006283	1	0	2	-10.383	27.5955	-305.16	-284.5179	756.1794	SLU 2	27.402	Si
4.45	0.006283	1	0	2	-10.2164	31.3191	-300.26	-275.8003	845.4812	SLU 2	26.996	Si
4.75	0.006283	1	0	2	-10.0499	35.0427	-295.37	-266.7647	930.1741	SLU 2	26.544	Si
5.04	0.006283	1	0	2	-9.7405	40.1216	-286.28	-253.8235	1045.5109	SLU 3	26.059	Si
5.34	0.006283	1	0	2	-9.574	44.3858	-281.38	-243.2718	1127.8315	SLU 3	25.41	Si
5.64	0.006283	1	0	2	-9.4074	48.65	-276.49	-233.0631	1205.2754	SLU 3	24.774	Si
5.93	0.006283	1	0	2	-9.2409	52.9141	-271.59	-222.7074	1275.2472	SLU 3	24.1	Si
6.23	0.006283	1	0	2	-9.0771	57.1064	-266.78	-212.8314	1338.9778	SLU 3	23.447	Si
6.63	0.006283	2.1	0	2,3	-6.6914	27.9346	-284.14	-197.6434	825.1053	SLU 3	29.537	Si
6.94	0.006283	2.1	0	2,3	-6.5718	27.7593	-279.06	-197.0999	832.5559	SLU 3	29.992	Si
7.25	0.006283	2.1	0	2,3	-6.4521	27.584	-273.98	-196.5401	840.2424	SLU 3	30.461	Si
7.55	0.006283	1	0	3	-6.3325	27.4086	-268.9	-195.9631	848.1762	SLU 3	30.946	Si
7.86	0.006283	1	0	3	-6.2129	27.2333	-263.82	-195.3682	856.3694	SLU 3	31.446	Si
8.17	0.006283	1	0	3	-6.0933	27.058	-258.74	-194.7461	864.7978	SLU 3	31.961	Si
8.48	0.006283	1	0	3	-5.9736	26.8826	-253.66	-194.0998	873.4912	SLU 3	32.493	Si
8.79	0.006283	1	0	3	-5.854	26.7073	-248.58	-193.4298	882.4706	SLU 3	33.042	Si
9.09	0.006283	1	0	3	-5.7344	26.5319	-243.5	-192.7353	891.7523	SLU 3	33.611	Si
9.4	0.006283	1	0	3	-5.6147	26.3566	-238.42	-192.016	901.3564	SLU 3	34.198	Si
9.71	0.006283	1	0	3	-5.4951	26.1813	-233.34	-191.2697	911.296	SLU 3	34.807	Si
10.02	0.006283	1	0	3	-5.3755	26.0059	-228.26	-190.4947	921.588	SLU 3	35.438	Si
10.32	0.006283	1	0	3	-5.2559	25.8306	-223.18	-189.6897	932.2526	SLU 3	36.091	Si
10.63	0.006283	1	0	3	-5.1362	25.6553	-218.1	-188.8537	943.3143	SLU 3	36.769	Si
10.94	0.006283	1	0	3	-5.0186	25.4828	-213.1	-187.9983	954.6003	SLU 3	37.461	Si
11.34	0.006283	2.1	0	3,4	-4.6133	29.4994	-201.02	-171.8365	1098.7954	SLU 2	37.248	Si
11.64	0.006283	2.1	0	3,4	-4.5709	28.2055	-196.08	-175.6653	1083.9771	SLU 2	38.431	Si
11.94	0.006283	2.1	0	3,4	-4.7393	27.0073	-190.53	-187.9371	1070.9711	SLU 3	39.655	Si
12.24	0.006283	1	0	4	-4.7101	25.8249	-185.59	-192.7698	1056.9213	SLU 3	40.926	Si
12.54	0.006283	1	0	4	-4.681	24.6425	-180.66	-197.9222	1041.9381	SLU 3	42.282	Si
12.84	0.006283	1	0	4	-4.6518	23.4601	-175.72	-203.4281	1025.9302	SLU 3	43.731	Si
13.14	0.006283	1	0	4	-4.6226	22.2776	-170.78	-209.325	1008.7884	SLU 3	45.283	Si
13.44	0.006283	1	0	4	-4.5935	21.0952	-165.84	-215.6486	990.3524	SLU 3	46.947	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
13.73	0.006283	1	0	4	-4.5643	19.9128	-160.9	-222.3742	970.1581	SLU 3	48.72	Si
14.03	0.006283	1	0	4	-4.5351	18.7304	-155.97	-229.608	948.2962	SLU 3	50.629	Si
14.33	0.006283	1	0	4	-4.506	17.548	-151.03	-237.414	924.5831	SLU 3	52.689	Si
14.63	0.006283	1	0	4	-4.4768	16.3656	-146.09	-245.7986	898.5525	SLU 3	54.905	Si
14.93	0.006283	1	0	4	-4.4476	15.1832	-141.15	-254.9032	870.1805	SLU 3	57.312	Si
15.23	0.006283	1	0	4	-4.4185	14.0008	-136.21	-264.7578	838.9376	SLU 3	59.921	Si
15.53	0.006283	1	0	4	-4.3898	12.8381	-131.36	-275.2908	805.1008	SLU 3	62.712	Si
15.93	0.006283	2.1	0	4,5	-4.3537	42.1708	-98.24	-170.5251	1651.7473	SLU 3	39.168	Si
16.23	0.006283	2.1	0	4,5	-4.0872	37.9903	-93.35	-176.7797	1643.154	SLU 3	43.252	Si
16.52	0.006283	2.1	0	4,5	-3.8207	33.8097	-88.47	-183.6827	1625.4121	SLU 3	48.075	Si
16.82	0.006283	1	0	5	-3.5542	29.6291	-83.58	-191.6477	1597.6237	SLU 3	53.921	Si
17.11	0.006283	1	0	5	-3.2878	25.4485	-78.7	-201.6484	1560.8327	SLU 3	61.333	Si
17.41	0.006283	1	0	5	-3.0213	21.2679	-73.82	-213.3611	1501.9264	SLU 3	70.619	Si
17.71	0.006283	1	0	5	-2.756	17.1062	-68.95	-228.3754	1417.4969	SLU 3	82.865	Si
18	0.006283	1	0	5	-2.4883	12.9068	-64.05	-247.9844	1286.2766	SLU 3	99.659	Si
18.3	0.006283	1	0	5	-2.2218	8.7262	-59.16	-273.1484	1072.7753	SLU 3	122.937	Si
18.59	0.006283	1	0	5	-1.9554	4.5456	-54.28	-304.2577	707.3019	SLU 3	155.601	Si
18.89	0.006283	1	0	5	-1.5982	-1.2036	-49.74	-296.6515	-223.4008	SLU 2	185.612	Si
19.19	0.006283	1	0	5	-1.3461	-4.2896	-44.85	-250.2414	-797.4592	SLU 2	185.907	Si
19.48	0.006283	1	0	5	-1.0962	-8.3531	-40.01	-175.5261	-1337.5651	SLU 2	160.128	Si
19.78	0.006283	1	0	5	-0.849	-12.4905	-35.08	-111.8869	-1646.0577	SLU 2	131.785	Si
20.07	0.006283	1	0	5	-0.7308	-16.5909	-30.2	-74.3195	-1687.1919	SLU 2	101.694	Si
20.37	0.006283	1	0	5	-0.6146	-20.6221	-25.4	-46.2489	-1551.7702	SLU 2	75.248	Si

Verifica a pressoflessione in SLV con sollecitazioni da gerarchia secondo formula [C7.4.3]

Quota	As	%	A	Pos.	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verifica
a			t	.								b.	s.			n	a
0	0.006283	2.1	0	1,2			134.8298	172.3509	-96.08	552.2452	705.9268	SLV 9- Ger.	4.096	649.72	5502.9	SLV 4	Si
0.3	0.006283	2.1	0	1,2	1.0	1.78	125.5641	-161.6113	-91.63	551.9159	-710.3608	SLV 9	4.395	645.27	5502.9	SLV 4	Si
0.59	0.006283	2.1	0	1,2	1.0	1.78	116.2992	-150.8777	-87.18	551.5249	-715.5067	SLV 9	4.742	640.82	5502.9	SLV 4	Si
0.89	0.006283	1	0	2	1.0	1.78	107.0352	-140.1511	-82.73	551.055	-721.5476	SLV 9	5.148	636.37	5502.9	SLV 4	Si

Quota	As	%	A	Pos	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verific
1.19	0.006283	1	0	2	1.08	1.78	97.7726	-129.4335	-78.28	550.4804	-728.7382	SLV 9	5.63	631.92	5502.9	SLV 4	Si
1.48	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-274.85	-336.1046	1298.5996	SLV 6-Ger.	5.638	627.47	5502.9	SLV 4	Si
1.78	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-270.49	-334.9119	1293.9911	SLV 6-Ger.	5.618	623.02	5502.9	SLV 4	Si
2.08	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-265.95	-333.7398	1289.4624	SLV 6-Ger.	5.598	618.57	5502.9	SLV 4	Si
2.37	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-261.52	-332.5772	1284.9705	SLV 6-Ger.	5.579	614.12	5502.9	SLV 4	Si
2.67	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-257.05	-331.4226	1280.5098	SLV 6-Ger.	5.559	609.67	5502.9	SLV 4	Si
2.97	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-252.61	-330.2769	1276.0791	SLV 6-Ger.	5.54	605.22	5502.9	SLV 4	Si
3.26	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-248.15	-329.1505	1271.7315	SLV 6-Ger.	5.521	600.77	5502.9	SLV 4	Si
3.56	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-243.7	-328.0327	1267.4121	SLV 6-Ger.	5.502	596.32	5502.9	SLV 4	Si
3.86	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-239.25	-326.9224	1263.1224	SLV 6-Ger.	5.484	591.87	5502.9	SLV 4	Si
4.15	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-234.87	-325.8197	1258.8617	SLV 6-Ger.	5.465	587.42	5502.9	SLV 4	Si
4.45	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-230.35	-324.2945	1252.9688	SLV 6-Ger.	5.44	582.97	5502.9	SLV 4	Si
4.75	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-225.94	-322.7674	1247.0688	SLV 6-Ger.	5.414	578.52	5502.9	SLV 4	Si

Quota	As	%	A	Pos	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verific
5.04	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-221.45	-321.2547	1241.2241	SLV 6-Ger.	5.389	574.07	5502.9	SLV 4	Si
5.34	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-217	-319.7511	1235.4149	SLV 6-Ger.	5.363	569.62	5502.9	SLV 4	Si
5.64	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-212.55	-318.1655	1229.2865	SLV 6-Ger.	5.337	565.17	5502.9	SLV 4	Si
5.93	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-208.15	-316.5945	1223.2185	SLV 6-Ger.	5.311	560.72	5502.9	SLV 4	Si
6.23	0.006283	1	0	2	1.09	3.59	-59.6167	230.3395	-203.72	-315.0655	1217.3109	SLV 6-Ger.	5.285	556.35	5502.9	SLV 4	Si
6.63	0.006283	2.1	0	2,3	1.1	2.65	-19.6468	315.4039	-386.95	-95.51684	1533.4014	SLV 1-Ger.	4.862	482.41	5502.9	SLV 4	Si
6.94	0.006283	2.1	0	2,3	1.1	2.63	-18.7343	288.8438	-382.33	-101.2162	1560.5393	SLV 1-Ger.	5.403	477.79	5502.9	SLV 4	Si
7.25	0.006283	2.1	0	2,3	1.1	2.61	-17.7653	262.7631	-377.71	-107.5601	1590.9012	SLV 1-Ger.	6.055	473.17	5502.9	SLV 4	Si
7.55	0.006283	1	0	3	1.1	2.59	-16.7305	237.1972	-373.1	-114.3559	1621.2796	SLV 1-Ger.	6.835	468.55	5502.9	SLV 4	Si
7.86	0.006283	1	0	3	1.1	2.57	-15.62	212.2032	-368.48	-121.2815	1647.6526	SLV 1-Ger.	7.765	463.93	5502.9	SLV 4	Si
8.17	0.006283	1	0	3	1.0	5.91	-45.8095	151.6948	-205.47	-387.5958	1283.4966	SLV 6-Ger.	8.461	459.32	5502.9	SLV 4	Si
8.48	0.006283	1	0	3	1.0	6.32	-40.8248	159.7387	-200.85	-336.9174	1318.2866	SLV 6-Ger.	8.253	454.7	5502.9	SLV 4	Si
8.79	0.006283	1	0	3	1.0	6.73	-37.9833	208.5575	-196.23	-239.5519	1315.323	SLV 6-Ger.	6.307	450.08	5502.9	SLV 4	Si

Quota	As	%	A	Pos	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verific
9.09	0.006283	1	0	3	1.04	7.14	-33.0965	211.2256	-191.61	-208.308	1329.4441	SLV 6-Ger.	6.294	445.46	5502.9	SLV 4	Si
9.4	0.006283	1	0	3	1.03	7.55	-28.2903	218.8284	-186.99	-172.8914	1337.3314	SLV 6-Ger.	6.111	440.84	5502.9	SLV 4	Si
9.71	0.006283	1	0	3	1.02	9.31	18.817	177.1026	-228.36	160.5696	1511.2549	SLV 6-11-Ger.	8.533	436.23	5502.9	SLV 4	Si
10.02	0.006283	1	0	3	1.02	8.37	-18.9483	181.9601	-177.76	-146.2754	1404.6773	SLV 6-Ger.	7.72	431.61	5502.9	SLV 4	Si
10.32	0.006283	1	0	3	1.01	8.78	-14.4701	195.7034	-173.14	-103.0699	1393.983	SLV 6-Ger.	7.123	426.99	5502.9	SLV 4	Si
10.63	0.006283	1	0	3	1.01	9.19	-10.3306	205.9664	-168.52	-69.2655	1380.9796	SLV 6-Ger.	6.705	422.37	5502.9	SLV 4	Si
10.94	0.006283	1	0	3	1	5.29	-1.9194	210.3263	-130.26	-11.9686	1311.4934	SLV 5-Ger.	6.236	417.83	5502.9	SLV 4	Si
11.34	0.006283	2.1	0	3,4	1.01	8.24	-9.5831	214.8675	-193.23	-63.2012	1417.0612	SLV 6-11-Ger.	6.595	303.03	5502.9	SLV 4	Si
11.64	0.006283	2.1	0	3,4	1.02	7.98	-7.6018	202.5606	-188.74	-53.8181	1434.0561	SLV 6-11-Ger.	7.08	298.54	5502.9	SLV 4	Si
11.94	0.006283	2.1	0	3,4	1.03	7.72	-5.8512	190.751	-184.25	-44.5351	1451.8652	SLV 6-11-Ger.	7.611	294.06	5502.9	SLV 4	Si
12.24	0.006283	1	0	4	1.04	11.07	-6.4368	173.8795	-145.84	-51.65	1395.2296	SLV 6-Ger.	8.024	289.57	5502.9	SLV 4	Si
12.54	0.006283	1	0	4	1.05	11.4	-8.2398	165.1897	-141.35	-69.6551	1396.4323	SLV 6-Ger.	8.454	285.08	5502.9	SLV 4	Si
12.84	0.006283	1	0	4	1.07	11.73	-10.2775	155.9452	-136.86	-91.9916	1395.831	SLV 6-Ger.	8.951	280.59	5502.9	SLV 4	Si

Quota	As	%	A	Pos	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verific
13.14	0.00628	1	0	4	1.0	6.67	4.6422	205.531	-	31.374	1389.075	SLV	6.758	276.1	5502.	SLV 4	Si
	3				6			9	166.3		4	11-Ger.			9		
13.44	0.00628	1	0	4	1.0	6.41	6.9919	210.158	-	45.5478	1369.050	SLV	6.514	271.6	5502.	SLV 4	Si
	3				7			5	161.8		3	11-Ger.		1	9		
									1								
13.73	0.00628	1	0	4	1.0	6.14	9.4158	227.147	-	55.2794	1333.556	SLV	5.871	267.1	5502.	SLV 4	Si
	3				8			2	157.3		9	11-Ger.		2	9		
									2								
14.03	0.00628	1	0	4	1.1	7.69	-	168.102	-	-	1241.130	SLV 5-	7.383	262.6	5502.	SLV 4	Si
	3				2		22.7135	5	103.3	167.697	3	Ger.		3	9		
									8	5							
14.33	0.00628	1	0	4	1.1	7.93	-	176.894	-	-	1213.295	SLV 5-	6.859	258.1	5502.	SLV 4	Si
	3				3		25.5673	2	98.89	175.362	2	Ger.		4	9		
										6							
14.63	0.00628	1	0	4	1.1	8.16	-	186.512	-94.4	-	1188.199	SLV 5-	6.371	253.6	5502.	SLV 4	Si
	3				4		28.4874	4		181.482	6	Ger.		5	9		
										3							
14.93	0.00628	1	0	4	1.1	8.4	-	196.722	-	-	1165.366	SLV 5-	5.924	249.1	5502.	SLV 4	Si
	3				5		31.4721	7	89.91	186.437	3	Ger.		6	9		
										8							
15.23	0.00628	1	0	4	1.1	2.55	7.8046	211.000	-	40.5558	1096.438	SLV	5.196	244.6	5502.	SLV 4	Si
	3				4			2	24.22		3	15-Ger.		7	9		
15.53	0.00628	1	0	4	1.1	2.59	8.6559	235.797	-	39.8236	1084.845	SLV	4.601	240.2	5502.	SLV 4	Si
	3				5			7	19.81		6	15-Ger.		6	9		
15.93	0.00628	2.	0	4,5	1.1	4.25	28.5341	208.384	-	162.731	1188.420	SLV	5.703	129.8	5502.	SLV 4	Si
	3	1			4				97.74		6	11-Ger.		1	9		
16.23	0.00628	2.	0	4,5	1.1	4.05	26.5814	188.090	-93.3	168.817	1194.557	SLV	6.351	125.3	5502.	SLV 4	Si
	3	1			3			7		3		11-Ger.		7	9		
16.52	0.00628	2.	0	4,5	1.1	3.84	24.6557	160.416	-	185.024	1203.818	SLV	7.504	120.9	5502.	SLV 4	Si
	3	1			2			4	88.86	4	3	11-Ger.		3	9		
16.82	0.00628	1	0	5	1.1	3.63	22.7571	134.814	-	205.647	1218.272	SLV	9.037	116.4	5502.	SLV 4	Si
	3				1			7	84.42	5	8	11-Ger.		9	9		

Quota	As	%	A	Pos	a,x	a,y	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Com	Coeff.	Nmin	Nlim	Comb.Nmi	Verific
17.11	0.00628	1	0	5	1.1	3.42	20.8855	113.127	-	228.203	1236.071	SLV	10.926	112.0	5502.	SLV 4	Si
	3							1	79.98	2	7	11- Ger.		5	9		
17.41	0.00628	1	0	5	1.0	3.22	19.041	95.7054	-	248.519	1249.128	SLV	13.052	107.6	5502.	SLV 4	Si
	3				9				75.54	5	9	11- Ger.		1	9		
17.71	0.00628	1	0	5	1.0	3.01	17.231	83.0779	-	261.646	1261.504	SLV	15.185	103.1	5502.	SLV 4	Si
	3				9				71.12	6	8	11- Ger.		9	9		
18	0.00628	1	0	5	1.1	5.26	-22.052	63.229	-	-	1063.837	SLV 5-	16.825	98.73	5502.	SLV 4	Si
	3								41.19	371.027	1	Ger.			9		
										2							
18.3	0.00628	1	0	5	1.0	4.77	-	56.63	-	-	1067.499	SLV 5-	18.85	94.29	5502.	SLV 4	Si
	3				9		19.4917		36.75	367.426	7	Ger.			9		
										4							
18.59	0.00628	1	0	5	1.0	1.45	-4.146	55.2097	-4.5	-	1070.586	SLV	19.391	89.85	5502.	SLV 4	Si
	3				7					80.3954	6	13- Ger.			9		
18.89	0.00628	1	0	5	1.0	1.38	-3.5479	53.9618	-0.06	-	1044.957	SLV	19.365	85.41	5502.	SLV 4	Si
	3				6					68.7035	6	13- Ger.			9		
19.19	0.00628	1	0	5	1.0	1.31	-2.9606	52.6461	4.38	-	1018.012	SLV	19.337	80.97	5502.	SLV 4	Si
	3				5					57.2493	7	13- Ger.			9		
19.48	0.00628	1	0	5	1.0	1.25	-2.3892	51.2211	8.78	-	989.7869	SLV	19.324	76.57	5502.	SLV 4	Si
	3				4					46.1678		13- Ger.			9		
19.78	0.00628	1	0	5	1.0	1.18	-1.8187	49.7059	13.26	-	960.4662	SLV	19.323	72.09	5502.	SLV 4	Si
	3				3					35.1429		13- Ger.			9		
20.07	0.00628	1	0	5	1.0	1.11	-1.264	48.0539	17.7	-	930.6597	SLV	19.367	67.65	5502.	SLV 4	Si
	3				2					24.4806		13- Ger.			9		
20.37	0.00628	1	0	5	1	1.02	0.1779	-	-	3.2742	-	SLV 4-	18.406	63.29	5502.	SLV 4	Si
	3							76.2592	63.29		1403.591	Ger.			9		
											8						

Verifica a taglio in famiglia SLU



		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
0	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 369.4 9	SLU 3	227.0 8	1127.7 7	1295.6 2	2.5	78.46	2.0 9	- 369.0 2	SLU 4	243.9 6	650.4 1	1245.2 8	2.5	311.37	Si
0.3	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 364.6	SLU 3	226.3 8	1127.7 7	1294.9	2.5	78.46	2.0 9	- 364.1 3	SLU 4	243.3	650.4 1	1244.5 9	2.5	311.37	Si
0.59	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 359.7	SLU 3	225.6 9	1127.7 7	1294.1 8	2.5	78.46	2.0 9	- 359.2 3	SLU 4	242.6 3	650.4 1	1243.9	2.5	311.37	Si
0.89	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 354.8 1	SLU 3	225 7	1127.7 7	1293.4 6	2.5	78.46	2.0 9	- 354.3 4	SLU 4	241.9 6	650.4 1	1243.2 1	2.5	311.37	Si
1.19	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 349.9 1	SLU 3	224.3	566.4	1292.7 5	2.5	39.41	2.0 9	- 349.4 4	SLU 4	241.3	326.6 5	1242.5 2	2.5	156.38	Si
1.48	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 345.0 2	SLU 3	223.6 1	566.4	1292.0 3	2.5	39.41	2.0 9	- 344.5 5	SLU 4	240.6 3	326.6 5	1241.8 3	2.5	156.38	Si
1.78	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 340.1 2	SLU 3	222.9 1	566.4	1291.3 1	2.5	39.41	2.0 9	- 339.6 5	SLU 4	239.9 6	326.6 5	1241.1 4	2.5	156.38	Si
2.08	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 335.2 3	SLU 3	222.2 2	566.4	1290.5 9	2.5	39.41	2.0 9	- 334.7 6	SLU 4	239.3	326.6 5	1240.4 5	2.5	156.38	Si
2.37	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 330.3 3	SLU 3	221.5 3	566.4	1289.8 8	2.5	39.41	2.0 9	- 329.8 6	SLU 4	238.6 3	326.6 5	1239.7 6	2.5	156.38	Si
2.67	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 325.4 4	SLU 3	220.8 3	566.4	1289.1 6	2.5	39.41	2.0 9	- 324.9 7	SLU 4	237.9 6	326.6 5	1239.0 7	2.5	156.38	Si
2.97	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 320.5 4	SLU 3	220.1 4	566.4	1288.4 4	2.5	39.41	2.0 9	- 320.0 7	SLU 4	237.2 9	326.6 5	1238.3 8	2.5	156.38	Si
3.26	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 315.6 5	SLU 3	219.4 5	566.4	1287.7 2	2.5	39.41	2.0 9	- 315.1 8	SLU 4	236.6 3	326.6 5	1237.6 9	2.5	156.38	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
3.56	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 310.7 5	SLU 3	218.7 5	566.4	1287	2.5	39.41	2.0 9	- 310.2 8	SLU 4	235.9 6	326.6 5	1237	2.5	156.38	Si
3.86	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 305.8 6	SLU 3	218.0 6	566.4	1286.2 9	2.5	39.41	2.0 9	- 305.3 9	SLU 4	235.2 9	326.6 5	1236.3 1	2.5	156.38	Si
4.15	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 300.9 6	SLU 3	217.3 6	566.4	1285.5 7	2.5	39.41	2.0 9	- 300.4 9	SLU 4	234.6 3	326.6 5	1235.6 2	2.5	156.38	Si
4.45	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 296.0 7	SLU 3	216.6 7	566.4	1284.8 5	2.5	39.41	2.0 9	- 295.6	SLU 4	233.9 6	326.6 5	1234.9 3	2.5	156.38	Si
4.75	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 291.1 7	SLU 3	215.9 8	566.4	1284.1 3	2.5	39.41	2.0 9	- 290.7	SLU 4	233.2 9	326.6 5	1234.2 4	2.5	156.38	Si
5.04	2X/2Y Ø10/23. 1	14.3 7	- 286.2 8	SLU 3	215.2 8	566.4	1283.4 2	2.5	39.41	2.0 9	- 285.8 1	SLU 4	232.6 3	326.6 5	1233.5 5	2.5	156.38	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 281.3 8	SLU 3	214.5 9	1127.7 7	1282.7	2.5	78.46	2.0 9	- 280.9 1	SLU 4	231.9 6	650.4 1	1232.8 6	2.5	311.37	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 276.4 9	SLU 3	213.8 9	1127.7 7	1281.9 8	2.5	78.46	2.0 9	- 276.0 2	SLU 4	231.2 9	650.4 1	1232.1 7	2.5	311.37	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 271.5 9	SLU 3	213.2	1127.7 7	1281.2 6	2.5	78.46	2.0 9	- 271.1 2	SLU 4	230.6 2	650.4 1	1231.4 8	2.5	311.37	Si
6.23	4X/4Y Ø8/14.8	14.3 7	- 266.7 8	SLU 3	212.5 2	1127.7 7	1280.5 6	2.5	78.46	2.0 9	- 266.3 1	SLU 4	229.9 7	650.4 1	1230.8	2.5	311.37	Si
6.63	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	- 285.9 3	SLU 2	215.2 3	1171	1283.3 7	2.5	1960.7 7	- 1.0 4	- 282.1 8	SLU 4	232.1 3	675.3 4	1233.0 4	2.5	648.2	Si
6.94	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	- 280.8 5	SLU 2	214.5 1	1171	1282.6 2	2.5	1960.7 7	- 1.0 4	- 277.1	SLU 4	231.4 4	675.3 4	1232.3 2	2.5	648.2	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
7.25	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	-	SLU 2	213.7	1171	1281.8	2.5	1960.7	-	-	SLU 4	230.7	675.3	1231.6	2.5	648.2	Si
			275.7 7		9		8		7	1.0	272.0 4		5	4	1			
7.55	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	-	SLU 2	213.0	1171	1281.1	2.5	1960.7	-	-	SLU 4	230.0	675.3	1230.8	2.5	648.2	Si
			270.6 9		7		3		7	1.0	266.9 4		5	4	9			
7.86	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	212.3	678.92	1280.3	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	229.3	391.5	1230.1	2.5	375.81	Si
			265.6 1		5		9		1	1.0	261.8 4		6	5	8			
8.17	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	211.6	678.92	1279.6	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	228.6	391.5	1229.4	2.5	375.81	Si
			260.5 3		3		4		1	1.0	256.7 4		7	5	6			
8.48	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	210.9	678.92	1278.9	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	227.9	391.5	1228.7	2.5	375.81	Si
			255.4 5		1				1	1.0	251.7 4		8	5	4			
8.79	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	210.1	678.92	1278.1	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	227.2	391.5	1228.0	2.5	375.81	Si
			250.3 7		9		5		1	1.0	246.6 4		9	5	3			
9.09	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	209.4	678.92	1277.4	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	226.5	391.5	1227.3	2.5	375.81	Si
			245.2 9		7		1		1	1.0	241.5 4		9	5	1			
9.4	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	208.7	678.92	1276.6	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	225.9	391.5	1226.6	2.5	375.81	Si
			240.2 1		5		6		1	1.0	236.4 4			5				
9.71	2X/2Y Ø10/19.3	-0.6	-	SLU 2	208.0	678.92	1275.9	2.5	1136.8	-	-	SLU 4	225.2	391.5	1225.8	2.5	375.81	Si
			235.1 3		3		2		1	1.0	231.3 4		1	5	8			
10.02	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	-	SLU 2	207.3	1171	1275.1	2.5	1960.7	-	-	SLU 4	224.5	675.3	1225.1	2.5	648.2	Si
			230.0 5		1		7		7	1.0	226.3 4		2	4	6			
10.32	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	-	SLU 2	206.5	1171	1274.4	2.5	1960.7	-	-	SLU 4	223.8	675.3	1224.4	2.5	648.2	Si
			224.9 8		9		3		7	1.0	221.2 4		3	4	5			
10.63	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	-	SLU 2	205.8	1171	1273.6	2.5	1960.7	-	-	SLU 4	223.1	675.3	1223.7	2.5	648.2	Si
			219.9		7		8		7	1.0	216.1 4		3	4	3			

		Direzione X								Direzione Y								Verific a
Quot a	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
10.94	4X/4Y Ø8/14.3	-0.6	- 214.9	SLU 2	205.1 6	1171	1272.9 5	2.5	1960.7 7	- 1.0 4	- 211.1 4	SLU 4	222.4 5	675.3 4	1223.0 3	2.5	648.2	Si
11.34	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	- 201.0 2	SLU 2	203.2	1171	1270.9 1	2.5	270.88	0.1 2	- 195.8 3	SLU 1	220.3 7	675.3 4	1220.8 7	2.5	5823.8	Si
11.64	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	- 196.0 8	SLU 2	202.5	1171	1270.1 9	2.5	270.88	0.1 2	- 190.9	SLU 1	219.6 9	675.3 4	1220.1 7	2.5	5823.8	Si
11.94	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	- 191.1 4	SLU 2	201.8	1171	1269.4 6	2.5	270.88	0.1 2	- 185.9 6	SLU 1	219.0 2	675.3 4	1219.4 8	2.5	5823.8	Si
12.24	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	- 186.2	SLU 2	201.1	1171	1268.7 4	2.5	270.88	0.1 2	- 181.0 2	SLU 1	218.3 5	675.3 4	1218.7 8	2.5	5823.8	Si
12.54	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 181.2 6	SLU 2	200.4	656.44	1268.0 2	2.5	151.85	0.1 2	- 176.0 8	SLU 1	217.6 8	378.5 8	1218.0 9	2.5	3264.7 3	Si
12.84	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 176.3 2	SLU 2	199.7	656.44	1267.2 9	2.5	151.85	0.1 2	- 171.1 4	SLU 1	217 8	378.5 8	1217.3 9	2.5	3264.7 3	Si
13.14	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 171.3 9	SLU 2	199	656.44	1266.5 7	2.5	151.85	0.1 2	- 166.2	SLU 1	216.3 3	378.5 8	1216.6 9	2.5	3264.7 3	Si
13.44	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 166.4 5	SLU 2	198.3	656.44	1265.8 4	2.5	151.85	0.1 2	- 161.2 7	SLU 1	215.6 6	378.5 8	1216 8	2.5	3264.7 3	Si
13.73	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 161.5 1	SLU 2	197.6	656.44	1265.1 2	2.5	151.85	0.1 2	- 156.3 3	SLU 1	214.9 8	378.5 8	1215.3 8	2.5	3264.7 3	Si
14.03	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 156.5 7	SLU 2	196.9	656.44	1264.4	2.5	151.85	0.1 2	- 151.3 9	SLU 1	214.3 1	378.5 8	1214.6 1	2.5	3264.7 3	Si
14.33	2X/2Y Ø10/19. 9	-4.32	- 151.6 3	SLU 2	196.2	656.44	1263.6 7	2.5	151.85	0.1 2	- 146.4 5	SLU 1	213.6 4	378.5 8	1213.9 1	2.5	3264.7 3	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Com	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
a				b.				t				b.				t		
14.63	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	-	SLU 2	195.5	1171	1262.9	2.5	270.88	0.1	-	SLU 1	212.9	675.3	1213.2	2.5	5823.8	Si
			146.69				5			2	141.51		7	4	1			
14.93	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	-	SLU 2	194.8	1171	1262.2	2.5	270.88	0.1	-	SLU 1	212.2	675.3	1212.5	2.5	5823.8	Si
			141.76				2			2	136.57		9	4	2			
15.23	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	-	SLU 2	194.1	1171	1261.5	2.5	270.88	0.1	-	SLU 1	211.6	675.3	1211.8	2.5	5823.8	Si
			136.82							2	131.64		2	4	2			
15.53	4X/4Y Ø8/14.3	-4.32	-	SLU 2	193.4	1171	1260.7	2.5	270.88	0.1	-	SLU 1	210.9	675.3	1211.1	2.5	5823.8	Si
			131.96		1		9			2	126.78		6	4	4			
15.93	4X/4Y Ø8/14.3	-	-	SLU 3	188.6	1171	1255.8	2.5	82.91	0.9	-	SLU 3	207.0	675.3	1207.1	2.5	750.15	Si
		14.12	98.24		3		4				98.24		7	4	1			
16.23	4X/4Y Ø8/14.3	-	-	SLU 3	187.9	1171	1255.1	2.5	82.91	0.9	-	SLU 3	206.4	675.3	1206.4	2.5	750.15	Si
		14.12	93.35		4		3				93.35			4	3			
16.52	4X/4Y Ø8/14.3	-	-	SLU 3	187.2	1171	1254.4	2.5	82.91	0.9	-	SLU 3	205.7	675.3	1205.7	2.5	750.15	Si
		14.12	88.47		4		1				88.47		4	4	4			
16.82	4X/4Y Ø8/14.3	-	-	SLU 3	186.5	1171	1253.6	2.5	82.91	0.9	-	SLU 3	205.0	675.3	1205.0	2.5	750.15	Si
		14.12	83.58		5		9				83.58		7	4	5			
17.11	2X/2Y Ø10/22.	-	-78.7	SLU 3	185.8	589.19	1252.9	2.5	41.72	0.9	-78.7	SLU 3	204.4	339.7	1204.3	2.5	377.44	Si
		14.12			6		8						1	9	6			
17.41	2X/2Y Ø10/22.	-	-	SLU 3	185.1	589.19	1252.2	2.5	41.72	0.9	-	SLU 3	203.7	339.7	1203.6	2.5	377.44	Si
		14.12	73.82		7		6				73.82		4	9	7			
17.71	2X/2Y Ø10/22.	-	-	SLU 3	184.4	589.19	1251.5	2.5	41.72	0.9	-	SLU 3	203.0	339.7	1202.9	2.5	377.44	Si
		14.12	68.95		8		5				68.95		8	9	9			
18	2X/2Y Ø10/22.	-	-	SLU 3	183.7	589.19	1250.8	2.5	41.72	0.9	-	SLU 3	202.4	339.7	1202.3	2.5	377.44	Si
		14.12	64.05		8		3				64.05		1	9				

		Direzione X									Direzione Y									Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.			
18.3	2X/2Y Ø10/22. 2	- 14.1 2	- 59.16	SLU 3	183.0 9	589.19	1250.1 1	2.5	41.72	0.9	- 59.16	SLU 3	201.7 5	339.7 9	1201.6 1	2.5	377.44	Si		
18.59	2X/2Y Ø10/22. 2	- 14.1 2	- 54.28	SLU 3	182.4	589.19	1249.4	2.5	41.72	0.9	- 54.28	SLU 3	201.0 8	339.7 9	1200.9 2	2.5	377.44	Si		
18.89	2X/2Y Ø10/22. 2	- 14.1 2	-49.4	SLU 3	181.7	589.19	1248.6 8	2.5	41.72	0.9	-49.4	SLU 3	200.4 1	339.7 9	1200.2 3	2.5	377.44	Si		
19.19	2X/2Y Ø10/22. 2	- 14.1 2	- 44.51	SLU 3	181.0 1	589.19	1247.9 6	2.5	41.72	0.9	- 44.51	SLU 3	199.7 5	339.7 9	1199.5 4	2.5	377.44	Si		
19.48	4X/4Y Ø8/14.3 2	- 14.1 2	- 39.67	SLU 3	180.3 3	1171	1247.2 5	2.5	82.91	0.9	- 39.67	SLU 3	199.0 9	675.3 4	1198.8 6	2.5	750.15	Si		
19.78	4X/4Y Ø8/14.3 2	- 14.1 2	- 34.74	SLU 3	179.6 3	1171	1246.5 3	2.5	82.91	0.9	- 34.74	SLU 3	198.4 2	675.3 4	1198.1 7	2.5	750.15	Si		
20.07	4X/4Y Ø8/14.3 2	- 14.1 2	- 29.86	SLU 3	178.9 4	1171	1245.8 2	2.5	82.91	0.9	- 29.86	SLU 3	197.7 5	675.3 4	1197.4 8	2.5	750.15	Si		
20.37	4X/4Y Ø8/14.3 2	- 14.1 2	- 25.06	SLU 3	178.2 5	1171	1245.1 1	2.5	82.91	0.9	- 25.06	SLU 3	197.1 4	675.3	1196.8	2.5	750.15	Si		

Verifica a taglio in famiglia SLV

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
0	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 649.7 2	SLV 4- Ger.	266.8	1127.7 7	1336.7 1	2.5	2.5	265.2 4	- 649.7 2	SLV 4- Ger.	282.2 1	650.4 1	1284.8 5	2.5	2.4	Si
0.3	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 645.2 7	SLV 4- Ger.	266.1 7	1127.7 7	1336.0 6	2.5	2.5	265.2 4	- 645.2 7	SLV 4- Ger.	281.6	650.4 1	1284.2 2	2.5	2.4	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
0.59	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 640.8 2	SLV 4- Ger.	265.5 4	1127.7 7	1335.4 1	2.5 4	2.5 4	265.2 4	- 640.8 2	SLV 4- Ger.	281 1	650.4 1	1283.5 9	2.5 5	2.4 5	Si
0.89	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 636.3 7	SLV 4- Ger.	264.9 1	1127.7 7	1334.7 5	2.5 4	2.5 4	265.2 4	- 636.3 7	SLV 4- Ger.	280.3 9	650.4 1	1282.9 6	2.5 5	2.4 5	Si
1.19	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 631.9 2	SLV 4- Ger.	264.2 8	566.4	1334.1	2.5 8	1.2 8	265.2 4	- 631.9 2	SLV 4- Ger.	279.7 8	326.6 5	1282.3 4	2.5 3	1.2 3	Si
1.48	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 627.4 7	SLV 4- Ger.	263.6 5	566.4	1333.4 5	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 627.4 7	SLV 4- Ger.	279.1 8	326.6 5	1281.7 1	2.5 3	1.2 3	Si
1.78	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 623.0 2	SLV 4- Ger.	263.0 2	566.4	1332.8	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 623.0 2	SLV 4- Ger.	278.5 7	326.6 5	1281.0 8	2.5 3	1.2 3	Si
2.08	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 618.5 7	SLV 4- Ger.	262.3 9	566.4	1332.1 4	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 618.5 7	SLV 4- Ger.	277.9 6	326.6 5	1280.4 5	2.5 3	1.2 3	Si
2.37	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 614.1 2	SLV 4- Ger.	261.7 5	566.4	1331.4 9	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 614.1 2	SLV 4- Ger.	277.3 6	326.6 5	1279.8 3	2.5 3	1.2 3	Si
2.67	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 609.6 7	SLV 4- Ger.	261.1 2	566.4	1330.8 4	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 609.6 7	SLV 4- Ger.	276.7 5	326.6 5	1279.2	2.5 3	1.2 3	Si
2.97	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 605.2 2	SLV 4- Ger.	260.4 9	566.4	1330.1 9	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 605.2 2	SLV 4- Ger.	276.1 5	326.6 5	1278.5 7	2.5 3	1.2 3	Si
3.26	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 600.7 7	SLV 4- Ger.	259.8 6	566.4	1329.5 3	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 600.7 7	SLV 4- Ger.	275.5 4	326.6 5	1277.9 5	2.5 3	1.2 3	Si
3.56	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 596.3 2	SLV 4- Ger.	259.2 3	566.4	1328.8 8	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 596.3 2	SLV 4- Ger.	274.9 3	326.6 5	1277.3 2	2.5 3	1.2 3	Si
3.86	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 591.8 7	SLV 4- Ger.	258.6	566.4	1328.2 3	2.5 8	1.2 4	265.2 4	- 591.8 7	SLV 4- Ger.	274.3 3	326.6 5	1276.6 9	2.5 3	1.2 3	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
4.15	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 587.4 2	SLV 4- Ger.	257.9 7	566.4	1327.5 8	2.5	1.2	265.2 4	- 587.4 2	SLV 4- Ger.	273.7 2	326.6 5	1276.0 6	2.5	1.2	Si
4.45	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 582.9 7	SLV 4- Ger.	257.3 4	566.4	1326.9 2	2.5	1.2	265.2 4	- 582.9 7	SLV 4- Ger.	273.1 1	326.6 5	1275.4 4	2.5	1.2	Si
4.75	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 578.5 2	SLV 4- Ger.	256.7 1	566.4	1326.2 7	2.5	1.2	265.2 4	- 578.5 2	SLV 4- Ger.	272.5 1	326.6 5	1274.8 1	2.5	1.2	Si
5.04	2X/2Y Ø10/23. 1	443.2 5	- 574.0 7	SLV 4- Ger.	256.0 8	566.4	1325.6 2	2.5	1.2	265.2 4	- 574.0 7	SLV 4- Ger.	271.9	326.6 5	1274.1 8	2.5	1.2	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 569.6 2	SLV 4- Ger.	255.4 5	1127.7 7	1324.9 7	2.5	2.5	265.2 4	- 569.6 2	SLV 4- Ger.	271.3	650.4 1	1273.5 6	2.5	2.4	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 565.1 7	SLV 4- Ger.	254.8 2	1127.7 7	1324.3 1	2.5	2.5	265.2 4	- 565.1 7	SLV 4- Ger.	270.6 9	650.4 1	1272.9 3	2.5	2.4	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 560.7 2	SLV 4- Ger.	254.1 9	1127.7 7	1323.6 6	2.5	2.5	265.2 4	- 560.7 2	SLV 4- Ger.	270.0 8	650.4 1	1272.3	2.5	2.4	Si
6.23	4X/4Y Ø8/14.8	443.2 5	- 556.3 5	SLV 4- Ger.	253.5 7	1127.7 7	1323.0 2	2.5	2.5	265.2 4	- 556.3 5	SLV 4- Ger.	269.4 9	650.4 1	1271.6 8	2.5	2.4	Si
6.63	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 482.4 1	SLV 4- Ger.	243.0 8	1171	1312.1 8	2.5	1.9	368.5 1	- 482.4 1	SLV 4- Ger.	259.4 1	675.3 4	1261.2 6	2.5	1.8	Si
6.94	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 477.7 9	SLV 4- Ger.	242.4 3	1171	1311.5	2.5	1.9	368.5 1	- 477.7 9	SLV 4- Ger.	258.7 8	675.3 4	1260.6 1	2.5	1.8	Si
7.25	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 473.1 7	SLV 4- Ger.	241.7 7	1171	1310.8 2	2.5	1.9	368.5 1	- 473.1 7	SLV 4- Ger.	258.1 5	675.3 4	1259.9 6	2.5	1.8	Si
7.55	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 468.5 5	SLV 4- Ger.	241.1 2	1171	1310.1 4	2.5	1.9	368.5 1	- 468.5 5	SLV 4- Ger.	257.5 2	675.3 4	1259.3 1	2.5	1.8	Si



Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
7.86	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 463.9 3	SLV 4- Ger.	240.4 7	678.92	1309.4 7	2.5	1.1	368.5 1	- 463.9 3	SLV 4- Ger.	256.9	391.5 5	1258.6 6	2.5	1.0	Si
8.17	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 459.3 2	SLV 4- Ger.	239.8 1	678.92	1308.7 9	2.5	1.1	368.5 1	- 459.3 2	SLV 4- Ger.	256.2 7	391.5 5	1258.0 1	2.5	1.0	Si
8.48	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	-454.7	SLV 4- Ger.	239.1 6	678.92	1308.1 1	2.5	1.1	368.5 1	-454.7	SLV 4- Ger.	255.6 4	391.5 5	1257.3 6	2.5	1.0	Si
8.79	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 450.0 8	SLV 4- Ger.	238.5	678.92	1307.4 4	2.5	1.1	368.5 1	- 450.0 8	SLV 4- Ger.	255.0 1	391.5 5	1256.7 1	2.5	1.0	Si
9.09	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 445.4 6	SLV 4- Ger.	237.8 5	678.92	1306.7 6	2.5	1.1	368.5 1	- 445.4 6	SLV 4- Ger.	254.3 8	391.5 5	1256.0 6	2.5	1.0	Si
9.4	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 440.8 4	SLV 4- Ger.	237.1 9	678.92	1306.0 8	2.5	1.1	368.5 1	- 440.8 4	SLV 4- Ger.	253.7 5	391.5 5	1255.4	2.5	1.0	Si
9.71	2X/2Y Ø10/19.3	616.3 5	- 436.2 3	SLV 4- Ger.	236.5 4	678.92	1305.4	2.5	1.1	368.5 1	- 436.2 3	SLV 4- Ger.	253.1 2	391.5 5	1254.7 5	2.5	1.0	Si
10.02	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 431.6 1	SLV 4- Ger.	235.8 8	1171	1304.7 3	2.5	1.9	368.5 1	- 431.6 1	SLV 4- Ger.	252.4 9	675.3 4	1254.1	2.5	1.8	Si
10.32	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 426.9 9	SLV 4- Ger.	235.2 3	1171	1304.0 5	2.5	1.9	368.5 1	- 426.9 9	SLV 4- Ger.	251.8 6	675.3 4	1253.4 5	2.5	1.8	Si
10.63	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 422.3 7	SLV 4- Ger.	234.5 7	1171	1303.3 7	2.5	1.9	368.5 1	- 422.3 7	SLV 4- Ger.	251.2 3	675.3 4	1252.8	2.5	1.8	Si
10.94	4X/4Y Ø8/14.3	616.3 5	- 417.8 3	SLV 4- Ger.	233.9 3	1171	1302.7 1	2.5	1.9	368.5 1	- 417.8 3	SLV 4- Ger.	250.6 1	675.3 4	1252.1 6	2.5	1.8	Si
11.34	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 303.0 3	SLV 4- Ger.	217.6 6	1171	1285.8 7	2.5	1.9	357.7 8	- 303.0 3	SLV 4- Ger.	234.9 7	675.3 4	1235.9 8	2.5	1.8	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
11.64	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 298.5 4	SLV 4- Ger.	217.0 2	1171	1285.2 1	2.5 4	1.9 8	357.7 8	- 298.5 4	SLV 4- Ger.	234.3 6	675.3 4	1235.3 5	2.5 9	1.8 9	Si
11.94	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 294.0 6	SLV 4- Ger.	216.3 9	1171	1284.5 6	2.5 4	1.9 8	357.7 8	- 294.0 6	SLV 4- Ger.	233.7 5	675.3 4	1234.7 1	2.5 9	1.8 9	Si
12.24	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 289.5 7	SLV 4- Ger.	215.7 5	1171	1283.9	2.5 4	1.9 8	357.7 8	- 289.5 7	SLV 4- Ger.	233.1 4	675.3 4	1234.0 8	2.5 9	1.8 9	Si
12.54	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 285.0 8	SLV 4- Ger.	215.1 1	656.44	1283.2 4	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 285.0 8	SLV 4- Ger.	232.5 3	378.5 8	1233.4 5	2.5 6	1.0 6	Si
12.84	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 280.5 9	SLV 4- Ger.	214.4 8	656.44	1282.5 8	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 280.5 9	SLV 4- Ger.	231.9 1	378.5 8	1232.8 2	2.5 6	1.0 6	Si
13.14	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	-276.1	SLV 4- Ger.	213.8 4	656.44	1281.9 2	2.5 9	1.0 8	357.7 8	-276.1	SLV 4- Ger.	231.3	378.5 8	1232.1 8	2.5 6	1.0 6	Si
13.44	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 271.6 1	SLV 4- Ger.	213.2	656.44	1281.2 6	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 271.6 1	SLV 4- Ger.	230.6 9	378.5 8	1231.5 5	2.5 6	1.0 6	Si
13.73	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 267.1 2	SLV 4- Ger.	212.5 7	656.44	1280.6 1	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 267.1 2	SLV 4- Ger.	230.0 8	378.5 8	1230.9 2	2.5 6	1.0 6	Si
14.03	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 262.6 3	SLV 4- Ger.	211.9 3	656.44	1279.9 5	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 262.6 3	SLV 4- Ger.	229.4 7	378.5 8	1230.2 9	2.5 6	1.0 6	Si
14.33	2X/2Y Ø10/19.9	604.7	- 258.1 4	SLV 4- Ger.	211.2 9	656.44	1279.2 9	2.5 9	1.0 8	357.7 8	- 258.1 4	SLV 4- Ger.	228.8 6	378.5 8	1229.6 5	2.5 6	1.0 6	Si
14.63	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 253.6 5	SLV 4- Ger.	210.6 6	1171	1278.6 3	2.5 4	1.9 8	357.7 8	- 253.6 5	SLV 4- Ger.	228.2 4	675.3 4	1229.0 2	2.5 9	1.8 9	Si
14.93	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	- 249.1 6	SLV 4- Ger.	210.0 2	1171	1277.9 7	2.5 4	1.9 8	357.7 8	- 249.1 6	SLV 4- Ger.	227.6 3	675.3 4	1228.3 9	2.5 9	1.8 9	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
15.23	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	-	SLV 4- Ger.	209.3	1171	1277.3	2.5	1.9	357.7	-	SLV 4- Ger.	227.0	675.3	1227.7	2.5	1.8	Si
			244.6		9		2		4	8	244.6		2	4	5		9	
			7								7							
15.53	4X/4Y Ø8/14.3	604.7	-	SLV 4- Ger.	208.7	1171	1276.6	2.5	1.9	357.7	-	SLV 4- Ger.	226.4	675.3	1227.1	2.5	1.8	Si
			240.2		6		7		4	8	240.2		2	4	3		9	
			6								6							
15.93	4X/4Y Ø8/14.3	541.4	-	SLV 4- Ger.	193.1	1171	1260.4	2.5	2.1	317.5	-	SLV 4- Ger.	211.3	675.3	1211.5	2.5	2.1	Si
		1	129.8				7		6	9	129.8		7	4	6		3	
			1								1							
16.23	4X/4Y Ø8/14.3	541.4	-	SLV 4- Ger.	192.4	1171	1259.8	2.5	2.1	317.5	-	SLV 4- Ger.	210.7	675.3	1210.9	2.5	2.1	Si
		1	125.3		7		2		6	9	125.3		7	4	4		3	
			7								7							
16.52	4X/4Y Ø8/14.3	541.4	-	SLV 4- Ger.	191.8	1171	1259.1	2.5	2.1	317.5	-	SLV 4- Ger.	210.1	675.3	1210.3	2.5	2.1	Si
		1	120.9		4		7		6	9	120.9		6	4	1		3	
			3								3							
16.82	4X/4Y Ø8/14.3	541.4	-	SLV 4- Ger.	191.2	1171	1258.5	2.5	2.1	317.5	-	SLV 4- Ger.	209.5	675.3	1209.6	2.5	2.1	Si
		1	116.4		2		2		6	9	116.4		6	4	9		3	
			9								9							
17.11	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-	SLV 4- Ger.	190.5	589.19	1257.8	2.5	1.0	317.5	-	SLV 4- Ger.	208.9	339.7	1209.0	2.5	1.0	Si
		1	112.0		9		7		9	9	112.0		5	9	6		7	
			5								5							
17.41	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-	SLV 4- Ger.	189.9	589.19	1257.2	2.5	1.0	317.5	-	SLV 4- Ger.	208.3	339.7	1208.4	2.5	1.0	Si
		1	107.6		6		2		9	9	107.6		5	9	4		7	
			1								1							
17.71	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-	SLV 4- Ger.	189.3	589.19	1256.5	2.5	1.0	317.5	-	SLV 4- Ger.	207.7	339.7	1207.8	2.5	1.0	Si
		1	103.1		3		7		9	9	103.1		4	9	1		7	
			9								9							
18	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-98.73	SLV 4- Ger.	188.7	589.19	1255.9	2.5	1.0	317.5	-98.73	SLV 4- Ger.	207.1	339.7	1207.1	2.5	1.0	Si
		1					1		9	9			4	9	8		7	
18.3	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-94.29	SLV 4- Ger.	188.0	589.19	1255.2	2.5	1.0	317.5	-94.29	SLV 4- Ger.	206.5	339.7	1206.5	2.5	1.0	Si
		1			7		6		9	9			3	9	6		7	
18.59	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4	-89.85	SLV 4- Ger.	187.4	589.19	1254.6	2.5	1.0	317.5	-89.85	SLV 4- Ger.	205.9	339.7	1205.9	2.5	1.0	Si
		1			4		1		9	9			3	9	3		7	

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Co	c.s.	
18.89	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4 1	-85.41	SLV 4- Ger.	186.8 1	589.19	1253.9 6	2.5 9	1.0 9	317.5	-85.41	SLV 4- Ger.	205.3 2	339.7 9	1205.3 1	2.5 7	1.0 7	Si
19.19	2X/2Y Ø10/22. 2	541.4 1	-80.97	SLV 4- Ger.	186.1 8	589.19	1253.3 1	2.5 9	1.0 9	317.5	-80.97	SLV 4- Ger.	204.7 2	339.7 9	1204.6 8	2.5 7	1.0 7	Si
19.48	4X/4Y Ø8/14.3	541.4 1	-76.57	SLV 4- Ger.	185.5 6	1171	1252.6 7	2.5 6	2.1 9	317.5	-76.57	SLV 4- Ger.	204.1 2	675.3 4	1204.0 6	2.5 3	2.1 3	Si
19.78	4X/4Y Ø8/14.3	541.4 1	-72.09	SLV 4- Ger.	184.9 2	1171	1252.0 1	2.5 6	2.1 9	317.5	-72.09	SLV 4- Ger.	203.5 1	675.3 4	1203.4 3	2.5 3	2.1 3	Si
20.07	4X/4Y Ø8/14.3	541.4 1	-67.65	SLV 4- Ger.	184.2 9	1171	1251.3 6	2.5 6	2.1 9	317.5	-67.65	SLV 4- Ger.	202.9 4	675.3 4	1202.8 3	2.5 3	2.1 3	Si
20.37	4X/4Y Ø8/14.3	541.4 1	-63.29	SLV 4- Ger.	183.6 7	1171	1250.7 2	2.5 6	2.1 9	317.5	-63.29	SLV 4- Ger.	202.3 1	675.3 4	1202.1 9	2.5 3	2.1 3	Si

Verifica taglio ciclico secondo Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5 formula [C8.7.2.8] in combinazione SLV

Quota	Q.i nf.	Q.su p.	Di r.	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ, pl	VRd	VRcd(cot θ=1)	VRsd	Vw	VR	Vu	VEd	NEd	Com b.	Verifi ca
0	- 0.3 75	6.43	X	6.6 3	0.1 89	1	0.01 05	0.0045 9	0.0083 91	0	266.8 01	1938.231	1127.7 69	451.1 08	488.8 78	1127.7 69	443.2 53	- 649.7 23	SLV 4- Ger.	Si
0	- 0.3 75	6.43	Y	4.7 67	0.3 15	0	0.01 05	0.0002 73	0.0129 28	0	282.2 09	1863.026	650.40 6	260.1 63	302.7 56	650.40 6	265.2 37	- 649.7 23	SLV 4- Ger.	Si

Tagli plastici secondo §7.4.4.2.1 [7.4.5] in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	6.23	6.23	1.1	1269.78385		- 649.723	1240.63947		- 556.348	443.253		SLV 4
0	6.23	6.23	1.1		759.77471	- 649.723		742.43231	- 556.348		265.237	SLV 4
6.63	10.94	4.31	1.1	1217.56033		- 482.406	1197.40507		- 417.831	616.348		SLV 4
6.63	10.94	4.31	1.1		728.69904	- 482.406		715.1876	- 417.831		368.509	SLV 4
11.34	15.53	4.19	1.1	1161.57448		- 303.034	1141.7729		- 240.259	604.697		SLV 4

Q.inf.	Q.sup.	Luce	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
11.34	15.53	4.19	1.1		688.66016	-303.034		674.154	-240.259		357.779	SLV 4
15.93	20.37	4.44	1.1	1104.0321		-129.813	1081.29966		-63.288	541.411		SLV 4
15.93	20.37	4.44	1.1		648.63195	-129.813		633.25924	-63.288		317.586	SLV 4

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 14940 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-12.7116	-25.6407	-321.76	SLE RA 29	-844	-12.7116	-25.6407	-321.76	SLE RA 29	-11801	Si
0.3	-12.1138	-22.4372	-317.31	SLE RA 29	-803	-12.1138	-22.4372	-317.31	SLE RA 29	-11261	Si
0.59	-11.5159	-19.2338	-312.86	SLE RA 29	-763	-11.5159	-19.2338	-312.86	SLE RA 29	-10720	Si
0.89	-10.9181	-16.0303	-308.41	SLE RA 29	-722	-10.9181	-16.0303	-308.41	SLE RA 29	-10180	Si
1.19	-10.3203	-12.8269	-303.96	SLE RA 29	-682	-10.3203	-12.8269	-303.96	SLE RA 29	-9640	Si
1.48	-10.8104	4.3031	-322.19	SLE RA 10	-645	-10.8104	4.3031	-322.19	SLE RA 10	-9193	Si
1.78	-10.121	6.519	-317.74	SLE RA 10	-647	-10.121	6.519	-317.74	SLE RA 10	-9224	Si
2.08	-9.4315	8.735	-313.29	SLE RA 10	-650	-9.4315	8.735	-313.29	SLE RA 10	-9254	Si
2.37	-8.7421	10.951	-308.84	SLE RA 10	-652	-8.7421	10.951	-308.84	SLE RA 10	-9285	Si
2.67	-8.0527	13.167	-304.39	SLE RA 10	-654	-8.0527	13.167	-304.39	SLE RA 10	-9316	Si
2.97	-7.3407	15.2836	-300.77	SLE RA 13	-657	-7.3407	15.2836	-300.77	SLE RA 13	-9350	Si
3.26	-6.6594	17.6105	-296.32	SLE RA 13	-660	-6.6594	17.6105	-296.32	SLE RA 13	-9394	Si
3.56	-5.9782	19.9375	-291.87	SLE RA 13	-664	-5.9782	19.9375	-291.87	SLE RA 13	-9438	Si
3.86	-5.297	22.2645	-287.42	SLE RA 13	-667	-5.297	22.2645	-287.42	SLE RA 13	-9482	Si
4.15	-4.6158	24.5914	-282.97	SLE RA 13	-670	-4.6158	24.5914	-282.97	SLE RA 13	-9526	Si
4.45	-3.9345	26.9184	-278.52	SLE RA 13	-674	-3.9345	26.9184	-278.52	SLE RA 13	-9570	Si
4.75	-3.2533	29.2453	-274.07	SLE RA 13	-677	-3.2533	29.2453	-274.07	SLE RA 13	-9614	Si
5.04	-2.6825	32.9143	-262.15	SLE RA 25	-682	-2.6825	32.9143	-262.15	SLE RA 25	-9660	Si
5.34	-2.0787	35.9567	-257.7	SLE RA 25	-692	-2.0787	35.9567	-257.7	SLE RA 25	-9794	Si
5.64	-1.4749	38.999	-253.25	SLE RA 25	-703	-1.4749	38.999	-253.25	SLE RA 25	-9928	Si
5.93	-0.8711	42.0413	-248.8	SLE RA 25	-713	-0.8711	42.0413	-248.8	SLE RA 25	-10062	Si
6.23	-0.2774	45.0324	-244.42	SLE RA 25	-723	-0.2774	45.0324	-244.42	SLE RA 25	-10203	Si
6.63	1.0674	20.423	-261.21	SLE RA 13	-557	1.0674	20.423	-261.21	SLE RA 13	-8025	Si
6.94	0.7477	20.3787	-256.59	SLE RA 13	-546	0.7477	20.3787	-256.59	SLE RA 13	-7869	Si
7.25	0.428	20.3344	-251.97	SLE RA 13	-534	0.428	20.3344	-251.97	SLE RA 13	-7712	Si
7.55	-0.355	21.3114	-243.16	SLE RA 25	-529	-0.355	21.3114	-243.16	SLE RA 25	-7615	Si
7.86	-0.6545	21.3042	-238.54	SLE RA 25	-526	-0.6545	21.3042	-238.54	SLE RA 25	-7563	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Mx	My	N	Comb.	of,max	Verifica
8.17	-0.954	21.297	-233.92	SLE RA 25	-523	-0.954	21.297	-233.92	SLE RA 25	-7512	Si
8.48	-1.2534	21.2898	-229.3	SLE RA 25	-521	-1.2534	21.2898	-229.3	SLE RA 25	-7460	Si
8.79	-1.5529	21.2825	-224.68	SLE RA 25	-518	-1.5529	21.2825	-224.68	SLE RA 25	-7408	Si
9.09	-1.8524	21.2753	-220.07	SLE RA 25	-515	-1.8524	21.2753	-220.07	SLE RA 25	-7357	Si
9.4	-2.1519	21.2681	-215.45	SLE RA 25	-513	-2.1519	21.2681	-215.45	SLE RA 25	-7305	Si
9.71	-2.4513	21.2609	-210.83	SLE RA 25	-510	-2.4513	21.2609	-210.83	SLE RA 25	-7254	Si
10.02	-2.7508	21.2537	-206.21	SLE RA 25	-507	-2.7508	21.2537	-206.21	SLE RA 25	-7202	Si
10.32	-3.0503	21.2465	-201.59	SLE RA 25	-505	-3.0503	21.2465	-201.59	SLE RA 25	-7150	Si
10.63	-3.3498	21.2393	-196.98	SLE RA 25	-502	-3.3498	21.2393	-196.98	SLE RA 25	-7099	Si
10.94	-3.6444	21.2322	-192.43	SLE RA 25	-499	-3.6444	21.2322	-192.43	SLE RA 25	-7048	Si
11.34	-3.823	26.262	-182.6	SLE RA 13	-529	-3.823	26.262	-182.6	SLE RA 13	-7408	Si
11.64	-3.7914	24.9851	-178.12	SLE RA 13	-511	-3.7914	24.9851	-178.12	SLE RA 13	-7168	Si
11.94	-3.7598	23.7083	-173.63	SLE RA 13	-494	-3.7598	23.7083	-173.63	SLE RA 13	-6928	Si
12.24	-3.7282	22.4314	-169.14	SLE RA 13	-477	-3.7282	22.4314	-169.14	SLE RA 13	-6688	Si
12.54	-3.6966	21.1545	-164.65	SLE RA 13	-459	-3.6966	21.1545	-164.65	SLE RA 13	-6448	Si
12.84	-3.665	19.8777	-160.16	SLE RA 13	-442	-3.665	19.8777	-160.16	SLE RA 13	-6208	Si
13.14	-3.8488	18.756	-153.48	SLE RA 25	-426	-3.8488	18.756	-153.48	SLE RA 25	-5972	Si
13.44	-3.8173	17.6725	-148.99	SLE RA 25	-410	-3.8173	17.6725	-148.99	SLE RA 25	-5753	Si
13.73	-3.7859	16.589	-144.5	SLE RA 25	-394	-3.7859	16.589	-144.5	SLE RA 25	-5534	Si
14.03	-3.7544	15.5055	-140.01	SLE RA 25	-379	-3.7544	15.5055	-140.01	SLE RA 25	-5314	Si
14.33	-3.7229	14.422	-135.52	SLE RA 25	-363	-3.7229	14.422	-135.52	SLE RA 25	-5095	Si
14.63	-3.6915	13.3385	-131.03	SLE RA 25	-347	-3.6915	13.3385	-131.03	SLE RA 25	-4876	Si
14.93	-3.6802	12.8784	-123.09	SLE RA 33	-332	-3.66	12.2551	-126.54	SLE RA 25	-4657	Si
15.23	-3.6467	12.0112	-118.6	SLE RA 33	-318	-3.6467	12.0112	-118.6	SLE RA 33	-4457	Si
15.53	-3.6137	11.1584	-114.18	SLE RA 33	-304	-3.6137	11.1584	-114.18	SLE RA 33	-4264	Si
15.93	-3.5577	34.8343	-88.77	SLE RA 25	-460	-3.5577	34.8343	-88.77	SLE RA 25	-6264	Si
16.23	-3.34	31.345	-84.33	SLE RA 25	-422	-3.34	31.345	-84.33	SLE RA 25	-5756	Si
16.52	-3.1222	27.8558	-79.89	SLE RA 25	-384	-3.1222	27.8558	-79.89	SLE RA 25	-5247	Si
16.82	-2.9045	24.3665	-75.45	SLE RA 25	-346	-2.9045	24.3665	-75.45	SLE RA 25	-4738	Si
17.11	-2.6867	20.8773	-71.01	SLE RA 25	-309	-2.6867	20.8773	-71.01	SLE RA 25	-4230	Si
17.41	-2.469	17.388	-66.57	SLE RA 25	-271	-2.469	17.388	-66.57	SLE RA 25	-3721	Si
17.71	-2.2522	13.9145	-62.15	SLE RA 25	-233	-2.2522	13.9145	-62.15	SLE RA 25	-3215	Si
18	-2.0335	10.4095	-57.69	SLE RA 25	-195	-2.0335	10.4095	-57.69	SLE RA 25	-2704	Si
18.3	-1.8226	7.2168	-51.81	SLE RA 33	-158	-1.8226	7.2168	-51.81	SLE RA 33	-2197	Si
18.59	-1.604	3.934	-47.37	SLE RA 33	-122	-1.604	3.934	-47.37	SLE RA 33	-1711	Si
18.89	-1.2961	-0.8939	-45.42	SLE RA 13	-90	-1.2961	-0.8939	-45.42	SLE RA 13	-1290	Si
19.19	-1.0917	-4.409	-40.98	SLE RA 13	-110	-1.0917	-4.409	-40.98	SLE RA 13	-1540	Si
19.48	-0.889	-7.8924	-36.58	SLE RA 13	-129	-0.889	-7.8924	-36.58	SLE RA 13	-1789	Si
19.78	-0.6827	-11.4392	-32.1	SLE RA 13	-149	-0.6827	-11.4392	-32.1	SLE RA 13	-2041	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{f,max}$	Verifica
20.07	-0.4782	-14.9543	-27.66	SLE RA 13	-168	-0.4782	-14.9543	-27.66	SLE RA 13	-2292	Si
20.37	-0.2771	-18.41	-23.3	SLE RA 13	-187	-0.2771	-18.41	-23.3	SLE RA 13	-2538	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 11205 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	-13.5053	-18.2492	-325.19	SLE QP 3	-799	Si
0.3	-12.855	-15.5655	-320.74	SLE QP 3	-762	Si
0.59	-12.2047	-12.8818	-316.29	SLE QP 3	-725	Si
0.89	-11.5544	-10.1981	-311.84	SLE QP 3	-688	Si
1.19	-10.9042	-7.5144	-307.39	SLE QP 3	-651	Si
1.48	-10.8685	3.1327	-317.05	SLE QP 2	-629	Si
1.78	-10.1682	5.2905	-312.6	SLE QP 2	-631	Si
2.08	-9.4679	7.4483	-308.15	SLE QP 2	-632	Si
2.37	-8.7676	9.6061	-303.7	SLE QP 2	-634	Si
2.67	-8.0672	11.7639	-299.25	SLE QP 2	-636	Si
2.97	-7.3669	13.9217	-294.8	SLE QP 2	-638	Si
3.26	-6.6666	16.0795	-290.35	SLE QP 2	-639	Si
3.56	-5.9663	18.2373	-285.9	SLE QP 2	-641	Si
3.86	-5.266	20.3951	-281.45	SLE QP 2	-643	Si
4.15	-4.5657	22.5529	-277	SLE QP 2	-644	Si
4.45	-3.8653	24.7107	-272.55	SLE QP 2	-646	Si
4.75	-3.165	26.8685	-268.1	SLE QP 2	-648	Si
5.04	-2.5593	30.1767	-257.25	SLE QP 4	-651	Si
5.34	-1.9253	32.9476	-252.8	SLE QP 4	-659	Si
5.64	-1.2914	35.7186	-248.35	SLE QP 4	-666	Si
5.93	-0.6574	38.4896	-243.9	SLE QP 4	-674	Si
6.23	-0.0342	41.2139	-239.52	SLE QP 4	-681	Si
6.63	1.2768	16.8752	-255.14	SLE QP 2	-522	Si
6.94	0.9527	17.0343	-250.52	SLE QP 2	-513	Si
7.25	0.6286	17.1934	-245.91	SLE QP 2	-503	Si
7.55	0.3045	17.3525	-241.29	SLE QP 2	-493	Si
7.86	-0.3994	18.4186	-233.07	SLE QP 4	-491	Si
8.17	-0.7062	18.6095	-228.46	SLE QP 4	-490	Si
8.48	-1.013	18.8003	-223.84	SLE QP 4	-489	Si
8.79	-1.3198	18.9912	-219.22	SLE QP 4	-488	Si
9.09	-1.6266	19.182	-214.6	SLE QP 4	-487	Si
9.4	-1.9334	19.3729	-209.98	SLE QP 4	-486	Si
9.71	-2.2402	19.5637	-205.37	SLE QP 4	-485	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
10.02	-2.5469	19.7545	-200.75	SLE QP 4	-485	Si
10.32	-2.8537	19.9454	-196.13	SLE QP 4	-484	Si
10.63	-3.1605	20.1362	-191.51	SLE QP 4	-483	Si
10.94	-3.4623	20.324	-186.97	SLE QP 4	-482	Si
11.34	-3.681	23.4942	-178.15	SLE QP 2	-498	Si
11.64	-3.6433	22.4129	-173.66	SLE QP 2	-482	Si
11.94	-3.6056	21.3316	-169.17	SLE QP 2	-466	Si
12.24	-3.5679	20.2503	-164.68	SLE QP 2	-450	Si
12.54	-3.5302	19.169	-160.19	SLE QP 2	-435	Si
12.84	-3.4925	18.0877	-155.7	SLE QP 2	-419	Si
13.14	-3.6394	17.1394	-149.33	SLE QP 4	-404	Si
13.44	-3.6018	16.2239	-144.84	SLE QP 4	-389	Si
13.73	-3.5642	15.3083	-140.35	SLE QP 4	-375	Si
14.03	-3.5266	14.3928	-135.87	SLE QP 4	-361	Si
14.33	-3.4891	13.4772	-131.38	SLE QP 4	-346	Si
14.63	-3.4515	12.5617	-126.89	SLE QP 4	-332	Si
14.93	-3.4139	11.6461	-122.4	SLE QP 4	-317	Si
15.23	-3.3763	10.7306	-117.91	SLE QP 4	-303	Si
15.53	-3.3393	9.8303	-113.49	SLE QP 4	-289	Si
15.93	-3.2909	31.2616	-87.14	SLE QP 4	-425	Si
16.23	-3.0895	28.1622	-82.7	SLE QP 4	-390	Si
16.52	-2.8881	25.0628	-78.26	SLE QP 4	-356	Si
16.82	-2.6866	21.9634	-73.82	SLE QP 4	-322	Si
17.11	-2.4852	18.864	-69.38	SLE QP 4	-287	Si
17.41	-2.2838	15.7646	-64.94	SLE QP 4	-253	Si
17.71	-2.0833	12.6792	-60.52	SLE QP 4	-219	Si
18	-1.881	9.5658	-56.06	SLE QP 4	-184	Si
18.3	-1.6796	6.4664	-51.62	SLE QP 4	-150	Si
18.59	-1.4782	3.367	-47.18	SLE QP 4	-115	Si
18.89	-1.2152	0.9703	-40.75	SLE QP 3	-83	Si
19.19	-1.0147	-3.5702	-39.2	SLE QP 2	-99	Si
19.48	-0.8264	-6.6637	-34.8	SLE QP 2	-116	Si
19.78	-0.6346	-9.8133	-30.32	SLE QP 2	-132	Si
20.07	-0.4446	-12.9349	-25.88	SLE QP 2	-149	Si
20.37	-0.2577	-16.0037	-21.51	SLE QP 2	-165	Si

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

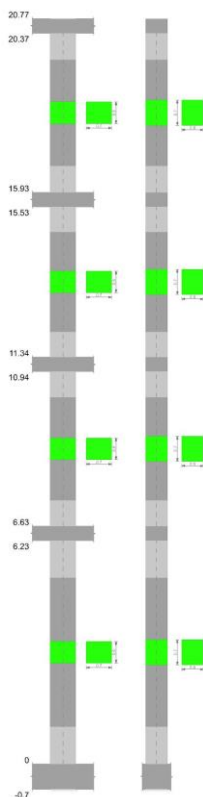
Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente



## 7.9.6 Verifica pilastrata 2

### Geometria



### Dati della pilastrata

#### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	6.23	R 70x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
6.63	10.94	R 70x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
11.34	15.53	R 70x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
15.93	20.37	R 70x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	

#### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.004398	2.1	0	1,2	18.576	-33.5232	-547.96	199.3347	-359.7298	SLU 3	10.731	Si
0.3	0.004398	2.1	0	1,2	18.4598	-31.2857	-544.54	201.6787	-341.8045	SLU 3	10.925	Si
0.59	0.004398	2.1	0	1,2	-18.3437	-29.0481	-541.11	-204.1265	-323.2447	SLU 3	11.128	Si
0.89	0.004398	1	0	2	-18.2275	-26.8106	-537.68	-206.5339	-303.7881	SLU 3	11.331	Si
1.19	0.004398	1	0	2	-18.1114	-24.5731	-534.26	-208.9071	-283.4405	SLU 3	11.535	Si
1.48	0.004398	1	0	2	-17.9952	-22.3355	-530.83	-211.2308	-262.1787	SLU 3	11.738	Si
1.78	0.004398	1	0	2	-17.879	-20.098	-527.41	-213.5247	-240.0255	SLU 3	11.943	Si
2.08	0.004398	1	0	2	-17.7629	-17.8605	-523.98	-215.7095	-216.8949	SLU 3	12.144	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
2.37	0.004398	1	0	2	-17.6467	-17.6467	-520.55	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.23	Si
2.67	0.004398	1	0	2	-17.5306	-17.5306	-517.13	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.311	Si
2.97	0.004398	1	0	2	-17.4144	-17.4144	-513.7	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.393	Si
3.26	0.004398	1	0	2	-17.2982	-17.2982	-510.27	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.476	Si
3.56	0.004398	1	0	2	-17.1821	-17.1821	-506.85	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.56	Si
3.86	0.004398	1	0	2	-17.0659	-17.0659	-503.42	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.646	Si
4.15	0.004398	1	0	2	-16.9498	-16.9498	-499.99	-215.8111	-215.8111	SLU 3	12.732	Si
4.45	0.004398	1	0	2	-16.8336	16.8336	-496.57	-215.8111	215.8111	SLU 3	12.82	Si
4.75	0.004398	1	0	2	-16.7175	16.7175	-493.14	-215.8111	215.8111	SLU 3	12.909	Si
5.04	0.004398	1	0	2	-16.6013	16.6013	-489.71	-215.8111	215.8111	SLU 3	13	Si
5.34	0.004398	1	0	2	-16.4851	16.4851	-486.29	-215.8111	215.8111	SLU 3	13.091	Si
5.64	0.004398	1	0	2	-16.369	16.369	-482.86	-215.8111	215.8111	SLU 3	13.184	Si
5.93	0.004398	1	0	2	-16.2528	16.2528	-479.43	-215.8111	215.8111	SLU 3	13.278	Si
6.21	0.004398	1	0	2	-16.1459	16.1459	-476.28	-215.8111	215.8111	SLU 3	13.366	Si
6.23	0.004398	1	0	2	-16.1386	16.1386	-476.07	-215.8111	215.8111	SLU 3	13.372	Si
6.63	0.004398	2.1	0	2,3	-8.8449	58.1004	-375.58	-102.3362	672.227	SLU 3	11.57	Si
6.94	0.004398	2.1	0	2,3	-8.7612	51.7153	-372.02	-108.1137	638.1725	SLU 3	12.34	Si
7.25	0.004398	2.1	0	2,3	-8.6774	45.3301	-368.47	-114.3028	597.108	SLU 3	13.172	Si
7.55	0.004398	1	0	3	-8.5937	38.9449	-364.91	-121.0675	548.6552	SLU 3	14.088	Si
7.86	0.004398	1	0	3	-8.5099	32.5598	-361.36	-128.2617	490.7405	SLU 3	15.072	Si
8.17	0.004398	1	0	3	-8.4262	26.1746	-357.8	-135.896	422.1389	SLU 3	16.128	Si
8.48	0.004398	1	0	3	-8.3425	19.7895	-354.24	-143.9758	341.5304	SLU 3	17.258	Si
8.79	0.004398	1	0	3	-8.2587	13.4043	-350.69	-152.1803	246.9961	SLU 3	18.427	Si
9.09	0.004398	1	0	3	-8.175	8.175	-347.13	-152.1803	152.1803	SLU 3	18.615	Si
9.4	0.004398	1	0	3	-8.0913	8.0913	-343.58	-152.1803	152.1803	SLU 3	18.808	Si
9.71	0.004398	1	0	3	-8.0075	-8.0075	-340.02	-152.1803	-152.1803	SLU 3	19.005	Si
10.02	0.004398	1	0	3	-7.9238	-12.1363	-336.47	-152.1803	-233.0837	SLU 3	19.206	Si
10.32	0.004398	1	0	3	-7.84	-18.5214	-332.91	-144.085	-340.3888	SLU 3	18.378	Si
10.63	0.004398	1	0	3	-7.7563	-24.9066	-329.35	-134.764	-432.7466	SLU 3	17.375	Si
10.94	0.004398	1	0	3	-7.6739	-31.1881	-325.86	-125.7605	-511.1105	SLU 3	16.388	Si
11.34	0.004398	2.1	0	3,4	-5.6042	60.484	-244.19	-73.867	797.2192	SLU 3	13.181	Si
11.64	0.004398	2.1	0	3,4	-5.5249	53.4416	-240.73	-79.9048	772.9134	SLU 3	14.463	Si
11.94	0.004398	2.1	0	3,4	-5.4455	46.3992	-237.28	-86.9598	740.9495	SLU 3	15.969	Si
12.24	0.004398	1	0	4	-5.3662	39.3568	-233.82	-95.2672	698.7092	SLU 3	17.753	Si
12.54	0.004398	1	0	4	-5.2869	32.3144	-230.36	-104.9932	641.7397	SLU 3	19.859	Si
12.84	0.004398	1	0	4	-5.2075	25.272	-226.91	-116.2079	563.9528	SLU 3	22.315	Si
13.14	0.004398	1	0	4	-5.1282	18.2296	-223.45	-128.831	457.9643	SLU 3	25.122	Si
13.44	0.004398	1	0	4	-5.0489	11.1872	-219.99	-142.8333	316.4864	SLU 3	28.29	Si
13.73	0.004398	1	0	4	-4.9695	4.9695	-216.54	-148.303	148.303	SLU 3	29.842	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
14.03	0.004398	1	0	4	-4.8902	-4.8902	-213.08	-148.303	-148.303	SLU 3	30.327	Si
14.33	0.004398	1	0	4	-4.8109	-9.9401	-209.62	-144.4899	-298.5405	SLU 3	30.034	Si
14.63	0.004398	1	0	4	-4.7315	-16.9825	-206.17	-128.4876	-461.1687	SLU 3	27.156	Si
14.93	0.004398	1	0	4	-4.6522	-24.0249	-202.71	-113.2873	-585.0376	SLU 3	24.351	Si
15.23	0.004398	1	0	4	-4.5729	-31.0673	-199.25	-99.403	-675.3266	SLU 3	21.738	Si
15.53	0.004398	1	0	4	-4.4949	-37.992	-195.85	-87.4021	-738.7503	SLU 3	19.445	Si
15.93	0.004398	2.1	0	4,5	-3.0496	93.7699	-126.02	-22.6521	696.5014	SLU 3	7.428	Si
16.23	0.004398	2.1	0	4,5	-2.9669	80.9207	-122.6	-26.4109	720.3408	SLU 3	8.902	Si
16.52	0.004398	2.1	0	4,5	-2.8842	68.0715	-119.18	-31.6049	745.9301	SLU 3	10.958	Si
16.82	0.004398	1	0	5	-2.8014	55.2223	-115.76	-39.5972	780.5439	SLU 3	14.135	Si
17.11	0.004398	1	0	5	-2.7187	42.3731	-112.34	-52.3886	816.5165	SLU 3	19.27	Si
17.41	0.004398	1	0	5	-2.636	29.524	-108.92	-72.5289	812.3533	SLU 3	27.515	Si
17.71	0.004398	1	0	5	-2.5536	16.7326	-105.52	-103.6832	679.3894	SLU 3	40.603	Si
18	0.004398	1	0	5	-2.4705	3.8256	-102.09	-156.3806	242.1558	SLU 3	63.299	Si
18.3	0.004398	1	0	5	-2.3878	-9.0236	-98.67	-131.0294	-495.1732	SLU 3	54.875	Si
18.59	0.004398	1	0	5	-2.305	-21.8728	-95.25	-82.1828	-779.8447	SLU 3	35.654	Si
18.89	0.004398	1	0	5	-2.2223	-34.722	-91.83	-52.2489	-816.3563	SLU 3	23.511	Si
19.19	0.004398	1	0	5	-2.1396	-47.5712	-88.41	-34.085	-757.8478	SLU 3	15.931	Si
19.48	0.004398	1	0	5	-2.0576	-60.3046	-85.02	-24.0914	-706.0862	SLU 3	11.709	Si
19.78	0.004398	1	0	5	-1.9741	-73.2695	-81.57	-17.8792	-663.5985	SLU 3	9.057	Si
20.07	0.004398	1	0	5	-1.8914	-86.1187	-78.16	-13.9024	-633.0129	SLU 3	7.35	Si
20.37	0.004398	1	0	5	-1.81	-98.7509	-74.79	-11.2148	-611.8583	SLU 3	6.196	Si

## Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	0.004398	2.1	0	1,2	2.9029	219.1732	-315.29	9.4399	712.7201	SLV 8- Ger.	3.252	610.75	3852.03	SLV 9	Si
0.3	0.004398	2.1	0	1,2	0.457	-94.7686	-518.26	3.5727	-740.951	SLV 13	7.819	607.64	3852.03	SLV 9	Si
0.59	0.004398	2.1	0	1,2	0.0881	-87.0241	-515.15	0.7265	-717.4596	SLV 13	8.244	604.52	3852.03	SLV 9	Si
0.89	0.004398	1	0	2	-0.1982	-79.2849	-512.03	-1.7252	-690.0079	SLV 13	8.703	601.41	3852.03	SLV 9	Si
1.19	0.004398	1	0	2	-0.8151	-71.5538	-508.92	-7.4918	-657.6699	SLV 13	9.191	598.29	3852.03	SLV 9	Si
1.48	0.004398	1	0	2	-1.2336	-63.8324	-505.8	-11.9888	-620.3412	SLV 13	9.718	595.18	3852.03	SLV 9	Si
1.78	0.004398	1	0	2	-3.6466	-39.9385	-592.06	-36.9992	-405.2212	SLV 9	10.146	592.06	3852.03	SLV 9	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
2.08	0.004398	1	0	2	-4.7711	-34.5991	-588.95	-50.0691	-363.0941	SLV 9	10.494	588.95	3852.03	SLV 9	Si
2.37	0.004398	1	0	2	-5.9003	-29.305	-585.83	-63.9871	-317.802	SLV 9	10.845	585.83	3852.03	SLV 9	Si
2.67	0.004398	1	0	2	-7.0326	-24.0894	-582.72	-77.9871	-267.1367	SLV 9	11.089	582.72	3852.03	SLV 9	Si
2.97	0.004398	1	0	2	-8.1668	-19.0351	-579.6	-91.0519	-212.2228	SLV 9	11.149	579.6	3852.03	SLV 9	Si
3.26	0.004398	1	0	2	-9.3022	-14.2564	-576.49	-104.2707	-159.8031	SLV 9	11.209	576.49	3852.03	SLV 9	Si
3.56	0.004398	1	0	2	-10.4385	-10.0694	-573.37	-117.6429	-113.4831	SLV 9	11.27	573.37	3852.03	SLV 9	Si
3.86	0.004398	1	0	2	-11.5754	-5.7961	-570.26	-131.1688	-65.6798	SLV 9	11.332	570.26	3852.03	SLV 9	Si
4.15	0.004398	1	0	2	-12.7127	-1.6677	-567.14	-144.8483	-19.0016	SLV 9	11.394	567.14	3852.03	SLV 9	Si
4.45	0.004398	1	0	2	-13.8505	1.0942	-564.03	-158.6831	12.5359	SLV 9	11.457	564.03	3852.03	SLV 9	Si
4.75	0.004398	1	0	2	-14.9885	3.8144	-560.91	-172.6751	43.9443	SLV 9	11.52	560.91	3852.03	SLV 9	Si
5.04	0.004398	1	0	2	-16.1268	6.4865	-557.8	-186.8257	75.1451	SLV 9	11.585	557.8	3852.03	SLV 9	Si
5.34	0.004398	1	0	2	-17.2652	9.1219	-554.68	-201.1375	106.2694	SLV 9	11.65	554.68	3852.03	SLV 9	Si
5.64	0.004398	1	0	2	-18.4038	11.733	-551.57	-215.6128	137.4604	SLV 9	11.716	551.57	3852.03	SLV 9	Si
5.93	0.004398	1	0	2	-8.1927	46.6194	-459.08	-94.2219	536.1569	SLV 13	11.501	548.45	3852.03	SLV 9	Si
6.21	0.004398	1	0	2	-8.6263	52.9424	-456.21	-94.7765	581.6758	SLV 13	10.987	545.59	3852.03	SLV 9	Si
6.23	0.004398	1	0	2	-8.656	53.3761	-456.01	-94.8095	584.63	SLV 13	10.953	545.39	3852.03	SLV 9	Si
6.63	0.004398	2.1	0	2,3	4.9127	213.3128	-294.85	16.1968	703.2777	SLV 4	3.297	419.27	3852.03	SLV 5	Si
6.94	0.004398	2.1	0	2,3	4.6679	187.9011	-291.61	18.0572	726.8663	SLV 4	3.868	416.04	3852.03	SLV 5	Si
7.25	0.004398	2.1	0	2,3	4.4417	162.4927	-288.38	20.5275	750.9603	SLV 4	4.622	412.81	3852.03	SLV 5	Si
7.55	0.004398	1	0	3	1.8234	137.0894	-285.15	10.4323	784.3506	SLV 4	5.721	409.57	3852.03	SLV 5	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
7.86	0.004398	1	0	3	1.2775	111.6949	-281.92	9.3813	820.2435	SLV 4	7.344	406.34	3852.03	SLV 5	Si
8.17	0.004398	1	0	3	1.034	86.3173	-278.68	10.0342	837.6684	SLV 4	9.705	403.11	3852.03	SLV 5	Si
8.48	0.004398	1	0	3	-7.4352	54.0255	-332.37	-94.8012	688.8437	SLV 2	12.75	399.88	3852.03	SLV 5	Si
8.79	0.004398	1	0	3	-15.1238	8.613	-396.64	-244.7428	139.3804	SLV 5	16.183	396.64	3852.03	SLV 5	Si
9.09	0.004398	1	0	3	-14.1426	5.2783	-393.41	-232.301	86.6983	SLV 5	16.426	393.41	3852.03	SLV 5	Si
9.4	0.004398	1	0	3	-13.1696	1.0842	-390.18	-218.1095	17.9562	SLV 5	16.562	390.18	3852.03	SLV 5	Si
9.71	0.004398	1	0	3	-6.1713	-35.9919	-319.44	-97.9085	-571.0202	SLV 2	15.865	386.95	3852.03	SLV 5	Si
10.02	0.004398	1	0	3	-0.6927	-66.6258	-259.29	-8.5675	-824.0622	SLV 4	12.369	383.71	3852.03	SLV 5	Si
10.32	0.004398	1	0	3	-1.0046	-91.9873	-256.06	-9.0741	-830.8444	SLV 4	9.032	380.48	3852.03	SLV 5	Si
10.63	0.004398	1	0	3	-1.3172	-117.3745	-252.82	-8.8863	-791.845	SLV 4	6.746	377.25	3852.03	SLV 5	Si
10.94	0.004398	1	0	3	-1.622	-142.3612	-249.64	-8.5575	-751.0955	SLV 4	5.276	374.07	3852.03	SLV 5	Si
11.34	0.004398	2.1	0	3,4	-2.0088	167.4154	-207.99	-8.209	684.1255	SLV 4	4.086	270.58	3852.03	SLV 5	Si
11.64	0.004398	2.1	0	3,4	-1.8263	145.6258	-204.85	-8.8803	708.0788	SLV 4	4.862	267.44	3852.03	SLV 5	Si
11.94	0.004398	2.1	0	3,4	-1.627	123.8391	-201.71	-9.6914	737.6513	SLV 4	5.957	264.29	3852.03	SLV 5	Si
12.24	0.004398	1	0	4	-1.4199	102.0572	-198.57	-10.7278	771.0816	SLV 4	7.555	261.15	3852.03	SLV 5	Si
12.54	0.004398	1	0	4	-1.2109	80.2843	-195.42	-12.2728	813.7123	SLV 4	10.135	258.01	3852.03	SLV 5	Si
12.84	0.004398	1	0	4	-1.0038	58.5318	-192.28	-14.3574	837.2027	SLV 4	14.303	254.87	3852.03	SLV 5	Si
13.14	0.004398	1	0	4	-6.3209	34.5451	-223.81	-122.0056	666.7919	SLV 2	19.302	251.72	3852.03	SLV 5	Si
13.44	0.004398	1	0	4	-13.3563	10.9718	-248.58	-312.0551	256.3422	SLV 5	23.364	248.58	3852.03	SLV 5	Si
13.73	0.004398	1	0	4	-14.3389	5.2587	-245.44	-346.3338	127.0169	SLV 5	24.154	245.44	3852.03	SLV 5	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
14.03	0.004398	1	0	4	-7.3623	-25.2348	-	-	-	SLV 2	22.643	242.3	3852.03	SLV 5	Si
							214.38	166.7014	571.3821						
14.33	0.004398	1	0	4	-0.0508	-50.7507	-	-0.8402	-	SLV 4	16.539	239.15	3852.03	SLV 5	Si
							176.57		839.3743						
14.63	0.004398	1	0	4	0.1204	-72.507	-	1.3498	-813.178	SLV 4	11.215	236.01	3852.03	SLV 5	Si
							173.43								
14.93	0.004398	1	0	4	0.2853	-94.2815	-	2.2937	-757.893	SLV 4	8.039	232.87	3852.03	SLV 5	Si
							170.28								
15.23	0.004398	1	0	4	0.4445	-	-	2.7349	-	SLV 4	6.152	229.73	3852.03	SLV 5	Si
						116.0642	167.14		714.0515						
15.53	0.004398	1	0	4	0.5958	-	-	2.9374	-	SLV 4	4.93	226.64	3852.03	SLV 5	Si
						137.4873	164.05		677.7957						
15.93	0.004398	2.1	0	4,5	0.8343	170.5452	-	2.961	605.2888	SLV 4	3.549	138.84	3852.03	SLV 6	Si
							119.37								
16.23	0.004398	2.1	0	4,5	0.781	146.0284	-	3.3099	618.9003	SLV 4	4.238	135.73	3852.03	SLV 6	Si
							116.26								
16.52	0.004398	2.1	0	4,5	0.7277	121.5124	-	3.8208	638.0349	SLV 4	5.251	132.63	3852.03	SLV 6	Si
							113.15								
16.82	0.004398	1	0	5	0.6743	96.9976	-	4.6466	668.3692	SLV 4	6.891	129.52	3852.03	SLV 6	Si
							110.04								
17.11	0.004398	1	0	5	0.621	72.4856	-	6.1585	718.8079	SLV 4	9.917	126.41	3852.03	SLV 6	Si
							106.94								
17.41	0.004398	1	0	5	0.5677	47.9811	-	9.38	792.7571	SLV 4	16.522	123.3	3852.03	SLV 6	Si
							103.83								
17.71	0.004398	1	0	5	-7.4056	22.0967	-	-	683.0752	SLV 1	30.913	120.21	3852.03	SLV 6	Si
							113.97	228.9297							
18	0.004398	1	0	5	-	1.3382	-	-	57.2236	SLV 5	42.763	117.09	3852.03	SLV 6	Si
					12.4607		115.22	532.8547							
18.3	0.004398	1	0	5	-5.0311	-24.005	-	-	-	SLV 2	30.935	113.98	3852.03	SLV 6	Si
							109.87	155.6348	742.5874						
18.59	0.004398	1	0	5	0.3545	-50.1601	-91.4	5.3639	-	SLV 4	15.132	110.87	3852.03	SLV 6	Si
									759.0369						
18.89	0.004398	1	0	5	0.3012	-74.6695	-88.29	2.7269	-	SLV 4	9.055	107.76	3852.03	SLV 6	Si
									676.1137						
19.19	0.004398	1	0	5	0.2478	-99.1832	-85.18	1.5693	-	SLV 4	6.332	104.65	3852.03	SLV 6	Si
									628.0225						
19.48	0.004398	1	0	5	0.195	-	-82.1	0.9489	-	SLV 4	4.866	101.57	3852.03	SLV 6	Si
						123.4779			600.8179						
19.78	0.004398	1	0	5	0.1412	-	-78.96	0.5557	-	SLV 4	3.935	98.44	3852.03	SLV 6	Si
						148.2153			583.2776						

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
20.07	0.004398	1	0	5	0.0879	- 172.7323	-75.86	0.2908	- 571.4532	SLV 4	3.308	95.33	3852.03	SLV 6	Si
20.37	0.004398	1	0	5	0.0355	- 196.8356	-72.8	0.1015	- 563.0213	SLV 4	2.86	92.27	3852.03	SLV 6	Si

Verifica a taglio in famiglia SLU

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	4X/4Y Ø10/14. 8	7.54	- 547.9 6	SLU 3	207.0 3	1029.5 8	1029.5 8	2.1 4	136.5 1	- 0.4 3	- 547.9 6	SLU 3	210.2 4	954.2	954.2	2.3 5	2221.8 1	Si
0.3	4X/4Y Ø10/14. 8	7.54	- 544.5 4	SLU 3	206.5 6	1029.2 4	1029.2 4	2.1 4	136.4 6	- 0.4 3	- 544.5 4	SLU 3	209.7 7	953.9	953.9	2.3 5	2221.1 1	Si
0.59	4X/4Y Ø10/14. 8	7.54	- 541.1 1	SLU 3	206.0 8	1028.9 1	1028.9 1	2.1 4	136.4 2	- 0.4 3	- 541.1 1	SLU 3	209.3 1	953.6	953.6	2.3 5	2220.4 2	Si
0.89	4X/4Y Ø10/14. 8	7.54	- 537.6 8	SLU 3	205.6 1	1028.5 8	1028.5 8	2.1 4	136.3 8	- 0.4 3	- 537.6 8	SLU 3	208.8 4	953.3	953.3	2.3 5	2219.7 2	Si
1.19	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 534.2 6	SLU 3	205.1 4	288.66	923.72	2.5	38.27	- 0.4 3	- 534.2 6	SLU 3	208.3 7	243.9	910.5 9	2.5	567.92	Si
1.48	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 530.8 3	SLU 3	204.6 6	288.66	923.23	2.5	38.27	- 0.4 3	- 530.8 3	SLU 3	207.9 3	243.9	910.1 1	2.5	567.92	Si
1.78	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 527.4 1	SLU 3	204.1 9	288.66	922.74	2.5	38.27	- 0.4 3	- 527.4 1	SLU 3	207.4 4	243.9	909.6 2	2.5	567.92	Si
2.08	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 523.9 8	SLU 3	203.7 2	288.66	922.25	2.5	38.27	- 0.4 3	- 523.9 8	SLU 3	206.9 7	243.9	909.1 4	2.5	567.92	Si
2.37	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 520.5 5	SLU 3	203.2 4	288.66	921.76	2.5	38.27	- 0.4 3	- 520.5 5	SLU 3	206.5	243.9	908.6 6	2.5	567.92	Si
2.67	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 517.1 3	SLU 3	202.7 7	288.66	921.27	2.5	38.27	- 0.4 3	- 517.1 3	SLU 3	206.0 4	243.9	908.1 8	2.5	567.92	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	a
2.97	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 513.7	SLU 3	202.3	288.66	920.78	2.5	38.27	- 0.4 3	- 513.7	SLU 3	205.5 7	243.9	907.6 9	2.5	567.92	Si
3.26	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 510.2 7	SLU 3	201.8 2	288.66	920.29	2.5	38.27	- 0.4 3	- 510.2 7	SLU 3	205.1	243.9	907.2 1	2.5	567.92	Si
3.56	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 506.8 5	SLU 3	201.3 5	288.66	919.8	2.5	38.27	- 0.4 3	- 506.8 5	SLU 3	204.6 4	243.9	906.7 3	2.5	567.92	Si
3.86	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 503.4 2	SLU 3	200.8 7	288.66	919.31	2.5	38.27	- 0.4 3	- 503.4 2	SLU 3	204.1 7	243.9	906.2 4	2.5	567.92	Si
4.15	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 499.9 9	SLU 3	200.4	288.66	918.82	2.5	38.27	- 0.4 3	- 499.9 9	SLU 3	203.7	243.9	905.7 6	2.5	567.92	Si
4.45	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 496.5 7	SLU 3	199.9 3	288.66	918.33	2.5	38.27	- 0.4 3	- 496.5 7	SLU 3	203.2 4	243.9	905.2 8	2.5	567.92	Si
4.75	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 493.1 4	SLU 3	199.4 5	288.66	917.84	2.5	38.27	- 0.4 3	- 493.1 4	SLU 3	202.7 7	243.9	904.7 9	2.5	567.92	Si
5.04	2X/2Y Ø8/19.8	7.54	- 489.7 1	SLU 3	198.9 8	288.66	917.35	2.5	38.27	- 0.4 3	- 489.7 1	SLU 3	202.3	243.9	904.3 1	2.5	567.92	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14.8	7.54	- 486.2 9	SLU 3	198.5 1	769.75	916.86	2.5	102.0 6	- 0.4 3	- 486.2 9	SLU 3	201.8 4	650.4 1	903.8 3	2.5	1514.4 4	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14.8	7.54	- 482.8 6	SLU 3	198.0 3	769.75	916.37	2.5	102.0 6	- 0.4 3	- 482.8 6	SLU 3	201.3 7	650.4 1	903.3 5	2.5	1514.4 4	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14.8	7.54	- 479.4 3	SLU 3	197.5 6	769.75	915.88	2.5	102.0 6	- 0.4 3	- 479.4 3	SLU 3	200.9	650.4 1	902.8 6	2.5	1514.4 4	Si
6.21	4X/4Y Ø8/14.8	7.54	- 476.2 8	SLU 3	197.1 2	769.75	915.43	2.5	102.0 6	- 0.4 3	- 476.2 8	SLU 3	200.4 7	650.4 1	902.4 2	2.5	1514.4 4	Si



		Direzione X								Direzione Y								Verific a
Quot a	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
6.23	4X/4Y Ø8/14.8	7.54 476.0 7	- 476.0 7	SLU 3	197.0 9	769.75	915.4	2.5	102.0 6	- 0.4 3	- 476.0 7	SLU 3	200.4 4	650.4 1	902.3 9	2.5	1514.4 4	Si
6.63	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 375.5 8	SLU 3	183.2 1	794.75	901.03	2.5	38.32	0.1 4	- 365.4	SLU 2	185.3 7	671.5 3	886.7 9	2.5	4914.7 6	Si
6.94	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 372.0 2	SLU 3	182.7 1	794.75	900.52	2.5	38.32	0.1 4	- 361.8 5	SLU 2	184.8 8	671.5 3	886.2 9	2.5	4914.7 6	Si
7.25	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 368.4 7	SLU 3	182.2 2	794.75	900.01	2.5	38.32	0.1 4	- 358.2 9	SLU 2	184.4	671.5 3	885.7 9	2.5	4914.7 6	Si
7.55	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 364.9 1	SLU 3	181.7 3	397.38	899.51	2.5	19.16	0.1 4	- 354.7 4	SLU 2	183.9 1	335.7 7	885.2 9	2.5	2457.3 8	Si
7.86	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 361.3 6	SLU 3	181.2 4	397.38	899	2.5	19.16	0.1 4	- 351.1 8	SLU 2	183.4 3	335.7 7	884.7 9	2.5	2457.3 8	Si
8.17	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 357.8	SLU 3	180.7 5	397.38	898.49	2.5	19.16	0.1 4	- 347.6 3	SLU 2	182.9 4	335.7 7	884.2 8	2.5	2457.3 8	Si
8.48	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 354.2 4	SLU 3	180.2 6	397.38	897.98	2.5	19.16	0.1 4	- 344.0 7	SLU 2	182.4 6	335.7 7	883.7 8	2.5	2457.3 8	Si
8.79	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 350.6 9	SLU 3	179.7 6	397.38	897.47	2.5	19.16	0.1 4	- 340.5 1	SLU 2	181.9 7	335.7 7	883.2 8	2.5	2457.3 8	Si
9.09	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 347.1 3	SLU 3	179.2 7	397.38	896.96	2.5	19.16	0.1 4	- 336.9 6	SLU 2	181.4 9	335.7 7	882.7 8	2.5	2457.3 8	Si
9.4	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 343.5 8	SLU 3	178.7 8	397.38	896.45	2.5	19.16	0.1 4	- 333.4	SLU 2	181.0 1	335.7 7	882.2 8	2.5	2457.3 8	Si
9.71	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 340.0 2	SLU 3	178.2 9	397.38	895.95	2.5	19.16	0.1 4	- 329.8 5	SLU 2	180.5 2	335.7 7	881.7 8	2.5	2457.3 8	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verific a
Quot a	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
10.02	2X/2Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 336.4 7	SLU 3	177.8	397.38	895.44	2.5	19.16	0.1 4	- 326.2 9	SLU 2	180.0 4	335.7 7	881.2 8	2.5	2457.3 8	Si
10.32	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 332.9 1	SLU 3	177.3 1	794.75	894.93	2.5	38.32	0.1 4	- 322.7 3	SLU 2	179.5 5	671.5 3	880.7 8	2.5	4914.7 6	Si
10.63	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 329.3 5	SLU 3	176.8 2	794.75	894.42	2.5	38.32	0.1 4	- 319.1 8	SLU 2	179.0 7	671.5 3	880.2 8	2.5	4914.7 6	Si
10.94	4X/4Y Ø8/14.4	- 20.7 4	- 325.8 6	SLU 3	176.3 3	794.75	893.92	2.5	38.32	0.1 4	- 315.6 8	SLU 2	178.5 9	671.5 3	879.7 8	2.5	4914.7 6	Si
11.34	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 244.1 9	SLU 3	165.0 5	815.57	882.24	2.5	34.66	-0.2	- 238.1 4	SLU 4	168.0 3	689.1 2	868.8 5	2.5	3400.2 8	Si
11.64	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 240.7 3	SLU 3	164.5 7	815.57	881.75	2.5	34.66	-0.2	- 234.6 8	SLU 4	167.5 5	689.1 2	868.3 7	2.5	3400.2 8	Si
11.94	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 237.2 8	SLU 3	164.0 9	815.57	881.26	2.5	34.66	-0.2	- 231.2 3	SLU 4	167.0 8	689.1 2	867.8 8	2.5	3400.2 8	Si
12.24	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 233.8 2	SLU 3	163.6 1	388.78	880.76	2.5	16.52	-0.2	- 227.7 7	SLU 4	166.6 1	328.5 1	867.3 9	2.5	1620.9 2	Si
12.54	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 230.3 6	SLU 3	163.1 3	388.78	880.27	2.5	16.52	-0.2	- 224.3 1	SLU 4	166.1 4	328.5 1	866.9	2.5	1620.9 2	Si
12.84	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 226.9 1	SLU 3	162.6 6	388.78	879.77	2.5	16.52	-0.2	- 220.8 6	SLU 4	165.6 7	328.5 1	866.4 2	2.5	1620.9 2	Si
13.14	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 223.4 5	SLU 3	162.1 8	388.78	879.28	2.5	16.52	-0.2	- 217.4	SLU 4	165.2	328.5 1	865.9 3	2.5	1620.9 2	Si
13.44	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 219.9 9	SLU 3	161.7	388.78	878.78	2.5	16.52	-0.2	- 213.9 4	SLU 4	164.7 3	328.5 1	865.4 4	2.5	1620.9 2	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verific a
Quot a	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
13.73	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 216.5 4	SLU 3	161.2 2	388.78	878.29	2.5	16.52	-0.2	- 210.4 9	SLU 4	164.2 6	328.5 1	864.9 6	2.5	1620.9 2	Si
14.03	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 213.0 8	SLU 3	160.7 5	388.78	877.8	2.5	16.52	-0.2	- 207.0 3	SLU 4	163.7 9	328.5 1	864.4 7	2.5	1620.9 2	Si
14.33	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 209.6 2	SLU 3	160.2 7	388.78	877.3	2.5	16.52	-0.2	- 203.5 7	SLU 4	163.3 2	328.5 1	863.9 8	2.5	1620.9 2	Si
14.63	2X/2Y Ø8/14.7	- 23.5 3	- 206.1 7	SLU 3	159.7 9	388.78	876.81	2.5	16.52	-0.2	- 200.1 2	SLU 4	162.8 4	328.5 1	863.4 9	2.5	1620.9 2	Si
14.93	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 202.7 1	SLU 3	159.3 1	815.57	876.31	2.5	34.66	-0.2	- 196.6 6	SLU 4	162.3 7	689.1 2	863.0 1	2.5	3400.2 8	Si
15.23	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 199.2 5	SLU 3	158.8 3	815.57	875.82	2.5	34.66	-0.2	- 193.2	SLU 4	161.9	689.1 2	862.5 2	2.5	3400.2 8	Si
15.53	4X/4Y Ø8/14	- 23.5 3	- 195.8 5	SLU 3	158.3 6	815.57	875.33	2.5	34.66	-0.2	- 189.8	SLU 4	161.4 4	689.1 2	862.0 4	2.5	3400.2 8	Si
15.93	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 126.0 2	SLU 3	148.7 1	771.48	865.35	2.5	17.77	0.5	- 126.0 2	SLU 3	152.7 5	651.8 7	853.0 5	2.5	1109.3 3	Si
16.23	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 122.6	SLU 3	148.2 4	771.48	864.86	2.5	17.77	0.5	- 122.6	SLU 3	152.2 8	651.8 7	852.5 7	2.5	1109.3 3	Si
16.52	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 119.1 8	SLU 3	147.7 7	771.48	864.37	2.5	17.77	0.5	- 119.1 8	SLU 3	151.8 2	651.8 7	852.0 9	2.5	1109.3 3	Si
16.82	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 115.7 6	SLU 3	147.2 9	289.31	863.88	2.5	6.66	0.5	- 115.7 6	SLU 3	151.3 5	244.4 5	851.6	2.5	416	Si
17.11	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 112.3 4	SLU 3	146.8 2	289.31	863.39	2.5	6.66	0.5	- 112.3 4	SLU 3	150.8 9	244.4 5	851.1 2	2.5	416	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verific a
Quot a	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
17.41	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 108.9 2	SLU 3	146.3 5	289.31	862.9	2.5	6.66	0.5 9	- 108.9 2	SLU 3	150.4 2	244.4 5	850.6 4	2.5	416	Si
17.71	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 105.5 2	SLU 3	145.8 8	289.31	862.42	2.5	6.66	0.5 9	- 105.5 2	SLU 3	149.9 6	244.4 5	850.1 6	2.5	416	Si
18	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 102.0 9	SLU 3	145.4	289.31	861.93	2.5	6.66	0.5 9	- 102.0 9	SLU 3	149.4 9	244.4 5	849.6 8	2.5	416	Si
18.3	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 98.67	SLU 3	144.9 3	289.31	861.44	2.5	6.66	0.5 9	- 98.67	SLU 3	149.0 2	244.4 5	849.1 9	2.5	416	Si
18.59	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 95.25	SLU 3	144.4 6	289.31	860.95	2.5	6.66	0.5 9	- 95.25	SLU 3	148.5 6	244.4 5	848.7 1	2.5	416	Si
18.89	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 91.83	SLU 3	143.9 9	289.31	860.46	2.5	6.66	0.5 9	- 91.83	SLU 3	148.0 9	244.4 5	848.2 3	2.5	416	Si
19.19	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 88.41	SLU 3	143.5 1	289.31	859.97	2.5	6.66	0.5 9	- 88.41	SLU 3	147.6 3	244.4 5	847.7 5	2.5	416	Si
19.48	2X/2Y Ø8/19.7	- 43.4 1	- 85.02	SLU 3	143.0 5	289.31	859.49	2.5	6.66	0.5 9	- 85.02	SLU 3	147.1 6	244.4 5	847.2 7	2.5	416	Si
19.78	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 81.57	SLU 3	142.5 7	771.48	858.99	2.5	17.77	0.5 9	- 81.57	SLU 3	146.6 9	651.8 7	846.7 9	2.5	1109.3 3	Si
20.07	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 78.16	SLU 3	142.1	771.48	858.5	2.5	17.77	0.5 9	- 78.16	SLU 3	146.2 3	651.8 7	846.3	2.5	1109.3 3	Si
20.37	4X/4Y Ø8/14.8	- 43.4 1	- 74.79	SLU 3	141.6 3	771.48	858.02	2.5	17.77	0.5 9	- 74.79	SLU 3	145.7 7	651.8 7	845.8 3	2.5	1109.3 3	Si

Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	4X/4Y Ø10/14.8	224.4 3	- 610.75	SLV 9- Ger.	215.7 1	1035.6 4	1035.6 4	2.1 5	4.6 1	197.8 5	- 610.75	SLV 9- Ger.	218.7 9	959.6 5	959.6 5	2.3 6	4.8 5	Si
0.3	4X/4Y Ø10/14.8	224.4 3	- 607.64	SLV 9- Ger.	215.2 8	1035.3 4	1035.3 4	2.1 5	4.6 1	197.8 5	- 607.64	SLV 9- Ger.	218.3 7	959.3 8	959.3 8	2.3 6	4.8 5	Si
0.59	4X/4Y Ø10/14.8	224.4 3	- 604.52	SLV 9- Ger.	214.8 5	1035.0 4	1035.0 4	2.1 5	4.6 1	197.8 5	- 604.52	SLV 9- Ger.	217.9 5	959.1 1	959.1 1	2.3 6	4.8 5	Si
0.89	4X/4Y Ø10/14.8	224.4 3	- 601.41	SLV 9- Ger.	214.4 2	1034.7 4	1034.7 4	2.1 5	4.6 1	197.8 5	- 601.41	SLV 9- Ger.	217.5 2	958.8 4	958.8 4	2.3 6	4.8 5	Si
1.19	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 598.29	SLV 9- Ger.	213.9 9	288.66	932.87	2.5 9	1.2 9	197.8 5	- 598.29	SLV 9- Ger.	217.1	243.9	919.6 2	2.5 3	1.2	Si
1.48	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 595.18	SLV 9- Ger.	213.5 6	288.66	932.43	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 595.18	SLV 9- Ger.	216.6 7	243.9	919.1 8	2.5 3	1.2	Si
1.78	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 592.06	SLV 9- Ger.	213.1 3	288.66	931.98	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 592.06	SLV 9- Ger.	216.2 5	243.9	918.7 4	2.5 3	1.2	Si
2.08	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 588.95	SLV 9- Ger.	212.7	288.66	931.54	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 588.95	SLV 9- Ger.	215.8 2	243.9	918.3	2.5 3	1.2	Si
2.37	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 585.83	SLV 9- Ger.	212.2 7	288.66	931.09	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 585.83	SLV 9- Ger.	215.4	243.9	917.8 6	2.5 3	1.2	Si
2.67	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 582.72	SLV 9- Ger.	211.8 3	288.66	930.65	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 582.72	SLV 9- Ger.	214.9 7	243.9	917.4 2	2.5 3	1.2	Si
2.97	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	-579.6	SLV 9- Ger.	211.4	288.66	930.2	2.5 9	1.2 5	197.8 5	-579.6	SLV 9- Ger.	214.5 5	243.9	916.9 8	2.5 3	1.2	Si
3.26	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 576.49	SLV 9- Ger.	210.9 7	288.66	929.76	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 576.49	SLV 9- Ger.	214.1 3	243.9	916.5 4	2.5 3	1.2	Si

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
3.56	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 573.3 7	SLV 9- Ger.	210.5 4	288.66	929.31	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 573.3 7	SLV 9- Ger.	213.7	243.9	916.1	2.5 3	1.2 3	Si
3.86	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 570.2 6	SLV 9- Ger.	210.1 1	288.66	928.87	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 570.2 6	SLV 9- Ger.	213.2 8	243.9	915.6 6	2.5 3	1.2 3	Si
4.15	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 567.1 4	SLV 9- Ger.	209.6 8	288.66	928.42	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 567.1 4	SLV 9- Ger.	212.8 5	243.9	915.2 3	2.5 3	1.2 3	Si
4.45	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 564.0 3	SLV 9- Ger.	209.2 5	288.66	927.97	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 564.0 3	SLV 9- Ger.	212.4 3	243.9	914.7 9	2.5 3	1.2 3	Si
4.75	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	- 560.9 1	SLV 9- Ger.	208.8 2	288.66	927.53	2.5 9	1.2 5	197.8 5	- 560.9 1	SLV 9- Ger.	212	243.9	914.3 5	2.5 3	1.2 3	Si
5.04	2X/2Y Ø8/19.8	224.4 3	-557.8	SLV 9- Ger.	208.3 9	288.66	927.08	2.5 9	1.2 5	197.8 5	-557.8	SLV 9- Ger.	211.5 8	243.9	913.9 1	2.5 3	1.2 3	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14.8	224.4 3	- 554.6 8	SLV 9- Ger.	207.9 6	769.75	926.64	2.5 3	3.4 5	197.8 5	- 554.6 8	SLV 9- Ger.	211.1 5	650.4 1	913.4 7	2.5 9	3.2 9	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14.8	224.4 3	- 551.5 7	SLV 9- Ger.	207.5 3	769.75	926.19	2.5 3	3.4 5	197.8 5	- 551.5 7	SLV 9- Ger.	210.7 3	650.4 1	913.0 3	2.5 9	3.2 9	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14.8	224.4 3	- 548.4 5	SLV 9- Ger.	207.1	769.75	925.75	2.5 3	3.4 5	197.8 5	- 548.4 5	SLV 9- Ger.	210.3 1	650.4 1	912.5 9	2.5 9	3.2 9	Si
6.21	4X/4Y Ø8/14.8	224.4 3	- 545.5 9	SLV 9- Ger.	206.7	769.75	925.34	2.5 3	3.4 5	197.8 5	- 545.5 9	SLV 9- Ger.	209.9 2	650.4 1	912.1 9	2.5 9	3.2 9	Si
6.23	4X/4Y Ø8/14.8	224.4 3	- 545.3 9	SLV 9- Ger.	206.6 8	769.75	925.31	2.5 3	3.4 5	197.8 5	- 545.3 9	SLV 9- Ger.	209.8 9	650.4 1	912.1 6	2.5 9	3.2 9	Si
6.63	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 419.2 7	SLV 5- Ger.	189.2 4	794.75	907.28	2.5 9	2.5 7	266.9 7	- 419.2 7	SLV 5- Ger.	192.7	671.5 3	894.3 8	2.5 2	2.5 2	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
6.94	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 416.0 4	SLV 5- Ger.	188.8	794.75	906.82	2.5	2.5	266.9 7	- 416.0 4	SLV 5- Ger.	192.2 6	671.5 3	893.9 3	2.5	2.5	Si
7.25	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 412.8 1	SLV 5- Ger.	188.3 5	794.75	906.35	2.5	2.5	266.9 7	- 412.8 1	SLV 5- Ger.	191.8 2	671.5 3	893.4 7	2.5	2.5	Si
7.55	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 409.5 7	SLV 5- Ger.	187.9	397.38	905.89	2.5	1.3	266.9 7	- 409.5 7	SLV 5- Ger.	191.3 8	335.7 7	893.0 2	2.5	1.2	Si
7.86	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 406.3 4	SLV 5- Ger.	187.4 6	397.38	905.43	2.5	1.3	266.9 7	- 406.3 4	SLV 5- Ger.	190.9 4	335.7 7	892.5 6	2.5	1.2	Si
8.17	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 403.1 1	SLV 5- Ger.	187.0 1	397.38	904.97	2.5	1.3	266.9 7	- 403.1 1	SLV 5- Ger.	190.5	335.7 7	892.1 1	2.5	1.2	Si
8.48	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 399.8 8	SLV 5- Ger.	186.5 6	397.38	904.5	2.5	1.3	266.9 7	- 399.8 8	SLV 5- Ger.	190.0 6	335.7 7	891.6 5	2.5	1.2	Si
8.79	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 396.6 4	SLV 5- Ger.	186.1 2	397.38	904.04	2.5	1.3	266.9 7	- 396.6 4	SLV 5- Ger.	189.6 2	335.7 7	891.1 9	2.5	1.2	Si
9.09	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 393.4 1	SLV 5- Ger.	185.6 7	397.38	903.58	2.5	1.3	266.9 7	- 393.4 1	SLV 5- Ger.	189.1 8	335.7 7	890.7 4	2.5	1.2	Si
9.4	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 390.1 8	SLV 5- Ger.	185.2 2	397.38	903.12	2.5	1.3	266.9 7	- 390.1 8	SLV 5- Ger.	188.7 4	335.7 7	890.2 8	2.5	1.2	Si
9.71	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 386.9 5	SLV 5- Ger.	184.7 8	397.38	902.66	2.5	1.3	266.9 7	- 386.9 5	SLV 5- Ger.	188.3	335.7 7	889.8 3	2.5	1.2	Si
10.02	2X/2Y Ø8/14.4	306.4 8	- 383.7 1	SLV 5- Ger.	184.3 3	397.38	902.19	2.5	1.3	266.9 7	- 383.7 1	SLV 5- Ger.	187.8 6	335.7 7	889.3 7	2.5	1.2	Si
10.32	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 380.4 8	SLV 5- Ger.	183.8 8	794.75	901.73	2.5	2.5	266.9 7	- 380.4 8	SLV 5- Ger.	187.4 2	671.5 3	888.9 2	2.5	2.5	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
10.63	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 377.2 5	SLV 5- Ger.	183.4 4	794.75	901.27	2.5	2.5	266.9 7	- 377.2 5	SLV 5- Ger.	186.9 8	671.5 3	888.4 6	2.5	2.5	Si
10.94	4X/4Y Ø8/14.4	306.4 8	- 374.0 7	SLV 5- Ger.	183	794.75	900.81	2.5	2.5	266.9 7	- 374.0 7	SLV 5- Ger.	186.5 5	671.5 3	888.0 1	2.5	2.5	Si
11.34	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 270.5 8	SLV 5- Ger.	168.6 9	815.57	886.02	2.5	2.7	257.4 7	- 270.5 8	SLV 5- Ger.	172.4 5	689.1 2	873.4 3	2.5	2.6	Si
11.64	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 267.4 4	SLV 5- Ger.	168.2 6	815.57	885.57	2.5	2.7	257.4 7	- 267.4 4	SLV 5- Ger.	172.0 2	689.1 2	872.9 8	2.5	2.6	Si
11.94	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 264.2 9	SLV 5- Ger.	167.8 2	815.57	885.12	2.5	2.7	257.4 7	- 264.2 9	SLV 5- Ger.	171.5 9	689.1 2	872.5 4	2.5	2.6	Si
12.24	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 261.1 5	SLV 5- Ger.	167.3 9	388.78	884.67	2.5	1.3	257.4 7	- 261.1 5	SLV 5- Ger.	171.1 6	328.5 1	872.1	2.5	1.2	Si
12.54	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 258.0 1	SLV 5- Ger.	166.9 6	388.78	884.22	2.5	1.3	257.4 7	- 258.0 1	SLV 5- Ger.	170.7 3	328.5 1	871.6 5	2.5	1.2	Si
12.84	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 254.8 7	SLV 5- Ger.	166.5 2	388.78	883.77	2.5	1.3	257.4 7	- 254.8 7	SLV 5- Ger.	170.3	328.5 1	871.2 1	2.5	1.2	Si
13.14	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 251.7 2	SLV 5- Ger.	166.0 9	388.78	883.32	2.5	1.3	257.4 7	- 251.7 2	SLV 5- Ger.	169.8 8	328.5 1	870.7 7	2.5	1.2	Si
13.44	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 248.5 8	SLV 5- Ger.	165.6 5	388.78	882.87	2.5	1.3	257.4 7	- 248.5 8	SLV 5- Ger.	169.4 5	328.5 1	870.3 2	2.5	1.2	Si
13.73	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 245.4 4	SLV 5- Ger.	165.2 2	388.78	882.42	2.5	1.3	257.4 7	- 245.4 4	SLV 5- Ger.	169.0 2	328.5 1	869.8 8	2.5	1.2	Si
14.03	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	-242.3	SLV 5- Ger.	164.7 8	388.78	881.97	2.5	1.3	257.4 7	-242.3	SLV 5- Ger.	168.5 9	328.5 1	869.4 4	2.5	1.2	Si



		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
14.33	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 239.1 5	SLV 5- Ger.	164.3 5	388.78	881.52	2.5	1.3	257.4 7	- 239.1 5	SLV 5- Ger.	168.1 6	328.5 1	869	2.5	1.2 8	Si
14.63	2X/2Y Ø8/14.7	299.8 4	- 236.0 1	SLV 5- Ger.	163.9 1	388.78	881.07	2.5	1.3	257.4 7	- 236.0 1	SLV 5- Ger.	167.7 4	328.5 1	868.5 5	2.5	1.2 8	Si
14.93	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 232.8 7	SLV 5- Ger.	163.4 8	815.57	880.63	2.5	2.7	257.4 7	- 232.8 7	SLV 5- Ger.	167.3 1	689.1 2	868.1 1	2.5	2.6 8	Si
15.23	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 229.7 3	SLV 5- Ger.	163.0 5	815.57	880.18	2.5	2.7	257.4 7	- 229.7 3	SLV 5- Ger.	166.8 8	689.1 2	867.6 7	2.5	2.6 8	Si
15.53	4X/4Y Ø8/14	299.8 4	- 226.6 4	SLV 5- Ger.	162.6 2	815.57	879.73	2.5	2.7	257.4 7	- 226.6 4	SLV 5- Ger.	166.4 6	689.1 2	867.2 3	2.5	2.6 8	Si
15.93	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	- 138.8 4	SLV 6- Ger.	150.4 8	771.48	867.18	2.5	2.8	227.7 4	- 138.8 4	SLV 6- Ger.	154.5	651.8 7	854.8 6	2.5	2.8 6	Si
16.23	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	- 135.7 3	SLV 6- Ger.	150.0 5	771.48	866.74	2.5	2.8	227.7 4	- 135.7 3	SLV 6- Ger.	154.0 7	651.8 7	854.4 2	2.5	2.8 6	Si
16.52	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	- 132.6 3	SLV 6- Ger.	149.6 3	771.48	866.29	2.5	2.8	227.7 4	- 132.6 3	SLV 6- Ger.	153.6 5	651.8 7	853.9 8	2.5	2.8 6	Si
16.82	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 129.5 2	SLV 6- Ger.	149.2	289.31	865.85	2.5	1.0	227.7 4	- 129.5 2	SLV 6- Ger.	153.2 3	244.4 5	853.5 4	2.5	1.0 7	Si
17.11	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 126.4 1	SLV 6- Ger.	148.7 7	289.31	865.4	2.5	1.0	227.7 4	- 126.4 1	SLV 6- Ger.	152.8	244.4 5	853.1	2.5	1.0 7	Si
17.41	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	-123.3	SLV 6- Ger.	148.3 4	289.31	864.96	2.5	1.0	227.7 4	-123.3	SLV 6- Ger.	152.3 8	244.4 5	852.6 7	2.5	1.0 7	Si
17.71	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 120.2 1	SLV 6- Ger.	147.9 1	289.31	864.52	2.5	1.0	227.7 4	- 120.2 1	SLV 6- Ger.	151.9 6	244.4 5	852.2 3	2.5	1.0 7	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
18	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 117.0 9	SLV 6- Ger.	147.4 8	289.31	864.07	2.5	1.0	227.7 4	- 117.0 9	SLV 6- Ger.	151.5 3	244.4 5	851.7 9	2.5	1.0	Si
18.3	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 113.9 8	SLV 6- Ger.	147.0 5	289.31	863.63	2.5	1.0	227.7 4	- 113.9 8	SLV 6- Ger.	151.1 1	244.4 5	851.3 5	2.5	1.0	Si
18.59	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 110.8 7	SLV 6- Ger.	146.6 2	289.31	863.18	2.5	1.0	227.7 4	- 110.8 7	SLV 6- Ger.	150.6 8	244.4 5	850.9 1	2.5	1.0	Si
18.89	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 107.7 6	SLV 6- Ger.	146.1 9	289.31	862.74	2.5	1.0	227.7 4	- 107.7 6	SLV 6- Ger.	150.2 6	244.4 5	850.4 8	2.5	1.0	Si
19.19	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 104.6 5	SLV 6- Ger.	145.7 6	289.31	862.29	2.5	1.0	227.7 4	- 104.6 5	SLV 6- Ger.	149.8 4	244.4 5	850.0 4	2.5	1.0	Si
19.48	2X/2Y Ø8/19.7	268.6 9	- 101.5 7	SLV 6- Ger.	145.3 3	289.31	861.85	2.5	1.0	227.7 4	- 101.5 7	SLV 6- Ger.	149.4 2	244.4 5	849.6	2.5	1.0	Si
19.78	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	-98.44	SLV 6- Ger.	144.9	771.48	861.4	2.5	2.8	227.7 4	-98.44	SLV 6- Ger.	148.9 9	651.8 7	849.1 6	2.5	2.8	Si
20.07	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	-95.33	SLV 6- Ger.	144.4 7	771.48	860.96	2.5	2.8	227.7 4	-95.33	SLV 6- Ger.	148.5 7	651.8 7	848.7 2	2.5	2.8	Si
20.37	4X/4Y Ø8/14.8	268.6 9	-92.27	SLV 6- Ger.	144.0 5	771.48	860.52	2.5	2.8	227.7 4	-92.27	SLV 6- Ger.	148.1 5	651.8 7	848.2 9	2.5	2.8	Si

Verifica taglio ciclico secondo Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5 formula [C8.7.2.8] in combinazione

SLV

Quota	Q.i nf.	Q.su p.	Di r.	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ, pl	VRd	VRcd(cot θ=1)	VRsd	Vw	VR	Vu	VEd	NEd	Com b.	Verifi ca
0	- 0.3 5	6.43	X	4.3	0.2	0.	0.01	0.0008	0.0112	0	215.7 1	1355.251	1035. 64	481.0 92	491.1 89	1035. 64	224.4 3	- 610.7 54	SLV 9- Ger.	Si
0	- 0.3 5	6.43	Y	0.9	0.2	0.	0.01	0.0054	0.0129	0	218.7 94	1335.99	959.6 48	406.5 04	613.6 03	959.6 48	197.8 53	- 610.7 54	SLV 9- Ger.	Si

Tagli plastici secondo §7.4.4.2.1 [7.4.5] in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	6.23	6.23	1.1	641.58454		- 610.754	629.50338		- 545.392	224.43		SLV 9
0	6.23	6.23	1.1		566.99599	- 610.754		553.57054	- 545.392		197.853	SLV 9
6.63	10.94	4.31	1.1	604.89464		- 419.272	595.93124		- 374.069	306.475		SLV 5
6.63	10.94	4.31	1.1		527.66552	- 419.272		518.38093	- 374.069		266.972	SLV 5
11.34	15.53	4.19	1.1	575.40968		- 270.579	566.69613		- 226.636	299.837		SLV 5
11.34	15.53	4.19	1.1		495.44396	- 270.579		485.2897	- 226.636		257.472	SLV 5
15.93	20.37	4.44	1.1	548.53074		- 138.841	536.00703		-92.274	268.692		SLV 6
15.93	20.37	4.44	1.1		465.00204	- 138.841		454.24121	-92.274		227.74	SLV 6

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 14940 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	0.1302	-29.2313	-478.54	SLE RA 33	-1479	0.1302	-29.2313	-478.54	SLE RA 33	-20997	Si
0.3	0.0214	-27.2767	-475.42	SLE RA 33	-1438	0.0214	-27.2767	-475.42	SLE RA 33	-20477	Si
0.59	-0.0875	-25.322	-472.31	SLE RA 33	-1399	-0.0875	-25.322	-472.31	SLE RA 33	-19970	Si
0.89	-0.1963	-23.3674	-469.19	SLE RA 33	-1362	-0.1963	-23.3674	-469.19	SLE RA 33	-19467	Si
1.19	-0.3052	-21.4127	-466.08	SLE RA 33	-1325	-0.3052	-21.4127	-466.08	SLE RA 33	-18966	Si
1.48	-0.414	-19.4581	-462.96	SLE RA 33	-1288	-0.414	-19.4581	-462.96	SLE RA 33	-18483	Si
1.78	-0.5229	-17.5034	-459.85	SLE RA 33	-1251	-0.5229	-17.5034	-459.85	SLE RA 33	-18001	Si
2.08	-0.6317	-15.5487	-456.73	SLE RA 33	-1214	-0.6317	-15.5487	-456.73	SLE RA 33	-17519	Si
2.37	-0.7406	-13.5941	-453.62	SLE RA 33	-1176	-0.7406	-13.5941	-453.62	SLE RA 33	-17037	Si
2.67	-0.8494	-11.6394	-450.5	SLE RA 33	-1139	-0.8494	-11.6394	-450.5	SLE RA 33	-16554	Si
2.97	-0.9583	-9.6848	-447.39	SLE RA 33	-1102	-0.9583	-9.6848	-447.39	SLE RA 33	-16072	Si
3.26	-1.0671	-7.7301	-444.27	SLE RA 33	-1065	-1.0671	-7.7301	-444.27	SLE RA 33	-15590	Si
3.56	-1.176	-5.7755	-441.16	SLE RA 33	-1028	-1.176	-5.7755	-441.16	SLE RA 33	-15108	Si
3.86	-1.2848	-3.8208	-438.04	SLE RA 33	-990	-1.2848	-3.8208	-438.04	SLE RA 33	-14626	Si
4.15	-1.3937	-1.8662	-434.93	SLE RA 33	-953	-1.3937	-1.8662	-434.93	SLE RA 33	-14143	Si
4.45	-1.5025	0.0885	-431.81	SLE RA 33	-919	-1.5025	0.0885	-431.81	SLE RA 33	-13698	Si
4.75	-1.6114	2.0432	-428.7	SLE RA 33	-948	-1.6114	2.0432	-428.7	SLE RA 33	-14039	Si
5.04	-1.7202	3.9978	-425.58	SLE RA 33	-976	-1.7202	3.9978	-425.58	SLE RA 33	-14380	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Mx	My	N	Comb.	of,max	Verifica
5.34	-1.8291	5.9525	-422.47	SLE RA 33	-1005	-1.8291	5.9525	-422.47	SLE RA 33	-14721	Si
5.64	-1.9379	7.9071	-419.35	SLE RA 33	-1033	-1.9379	7.9071	-419.35	SLE RA 33	-15062	Si
5.93	-2.0468	9.8618	-416.24	SLE RA 33	-1062	-2.0468	9.8618	-416.24	SLE RA 33	-15403	Si
6.21	-2.1469	11.6602	-413.37	SLE RA 33	-1088	-2.1469	11.6602	-413.37	SLE RA 33	-15716	Si
6.23	-2.1538	11.7835	-413.18	SLE RA 33	-1090	-2.1538	11.7835	-413.18	SLE RA 33	-15738	Si
6.63	-2.2644	47.5619	-324.67	SLE RA 25	-1512	-2.2644	47.5619	-324.67	SLE RA 25	-20564	Si
6.94	-2.2236	42.3584	-321.43	SLE RA 25	-1417	-2.2236	42.3584	-321.43	SLE RA 25	-19360	Si
7.25	-2.1829	37.1549	-318.2	SLE RA 25	-1322	-2.1829	37.1549	-318.2	SLE RA 25	-18155	Si
7.55	-2.1421	31.9514	-314.97	SLE RA 25	-1227	-2.1421	31.9514	-314.97	SLE RA 25	-16950	Si
7.86	-2.1013	26.7479	-311.74	SLE RA 25	-1132	-2.1013	26.7479	-311.74	SLE RA 25	-15745	Si
8.17	-2.0606	21.5443	-308.5	SLE RA 25	-1037	-2.0606	21.5443	-308.5	SLE RA 25	-14540	Si
8.48	-2.0198	16.3408	-305.27	SLE RA 25	-942	-2.0198	16.3408	-305.27	SLE RA 25	-13335	Si
8.79	-1.979	11.1373	-302.04	SLE RA 25	-847	-2.0146	10.6456	-305.66	SLE RA 33	-12147	Si
9.09	-1.9765	5.6952	-302.43	SLE RA 33	-756	-1.9765	5.6952	-302.43	SLE RA 33	-10996	Si
9.4	-1.9384	0.7448	-299.2	SLE RA 33	-666	-1.9384	0.7448	-299.2	SLE RA 33	-9845	Si
9.71	-1.9003	-4.2055	-295.97	SLE RA 33	-716	-1.9003	-4.2055	-295.97	SLE RA 33	-10465	Si
10.02	-1.8159	-9.6768	-289.11	SLE RA 25	-793	-1.8622	-9.1559	-292.73	SLE RA 33	-11399	Si
10.32	-1.7752	-14.8803	-285.88	SLE RA 25	-873	-1.7752	-14.8803	-285.88	SLE RA 25	-12372	Si
10.63	-1.7344	-20.0838	-282.64	SLE RA 25	-953	-1.7344	-20.0838	-282.64	SLE RA 25	-13358	Si
10.94	-1.6943	-25.2028	-279.46	SLE RA 25	-1032	-1.6943	-25.2028	-279.46	SLE RA 25	-14328	Si
11.34	-1.6171	49.3089	-211.28	SLE RA 25	-1295	-1.6171	49.3089	-211.28	SLE RA 25	-17281	Si
11.64	-1.6719	43.5692	-208.14	SLE RA 25	-1193	-1.6719	43.5692	-208.14	SLE RA 25	-15989	Si
11.94	-1.7268	37.8294	-205	SLE RA 25	-1091	-1.7268	37.8294	-205	SLE RA 25	-14696	Si
12.24	-1.7817	32.0896	-201.86	SLE RA 25	-990	-1.7817	32.0896	-201.86	SLE RA 25	-13403	Si
12.54	-1.8366	26.3499	-198.71	SLE RA 25	-888	-1.8366	26.3499	-198.71	SLE RA 25	-12111	Si
12.84	-1.8914	20.6101	-195.57	SLE RA 25	-786	-1.8914	20.6101	-195.57	SLE RA 25	-10818	Si
13.14	-1.9463	14.8703	-192.43	SLE RA 25	-684	-1.9463	14.8703	-192.43	SLE RA 25	-9525	Si
13.44	-2.0343	8.893	-191.55	SLE RA 33	-583	-2.0343	8.893	-191.55	SLE RA 33	-8261	Si
13.73	-2.0857	3.3814	-188.41	SLE RA 33	-485	-2.0857	3.3814	-188.41	SLE RA 33	-7015	Si
14.03	-2.1371	-2.1303	-185.27	SLE RA 33	-458	-2.1371	-2.1303	-185.27	SLE RA 33	-6667	Si
14.33	-2.1658	-8.0887	-179.86	SLE RA 25	-548	-2.1658	-8.0887	-179.86	SLE RA 25	-7761	Si
14.63	-2.2207	-13.8285	-176.72	SLE RA 25	-639	-2.2207	-13.8285	-176.72	SLE RA 25	-8885	Si
14.93	-2.2755	-19.5683	-173.57	SLE RA 25	-730	-2.2755	-19.5683	-173.57	SLE RA 25	-10010	Si
15.23	-2.3304	-25.308	-170.43	SLE RA 25	-821	-2.3304	-25.308	-170.43	SLE RA 25	-11134	Si
15.53	-2.3844	-30.9519	-167.34	SLE RA 25	-911	-2.3844	-30.9519	-167.34	SLE RA 25	-12239	Si
15.93	-2.4081	76.4362	-108.99	SLE RA 25	-1556	-2.4081	76.4362	-108.99	SLE RA 25	-20020	Si
16.23	-2.2638	65.9658	-105.88	SLE RA 25	-1371	-2.2638	65.9658	-105.88	SLE RA 25	-17686	Si
16.52	-2.1194	55.4954	-102.77	SLE RA 25	-1186	-2.1194	55.4954	-102.77	SLE RA 25	-15352	Si
16.82	-1.975	45.025	-99.67	SLE RA 25	-1001	-1.975	45.025	-99.67	SLE RA 25	-13018	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{f,max}$	Verifica
17.11	-1.8306	34.5547	-96.56	SLE RA 25	-815	-1.8306	34.5547	-96.56	SLE RA 25	-10684	Si
17.41	-1.6862	24.0843	-93.45	SLE RA 25	-630	-1.6862	24.0843	-93.45	SLE RA 25	-8350	Si
17.71	-1.5425	13.6611	-90.36	SLE RA 25	-446	-1.5425	13.6611	-90.36	SLE RA 25	-6026	Si
18	-1.3998	3.0927	-88.16	SLE RA 33	-260	-1.3998	3.0927	-88.16	SLE RA 33	-3700	Si
18.3	-1.2531	-7.3268	-84.13	SLE RA 25	-321	-1.2531	-7.3268	-84.13	SLE RA 25	-4432	Si
18.59	-1.1087	-17.7972	-81.02	SLE RA 25	-487	-1.1087	-17.7972	-81.02	SLE RA 25	-6507	Si
18.89	-0.9643	-28.2676	-77.91	SLE RA 25	-654	-0.9643	-28.2676	-77.91	SLE RA 25	-8582	Si
19.19	-0.8199	-38.738	-74.8	SLE RA 25	-821	-0.8199	-38.738	-74.8	SLE RA 25	-10657	Si
19.48	-0.6768	-49.114	-71.72	SLE RA 25	-987	-0.6768	-49.114	-71.72	SLE RA 25	-12713	Si
19.78	-0.5312	-59.6787	-68.59	SLE RA 25	-1155	-0.5312	-59.6787	-68.59	SLE RA 25	-14850	Si
20.07	-0.3868	-70.1491	-65.48	SLE RA 25	-1322	-0.3868	-70.1491	-65.48	SLE RA 25	-16969	Si
20.37	-0.2448	-80.4426	-62.42	SLE RA 25	-2316	-0.2448	-80.4426	-62.42	SLE RA 25	66823	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 11205 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	0.1299	-28.3441	-463.02	SLE QP 4	-1432	Si
0.3	0.0255	-26.4449	-459.91	SLE QP 4	-1392	Si
0.59	-0.079	-24.5457	-456.79	SLE QP 4	-1354	Si
0.89	-0.1835	-22.6466	-453.68	SLE QP 4	-1318	Si
1.19	-0.288	-20.7474	-450.56	SLE QP 4	-1282	Si
1.48	-0.3925	-18.8482	-447.45	SLE QP 4	-1245	Si
1.78	-0.497	-16.949	-444.33	SLE QP 4	-1209	Si
2.08	-0.6015	-15.0498	-441.22	SLE QP 4	-1173	Si
2.37	-0.706	-13.1506	-438.1	SLE QP 4	-1136	Si
2.67	-0.8105	-11.2515	-434.99	SLE QP 4	-1100	Si
2.97	-0.9149	-9.3523	-431.87	SLE QP 4	-1064	Si
3.26	-1.0194	-7.4531	-428.76	SLE QP 4	-1027	Si
3.56	-1.1239	-5.5539	-425.64	SLE QP 4	-991	Si
3.86	-1.2284	-3.6547	-422.53	SLE QP 4	-955	Si
4.15	-1.3329	-1.7555	-419.41	SLE QP 4	-918	Si
4.45	-1.4374	0.1436	-416.3	SLE QP 4	-887	Si
4.75	-1.5419	2.0428	-413.18	SLE QP 4	-914	Si
5.04	-1.6464	3.942	-410.07	SLE QP 4	-942	Si
5.34	-1.7509	5.8412	-406.95	SLE QP 4	-969	Si
5.64	-1.8553	7.7404	-403.84	SLE QP 4	-997	Si
5.93	-1.9598	9.6396	-400.72	SLE QP 4	-1025	Si
6.21	-2.056	11.387	-397.85	SLE QP 4	-1050	Si
6.23	-2.0626	11.5067	-397.66	SLE QP 4	-1052	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Verifica
6.63	-2.1854	42.6277	-317.68	SLE QP 4	-1413	Si
6.94	-2.1421	37.9824	-314.45	SLE QP 4	-1327	Si
7.25	-2.0989	33.3371	-311.22	SLE QP 4	-1242	Si
7.55	-2.0556	28.6919	-307.98	SLE QP 4	-1156	Si
7.86	-2.0124	24.0466	-304.75	SLE QP 4	-1070	Si
8.17	-1.9691	19.4014	-301.52	SLE QP 4	-985	Si
8.48	-1.9259	14.7561	-298.29	SLE QP 4	-899	Si
8.79	-1.8826	10.1108	-295.05	SLE QP 4	-814	Si
9.09	-1.8394	5.4656	-291.82	SLE QP 4	-728	Si
9.4	-1.7961	0.8203	-288.59	SLE QP 4	-642	Si
9.71	-1.7529	-3.8249	-285.36	SLE QP 4	-685	Si
10.02	-1.7096	-8.4702	-282.12	SLE QP 4	-756	Si
10.32	-1.6664	-13.1155	-278.89	SLE QP 4	-827	Si
10.63	-1.6231	-17.7607	-275.66	SLE QP 4	-897	Si
10.94	-1.5806	-22.3305	-272.48	SLE QP 4	-967	Si
11.34	-1.502	44.345	-206.81	SLE QP 4	-1200	Si
11.64	-1.5537	39.1911	-203.67	SLE QP 4	-1108	Si
11.94	-1.6055	34.0371	-200.53	SLE QP 4	-1016	Si
12.24	-1.6572	28.8831	-197.38	SLE QP 4	-924	Si
12.54	-1.709	23.7292	-194.24	SLE QP 4	-832	Si
12.84	-1.7607	18.5752	-191.1	SLE QP 4	-740	Si
13.14	-1.8125	13.4213	-187.96	SLE QP 4	-648	Si
13.44	-1.8643	8.2673	-184.81	SLE QP 4	-555	Si
13.73	-1.916	3.1134	-181.67	SLE QP 4	-463	Si
14.03	-1.9678	-2.0406	-178.53	SLE QP 4	-440	Si
14.33	-2.0195	-7.1945	-175.39	SLE QP 4	-521	Si
14.63	-2.0713	-12.3485	-172.24	SLE QP 4	-602	Si
14.93	-2.123	-17.5025	-169.1	SLE QP 4	-683	Si
15.23	-2.1748	-22.6564	-165.96	SLE QP 4	-765	Si
15.53	-2.2257	-27.7243	-162.87	SLE QP 4	-844	Si
15.93	-2.2491	69.2477	-106.44	SLE QP 4	-1427	Si
16.23	-2.1142	59.7654	-103.34	SLE QP 4	-1259	Si
16.52	-1.9793	50.2831	-100.23	SLE QP 4	-1090	Si
16.82	-1.8443	40.8009	-97.12	SLE QP 4	-922	Si
17.11	-1.7094	31.3186	-94.01	SLE QP 4	-753	Si
17.41	-1.5745	21.8364	-90.9	SLE QP 4	-585	Si
17.71	-1.4402	12.3968	-87.81	SLE QP 4	-417	Si
18	-1.3047	2.8719	-84.69	SLE QP 4	-248	Si
18.3	-1.1698	-6.6104	-81.58	SLE QP 4	-302	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
18.59	-1.0349	-16.0926	-78.47	SLE QP 4	-452	Si
18.89	-0.9	-25.5749	-75.36	SLE QP 4	-603	Si
19.19	-0.765	-35.0571	-72.26	SLE QP 4	-753	Si
19.48	-0.6313	-44.454	-69.18	SLE QP 4	-902	Si
19.78	-0.4952	-54.0216	-66.04	SLE QP 4	-1054	Si
20.07	-0.3603	-63.5039	-62.93	SLE QP 4	-1205	Si
20.37	-0.2277	-72.826	-59.88	SLE QP 4	-1353	Si

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

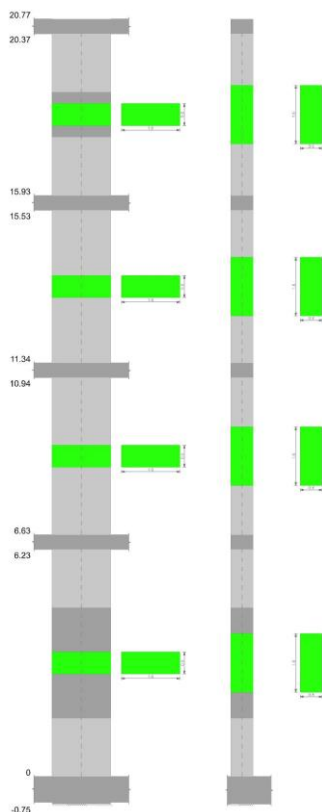
Fessurazione non presente

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

## 7.9.7 Verifica pilastrata 3

Geometria



Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	6.23	R 160x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
6.63	10.94	R 160x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
11.34	15.53	R 160x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
15.93	20.37	R 160x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	

## Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.009425	2	0	1,2	-215.8983	55.2693	-1624.37	-1338.1831	342.5708	SLU 3	6.198	Si
0.3	0.009425	2	0	1,2	-202.8836	55.0028	-1616.54	-1301.3491	352.8027	SLU 3	6.414	Si
0.59	0.009425	2	0	1,2	-189.8688	54.7363	-1608.71	-1259.8913	363.2078	SLU 3	6.636	Si
0.89	0.009425	1	0	2	-176.8541	54.4699	-1600.88	-1215.0416	374.2245	SLU 3	6.87	Si
1.19	0.009425	1	0	2	-163.8394	54.2034	-1593.05	-1165.9662	385.7394	SLU 3	7.117	Si
1.48	0.009425	1	0	2	-150.8246	53.9369	-1585.21	-1111.5131	397.4918	SLU 3	7.37	Si
1.78	0.009425	1	0	2	-137.8099	53.6704	-1577.38	-1052.65	409.9572	SLU 3	7.638	Si
2.08	0.009425	1	0	2	-124.7952	56.3833	-1569.55	-986.879	445.8785	SLU 3	7.908	Si
2.37	0.009425	1	0	2	-111.7804	62.9778	-1561.72	-915.0857	515.5648	SLU 3	8.186	Si
2.67	0.009425	1	0	2	-98.7657	69.5723	-1553.89	-835.8896	588.8151	SLU 3	8.463	Si
2.97	0.009425	1	0	2	-85.751	76.1667	-1546.05	-751.0633	667.1184	SLU 3	8.759	Si
3.26	0.009425	1	0	2	-72.7362	82.7612	-1538.22	-659.893	750.844	SLU 3	9.072	Si
3.56	0.009425	1	0	2	-59.7215	89.3557	-1530.39	-560.1174	838.0516	SLU 3	9.379	Si
3.86	0.009425	1	0	2	-51.805	95.9502	-1522.56	-494.194	915.3168	SLU 3	9.54	Si
4.15	0.009425	1	0	2	-51.5385	102.5447	-1514.73	-493.6171	982.1351	SLU 3	9.578	Si
4.45	0.009425	1	0	2	-51.272	109.1391	-1506.89	-491.5311	1046.2871	SLU 3	9.587	Si
4.75	0.009425	1	0	2	-51.0056	115.7336	-1499.06	-489.3421	1110.3365	SLU 3	9.594	Si
5.04	0.009425	1	0	2	50.7391	122.3281	-1491.23	486.7111	1173.4239	SLU 3	9.592	Si
5.34	0.009425	1	0	2	50.4726	128.9226	-1483.4	483.9965	1236.2765	SLU 3	9.589	Si
5.64	0.009425	1	0	2	50.2061	135.5171	-1475.57	481.2678	1299.0452	SLU 3	9.586	Si
5.93	0.009425	1	0	2	49.9396	142.1116	-1467.73	478.5065	1361.6702	SLU 3	9.582	Si
6.21	0.009425	1	0	2	56.3356	148.1611	-1460.55	532.1275	1399.4807	SLU 3	9.446	Si
6.23	0.009425	1	0	2	57.1918	148.5949	-1460.03	539.169	1400.8616	SLU 3	9.427	Si
6.63	0.009425	1.8	0	2,3	98.6111	162.3597	-1447.09	839.5732	1382.328	SLU 3	8.514	Si
6.94	0.008894	1.8	0	2,3	84.2836	156.2758	-1438.96	739.9029	1371.9036	SLU 3	8.779	Si
7.25	0.008363	1.8	0	2,3	69.9561	150.1919	-1430.83	633.3913	1359.8575	SLU 3	9.054	Si
7.55	0.008168	0.9	0	3	55.6286	144.1081	-1422.71	522.6905	1354.0511	SLU 3	9.396	Si
7.86	0.008168	0.9	0	3	41.3011	138.0242	-1414.58	403.4619	1348.3307	SLU 3	9.769	Si
8.17	0.008168	0.9	0	3	33.1219	131.9404	-1406.45	330.4703	1316.4199	SLU 3	9.977	Si
8.48	0.008168	0.9	0	3	32.9305	125.8565	-1398.32	330.4703	1263.0174	SLU 3	10.035	Si
8.79	0.008168	0.9	0	3	-32.7391	119.7726	-1390.2	-330.4703	1208.9906	SLU 3	10.094	Si



Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
9.09	0.008168	0.9	0	3	-32.5477	113.6888	-1382.07	-330.4703	1154.3282	SLU 3	10.153	Si
9.4	0.008168	0.9	0	3	-32.3563	107.6049	-1373.94	-330.4703	1099.0192	SLU 3	10.213	Si
9.71	0.008168	0.9	0	3	-44.6639	101.521	-1365.81	-458.8877	1043.0519	SLU 3	10.274	Si
10.02	0.008168	0.9	0	3	-58.9914	95.4372	-1357.69	-590.734	955.6987	SLU 3	10.014	Si
10.32	0.008168	0.9	0	3	-73.3189	89.3533	-1349.56	-710.7545	866.1926	SLU 3	9.694	Si
10.63	0.008168	0.9	0	3	-87.6464	83.2694	-1341.43	-821.3059	780.2911	SLU 3	9.371	Si
10.94	0.008168	0.9	0	3	-101.7412	77.2844	-1333.44	-920.9896	699.6	SLU 3	9.052	Si
11.34	0.008168	1.7	0	3,4	177.7541	132.0839	-1133.07	1327.7341	986.6006	SLU 3	7.469	Si
11.64	0.008168	1.7	0	3,4	151.2608	126.4073	-1125.17	1244.5332	1040.0453	SLU 3	8.228	Si
11.94	0.008168	1.7	0	3,4	124.7675	120.7307	-1117.27	1133.4687	1096.796	SLU 3	9.085	Si
12.24	0.008168	0.9	0	4	98.2741	115.0541	-1109.37	986.3146	1154.7242	SLU 3	10.036	Si
12.54	0.008168	0.9	0	4	71.7808	109.3775	-1101.47	796.8989	1214.2911	SLU 3	11.102	Si
12.84	0.008168	0.9	0	4	45.2875	103.7008	-1093.57	553.7545	1268.0068	SLU 3	12.228	Si
13.14	0.008168	0.9	0	4	24.916	98.0242	-1085.67	322.0507	1267.0063	SLU 3	12.925	Si
13.44	0.008168	0.9	0	4	-24.7347	92.3476	-1077.76	-322.0507	1202.3842	SLU 3	13.02	Si
13.73	0.008168	0.9	0	4	-34.1925	86.671	-1069.86	-447.1651	1133.4717	SLU 3	13.078	Si
14.03	0.008168	0.9	0	4	-60.6858	80.9944	-1061.96	-734.0533	979.7047	SLU 3	12.096	Si
14.33	0.008168	0.9	0	4	-87.1792	75.3178	-1054.06	-965.9331	834.5105	SLU 3	11.08	Si
14.63	0.008168	0.9	0	4	-113.6725	69.6412	-1046.16	-1148.5588	703.6617	SLU 3	10.104	Si
14.93	0.008168	0.9	0	4	-140.1658	63.9646	-1038.26	-1290.257	588.8077	SLU 3	9.205	Si
15.23	0.008168	0.9	0	4	-166.6592	58.2879	-1030.36	-1397.1288	488.6366	SLU 3	8.383	Si
15.53	0.008168	0.9	0	4	-192.7099	52.7062	-1022.59	-1477.5816	404.1187	SLU 3	7.667	Si
15.93	0.008168	1.7	0	4,5	243.1521	162.0634	-504.96	1253.4936	835.4667	SLU 3	5.155	Si
16.23	0.008168	1.7	0	4,5	213.3301	145.3798	-497.15	1305.9518	889.9778	SLU 3	6.122	Si
16.52	0.008168	1.7	0	4,5	183.5081	128.6962	-489.33	1359.2707	953.2712	SLU 3	7.407	Si
16.82	0.008168	0.9	0	5	153.6862	112.0126	-481.52	1412.5963	1029.5567	SLU 3	9.191	Si
17.11	0.008168	0.9	0	5	123.8642	95.329	-473.7	1437.0566	1105.9951	SLU 3	11.602	Si
17.41	0.008168	0.9	0	5	94.0423	78.6454	-465.89	1393.6392	1165.4694	SLU 3	14.819	Si
17.71	0.008168	0.9	0	5	64.3546	62.037	-458.11	1245.3733	1200.523	SLU 3	19.352	Si
18	0.008168	0.9	0	5	34.3983	45.2782	-450.26	893.9939	1176.7569	SLU 3	25.989	Si
18.3	0.008168	0.9	0	5	10.7072	28.5946	-442.45	339.5916	906.9115	SLU 3	31.716	Si
18.59	0.008168	0.9	0	5	-25.2456	11.911	-434.63	-763.5901	360.2668	SLU 3	30.246	Si
18.89	0.008168	0.9	0	5	-55.0676	-10.329	-426.82	-1282.7796	-240.6104	SLU 3	23.295	Si
19.19	0.008168	0.9	0	5	-84.8895	-21.4562	-419	-1511.5558	-382.0516	SLU 3	17.806	Si
19.48	0.008168	0.9	0	5	-114.4428	-37.9895	-411.26	-1564.6837	-519.3989	SLU 3	13.672	Si
19.78	0.008168	0.9	0	5	-144.5335	-54.8234	-403.37	-1475.6421	-559.7296	SLU 3	10.21	Si
20.07	0.008168	0.9	0	5	-174.3554	-71.507	-395.56	-1367.8344	-560.9787	SLU 3	7.845	Si
20.37	0.008168	0.9	0	5	-203.6736	-87.9087	-387.88	-1266.8781	-546.8045	SLU 3	6.22	Si

Verifica a pressoflessione in SLV

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 161/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

Quota	As	%	A	Pos	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb	Coeff.s	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	0.009425	2	0	1,2	420.7445	286.0937	-1055.13	1448.5637	984.9804	SLV 8-Ger.	3.443	1584.88	8804.64	SLV 5	Si
0.3	0.009425	2	0	1,2	-388.0887	34.9628	-1048.01	-1618.9594	145.8515	SLV 8	4.172	1577.76	8804.64	SLV 5	Si
0.59	0.009425	2	0	1,2	-355.433	43.0234	-1040.89	-1645.1572	199.1379	SLV 8	4.629	1570.64	8804.64	SLV 5	Si
0.89	0.009425	1	0	2	-322.7774	49.8954	-1033.77	-1663.6889	257.1757	SLV 8	5.154	1563.52	8804.64	SLV 5	Si
1.19	0.009425	1	0	2	-290.1218	54.9354	-1026.65	-1667.8385	315.8098	SLV 8	5.749	1556.44	8804.64	SLV 5	Si
1.48	0.009425	1	0	2	-257.4662	58.3625	-1019.53	-1653.031	374.7095	SLV 8	6.42	1549.28	8804.64	SLV 5	Si
1.78	0.009425	1	0	2	-224.8107	111.4628	-1012.41	-1558.0515	772.4934	SLV 8	6.931	1542.16	8804.64	SLV 5	Si
2.08	0.009425	1	0	2	-192.1555	120.5748	-1005.29	-1478.612	927.8074	SLV 8	7.695	1535.04	8804.64	SLV 5	Si
2.37	0.009425	1	0	2	-119.066	205.028	-1212.98	-1019.3292	1755.2533	SLV 4	8.561	1527.92	8804.64	SLV 5	Si
2.67	0.009425	1	0	2	-99.2676	214.5006	-1205.86	-895.8347	1935.7494	SLV 4	9.024	1520.84	8804.64	SLV 5	Si
2.97	0.009425	1	0	2	-64.8145	197.2968	-1356.13	-606.8936	1847.399	SLV 2	9.364	1513.68	8804.64	SLV 5	Si
3.26	0.009425	1	0	2	-57.6939	203.8231	-1349.01	-547.2318	1933.2792	SLV 2	9.485	1506.56	8804.64	SLV 5	Si
3.56	0.009425	1	0	2	-63.6564	55.1864	-1499.44	-608.1157	527.2009	SLV 5	9.553	1499.44	8804.64	SLV 5	Si

Quota	As	%	A	Pos	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb	Coeff.s	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
3.86	0.009425	1	0	2	-73.4955	56.3256	-1492.32	-686.9305	526.4504	SLV 5	9.347	1492.32	8804.64	SLV 5	Si
4.15	0.009425	1	0	2	-83.3309	57.4258	-1485.2	-761.7629	524.954	SLV 5	9.141	1485.24	8804.64	SLV 5	Si
4.45	0.009425	1	0	2	-93.1656	58.4985	-1478.08	-832.8005	522.914	SLV 5	8.939	1478.08	8804.64	SLV 5	Si
4.75	0.009425	1	0	2	-109.7038	-46.4627	-1443.91	-957.3517	-405.4657	SLV 9	8.727	1470.96	8804.64	SLV 5	Si
5.04	0.009425	1	0	2	-120.9791	-48.4502	-1436.79	-	-411.3328	SLV 9	8.49	1463.84	8804.64	SLV 5	Si
5.34	0.009425	1	0	2	167.0633	241.1304	-926.97	1280.9527	1848.8604	SLV 8	7.667	1456.72	8804.64	SLV 5	Si
5.64	0.009425	1	0	2	199.7188	252.672	-919.85	1352.9701	1711.6946	SLV 8	6.774	1449.64	8804.64	SLV 5	Si
5.93	0.009425	1	0	2	232.3745	264.2475	-912.73	1396.1836	1587.6877	SLV 8	6.008	1442.48	8804.64	SLV 5	Si
6.21	0.009425	1	0	2	262.3315	274.8952	-906.2	1412.1219	1479.7509	SLV 8	5.383	1435.94	8804.64	SLV 5	Si
6.23	0.009425	1	0	2	264.4798	275.6603	-905.73	1412.7579	1472.4802	SLV 8	5.342	1435.48	8804.64	SLV 5	Si
6.63	0.009425	1.8	0	2,3	72.2001	610.9524	-1219.88	443.4853	3752.7423	SLV 2	6.142	1300.24	8804.64	SLV 5	Si
6.94	0.008894	1.8	0	2,3	60.73	559.5396	-1212.5	395.8382	3647.0781	SLV 2	6.518	1292.81	8804.64	SLV 5	Si
7.25	0.008363	1.8	0	2,3	-4.7082	569.254	-1121.67	-32.5991	3941.4478	SLV 4	6.924	1285.42	8804.64	SLV 5	Si
7.55	0.008168	0.9	0	3	-5.6962	511.0954	-1114.28	-42.2842	3793.9975	SLV 4	7.423	1278.03	8804.64	SLV 5	Si
7.86	0.008168	0.9	0	3	-6.694	453.2649	-1106.9	-53.8061	3643.3046	SLV 4	8.038	1270.65	8804.64	SLV 5	Si

Quota	As	%	A	Pos	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb	Coeff.s	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
8.17	0.008168	0.9	0	3	-7.7141	395.9303	-1099.51	-67.2857	3453.4722	SLV 4	8.722	1263.26	8804.64	SLV 5	Si
8.48	0.008168	0.9	0	3	-8.8087	339.3924	-1092.12	-83.4622	3215.7395	SLV 4	9.475	1255.87	8804.64	SLV 5	Si
8.79	0.008168	0.9	0	3	-4.9958	258.4234	-1174.31	-50.8667	2631.2244	SLV 1	10.182	1248.48	8804.64	SLV 5	Si
9.09	0.008168	0.9	0	3	-19.9047	220.3001	-1166.92	-210.8771	2333.9381	SLV 1	10.594	1241.09	8804.64	SLV 5	Si
9.4	0.008168	0.9	0	3	-55.5005	91.0928	-1233.7	-606.5223	995.4827	SLV 5	10.928	1233.74	8804.64	SLV 5	Si
9.71	0.008168	0.9	0	3	-83.1337	86.2162	-1226.31	-840.2163	871.371	SLV 5	10.107	1226.31	8804.64	SLV 5	Si
10.02	0.008168	0.9	0	3	-114.4948	83.0247	-1199.4	-1061.3268	769.6097	SLV 9	9.27	1218.93	8804.64	SLV 5	Si
10.32	0.008168	0.9	0	3	-143.7707	82.611	-1192.01	-1214.0228	697.5808	SLV 9	8.444	1211.54	8804.64	SLV 5	Si
10.63	0.008168	0.9	0	3	-173.0674	130.1439	-1184.62	-1294.403	973.3701	SLV 9	7.479	1204.15	8804.64	SLV 5	Si
10.94	0.008168	0.9	0	3	-201.8988	194.7709	-1177.35	-1320.212	1273.6027	SLV 9	6.539	1196.88	8804.64	SLV 5	Si
11.34	0.008168	1.7	0	3,4	223.9396	173.2735	-938.841	1432.5411	1108.4301	SLV 5	6.397	960.754	8804.64	SLV 9	Si
11.64	0.008168	1.7	0	3,4	189.0747	163.4681	-931.66	1387.888	1199.9243	SLV 5	7.34	953.574	8804.64	SLV 9	Si
11.94	0.008168	1.7	0	3,4	154.2143	155.0261	-924.488	1302.2368	1309.0926	SLV 5	8.444	946.394	8804.64	SLV 9	Si
12.24	0.008168	0.9	0	4	119.3632	148.2047	-917.293	1168.8303	1451.252	SLV 5	9.792	939.214	8804.64	SLV 9	Si
12.54	0.008168	0.9	0	4	84.5372	143.6819	-910.11	962.8483	1636.4859	SLV 5	11.39	932.024	8804.64	SLV 9	Si

Quota	As	%	A	Pos	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb	Coeff.s	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
12.84	0.00816	0.9	0	4	53.8003	142.723	-924.84	685.2205	1817.774	SLV 9	12.736	924.84	8804.6	SLV 9	Si
	8					2			9				4		
13.14	0.00816	0.9	0	4	20.1018	170.311	-904.65	272.8947	2312.088	SLV	13.576	917.66	8804.6	SLV 9	Si
	8					7			2	13			4		
13.44	0.00816	0.9	0	4	-7.0925	186.313	-897.47	-96.0153	2522.227	SLV	13.538	910.47	8804.6	SLV 9	Si
	8					6			5	13			4		
13.73	0.00816	0.9	0	4	-32.6097	207.616	-890.29	-408.902	2603.364	SLV	12.539	903.29	8804.6	SLV 9	Si
	8					7			9	13			4		
14.03	0.00816	0.9	0	4	-91.3226	169.934	-896.11	-985.0268	1832.950	SLV 9	10.786	896.11	8804.6	SLV 9	Si
	8					3			6				4		
14.33	0.00816	0.9	0	4	-	179.617	-888.93	-	1660.926	SLV 9	9.247	888.93	8804.6	SLV 9	Si
	8				127.148	7		1175.743	7				4		
					6			9							
14.63	0.00816	0.9	0	4	-	131.354	-881.74	-	1110.075	SLV 9	8.451	881.74	8804.6	SLV 9	Si
	8				163.090	5		1378.275	8				4		
					4			4							
14.93	0.00816	0.9	0	4	-	80.6747	-874.56	-	618.3504	SLV 9	7.665	874.56	8804.6	SLV 9	Si
	8				199.072			1525.839					4		
					6			8							
15.23	0.00816	0.9	0	4	-	82.2936	-867.38	-	546.3028	SLV 9	6.638	867.38	8804.6	SLV 9	Si
	8				235.072			1560.521					4		
					9			4							
15.53	0.00816	0.9	0	4	-	83.9086	-860.31	-	478.2266	SLV 9	5.699	860.31	8804.6	SLV 9	Si
	8				270.481			1541.573					4		
					1			4							
15.93	0.00816	1.7	0	4,5	209.258	178.510	-394.99	1169.095	997.3096	SLV 9	5.587	444.29	8804.6	SLV 15	Si
	8				4	1		7					4		
16.23	0.00816	1.7	0	4,5	183.287	166.970	-387.88	1204.252	1097.047	SLV 9	6.57	437.19	8804.6	SLV 15	Si
	8					4		6	6				4		
16.52	0.00816	1.7	0	4,5	157.316	156.442	-380.78	1236.897	1230.030	SLV 9	7.862	430.08	8804.6	SLV 15	Si
	8				2	8		9	9				4		
16.82	0.00816	0.9	0	5	132.371	159.413	-413.44	1254.354	1510.607	SLV	9.476	422.98	8804.6	SLV 15	Si
	8				4	6		7	3	13			4		
17.11	0.00816	0.9	0	5	106.683	158.258	-406.33	1210.356	1795.494	SLV	11.345	415.87	8804.6	SLV 15	Si
	8				1	3		6		13			4		
17.41	0.00816	0.9	0	5	80.9966	157.365	-399.23	1110.741	2158.016	SLV	13.713	408.77	8804.6	SLV 15	Si
	8					1		6	9	13			4		
17.71	0.00816	0.9	0	5	55.4307	156.628	-392.16	928.001	2622.215	SLV	16.742	401.7	8804.6	SLV 15	Si
	8					3			5	13			4		

Quota	As	%	A	Pos	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb	Coeff.s	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
18	0.008168	0.9	0	5	29.0583	153.1724	-394.56	595.5467	3139.2478	SLV 15	20.495	394.56	8804.64	SLV 15	Si
18.3	0.008168	0.9	0	5	5.3979	155.4229	-387.46	124.5026	3584.8544	SLV 15	23.065	387.46	8804.64	SLV 15	Si
18.59	0.008168	0.9	0	5	-18.4991	154.911	-380.35	-406.4827	3403.8687	SLV 15	21.973	380.35	8804.64	SLV 15	Si
18.89	0.008168	0.9	0	5	-42.291	154.4435	-373.25	-791.9736	2892.2235	SLV 15	18.727	373.25	8804.64	SLV 15	Si
19.19	0.008168	0.9	0	5	-57.3132	-187.2367	-269.39	-827.73	-2704.1113	SLV 2	14.442	366.15	8804.64	SLV 15	Si
19.48	0.008168	0.9	0	5	-76.7932	-211.9257	-262.35	-867.3363	-2393.5838	SLV 2	11.294	359.11	8804.64	SLV 15	Si
19.78	0.008168	0.9	0	5	-96.627	-237.0956	-255.19	-875.8156	-2149.0066	SLV 2	9.064	351.94	8804.64	SLV 15	Si
20.07	0.008168	0.9	0	5	-116.2837	-262.0688	-248.08	-876.6343	-1975.6725	SLV 2	7.539	344.83	8804.64	SLV 15	Si
20.37	0.008168	0.9	0	5	-135.6083	-286.6453	-241.1	-870.4306	-1839.8937	SLV 2	6.419	337.85	8804.64	SLV 15	Si

## Verifica a taglio in famiglia SLU

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	4X/6Y Ø10/16	22.23	-1624.37	SLU 3	492	2429.2	2429.2	2.27	109.28	43.87	-1624.37	SLU 3	531.22	1413.24	2138.18	2.51	32.2	Si
0.3	4X/6Y Ø10/16	22.23	-1616.54	SLU 3	490.86	2428.45	2428.45	2.27	109.25	43.87	-1616.54	SLU 3	530.15	1413.24	2137.08	2.51	32.2	Si
0.59	4X/6Y Ø10/16	22.23	-1608.71	SLU 3	489.73	2427.71	2427.71	2.27	109.22	43.87	-1608.71	SLU 3	529.08	1413.24	2135.97	2.51	32.2	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
0.89	4X/6Y Ø10/16	22.2 3	- 1600.8 8	SLU 3	488.5 9	2426.9 6	2426.9 6	2.2 7	109.1 8	43.87	- 1600.8 8	SLU 3	528.0 1	1413.2 4	2134.8 7	2.5 1	32.2	Si
1.19	4X/6Y Ø10/16	22.2 3	- 1593.0 5	SLU 3	487.4 6	2426.2 1	2426.2 1	2.2 7	109.1 5	43.87	- 1593.0 5	SLU 3	526.9 5	1413.2 4	2133.7 7	2.5 1	32.2	Si
1.48	4X/6Y Ø10/16	22.2 3	- 1585.2 1	SLU 3	486.3 3	2425.4 6	2425.4 6	2.2 7	109.1 1	43.87	- 1585.2 1	SLU 3	525.8 8	1413.2 4	2132.6 6	2.5 1	32.2	Si
1.78	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1577.3 8	SLU 3	485.1 9	1198.8 1	2266	2.5	53.93	43.87	- 1577.3 8	SLU 3	524.8 1	422.88	2131.5 6	2.5 6	11.9	Si
2.08	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1569.5 5	SLU 3	484.0 6	1198.8 1	2264.8 3	2.5	53.93	43.87	- 1569.5 5	SLU 3	523.7 5	422.88	2130.4 5	2.5 4	11.9	Si
2.37	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1561.7 2	SLU 3	482.9 2	1198.8 1	2263.6 6	2.5	53.93	43.87	- 1561.7 2	SLU 3	522.6 8	422.88	2129.3 5	2.5 1	11.9	Si
2.67	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1553.8 9	SLU 3	481.7 9	1198.8 1	2262.4 8	2.5	53.93	43.87	- 1553.8 9	SLU 3	521.6 1	422.88	2128.2 5	2.5 9	11.8	Si
2.97	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1546.0 5	SLU 3	480.6 5	1198.8 1	2261.3 1	2.5	53.93	43.87	- 1546.0 5	SLU 3	520.5 4	422.88	2127.1 4	2.5 7	11.8	Si
3.26	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1538.2 2	SLU 3	479.5 2	1198.8 1	2260.1 4	2.5	53.93	43.87	- 1538.2 2	SLU 3	519.4 8	422.88	2126.0 4	2.5 4	11.8	Si
3.56	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1530.3 9	SLU 3	478.3 9	1198.8 1	2258.9 6	2.5	53.93	43.87	- 1530.3 9	SLU 3	518.4 1	422.88	2124.9 3	2.5 2	11.8	Si
3.86	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1522.5 6	SLU 3	477.2 5	1198.8 1	2257.7 9	2.5	53.93	43.87	- 1522.5 6	SLU 3	517.3 4	422.88	2123.8 3	2.5 9	11.7	Si
4.15	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1514.7 3	SLU 3	476.1 2	1198.8 1	2256.6 1	2.5	53.93	43.87	- 1514.7 3	SLU 3	516.2 8	422.88	2122.7 3	2.5 7	11.7	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
4.45	2X/2Y Ø10/17.8	22.2 3	- 1506.89	SLU 3	474.98	1198.81	2255.44	2.5	53.93	43.87	- 1506.89	SLU 3	515.21	422.88	2121.62	2.5	11.74	Si
4.75	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1499.06	SLU 3	473.85	1709.37	2254.27	2.5	76.9	43.87	- 1499.06	SLU 3	514.14	904.47	2120.52	2.5	20.62	Si
5.04	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1491.23	SLU 3	472.71	1709.37	2253.09	2.5	76.9	43.87	- 1491.23	SLU 3	513.07	904.47	2119.42	2.5	20.62	Si
5.34	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1483.4	SLU 3	471.58	1709.37	2251.92	2.5	76.9	43.87	- 1483.4	SLU 3	512.01	904.47	2118.31	2.5	20.62	Si
5.64	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1475.57	SLU 3	470.44	1709.37	2250.75	2.5	76.9	43.87	- 1475.57	SLU 3	510.94	904.47	2117.21	2.5	20.62	Si
5.93	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1467.73	SLU 3	469.31	1709.37	2249.57	2.5	76.9	43.87	- 1467.73	SLU 3	509.87	904.47	2116.1	2.5	20.62	Si
6.21	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1460.55	SLU 3	468.27	1709.37	2248.5	2.5	76.9	43.87	- 1460.55	SLU 3	508.89	904.47	2115.09	2.5	20.62	Si
6.23	4X/6Y Ø8/16	22.2 3	- 1460.03	SLU 3	468.19	1709.37	2248.42	2.5	76.9	43.87	- 1460.03	SLU 3	508.82	904.47	2115.02	2.5	20.62	Si
6.63	4X/6Y Ø8/16	- 20.67	- 1389.8	SLU 2	458.02	1713.33	2237.9	2.5	82.89	- 46.54	- 1447.09	SLU 3	507.06	906.57	2113.19	2.5	19.48	Si
6.94	4X/6Y Ø8/16	- 20.67	- 1381.67	SLU 2	456.84	1713.33	2236.68	2.5	82.89	- 46.54	- 1438.96	SLU 3	505.95	906.57	2112.05	2.5	19.48	Si
7.25	4X/6Y Ø8/16	- 20.67	- 1373.55	SLU 2	455.67	1713.33	2235.46	2.5	82.89	- 46.54	- 1430.83	SLU 3	504.85	906.57	2110.9	2.5	19.48	Si
7.55	4X/6Y Ø8/16	- 20.67	- 1365.42	SLU 2	454.49	1713.33	2234.24	2.5	82.89	- 46.54	- 1422.71	SLU 3	503.74	906.57	2109.76	2.5	19.48	Si



		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
7.86	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1357.2 9	SLU 2	453.3 1	1713.3 3	2233.0 2	2.5	82.89	- 46.54	- 1414.5 8	SLU 3	502.6 3	906.57	2108.6 1	2.5	19.4 8	Si
8.17	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1349.1 7	SLU 2	452.1 4	1713.3 3	2231.8 1	2.5	82.89	- 46.54	- 1406.4 5	SLU 3	501.5 2	906.57	2107.4 7	2.5	19.4 8	Si
8.48	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1341.0 4	SLU 2	450.9 6	1713.3 3	2230.5 9	2.5	82.89	- 46.54	- 1398.3 2	SLU 3	500.4 2	906.57	2106.3 2	2.5	19.4 8	Si
8.79	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1332.9 1	SLU 2	449.7 8	1713.3 3	2229.3 7	2.5	82.89	- 46.54	- 1390.2	SLU 3	499.3 1	906.57	2105.1 7	2.5	19.4 8	Si
9.09	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1324.7 8	SLU 2	448.6	1713.3 3	2228.1 5	2.5	82.89	- 46.54	- 1382.0 7	SLU 3	498.2	906.57	2104.0 3	2.5	19.4 8	Si
9.4	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1316.6 6	SLU 2	447.4 3	1713.3 3	2226.9 4	2.5	82.89	- 46.54	- 1373.9 4	SLU 3	497.0 9	906.57	2102.8 8	2.5	19.4 8	Si
9.71	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1308.5 3	SLU 2	446.2 5	1713.3 3	2225.7 2	2.5	82.89	- 46.54	- 1365.8 1	SLU 3	495.9 9	906.57	2101.7 4	2.5	19.4 8	Si
10.02	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1300.4	SLU 2	445.0 7	1713.3 3	2224.5	2.5	82.89	- 46.54	- 1357.6 9	SLU 3	494.8 8	906.57	2100.5 9	2.5	19.4 8	Si
10.32	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1292.2 7	SLU 2	443.9	1713.3 3	2223.2 8	2.5	82.89	- 46.54	- 1349.5 6	SLU 3	493.7 7	906.57	2099.4 5	2.5	19.4 8	Si
10.63	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1284.1 5	SLU 2	442.7 2	1713.3 3	2222.0 6	2.5	82.89	- 46.54	- 1341.4 3	SLU 3	492.6 6	906.57	2098.3	2.5	19.4 8	Si
10.94	4X/6Y Ø8/16	- 20.6 7	- 1276.1 5	SLU 2	441.5 6	1713.3 3	2220.8 7	2.5	82.89	- 46.54	- 1333.4 4	SLU 3	491.5 8	906.57	2097.1 7	2.5	19.4 8	Si
11.34	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1083.7 7	SLU 2	413.7	1762.4	2192.0 4	2.5	90.34	- 88.52	- 1133.0 7	SLU 3	464.2 8	932.53	2068.9 3	2.5	10.5 3	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
11.64	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1075.8 7	SLU 2	412.5 5	1762.4	2190.8 6	2.5	90.34	- 88.52	- 1125.1 7	SLU 3	463.2	932.53	2067.8 2	2.5	10.5	Si
11.94	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1067.9 7	SLU 2	411.4 1	1762.4	2189.6 7	2.5	90.34	- 88.52	- 1117.2 7	SLU 3	462.1 2	932.53	2066.7 1	2.5	10.5	Si
12.24	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1060.0 7	SLU 2	410.2 6	1762.4	2188.4 9	2.5	90.34	- 88.52	- 1109.3 7	SLU 3	461.0 5	932.53	2065.5 9	2.5	10.5	Si
12.54	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1052.1 7	SLU 2	409.1 2	1762.4	2187.3 1	2.5	90.34	- 88.52	- 1101.4 7	SLU 3	459.9 7	932.53	2064.4 8	2.5	10.5	Si
12.84	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1044.2 7	SLU 2	407.9 7	1762.4	2186.1 2	2.5	90.34	- 88.52	- 1093.5 7	SLU 3	458.8 9	932.53	2063.3 7	2.5	10.5	Si
13.14	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1036.3 6	SLU 2	406.8 3	1762.4	2184.9 4	2.5	90.34	- 88.52	- 1085.6 7	SLU 3	457.8 2	932.53	2062.2 5	2.5	10.5	Si
13.44	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1028.4 6	SLU 2	405.6 8	1762.4	2183.7 5	2.5	90.34	- 88.52	- 1077.7 6	SLU 3	456.7 4	932.53	2061.1 4	2.5	10.5	Si
13.73	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1020.5 6	SLU 2	404.5 4	1762.4	2182.5 7	2.5	90.34	- 88.52	- 1069.8 6	SLU 3	455.6 6	932.53	2060.0 2	2.5	10.5	Si
14.03	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1012.6 6	SLU 2	403.4	1762.4	2181.3 9	2.5	90.34	- 88.52	- 1061.9 6	SLU 3	454.5 9	932.53	2058.9 1	2.5	10.5	Si
14.33	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 1004.7 6	SLU 2	402.2 5	1762.4	2180.2	2.5	90.34	- 88.52	- 1054.0 6	SLU 3	453.5 1	932.53	2057.8	2.5	10.5	Si
14.63	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 996.86	SLU 2	401.1 1	1762.4	2179.0 2	2.5	90.34	- 88.52	- 1046.1 6	SLU 3	452.4 3	932.53	2056.6 8	2.5	10.5	Si
14.93	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 988.96	SLU 2	399.9 6	1762.4	2177.8 3	2.5	90.34	- 88.52	- 1038.2 6	SLU 3	451.3 6	932.53	2055.5 7	2.5	10.5	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
15.23	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 981.06	SLU 2	398.8 2	1762.4	2176.6 5	2.5	90.34	- 88.52	- 1030.3 6	SLU 3	450.2 8	932.53	2054.4 6	2.5	10.5 3	Si
15.53	4X/6Y Ø8/15.5	- 19.5 1	- 973.29	SLU 2	397.6 9	1762.4	2175.4 9	2.5	90.34	- 88.52	- 1022.5 9	SLU 3	449.2 2	932.53	2053.3 6	2.5	10.5 3	Si
15.93	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 504.96	SLU 3	329.8 6	1709.3	2105.3 1	2.5	30.33	- 100.7 5	- 504.96	SLU 3	378.7	904.47	1980.4	2.5	8.98	Si
16.23	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 497.15	SLU 3	328.7 3	1709.3	2104.1 4	2.5	30.33	- 100.7 5	- 497.15	SLU 3	377.6 3	904.47	1979.3	2.5	8.98	Si
16.52	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 489.33	SLU 3	327.5 9	1709.3	2102.9 7	2.5	30.33	- 100.7 5	- 489.33	SLU 3	376.5 7	904.47	1978.2	2.5	8.98	Si
16.82	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 481.52	SLU 3	326.4 6	1709.3	2101.8 7	2.5	30.33	- 100.7 5	- 481.52	SLU 3	375.5	904.47	1977.1	2.5	8.98	Si
17.11	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	-473.7	SLU 3	325.3 3	1709.3	2100.6 3	2.5	30.33	- 100.7 5	-473.7	SLU 3	374.4 4	904.47	1976	2.5	8.98	Si
17.41	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 465.89	SLU 3	324.2	1709.3	2099.4 7	2.5	30.33	- 100.7 5	- 465.89	SLU 3	373.3 7	904.47	1974.9	2.5	8.98	Si
17.71	2X/2Y Ø10/15.5	- 56.3 6	- 458.11	SLU 3	323.0 7	1378.5	2098.2 2	2.5	24.46	- 100.7 5	- 458.11	SLU 3	372.3 1	486.27	1973.8	2.5	4.83	Si
18	2X/2Y Ø10/15.5	- 56.3 6	- 450.26	SLU 3	321.9 4	1378.5	2097.1 2	2.5	24.46	- 100.7 5	- 450.26	SLU 3	371.2 4	486.27	1972.6 9	2.5	4.83	Si
18.3	2X/2Y Ø10/15.5	- 56.3 6	- 442.45	SLU 3	320.8	1378.5	2095.9 2	2.5	24.46	- 100.7 5	- 442.45	SLU 3	370.1 8	486.27	1971.5 9	2.5	4.83	Si
18.59	2X/2Y Ø10/15.5	- 56.3 6	- 434.63	SLU 3	319.6 7	1378.5	2094.7 2	2.5	24.46	- 100.7 5	- 434.63	SLU 3	369.1 1	486.27	1970.4 9	2.5	4.83	Si

		Direzione X									Direzione Y									Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.			
18.89	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 426.82	SLU 3	318.5 4	1709.3 7	2093.6	2.5	30.33	- 100.7 5	- 426.82	SLU 3	368.0 5	904.47	1969.3 9	2.5	8.98	Si		
19.19	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	-419	SLU 3	317.4 1	1709.3 7	2092.4 3	2.5	30.33	- 100.7 5	-419	SLU 3	366.9 8	904.47	1968.2 9	2.5	8.98	Si		
19.48	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 411.26	SLU 3	316.2 9	1709.3 7	2091.2 7	2.5	30.33	- 100.7 5	- 411.26	SLU 3	365.9 3	904.47	1967.2	2.5	8.98	Si		
19.78	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 403.37	SLU 3	315.1 4	1709.3 7	2090.0 9	2.5	30.33	- 100.7 5	- 403.37	SLU 3	364.8 5	904.47	1966.0 8	2.5	8.98	Si		
20.07	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 395.56	SLU 3	314.0 1	1709.3 7	2088.9 2	2.5	30.33	- 100.7 5	- 395.56	SLU 3	363.7 9	904.47	1964.9 8	2.5	8.98	Si		
20.37	4X/6Y Ø8/16	- 56.3 6	- 387.88	SLU 3	312.9	1709.3 7	2087.7 7	2.5	30.33	- 100.7 5	- 387.88	SLU 3	362.7 4	904.47	1963.9	2.5	8.98	Si		

Verifica a taglio in famiglia SLV

		Direzione X									Direzione Y									Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.			
0	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1584.8 8	SLV 5- Ger.	486.2 8	2425.4 3	2425.4 3	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1584.8 8	SLV 5- Ger.	525.8 3	1413.2 4	2132.6 1	2.5	3.1 8	Si		
0.3	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1577.7 6	SLV 5- Ger.	485.2 5	2424.7 4	2424.7 4	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1577.7 6	SLV 5- Ger.	524.8 6	1413.2 4	2131.6 1	2.5	3.1 8	Si		
0.59	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1570.6 4	SLV 5- Ger.	484.2 1	2424.0 6	2424.0 6	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1570.6 4	SLV 5- Ger.	523.8 9	1413.2 4	2130.6 1	2.5	3.1 8	Si		
0.89	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1563.5 2	SLV 5- Ger.	483.1 8	2423.3 8	2423.3 8	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1563.5 2	SLV 5- Ger.	522.9 2	1413.2 4	2129.6	2.5	3.1 8	Si		

Quot a	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verific a
		V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
1.19	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1556.4	SLV 5- Ger.	482.1 5	2422.7	2422.7	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1556.4	SLV 5- Ger.	521.9 5	1413.2 4	2128.6	2.5	3.1 8	Si
1.48	4X/6Y Ø10/16	1170.2 3	- 1549.2 8	SLV 5- Ger.	481.1 2	2422.0	2422.0	2.2 7	2.0 7	444.0 9	- 1549.2 8	SLV 5- Ger.	520.9 8	1413.2 4	2127.6	2.5	3.1 8	Si
1.78	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1542.1 6	SLV 5- Ger.	480.0 9	1198.8	2260.7	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 985.36	SLV 12- Ger.	444.1 5	422.88	2048.1 1	2.5	1.1	Si
2.08	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1535.0 4	SLV 5- Ger.	479.0 6	1198.8	2259.6	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 978.24	SLV 12- Ger.	443.1 8	422.88	2047.1 1	2.5	1.0 9	Si
2.37	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1527.9 2	SLV 5- Ger.	478.0 3	1198.8	2258.5	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 971.12	SLV 12- Ger.	442.2 1	422.88	2046.1 1	2.5	1.0 9	Si
2.67	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1520.8	SLV 5- Ger.	477 1	1198.8	2257.5	2.5 2	1.0 2	405.1 5	-964	SLV 12- Ger.	441.2 4	422.88	2045.1	2.5	1.0 9	Si
2.97	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1513.6 8	SLV 5- Ger.	475.9 6	1198.8	2256.4	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 956.88	SLV 12- Ger.	440.2 7	422.88	2044.1	2.5	1.0 9	Si
3.26	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1506.5 6	SLV 5- Ger.	474.9 3	1198.8	2255.3	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 949.76	SLV 12- Ger.	439.3	422.88	2043.1	2.5	1.0 8	Si
3.56	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1499.4 4	SLV 5- Ger.	473.9	1198.8	2254.3	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 942.64	SLV 12- Ger.	438.3 3	422.88	2042.0 9	2.5	1.0 8	Si
3.86	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1492.3 2	SLV 5- Ger.	472.8 7	1198.8	2253.2	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 935.52	SLV 12- Ger.	437.3 6	422.88	2041.0 9	2.5	1.0 8	Si
4.15	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1485.2	SLV 5- Ger.	471.8 4	1198.8	2252.1	2.5 2	1.0 2	405.1 5	-928.4	SLV 12- Ger.	436.3 9	422.88	2040.0 9	2.5	1.0 8	Si
4.45	2X/2Y Ø10/17. 8	1170.2 3	- 1478.0 8	SLV 5- Ger.	470.8 1	1198.8	2251.1	2.5 2	1.0 2	405.1 5	- 921.28	SLV 12- Ger.	435.4 2	422.88	2039.0 8	2.5	1.0 7	Si

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
4.75	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1470.9 6	SLV 5- Ger.	469.7 8	1709.3 7	2250.0 6	2.5	1.4	444.0 9	- 1470.9 6	SLV 5- Ger.	510.3 1	904.47	2116.5 6	2.5	2.0	Si
5.04	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1463.8 4	SLV 5- Ger.	468.7 5	1709.3 7	2248.9 9	2.5	1.4	444.0 9	- 1463.8 4	SLV 5- Ger.	509.3 4	904.47	2115.5 5	2.5	2.0	Si
5.34	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1456.7 2	SLV 5- Ger.	467.7 1	1709.3 7	2247.9 2	2.5	1.4	444.0 9	- 1456.7 2	SLV 5- Ger.	508.3 7	904.47	2114.5 5	2.5	2.0	Si
5.64	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1449.6	SLV 5- Ger.	466.6 8	1709.3 7	2246.8 6	2.5	1.4	444.0 9	- 1449.6	SLV 5- Ger.	507.4	904.47	2113.5 5	2.5	2.0	Si
5.93	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1442.4 8	SLV 5- Ger.	465.6 5	1709.3 7	2245.7 9	2.5	1.4	444.0 9	- 1442.4 8	SLV 5- Ger.	506.4 3	904.47	2112.5 4	2.5	2.0	Si
6.21	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1435.9 4	SLV 5- Ger.	464.7 1	1709.3 7	2244.8 1	2.5	1.4	444.0 9	- 1435.9 4	SLV 5- Ger.	505.5 4	904.47	2111.6 2	2.5	2.0	Si
6.23	4X/6Y Ø8/16	1170.2 3	- 1435.4 8	SLV 5- Ger.	464.6 4	1709.3 7	2244.7 4	2.5	1.4	444.0 9	- 1435.4 8	SLV 5- Ger.	505.4 8	904.47	2111.5 6	2.5	2.0	Si
6.63	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1300.2	SLV 5- Ger.	445.0 4	1713.3 3	2224.4 7	2.5	1.1	589.3 1	- 1300.2	SLV 5- Ger.	487.0 5	906.57	2092.4 9	2.5	1.5	Si
6.94	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1292.8 1	SLV 5- Ger.	443.9 7	1713.3 3	2223.3 6	2.5	1.1	589.3 1	- 1292.8 1	SLV 5- Ger.	486.0 4	906.57	2091.4 5	2.5	1.5	Si
7.25	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1285.4 2	SLV 5- Ger.	442.9	1713.3 3	2222.2 6	2.5	1.1	589.3 1	- 1285.4 2	SLV 5- Ger.	485.0 3	906.57	2090.4 1	2.5	1.5	Si
7.55	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1278.0 3	SLV 5- Ger.	441.8 3	1713.3 3	2221.1 5	2.5	1.1	589.3 1	- 1278.0 3	SLV 5- Ger.	484.0 3	906.57	2089.3 7	2.5	1.5	Si
7.86	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1270.6 5	SLV 5- Ger.	440.7 6	1713.3 3	2220.0 4	2.5	1.1	589.3 1	- 1270.6 5	SLV 5- Ger.	483.0 2	906.57	2088.3 2	2.5	1.5	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica	
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.		
8.17	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1263.2 6	SLV 5- Ger.	439.6 9	1713.3 3	2218.9 3	2.5	1.1	589.3 1	- 1263.2 6	SLV 5- Ger.	482.0 1	906.57	2087.2 8	2.5	1.5	4	Si
8.48	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1255.8 7	SLV 5- Ger.	438.6 2	1713.3 3	2217.8 3	2.5	1.1	589.3 1	- 1255.8 7	SLV 5- Ger.	481.0 1	906.57	2086.2 4	2.5	1.5	4	Si
8.79	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1248.4 8	SLV 5- Ger.	437.5 5	1713.3 3	2216.7 2	2.5	1.1	589.3 1	- 1248.4 8	SLV 5- Ger.	480	906.57	2085.2	2.5	1.5	4	Si
9.09	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1241.0 9	SLV 5- Ger.	436.4 8	1713.3 3	2215.6 1	2.5	1.1	589.3 1	- 1241.0 9	SLV 5- Ger.	478.9 9	906.57	2084.1 6	2.5	1.5	4	Si
9.4	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1233.7	SLV 5- Ger.	435.4 1	1713.3 3	2214.5 1	2.5	1.1	589.3 1	- 1233.7	SLV 5- Ger.	477.9 9	906.57	2083.1 2	2.5	1.5	4	Si
9.71	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1226.3 1	SLV 5- Ger.	434.3 4	1713.3 3	2213.4	2.5	1.1	589.3 1	- 1226.3 1	SLV 5- Ger.	476.9 8	906.57	2082.0 8	2.5	1.5	4	Si
10.02	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1218.9 3	SLV 5- Ger.	433.2 7	1713.3 3	2212.2 9	2.5	1.1	589.3 1	- 1218.9 3	SLV 5- Ger.	475.9 7	906.57	2081.0 3	2.5	1.5	4	Si
10.32	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1211.5 4	SLV 5- Ger.	432.2	1713.3 3	2211.1 9	2.5	1.1	589.3 1	- 1211.5 4	SLV 5- Ger.	474.9 7	906.57	2079.9 9	2.5	1.5	4	Si
10.63	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1204.1 5	SLV 5- Ger.	431.1 3	1713.3 3	2210.0 8	2.5	1.1	589.3 1	- 1204.1 5	SLV 5- Ger.	473.9 6	906.57	2078.9 5	2.5	1.5	4	Si
10.94	4X/6Y Ø8/16	1556.2 9	- 1196.8 8	SLV 5- Ger.	430.0 8	1713.3 3	2208.9 9	2.5	1.1	589.3 1	- 1196.8 8	SLV 5- Ger.	472.9 7	906.57	2077.9 3	2.5	1.5	4	Si
11.34	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 960.75	SLV 9- Ger.	395.8 8	1762.4	2173.6 1	2.5	1.2	539.1 8	- 960.75	SLV 9- Ger.	440.8	932.53	2044.6 5	2.5	1.7	3	Si
11.64	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 953.57	SLV 9- Ger.	394.8 4	1762.4	2172.5 3	2.5	1.2	539.1 8	- 953.57	SLV 9- Ger.	439.8 2	932.53	2043.6 3	2.5	1.7	3	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
11.94	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 946.39	SLV 9- Ger.	393.8	1762.4	2171.4 6	2.5	1.2 3	539.1 8	- 946.39	SLV 9- Ger.	438.8 4	932.53	2042.6 2	2.5	1.7 3	Si
12.24	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 939.21	SLV 9- Ger.	392.7 6	1762.4	2170.3 8	2.5	1.2 3	539.1 8	- 939.21	SLV 9- Ger.	437.8 6	932.53	2041.6 1	2.5	1.7 3	Si
12.54	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 932.02	SLV 9- Ger.	391.7 2	1762.4	2169.3	2.5	1.2 3	539.1 8	- 932.02	SLV 9- Ger.	436.8 8	932.53	2040.6	2.5	1.7 3	Si
12.84	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 924.84	SLV 9- Ger.	390.6 7	1762.4	2168.2 3	2.5	1.2 3	539.1 8	- 924.84	SLV 9- Ger.	435.9	932.53	2039.5 8	2.5	1.7 3	Si
13.14	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 917.66	SLV 9- Ger.	389.6 3	1762.4	2167.1 5	2.5	1.2 3	539.1 8	- 917.66	SLV 9- Ger.	434.9 3	932.53	2038.5 7	2.5	1.7 3	Si
13.44	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 910.47	SLV 9- Ger.	388.5 9	1762.4	2166.0 7	2.5	1.2 3	539.1 8	- 910.47	SLV 9- Ger.	433.9 5	932.53	2037.5 6	2.5	1.7 3	Si
13.73	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 903.29	SLV 9- Ger.	387.5 5	1762.4	2165	2.5	1.2 3	539.1 8	- 903.29	SLV 9- Ger.	432.9 7	932.53	2036.5 5	2.5	1.7 3	Si
14.03	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 896.11	SLV 9- Ger.	386.5 1	1762.4	2163.9 2	2.5	1.2 3	539.1 8	- 896.11	SLV 9- Ger.	431.9 9	932.53	2035.5 3	2.5	1.7 3	Si
14.33	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 888.93	SLV 9- Ger.	385.4 7	1762.4	2162.8 5	2.5	1.2 3	539.1 8	- 888.93	SLV 9- Ger.	431.0 1	932.53	2034.5 2	2.5	1.7 3	Si
14.63	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 881.74	SLV 9- Ger.	384.4 3	1762.4	2161.7 7	2.5	1.2 3	539.1 8	- 881.74	SLV 9- Ger.	430.0 3	932.53	2033.5 1	2.5	1.7 3	Si
14.93	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 874.56	SLV 9- Ger.	383.3 9	1762.4	2160.6 9	2.5	1.2 3	539.1 8	- 874.56	SLV 9- Ger.	429.0 5	932.53	2032.5	2.5	1.7 3	Si
15.23	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 867.38	SLV 9- Ger.	382.3 5	1762.4	2159.6 2	2.5	1.2 3	539.1 8	- 867.38	SLV 9- Ger.	428.0 7	932.53	2031.4 8	2.5	1.7 3	Si



Quot a	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verific a
		V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Co t	c.s.	
15.53	4X/6Y Ø8/15.5	1433.8 2	- 860.31	SLV 9- Ger.	381.3 3	1762.4	2158.5 6	2.5	1.2 3	539.1 8	- 860.31	SLV 9- Ger.	427.1 1	932.53	2030.4 9	2.5	1.7 3	Si
15.93	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 444.29	SLV 15- Ger.	321.0 7	1709.3 7	2096.2 2	2.5	1.4	449.5	- 444.29	SLV 15- Ger.	370.4 3	904.47	1971.8 5	2.5	2.0 1	Si
16.23	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 437.19	SLV 15- Ger.	320.0 4	1709.3 7	2095.1 6	2.5	1.4	449.5	- 437.19	SLV 15- Ger.	369.4 6	904.47	1970.8 5	2.5	2.0 1	Si
16.52	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 430.08	SLV 15- Ger.	319.0 1	1709.3 7	2094.0 9	2.5	1.4	449.5	- 430.08	SLV 15- Ger.	368.4 9	904.47	1969.8 5	2.5	2.0 1	Si
16.82	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 422.98	SLV 15- Ger.	317.9 8	1709.3 7	2093.0 3	2.5	1.4	449.5	- 422.98	SLV 15- Ger.	367.5 3	904.47	1968.8 5	2.5	2.0 1	Si
17.11	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 415.87	SLV 15- Ger.	316.9 5	1709.3 7	2091.9 6	2.5	1.4	449.5	- 415.87	SLV 15- Ger.	366.5 6	904.47	1967.8 5	2.5	2.0 1	Si
17.41	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 408.77	SLV 15- Ger.	315.9 3	1709.3 7	2090.9	2.5	1.4	449.5	- 408.77	SLV 15- Ger.	365.5 9	904.47	1966.8 4	2.5	2.0 1	Si
17.71	2X/2Y Ø10/15.5	1220.3 2	-401.7	SLV 15- Ger.	314.9	1378.5 2	2089.8 4	2.5	1.1 3	449.5	-401.7	SLV 15- Ger.	364.6 3	486.27	1965.8 5	2.5	1.0 8	Si
18	2X/2Y Ø10/15.5	1220.3 2	- 394.56	SLV 15- Ger.	313.8 7	1378.5 2	2088.7 7	2.5	1.1 3	449.5	- 394.56	SLV 15- Ger.	363.6 5	486.27	1964.8 4	2.5	1.0 8	Si
18.3	2X/2Y Ø10/15.5	1220.3 2	- 387.46	SLV 15- Ger.	312.8 4	1378.5 2	2087.7 1	2.5	1.1 3	449.5	- 387.46	SLV 15- Ger.	362.6 9	486.27	1963.8 4	2.5	1.0 8	Si
18.59	2X/2Y Ø10/15.5	1220.3 2	- 380.35	SLV 15- Ger.	311.8 1	1378.5 2	2086.6 4	2.5	1.1 3	449.5	- 380.35	SLV 15- Ger.	361.7 2	486.27	1962.8 4	2.5	1.0 8	Si
18.89	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 373.25	SLV 15- Ger.	310.7 8	1709.3 7	2085.5 8	2.5	1.4	449.5	- 373.25	SLV 15- Ger.	360.7 5	904.47	1961.8 4	2.5	2.0 1	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Com b.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
19.19	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 366.15	SLV 15- Ger.	309.7 5	1709.3 7	2084.5 1	2.5	1.4	449.5	- 366.15	SLV 15- Ger.	359.7 8	904.47	1960.8 4	2.5	2.0	Si
19.48	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 359.11	SLV 15- Ger.	308.7 3	1709.3 7	2083.4 6	2.5	1.4	449.5	- 359.11	SLV 15- Ger.	358.8 2	904.47	1959.8 4	2.5	2.0	Si
19.78	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 351.94	SLV 15- Ger.	307.6 9	1709.3 7	2082.3 8	2.5	1.4	449.5	- 351.94	SLV 15- Ger.	357.8 5	904.47	1958.8 3	2.5	2.0	Si
20.07	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 344.83	SLV 15- Ger.	306.6 6	1709.3 7	2081.3 2	2.5	1.4	449.5	- 344.83	SLV 15- Ger.	356.8 8	904.47	1957.8 3	2.5	2.0	Si
20.37	4X/6Y Ø8/16	1220.3 2	- 337.85	SLV 15- Ger.	305.6 5	1709.3 7	2080.2 7	2.5	1.4	449.5	- 337.85	SLV 15- Ger.	355.9 3	904.47	1956.8 5	2.5	2.0	Si

Verifica taglio ciclico secondo Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5 formula [C8.7.2.8] in combinazione SLV

Quota	Q.i nf.	Q.su p.	Di r.	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ, pl	VRd	VRcd(cot θ=1)	VRsd	Vw	VR	Vu	VEd	NEd	Com b.	Verifi ca
0	- 0.3 75	6.43	X	6.6 3	0.2 1	1. 6	0.00 98	0.001 84	0.006 218	0	486.2 77	3287.332	2425. 426	1068. 355	1233. 791	2425. 426	1170. 23	- 1584. 876	SLV 5- Ger.	Si
0	- 0.3 75	6.43	Y	1.6 39	0.5 59	0. 6	0.00 98	0.004 104	0.012 928	0	525.8 34	3092.291	1413. 236	565.2 95	760.5 47	1413. 236	444.0 89	- 1584. 876	SLV 5- Ger.	Si

Tagli plastici secondo §7.4.4.2.1 [7.4.5] in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	6.23	6.23	1.1	3345.51889		- 1584.876	3282.23698		- 1435.476	1170.23		SLV 5
0	6.23	6.23	1.1		1272.12312	- 1584.876		1243.03514	- 1435.476		444.089	SLV 5
6.63	10.94	4.31	1.1	3224.9373		- 1300.199	2872.90656		- 1196.879	1556.294		SLV 5
6.63	10.94	4.31	1.1		1216.69692	- 1300.199		1092.327	- 1196.879		589.31	SLV 5
11.34	15.53	4.19	1.1	2755.7012		-960.754	2705.84585		-860.314	1433.819		SLV 9

Q.inf.	Q.sup.	Luce	$\gamma_{Rd}$	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
11.34	15.53	4.19	1.1		1038.4715	-960.754		1015.32127	-860.314		539.182	SLV 9
15.93	20.37	4.44	1.1	2492.50086		-444.291	2433.17058		-337.851	1220.324		SLV 15
15.93	20.37	4.44	1.1		919.43287	-444.291		894.89971	-337.851		449.497	SLV 15

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 14940 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{f,max}$	Verifica
0	-183.458	10.0015	-1372.72	SLE RA 33	-2831	-183.458	10.0015	-1372.72	SLE RA 33	-38074	Si
0.3	-172.3097	15.0759	-1365.6	SLE RA 33	-2747	-172.3097	15.0759	-1365.6	SLE RA 33	-37004	Si
0.59	-161.1614	20.1503	-1358.48	SLE RA 33	-2662	-161.1614	20.1503	-1358.48	SLE RA 33	-35934	Si
0.89	-150.0132	25.2247	-1351.36	SLE RA 33	-2578	-150.0132	25.2247	-1351.36	SLE RA 33	-34900	Si
1.19	-138.8649	30.2992	-1344.24	SLE RA 33	-2493	-138.8649	30.2992	-1344.24	SLE RA 33	-33888	Si
1.48	-127.7166	35.3736	-1337.12	SLE RA 33	-2409	-127.7166	35.3736	-1337.12	SLE RA 33	-32876	Si
1.78	-116.5684	40.448	-1330	SLE RA 33	-2324	-116.5684	40.448	-1330	SLE RA 33	-31865	Si
2.08	-105.4201	45.5224	-1322.88	SLE RA 33	-2240	-105.4201	45.5224	-1322.88	SLE RA 33	-30853	Si
2.37	-94.2718	50.5968	-1315.76	SLE RA 33	-2155	-94.2718	50.5968	-1315.76	SLE RA 33	-29841	Si
2.67	-83.1235	55.6713	-1308.64	SLE RA 33	-2071	-83.1235	55.6713	-1308.64	SLE RA 33	-28829	Si
2.97	-71.9753	60.7457	-1301.52	SLE RA 33	-1986	-71.9753	60.7457	-1301.52	SLE RA 33	-27818	Si
3.26	-60.827	65.8201	-1294.4	SLE RA 33	-1902	-60.827	65.8201	-1294.4	SLE RA 33	-26806	Si
3.56	-49.2363	73.6061	-1281.89	SLE RA 25	-1817	-49.2363	73.6061	-1281.89	SLE RA 25	-25797	Si
3.86	-38.0787	78.9339	-1274.77	SLE RA 25	-1734	-38.0787	78.9339	-1274.77	SLE RA 25	-24796	Si
4.15	-26.9211	84.2617	-1267.65	SLE RA 25	-1650	-26.9211	84.2617	-1267.65	SLE RA 25	-23794	Si
4.45	-15.7634	89.5895	-1260.53	SLE RA 25	-1566	-15.7634	89.5895	-1260.53	SLE RA 25	-22793	Si
4.75	-4.6058	94.9172	-1253.41	SLE RA 25	-1482	-4.6058	94.9172	-1253.41	SLE RA 25	-21791	Si
5.04	6.5518	100.245	-1246.29	SLE RA 25	-1510	6.5518	100.245	-1246.29	SLE RA 25	-22132	Si
5.34	17.7094	105.5728	-1239.17	SLE RA 25	-1615	17.7094	105.5728	-1239.17	SLE RA 25	-23417	Si
5.64	28.867	110.9006	-1232.05	SLE RA 25	-1720	28.867	110.9006	-1232.05	SLE RA 25	-24701	Si
5.93	40.0246	116.2284	-1224.93	SLE RA 25	-1825	40.0246	116.2284	-1224.93	SLE RA 25	-25986	Si
6.21	50.2602	121.1159	-1218.4	SLE RA 25	-1921	50.2602	121.1159	-1218.4	SLE RA 25	-27164	Si
6.23	50.9942	121.4664	-1217.93	SLE RA 25	-1928	50.9942	121.4664	-1217.93	SLE RA 25	-27248	Si
6.63	75.2332	136.0104	-1210.93	SLE RA 25	-2174	75.2332	136.0104	-1210.93	SLE RA 25	-30287	Si
6.94	64.2277	130.7841	-1203.54	SLE RA 25	-2075	64.2277	130.7841	-1203.54	SLE RA 25	-29072	Si
7.25	53.2221	125.5578	-1196.15	SLE RA 25	-1974	53.2221	125.5578	-1196.15	SLE RA 25	-27835	Si
7.55	42.2165	120.3315	-1188.76	SLE RA 25	-1861	42.2165	120.3315	-1188.76	SLE RA 25	-26429	Si
7.86	31.211	115.1052	-1181.37	SLE RA 25	-1742	31.211	115.1052	-1181.37	SLE RA 25	-24935	Si
8.17	20.2054	109.8789	-1173.98	SLE RA 25	-1623	20.2054	109.8789	-1173.98	SLE RA 25	-23441	Si
8.48	9.1998	104.6526	-1166.59	SLE RA 25	-1504	9.1998	104.6526	-1166.59	SLE RA 25	-21946	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Mx	My	N	Comb.	of,max	Verifica
8.79	-1.8057	99.4263	-1159.21	SLE RA 25	-1416	-1.8057	99.4263	-1159.21	SLE RA 25	-20830	Si
9.09	-12.8113	94.2001	-1151.82	SLE RA 25	-1486	-12.8113	94.2001	-1151.82	SLE RA 25	-21638	Si
9.4	-23.8169	88.9738	-1144.43	SLE RA 25	-1557	-23.8169	88.9738	-1144.43	SLE RA 25	-22446	Si
9.71	-35.4814	81.3247	-1141.6	SLE RA 33	-1630	-35.4814	81.3247	-1141.6	SLE RA 33	-23275	Si
10.02	-46.7066	76.8794	-1134.21	SLE RA 33	-1706	-46.7066	76.8794	-1134.21	SLE RA 33	-24142	Si
10.32	-57.9317	72.4342	-1126.82	SLE RA 33	-1781	-57.9317	72.4342	-1126.82	SLE RA 33	-25009	Si
10.63	-69.1569	67.9889	-1119.43	SLE RA 33	-1857	-69.1569	67.9889	-1119.43	SLE RA 33	-25876	Si
10.94	-80.1997	63.6158	-1112.17	SLE RA 33	-1931	-80.1997	63.6158	-1112.17	SLE RA 33	-26729	Si
11.34	141.5173	106.7488	-947.55	SLE RA 33	-2452	141.5173	106.7488	-947.55	SLE RA 33	-32848	Si
11.64	120.3573	102.2619	-940.36	SLE RA 33	-2247	120.3573	102.2619	-940.36	SLE RA 33	-30329	Si
11.94	99.1973	97.7751	-933.18	SLE RA 33	-2043	99.1973	97.7751	-933.18	SLE RA 33	-27809	Si
12.24	78.0373	93.2882	-926	SLE RA 33	-1839	78.0373	93.2882	-926	SLE RA 33	-25290	Si
12.54	56.8774	88.8013	-918.82	SLE RA 33	-1634	56.8774	88.8013	-918.82	SLE RA 33	-22770	Si
12.84	35.7174	84.3144	-911.63	SLE RA 33	-1430	35.7174	84.3144	-911.63	SLE RA 33	-20251	Si
13.14	14.5574	79.8275	-904.45	SLE RA 33	-1226	14.5574	79.8275	-904.45	SLE RA 33	-17731	Si
13.44	-6.6233	76.3725	-893.84	SLE RA 25	-1136	-6.6233	76.3725	-893.84	SLE RA 25	-16595	Si
13.73	-27.7626	70.8537	-890.08	SLE RA 33	-1297	-27.7626	70.8537	-890.08	SLE RA 33	-18500	Si
14.03	-48.9226	66.3668	-882.9	SLE RA 33	-1458	-48.9226	66.3668	-882.9	SLE RA 33	-20407	Si
14.33	-70.0826	61.8799	-875.72	SLE RA 33	-1619	-70.0826	61.8799	-875.72	SLE RA 33	-22315	Si
14.63	-91.2426	57.393	-868.54	SLE RA 33	-1781	-91.2426	57.393	-868.54	SLE RA 33	-24222	Si
14.93	-112.4026	52.9061	-861.35	SLE RA 33	-1942	-112.4026	52.9061	-861.35	SLE RA 33	-26129	Si
15.23	-133.5626	48.4192	-854.17	SLE RA 33	-2104	-133.5626	48.4192	-854.17	SLE RA 33	-28036	Si
15.53	-154.3691	44.0073	-847.11	SLE RA 33	-2262	-154.3691	44.0073	-847.11	SLE RA 33	-29912	Si
15.93	194.9496	130.9716	-423.81	SLE RA 33	-3819	194.9496	130.9716	-423.81	SLE RA 33	73796	Si
16.23	171.0312	117.5684	-416.71	SLE RA 33	-3341	171.0312	117.5684	-416.71	SLE RA 33	60054	Si
16.52	147.1127	104.1651	-409.61	SLE RA 33	-2859	147.1127	104.1651	-409.61	SLE RA 33	46543	Si
16.82	123.1943	90.7619	-402.5	SLE RA 33	-1737	123.1943	90.7619	-402.5	SLE RA 33	-22643	Si
17.11	99.2758	77.3587	-395.4	SLE RA 33	-1479	99.2758	77.3587	-395.4	SLE RA 33	-19426	Si
17.41	75.3574	63.9555	-388.29	SLE RA 33	-1222	75.3574	63.9555	-388.29	SLE RA 33	-16208	Si
17.71	51.5467	50.6126	-381.22	SLE RA 33	-965	51.5467	50.6126	-381.22	SLE RA 33	-13005	Si
18	27.5205	37.149	-374.09	SLE RA 33	-706	27.5205	37.149	-374.09	SLE RA 33	-9773	Si
18.3	3.602	23.7458	-366.98	SLE RA 33	-449	3.602	23.7458	-366.98	SLE RA 33	-6555	Si
18.59	-20.3164	10.3425	-359.88	SLE RA 33	-542	-20.3164	10.3425	-359.88	SLE RA 33	-7588	Si
18.89	-43.9155	-4.9512	-351.81	SLE RA 25	-721	-43.9155	-4.9512	-351.81	SLE RA 25	-9702	Si
19.19	-67.6111	-18.874	-344.71	SLE RA 25	-965	-67.6111	-18.874	-344.71	SLE RA 25	-12718	Si
19.48	-91.0932	-32.6714	-337.67	SLE RA 25	-1207	-91.0932	-32.6714	-337.67	SLE RA 25	-15712	Si
19.78	-115.0022	-46.7197	-330.5	SLE RA 25	-1454	-115.0022	-46.7197	-330.5	SLE RA 25	-18760	Si
20.07	-138.6977	-60.6425	-323.4	SLE RA 25	-1698	-138.6977	-60.6425	-323.4	SLE RA 25	-21782	Si
20.37	-161.993	-74.3301	-316.41	SLE RA 25	-2952	-163.4231	-69.8504	-317.37	SLE RA 33	61589	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 11205 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Verifica
0	-175.0166	10.1708	-1306.48	SLE QP 4	-2700	Si
0.3	-164.3265	14.9014	-1299.36	SLE QP 4	-2618	Si
0.59	-153.6365	19.632	-1292.24	SLE QP 4	-2537	Si
0.89	-142.9464	24.3626	-1285.12	SLE QP 4	-2455	Si
1.19	-132.2564	29.0932	-1278	SLE QP 4	-2373	Si
1.48	-121.5663	33.8238	-1270.88	SLE QP 4	-2292	Si
1.78	-110.8763	38.5544	-1263.76	SLE QP 4	-2210	Si
2.08	-100.1862	43.2849	-1256.64	SLE QP 4	-2128	Si
2.37	-89.4961	48.0155	-1249.52	SLE QP 4	-2046	Si
2.67	-78.8061	52.7461	-1242.4	SLE QP 4	-1965	Si
2.97	-68.116	57.4767	-1235.28	SLE QP 4	-1883	Si
3.26	-57.426	62.2073	-1228.16	SLE QP 4	-1801	Si
3.56	-46.7359	66.9379	-1221.04	SLE QP 4	-1720	Si
3.86	-36.0459	71.6685	-1213.92	SLE QP 4	-1638	Si
4.15	-25.3558	76.3991	-1206.8	SLE QP 4	-1556	Si
4.45	-14.6658	81.1297	-1199.68	SLE QP 4	-1474	Si
4.75	-3.9757	85.8602	-1192.56	SLE QP 4	-1393	Si
5.04	6.7143	90.5908	-1185.44	SLE QP 4	-1425	Si
5.34	17.4044	95.3214	-1178.32	SLE QP 4	-1524	Si
5.64	28.0945	100.052	-1171.2	SLE QP 4	-1623	Si
5.93	38.7845	104.7826	-1164.08	SLE QP 4	-1722	Si
6.21	48.5911	109.1223	-1157.55	SLE QP 4	-1813	Si
6.23	49.2944	109.4335	-1157.08	SLE QP 4	-1820	Si
6.63	69.2897	121.2956	-1148.69	SLE QP 4	-2020	Si
6.94	59.1276	116.8044	-1141.3	SLE QP 4	-1929	Si
7.25	48.9655	112.3133	-1133.91	SLE QP 4	-1837	Si
7.55	38.8035	107.8221	-1126.53	SLE QP 4	-1733	Si
7.86	28.6414	103.3309	-1119.14	SLE QP 4	-1623	Si
8.17	18.4793	98.8397	-1111.75	SLE QP 4	-1514	Si
8.48	8.3173	94.3486	-1104.36	SLE QP 4	-1404	Si
8.79	-1.8448	89.8574	-1096.97	SLE QP 4	-1327	Si
9.09	-12.0069	85.3662	-1089.58	SLE QP 4	-1393	Si
9.4	-22.1689	80.875	-1082.19	SLE QP 4	-1459	Si
9.71	-32.331	76.3839	-1074.81	SLE QP 4	-1525	Si
10.02	-42.4931	71.8927	-1067.42	SLE QP 4	-1591	Si
10.32	-52.6551	67.4015	-1060.03	SLE QP 4	-1657	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Verifica
10.63	-62.8172	62.9104	-1052.64	SLE QP 4	-1723	Si
10.94	-72.8142	58.4921	-1045.37	SLE QP 4	-1789	Si
11.34	129.1098	101.8234	-889.06	SLE QP 4	-2274	Si
11.64	109.796	97.3236	-881.88	SLE QP 4	-2086	Si
11.94	90.4822	92.8237	-874.69	SLE QP 4	-1897	Si
12.24	71.1684	88.3239	-867.51	SLE QP 4	-1709	Si
12.54	51.8547	83.8241	-860.33	SLE QP 4	-1520	Si
12.84	32.5409	79.3242	-853.14	SLE QP 4	-1332	Si
13.14	13.2271	74.8244	-845.96	SLE QP 4	-1143	Si
13.44	-6.0867	70.3245	-838.78	SLE QP 4	-1060	Si
13.73	-25.4004	65.8247	-831.6	SLE QP 4	-1206	Si
14.03	-44.7142	61.3248	-824.41	SLE QP 4	-1351	Si
14.33	-64.028	56.825	-817.23	SLE QP 4	-1496	Si
14.63	-83.3418	52.3251	-810.05	SLE QP 4	-1642	Si
14.93	-102.6555	47.8253	-802.86	SLE QP 4	-1787	Si
15.23	-121.9693	43.3254	-795.68	SLE QP 4	-1933	Si
15.53	-140.9604	38.9008	-788.62	SLE QP 4	-2075	Si
15.93	177.3521	122.5929	-395.91	SLE QP 4	-3492	Si
16.23	155.6196	109.9379	-388.81	SLE QP 4	-3053	Si
16.52	133.8871	97.283	-381.71	SLE QP 4	-1832	Si
16.82	112.1546	84.6281	-374.6	SLE QP 4	-1595	Si
17.11	90.422	71.9731	-367.5	SLE QP 4	-1359	Si
17.41	68.6895	59.3182	-360.39	SLE QP 4	-1123	Si
17.71	47.0549	46.7203	-353.32	SLE QP 4	-888	Si
18	25.2245	34.0083	-346.19	SLE QP 4	-650	Si
18.3	3.492	21.3534	-339.08	SLE QP 4	-414	Si
18.59	-18.2406	8.6985	-331.98	SLE QP 4	-493	Si
18.89	-39.9731	-3.9565	-324.87	SLE QP 4	-659	Si
19.19	-61.7056	-16.6114	-317.77	SLE QP 4	-882	Si
19.48	-83.2424	-29.1523	-310.73	SLE QP 4	-1103	Si
19.78	-105.1707	-41.9213	-303.56	SLE QP 4	-1328	Si
20.07	-126.9032	-54.5762	-296.46	SLE QP 4	-1551	Si
20.37	-148.2686	-67.0174	-289.47	SLE QP 4	-2695	Si

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

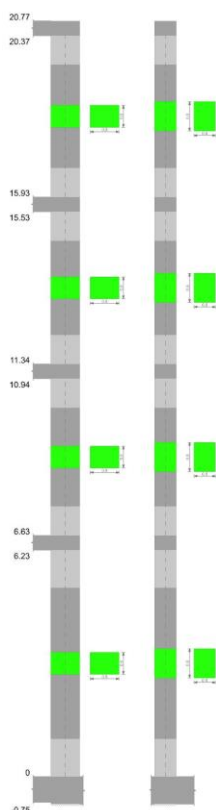
Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

## 7.9.8 Verifica pilastri 4

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 182/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

## Geometria



## Dati della pilastrata

### Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	6.23	R 80x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
6.63	10.94	R 80x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
11.34	15.53	R 80x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	
15.93	20.37	R 80x60	No	No	Si	No		C25/30	B450C	

### Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	0.005027	2.1	0	1,2	-48.7367	-54.3369	-491.75	-487.3585	-543.3592	SLU 1	10	Si
0.3	0.005027	2.1	0	1,2	-45.9612	-49.2971	-487.84	-482.8897	-517.939	SLU 1	10.506	Si
0.59	0.005027	2.1	0	1,2	-43.1856	-44.2574	-483.92	-476.0344	-487.8485	SLU 1	11.023	Si
0.89	0.005027	1	0	2	-40.41	-39.2176	-480.01	-468.0872	-454.2747	SLU 1	11.583	Si
1.19	0.005027	1	0	2	-37.6345	-34.1778	-476.09	-457.9436	-415.8825	SLU 1	12.168	Si
1.48	0.005027	1	0	2	-34.8589	-29.1381	-472.17	-445.9023	-372.7234	SLU 1	12.792	Si
1.78	0.005027	1	0	2	-32.5144	-22.0304	-472.23	-435.9907	-295.4089	SLU 3	13.409	Si
2.08	0.005027	1	0	2	-29.6964	-17.0138	-468.31	-416.285	-238.5	SLU 3	14.018	Si
2.37	0.005027	1	0	2	-26.8783	-15.801	-464.39	-389.4016	-228.9186	SLU 3	14.488	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
2.67	0.005027	1	0	2	-24.0602	-15.6678	-460.48	-359.2099	-233.9139	SLU 3	14.93	Si
2.97	0.005027	1	0	2	-21.2422	-15.5345	-456.56	-326.9138	-239.0744	SLU 3	15.39	Si
3.26	0.005027	1	0	2	-18.4241	15.4013	-452.65	-292.2665	244.3152	SLU 3	15.863	Si
3.56	0.005027	1	0	2	-15.606	15.268	-448.73	-254.8997	249.3798	SLU 3	16.333	Si
3.86	0.005027	1	0	2	-15.1348	15.1348	-444.81	-250.0249	250.0249	SLU 3	16.52	Si
4.15	0.005027	1	0	2	-15.0016	18.1027	-440.9	-246.4094	297.3467	SLU 3	16.426	Si
4.45	0.005027	1	0	2	-14.8683	23.1193	-436.98	-239.3637	372.1954	SLU 3	16.099	Si
4.75	0.005027	1	0	2	-14.7351	28.1359	-433.07	-231.8042	442.6192	SLU 3	15.731	Si
5.04	0.005027	1	0	2	-14.6018	33.1526	-429.15	-223.8819	508.3102	SLU 3	15.332	Si
5.34	0.005027	1	0	2	14.4686	38.1692	-425.23	215.7411	569.1408	SLU 3	14.911	Si
5.64	0.005027	1	0	2	14.3354	43.1859	-421.32	207.7159	625.7527	SLU 3	14.49	Si
5.93	0.005027	1	0	2	14.2021	48.2025	-417.4	199.8111	678.1662	SLU 3	14.069	Si
6.23	0.005027	1	0	2	14.0711	53.1346	-413.55	192.0866	725.3469	SLU 3	13.651	Si
6.63	0.005027	2.1	0	2,3	13.5696	-14.3951	-337.33	284.4733	-301.7779	SLU 3	20.964	Si
6.94	0.005027	2.1	0	2,3	12.3305	-10.6324	-333.27	270.1866	-232.9759	SLU 3	21.912	Si
7.25	0.005027	2.1	0	2,3	11.0915	-7.7528	-329.2	248.819	-173.9203	SLU 3	22.433	Si
7.55	0.005027	1	0	3	9.8524	-7.6571	-325.14	223.7851	-173.9203	SLU 3	22.714	Si
7.86	0.005027	1	0	3	8.6134	7.5614	-321.08	198.1175	173.9203	SLU 3	23.001	Si
8.17	0.005027	1	0	3	7.4657	7.4657	-317.01	173.9203	173.9203	SLU 3	23.296	Si
8.48	0.005027	1	0	3	7.37	8.1811	-312.95	173.9203	193.0627	SLU 3	23.599	Si
8.79	0.005027	1	0	3	7.2743	11.9438	-308.89	173.9203	285.565	SLU 3	23.909	Si
9.09	0.005027	1	0	3	7.1786	15.7065	-304.82	170.571	373.2055	SLU 3	23.761	Si
9.4	0.005027	1	0	3	7.0829	19.4692	-300.76	164.157	451.2316	SLU 3	23.177	Si
9.71	0.005027	1	0	3	6.9872	23.2319	-296.69	157.6914	524.3156	SLU 3	22.569	Si
10.02	0.005027	1	0	3	-6.8915	26.9946	-292.63	-151.2241	592.362	SLU 3	21.944	Si
10.32	0.005027	1	0	3	-6.7958	30.7573	-288.57	-144.8308	655.4983	SLU 3	21.312	Si
10.63	0.005027	1	0	3	-6.7001	34.52	-284.5	-138.5334	713.7516	SLU 3	20.676	Si
10.94	0.005027	1	0	3	-6.6059	38.2216	-280.51	-132.3491	765.7681	SLU 3	20.035	Si
11.34	0.005027	2.1	0	3,4	-5.2395	-16.0599	-216.86	-163.6705	-501.678	SLU 1	31.238	Si
11.64	0.005027	2.1	0	3,4	-4.9846	-12.8195	-212.91	-165.434	-425.4712	SLU 1	33.189	Si
11.94	0.005027	2.1	0	3,4	-4.8209	-8.9915	-210.06	-169.4892	-316.1133	SLU 3	35.157	Si
12.24	0.005027	1	0	4	-4.7303	-5.7366	-206.11	-169.4892	-205.5463	SLU 3	35.831	Si
12.54	0.005027	1	0	4	-4.6396	-4.6396	-202.16	-169.4892	-169.4892	SLU 3	36.531	Si
12.84	0.005027	1	0	4	-4.5489	4.5489	-198.21	-169.4892	169.4892	SLU 3	37.259	Si
13.14	0.005027	1	0	4	-4.4583	4.4583	-194.26	-169.4892	169.4892	SLU 3	38.017	Si
13.44	0.005027	1	0	4	-4.3676	7.283	-190.31	-169.4892	282.6259	SLU 3	38.806	Si
13.73	0.005027	1	0	4	-4.2769	10.5379	-186.36	-164.0532	404.2111	SLU 3	38.358	Si
14.03	0.005027	1	0	4	-4.1863	13.7928	-182.41	-155.0817	510.9607	SLU 3	37.045	Si
14.33	0.005027	1	0	4	-4.0956	17.0478	-178.46	-146.1092	608.1725	SLU 3	35.675	Si



Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
14.63	0.005027	1	0	4	-4.0049	20.3027	-174.51	-137.1562	695.3006	SLU 3	34.247	Si
14.93	0.005027	1	0	4	-3.9143	23.5576	-170.56	-128.3716	772.5887	SLU 3	32.796	Si
15.23	0.005027	1	0	4	-3.8236	26.8125	-166.61	-119.65	839.0278	SLU 3	31.292	Si
15.53	0.005027	1	0	4	-3.7345	30.013	-162.72	-111.2912	894.4227	SLU 3	29.801	Si
15.93	0.005027	2.1	0	4,5	-2.5613	-17.7675	-105.84	-123.2042	-854.667	SLU 1	48.103	Si
16.23	0.005027	2.1	0	4,5	-2.4667	-14.2767	-101.93	-134.2732	-777.1431	SLU 1	54.434	Si
16.52	0.005027	2.1	0	4,5	-2.3722	-10.786	-98.02	-147.1074	-668.8888	SLU 1	62.014	Si
16.82	0.005027	1	0	5	-2.2776	-7.2953	-94.12	-162.2507	-519.7021	SLU 1	71.238	Si
17.11	0.005027	1	0	5	-2.1965	-3.5326	-90.76	-178.7206	-287.4325	SLU 3	81.366	Si
17.41	0.005027	1	0	5	-2.1019	-2.1019	-86.86	-178.7206	-178.7206	SLU 3	85.027	Si
17.71	0.005027	1	0	5	-2.0078	3.4723	-82.97	-178.7206	309.0764	SLU 3	89.013	Si
18	0.005027	1	0	5	-1.9128	6.9984	-79.04	-156.9412	574.1961	SLU 3	82.047	Si
18.3	0.005027	1	0	5	-1.8183	10.5087	-75.14	-134.3551	776.5066	SLU 3	73.892	Si
18.59	0.005027	1	0	5	-1.7237	14.0191	-71.23	-112.7586	917.0685	SLU 3	65.416	Si
18.89	0.005027	1	0	5	-1.6292	17.5294	-67.32	-93.9304	1010.6659	SLU 3	57.656	Si
19.19	0.005027	1	0	5	-1.5346	21.0397	-63.41	-77.4662	1062.0709	SLU 3	50.479	Si
19.48	0.005027	1	0	5	-1.4409	24.5184	-59.54	-62.2642	1059.4842	SLU 3	43.212	Si
19.78	0.005027	1	0	5	-1.3455	28.0604	-55.6	-49.2288	1026.6631	SLU 3	36.588	Si
20.07	0.005027	1	0	5	-1.2509	31.5707	-51.69	-38.9872	983.9343	SLU 3	31.166	Si
20.37	0.005027	1	0	5	-1.158	35.0217	-47.85	-30.9444	935.8675	SLU 3	26.722	Si

## Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	0.005027	2.1	0	1,2	51.1075	196.1142	66.14	149.5119	573.7198	SLV 2	2.925	933.07	4402.32	SLV 13	Si
0.3	0.005027	2.1	0	1,2	47.6934	185.4258	69.7	146.4043	569.2009	SLV 2	3.07	929.51	4402.32	SLV 13	Si
0.59	0.005027	2.1	0	1,2	44.2796	174.7413	73.26	142.9559	564.1495	SLV 2	3.228	925.95	4402.32	SLV 13	Si
0.89	0.005027	1	0	2	40.866	164.0614	76.82	139.1085	558.4675	SLV 2	3.404	922.39	4402.32	SLV 13	Si
1.19	0.005027	1	0	2	37.453	153.3885	80.38	134.7585	551.903	SLV 2	3.598	918.83	4402.32	SLV 13	Si
1.48	0.005027	1	0	2	34.0405	142.7229	83.94	129.7427	543.9773	SLV 2	3.811	915.27	4402.32	SLV 13	Si
1.78	0.005027	1	0	2	30.6288	132.0671	87.5	124.1019	535.1107	SLV 2	4.052	911.71	4402.32	SLV 13	Si
2.08	0.005027	1	0	2	27.2184	121.4263	91.06	117.716	525.1533	SLV 2	4.325	908.15	4402.32	SLV 13	Si
2.37	0.005027	1	0	2	6.2664	97.8623	151.72	28.7025	448.2448	SLV 4	4.58	904.59	4402.32	SLV 13	Si
2.67	0.005027	1	0	2	5.9685	89.3487	155.28	28.7419	430.2657	SLV 4	4.816	901.03	4402.32	SLV 13	Si
2.97	0.005027	1	0	2	5.6658	80.8523	158.84	28.753	410.3127	SLV 4	5.075	897.47	4402.32	SLV 13	Si
3.26	0.005027	1	0	2	5.3538	72.3739	162.4	28.7089	388.0913	SLV 4	5.362	893.91	4402.32	SLV 13	Si
3.56	0.005027	1	0	2	5.0129	63.9106	165.96	28.488	363.1999	SLV 4	5.683	890.35	4402.32	SLV 13	Si
3.86	0.005027	1	0	2	4.4765	55.4101	169.52	27.0667	335.0343	SLV 4	6.046	886.79	4402.32	SLV 13	Si
4.15	0.005027	1	0	2	4.7206	46.7013	173.08	30.5463	302.1964	SLV 4	6.471	883.23	4402.32	SLV 13	Si
4.45	0.005027	1	0	2	4.4638	41.3117	176.64	30.0595	278.1924	SLV 4	6.734	879.67	4402.32	SLV 13	Si
4.75	0.005027	1	0	2	4.1798	35.9569	180.2	29.317	252.1996	SLV 4	7.014	876.11	4402.32	SLV 13	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
5.04	0.005027	1	0	2	-6.0893	32.737	- 872.55	-51.5387	277.0824	SLV 13	8.464	872.55	4402.32	SLV 13	Si
5.34	0.005027	1	0	2	-1.3912	48.0404	- 868.99	-11.7247	404.8753	SLV 13	8.428	868.99	4402.32	SLV 13	Si
5.64	0.005027	1	0	2	20.4383	73.4088	- 808.33	162.5752	583.926	SLV 15	7.954	865.43	4402.32	SLV 13	Si
5.93	0.005027	1	0	2	28.414	90.6783	- 804.77	208.5456	665.5363	SLV 15	7.34	861.87	4402.32	SLV 13	Si
6.23	0.005027	1	0	2	36.2653	108.0339	- 801.27	244.7716	729.171	SLV 15	6.749	858.37	4402.32	SLV 13	Si
6.63	0.005027	2.1	0	2,3	2.1166	95.9289	97.51	11.2083	507.9846	SLV 4	5.295	647.57	4402.32	SLV 13	Si
6.94	0.005027	2.1	0	2,3	2.125	85.3768	101.21	12.1396	487.7274	SLV 4	5.713	643.87	4402.32	SLV 13	Si
7.25	0.005027	2.1	0	2,3	2.1335	74.8445	104.9	13.2208	463.7927	SLV 4	6.197	640.18	4402.32	SLV 13	Si
7.55	0.005027	1	0	3	2.142	64.3434	108.6	14.4907	435.2893	SLV 4	6.765	636.48	4402.32	SLV 13	Si
7.86	0.005027	1	0	3	2.1505	53.896	112.29	15.9965	400.914	SLV 4	7.439	632.79	4402.32	SLV 13	Si
8.17	0.005027	1	0	3	2.1589	43.5531	115.99	17.7988	359.0755	SLV 4	8.245	629.1	4402.32	SLV 13	Si
8.48	0.005027	1	0	3	2.1671	33.459	119.68	19.9703	308.3377	SLV 4	9.215	625.4	4402.32	SLV 13	Si
8.79	0.005027	1	0	3	2.1748	24.2315	123.37	22.4125	249.7225	SLV 4	10.306	621.71	4402.32	SLV 13	Si
9.09	0.005027	1	0	3	3.8086	14.6978	- 618.01	45.5118	175.6362	SLV 13	11.95	618.01	4402.32	SLV 13	Si
9.4	0.005027	1	0	3	1.8179	29.6259	- 614.32	21.8543	356.1534	SLV 13	12.022	614.32	4402.32	SLV 13	Si
9.71	0.005027	1	0	3	-0.1594	42.6243	- 610.62	-1.8345	490.4977	SLV 13	11.507	610.62	4402.32	SLV 13	Si
10.02	0.005027	1	0	3	2.0579	-22.5365	138.15	20.1662	-220.8498	SLV 4	9.8	606.93	4402.32	SLV 13	Si
10.32	0.005027	1	0	3	2.565	-32.8165	141.85	21.6089	-276.4597	SLV 4	8.424	603.24	4402.32	SLV 13	Si
10.63	0.005027	1	0	3	2.4502	-43.2332	145.54	18.0633	-318.7288	SLV 4	7.372	599.54	4402.32	SLV 13	Si
10.94	0.005027	1	0	3	1.9254	-53.5467	149.17	12.6356	-351.4042	SLV 4	6.563	595.91	4402.32	SLV 13	Si
11.34	0.005027	2.1	0	3,4	3.8108	78.7765	10.28	30.9065	638.898	SLV 2	8.11	388.38	4402.32	SLV 13	Si
11.64	0.005027	2.1	0	3,4	3.0313	68.5568	13.87	27.7144	626.7891	SLV 2	9.143	384.79	4402.32	SLV 13	Si
11.94	0.005027	2.1	0	3,4	1.3258	53.1985	38.96	13.6002	545.7257	SLV 4	10.258	381.2	4402.32	SLV 13	Si
12.24	0.005027	1	0	4	2.3025	44.2479	42.55	26.7444	513.952	SLV 4	11.615	377.61	4402.32	SLV 13	Si
12.54	0.005027	1	0	4	2.2116	35.3081	46.14	29.6696	473.6725	SLV 4	13.415	374.02	4402.32	SLV 13	Si
12.84	0.005027	1	0	4	2.1629	26.3733	49.73	34.1891	416.89	SLV 4	15.807	370.43	4402.32	SLV 13	Si
13.14	0.005027	1	0	4	2.1332	17.3895	53.32	41.0237	334.4243	SLV 4	19.231	366.84	4402.32	SLV 13	Si
13.44	0.005027	1	0	4	-7.6589	1.7773	- 363.24	- 155.7145	36.1348	SLV 13	20.331	363.24	4402.32	SLV 13	Si
13.73	0.005027	1	0	4	-7.2487	21.2094	- 359.65	-143.77	420.668	SLV 13	19.834	359.65	4402.32	SLV 13	Si

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
14.03	0.005027	1	0	4	-6.8831	34.8761	- 356.06	- 122.8041	622.2393	SLV 13	17.841	356.06	4402.32	SLV 13	Si
14.33	0.005027	1	0	4	2.4198	-24.4893	67.69	34.8166	-352.3551	SLV 4	14.388	352.47	4402.32	SLV 13	Si
14.63	0.005027	1	0	4	2.3521	-34.6117	71.28	27.3551	-402.5325	SLV 4	11.63	348.88	4402.32	SLV 13	Si
14.93	0.005027	1	0	4	1.826	-44.7891	74.87	17.8043	-436.7161	SLV 4	9.75	345.29	4402.32	SLV 13	Si
15.23	0.005027	1	0	4	1.8433	-54.9931	78.46	15.4558	-461.1206	SLV 4	8.385	341.7	4402.32	SLV 13	Si
15.53	0.005027	1	0	4	1.8421	-65.041	82	13.5687	-479.0967	SLV 4	7.366	338.16	4402.32	SLV 13	Si
15.93	0.005027	2.1	0	4,5	-3.8422	-55.0065	- 168.94	-74.2579 1063.0934	-	SLV 13	19.327	168.94	4402.32	SLV 13	Si
16.23	0.005027	2.1	0	4,5	-3.6127	-44.553	- 165.39	-83.004 -1023.645	-	SLV 13	22.976	165.39	4402.32	SLV 13	Si
16.52	0.005027	2.1	0	4,5	-3.5096	-35.0364	- 154.09	-97.179 -970.1455	-	SLV 14	27.69	161.84	4402.32	SLV 13	Si
16.82	0.005027	1	0	5	-3.2713	-25.1606	- 150.54	- 111.3029	-856.0584	SLV 14	34.024	158.28	4402.32	SLV 13	Si
17.11	0.005027	1	0	5	- 16.0318	-8.8428	- 105.51	- 658.6961	-363.3245	SLV 10	41.087	154.73	4402.32	SLV 13	Si
17.41	0.005027	1	0	5	- 14.6499	-1.8121	- 108.73	-685.002 -84.7313	-	SLV 9	46.758	151.18	4402.32	SLV 13	Si
17.71	0.005027	1	0	5	5.5837	8.5896	- 139.62	270.471	416.075	SLV 15	48.439	147.64	4402.32	SLV 13	Si
18	0.005027	1	0	5	5.0331	18.7939	- 136.05	201.7752	753.4441	SLV 15	40.09	144.08	4402.32	SLV 13	Si
18.3	0.005027	1	0	5	0.9335	-13.4387	21.9	30.5925	-440.43	SLV 4	32.773	140.52	4402.32	SLV 13	Si
18.59	0.005027	1	0	5	0.8123	-20.0019	25.45	19.398	-477.6678	SLV 4	23.881	136.97	4402.32	SLV 13	Si
18.89	0.005027	1	0	5	0.6911	-25.8612	29	13.2333	-495.2021	SLV 4	19.148	133.42	4402.32	SLV 13	Si
19.19	0.005027	1	0	5	0.5699	-31.7318	32.56	9.1041	-506.9142	SLV 4	15.975	129.87	4402.32	SLV 13	Si
19.48	0.005027	1	0	5	0.4498	-37.5561	36.08	6.1723	-515.3507	SLV 4	13.722	126.35	4402.32	SLV 13	Si
19.78	0.005027	1	0	5	-0.8576	81.4175	- 122.76	-10.1794	966.4029	SLV 13	11.87	122.76	4402.32	SLV 13	Si
20.07	0.005027	1	0	5	-0.628	91.8874	- 119.21	-6.3341	926.7933	SLV 13	10.086	119.21	4402.32	SLV 13	Si
20.37	0.005027	1	0	5	-0.4023	102.1822	- 115.72	-3.5244	895.2052	SLV 13	8.761	115.72	4402.32	SLV 13	Si

Verifica a taglio in famiglia SLU

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 491.7 5	SLU 1	214.7 2	889.09	1049.7 6	2.5 4	52.3	9.5	- 495.7 2	SLU 3	222.4 9	650.4 1	1024.4 9	2.5	68.47	Si
0.3	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 487.8 4	SLU 1	214.1 7	889.09	1049.1 9	2.5 4	52.3	9.5	- 491.8 1	SLU 3	221.9 6	650.4 1	1023.9 3	2.5	68.47	Si
0.59	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 483.9 2	SLU 1	213.6 3	889.09	1048.6 3	2.5 4	52.3	9.5	- 487.8 9	SLU 3	221.4 2	650.4 1	1023.3 8	2.5	68.47	Si
0.89	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 480.0 1	SLU 1	213.0 8	889.09	1048.0 6	2.5 4	52.3	9.5	- 483.9 7	SLU 3	220.8 9	650.4 1	1022.8 3	2.5	68.47	Si
1.19	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 476.0 9	SLU 1	212.5 3	412.79	1047.5	2.5	24.3	9.5	- 480.0 6	SLU 3	220.3 6	301.9 7	1022.2 8	2.5	31.79	Si
1.48	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 472.1 7	SLU 1	211.9 9	412.79	1046.9 3	2.5	24.3	9.5	- 476.1 4	SLU 3	219.8 2	301.9 7	1021.7 3	2.5	31.79	Si
1.78	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 468.2 6	SLU 1	211.4 4	412.79	1046.3 6	2.5	24.3	9.5	- 472.2 3	SLU 3	219.2 9	301.9 7	1021.1 7	2.5	31.79	Si
2.08	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 464.3 4	SLU 1	210.8 9	412.79	1045.8	2.5	24.3	9.5	- 468.3 1	SLU 3	218.7 5	301.9 7	1020.6 2	2.5	31.79	Si
2.37	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 460.4 3	SLU 1	210.3 4	412.79	1045.2 3	2.5	24.3	9.5	- 464.3 9	SLU 3	218.2 2	301.9 7	1020.0 7	2.5	31.79	Si
2.67	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 456.5 1	SLU 1	209.8	412.79	1044.6 7	2.5	24.3	9.5	- 460.4 8	SLU 3	217.6 9	301.9 7	1019.5 2	2.5	31.79	Si
2.97	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 452.5 9	SLU 1	209.2 5	412.79	1044.1	2.5	24.3	9.5	- 456.5 6	SLU 3	217.1 5	301.9 7	1018.9 7	2.5	31.79	Si
3.26	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 448.6 8	SLU 1	208.7	412.79	1043.5 3	2.5	24.3	9.5	- 452.6 5	SLU 3	216.6 2	301.9 7	1018.4 1	2.5	31.79	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
3.56	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 444.7 6	SLU 1	208.1 6	412.79	1042.9 7	2.5	24.3	9.5	- 448.7 3	SLU 3	216.0 9	301.9 7	1017.8 6	2.5	31.79	Si
3.86	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 440.8 5	SLU 1	207.6 1	412.79	1042.4	2.5	24.3	9.5	- 444.8 1	SLU 3	215.5 5	301.9 7	1017.3 1	2.5	31.79	Si
4.15	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 436.9 3	SLU 1	207.0 6	412.79	1041.8 4	2.5	24.3	9.5	-440.9	SLU 3	215.0 2	301.9 7	1016.7 6	2.5	31.79	Si
4.45	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 433.0 1	SLU 1	206.5 2	412.79	1041.2 7	2.5	24.3	9.5	- 436.9 8	SLU 3	214.4 9	301.9 7	1016.2 1	2.5	31.79	Si
4.75	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	-429.1	SLU 1	205.9 7	412.79	1040.7 1	2.5	24.3	9.5	- 433.0 7	SLU 3	213.9 5	301.9 7	1015.6 5	2.5	31.79	Si
5.04	2X/2Y Ø8/16	16.9 9	- 425.1 8	SLU 1	205.4 2	412.79	1040.1 4	2.5	24.3	9.5	- 429.1 5	SLU 3	213.4 2	301.9 7	1015.1	2.5	31.79	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 421.2 7	SLU 1	204.8 7	889.09	1039.5 7	2.5	52.3 4	9.5	- 425.2 3	SLU 3	212.8 9	650.4 1	1014.5 5	2.5	68.47	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 417.3 5	SLU 1	204.3 3	889.09	1039.0 1	2.5	52.3 4	9.5	- 421.3 2	SLU 3	212.3 5	650.4 1	1014	2.5	68.47	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 413.4 3	SLU 1	203.7 8	889.09	1038.4 4	2.5	52.3 4	9.5	-417.4	SLU 3	211.8 2	650.4 1	1013.4 5	2.5	68.47	Si
6.23	4X/4Y Ø8/14. 8	16.9 9	- 409.5 8	SLU 1	203.2 4	889.09	1037.8 9	2.5	52.3 4	9.5	- 413.5 5	SLU 3	211.2 9	650.4 1	1012.9	2.5	68.47	Si
6.63	4X/4Y Ø8/11. 4	12.2 2	- 337.3 3	SLU 3	193.1 5	1078.0 9	1078.0 9	2.3	88.2 1	- 4.0 2	- 337.3 3	SLU 3	200.9 1	844.1 7	1002.1 6	2.5	209.74	Si
6.94	4X/4Y Ø8/11. 4	12.2 2	- 333.2 7	SLU 3	192.5 8	1077.7 2	1077.7 2	2.3	88.1 8	- 4.0 2	- 333.2 7	SLU 3	200.3 6	844.1 7	1001.5 9	2.5	209.74	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
7.25	4X/4Y Ø8/11. 4	12.2 2	-329.2	SLU 3	192.0 1	1077.3 6	1077.3 6	2.3 3	88.1 5	- 4.0 2	-329.2	SLU 3	199.8	844.1 7	1001.0 2	2.5	209.74	Si
7.55	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 325.1 4	SLU 3	191.4 5	559.64	1025.6 8	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 325.1 4	SLU 3	199.2 5	409.4	1000.4 4	2.5	101.72	Si
7.86	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 321.0 8	SLU 3	190.8 8	559.64	1025.1	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 321.0 8	SLU 3	198.6 9	409.4	999.87	2.5	101.72	Si
8.17	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 317.0 1	SLU 3	190.3 1	559.64	1024.5 1	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 317.0 1	SLU 3	198.1 4	409.4	999.3	2.5	101.72	Si
8.48	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 312.9 5	SLU 3	189.7 4	559.64	1023.9 2	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 312.9 5	SLU 3	197.5 9	409.4	998.72	2.5	101.72	Si
8.79	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 308.8 9	SLU 3	189.1 8	559.64	1023.3 3	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 308.8 9	SLU 3	197.0 3	409.4	998.15	2.5	101.72	Si
9.09	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 304.8 2	SLU 3	188.6 1	559.64	1022.7 5	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 304.8 2	SLU 3	196.4 8	409.4	997.58	2.5	101.72	Si
9.4	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 300.7 6	SLU 3	188.0 4	559.64	1022.1 6	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 300.7 6	SLU 3	195.9 3	409.4	997.01	2.5	101.72	Si
9.71	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 296.6 9	SLU 3	187.4 7	559.64	1021.5 7	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 296.6 9	SLU 3	195.3 7	409.4	996.43	2.5	101.72	Si
10.02	2X/2Y Ø8/11. 8	12.2 2	- 292.6 3	SLU 3	186.9 1	559.64	1020.9 9	2.5 9	45.7 9	- 4.0 2	- 292.6 3	SLU 3	194.8 2	409.4	995.86	2.5	101.72	Si
10.32	4X/4Y Ø8/11. 4	12.2 2	- 288.5 7	SLU 3	186.3 4	1073.7	1073.7	2.3 3	87.8 5	- 4.0 2	- 288.5 7	SLU 3	194.2 6	844.1 7	995.29	2.5	209.74	Si
10.63	4X/4Y Ø8/11. 4	12.2 2	-284.5	SLU 3	185.7 7	1073.3 4	1073.3 4	2.3 3	87.8 2	- 4.0 2	-284.5	SLU 3	193.7 1	844.1 7	994.71	2.5	209.74	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
10.94	4X/4Y Ø8/11.4	12.2 2	- 280.5 1	SLU 3	185.2 1	1072.9 8	1072.9 8	2.3 2	87.7 9	- 4.0 2	- 280.5 1	SLU 3	193.1 7	844.1 7	994.15	2.5	209.74	Si
11.34	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 217.9 6	SLU 3	176.4 8	824.26	1010.2	2.5	75.7 9	0.8 5	- 216.8 6	SLU 1	184.4 9	602.9 8	985.18	2.5	707.9	Si
11.64	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 214.0 1	SLU 3	175.9 2	824.26	1009.6 2	2.5	75.7 9	0.8 5	- 212.9 1	SLU 1	183.9 6	602.9 8	984.62	2.5	707.9	Si
11.94	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 210.0 6	SLU 3	175.3 7	824.26	1009.0 5	2.5	75.7 9	0.8 5	- 208.9 6	SLU 1	183.4 2	602.9 8	984.07	2.5	707.9	Si
12.24	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 206.1 1	SLU 3	174.8 2	432.82	1008.4 8	2.5	39.8	0.8 5	- 205.0 1	SLU 1	182.8 8	316.6 2	983.51	2.5	371.72	Si
12.54	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 202.1 6	SLU 3	174.2 7	432.82	1007.9 1	2.5	39.8	0.8 5	- 201.0 6	SLU 1	182.3 4	316.6 2	982.95	2.5	371.72	Si
12.84	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 198.2 1	SLU 3	173.7 2	432.82	1007.3 4	2.5	39.8	0.8 5	-197.1	SLU 1	181.8	316.6 2	982.4	2.5	371.72	Si
13.14	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 194.2 6	SLU 3	173.1 6	432.82	1006.7 7	2.5	39.8	0.8 5	- 193.1 5	SLU 1	181.2 6	316.6 2	981.84	2.5	371.72	Si
13.44	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 190.3 1	SLU 3	172.6 1	432.82	1006.2	2.5	39.8	0.8 5	-189.2	SLU 1	180.7 3	316.6 2	981.28	2.5	371.72	Si
13.73	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 186.3 6	SLU 3	172.0 6	432.82	1005.6 3	2.5	39.8	0.8 5	- 185.2 5	SLU 1	180.1 9	316.6 2	980.73	2.5	371.72	Si
14.03	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 182.4 1	SLU 3	171.5 1	432.82	1005.0 6	2.5	39.8	0.8 5	-181.3	SLU 1	179.6 5	316.6 2	980.17	2.5	371.72	Si
14.33	2X/2Y Ø8/15.2	10.8 8	- 178.4 6	SLU 3	170.9 6	432.82	1004.4 9	2.5	39.8	0.8 5	- 177.3 5	SLU 1	179.1 1	316.6 2	979.61	2.5	371.72	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
14.63	2X/2Y Ø8/15. 2	10.8 8	- 174.5 1	SLU 3	170.4	432.82	1003.9 2	2.5	39.8	0.8 5	-173.4	SLU 1	178.5 7	316.6 2	979.06	2.5	371.72	Si
14.93	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 170.5 6	SLU 3	169.8 5	824.26	1003.3 4	2.5	75.7 9	0.8 5	- 169.4 5	SLU 1	178.0 4	602.9 8	978.5	2.5	707.9	Si
15.23	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 166.6 1	SLU 3	169.3	824.26	1002.7 7	2.5	75.7 9	0.8 5	-165.5	SLU 1	177.5	602.9 8	977.94	2.5	707.9	Si
15.53	4X/4Y Ø8/16	10.8 8	- 162.7 2	SLU 3	168.7 6	824.26	1002.2 1	2.5	75.7 9	0.8 5	- 161.6 2	SLU 1	176.9 7	602.9 8	977.39	2.5	707.9	Si
15.93	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	- 106.3 9	SLU 3	160.8 9	824.26	994.07	2.5	69.5	0.2 5	- 106.3 9	SLU 3	169.4 4	602.9 8	969.61	2.5	2459.0 2	Si
16.23	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	- 102.4 9	SLU 3	160.3 4	824.26	993.51	2.5	69.5	0.2 5	- 102.4 9	SLU 3	168.9 1	602.9 8	969.06	2.5	2459.0 2	Si
16.52	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	-98.58	SLU 3	159.8	824.26	992.94	2.5	69.5	0.2 5	-98.58	SLU 3	168.3 8	602.9 8	968.51	2.5	2459.0 2	Si
16.82	2X/2Y Ø8/15. 8	11.8 6	-94.67	SLU 3	159.2 5	417.93	992.38	2.5	35.2 4	0.2 5	-94.67	SLU 3	167.8 5	305.7 4	967.96	2.5	1246.8 3	Si
17.11	2X/2Y Ø8/15. 8	11.8 6	-90.76	SLU 3	158.7 1	417.93	991.81	2.5	35.2 4	0.2 5	-90.76	SLU 3	167.3 1	305.7 4	967.41	2.5	1246.8 3	Si
17.41	2X/2Y Ø8/15. 8	11.8 6	-86.86	SLU 3	158.1 6	417.93	991.25	2.5	35.2 4	0.2 5	-86.86	SLU 3	166.7 8	305.7 4	966.86	2.5	1246.8 3	Si
17.71	2X/2Y Ø8/15. 8	11.8 6	-82.97	SLU 3	157.6 2	417.93	990.69	2.5	35.2 4	0.2 5	-82.97	SLU 3	166.2 5	305.7 4	966.31	2.5	1246.8 3	Si
18	2X/2Y Ø8/15. 8	11.8 6	-79.04	SLU 3	157.0 7	417.93	990.12	2.5	35.2 4	0.2 5	-79.04	SLU 3	165.7 2	305.7 4	965.76	2.5	1246.8 3	Si



		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
18.3	2X/2Y Ø8/15.8	11.8 6	-75.14	SLU 3	156.5 2	417.93	989.56	2.5	35.2 4	0.2 5	-75.14	SLU 3	165.1 8	305.7 4	965.2	2.5	1246.8 3	Si
18.59	2X/2Y Ø8/15.8	11.8 6	-71.23	SLU 3	155.9 8	417.93	988.99	2.5	35.2 4	0.2 5	-71.23	SLU 3	164.6 5	305.7 4	964.65	2.5	1246.8 3	Si
18.89	2X/2Y Ø8/15.8	11.8 6	-67.32	SLU 3	155.4 3	417.93	988.43	2.5	35.2 4	0.2 5	-67.32	SLU 3	164.1 2	305.7 4	964.1	2.5	1246.8 3	Si
19.19	2X/2Y Ø8/15.8	11.8 6	-63.41	SLU 3	154.8 9	417.93	987.86	2.5	35.2 4	0.2 5	-63.41	SLU 3	163.5 9	305.7 4	963.55	2.5	1246.8 3	Si
19.48	2X/2Y Ø8/15.8	11.8 6	-59.54	SLU 3	154.3 5	417.93	987.3	2.5	35.2 4	0.2 5	-59.54	SLU 3	163.0 6	305.7 4	963.01	2.5	1246.8 3	Si
19.78	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	-55.6	SLU 3	153.8	824.26	986.73	2.5	69.5	0.2 5	-55.6	SLU 3	162.5 2	602.9 8	962.45	2.5	2459.0 2	Si
20.07	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	-51.69	SLU 3	153.2 5	824.26	986.17	2.5	69.5	0.2 5	-51.69	SLU 3	161.9 9	602.9 8	961.9	2.5	2459.0 2	Si
20.37	4X/4Y Ø8/16	11.8 6	-47.85	SLU 3	152.7 1	824.26	985.61	2.5	69.5	0.2 5	-47.85	SLU 3	161.4 7	602.9 8	961.36	2.5	2459.0 2	Si

Verifica a taglio in famiglia SLV

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	4X/4Y Ø8/14.8	308.9 8	- 933.0 7	SLV 13- Ger.	276.3 7	889.09	1113.5 3	2.5	2.8 8	241.8 2	- 933.0 7	SLV 13- Ger.	282.0 8	650.4 1	1086.1 3	2.5	2.6 9	Si
0.3	4X/4Y Ø8/14.8	308.9 8	- 929.5 1	SLV 13- Ger.	275.8 7	889.09	1113.0 2	2.5	2.8 8	241.8 2	- 929.5 1	SLV 13- Ger.	281.5 9	650.4 1	1085.6 3	2.5	2.6 9	Si
0.59	4X/4Y Ø8/14.8	308.9 8	- 925.9 5	SLV 13- Ger.	275.3 7	889.09	1112.5	2.5	2.8 8	241.8 2	- 925.9 5	SLV 13- Ger.	281.1 1	650.4 1	1085.1 3	2.5	2.6 9	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0.89	4X/4Y Ø8/14. 8	308.9 8	- 922.3 9	SLV 13- Ger.	274.8 7	889.09	1111.9 9	2.5	2.8	241.8 2	- 922.3 9	SLV 13- Ger.	280.6 2	650.4 1	1084.6 2	2.5	2.6	Si
1.19	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 918.8 3	SLV 13- Ger.	274.3 8	412.79	1111.4 7	2.5	1.3	241.8 2	- 918.8 3	SLV 13- Ger.	280.1 4	301.9 7	1084.1 2	2.5	1.2	Si
1.48	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 915.2 7	SLV 13- Ger.	273.8 8	412.79	1110.9 6	2.5	1.3	241.8 2	- 915.2 7	SLV 13- Ger.	279.6 5	301.9 7	1083.6 2	2.5	1.2	Si
1.78	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 911.7 1	SLV 13- Ger.	273.3 8	412.79	1110.4 4	2.5	1.3	241.8 2	- 911.7 1	SLV 13- Ger.	279.1 7	301.9 7	1083.1 2	2.5	1.2	Si
2.08	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 908.1 5	SLV 13- Ger.	272.8 9	412.79	1109.9 3	2.5	1.3	241.8 2	- 908.1 5	SLV 13- Ger.	278.6 8	301.9 7	1082.6 2	2.5	1.2	Si
2.37	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 904.5 9	SLV 13- Ger.	272.3 9	412.79	1109.4 2	2.5	1.3	241.8 2	- 904.5 9	SLV 13- Ger.	278.2 7	301.9 1	1082.1 1	2.5	1.2	Si
2.67	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 901.0 3	SLV 13- Ger.	271.8 9	412.79	1108.9	2.5	1.3	241.8 2	- 901.0 3	SLV 13- Ger.	277.7 1	301.9 7	1081.6 1	2.5	1.2	Si
2.97	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 897.4 7	SLV 13- Ger.	271.3 9	412.79	1108.3 9	2.5	1.3	241.8 2	- 897.4 7	SLV 13- Ger.	277.2 3	301.9 7	1081.1 1	2.5	1.2	Si
3.26	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 893.9 1	SLV 13- Ger.	270.9	412.79	1107.8 7	2.5	1.3	241.8 2	- 893.9 1	SLV 13- Ger.	276.7 4	301.9 7	1080.6 1	2.5	1.2	Si
3.56	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 890.3 5	SLV 13- Ger.	270.4	412.79	1107.3 6	2.5	1.3	241.8 2	- 890.3 5	SLV 13- Ger.	276.2 6	301.9 7	1080.1 1	2.5	1.2	Si
3.86	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 886.7 9	SLV 13- Ger.	269.9	412.79	1106.8 4	2.5	1.3	241.8 2	- 886.7 9	SLV 13- Ger.	275.7 7	301.9 7	1079.6 1	2.5	1.2	Si
4.15	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 883.2 3	SLV 13- Ger.	269.4	412.79	1106.3 3	2.5	1.3	241.8 2	- 883.2 3	SLV 13- Ger.	275.2 9	301.9 7	1079.1	2.5	1.2	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
4.45	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 879.6 7	SLV 13- Ger.	268.9 1	412.79	1105.8 1	2.5 4	1.3 2	241.8 2	- 879.6 7	SLV 13- Ger.	274.8 7	301.9	1078.6	2.5 5	1.2	Si
4.75	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 876.1 1	SLV 13- Ger.	268.4 1	412.79	1105.3	2.5 4	1.3 2	241.8 2	- 876.1 1	SLV 13- Ger.	274.3 2 7	301.9	1078.1	2.5 5	1.2	Si
5.04	2X/2Y Ø8/16	308.9 8	- 872.5 5	SLV 13- Ger.	267.9 1	412.79	1104.7 9	2.5 4	1.3 2	241.8 2	- 872.5 5	SLV 13- Ger.	273.8 3 7	301.9	1077.6	2.5 5	1.2	Si
5.34	4X/4Y Ø8/14. 8	308.9 8	- 868.9 9	SLV 13- Ger.	267.4 2	889.09	1104.2 7	2.5 8	2.8 2	241.8 2	- 868.9 9	SLV 13- Ger.	273.3 5 1	650.4	1077.1	2.5 9	2.6	Si
5.64	4X/4Y Ø8/14. 8	308.9 8	- 865.4 3	SLV 13- Ger.	266.9 2	889.09	1103.7 6	2.5 8	2.8 2	241.8 2	- 865.4 3	SLV 13- Ger.	272.8 6 1	650.4	1076.6	2.5 9	2.6	Si
5.93	4X/4Y Ø8/14. 8	308.9 8	- 861.8 7	SLV 13- Ger.	266.4 2	889.09	1103.2 4	2.5 8	2.8 2	241.8 2	- 861.8 7	SLV 13- Ger.	272.3 8 1 9	650.4	1076.0	2.5 9	2.6	Si
6.23	4X/4Y Ø8/14. 8	308.9 8	- 858.3 7	SLV 13- Ger.	265.9 3	889.09	1102.7 4	2.5 8	2.8 2	241.8 2	- 858.3 7	SLV 13- Ger.	271.9 1	650.4	1075.6	2.5 9	2.6	Si
6.63	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 647.5 7	SLV 13- Ger.	236.4 9	1105.5 7	1105.5 7	2.4 5	2.6 8	324.2 8	- 647.5 7	SLV 13- Ger.	243.1 8 7	844.1 7	1045.8	2.5 9	2.6	Si
6.94	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 643.8 7	SLV 13- Ger.	235.9 7	1105.2 5	1105.2 5	2.3 9	2.6 5	324.2 8	- 643.8 7	SLV 13- Ger.	242.6 8 7	844.1 7	1045.3	2.5 7	2.6	Si
7.25	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 640.1 8	SLV 13- Ger.	235.4 5	1104.9 2	1104.9 2	2.3 9	2.6 5	324.2 8	- 640.1 8	SLV 13- Ger.	242.1 7 7	844.1 7	1044.8	2.5 5	2.6	Si
7.55	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 636.4 8	SLV 13- Ger.	234.9 4	559.64	1070.6 7	2.5 4	1.3 8	324.2 8	- 636.4 8	SLV 13- Ger.	241.6 7	409.4	1044.3	2.5 3	1.2	Si
7.86	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 632.7 9	SLV 13- Ger.	234.4 2	559.64	1070.1 4	2.5 4	1.3 8	324.2 8	- 632.7 9	SLV 13- Ger.	241.1 7	409.4	1043.8	2.5 1	1.2	Si

		Direzione X									Direzione Y									Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.			
8.17	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	-629.1	SLV 13- Ger.	233.9 1	559.64	1069.6 1	2.5	1.3	324.2 8	-629.1	SLV 13- Ger.	240.6 6	409.4	1043.2 8	2.5	1.2	6	Si	
8.48	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	-625.4	SLV 13- Ger.	233.3 9	559.64	1069.0 7	2.5	1.3	324.2 8	-625.4	SLV 13- Ger.	240.1 6	409.4	1042.7 6	2.5	1.2	6	Si	
8.79	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 621.7 1	SLV 13- Ger.	232.8 7	559.64	1068.5 4	2.5	1.3	324.2 8	- 621.7 1	SLV 13- Ger.	239.6 5	409.4	1042.2 4	2.5	1.2	6	Si	
9.09	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 618.0 1	SLV 13- Ger.	232.3 6	559.64	1068	2.5	1.3	324.2 8	- 618.0 1	SLV 13- Ger.	239.1 5	409.4	1041.7 2	2.5	1.2	6	Si	
9.4	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 614.3 2	SLV 13- Ger.	231.8 4	559.64	1067.4 7	2.5	1.3	324.2 8	- 614.3 2	SLV 13- Ger.	238.6 5	409.4	1041.2	2.5	1.2	6	Si	
9.71	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 610.6 2	SLV 13- Ger.	231.3 3	559.64	1066.9 4	2.5	1.3	324.2 8	- 610.6 2	SLV 13- Ger.	238.1 4	409.4	1040.6 8	2.5	1.2	6	Si	
10.02	2X/2Y Ø8/11. 8	417.5 4	- 606.9 3	SLV 13- Ger.	230.8 1	559.64	1066.4	2.5	1.3	324.2 8	- 606.9 3	SLV 13- Ger.	237.6 4	409.4	1040.1 6	2.5	1.2	6	Si	
10.32	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 603.2 4	SLV 13- Ger.	230.2 9	1101.6 8	1101.6 8	2.3	2.6	324.2 8	- 603.2 4	SLV 13- Ger.	237.1 4	844.1 7	1039.6 4	2.5	2.6		Si	
10.63	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 599.5 4	SLV 13- Ger.	229.7 8	1101.3 6	1101.3 6	2.3	2.6	324.2 8	- 599.5 4	SLV 13- Ger.	236.6 3	844.1 7	1039.1 2	2.5	2.6		Si	
10.94	4X/4Y Ø8/11. 4	417.5 4	- 595.9 1	SLV 13- Ger.	229.2 7	1101.0 4	1101.0 4	2.3	2.6	324.2 8	- 595.9 1	SLV 13- Ger.	236.1 4	844.1 7	1038.6 1	2.5	2.6		Si	
11.34	4X/4Y Ø8/16	398.1	- 388.3 8	SLV 13- Ger.	200.2 8	824.26	1034.8 2	2.5	2.0	304.4 5	- 388.3 8	SLV 13- Ger.	207.8 6	602.9 8	1009.3 6	2.5	1.9	8	Si	
11.64	4X/4Y Ø8/16	398.1	- 384.7 9	SLV 13- Ger.	199.7 8	824.26	1034.3	2.5	2.0	304.4 5	- 384.7 9	SLV 13- Ger.	207.3 8	602.9 8	1008.8 5	2.5	1.9	8	Si	

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
11.94	4X/4Y Ø8/16	398.1	-381.2	SLV 13- Ger.	199.2 8	824.26	1033.7 8	2.5 7	2.0 5	304.4	-381.2	SLV 13- Ger.	206.8 9	602.9 8	1008.3 4	2.5 8	1.9 8	Si
12.24	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 377.6 1	SLV 13- Ger.	198.7 8	432.82	1033.2 6	2.5 9	1.0 5	304.4	- 377.6 1	SLV 13- Ger.	206.4	316.6 2	1007.8 4	2.5 4	1.0 4	Si
12.54	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 374.0 2	SLV 13- Ger.	198.2 7	432.82	1032.7 5	2.5 9	1.0 5	304.4	- 374.0 2	SLV 13- Ger.	205.9 1	316.6 2	1007.3 3	2.5 4	1.0 4	Si
12.84	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 370.4 3	SLV 13- Ger.	197.7 7	432.82	1032.2 3	2.5 9	1.0 5	304.4	- 370.4 3	SLV 13- Ger.	205.4 2	316.6 2	1006.8 3	2.5 4	1.0 4	Si
13.14	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 366.8 4	SLV 13- Ger.	197.2 7	432.82	1031.7 1	2.5 9	1.0 5	304.4	- 366.8 4	SLV 13- Ger.	204.9 3	316.6 2	1006.3 2	2.5 4	1.0 4	Si
13.44	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 363.2 4	SLV 13- Ger.	196.7 7	432.82	1031.1 9	2.5 9	1.0 5	304.4	- 363.2 4	SLV 13- Ger.	204.4 4	316.6 2	1005.8 1	2.5 4	1.0 4	Si
13.73	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 359.6 5	SLV 13- Ger.	196.2 7	432.82	1030.6 7	2.5 9	1.0 5	304.4	- 359.6 5	SLV 13- Ger.	203.9 5	316.6 2	1005.3 1	2.5 4	1.0 4	Si
14.03	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 356.0 6	SLV 13- Ger.	195.7 7	432.82	1030.1 5	2.5 9	1.0 5	304.4	- 356.0 6	SLV 13- Ger.	203.4 6	316.6 2	1004.8	2.5 4	1.0 4	Si
14.33	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 352.4 7	SLV 13- Ger.	195.2 6	432.82	1029.6 3	2.5 9	1.0 5	304.4	- 352.4 7	SLV 13- Ger.	202.9 7	316.6 2	1004.2 9	2.5 4	1.0 4	Si
14.63	2X/2Y Ø8/15. 2	398.1	- 348.8 8	SLV 13- Ger.	194.7 6	432.82	1029.1 1	2.5 9	1.0 5	304.4	- 348.8 8	SLV 13- Ger.	202.4 8	316.6 2	1003.7 9	2.5 4	1.0 4	Si
14.93	4X/4Y Ø8/16	398.1	- 345.2 9	SLV 13- Ger.	194.2 6	824.26	1028.5 9	2.5 7	2.0 5	304.4	- 345.2 9	SLV 13- Ger.	201.9 9	602.9 8	1003.2 8	2.5 8	1.9 8	Si
15.23	4X/4Y Ø8/16	398.1	-341.7	SLV 13- Ger.	193.7 6	824.26	1028.0 8	2.5 7	2.0 5	304.4	-341.7	SLV 13- Ger.	201.5	602.9 8	1002.7 8	2.5 8	1.9 8	Si

		Direzione X								Direzione Y								Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
15.53	4X/4Y Ø8/16	398.1	- 338.1 6	SLV 13- Ger.	193.2 7	824.26	1027.5 6	2.5	2.0	304.4 5	- 338.1 6	SLV 13- Ger.	201.0 2	602.9 8	1002.2 8	2.5	1.9 8	Si
15.93	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 168.9 4	SLV 13- Ger.	169.6 3	824.26	1003.1 1	2.5	2.3	261.9 7	- 168.9 4	SLV 13- Ger.	177.9 7	602.9 8	978.43	2.5	2.3	Si
16.23	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 165.3 9	SLV 13- Ger.	169.1 3	824.26	1002.6	2.5	2.3	261.9 7	- 165.3 9	SLV 13- Ger.	177.4 8	602.9 8	977.93	2.5	2.3	Si
16.52	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 161.8 4	SLV 13- Ger.	168.6 4	824.26	1002.0 8	2.5	2.3	261.9 7	- 161.8 4	SLV 13- Ger.	177 8	602.9 8	977.43	2.5	2.3	Si
16.82	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 158.2 8	SLV 13- Ger.	168.1 4	417.93	1001.5 7	2.5	1.2	261.9 7	- 158.2 8	SLV 13- Ger.	176.5 1	305.7 4	976.92	2.5	1.1 7	Si
17.11	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 154.7 3	SLV 13- Ger.	167.6 4	417.93	1001.0 6	2.5	1.2	261.9 7	- 154.7 3	SLV 13- Ger.	176.0 3	305.7 4	976.42	2.5	1.1 7	Si
17.41	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 151.1 8	SLV 13- Ger.	167.1 5	417.93	1000.5 5	2.5	1.2	261.9 7	- 151.1 8	SLV 13- Ger.	175.5 5	305.7 4	975.92	2.5	1.1 7	Si
17.71	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 147.6 4	SLV 13- Ger.	166.6 5	417.93	1000.0 3	2.5	1.2	261.9 7	- 147.6 4	SLV 13- Ger.	175.0 6	305.7 4	975.42	2.5	1.1 7	Si
18	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 144.0 8	SLV 13- Ger.	166.1 5	417.93	999.52	2.5	1.2	261.9 7	- 144.0 8	SLV 13- Ger.	174.5 8	305.7 4	974.92	2.5	1.1 7	Si
18.3	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 140.5 2	SLV 13- Ger.	165.6 6	417.93	999.01	2.5	1.2	261.9 7	- 140.5 2	SLV 13- Ger.	174.0 9	305.7 4	974.42	2.5	1.1 7	Si
18.59	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 136.9 7	SLV 13- Ger.	165.1 6	417.93	998.49	2.5	1.2	261.9 7	- 136.9 7	SLV 13- Ger.	173.6 1	305.7 4	973.92	2.5	1.1 7	Si
18.89	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 133.4 2	SLV 13- Ger.	164.6 7	417.93	997.98	2.5	1.2	261.9 7	- 133.4 2	SLV 13- Ger.	173.1 3	305.7 4	973.42	2.5	1.1 7	Si

		Direzione X									Direzione Y									Verifica
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.			
19.19	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 129.8 7	SLV 13- Ger.	164.1 7	417.93	997.47	2.5	1.2	261.9 7	- 129.8 7	SLV 13- Ger.	172.6 4	305.7 4	972.92	2.5	1.1 7	Si		
19.48	2X/2Y Ø8/15. 8	348.7 9	- 126.3 5	SLV 13- Ger.	163.6 8	417.93	996.96	2.5	1.2	261.9 7	- 126.3 5	SLV 13- Ger.	172.1 6	305.7 4	972.42	2.5	1.1 7	Si		
19.78	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 122.7 6	SLV 13- Ger.	163.1 8	824.26	996.44	2.5	2.3	261.9 7	- 122.7 6	SLV 13- Ger.	171.6 7	602.9 8	971.92	2.5	2.3	Si		
20.07	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 119.2 1	SLV 13- Ger.	162.6 8	824.26	995.93	2.5	2.3	261.9 7	- 119.2 1	SLV 13- Ger.	171.1 9	602.9 8	971.42	2.5	2.3	Si		
20.37	4X/4Y Ø8/16	348.7 9	- 115.7 2	SLV 13- Ger.	162.1 9	824.26	995.42	2.5	2.3	261.9 7	- 115.7 2	SLV 13- Ger.	170.7 1	602.9 8	970.93	2.5	2.3	Si		

Verifica taglio ciclico secondo Circolare 7 21-01-19 §C8.7.2.3.5 formula [C8.7.2.8] in combinazione SLV

Quota	Q.in f.	Q.sup p.	Di r.	Lv	x	h	p,tot	θ,m	θ,y	μΔ, pl	VRd	VRcd(cotθ=1)	VRsd	Vw	VR	Vu	VEd	NEd	Comb.	Verifica
0	- 0.3 75	6.43	X	4.6 28	0.2 2	0.	0.01 05	0.003 13	0.0100 18	0	276.3 67	1614.62	889.0 88	355.6 35	408.9 89	889.0 88	308.9 82	- 933.0 69	SLV 13- Ger.	Si
0	- 0.3 75	6.43	Y	5.4 26	0.2 94	0.	0.01 05	0.002 65	0.0129 28	0	282.0 78	1574.887	650.4 06	260.1 63	296.8 56	650.4 06	241.8 15	- 933.0 69	SLV 13- Ger.	Si

Tagli plastici secondo §7.4.4.2.1 [7.4.5] in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	6.23	6.23	1.1	882.15347		- 933.069	867.80823		- 858.369	308.982		SLV 13
0	6.23	6.23	1.1		690.20145	- 933.069		679.35345	- 858.369		241.815	SLV 13
6.63	10.94	4.31	1.1	823.44323		- 647.567	812.57095		- 595.907	417.544		SLV 13
6.63	10.94	4.31	1.1		640.60396	- 647.567		629.98568	- 595.907		324.28	SLV 13

Q.inf.	Q.sup.	Luce	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
11.34	15.53	4.19	1.1	764.32935		- 388.384	752.08722		- 338.164	398.105		SLV 13
11.34	15.53	4.19	1.1		585.64726	- 388.384		574.0241	- 338.164		304.448	SLV 13
15.93	20.37	4.44	1.1	710.83571		- 168.941	697.01364		- 115.721	348.792		SLV 13
15.93	20.37	4.44	1.1		534.8583	- 168.941		522.5408	- 115.721		261.968	SLV 13

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 14940 kN/m<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 360000 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-42.0349	-50.2053	-429.12	SLE RA 29	-2126	-42.0349	-50.2053	-429.12	SLE RA 29	-28444	Si
0.3	-39.6471	-45.8225	-425.56	SLE RA 29	-2023	-39.6471	-45.8225	-425.56	SLE RA 29	-27136	Si
0.59	-37.2593	-41.4398	-422	SLE RA 29	-1920	-37.2593	-41.4398	-422	SLE RA 29	-25829	Si
0.89	-34.8716	-37.057	-418.44	SLE RA 29	-1817	-34.8716	-37.057	-418.44	SLE RA 29	-24522	Si
1.19	-32.4838	-32.6743	-414.88	SLE RA 29	-1714	-32.4838	-32.6743	-414.88	SLE RA 29	-23214	Si
1.48	-30.096	-28.2915	-411.32	SLE RA 29	-1611	-30.096	-28.2915	-411.32	SLE RA 29	-21907	Si
1.78	-27.7082	-23.9087	-407.76	SLE RA 29	-1508	-27.7082	-23.9087	-407.76	SLE RA 29	-20600	Si
2.08	-25.3204	-19.526	-404.2	SLE RA 29	-1405	-25.3204	-19.526	-404.2	SLE RA 29	-19292	Si
2.37	-22.9326	-15.1432	-400.64	SLE RA 29	-1302	-22.9326	-15.1432	-400.64	SLE RA 29	-17985	Si
2.67	-20.5448	-10.7605	-397.08	SLE RA 29	-1198	-20.5448	-10.7605	-397.08	SLE RA 29	-16677	Si
2.97	-18.157	-6.3777	-393.52	SLE RA 29	-1095	-18.157	-6.3777	-393.52	SLE RA 29	-15370	Si
3.26	-15.7692	-1.995	-389.96	SLE RA 29	-992	-15.7692	-1.995	-389.96	SLE RA 29	-14063	Si
3.56	-13.4743	5.2005	-386.29	SLE RA 33	-989	-13.4743	5.2005	-386.29	SLE RA 33	-14029	Si
3.86	-11.0547	9.422	-382.73	SLE RA 33	-996	-11.0547	9.422	-382.73	SLE RA 33	-14142	Si
4.15	-8.635	13.6434	-379.17	SLE RA 33	-1004	-8.635	13.6434	-379.17	SLE RA 33	-14255	Si
4.45	-6.2154	17.8649	-375.61	SLE RA 33	-1011	-6.2154	17.8649	-375.61	SLE RA 33	-14368	Si
4.75	-3.7957	22.0863	-372.05	SLE RA 33	-1019	-3.7957	22.0863	-372.05	SLE RA 33	-14480	Si
5.04	-1.3761	26.3078	-368.49	SLE RA 33	-1027	-1.3761	26.3078	-368.49	SLE RA 33	-14593	Si
5.34	1.0436	30.5292	-364.93	SLE RA 33	-1069	1.0436	30.5292	-364.93	SLE RA 33	-15130	Si
5.64	3.4632	34.7507	-361.37	SLE RA 33	-1158	3.4632	34.7507	-361.37	SLE RA 33	-16224	Si
5.93	5.8829	38.9721	-357.81	SLE RA 33	-1247	5.8829	38.9721	-357.81	SLE RA 33	-17319	Si
6.23	8.2618	43.1224	-354.31	SLE RA 33	-1334	8.2618	43.1224	-354.31	SLE RA 33	-18396	Si
6.63	11.334	-11.0222	-293.27	SLE RA 29	-861	11.334	-11.0222	-293.27	SLE RA 29	-12048	Si
6.94	10.2976	-8.125	-289.57	SLE RA 29	-799	10.2976	-8.125	-289.57	SLE RA 29	-11258	Si
7.25	9.2612	-5.2279	-285.88	SLE RA 29	-738	9.2612	-5.2279	-285.88	SLE RA 29	-10467	Si



Quota	Mx	My	N	Comb.	oc,max	Mx	My	N	Comb.	of,max	Verifica
7.55	8.2247	-2.3308	-282.19	SLE RA 29	-676	8.2247	-2.3308	-282.19	SLE RA 29	-9677	Si
7.86	7.3518	1.0223	-277.36	SLE RA 33	-636	7.3518	1.0223	-277.36	SLE RA 33	-9152	Si
8.17	6.2964	3.9882	-273.67	SLE RA 33	-650	6.2964	3.9882	-273.67	SLE RA 33	-9330	Si
8.48	5.2411	6.9541	-269.97	SLE RA 33	-664	5.2411	6.9541	-269.97	SLE RA 33	-9508	Si
8.79	4.1857	9.92	-266.28	SLE RA 33	-678	4.1857	9.92	-266.28	SLE RA 33	-9686	Si
9.09	3.1304	12.886	-262.59	SLE RA 33	-692	3.1304	12.886	-262.59	SLE RA 33	-9864	Si
9.4	2.0751	15.8519	-258.89	SLE RA 33	-706	2.0751	15.8519	-258.89	SLE RA 33	-10041	Si
9.71	1.0197	18.8178	-255.2	SLE RA 33	-720	1.0197	18.8178	-255.2	SLE RA 33	-10219	Si
10.02	-0.0356	21.7837	-251.5	SLE RA 33	-735	-0.0356	21.7837	-251.5	SLE RA 33	-10438	Si
10.32	-1.091	24.7496	-247.81	SLE RA 33	-784	-1.091	24.7496	-247.81	SLE RA 33	-11018	Si
10.63	-2.1463	27.7156	-244.11	SLE RA 33	-834	-2.1463	27.7156	-244.11	SLE RA 33	-11624	Si
10.94	-3.1845	30.6333	-240.48	SLE RA 33	-882	-3.1845	30.6333	-240.48	SLE RA 33	-12220	Si
11.34	-4.4736	-14.0102	-190.13	SLE RA 29	-598	-4.4736	-14.0102	-190.13	SLE RA 29	-8366	Si
11.64	-4.2511	-11.28	-186.54	SLE RA 29	-553	-4.2511	-11.28	-186.54	SLE RA 29	-7771	Si
11.94	-4.0286	-8.5499	-182.95	SLE RA 29	-507	-4.0286	-8.5499	-182.95	SLE RA 29	-7176	Si
12.24	-3.8062	-5.8197	-179.36	SLE RA 29	-462	-3.8062	-5.8197	-179.36	SLE RA 29	-6581	Si
12.54	-3.5837	-3.0896	-175.77	SLE RA 29	-416	-3.5837	-3.0896	-175.77	SLE RA 29	-5987	Si
12.84	-3.42	0.6044	-171.19	SLE RA 33	-373	-3.42	0.6044	-171.19	SLE RA 33	-5418	Si
13.14	-3.2	3.2479	-167.6	SLE RA 33	-397	-3.2	3.2479	-167.6	SLE RA 33	-5714	Si
13.44	-2.98	5.8913	-164.01	SLE RA 33	-421	-2.98	5.8913	-164.01	SLE RA 33	-6011	Si
13.73	-2.76	8.5348	-160.42	SLE RA 33	-445	-2.76	8.5348	-160.42	SLE RA 33	-6308	Si
14.03	-2.54	11.1782	-156.83	SLE RA 33	-469	-2.54	11.1782	-156.83	SLE RA 33	-6604	Si
14.33	-2.32	13.8217	-153.24	SLE RA 33	-493	-2.32	13.8217	-153.24	SLE RA 33	-6901	Si
14.63	-2.1	16.4651	-149.65	SLE RA 33	-517	-2.1	16.4651	-149.65	SLE RA 33	-7198	Si
14.93	-1.88	19.1086	-146.05	SLE RA 33	-541	-1.88	19.1086	-146.05	SLE RA 33	-7494	Si
15.23	-1.66	21.752	-142.46	SLE RA 33	-565	-1.66	21.752	-142.46	SLE RA 33	-7791	Si
15.53	-1.4437	24.3513	-138.93	SLE RA 33	-589	-1.4437	24.3513	-138.93	SLE RA 33	-8083	Si
15.93	-0.9744	-14.6533	-92.99	SLE RA 29	-373	-0.9744	-14.6533	-92.99	SLE RA 29	-5139	Si
16.23	-0.9201	-11.776	-89.44	SLE RA 29	-329	-0.9201	-11.776	-89.44	SLE RA 29	-4555	Si
16.52	-0.8658	-8.8987	-85.89	SLE RA 29	-284	-0.8658	-8.8987	-85.89	SLE RA 29	-3971	Si
16.82	-0.8115	-6.0214	-82.34	SLE RA 29	-240	-0.8115	-6.0214	-82.34	SLE RA 29	-3387	Si
17.11	-0.7571	-3.144	-78.78	SLE RA 29	-195	-0.7571	-3.144	-78.78	SLE RA 29	-2803	Si
17.41	-0.7342	1.7811	-65.08	SLE RA 13	-153	-0.7681	0.7485	-71.81	SLE RA 25	-2219	Si
17.71	-0.7002	2.9189	-71.32	SLE RA 33	-178	-0.7002	2.9189	-71.32	SLE RA 33	-2552	Si
18	-0.6413	5.7287	-67.75	SLE RA 33	-207	-0.6413	5.7287	-67.75	SLE RA 33	-2910	Si
18.3	-0.5825	8.526	-64.2	SLE RA 33	-236	-0.5825	8.526	-64.2	SLE RA 33	-3266	Si
18.59	-0.5238	11.3232	-60.65	SLE RA 33	-264	-0.5238	11.3232	-60.65	SLE RA 33	-3622	Si
18.89	-0.4312	14.1199	-57.47	SLE RA 29	-293	-0.4312	14.1199	-57.47	SLE RA 29	-3981	Si
19.19	-0.3769	16.9972	-53.92	SLE RA 29	-323	-0.3769	16.9972	-53.92	SLE RA 29	-4351	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{f,max}$	Verifica
19.48	-0.323	19.8486	-50.4	SLE RA 29	-353	-0.323	19.8486	-50.4	SLE RA 29	-4718	Si
19.78	-0.2682	22.7518	-46.82	SLE RA 29	-383	-0.2682	22.7518	-46.82	SLE RA 29	-5091	Si
20.07	-0.2139	25.6291	-43.26	SLE RA 29	-413	-0.2139	25.6291	-43.26	SLE RA 29	-5469	Si
20.37	-0.1605	28.4578	-39.77	SLE RA 29	-442	-0.1605	28.4578	-39.77	SLE RA 29	-5844	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 11205 kN/m<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
0	-39.8595	-43.0895	-405.01	SLE QP 3	-1954	Si
0.3	-37.5955	-39.252	-401.45	SLE QP 3	-1860	Si
0.59	-35.3315	-35.4145	-397.89	SLE QP 3	-1767	Si
0.89	-33.0675	-31.5771	-394.33	SLE QP 3	-1673	Si
1.19	-30.8035	-27.7396	-390.77	SLE QP 3	-1579	Si
1.48	-28.5395	-23.9022	-387.21	SLE QP 3	-1485	Si
1.78	-26.2755	-20.0647	-383.65	SLE QP 3	-1391	Si
2.08	-24.0115	-16.2272	-380.09	SLE QP 3	-1297	Si
2.37	-21.7475	-12.3898	-376.53	SLE QP 3	-1203	Si
2.67	-19.4835	-8.5523	-372.97	SLE QP 3	-1109	Si
2.97	-17.2195	-4.7149	-369.41	SLE QP 3	-1015	Si
3.26	-15.0625	1.6718	-365.75	SLE QP 4	-933	Si
3.56	-12.7711	5.371	-362.19	SLE QP 4	-936	Si
3.86	-10.4798	9.0701	-358.63	SLE QP 4	-939	Si
4.15	-8.1885	12.7693	-355.07	SLE QP 4	-942	Si
4.45	-5.8972	16.4685	-351.51	SLE QP 4	-945	Si
4.75	-3.6059	20.1677	-347.95	SLE QP 4	-948	Si
5.04	-1.3146	23.8669	-344.39	SLE QP 4	-951	Si
5.34	0.9767	27.5661	-340.83	SLE QP 4	-986	Si
5.64	3.268	31.2653	-337.27	SLE QP 4	-1066	Si
5.93	5.5593	34.9645	-333.71	SLE QP 4	-1146	Si
6.23	7.812	38.6014	-330.21	SLE QP 4	-1224	Si
6.63	10.7413	-8.3434	-275.99	SLE QP 3	-785	Si
6.94	9.7636	-5.8813	-272.3	SLE QP 3	-730	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma$ ,max	Verifica
7.25	8.7859	-3.4193	-268.61	SLE QP 3	-675	Si
7.55	7.8082	-0.9572	-264.91	SLE QP 3	-620	Si
7.86	6.9706	1.8956	-260.25	SLE QP 4	-610	Si
8.17	5.9767	4.4166	-256.56	SLE QP 4	-619	Si
8.48	4.9827	6.9377	-252.86	SLE QP 4	-628	Si
8.79	3.9888	9.4587	-249.17	SLE QP 4	-638	Si
9.09	2.9949	11.9797	-245.47	SLE QP 4	-647	Si
9.4	2.001	14.5007	-241.78	SLE QP 4	-656	Si
9.71	1.007	17.0217	-238.08	SLE QP 4	-666	Si
10.02	0.0131	19.5427	-234.39	SLE QP 4	-675	Si
10.32	-0.9808	22.0638	-230.7	SLE QP 4	-717	Si
10.63	-1.9747	24.5848	-227	SLE QP 4	-760	Si
10.94	-2.9525	27.0649	-223.37	SLE QP 4	-802	Si
11.34	-4.172	-10.9433	-179.15	SLE QP 3	-534	Si
11.64	-3.9641	-8.655	-175.56	SLE QP 3	-494	Si
11.94	-3.7561	-6.3666	-171.96	SLE QP 3	-455	Si
12.24	-3.5482	-4.0783	-168.37	SLE QP 3	-415	Si
12.54	-3.3402	-1.79	-164.78	SLE QP 3	-376	Si
12.84	-3.1826	1.3244	-160.35	SLE QP 4	-359	Si
13.14	-2.9768	3.5384	-156.76	SLE QP 4	-378	Si
13.44	-2.771	5.7524	-153.16	SLE QP 4	-397	Si
13.73	-2.5652	7.9664	-149.57	SLE QP 4	-415	Si
14.03	-2.3593	10.1804	-145.98	SLE QP 4	-434	Si
14.33	-2.1535	12.3944	-142.39	SLE QP 4	-453	Si
14.63	-1.9477	14.6084	-138.8	SLE QP 4	-471	Si
14.93	-1.7419	16.8224	-135.21	SLE QP 4	-490	Si
15.23	-1.536	19.0363	-131.62	SLE QP 4	-509	Si
15.53	-1.3336	21.2133	-128.08	SLE QP 4	-527	Si
15.93	-0.9029	-11.531	-88.05	SLE QP 3	-323	Si
16.23	-0.8525	-9.1695	-84.5	SLE QP 3	-285	Si
16.52	-0.802	-6.8079	-80.95	SLE QP 3	-247	Si

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma$ ,max	Verifica
16.82	-0.7516	-4.4464	-77.39	SLE QP 3	-209	Si
17.11	-0.7012	-2.0849	-73.84	SLE QP 3	-172	Si
17.41	-0.6696	1.5053	-64.2	SLE QP 2	-146	Si
17.71	-0.6447	2.9029	-66.43	SLE QP 4	-168	Si
18	-0.5902	5.2061	-62.86	SLE QP 4	-190	Si
18.3	-0.536	7.499	-59.31	SLE QP 4	-213	Si
18.59	-0.4818	9.7919	-55.76	SLE QP 4	-235	Si
18.89	-0.3986	12.0843	-52.53	SLE QP 3	-257	Si
19.19	-0.3481	14.4458	-48.98	SLE QP 3	-281	Si
19.48	-0.2982	16.786	-45.46	SLE QP 3	-304	Si
19.78	-0.2473	19.1688	-41.87	SLE QP 3	-327	Si
20.07	-0.1969	21.5304	-38.32	SLE QP 3	-351	Si
20.37	-0.1473	23.852	-34.83	SLE QP 3	-373	Si

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

## 7.10 Verifica degli ancoraggi dei cordoli di fondazione – Corpo A

Per il rinforzo della fondazione esistente sono previsti cordoli in c.a. per allargamento della stessa. I cordoli sono collegati alla muratura, nella zona della basilica del Corpo A, mediante profili in acciaio HEB100 posti ad interasse 150 cm e inseriti nella muratura esistente per una profondità di 50 cm.

Si svolgono le verifiche locali del connettore.

La sollecitazione viene calcolata considerando la massima pressione sul terreno misurata nella zona di interesse, che risulta pari a  $3,15 \text{ daN/cm}^2$  (si veda capitolo sulle verifiche geotecniche per la mappatura dettagliata delle pressioni sul terreno). L'azione agente sul singolo connettore sarà pari a:

$$q_{Ed} = 315 \times 0,25 = 78,75 \text{ kN/m}$$

$$V_{Ed} = 315 \times 0,25 \times 1,50 / 2 = 59,06 \text{ kN}$$

### 7.10.1 Verifica del profilo in acciaio

$$V_{Rd} \text{ HEB100} = 136,70 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{Rd} = 0,43 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

### 7.10.2 Verifica locale della muratura

$$\sigma_{Ed} = 59,06 \times 1000 / (160 \times 500) = 0,74 \text{ MPa}$$

Come riportato al Paragrafo 2 della presente relazione di calcolo, la muratura ha resistenza minima pari a :  $f_{md} = 2,62 / 3 = 0,87 \text{ MPa}$

$$\sigma_{Ed} / f_{md} = 0,85 < 1 \quad \text{verifica soddisfatta}$$

## 7.12 Verifiche geotecniche

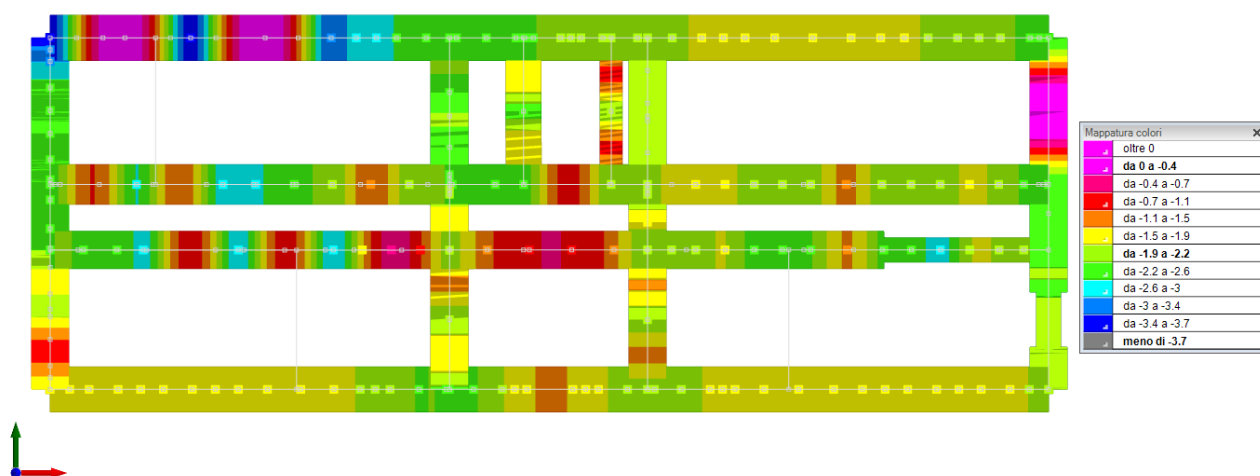
Per la valutazione della capacità portante si assumono le seguenti caratteristiche meccaniche, derivanti dalla relazione geologica. A favore di sicurezza e per le profondità in gioco, si fa riferimento al terreno superficiale di riporto con le seguenti caratteristiche:

- Peso di volume:  $\gamma_k = 1800 \text{ daN/m}^3$ ;
- Angolo di attrito:  $\phi_k = 30^\circ$
- Coesione:  $c_k = 0 \text{ kPa}$

La valutazione della capacità portante del terreno è condotta applicando l'espressione trinomia di Terzaghi corretta con i coefficienti di Paolucci e Pecker per considerare l'effetto della azione sismica.

### 7.12.1 CORPO A

Per la valutazione della capacità portante si fa riferimento a quanto contenuto nel paragrafo relativo alle indagini su "Fondazioni e Terreni" e quanto eseguito in fase di progettazione. La fondazione rilevata presenta una larghezza pari allo spessore della muratura più ulteriori 30 cm da entrambi i lati. Inoltre, si considerano 25 cm di cordolo che viene realizzato su uno o entrambi i lati della fondazione. Dal rilievo in sito è stata valutata l'impossibilità di realizzare l'allargamento della fondazione in alcune zone dove è presente la basilica. Per questo motivo, in queste aree, le travi di fondazione sono state modellate dello spessore della sola muratura trascurando il ringrosso. Si riporta il calcolo della capacità portante per la trave di fondazione con cordolo e per la trave di fondazione dove non si realizzano interventi di rinforzo. Le pressioni massime sul terreno in condizioni statiche (SLU) sono pari a  $q_{SLU} = 3.57 \text{ daN/cm}^2$  nella zona in cui le fondazioni vengono rinforzate, sono pari a  $q_{SLU} = 2.74 \text{ daN/cm}^2$  nella zona dove non è possibile rinforzare le fondazioni.



Si riporta il calcolo della capacità portante ai carichi verticali:

## Caratteristiche del terreno

Angolo di attrito	30	°
Coesione	0	daN/m <sup>2</sup>
Peso di volume saturo	1800	daN/m <sup>3</sup>
Peso di volume immerso	800	daN/m <sup>3</sup>
Falda a piano campagna:	No	

## Caratteristiche della fondazione

Fondazione rinforzata			Fondazione non rinforzata		
Base	200	cm	Base	90	cm
Altezza	150	cm	Altezza	150	cm
Sovraccarico	0	daN/m <sup>2</sup>	Sovraccarico	0	daN/m <sup>2</sup>

## Fattori di capacità portante

N <sub>c</sub>	30.14	N <sub>c</sub>	30.14
N <sub>q</sub>	18.40	N <sub>q</sub>	18.40
N <sub>γ</sub>	20.09	N <sub>γ</sub>	20.09

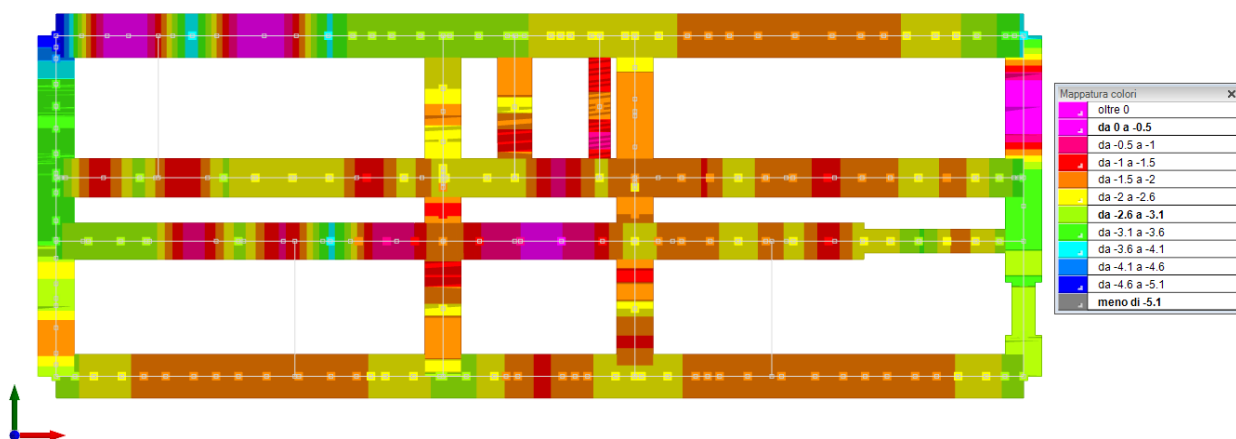
## Capacità portante

Fondazione rinforzata			Fondazione non rinforzata		
gamma	2.3				
Capacità ultima	8.59	daN/cm <sup>2</sup>	Capacità ultima	6.60	daN/cm <sup>2</sup>
Capacità portante	3.73	daN/cm <sup>2</sup>	Capacità portante	2.87	daN/cm <sup>2</sup>

Rapporto tra la pressione massima sul terreno e la capacità portante calcolata è pari a :  $\zeta_v = 1.05 > 1$

La verifica è soddisfatta.

Le pressioni massime sul terreno in condizioni sismiche (SLV) sono pari a  $q_{SLV} = 5.01$  daN/cm<sup>2</sup> nella zona in cui le fondazioni vengono rinforzate, sono pari a  $q_{SLU} = 3.05$  daN/cm<sup>2</sup> nella zona dove non è possibile rinforzare le fondazioni.



Si riporta il calcolo della capacità portante nei confronti delle sollecitazioni sismiche:

Caratteristiche del terreno			Parametri sismici		
Angolo di attrito	30	°	$a_g$	0.1281	g
Coesione	0	daN/m <sup>2</sup>	$S_s$	1.60	
Peso di volume saturo	1800	daN/m <sup>3</sup>	$S_T$	1.00	
Peso di volume immerso	800	daN/m <sup>3</sup>	Fattori correttivi sismici		
Falda a piano campagna:	No		$k_h$	0.205	
			$z_c$	0.934	
			$z_q$	0.858	
			$z_\gamma$	0.858	
					Si
Caratteristiche della fondazione					
Fondazione rinforzata			Fondazione non rinforzata		
Base	200	cm	Base	90	cm
Altezza	150	cm	Altezza	150	cm
Sovraccarico	0	daN/m <sup>2</sup>	Sovraccarico	0	daN/m <sup>2</sup>
Fattori di capacità portante					
$N_c$	30.14		$N_c$	30.14	
$N_q$	18.40		$N_q$	18.40	
$N_\gamma$	20.09		$N_\gamma$	20.09	
Capacità portante					
Fondazione rinforzata			Fondazione non rinforzata		
gamma	1.8				
Capacità ultima	7.36	daN/cm <sup>2</sup>	Capacità ultima	5.66	daN/cm <sup>2</sup>
Capacità portante	4.09	daN/cm <sup>2</sup>	Capacità portante	3.14	daN/cm <sup>2</sup>

Rapporto tra la pressione massima sul terreno e la capacità portante calcolata è pari a :  $\zeta_E = 0.82 > 0.60$

La verifica è soddisfatta.



## 7.12.1.1 CORPO A – Muro di sostegno in corrispondenza della basilica

In fase esecutiva è stato possibile individuare in maniera puntuale lo stato delle fondazioni, individuando delle zone in cui le pareti dell'area della basilica fungono da muro di sostegno nei confronti del terreno posto sotto alle fondazioni esistenti.

Si valutano le pressioni massime agenti nelle zone interessate a partire dal modello numerico:

- Le pressioni massime sul terreno in condizioni sismiche (SLV) sono pari a  $q_{SLV} = 1.93 \text{ daN/cm}^2$ ;
- Le pressioni massime sul terreno in condizioni statiche (SLU) sono pari a  $q_{SLU} = 1.75 \text{ daN/cm}^2$ .

Si schematizza il muro di sostegno come una trave, di luce pari all'altezza della porzione di muro a contatto con il terreno, appoggiata in corrispondenza dello zoccolo inferiore ed in corrispondenza della fondazione esistente. In condizioni statiche il carico viene dato dalla somma della spinta del terreno e dalla spinta dovuta alla pressione agente sulla fondazione; in condizione sismiche il carico viene dato dalla somma della spinta del terreno, dalla spinta per la pressione agente e dalla spinta sismica calcolata con la relazione di Wood.

La spinta agente sul muro legata alla pressione verticale viene schematizzata come trapezoidale, in corrispondenza dell'estremità inferiore del muro si considera una diffusione delle tensioni a  $30^\circ$ , il calcolo è stato svolto come segue:

- Agli SLU la pressione agente sul muro di sostegno è pari a:  
 $p_{min} = q_{SLU} (z=0) \times k_0 = 0,175 \times 0,53 = 0,093 \text{ MPa}$   
 $p_{max} = q_{SLU} (z=H) \times k_0 = 0,175 \times 1,30 / (1,30 + 1,85 \times \tan 30^\circ) \times 0,53 = 0,051 \text{ MPa}$
- Agli SLV la pressione agente sul muro di sostegno è pari a:  
 $p_{min} = q_{SLV} (z=0) \times k_0 = 0,193 \times 0,53 = 0,102 \text{ MPa}$   
 $p_{max} = q_{SLV} (z=H) \times k_0 = 0,193 \times 1,30 / (1,30 + 1,85 \times \tan 30^\circ) \times 0,53 = 0,056 \text{ MPa}$

	SLU		SLV		
	Spinta del terreno (N/mm <sup>2</sup> )	Spinta per sovraccarico (N/mm <sup>2</sup> )	Spinta del terreno (N/mm <sup>2</sup> )	Spinta per sovraccarico (N/mm <sup>2</sup> )	Spinta sismica (N/mm <sup>2</sup> )
Z=0 m	0	0,093	0	0,102	0,0068
Z=1.85 m	0,033	0,051	0,033	0,056	0,0068

Considerando le spinte totali agenti si ottengono le seguenti sollecitazioni agenti sul muro di sostegno:

	SLU	SLV
$M_{Ed}$	37,92 kNm/m	43,87 kNm/m
$V_{Ed} \quad z=0$	80,66 kN/m	92,87 kN/m
$V_{Ed} \quad z=1,85 \text{ m}$	83,34 kN/m	96,85 kN/m

## 7.12.1.1.1 Verifica a flessione

Il muro di sostegno deve garantire la resistenza a flessione, nei confronti della maggiore sollecitazione agente che in questo caso si raggiunge in combinazione sismica ( $M_{Ed} = 43,87$  kNm/m). Si verifica la porzione di 1 metro di parete, di spessore 67 cm, con barre  $\phi 12$  a passo 20 cm.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. Key sections include:

- Materiali:** B450C (E<sub>su</sub> 67.5%, E<sub>cu</sub> 2%, f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>, E<sub>s</sub> 200.000 N/mm<sup>2</sup>, E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15, E<sub>syd</sub> 1.957%, σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup>), C25/30 (E<sub>c2</sub> 2%, E<sub>cu</sub> 3.5%, f<sub>cd</sub> 14.17, f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8, σ<sub>c,adm</sub> 9.75, τ<sub>co</sub> 0.6, τ<sub>c1</sub> 1.829).
- Sezione:** N° strati barre 2, b [cm] 100, h [cm] 67, As [cm²] 4.52, d [cm] 63.
- Calcolo:** Metodo di calcolo S.L.U. + S.L.U., Tipo flessione Retta, N° rett. 100, L<sub>0</sub> 0 cm, Col. modello.
- Risultati:** M<sub>Rd</sub> 113.1 kNm, σ<sub>c</sub> -14.17 N/mm<sup>2</sup>, σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>, ε<sub>s</sub> 67.5%, x/d 2.73, x/d 0.04333, δ 0.7.

$$M_{Rd}/M_{Ed} = 113,10 / 43,87 = 2,58 > 1$$

Verifica soddisfatta

## 7.12.1.1.2 Verifica collegamento in corrispondenza della fondazione esistente (z=0 m)

Per riprendere la sollecitazione di taglio in corrispondenza dell'appoggio superiore del muro di sostegno si predispongono delle barre  $\phi 20$  a passo 50 cm. La resistenza è affidata al comportamento a spinotto.

$$R_{Ed} (1\phi 20) = 24,87 \text{ kN}$$

Per la sezione interessata si considerano 4 barre totali:  $4 \times 24,87 = 99,48 \text{ kN/m} > 92,87 \text{ kN/m}$

La verifica è soddisfatta.

## 7.12.1.1.3 Verifica a scorrimento al piede del muro di sostegno (z=1,85 m)

Il massimo carico sollecitante è pari a  $V_{Ed} = 96,85 \text{ kN/m}$

Il carico stabilizzante è legato all'attrito, calcolato a partire dall'azione verticale agente sul muro, che consiste nel peso proprio del muro di sostegno, dallo scarico del nuovo solaio del piano terra, dalla pressione verticale agente dovuta alle azioni sulla sovrastruttura.

$$N_{Ed} = 57,93 + 26,34 + 182,74 = 267,01 \text{ kN}$$

$$R_{Ed,H} = N_{Ed} \tan(\phi_k) = 267,01 \times \tan 28 = 141,97 \text{ kN} > 96,85 \text{ kN/m}$$

La verifica è soddisfatta

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 211/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162 348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

## 7.12.1.2.2 Verifica a taglio

Si riporta la verifica della sezione, armata con staffe  $\phi$  12.

### Calcestruzzo

Copriferro minimo netto

Resistenza cubica caratteristica

Resistenza cilindrica caratteristica

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

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

Resistenza media a compressione  $f_{cm} = f_{ck} + 8$  (11.2.2)

Resistenza media a traz. semplice  $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$  (11.2.10.2)

Resistenza caratt. a traz. semplice  $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

Resistenza di progetto a traz. semplice  $f_{ctk}/\gamma_c$  (4.1.2.1.2)

Resistenza media a traz. per flessione  $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

Resistenza caratt. a traz. per flessione  $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$  (11.2.10.2)

Resistenza di calcolo a comp.  $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$  (4.1.2.1.1)

$h = 1$  per barre di diametro minore uguale a 32mm

Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)

Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)

Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate

Modulo elastico  $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$  (11.2.10.3)

### C25/30

$c = 50$  mm

$R_{ck} = 40$  MPa

$f_{ck} = 32$  MPa

$\gamma_c = 1.50$

$\alpha_{cc} = 0.85$

$f_{cm} = 40.00$  MPa

$f_{ctm} = 3.02$  MPa

$f_{ctk} = 2.12$  MPa

$f_{ctd} = 1.41$  MPa

$f_{cfm} = 3.63$  MPa

$f_{cfk} = 2.54$  MPa

$f_{cd} = 18.13$  MPa

$1.00$

$f_{bk} = 2,25 h f_{ctk} = 4.76$  MPa

$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 3.18$  MPa

$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 = 2.12$  MPa

$E_{cm} = 33346$  MPa

### Acciaio:

Tensione di snervamento caratteristica

Tensione di rottura caratteristica

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

Tensione di snervamento di progetto  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$  (4.1.6)

Modulo elastico

### B450C

$f_{y,k} = 450$  MPa

$f_{t,k} = 540$  MPa

$\gamma_s = 1.15$

$f_{y,d} = 391.3$  MPa

$20000$

$E_s = 0$  MPa

### Verifica a taglio:

$V_{sd} = 629.06$  kN

Taglio sollecitante massimo

		n°			
		barre	Φ	As	
Compress a	ordine inferiore	6	20	1885	mm²
	ordine superiore			0	mm²
Tesa	ordine inferiore	6	20	1885	mm²
	ordine superiore			0	mm²

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

$d =$	1050.00	mm	Altezza utile della sezione
$b_w =$	670.00	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	1884.96	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l =$	0.00268		Rapporto geometrico acciaio-clc
$N_{ed} =$	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp} =$	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	32.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	18.13	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.44		
$v_{min} =$	0.34	MPa	
$V_{Rd} =$	239.79	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	$n_{bracci}$	$s$ [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	12	2	120	226.19	1.88

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

$v =$	0.50		
$\alpha_c =$	1.00		Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)
$V_{Rcd} =$	2870.28	kN	Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per $q = 45^\circ$
$V_{sd} =$	629.06	kN	$< 2870.28 \text{ kN} = V_{Rcd}$
$\alpha =$	90.00	°	Angolo di inclinazione delle armature a taglio
$\theta =$	21.80	°	Angolo d'inclinazione delle bielle compresse
$\cotg\theta =$	2.50		
$A_{sw, nec}/s =$	0.68	mm <sup>2</sup> /mm	Area d'armatura trasversale necessaria
$A_{sw, nec}/s =$	0.68	mm <sup>2</sup> /mm	$< 1.88 \text{ mm}^2/\text{mm} = A_{sw} / s$
Verifica di duttilità	1.10		$< 4.53$

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$\alpha =$	90.00	°
$\theta_{reale} =$	20.39	°
$\cotg\theta_{reale} =$	2.69	

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN]	$V_{Rcd}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
1.00	697.02	2870.28	697.02
2.50	1742.56	1979.50	1742.56
-	-	-	-

Calcolo della resistenza a taglio nella zona critica:

La resistenza a taglio è pari a:

$$\cotg\theta_{calcolo} = 1.00$$

$$V_{Rsd} = 697.02 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 2870.28 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 697.02 \text{ kN}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 697.02 \text{ kN}$$

>

$$629.06 \text{ kN}$$

Nella zona centrale della trave, si predispongono staffe ad interasse 20 cm:

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	$n_{bracci}$	s [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	12	2	200	226.19	1.13

La resistenza a taglio è pari a:

$$\cotg\theta_{calcolo} = 2.50$$

$$V_{Rsd} = 1045.54 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 1979.50 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 1045.54 \text{ kN}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 1.045.54 \text{ kN}$$

>

$$629.06 \text{ kN}$$

## 7.12.1.2.3 Verifica di deformazione

Si valuta la freccia massima, considerando gli effetti di viscosità nel calcestruzzo. Il carico utilizzato per il calcolo viene dedotto analogamente a quanto fatto per le verifiche agli stati limite ultimi, facendo riferimento alla pressione massima agente sul terreno.

### CALCOLO DELLA FRECCIA

#### Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo

Classe del calcestruzzo

C25/30

Resistenza cubica caratteristica

$$R_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza cilindrica caratteristica

$$f_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza cilindrica media

$$f_{cm} = 32.90 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza media a trazione

$$f_{ctm} = 2.56 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica a trazione

$$f_{ctk} = 1.79 \text{ N/mm}^2$$

Modulo di elasticità

$$E_{cm} = 31447 \text{ N/mm}^2$$

Copriferro

$$c = 50 \text{ mm}$$

#### Caratteristiche meccaniche dell'acciaio

Acciaio

B450C

Resistenza a snervamento

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza a rottura

$$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$$

Modulo di elasticità

$$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$$

## Caratteristiche geometriche della sezione

Base	B	670	mm
Altezza	H	1100	mm
Altezza utile	d	1050	mm

Armatura	Numero	Diametro [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]
Superiore	6	20	1885
Inferiore	6	20	1885

## Freccia istantanea

Coefficiente di omogeneizzazione	n	6.68
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)	

Sezione	Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	550 mm	8.03E+10 mm <sup>4</sup>
Fessurata	384.43 mm	1.05E+10 mm <sup>4</sup>

Momento di prima fessurazione	M <sub>cr</sub>	373.48	kNm
Momento sollecitante massimo	M <sub>Ed,max</sub>	526.35	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese inferiori	f <sub>i,sup</sub>	0.3 mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese inferiori	f <sub>il,sup</sub>	2.1 mm
Parametro beta		β	1.0
Tension stiffening:	Fibre tese inferiori	x <sub>sup</sub>	0.497 mm
Freccia:	Fibre tese inferiori	f <sub>sup</sub>	1.2 mm

## Freccia a lungo termine

Fdimensione fittizia	$h_0$	1100	mm
Coefficiente di viscosità	$\phi$	3.48	
Modulo elastico efficace	$E_{c,eff}$	7019	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione	$n^{infinito}$	29.92	
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)		

Sezione	Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	550 mm	1.03E+11 mm <sup>4</sup>
Fessurata	256 mm	4.13E+10 mm <sup>4</sup>

Momento sollecitante massimo	M <sub>Ed,max</sub>	526.35	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	f <sub>i,sup</sub>	0.9 mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	f <sub>il,sup</sub>	2 mm
Parametro beta		β	1.0
Tension stiffening :	Fibre tese superiori	x <sub>sup</sub>	0.497 mm
Freccia:	Fibre tese superiori	f <sub>sup</sub>	1.6 mm

Il valore della freccia finale è pari a 1.6 mm < L/1000 = 5.5 mm

verifica soddisfatta

## 7.12.1.3 CORPO A – Verifica dei cordoli di collegamento della trave “aerea” di fondazione

Per migliorare il collegamento e la stabilità della trave di collegamento in fondazione vengono previsti dei cordoli di connessione tra la trave definita nel presente paragrafo e la trave adiacente, che viene realizzata a rinforzo della fondazione esistente. Le travi di collegamento vengono realizzate ad interasse di 70 cm. Ciascuna trave viene calcolata come una mensola, incastrata nella trave adiacente e soggetta al carico trasmesso dalla trave “aerea”. A favore di sicurezza si ipotizza che tutto il carico venga scaricato sulla trave di collegamento, anche se una parte di esso verrà trasferito alle murature.

$$Q_{\max} = 183 \times 0.70 = 128,10 \text{ kN}$$

La trave si schematizza con una luce di 1,10 m.

$$M_{Ed} = 140,91 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 128,10 \text{ kN}$$

### 7.12.1.3.1 Verifica a flessione

La sezione della trave è rettangolare di dimensioni 30x50 cm armata con 3φ20 longitudinali.

**Verifica C.A. S.L.U. - File**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

**Titolo :**

**N° strati barre** 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	30	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	9,42	5
2	9,42	45

**Tipo Sezione**  
☒ Rettan.re  
☐ a T  
☐ Rettangoli  
☐ Trapezi  
☐ Circolare  
☐ Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n

**N** Ed 0 kN  
**M** xEd 0 kNm  
**M** yEd 0 kNm

**P.to applicazione N**  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**  
 B450C C25/30  
 E<sub>su</sub> 67,5 % E<sub>c2</sub> 2 %  
 f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² E<sub>cu</sub> 3,5 %  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17 %  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8 ?  
 E<sub>syd</sub> 1,957 % σ<sub>c,adm</sub> 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
 τ<sub>c1</sub> 1,829

**M** xRd 152,6 kNm  
 σ<sub>c</sub> -14,17 N/mm²  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
 ε<sub>c</sub> 3,5 %  
 ε<sub>s</sub> 20,98 %  
 d 45 cm  
 x 6,434 w/d 0,143  
 δ 0,7

**Metodo di calcolo**  
☒ S.L.U. + ☐ S.L.U. -  
☒ Metodo n

**Tipo flessione**  
☒ Retta ☐ Deviata

**N° rett.** 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
☐ Precompresso

$$M_{Rd} / M_{Ed} = 152,6 / 140,91 = 1,08 > 1$$

Verifica soddisfatta



## 7.12.1.3.2 Verifica a taglio

Si riporta la verifica della sezione, armata con staffe  $\phi$  12.

### Verifica a taglio:

$$V_{sd} = 128.10 \text{ kN}$$

Taglio sollecitante massimo

		n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	3	20	942	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	3	20	942	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

d=	450.00	mm	Altezza utile della sezione
b <sub>w</sub> =	300.00	mm	Base sezione
A <sub>sl</sub> =	942.48	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l$ =	0.00698		Rapporto geometrico acciaio-cla
N <sub>ed</sub> =	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp}$ =	0.00	MPa	Compressione di progetto
f <sub>ck</sub> =	32.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
f <sub>cd</sub> =	18.13	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
k=	1.67		
v <sub>min</sub> =	0.43	MPa	
V <sub>Rd</sub> =	57.51	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	n <sub>bracci</sub>	s [mm]	A <sub>sw</sub> [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>sw</sub> / s [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	150	157.08	1.05

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

n =	0.50		
$\alpha_c$ =	1.00		Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)
V <sub>Rcd</sub> =	550.80	kN	Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per q = 45°

V <sub>sd</sub> =	128.10	kN	<	550.80	kN	= V <sub>Rcd</sub>
$\alpha$ =	90.00	°				
$\theta$ =	21.80	°				
cotg $\theta$ =	2.50					
A <sub>sw, nec</sub> /s =	0.32	mm <sup>2</sup> /mm				

A <sub>sw, nec</sub> /s =	0.32	mm <sup>2</sup> /mm	<	1.05	mm <sup>2</sup> /mm	= A <sub>sw</sub> / s
---------------------------	------	---------------------	---	------	---------------------	-----------------------

Verifica di duttilità 1.37 < 4.53

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$\alpha$ =	90.00	°
$\theta_{reale}$ =	22.84	°
cotg $\theta_{reale}$ =	2.37	

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN]	$V_{Rcd}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
1.00	165.96	550.80	165.96
2.50	414.90	379.86	379.86
2.37	394.05	394.05	394.05

La resistenza a taglio è pari a:

$$\cotg\theta_{\text{calcolo}} = 1.00$$

$$V_{Rsd} = 165.96 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 550.80 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 165.96 \text{ kN}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 165.96 \text{ kN}$$

>

$$128.10 \text{ kN}$$

## 7.12.1.4 CORPO A – Verifica della parete di contenimento della trave “aerea” di fondazione

Per scongiurare movimenti del terreno in corrispondenza della zona interessata viene realizzata una parete in c.a., incastrata a tale trave, che ha lo scopo di resistere alla spinta del terreno retrostante. L'altezza di tale parete sarà di circa 1,70 m.

Si calcola la trave schematizzata come una mensola, soggetta alla spinta dovuta al terreno applicata ai 2/3 della luce e alla spinta sismica che viene calcolata con la teoria di Wood e viene applicata in mezzzeria.

$$F_{\gamma} (2/3 H) = \gamma H^2 K_0 / 2 = 18 \times 1.70^2 \times 0,53 / 2 = 13,79 \text{ kN}$$

$$F_{\gamma} (H/2) = \gamma H K_0 = 18 \times 0.30^2 \times 0,53 = 2,87 \text{ kN}$$

$$F_{\text{Seis}} (H/2) = (a_g/g) S \gamma H^2 = 0,1281 \times 1,6 \times 18 \times 1.70^2 = 10,66 \text{ kN}$$

Dallo schema si ottengono le seguenti sollecitazioni:

$$M_{Ed} = 29,08 \text{ kNm/m}$$

$$V_{Ed} = 27.32 \text{ kN/m}$$

## 7.12.1.4.1 Verifica a flessione

Si verifica la sezione del muro di sostegno di larghezza 1 metro.

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	25	1	4,52	5
			2	4,52	20

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>Ed</sub> 39,67 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali  
B450C C25/30  
ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17 N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
ε<sub>syd</sub> 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9,75 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
τ<sub>c1</sub> 1,829

M<sub>xRd</sub> 39,67 kNm  
σ<sub>c</sub> -14,17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3,5 ‰  
ε<sub>s</sub> 19,23 ‰  
d 20 cm  
x 3,08 x/d 0,154  
δ 0,7

Tipo Sezione  
Rettan.re Trapezi  
a T a Circolare  
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo  
S.L.U. S.L.U.  
Metodo n

Tipo flessione  
Retta Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

$$M_{Rd} / M_{Ed} = 39,67 / 29,08 = 1,36 > 1$$

Verifica soddisfatta

## 7.12.1.4.2 Verifica a taglio

### Verifica a taglio:

$$V_{Sd} = 27.32 \text{ kN}$$

Taglio sollecitante massimo

		g			
		n° barre	Φ	As	
Compressa	ordine inferiore	4	12	452	mm²
Tesa	ordine inferiore	4	12	452	mm²

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

d=	200.00	mm	Altezza utile della sezione
b <sub>w</sub> =	1000.00	mm	Base sezione
A <sub>sl</sub> =	452.39	mm²	Area armatura tesa
ρ <sub>l</sub> =	0.00226		Rapporto geometrico acciaio-cls
N <sub>ed</sub> =	0.00	kN	Azione assiale di progetto
σ <sub>cp</sub> =	0.00	MPa	Compressione di progetto
f <sub>ck</sub> =	32.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
f <sub>cd</sub> =	18.13	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
k=	2.00		
V <sub>min</sub> =	0.56	MPa	
V <sub>Rd</sub> =	112.00	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura
V <sub>Rd</sub> =	112.00	>	27.32 kN

**VERIFICA SODDISFATTA: ARMATURA A TAGLIO MINIMA**

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 219/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

## 7.12.1.5 CORPO A – Verifica dell'architrave a sostegno del varco di accesso alla basilica storica

Si realizza un architrave in c.a. in corrispondenza del varco di accesso alla basilica storica, la luce netta dell'apertura è di circa 1 metro. Il carico totale che insiste nell'area di interesse viene ricavato dal modello numerico, considerando la massima pressione rilevata sul terreno e moltiplicata per lo spessore della fondazione modellata. Si considera la combinazione più gravosa:

$$Q_{\max} = 0,148 \times 1500 = 222 \text{ kN/m}$$

Si schematizza la trave come semplicemente appoggiata e luce pari a 1,25 m.

$$M_{Ed} = 43,36 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 138,75 \text{ kN}$$

### 7.12.1.5.1 Verifica a flessione

La sezione dell'architrave è rettangolare di dimensioni 60x35cm armata con 4φ16 longitudinali.

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

TITOLO :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	60	35

N°	As [cm²]	d [cm]
1	8,04	5
2	8,04	30

Sollecitazioni S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N  
Centro Baricentro cls  
Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

ε<sub>su</sub> 67,5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3,5 ‰  
E<sub>s</sub> 200.000 N/mm² f<sub>cd</sub> 14,17 N/mm²  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8  
ε<sub>syd</sub> 1,957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9,75 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0,6  
τ<sub>c1</sub> 1,829

M<sub>xRd</sub> 88,6 kNm  
σ<sub>c</sub> -14,17 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm²  
ε<sub>s</sub> 3,5 ‰  
ε<sub>s</sub> 18,2 ‰  
d 30 cm  
x 4,839 x/d 0,1613  
δ 0,7

Tipo Sezione  
Rettan.re Trapezi  
a T Circolare  
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo  
S.L.U.+ S.L.U.-  
Metodo n

Tipo flessione  
Retta Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
Precompresso

$$M_{Rd} / M_{Ed} = 88,60 / 43,36 = 2,04 > 1$$

Verifica soddisfatta

## 7.12.1.5.2 Verifica a taglio

Si riporta la verifica della sezione, armata con staffe  $\phi$  10.

### Calcestruzzo

Copriferro minimo netto

Resistenza cubica caratteristica

Resistenza cilindrica caratteristica

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

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

Resistenza media a compressione  $f_{cm} = f_{ck} + 8$  (11.2.2)

Resistenza media a traz. semplice  $f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$  (11.2.10.2)

Resistenza caratt. a traz. semplice  $f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

Resistenza di progetto a traz. semplice  $f_{ctk}/\gamma_c$  (4.1.2.1.2)

Resistenza media a traz. per flessione  $f_{cfm} = 1,2 f_{ctm}$  (11.2.10.2)

Resistenza caratt. a traz. per flessione  $f_{cfk} = 0,7 f_{cfm}$  (11.2.10.2)

Resistenza di calcolo a comp.  $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$  (4.1.2.1.1)

$h = 1$  per barre di diametro minore uguale a 32mm

Tensione tangenziale caratt. di aderenza acciaio-cla (4.1.8)

Tensione tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla (4.1.7)

Tensione tangenziale di calcolo in zona tesa o in presenza di barre molto addensate

Modulo elastico  $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0,3}$  (11.2.10.3)

C25/30

$c = 50$  mm

$R_{ck} = 40$  MPa

$f_{ck} = 32$  MPa

$\gamma_c = 1.50$

$\alpha_{cc} = 0.85$

$f_{cm} = 40.00$  MPa

$f_{ctm} = 3.02$  MPa

$f_{ctk} = 2.12$  MPa

$f_{ctd} = 1.41$  MPa

$f_{cfm} = 3.63$  MPa

$f_{cfk} = 2.54$  MPa

$f_{cd} = 18.13$  MPa

1.00

$f_{bk} = 2,25 h f_{ctk} = 4.76$  MPa

$f_{bd} = f_{bk} / \gamma_c = 3.18$  MPa

$f_{bd,red} = f_{bd} / 1,5 = 2.12$  MPa

$E_{cm} = 33346$  MPa

### Acciaio:

Tensione di snervamento caratteristica

Tensione di rottura caratteristica

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

Tensione di snervamento di progetto  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$  (4.1.6)

Modulo elastico

B450C

$f_{y,k} = 450$  MPa

$f_{t,k} = 540$  MPa

$\gamma_s = 1.15$

$f_{y,d} = 391.3$  MPa

$E_s = 200000$  MPa

### Verifica a taglio:

$V_{Sd} = 138.75$  kN

Taglio sollecitante massimo

		Taglio sollecitante massimo			
		n° barre	$\Phi$	As	
Compressa	ordine inferiore	4	16	804	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>
Tesa	ordine inferiore	4	16	804	mm <sup>2</sup>
	ordine superiore			0	mm <sup>2</sup>

Si riporta di seguito la verifica a taglio:

$d = 300.00$  mm

Altezza utile della sezione

$b_w =$	600.00	mm	Base sezione
$A_{sl} =$	804.25	mm <sup>2</sup>	Area armatura tesa
$\rho_l =$	0.00447		Rapporto geometrico acciaio-clt
$N_{ed} =$	0.00	kN	Azione assiale di progetto
$\sigma_{cp} =$	0.00	MPa	Compressione di progetto
$f_{ck} =$	32.00	MPa	Resistenza cilindrica caratteristica
$f_{cd} =$	18.13	MPa	Resistenza di calcolo a compressione
$k =$	1.82		
$v_{min} =$	0.48	MPa	
$V_{Rd} =$	87.25	kN/m	Resistenza al taglio senza armatura

Si dispone la seguente armatura (a metro):

Staffe	$\phi$ [mm]	$n_{bracci}$	$s$ [mm]	$A_{sw}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{sw} / s$ [mm <sup>2</sup> /mm]
	10	2	150	157.08	1.05

Nel modello a traliccio si assume un'inclinazione del puntone compresso pari a 45°.

$v =$	0.50				
$\alpha_c =$	1.00				Coefficiente maggiorativo (4.1.2.1.3.2)
$V_{Rcd} =$	734.40	kN			Resistenza di calcolo a "taglio compressione", per $q = 45^\circ$
$V_{sd} =$	138.75	kN	$<$	734.40	kN $= V_{Rcd}$
$\alpha =$	90.00	°			Angolo di inclinazione delle armature a taglio
$\theta =$	21.80	°			Angolo d'inclinazione delle bielle compresse
$\cotg\theta =$	2.50				
$A_{sw, nec}/s =$	0.53	mm <sup>2</sup> /mm			Area d'armatura trasversale necessaria
$A_{sw, nec}/s =$	0.53	mm <sup>2</sup> /mm	$<$	1.05	mm <sup>2</sup> /mm $= A_{sw} / s$
Verifica di duttilità	0.68		$<$	4.53	

Calcolo dell'inclinazione delle bielle compresse per l'armatura adottata

$\alpha =$	90.00	°
$\theta_{reale} =$	15.93	°
$\cotg\theta_{reale} =$	3.50	

Calcolo della resistenza a taglio per diversi valori della  $\cotg\theta$

$\cotg\theta$	$V_{Rsd}$ [kN]	$V_{Rcd}$ [kN]	$V_{Rd}$ [kN]
1.00	110.64	734.40	110.64
2.50	276.60	506.48	276.60
-	-	-	-

Calcolo della resistenza a taglio fuori la zona critica:

La resistenza a taglio è pari a:	$\cotg\theta_{calcolo} =$	2.50
$V_{Rsd} =$	276.60	kN
$V_{Rcd} =$	506.48	kN

$$V_{Rd} = 276.60 \text{ kN}$$

Verifica:

$$V_{Rd} = 276.60 \text{ kN}$$

>

$$138.75 \text{ kN}$$

## 7.12.1.5.3 Verifica di deformazione

Si valuta la freccia massima, considerando gli effetti di viscosità nel calcestruzzo.

### CALCOLO DELLA FRECCIA

#### Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo

Classe del calcestruzzo		<b>C25/30</b>	
Resistenza cubica caratteristica	$R_{ck}$	30.00	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck}$	24.90	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica media	$f_{cm}$	32.90	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza media a trazione	$f_{ctm}$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk}$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_{cm}$	31447	N/mm <sup>2</sup>
Coperifero	$c$	50	mm

#### Caratteristiche meccaniche dell'acciaio

Acciaio		<b>B450C</b>	
Resistenza a snervamento	$f_{yk}$	450	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a rottura	$f_{tk}$	540	N/mm <sup>2</sup>
Modulo di elasticità	$E_s$	210000	N/mm <sup>2</sup>

#### Caratteristiche geometriche della sezione

Base	$B$	600	mm
Altezza	$H$	350	mm
Altezza utile	$d$	300	mm

Armatura	Numero	Diametro [mm]	Area [mm <sup>2</sup> ]
Superiore	4	$\phi$ 16	804
Inferiore	4	$\phi$ 16	804

#### Freccia istantanea

Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	6.68
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)	

Sezione	Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	175 mm	2.30E+09 mm <sup>4</sup>
Fessurata	112.9 mm	1.17E+08 mm <sup>4</sup>

Momento di prima fessurazione	$M_{cr}$	33.67	kNm
Momento sollecitante massimo	$M_{Ed,max}$	43.36	kNm

Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	$f_{l,sup}$	0.1	mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	$f_{ll,sup}$	1.6	mm
Parametro $\beta$		$\beta$	1.0	
Tension stiffening:	Fibre tese superiori	$x_{sup}$	0.397	mm
Freccia:	Fibre tese superiori	$f_{sup}$	0.7	mm

## Freccia a lungo termine

Fdimensione fittizia	$h_0$	350	mm
Coefficiente di viscosità	$f$	3.81	
Modulo elastico efficace	$E_{c,eff}$	6538	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di omogeneizzazione	$n^{infinito}$	32.12	
Caratteristiche geometriche	(ricavate con il programma V.C.A.S.L.U. del prof. Gelfi)		

Sezione	Asse neutro	Momento d'inerzia
Interamente reagente	175 mm	2.95E+09 mm <sup>4</sup>
Fessurata	67 mm	1.94E+09 mm <sup>4</sup>

Momento sollecitante minimo	$M_{Ed,min}$	43.36	kNm
Momento sollecitante massimo	$M_{Ed,max}$	43.36	kNm
Freccia sezione int. reagente:	Fibre tese superiori	$f_{l,sup}$	0.3 mm
Freccia sezione fessurata:	Fibre tese superiori	$f_{ll,sup}$	0 mm
Parametro $\beta$		$\beta$	1.0
Tension stiffening :	Fibre tese superiori	$x_{sup}$	0.397 mm
Freccia:	Fibre tese superiori	$f_{sup}$	0.4 mm

Il valore della freccia finale è pari a 0.4 mm < L/1000 = 1.25 mm

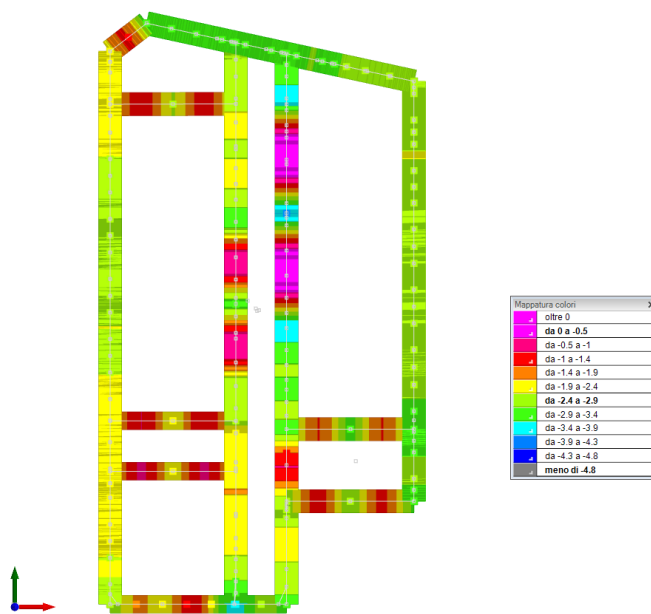
verifica soddisfatta



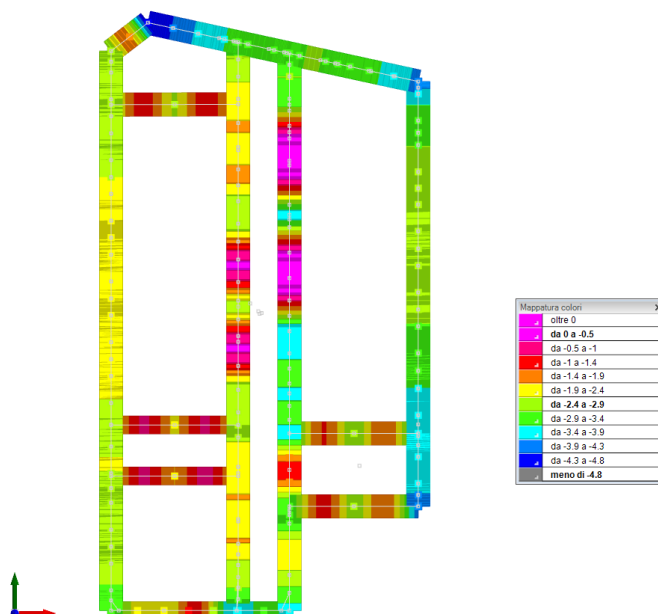
## 7.12.2 CORPO B

Non essendo state svolte indagini, si stima che le fondazioni siano state realizzate similmente al corpo A, ringrossando la parete di muratura per 30 cm lateralmente. Si valuta la capacità portante a profondità 2 m, coerentemente con quanto svolto in fase di progettazione esecutiva.

Le pressioni massime sul terreno in condizioni statiche (SLU) sono pari a  $q_{SLU} = 3.76 \text{ daN/cm}^2$



Le pressioni massime sul terreno in condizioni sismiche (SLV) sono pari a  $q_{SLV} = 4.81 \text{ daN/cm}^2$



Si riporta il calcolo della capacità portante ai carichi verticali:

Caratteristiche del terreno		
Angolo di attrito	<b>30</b>	°
Coesione	<b>0</b>	daN/m <sup>2</sup>
Peso di volume saturo	<b>1800</b>	daN/m <sup>3</sup>
Peso di volume immerso	800	daN/m <sup>3</sup>
Falda a piano campagna:	<b>No</b>	
Caratteristiche della fondazione		
Base	<b>180</b>	cm
Altezza	<b>200</b>	cm
Sovraccarico	<b>0</b>	daN/m <sup>2</sup>
Fattori di capacità portante		
N <sub>c</sub>	30.14	
N <sub>q</sub>	18.40	
N <sub>γ</sub>	20.09	
Capacità portante		
gamma	2.3	
Capacità ultima	9.88	daN/cm <sup>2</sup>
Capacità portante	4.30	daN/cm <sup>2</sup>

Rapporto tra la pressione massima sul terreno e la capacità portante calcolata è pari a :  $\zeta_v = 1.14 > 1$

La verifica è soddisfatta.

Si riporta il calcolo della capacità portante nei confronti delle sollecitazioni sismiche:

Caratteristiche del terreno			Parametri sismici	
Angolo di attrito	<b>30</b>	°	a <sub>g</sub>	<b>0.1281</b> g
Coesione	<b>0</b>	daN/m <sup>2</sup>	S <sub>s</sub>	<b>1.60</b>
Peso di volume saturo	<b>1800</b>	daN/m <sup>3</sup>	S <sub>T</sub>	<b>1.00</b>
Peso di volume immerso	800	daN/m <sup>3</sup>		
Falda a piano campagna:	<b>No</b>		Fattori correttivi sismici	
				<b>Si</b>
Caratteristiche della fondazione			k <sub>h</sub>	0.205
Base	<b>180</b>	cm	Z <sub>c</sub>	0.934
Altezza	<b>200</b>	cm	Z <sub>q</sub>	0.858
Sovraccarico	<b>0</b>	daN/m <sup>2</sup>	Z <sub>γ</sub>	0.858
Fattori di capacità portante				
N <sub>c</sub>	30.14			
N <sub>q</sub>	18.40			
N <sub>γ</sub>	20.09			
Capacità portante				
gamma	1.8			
Capacità ultima	8.47	daN/cm <sup>2</sup>		
Capacità portante	4.71	daN/cm <sup>2</sup>		

Rapporto tra la pressione massima sul terreno e la capacità portante calcolata è pari a :  $\zeta_E = 0.98 > 0.60$

La verifica è soddisfatta.

## 8 Valutazione dei risultati e giudizio motivato di accettabilità

Si verificano forza e spostamento ottenuti dall'analisi di pushover dei due corpi, A e B.

### 8.1 Corpo A

La massima forza raggiunta può essere calcolata in maniera semplificata considerando il taglio alla base fornito dai maschi del piano terra. La resistenza viene calcolata considerando una compressione che a favore di sicurezza è rappresentata dai pesi propri delle murature. La resistenza si calcola considerando le pareti che partecipano alla resistenza, in funzione della direzione di riferimento (in questo caso nella direzione debole dell'edificio).

Area totale pareti di muratura:

$$A = (10,65 \times 0,9 + 14,11 \times 0,9)_{1 \text{ lato}} + (12,20 \times 0,7 + 6,55 \times 0,4 + 5,65 \times 0,7)_{2 \text{ lati}} = 37,40 \text{ m}^2$$

Lo sforzo assiale agente viene calcolato in maniera semplificata come segue:

$$\sigma_{Ed} = (19,50 \times 37,40 \times 19) \times 1000 / 37400000 = 0.37 \text{ MPa}$$

La  $\tau$  resistente si calcola come segue:

- Pareti rinforzate su un lato :  $\tau_{Rd} = 0,110 + 0,40 \times 0,37 = 0.258 \text{ MPa}$
- Pareti rinforzate su due lati :  $\tau_{Rd} = 0,147 + 0,40 \times 0,37 = 0.295 \text{ MPa}$

$$T_b = (0.258 \times (10,65 \times 0,9 + 14,11 \times 0,9) \times 10^6 + 0.295 \times (12,20 \times 0,7 + 6,55 \times 0,4 + 5,65 \times 0,7) \times 10^6) / 1000 = 5.749 + 4.459 = 10.208 \text{ kN}$$

Il taglio sismico ottenuto dall'analisi di pushover è pari a:

$$F_{FEM,SLV} = 5.789 \text{ kN} \quad \text{Gruppo 1}$$

$$F_{FEM,SLV} = 8.202 \text{ kN} \quad \text{Gruppo 2}$$

La differenza tra il valore calcolato e il valore medio ottenuto dall'analisi è pari al 30%, che risulta accettabile in ragione delle semplificazioni adottate.

Lo spostamento ottenuto è pari a:

$$\delta_{FEM,SLV} = 40,4 \text{ mm} \quad \text{Gruppo 1}$$

$$\delta_{FEM,SLV} = 37,18 \text{ mm} \quad \text{Gruppo 2}$$

Si può stimare uno spostamento limite nella misura dello 0,4 – 0,8 % dell'altezza totale della struttura.

Si considera la lunghezza effettiva dei maschi murari trascurando la porzione rigida caratterizzata dalla presenza delle fasce murarie. Si considera quindi un'altezza totale pari a 0,8  $H_{tot}$  edificio

$$0.4\% H = 62,4 \text{ mm}$$

$$0.8\% H = 124,8 \text{ mm}$$

Il valore di circa 40 mm ottenuto dal modello numerico risulta accettabile in ragione della semplificazione adottata.

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 227/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

## 8.2 Corpo B

La massima forza raggiunta può essere calcolata in maniera semplificata considerando il taglio alla base fornito dai maschi del piano terra. La resistenza viene calcolata considerando una compressione che a favore di sicurezza è rappresentata dai pesi propri delle murature. La resistenza si calcola considerando le pareti che partecipano alla resistenza, in funzione della direzione di riferimento (in questo caso nella direzione debole dell'edificio).

Area totale pareti di muratura:

$$A = (7,63 \times 0,7 + 6,44 \times 0,7) \text{ 1 lato} + (6,50 \times 0,7 + 6,55 \times 0,7) \text{ 2 lati} = 18,98 \text{ m}^2$$

Lo sforzo assiale agente viene calcolato in maniera semplificata come segue:

$$\sigma_{Ed} = (20,77 \times 18,98 \times 22) \times 1000 / 18980000 = 0,46 \text{ MPa}$$

La  $\tau$  resistente si calcola come segue:

- Pareti rinforzate su un lato :  $\tau_{Rd} = 0,198 + 0,40 \times 0,46 = 0,382 \text{ MPa}$
- Pareti rinforzate su due lati :  $\tau_{Rd} = 0,270 + 0,40 \times 0,46 = 0,454 \text{ MPa}$

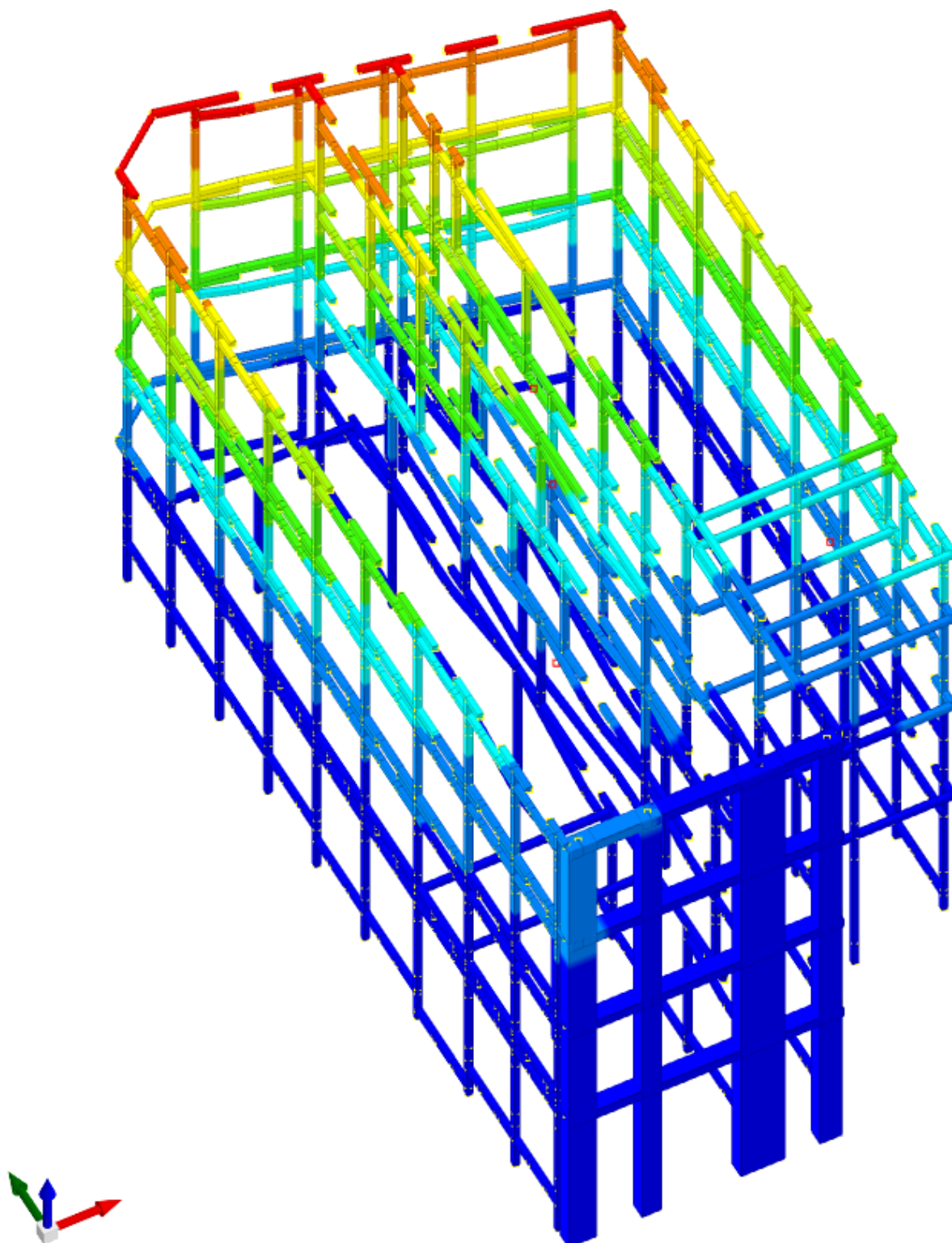
$$T_b = (0,382 \times (7,63 \times 0,7 + 6,44 \times 0,7) \times 10^6 + 0,454 \times (6,50 \times 0,7 + 6,55 \times 0,7) \times 10^6) / 1000 = 3.762 + 4.147 = 7.909 \text{ kN}$$

Il taglio sismico ottenuto dall'analisi di pushover è pari a:

$$F_{FEM,SLV} = 2.672 \text{ kN} \quad \text{Gruppo 1}$$

$$F_{FEM,SLV} = 3.506 \text{ kN} \quad \text{Gruppo 2}$$

La differenza risulta accettabile poiché l'elemento debole è costituito dalla parete inclinata in alto nella pianta, che ha una resistenza pari a  $0,382 \times (7,63 \times 0,7) \times 10^6 / 1000 = 2040 \text{ kN}$ . Il cedimento di tale porzione di edificio porta a raggiungere il picco della curva di pushover, che poi si riduce in termini di forza. Si riporta una deformata della combinazione più debole dell'analisi di pushover, per sottolineare tale comportamento.



Lo spostamento ottenuto è pari a:

$\delta_{FEM,SLV} = 80 \text{ mm}$  Gruppo 1

$\delta_{FEM,SLV} = 69 \text{ mm}$  Gruppo 2

Si può stimare uno spostamento limite nella misura dello 0,4 - 0,8 % dell'altezza totale della struttura.

PV2 - Relazione di calcolo	Pag. 229/230	Redatto da: ing. arch. E. Beltrame
162_348PV2STRREL01R0 - Relazione di calcolo		Data: 12.03.2025

Si considera la lunghezza effettiva dei maschi murari trascurando la porzione rigida caratterizzata dalla presenza delle fasce murarie. Si considera quindi un'altezza totale pari a  $0,8 H_{\text{tot}}$  edificio

$0.4\% H = 83,1 \text{ mm}$

$0.8\% H = 166,2 \text{ mm}$

Il valore di circa 75 mm ottenuto dal modello numerico risulta accettabile in ragione della semplificazione adottata.