



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Comune di
Berbenno di
Valtellina

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università

Investimento 1.3: Piano per le infrastrutture per lo sport nelle scuole

**REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA
AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI BERBENNO DI VALTELLINA
CUP G71B22001270001**

COMMITTENTE

COMUNE DI BERBENNO DI VALTELLINA (SO)

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

LUGLIO 2023

AGG. ...



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

capogruppo mandatario

ARCHITETTO GIOVANNI VANOI

Lungo Mallero Cadorna, 64 23100 Sondrio Tel +39 0342 515106

giovannivanoi@zeroseistudio.it

mandanti

ARCHITETTO CLAUDIA GUSMEROLI

INGEGNERE PATRIZIO BONGIOLATTI

PERITO IND. CESARE GIARBA

PERITO IND. MARIO SALA TESCIA

INGEGNERE PAOLO GALLO

PROGETTO DELLE STRUTTURE

ALL. ST 10

FASCICOLO DEI CALCOLI DELLE STRUTTURE



**STUDIO DI
INGEGNERIA**

Via A. Volta 273 - 23010 Berbenno di Valtellina (SO)

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

Cell. 345.65.39.837 - Tel: 0342.49.37.25
e-mail: patrizio.bongiolatti@gmail.com

e-mail PEC: patrizio.bongiolatti@ingpec.eu
P.IVA 00821060142 - CF. BNG PRZ 77E15 I829R

INDICE

1.	PREMESSE	1
2.	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	3
2.1.	DIMENSIONAMENTO DEL COPRIFERRO	3
2.1.1	RIEPILOGO – DIMENSIONAMENTO DEL COPRIFERRO	11
2.2.	VERIFICA DEI PILASTRI	12
2.3.	VERIFICA DELLA SOLETTA Q.R. +3,25 M.....	12
2.3.1	VERIFICA A TAGLIO ALLO SLU-SLV DELLA SOLETTA	16
2.4.	VERIFICA DELLA SOLETTA Q.R. +5,90 M.....	17
2.4.1	VERIFICA A TAGLIO ALLO SLU-SLV DELLA SOLETTA	21
2.5.	VERIFICA DEI MURI	24
2.5.1	VERIFICHE MURO SEZIONE C-C	24

1. PREMESSE

La presente relazione di calcolo riguarda le verifiche delle nuove strutture inerenti all'intervento di "COSTRUZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI BERBENNO DI VALTELLINA E CREAZIONE NUOVA AREA SPORTIVA AL SERVIZIO SCUOLA PRIMARIA DI BERBENNO DI VALTELLINA – CUP: G71B22001270001" in attuazione del PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA – Componente 1 – Potenziamento dell'offerta di servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università – Investimento 1.3: Piano per le infrastrutture per lo sport nelle scuole.

L'intervento sarà realizzato per conto dell'Amministrazione del comune di Berbenno di Valtellina (SO) con sede in Piazza Municipio n. 1 – 23010 Berbenno di Valtellina (SO).

La nuova struttura avrà pianta rettangolare di dimensioni indicative 25,90 m x 16,95 m con due altezze differenti: 3,50 m dal piano di calpestio per spogliatoi, deposito attrezzi e vani tecnici e 6,40 m dal piano di calpestio per la palestra. Quest'ultima occuperà una superficie di 200 mq su pianta rettangolare di dimensioni 20,0 m x 10,0 m.

L'edificio verrà realizzato con i fronti nord e ovest interrati. Esso si svilupperà su di un unico livello sia per il corpo palestra che per spogliatoi, deposito attrezzi e vani tecnici, ma con diverse altezze. Tuttavia, il progetto delle strutture terrà conto dei carichi derivanti dalla possibile sopraelevazione di un futuro lotto funzionale, con realizzazione di nuovo volume insistente sulla superficie della palestra, a destinazione d'uso tipo biblioteca, con struttura interamente in c.a..

La nuova struttura in progetto è situata alle coordinate Latitudine 46,1688 gradi e Longitudine 9,7437 gradi.

Le strutture portanti in elevazione sono così costituite:

- 1) struttura verticale: sarà costituita da muri, setti e pilastri in c.a. ordinario gettato in opera;
- 2) solai: saranno realizzati in getto pieno di c.a. ordinario gettato in opera con travi e cordoli nello spessore del solaio.

Per quel che riguarda le fondazioni si prevedono di tipo diretto su travi rovesce, cordoli e platee in calcestruzzo armato ordinario gettato in opera, dimensionate sulla base delle informazioni e dei parametri individuabili nella "INDAGINE GEOLOGICA

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

GEOTECNICA-SIMICA INVARIANZA IDRAULICA" redatta a cura del dott. geol. Maurizio Azzola in data 6 luglio 2023. Per i parametri geotecnici si farà riferimento anche alla "RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA" redatta sempre a cura del dott. geol. Maurizio Azzola in data 7 aprile 2015 e successiva integrazione del 12 febbraio 2020 riferita ad aree limitrofe.

L'edificio sarà destinato, come detto, ad uso palestra alla quota del piano di calpestio del piano terra.

Il solaio della copertura dei vani spogliatoi, deposito attrezzi e vani tecnici, sarà accessibile. Pertanto, sarà previsto su di esso, il carico variabile neve come da normativa oltre al carico variabile Cat. C3.

Sulla soletta di copertura della palestra, invece, per tener conto di quanto già detto sulla possibilità di realizzare un futuro lotto funzionale, sarà considerato applicato il carico variabile di tipo E1.

Per la tipologia di edificio in esame, e quindi, per la destinazione d'uso cui è dedicato, la struttura è in classe d'uso IV con una vita nominale VN di 50 anni.

Infine, le elaborazioni e le verifiche sono impostate secondo il metodo degli stati limite, schematizzando le strutture agli elementi finiti, seguendo le procedure previste ai capitoli 4 e 7 delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) controllando il comportamento della struttura soggetta ai carichi permanenti (peso proprio e carichi permanenti portati), ai carichi variabili ed alle azioni sismiche e del vento secondo normativa, implementando nel modello di calcolo ad elementi finiti, oltre alle strutture del presente progetto, anche una ipotesi costruttiva del futuro lotto funzionale a destinazione d'uso biblioteca.

Ai fini del rispetto della normativa di prevenzioni incendi tutte le strutture esposte al fuoco saranno REI 60.

Nella presente relazione sono sviluppate le verifiche inerenti tutte le strutture portanti in elevazione. Per tutti i parametri e le caratteristiche dei materiali, i riferimenti normativi, i carichi applicati, le ipotesi di calcolo e di elaborazione, si rimanda all'elaborato Relazione di Calcolo delle Strutture.

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

2. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

2.1. DIMENSIONAMENTO DEL COPRIFERRO

Il copriferro nominale di progetto, da indicare obbligatoriamente sugli elaborati grafici di progetto, è dato da:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

dove:

c_{nom} = valore nominale di progetto

c_{min} = valore minimo del copriferro

Δc_{dev} = la tolleranza di esecuzione relativa al copriferro

Il valore della tolleranza di esecuzione Δc_{dev} , è assunto di norma pari a 10 mm, ma se in cantiere si prevedono controlli di qualità che comportano la misura dei copriferri, può assumersi $\Delta c_{dev}=5$ mm.

Nel caso in esame, viene assunto, quindi: $\Delta c_{dev} = 5$ mm poiché si prevedono controlli in cantiere sui copriferri durante l'esecuzione delle opere.

(Nel caso si prevedono particolari controlli di qualità e la possibilità di poter scartare gli elementi strutturali con copriferro non conforme (è il caso in cui si usano elementi prefabbricati), può assumersi $\Delta c_{dev}=0$).

Il valore minimo del copriferro è dato da:

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

dove:

$c_{min,b}$ = copriferro minimo necessario per l'aderenza delle armature

$c_{min,dur}$ = copriferro minimo correlato alle condizioni ambientali (durabilità).

Il valore di $c_{min,b}$ è da assumersi pari al diametro della barra. Se la dimensione dell'inerte è più grande di 32 mm, il valore di $c_{min,b}$ deve essere maggiorato di 5 mm.

Nel caso in esame, il diametro massimo delle barre in opera è pari a 24 mm nei muri, nelle solette, 16 mm nelle travi, cordoli e nei pilastri mentre il diametro massimo dell'inerte è imposto a 20 mm. Pertanto, si assume:

$c_{min,b} = [24 \text{ mm muri e solette, } 16 \text{ mm travi, cordoli e pilastri}]$.

Le dimensioni minima da assumere per il copriferro in relazione alle condizioni ambientali ($c_{min,dur}$), sono funzione della classe strutturale e della classe ambientale e si ricavano dalla tabella 4.4N dell'Eurocodice 2 che qui si riporta.

Tab. 4.4 N - Copriferro minimo richiesto (mm)							
Classe Strutturale	Classi di esposizione ambientale in accordo con il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

Tabella 1 – Copriferro minimo richiesto

La classe strutturale da prendere normalmente a riferimento per gli edifici è la S4 (vita media di progetto della struttura 50 anni).

A partire dalla classe strutturale di progetto della struttura, per il dimensionamento del copriferro minimo può farsi riferimento ad altre classi strutturali qualora sussistano le condizioni riportate nella tabella 4.3N.

Tabella 4.3 N - Determinazione Classe Strutturale							
Criteri	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/XS3
Vita di progetto di 100 anni	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2	Incrementa la classe di 2
Classe di resistenza	≥ C30/37 riduci la classe di 1	≥ C30/37 riduci la classe di 1	≥ C35/45 riduci la classe di 1	≥ C40/50 riduci la classe di 1	≥ C40/50 riduci la classe di 1	≥ C40/50 riduci la classe di 1	≥ C45/55 riduci la classe di 1
Parti con geometria a piastra	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1
Speciali controlli di qualità sui calcestruzzi	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1	riduci la classe di 1

Tabella 2 – Classe Strutturale

Nel caso in esame si hanno:

- vita media di progetto della struttura: 50 anni;
- classe di esposizione per muri contro terra: XC2;
- classe di esposizione per muri non a contatto col terreno, setti, pilastri, solette e travi in elevazione: XC1.

Pertanto:

- per i muri contro terra, avendo classe S4, esposizione XC2, vita di progetto 50 anni si ha:

$$c_{\min,dur} = 25 \text{ mm};$$

- per i muri non a contatto col terreno e le solette, avendo classe S4, esposizione XC1, vita di progetto 50 anni e geometria a piastra si ha:

$$c_{\min,dur} = 10 \text{ mm};$$

- per i pilastri, travi e cordoli avendo classe S4, esposizione XC1, vita di progetto 50 anni si ha:

$$c_{\min,dur} = 15 \text{ mm};$$

Il dimensionamento del copriferro è influenzato anche dalla classe di resistenza al fuoco che, nel caso del presente progetto, deve essere R 60'.

Impiegando il metodo tabellare previsto dal D.M. 16 febbraio 2007 e s.m.i. (solitamente più cautelativo delle analisi analitiche) si ottengono, per i diversi elementi strutturali esposti al fuoco, i seguenti copriferri minimi referiti all'asse delle barre più esposte al fuoco:

- Travi: nel caso in progetto si hanno larghezze delle travi sempre maggiori o uguali a 450 mm, ovvero:

$$b \geq 300,0 \text{ mm}$$

Deve essere, pertanto, dalla tabella D.6.1, per garantire resistenza al fuoco R 60':

$$c_{f,travi} = a = 25,0 \text{ mm}$$

Ministero dell'Interno
Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile
Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica

D.6 Travi, pilastri e pareti in calcestruzzo armato ordinario e precompresso

D.6.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) della larghezza b della sezione, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta e della larghezza d'anima b_w di travi con sezione a larghezza variabile sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di travi semplicemente appoggiate. Per travi con sezione a larghezza variabile b è la larghezza in corrispondenza della linea media delle armature tese.

Classe	combinazioni possibili di b e a				b_w
30	$b = 80 / a = 25$	120 / 20	160 / 15	200 / 15	80
60	$b = 120 / a = 40$	160 / 35	200 / 30	300 / 25	100
90	$b = 150 / a = 55$	200 / 45	300 / 40	400 / 35	100
120	$b = 200 / a = 65$	240 / 60	300 / 55	500 / 50	120
180	$b = 240 / a = 80$	300 / 70	400 / 65	600 / 60	140
240	$b = 280 / a = 90$	350 / 80	500 / 75	700 / 70	160

I valori di a devono essere non inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armature pre-tese aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1 Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Figura 1 - Tabella D.6.1 D.M. 16/02/2007

- Pilastri: nel caso in progetto si hanno pilastri a sezione quadrata, larghezze del lato minimo dei pilastri sempre maggiori o uguali a 300 mm, ovvero:

$$B > 250,0 \text{ mm}$$

Deve essere, pertanto, dalla tabella D.6.2, nel caso di esposizione su più lati, per garantire resistenza al fuoco R 60':

$$c_{f, \text{pilastri}} = a = 45,0 \text{ mm}$$

D.6.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) del lato più piccolo b di pilastri a sezione rettangolare ovvero del diametro di pilastri a sezione circolare e della distanza a dell'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate di pilastri esposti su uno o più lati che rispettano le seguenti limitazioni:			
- lunghezza effettiva del pilastro (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pilastri di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pilastri dell'ultimo piano)			
e			
- area complessiva di armatura $A_s \leq 0,04 A_c$ area efficace della sezione trasversale del pilastro			
Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	$B = 200 / a = 30$	300 / 25-	160 / 25
60	$B = 250 / a = 45$	350 / 40	160 / 25
90	$B = 300 / a = 50$	450 / 40	160 / 25
120	$B = 350 / a = 60$	450 / 50	180 / 35
180	$B = 450 / a = 70$	-	230 / 55
240	-	-	300 / 70
I valori di a devono essere non inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.			

Figura 2 - Tabella D.6.2 D.M. 16/02/2007

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

- Muri: nel caso in progetto si hanno muri con spessore variabile dai 25 cm del vano ascensore, 30 cm per muri dei vani tecnici e spogliatoi e 35 cm per i muri della palestra, ovvero larghezze del lato minimo dei setti sempre maggiori o uguali a 250 mm. Pertanto:

$$s > 140,0 \text{ mm}$$

Deve essere, pertanto, dalla tabella D.6.3, nel caso di esposizione su più lati, per garantire resistenza al fuoco R 60':

$$C_{f, \text{setti}} = a = 10,0 \text{ mm}$$



 Ministero dell'Interno Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica 		
D.6.3 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s e della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito REI per le classi indicate di pareti portanti esposte su uno o due lati che rispettano le seguenti limitazioni: - altezza effettiva della parete (da nodo a nodo) ≤ 6 m (per pareti di piani intermedi) ovvero $\leq 4,5$ m (per pareti dell'ultimo piano);		
Classe	Esposto su un lato	Esposto su due lati
30	$s = 120 / a = 10$	120 / 10
60	$s = 130 / a = 10$	140 / 10
90	$s = 140 / a = 25$	170 / 25
120	$s = 160 / a = 35$	220 / 35
180	$s = 210 / a = 50$	270 / 55
240	$s = 270 / a = 60$	350 / 60
I valori di a devono essere non inferiore ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.		

Figura 3 - Tabella D.6.3 D.M. 16/02/2007

- Solette: nel caso in progetto si hanno solette a getto pieno di calcestruzzo armato con schema di portata bidirezionale. L'analisi è assimilabile a quella per solette piene ad armatura monodirezionale. Lo spessore "H" delle solette ai vari livelli è pari a 25 cm per la soletta di copertura dei vani tecnici e spogliatoi e 40 cm per la soletta di copertura della palestra.

Pertanto:

$$H > 120,0 \text{ mm}$$

Deve essere, pertanto, dalla tabella D.5.1, per garantire resistenza al fuoco R 60':

$$C_{f,solette} = a = 20,0 \text{ mm}$$

Inoltre, avendo alleggerimenti in polistirene o materiali affini, vanno previsti opportuni sfiati delle sovrappressioni.

<div><div>Ministero dell'Interno Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica</div><div>MINISTERO DELL'INTERNO</div></div>						
D.5 Solette piene e solai alleggeriti						
D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.						
Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo ⁽¹⁾	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
<p>I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale a 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.</p> <p>⁽¹⁾ In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1</p> <p>⁽²⁾ Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.</p> <p>⁽³⁾ In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.</p>						

Figura 4 - Tabella D.5.1 D.M. 16/02/2007

Infine, si calcola il copriferro minimo per le barre più esposte:

- per i muri controterra:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) = \text{MAX} (24; 25; 10) \text{ mm} = 25 \text{ mm}$$

$$(c_{min,b} = 24 \text{ mm}; c_{min,dur} = 25 \text{ mm});$$

e quindi:

$$c_{min} = 25 \text{ mm};$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm};$$

$$\text{da cui: } c_{nom, \text{muri controterra}} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}.$$

Con tale valore di copriferro netto risulta identicamente soddisfatta la prescrizione inerente alla resistenza al fuoco R 60'.

- per i muri in elevazione non a contatto col terreno:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) = \text{MAX} (24; 10; 10) \text{ mm} = 24 \text{ mm}$$

$$(c_{min,b} = 24 \text{ mm}; c_{min,dur} = 10 \text{ mm});$$

e quindi:

$$c_{min} = 24 \text{ mm};$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm};$$

$$\text{da cui: } c_{nom, \text{muri in elevazione}} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 24 + 5 = 29 \text{ mm (si adotta 30 mm)}.$$

Con tale valore di copriferro netto risulta identicamente soddisfatta la prescrizione inerente alla resistenza al fuoco R 60'.

- per travi e cordoli in elevazione:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) = \text{MAX} (16; 15; 10) \text{ mm} = 16 \text{ mm}$$

$$(c_{min,b} = 16 \text{ mm}; c_{min,dur} = 15 \text{ mm});$$

e quindi:

$$c_{min} = 16 \text{ mm};$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm};$$

$$\text{da cui: } c_{nom, \text{travi in elevazione}} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 16 + 5 = 21 \text{ mm (si adotta 25 mm)}.$$

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

Con tale valore di copriferro netto risulta identicamente soddisfatta la prescrizione inerente alla resistenza al fuoco R 60'.

- per i pilastri in elevazione, si ha:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) = \text{MAX} (16; 15; 10) \text{ mm} = 16 \text{ mm}$$

$$(c_{min,b} = 16 \text{ mm}; c_{min,dur} = 15 \text{ mm});$$

e quindi:

$$c_{min} = 16 \text{ mm};$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm};$$

$$\text{da cui: } c_{nom,pilastri} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 16 + 5 = 21 \text{ mm.}$$

per i pilastri risulta vincolante il valore del copriferro imposto per soddisfare la prescrizione R 60', ovvero:

$$c_{f,pilastri} = a = 45,0 \text{ mm}$$

Essendo, in tutti i casi in progetto, previste staffe del diametro di 8 mm, il copriferro netto da imporre sarà pari a:

$$c_{nom,pilastri} = a - \phi_{staffe}/2 = 45 - 4 = 41 \text{ mm.}$$

- per le solette in elevazione, si ha:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \text{MAX} (c_{min,b} ; c_{min,dur} ; 10 \text{ mm}) = \text{MAX} (24; 10; 10) \text{ mm} = 24 \text{ mm}$$

$$(c_{min,b} = 24 \text{ mm}; c_{min,dur} = 10 \text{ mm});$$

e quindi:

$$c_{min} = 24 \text{ mm};$$

$$\Delta c_{dev} = 5 \text{ mm};$$

$$\text{da cui: } c_{nom,solette} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 24 + 5 = 29 \text{ mm (si adotta 30 mm).}$$

Con tale valore di copriferro netto risulta identicamente soddisfatta la prescrizione inerente alla resistenza al fuoco R 60'.

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

2.1.1 RIEPILOGO – DIMENSIONAMENTO DEL COPRIFERRO

Nella successiva tabella si riporta il riepilogo con le indicazioni inerenti i copriferri netti delle barre più esposte.

ELEMENTO STRUTTURALE	COPRIFERRO NETTO
MURI CONTRO TERRA	30 mm
MURI IN ELEV AZIONE	30 mm
PILASTRI IN ELEV AZIONE	41 mm
SOLETTE	30 mm
TRAVI E CORDOLI	25 mm

Tabella 3 - Copriferri netti

2.2. VERIFICA DEI PILASTRI

Si riportano nell' ALLEGATO 2 alla presente relazione, le verifiche dei pilastri con riferimento alle specifiche prescrizioni contenute nel D. M. 17 gennaio 2018 (NTC). I copriferri sono quelli calcolati nel precedente capitolo 2.1.


2.3. VERIFICA DELLA SOLETTA Q.R. +3,25 M

Si verificano, a titolo dimostrativo, alcune sezioni significative della soletta di copertura de corpo spogliatoi e vani tecnici, alla quota rustica di +3,25 m, in getto pieno di c.a..

Tutte le sezioni sono state comunque verificate, anche quelle per le quali non si è riportata distinta nella presente relazione.

Per soddisfare la prescrizione inerente il copriferro imposto dalla durabilità, secondo i criteri espressi nel precedente capitolo 2.1. deve essere:

$$C_{asse-barra} = c_{netto,solette} + \phi / 2$$

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "Y" () sono così distribuiti:

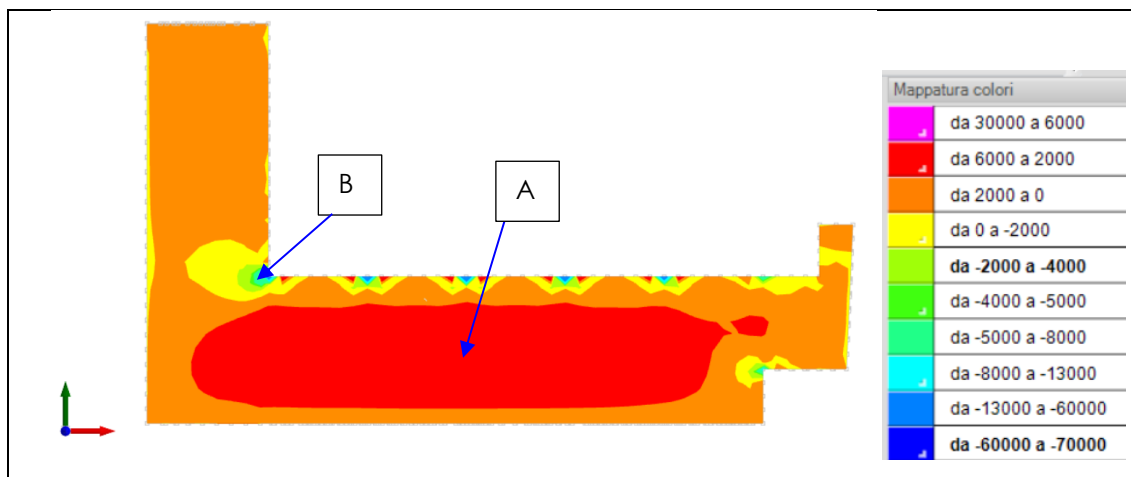


Figura 5 – Valori in daN e m

<p>Risultati guscio</p> <table> <tr><td>> Guscio</td><td>2028</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema X-Y</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo 1 (1663)</td></tr> <tr><td>Fxx</td><td>2576</td></tr> <tr><td>Fyy</td><td>35</td></tr> <tr><td>Fxy</td><td>782</td></tr> <tr><td>Mxx</td><td>481</td></tr> <tr><td>Myy</td><td>5196</td></tr> <tr><td>Mxy</td><td>-6</td></tr> <tr><td>Vx</td><td>79</td></tr> <tr><td>Vy</td><td>-58</td></tr> <tr><td>Estremi</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>> Fxx</td><td>2075; 3797</td></tr> <tr><td>> Fyy</td><td>-571; 960</td></tr> <tr><td>> Fxy</td><td>482; 1473</td></tr> <tr><td>> Mxx</td><td>265; 684</td></tr> <tr><td>> Myy</td><td>2888; 7323</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>2888; SLU 38</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>7323; SLU 162</td></tr> <tr><td>> Mxy</td><td>-26; 17</td></tr> <tr><td>> Vx</td><td>41; 114</td></tr> <tr><td>> Vy</td><td>-107; -10</td></tr> </table>	> Guscio	2028	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y	Nodo	Nodo 1 (1663)	Fxx	2576	Fyy	35	Fxy	782	Mxx	481	Myy	5196	Mxy	-6	Vx	79	Vy	-58	Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Fxx	2075; 3797	> Fyy	-571; 960	> Fxy	482; 1473	> Mxx	265; 684	> Myy	2888; 7323	> Minimo	2888; SLU 38	> Massimo	7323; SLU 162	> Mxy	-26; 17	> Vx	41; 114	> Vy	-107; -10	<p>PUNTO A: GUSCIO 2.028:</p> $M_{\max, \text{SLE RARA}}^+ = +5.196,0 + 6,0 = +5.202,0 \text{ daNm}$
> Guscio	2028																																																
Contesto	SLE rara 19																																																
Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y																																																
Nodo	Nodo 1 (1663)																																																
Fxx	2576																																																
Fyy	35																																																
Fxy	782																																																
Mxx	481																																																
Myy	5196																																																
Mxy	-6																																																
Vx	79																																																
Vy	-58																																																
Estremi	SLU																																																
Contesto	SLU																																																
> Fxx	2075; 3797																																																
> Fyy	-571; 960																																																
> Fxy	482; 1473																																																
> Mxx	265; 684																																																
> Myy	2888; 7323																																																
> Minimo	2888; SLU 38																																																
> Massimo	7323; SLU 162																																																
> Mxy	-26; 17																																																
> Vx	41; 114																																																
> Vy	-107; -10																																																
<p>Risultati guscio</p> <table> <tr><td>> Guscio</td><td>1476</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema X-Y</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo L (1992)</td></tr> <tr><td>Fxx</td><td>-3074</td></tr> <tr><td>Fyy</td><td>-14098</td></tr> <tr><td>Fxy</td><td>-8300</td></tr> <tr><td>Mxx</td><td>-1700</td></tr> <tr><td>Myy</td><td>-6643</td></tr> <tr><td>Mxy</td><td>2917</td></tr> <tr><td>Vx</td><td>38640</td></tr> <tr><td>Vy</td><td>-1928</td></tr> <tr><td>Estremi</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>> Fxx</td><td>-7116; -901</td></tr> <tr><td>> Fyy</td><td>-22713; -9624</td></tr> <tr><td>> Fxy</td><td>-11963; -6595</td></tr> <tr><td>> Mxx</td><td>-2421; -899</td></tr> <tr><td>> Myy</td><td>-9420; -3394</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>-9420; SLU 166</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>-3394; SLU 34</td></tr> <tr><td>> Mxy</td><td>1546; 4127</td></tr> <tr><td>> Vx</td><td>20456; 54685</td></tr> <tr><td>> Vy</td><td>-2774; -798</td></tr> </table>	> Guscio	1476	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y	Nodo	Nodo L (1992)	Fxx	-3074	Fyy	-14098	Fxy	-8300	Mxx	-1700	Myy	-6643	Mxy	2917	Vx	38640	Vy	-1928	Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Fxx	-7116; -901	> Fyy	-22713; -9624	> Fxy	-11963; -6595	> Mxx	-2421; -899	> Myy	-9420; -3394	> Minimo	-9420; SLU 166	> Massimo	-3394; SLU 34	> Mxy	1546; 4127	> Vx	20456; 54685	> Vy	-2774; -798	<p>PUNTO B: GUSCIO 1.476:</p> $M_{\max, \text{SLE RARA}}^- = -6.643,0 - 2.917,0 = -9.560,0 \text{ daNm}$
> Guscio	1476																																																
Contesto	SLE rara 19																																																
Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y																																																
Nodo	Nodo L (1992)																																																
Fxx	-3074																																																
Fyy	-14098																																																
Fxy	-8300																																																
Mxx	-1700																																																
Myy	-6643																																																
Mxy	2917																																																
Vx	38640																																																
Vy	-1928																																																
Estremi	SLU																																																
Contesto	SLU																																																
> Fxx	-7116; -901																																																
> Fyy	-22713; -9624																																																
> Fxy	-11963; -6595																																																
> Mxx	-2421; -899																																																
> Myy	-9420; -3394																																																
> Minimo	-9420; SLU 166																																																
> Massimo	-3394; SLU 34																																																
> Mxy	1546; 4127																																																
> Vx	20456; 54685																																																
> Vy	-2774; -798																																																
	$M_{\max, \text{SLU-SLV}}^- = -9.420,0 - 4.127,0 = -13.547,0 \text{ daNm}$																																																

Verifiche PUNTO A:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

$B = 100 \text{ cm}$; $H = 25 \text{ cm}$; casse-barra = $4,0 \text{ cm}$;

$A_s = 1 \text{ } \varnothing 18/20''$ ($12,72 \text{ cm}^2/\text{m}$); $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 8/20''$ ($2,51 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 75,3 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.203,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 75,3 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

$M_{R,Y} = 9.597,0 \text{ daNm}$ (con rottura lato acciaio) $> M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+$

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involuppi SLU-SLV.

Verifiche PUNTO B:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

$B = 100 \text{ cm}$; $H = 25 \text{ cm}$; casse-barra = 4,0 cm;

$A_s = 7 \text{ } \varnothing 20 + 1 \text{ } \varnothing 8/20'' (24,50 \text{ cm}^2/\text{m})$; $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 14/20'' (7,70 \text{ cm}^2/\text{m})$

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 105,6 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.177,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 105,6 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

$M_{R,Y} = 17.414,0 \text{ daNm}$ (con rottura lato acciaio) $> M_{\text{max,SLU-SLV}}^-$

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involuپی SLU-SLV.

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "X" (\longrightarrow) sono così distribuiti:

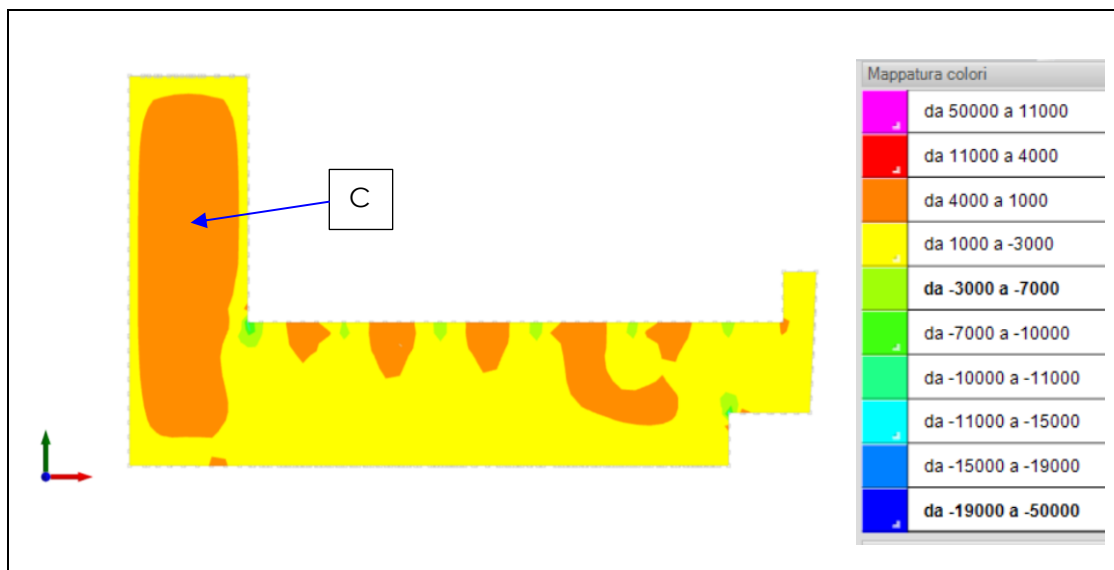


Figura 6 – Valori in daN e m

Risultati guscio	PUNTO C: GUSCIO 1.638:
> Guscio 1638	
Contesto SLE rara 19	
Risultato Sollecitazioni sistema X-Y	
Nodo Nodo I (2159)	
Fxx 231	
Fyy -741	
Fxy -5837	
Mxx 3798	
Myy 615	
Mxy 68	
Vx -198	
Vy -47	
▼ Estremi SLU	
Contesto SLU	
> Fxx 68; 453	
> Fyy -1916; 311	
> Fxy -8116; -4410	
▼ Mxx 2108; 5358	
> Minimo 2108; SLU 4	
> Massimo 5358; SLU 165	
> Myy 328; 870	
> Mxy 57; 95	
> Vx -278; -112	
> Vy -67; -25	

$$M_{\max, \text{SLERARA}}^+ = +3.798,0 + | +68,0 | = +3.866,0 \text{ daNm}$$

$$M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+ = +5.358,0 + | +95,0 | = +5.453,0 \text{ daNm}$$

Verifiche PUNTO C:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

$B = 100 \text{ cm}$; $H = 25 \text{ cm}$; casse-barra = 4,0 cm;

$A_s = 1 \text{ } \varnothing 16/20'' (10,05 \text{ cm}^2/\text{m})$; $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 8/20'' (2,51 \text{ cm}^2/\text{m})$

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 60,9 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.050,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 60,9 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

$M_{R,Y} = 7.720,0 \text{ daNm (con rottura lato acciaio)} > M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+$

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involuppi SLU-SLV.

2.3.1 VERIFICA A TAGLIO ALLO SLU-SLV DELLA SOLETTA

Il taglio agente sulla soletta agli involuپی SLU-SLV è così distribuito:

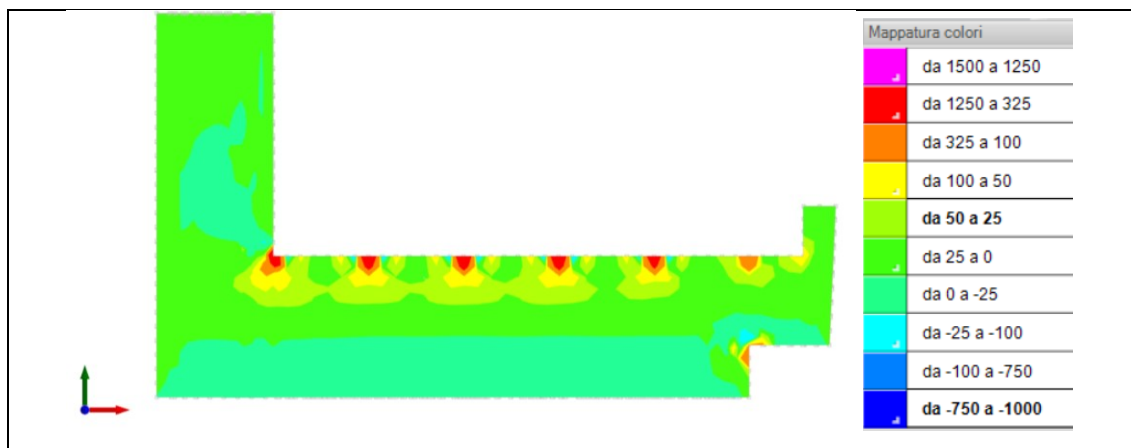


Figura 7 – Sollecitazioni di taglio soletta – Valori in kN

Mediamente, nelle zone indicate nella precedente immagine NON armate a taglio, il valore del taglio agente risulta inferiore a:

$$V_{Ed,SLU-SLV} = 100,0 \text{ kN}$$

Le zone di picco evidenziate in figura saranno armate a taglio.

Il taglio resistente (per sezioni non armate a taglio e considerando il quantitativo minimo di barre inserito) vale:

$$\begin{aligned} V_{Rd} &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right) = \\ &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot 1,97 \cdot (100 \cdot 0,004786 \cdot 29,05)^{1/3}}{1,5} + 0,15 \cdot 0 \right] \cdot 1.000 \cdot 210; (0,5216 + 0,15 \cdot 0) \cdot 1.000 \cdot 210 \right) = \\ &= \max(119.373,1; 109.536,0) = 119.373,1 \text{ N} = 119,4 \text{ kN} \end{aligned}$$

Con:

$$k = 1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{1/2} = 1 + \left(\frac{200}{210} \right)^{1/2} = 1,97 \leq 2$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,97^{3/2} \cdot 29,05^{1/2} = 0,5216$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{1.005,0}{1.000,0 \cdot 210,0} = 0,004786$$

Siccome il taglio resistente è maggiore di quello sollecitante, la verifica è soddisfatta.

Globalmente, quindi. La soletta NON necessita di armatura al taglio.


2.4. VERIFICA DELLA SOLETTA Q.R. +5,90 M

Si verificano, a titolo dimostrativo, alcune sezioni significative della soletta di copertura de corpo spogliatoi e vani tecnici, alla quota rustica di +5,90 m, in getto pieno di c.a..

Tutte le sezioni sono state comunque verificate, anche quelle per le quali non si è riportata distinta nella presente relazione.

Per soddisfare la prescrizione inerente il copriferro imposto dalla durabilità, secondo i criteri espressi nel precedente capitolo 2.1. deve essere:

$$C_{asse-barra} = c_{netto,solette} + \phi / 2$$

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "Y" () sono così distribuiti:

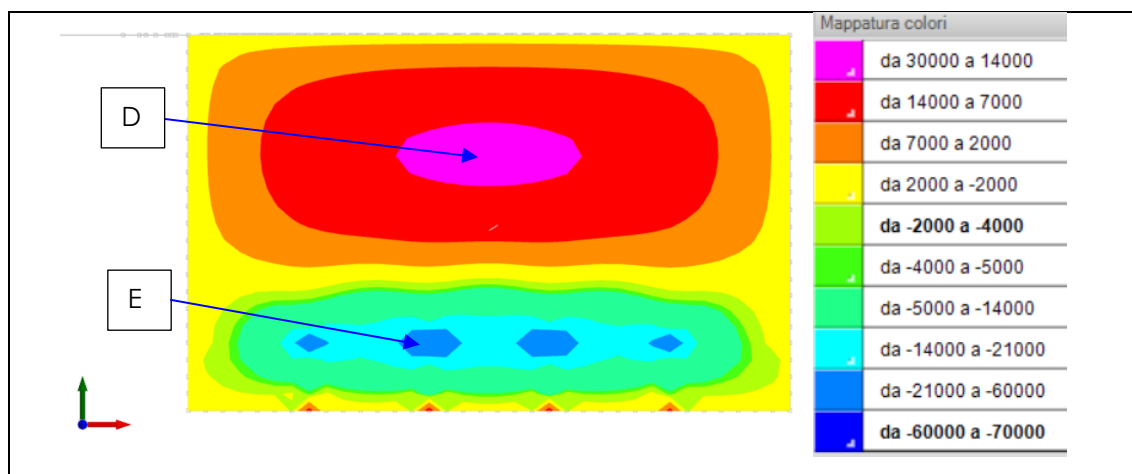


Figura 8 – Valori in daN e m

<table> <tr><td>Risultati guscio</td><td></td></tr> <tr><td>> Guscio</td><td>4158</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema X-Y</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo I (3266)</td></tr> <tr><td>Fxx</td><td>-3319</td></tr> <tr><td>Fyy</td><td>-1618</td></tr> <tr><td>Fxy</td><td>2392</td></tr> <tr><td>Mxx</td><td>3382</td></tr> <tr><td>Myy</td><td>14817</td></tr> <tr><td>Mxy</td><td>-26</td></tr> <tr><td>Vx</td><td>-5</td></tr> <tr><td>Vy</td><td>535</td></tr> <tr><td>Estremi</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>> Fxx</td><td>-4534; -2891</td></tr> <tr><td>> Fyy</td><td>-2535; -1116</td></tr> <tr><td>> Fxy</td><td>2034; 3294</td></tr> <tr><td>> Mxx</td><td>1854; 4864</td></tr> <tr><td>> Myy</td><td>9050; 21025</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>9050; SLU 26</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>21025; SLU 154</td></tr> <tr><td>> Mxy</td><td>-53; -18</td></tr> <tr><td>> Vx</td><td>-9; 0</td></tr> <tr><td>> Vy</td><td>48; 847</td></tr> </table>	Risultati guscio		> Guscio	4158	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y	Nodo	Nodo I (3266)	Fxx	-3319	Fyy	-1618	Fxy	2392	Mxx	3382	Myy	14817	Mxy	-26	Vx	-5	Vy	535	Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Fxx	-4534; -2891	> Fyy	-2535; -1116	> Fxy	2034; 3294	> Mxx	1854; 4864	> Myy	9050; 21025	> Minimo	9050; SLU 26	> Massimo	21025; SLU 154	> Mxy	-53; -18	> Vx	-9; 0	> Vy	48; 847	<p>PUNTO D: GUSCIO 4.158:</p> $M_{\max, \text{SLE RARA}}^+ = +14.817,0 + -26,0 = +14.843,0 \text{ daNm}$
Risultati guscio																																																			
> Guscio	4158																																																		
Contesto	SLE rara 19																																																		
Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y																																																		
Nodo	Nodo I (3266)																																																		
Fxx	-3319																																																		
Fyy	-1618																																																		
Fxy	2392																																																		
Mxx	3382																																																		
Myy	14817																																																		
Mxy	-26																																																		
Vx	-5																																																		
Vy	535																																																		
Estremi	SLU																																																		
Contesto	SLU																																																		
> Fxx	-4534; -2891																																																		
> Fyy	-2535; -1116																																																		
> Fxy	2034; 3294																																																		
> Mxx	1854; 4864																																																		
> Myy	9050; 21025																																																		
> Minimo	9050; SLU 26																																																		
> Massimo	21025; SLU 154																																																		
> Mxy	-53; -18																																																		
> Vx	-9; 0																																																		
> Vy	48; 847																																																		
	$M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+ = +21.025,0 + -53,0 = +21.078,0 \text{ daNm}$																																																		
<table> <tr><td>Risultati guscio</td><td></td></tr> <tr><td>> Guscio</td><td>4575</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema X-Y</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo I (2819)</td></tr> <tr><td>Fxx</td><td>4048</td></tr> <tr><td>Fyy</td><td>-1063</td></tr> <tr><td>Fxy</td><td>620</td></tr> <tr><td>Mxx</td><td>-25649</td></tr> <tr><td>Myy</td><td>-44364</td></tr> <tr><td>Mxy</td><td>-246</td></tr> <tr><td>Vx</td><td>-47875</td></tr> <tr><td>Vy</td><td>53721</td></tr> <tr><td>Estremi</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>> Fxx</td><td>3017; 6627</td></tr> <tr><td>> Fyy</td><td>-5598; 2023</td></tr> <tr><td>> Fxy</td><td>-137; 1829</td></tr> <tr><td>> Mxx</td><td>-36373; -19519</td></tr> <tr><td>> Myy</td><td>-65137; -38394</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>-65137; SLU 174</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>-38394; SLU 12</td></tr> <tr><td>> Mxy</td><td>-1669; 2459</td></tr> <tr><td>> Vx</td><td>-68239; -38585</td></tr> <tr><td>> Vy</td><td>43546; 84414</td></tr> </table>	Risultati guscio		> Guscio	4575	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y	Nodo	Nodo I (2819)	Fxx	4048	Fyy	-1063	Fxy	620	Mxx	-25649	Myy	-44364	Mxy	-246	Vx	-47875	Vy	53721	Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Fxx	3017; 6627	> Fyy	-5598; 2023	> Fxy	-137; 1829	> Mxx	-36373; -19519	> Myy	-65137; -38394	> Minimo	-65137; SLU 174	> Massimo	-38394; SLU 12	> Mxy	-1669; 2459	> Vx	-68239; -38585	> Vy	43546; 84414	<p>PUNTO E: GUSCIO 4.575:</p> $M_{\max, \text{SLE RARA}}^- = -44.364,0 - -246,0 = -44.610,0 \text{ daNm}$
Risultati guscio																																																			
> Guscio	4575																																																		
Contesto	SLE rara 19																																																		
Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y																																																		
Nodo	Nodo I (2819)																																																		
Fxx	4048																																																		
Fyy	-1063																																																		
Fxy	620																																																		
Mxx	-25649																																																		
Myy	-44364																																																		
Mxy	-246																																																		
Vx	-47875																																																		
Vy	53721																																																		
Estremi	SLU																																																		
Contesto	SLU																																																		
> Fxx	3017; 6627																																																		
> Fyy	-5598; 2023																																																		
> Fxy	-137; 1829																																																		
> Mxx	-36373; -19519																																																		
> Myy	-65137; -38394																																																		
> Minimo	-65137; SLU 174																																																		
> Massimo	-38394; SLU 12																																																		
> Mxy	-1669; 2459																																																		
> Vx	-68239; -38585																																																		
> Vy	43546; 84414																																																		
	$M_{\max, \text{SLU-SLV}}^- = -65.137,0 - 2.459,0 = -67.596,0 \text{ daNm}$																																																		

Verifiche PUNTO D:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

B = 100 cm; H = 40 cm; casse-barra = 4,0 cm;

A_s = 1 Ø20/15" (20,95 cm²/m); A'_s = 1 Ø12/15" (7,54 cm²/m)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 70,4 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.206,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 70,4 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

M_{R,Y} = 27.307,0 daNm (con rottura lato acciaio) > M_{max,SLU-SLV}⁺

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involucri SLU-SLV.

Verifiche PUNTO E:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

$B = 100 \text{ cm}$; $H = 40 \text{ cm}$; casse-barra = 4,5 cm;

$A_s = 1 \text{ } \varnothing 24/15'' + 1 \text{ } \varnothing 24/15'' (60,34 \text{ cm}^2/\text{m})$; $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 20/15'' + 1 \text{ } \varnothing 20/15'' (41,90 \text{ cm}^2/\text{m})$

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 118,6 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.396,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 118,6 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

$M_{R,Y} = 75.040,0 \text{ daNm}$ (con rottura lato acciaio) $> M_{\max,SLU-SLV}$

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involuipi SLU-SLV.

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "X" (\longrightarrow) sono così distribuiti:

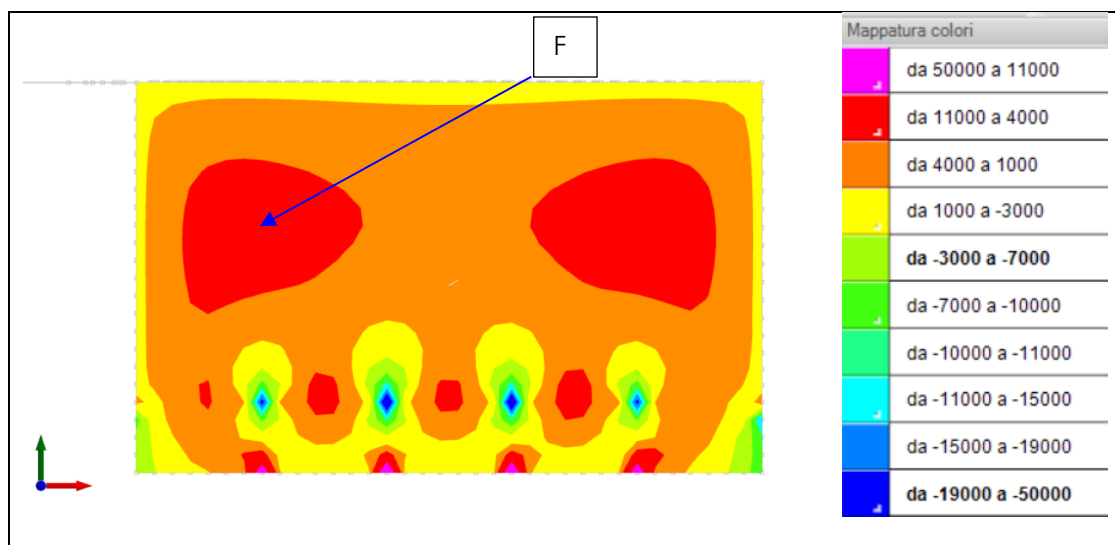


Figura 9 – Valori in daN e m

<table><tr><td colspan="2">Risultati guscio</td></tr><tr><td>> Guscio</td><td>4217</td></tr><tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr><tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema X-Y</td></tr><tr><td>Nodo</td><td>Nodo I (3201)</td></tr><tr><td>Fxx</td><td>-1195</td></tr><tr><td>Fyy</td><td>-2464</td></tr><tr><td>Fxy</td><td>-805</td></tr><tr><td>Mxx</td><td>5301</td></tr><tr><td>Myy</td><td>9185</td></tr><tr><td>Mxy</td><td>-13</td></tr><tr><td>Vx</td><td>-691</td></tr><tr><td>Vy</td><td>-900</td></tr><tr><td>Estremi</td><td>SLU</td></tr><tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr><tr><td>> Fxx</td><td>-1630; -1003</td></tr><tr><td>> Fyy</td><td>-3532; -2043</td></tr><tr><td>> Fxy</td><td>-2165; 35</td></tr><tr><td>> Mxx</td><td>3220; 7527</td></tr><tr><td>> Minimo</td><td>3220; SLU 26</td></tr><tr><td>> Massimo</td><td>7527; SLU 154</td></tr><tr><td>> Myy</td><td>5524; 13061</td></tr><tr><td>> Mxy</td><td>-324; 128</td></tr><tr><td>> Vx</td><td>-1010; -330</td></tr><tr><td>> Vy</td><td>-1279; -712</td></tr></table>	Risultati guscio		> Guscio	4217	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y	Nodo	Nodo I (3201)	Fxx	-1195	Fyy	-2464	Fxy	-805	Mxx	5301	Myy	9185	Mxy	-13	Vx	-691	Vy	-900	Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Fxx	-1630; -1003	> Fyy	-3532; -2043	> Fxy	-2165; 35	> Mxx	3220; 7527	> Minimo	3220; SLU 26	> Massimo	7527; SLU 154	> Myy	5524; 13061	> Mxy	-324; 128	> Vx	-1010; -330	> Vy	-1279; -712	<p>PUNTO F: GUSCIO 4.217:</p> $M_{\max, \text{SLERARA}}^+ = +5.301,0 + -13,0 = +5.314,0 \text{ daNm}$ $M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+ = +7.527,0 + -324,0 = +7.851,0 \text{ daNm}$
Risultati guscio																																																			
> Guscio	4217																																																		
Contesto	SLE rara 19																																																		
Risultato	Sollecitazioni sistema X-Y																																																		
Nodo	Nodo I (3201)																																																		
Fxx	-1195																																																		
Fyy	-2464																																																		
Fxy	-805																																																		
Mxx	5301																																																		
Myy	9185																																																		
Mxy	-13																																																		
Vx	-691																																																		
Vy	-900																																																		
Estremi	SLU																																																		
Contesto	SLU																																																		
> Fxx	-1630; -1003																																																		
> Fyy	-3532; -2043																																																		
> Fxy	-2165; 35																																																		
> Mxx	3220; 7527																																																		
> Minimo	3220; SLU 26																																																		
> Massimo	7527; SLU 154																																																		
> Myy	5524; 13061																																																		
> Mxy	-324; 128																																																		
> Vx	-1010; -330																																																		
> Vy	-1279; -712																																																		

Verifiche PUNTO F:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

B = 100 cm; H = 40 cm; casse-barra = 6,0 cm;

A_s = 1 Ø16/15" (13,41 cm²/m); A'_s = 1 Ø8/15" (3,35 cm²/m)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 34,4 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 1.292,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 34,4 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il momento resistente ultimo della sezione in verifica vale:

$M_{R,Y} = 16.848,0 \text{ daNm}$ (con rottura lato acciaio) $> M_{\max, \text{SLU-SLV}}^+$

Per cui la sezione risulta verificata anche agli involuipi SLU-SLV.

2.4.1 VERIFICA A TAGLIO ALLO SLU-SLV DELLA SOLETTA

Il taglio agente sulla soletta agli inviluppi SLU-SLV è così distribuito:

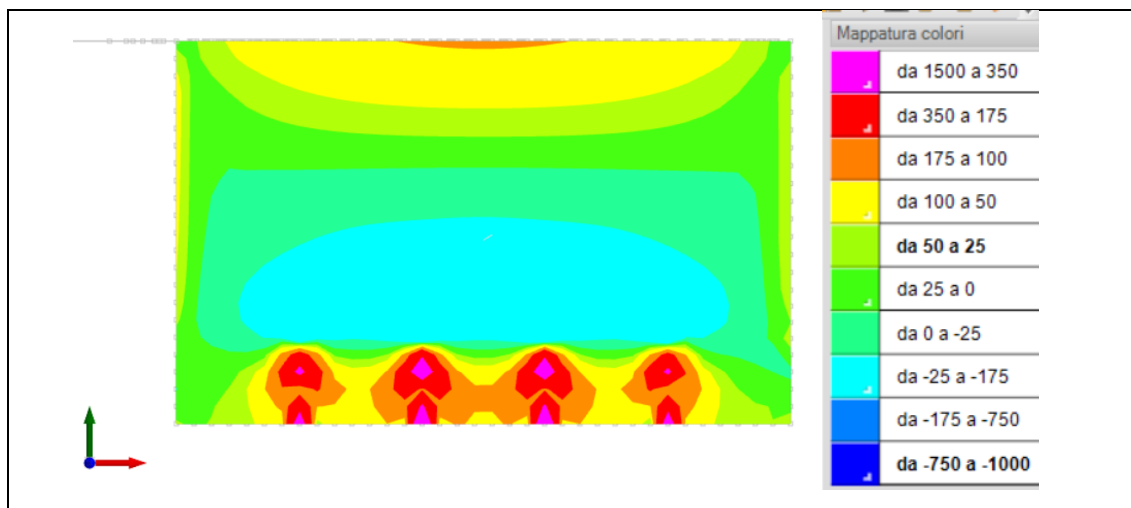


Figura 10 – Sollecitazioni di taglio soletta – Valori in kN

Mediamente, nelle zone indicate nella precedente immagine NON armate a taglio, il valore del taglio agente risulta inferiore a:

$$V_{Ed,SLU-SLV} = 175,0 \text{ kN}$$

Nelle zone di picco in corrispondenza dei pilastri, saranno previste armature a taglio.

Il taglio resistente (per sezioni non armate a taglio e considerando il quantitativo minimo di barre inserito) vale:

$$\begin{aligned} V_{Rd} &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right) = \\ &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot 1,745 \cdot (100 \cdot 0,00582 \cdot 29,05)^{1/3}}{1,5} + 0,15 \cdot 0 \right] \cdot 1.000 \cdot 360; (0,435 + 0,15 \cdot 0) \cdot 1.000 \cdot 360 \right) = \\ &= \max(193.479,8; 156.600,0) = 193.479,8 \text{ N} = 193,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Con:

$$k = 1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{1/2} = 1 + \left(\frac{200}{360} \right)^{1/2} = 1,745 \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,745^{3/2} \cdot 29,05^{1/2} = 0,435$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{2.095,0}{1.000,0 \cdot 360,0} = 0,00582$$

Siccome il taglio resistente è maggiore di quello sollecitante, la verifica è soddisfatta.

Globalmente, quindi. La soletta NON necessita di armatura al taglio.

Nelle zone da armare a taglio, si ha che

$$V_{Ed,SLU-SLV} = 945,0 \text{ kN}$$

Trattandosi di zone in prossimità dei pilastri (soggette a punzonamento), si prevedono 7 barre piegate del diametro di 16 mm ciascuna.

Il taglio resistente è calcolato con l'approccio proposto al § 4.1.2.3.5.2. delle N.T.C. relativo agli elementi con armature trasversali resistenti al taglio. La resistenza al taglio è la minore delle due resistenze a "taglio trazione" (V_{Rsd}) ed a "taglio compressione" (V_{Rcd}).

Si hanno:

$$A_{sw} = (\text{Area di tutti i bracci delle staffe/ferri piegati}) = 1407 \text{ mm}^2$$

$$s = \text{passo staffe/ferri piegati} = 150 \text{ mm}$$

$$d = (\text{distanza asse armature inferiori dal lembo compresso di cls}) = 360 \text{ mm}$$

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

$$\alpha = (\text{angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave}) = 90^\circ$$

$$b_w = (\text{base trave}) = 1000 \text{ mm}$$

$$\alpha_c = 45^\circ$$

$$\alpha_c = 1$$

$$v \cdot f_{cd} = (\text{resist. di progetto a comp. ridotta del cls d'anima - } v = 0,5) = 29,05 \text{ MPa}$$

- con $\cotg\theta = 1$:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cotg\alpha + \cotg\theta) \cdot \sin\alpha = 840,9 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\cotg\alpha + \cotg\theta)}{(1 + \cotg^2\theta)} = 1568,7 \text{ kN}$$

- con $\cotg\theta = 2,5$:

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cotg\alpha + \cotg\theta) \cdot \sin\alpha = 2102,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot v \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\cotg\alpha + \cotg\theta)}{(1 + \cotg^2\theta)} = 1081,9 \text{ kN}$$

Dott. Ing. Patrizio Bongiolatti

Le curve delle resistenze al taglio V_{Rsd} e V_{Rcd} al variare di θ , si intersecano nel punto in cui $\cot g\theta = 1,62$.

Pertanto il valore massimo del taglio sarà:

$$\begin{aligned} V_{Rsd} &= 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\cot g\alpha + \cot g\theta) \cdot \sin\alpha = \\ &= 0,9 \cdot 360 \cdot \frac{1407}{150} \cdot \frac{450}{1,15} \cdot (0 + 1,62) \cdot \sin 45 = 1.362,3 \text{ kN} \end{aligned}$$

Siccome il taglio resistente è maggiore di quello sollecitante, la verifica è soddisfatta.

2.5. VERIFICA DEI MURI

Si verificano, a titolo dimostrativo, alcune sezioni dei muri e dei setti in getto pieno di c.a. ai vari livelli. I copriferri sono quelli calcolati nel precedente capitolo 2.1.

2.5.1 VERIFICHE MURO SEZIONE C-C

Le forze agenti per unità di lunghezza nelle sezioni più sollecitate del muro in oggetto sono riportate nelle successive immagini e sono riferite all'involuppo massimo delle sollecitazioni in SLU e SLV sismico. Si verificano, a titolo dimostrativo, tali sezioni.

I campi con sollecitazioni omogenee saranno armati, di conseguenza, con le stesse armature dimensionate per le sezioni più sollecitate. Pertanto, le verifiche di tutte le altre sezioni, risulteranno identicamente soddisfatte.

Per soddisfare la prescrizione inerente il copriferro imposto dalla durabilità, secondo i criteri espressi nel precedente capitolo 2.1. deve essere:

$$C_{\text{asse-barra}} = c_{\text{netto, muri e setti}} + \phi / 2$$

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "ZZ" () sono così distribuiti:

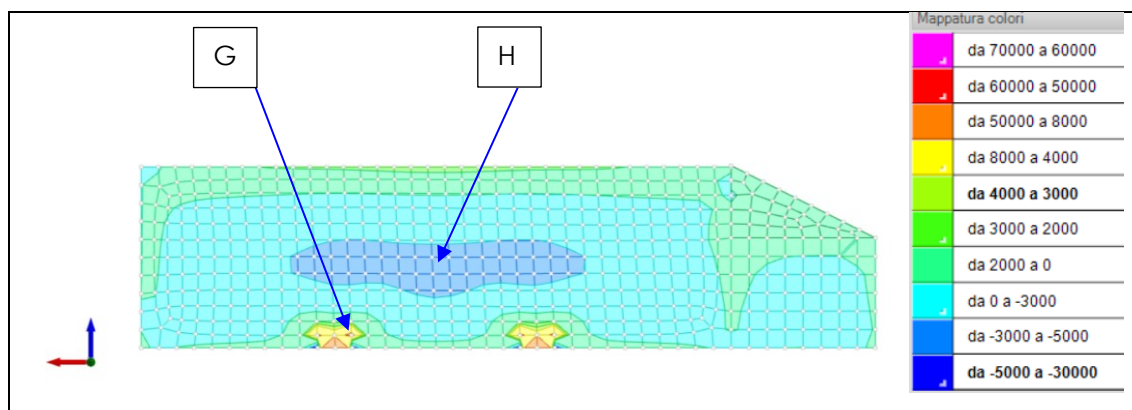


Figura 11 – Sollecitazioni verticali muro sez. C-C – Valori in daN e m – SLE

Locali picchi sono poco significativi perché dovuti, in prevalenza, alle singolarità del modello ad elementi finiti.

<p>Risultati guscio</p> <table> <tr><td>> Guscio</td><td>644</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 19</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema O-Z</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo K (237)</td></tr> <tr><td>Foo</td><td>-555</td></tr> <tr><td>Fzz</td><td>-28969</td></tr> <tr><td>Foz</td><td>-3676</td></tr> <tr><td>Moo</td><td>-1823</td></tr> <tr><td>Mzz</td><td>9701</td></tr> <tr><td>Moz</td><td>1164</td></tr> <tr><td>Vo</td><td>39919</td></tr> <tr><td>Vz</td><td>-46810</td></tr> <tr><td>▼ Estremi</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLU</td></tr> <tr><td>> Foo</td><td>-749; -495</td></tr> <tr><td>> Fzz</td><td>-39573; -24834</td></tr> <tr><td>> Foz</td><td>-5048; -3432</td></tr> <tr><td>> Moo</td><td>-2438; -1669</td></tr> <tr><td>▼ Mzz</td><td>8772; 13014</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>8772; SLU 1</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>13014; SLU 180</td></tr> <tr><td>> Moz</td><td>1027; 1573</td></tr> <tr><td>> Vo</td><td>36382; 53451</td></tr> <tr><td>> Vz</td><td>-62859; -42253</td></tr> </table>	> Guscio	644	Contesto	SLE rara 19	Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z	Nodo	Nodo K (237)	Foo	-555	Fzz	-28969	Foz	-3676	Moo	-1823	Mzz	9701	Moz	1164	Vo	39919	Vz	-46810	▼ Estremi	SLU	Contesto	SLU	> Foo	-749; -495	> Fzz	-39573; -24834	> Foz	-5048; -3432	> Moo	-2438; -1669	▼ Mzz	8772; 13014	> Minimo	8772; SLU 1	> Massimo	13014; SLU 180	> Moz	1027; 1573	> Vo	36382; 53451	> Vz	-62859; -42253	<p>PUNTO G: GUSCIO 644:</p> $F_{\max,SLERARA}^+ = 28.969,0 \text{ daN}$ $M_{\max,SLERARA}^+ = +9.701,0 + 1.164,0 = +10.865,0 \text{ daNm}$
> Guscio	644																																																
Contesto	SLE rara 19																																																
Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z																																																
Nodo	Nodo K (237)																																																
Foo	-555																																																
Fzz	-28969																																																
Foz	-3676																																																
Moo	-1823																																																
Mzz	9701																																																
Moz	1164																																																
Vo	39919																																																
Vz	-46810																																																
▼ Estremi	SLU																																																
Contesto	SLU																																																
> Foo	-749; -495																																																
> Fzz	-39573; -24834																																																
> Foz	-5048; -3432																																																
> Moo	-2438; -1669																																																
▼ Mzz	8772; 13014																																																
> Minimo	8772; SLU 1																																																
> Massimo	13014; SLU 180																																																
> Moz	1027; 1573																																																
> Vo	36382; 53451																																																
> Vz	-62859; -42253																																																
<p>Risultati guscio</p> <table> <tr><td>> Guscio</td><td>867</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 46</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema O-Z</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo I (993)</td></tr> <tr><td>Foo</td><td>-4403</td></tr> <tr><td>Fzz</td><td>-15561</td></tr> <tr><td>Foz</td><td>-45</td></tr> <tr><td>Moo</td><td>-1113</td></tr> <tr><td>Mzz</td><td>-3584</td></tr> <tr><td>Moz</td><td>-35</td></tr> <tr><td>Vo</td><td>64</td></tr> <tr><td>Vz</td><td>-348</td></tr> <tr><td>▼ Estremi</td><td>SLV</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLV</td></tr> <tr><td>> Foo</td><td>-8006; -1152</td></tr> <tr><td>> Fzz</td><td>-23990; -9328</td></tr> <tr><td>> Foz</td><td>-7873; 7874</td></tr> <tr><td>> Moo</td><td>-1493; -764</td></tr> <tr><td>▼ Mzz</td><td>-6650; -421</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>-6650; SLV 6</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>-421; SLV 11</td></tr> <tr><td>> Moz</td><td>-273; 199</td></tr> <tr><td>> Vo</td><td>19; 114</td></tr> <tr><td>> Vz</td><td>-512; -165</td></tr> </table>	> Guscio	867	Contesto	SLE rara 46	Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z	Nodo	Nodo I (993)	Foo	-4403	Fzz	-15561	Foz	-45	Moo	-1113	Mzz	-3584	Moz	-35	Vo	64	Vz	-348	▼ Estremi	SLV	Contesto	SLV	> Foo	-8006; -1152	> Fzz	-23990; -9328	> Foz	-7873; 7874	> Moo	-1493; -764	▼ Mzz	-6650; -421	> Minimo	-6650; SLV 6	> Massimo	-421; SLV 11	> Moz	-273; 199	> Vo	19; 114	> Vz	-512; -165	<p>PUNTO H: GUSCIO 867:</p> $F_{\max,SLERARA}^+ = 15.561,0 \text{ daN}$ $M_{\max,SLERARA}^- = -3.584,0 - -35,0 = -3.619,0 \text{ daNm}$
> Guscio	867																																																
Contesto	SLE rara 46																																																
Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z																																																
Nodo	Nodo I (993)																																																
Foo	-4403																																																
Fzz	-15561																																																
Foz	-45																																																
Moo	-1113																																																
Mzz	-3584																																																
Moz	-35																																																
Vo	64																																																
Vz	-348																																																
▼ Estremi	SLV																																																
Contesto	SLV																																																
> Foo	-8006; -1152																																																
> Fzz	-23990; -9328																																																
> Foz	-7873; 7874																																																
> Moo	-1493; -764																																																
▼ Mzz	-6650; -421																																																
> Minimo	-6650; SLV 6																																																
> Massimo	-421; SLV 11																																																
> Moz	-273; 199																																																
> Vo	19; 114																																																
> Vz	-512; -165																																																
	$F_{\max,SLV}^+ = 23.990,0 \text{ daN}$ $M_{\max,SLU-SLV}^- = -6.650,0 - -273,0 = -6.923,0 \text{ daNm}$																																																

Verifiche PUNTO G:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

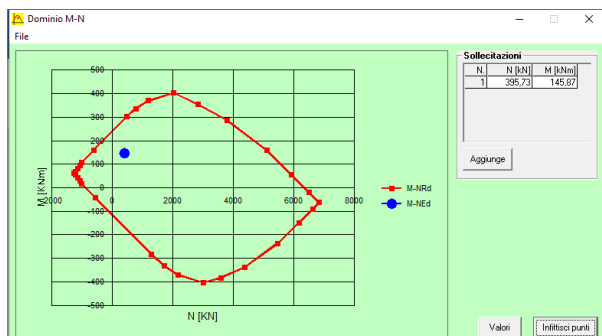
B = 100 cm; H = 35 cm; casse-barra = 4,2 cm;

A_s = 1 Ø24/20" (22,62 cm²/m); A'_s = 1 Ø16/20" (10,05 cm²/m)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 69,6 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 1.217,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 69,6 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il dominio M-N resistente ultimo della sezione in verifica vale (impiegando F verticale massima in SLV, ovvero corrispondente al valore di momento massimo):



Le azioni agenti ricadono all'interno del dominio resistente della sezione.

Pertanto la verifica agli inviluppi SLU-SLV risulta soddisfatta.

Verifiche PUNTO H:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

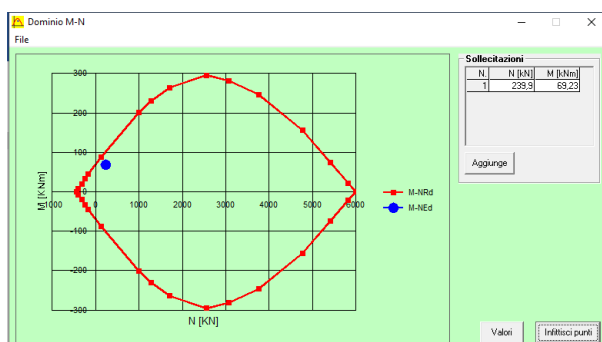
$B = 100 \text{ cm}$; $H = 35 \text{ cm}$; casse-barra = 4,0 cm;

$A_s = 1 \text{ } \varnothing 12/20''$ (5,65 cm²/m); $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 12/20''$ (5,65 cm²/m)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 34,8 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 952,3 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 34,8 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il dominio M-N resistente ultimo della sezione in verifica vale (impiegando F verticale massima in SLV, ovvero corrispondente al valore di momento massimo):



Le azioni agenti ricadono all'interno del dominio resistente della sezione.

Pertanto la verifica agli inviluppi SLU-SLV risulta soddisfatta.

I momenti flettenti che tendono le fibre in direzione "00" (\rightarrow) sono così distribuiti:

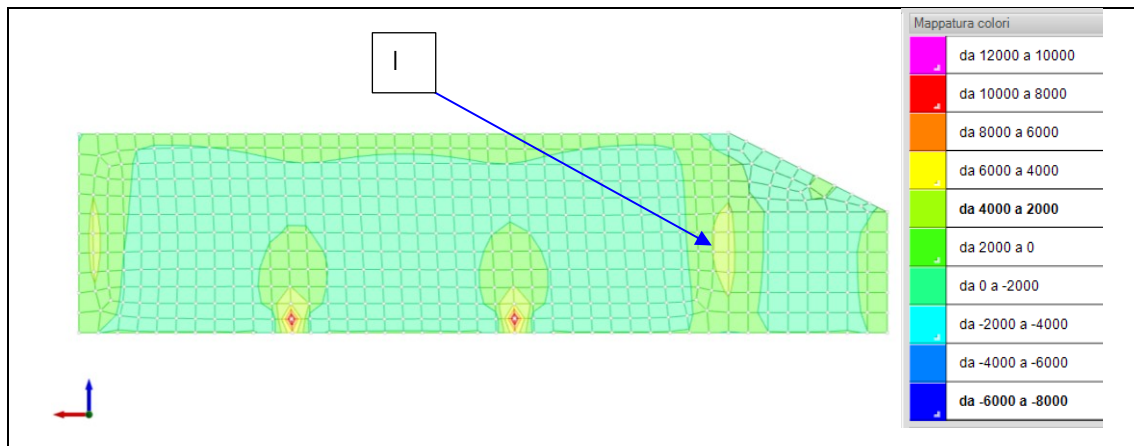


Figura 12 – Sollecitazioni verticali muro sez. C-C – Valori in daN e m – SLE

Locali picchi sono poco significativi perché dovuti, in prevalenza, alle singolarità del modello ad elementi finiti.

<p>Risultati guscio</p> <table> <tr><td>> Guscio</td><td>585</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLE rara 21</td></tr> <tr><td>Risultato</td><td>Sollecitazioni sistema O-Z</td></tr> <tr><td>Nodo</td><td>Nodo 1 (979)</td></tr> <tr><td>Foo</td><td>-11345</td></tr> <tr><td>Fzz</td><td>-11510</td></tr> <tr><td>Foz</td><td>647</td></tr> <tr><td>Moo</td><td>3939</td></tr> <tr><td>Mzz</td><td>-254</td></tr> <tr><td>Moz</td><td>-56</td></tr> <tr><td>Vo</td><td>4105</td></tr> <tr><td>Vz</td><td>-1904</td></tr> <tr><td>Estremi</td><td>SLV</td></tr> <tr><td>Contesto</td><td>SLV</td></tr> <tr><td>> Foo</td><td>-25174; 3367</td></tr> <tr><td>> Fzz</td><td>-24875; 2431</td></tr> <tr><td>> Foz</td><td>-6682; 7557</td></tr> <tr><td>> Moo</td><td>547; 7379</td></tr> <tr><td>> Minimo</td><td>547; SLV 11</td></tr> <tr><td>> Massimo</td><td>7379; SLV 6</td></tr> <tr><td>> Mzz</td><td>-427; -5</td></tr> <tr><td>> Moz</td><td>-174; 68</td></tr> <tr><td>> Vo</td><td>1770; 6483</td></tr> <tr><td>> Vz</td><td>-2256; -1303</td></tr> </table>	> Guscio	585	Contesto	SLE rara 21	Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z	Nodo	Nodo 1 (979)	Foo	-11345	Fzz	-11510	Foz	647	Moo	3939	Mzz	-254	Moz	-56	Vo	4105	Vz	-1904	Estremi	SLV	Contesto	SLV	> Foo	-25174; 3367	> Fzz	-24875; 2431	> Foz	-6682; 7557	> Moo	547; 7379	> Minimo	547; SLV 11	> Massimo	7379; SLV 6	> Mzz	-427; -5	> Moz	-174; 68	> Vo	1770; 6483	> Vz	-2256; -1303	<p>PUNTO I: GUSCIO 585:</p> $F_{\max,SLERARA}^+ = 11.345,0 \text{ daN}$ $M_{\max,SLERARA}^+ = +3.939,0 + -56,0 = +3.995,0 \text{ daNm}$ <hr/> $F_{\max,SLV}^+ = 25.174,0 \text{ daN}$ $M_{\max,SLU-SLV}^+ = +7.379,0 + 174,0 = +7.553,0 \text{ daNm}$
> Guscio	585																																																
Contesto	SLE rara 21																																																
Risultato	Sollecitazioni sistema O-Z																																																
Nodo	Nodo 1 (979)																																																
Foo	-11345																																																
Fzz	-11510																																																
Foz	647																																																
Moo	3939																																																
Mzz	-254																																																
Moz	-56																																																
Vo	4105																																																
Vz	-1904																																																
Estremi	SLV																																																
Contesto	SLV																																																
> Foo	-25174; 3367																																																
> Fzz	-24875; 2431																																																
> Foz	-6682; 7557																																																
> Moo	547; 7379																																																
> Minimo	547; SLV 11																																																
> Massimo	7379; SLV 6																																																
> Mzz	-427; -5																																																
> Moz	-174; 68																																																
> Vo	1770; 6483																																																
> Vz	-2256; -1303																																																

Verifiche PUNTO I:

Si verifica la sezione indicata che ha le seguenti caratteristiche geometriche:

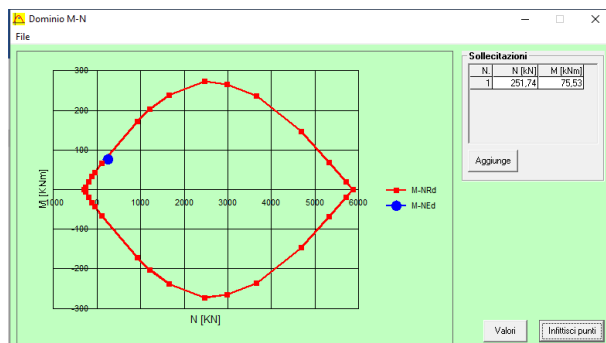
$B = 100 \text{ cm}$; $H = 35 \text{ cm}$; casse-barra = 5,0 cm;

$A_s = 1 \text{ } \varnothing 10/20''$ (3,93 cm²/m); $A'_s = 1 \text{ } \varnothing 10/20''$ (3,93 cm²/m)

Per cui si ottiene, allo SLE RARA: $\sigma_c = 49,2 \text{ daN/cm}^2$; $\sigma_s = 2.154,0 \text{ daN/cm}^2$

Considerato che il tasso di lavoro a compressione del calcestruzzo è basso ($\sigma_c = 49,2 \text{ daN/cm}^2 < 0,45 \cdot f_{ck}$), si tralasciano le verifiche secondo la combinazione quasi permanente dello SLE risultando esse, ovviamente, soddisfatte.

Il dominio M-N resistente ultimo della sezione in verifica vale (impiegando F verticale massima in SLV, ovvero corrispondente al valore di momento massimo):



Le azioni agenti ricadono all'interno del dominio resistente della sezione.

Pertanto la verifica agli involuppi SLU-SLV risulta soddisfatta.

Il taglio agente sulla parete agli involucri SLU-SLV è così distribuito:

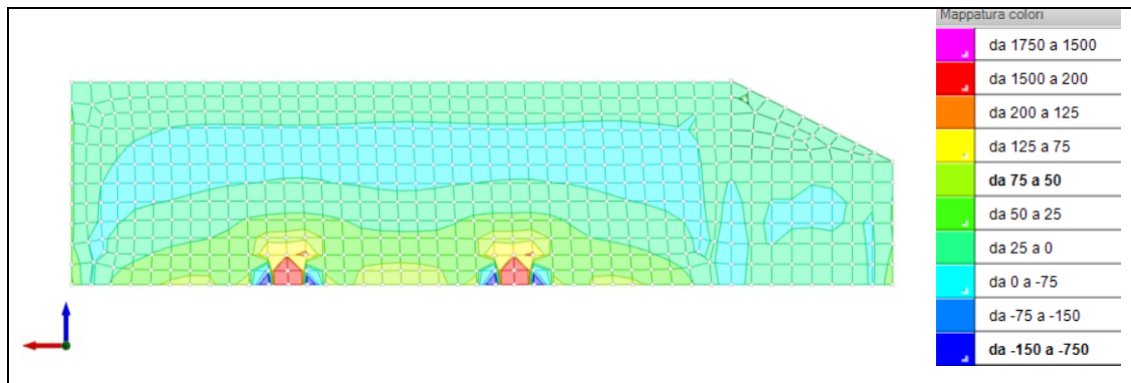


Figura 13 – Sollecitazioni di taglio muro sez. C-C – Valori in kN

Mediamente, nelle zone indicate nella precedente immagine NON armate a taglio, il valore del taglio agente (salvo locali picchi poco significativi dovuti alla singolarità del modello ad elementi finiti) risulta inferiore a:

$$V_{Ed,SLU-SLV} = 125,0 \text{ kN}$$

Il taglio resistente (per sezioni non armate a taglio e considerando il quantitativo minimo di barre inserito) vale:

$$\begin{aligned}
 V_{Rd} &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right) = \\
 &= \max \left(\left[\frac{0,18 \cdot 1,803 \cdot (100 \cdot 0,0018226 \cdot 29,05)^{1/3}}{1,5} + 0,15 \cdot 0,685 \right] \cdot 1.000 \cdot 310; (0,4567 + 0,15 \cdot 0,685) \cdot 1.000 \cdot 310 \right) = \\
 &= \max(148.753,4; 173.429,5) = 173.429,5 \text{ N} = 173,4 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Con:

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = \frac{239.900,0}{1.000,0 \cdot 350,0} = 0,685 \leq 0,2 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + \left(\frac{200}{d} \right)^{1/2} = 1 + \left(\frac{200}{310} \right)^{1/2} = 1,803 \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,803^{3/2} \cdot 29,05^{1/2} = 0,4567$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} = \frac{565,0}{1.000,0 \cdot 310,0} = 0,0018226$$

Siccome il taglio resistente è maggiore di quello sollecitante, la verifica è soddisfatta.

ALLEGATO 02

VERIFICHE PILASTRI IN C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN] ove non espressamente specificato.

Q.inf.: quota inferiore. [cm]
Q.sup.: quota superiore. [cm]
Sezione: sezione impiegata.
Esistente: campata esistente.
Secondaria: campata secondaria.
Dissipativa: campata dissipativa.
Interna a parete: campata adiacente ad una parete in c.a.
Sovreresistenza: aliquota di sovreresistenza da assicurare in verifica.
Materiale CLS: materiale calcestruzzo impiegato.
Materiale Acciaio: materiale/i acciaio impiegato/i.
FC: fattore di confidenza riferito al materiale CLS.
Posizione: posizione della barra.
X: ascissa relativa della barra rispetto al baricentro della sezione. [cm]
Y: ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione. [cm]
Diametro: diametro nominale della barra. [cm]
Area: area nominale della barra. [cm²]
Q.inf.: quota inferiore della barra. [cm]
Q.sup.: quota superiore della barra. [cm]
Materiale: materiale della barra.
Quota: quota della sezione. [cm]
As: area complessiva delle armature verticali. [cm²]
%: percentuale di acciaio.
At: area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione. [cm²]
Pos.: posizioni barre longitudinali presenti nella sezione.
Mx: momento Mx. [daN*cm]
My: momento My. [daN*cm]
N: sforzo normale. [daN]
MRdx: momento resistente in direzione X. [daN*cm]
MRdy: momento resistente in direzione Y. [daN*cm]
Comb.: combinazione peggiore.
Coeff.s.: coefficiente di sicurezza minimo.
Verifica: stato di verifica.
ε, cu: deformazione ultima utilizzata per il calcestruzzo [‰].
ε, fk: deformazione ultima utilizzata per l'acciaio [‰].
C.S.: coefficiente di sicurezza minimo.
Nmin: compressione massima. [daN]
Nlim: compressione limite. [daN]
Comb.Nmin: combinazione in cui si ottiene la compressione massima.
Ver.: stato di verifica.
Staffe: staffatura presente nella sezione.
Direzione X: dati della verifica a taglio in direzione X.
V: taglio di verifica per la direzione considerata. [daN]
N: sforzo normale per la verifica nella direzione considerata. [daN]
Comb.: combinazione per la verifica nella direzione considerata.
VRd: resistenza a taglio del calcestruzzo non staffato per la verifica nella direzione considerata. [daN]
VRsd: resistenza a taglio delle staffe per la verifica nella direzione considerata. [daN]
VRcd: resistenza a taglio delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata. [daN]
Cot: cotagente delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata.
c.s.: coefficiente di sicurezza per la verifica nella direzione considerata.
Direzione Y: dati della verifica a taglio in direzione Y.
σc,max: tensione massima sul calcestruzzo. [daN/cm²]
σf,max: tensione massima sull'acciaio. [daN/cm²]

PILASTRO P1

Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondari a	Dissipativ a	Interna a parete	Sovraresis tenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	350	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	
375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	-16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	-16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	-16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C

Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

Verifiche delle sezioni

Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-312651	312651	-156325	-659240	659240	SLU 180	2.109	SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-312273	312273	-156137	-659240	659240	SLU 180	2.111	SI
58	16.08	0.8	0	2	-311890	311890	-155945	-659240	659240	SLU 180	2.114	SI
88	16.08	0.8	0	2	-311506	311506	-155753	659240	659240	SLU 180	2.116	SI
117	16.08	0.8	0	2	-311122	311122	-155561	659240	659240	SLU 180	2.119	SI
146	16.08	0.8	0	2	-310738	-310738	-155369	659240	-659240	SLU 180	2.122	SI
175	16.08	0.8	0	2	-310354	-310354	-155177	659240	-659240	SLU 180	2.124	SI
204	16.08	0.8	0	2	-309970	-309970	-154985	659240	-659240	SLU 180	2.127	SI
233	16.08	0.8	0	2	-326377	-309586	-154793	694994	-659240	SLU 180	2.129	SI
263	16.08	0.8	0	2	-417086	-307432	-153716	888764	-655104	SLU 166	2.131	SI
292	16.08	0.8	0	2	-478122	-307048	-153524	1000396	-642450	SLU 166	2.092	SI
321	16.08	0.8	0	2	-539159	-306664	-153332	1106527	-629373	SLU 166	2.052	SI
350	16.08	0.8	0	2	-598811	-306289	-153144	1205335	-616523	SLU 166	2.013	SI
350	16.08	0.8	0	2	-599149	-306287	-153143	1205879	-616450	SLU 166	2.013	SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-576558	-259312	-129656	-1332407	599261	SLU 162	2.311	SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-494574	-258914	-129457	-1183223	-619429	SLU 162	2.392	SI
436	16.08	0.8	0	3	-410054	-258677	-129339	-1015705	-640744	SLU 166	2.477	SI
467	16.08	0.8	0	3	-263020	-263020	-131510	-659240	-659240	SLU 179	2.506	SI
498	16.08	0.8	0	3	-262616	-262616	-131308	-659240	-659240	SLU 179	2.51	SI
529	16.08	0.8	0	3	-262211	-262211	-131106	-659240	-659240	SLU 179	2.514	SI
559	16.08	0.8	0	3	-261807	-299772	-130904	-659240	-754838	SLU 179	2.518	SI
590	16.08	0.8	0	3	-261136	-370322	-130568	651157	-923419	SLU 176	2.494	SI

Verifica a pressoflessione in SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε, cu	ε, fk	MRdx	MRdy	Comb.	C.S.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Ver.
0	16.08	1.6	0	1,2	-183465	479482	-98877	-2.02	1.92	-473704	1238017	SLV 11	2.582				SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-136508	383455	-98732	-2.02	1.92	-382023	1073110	SLV 11	2.799				SI
58	16.08	0.8	0	2	61419	-258422	-108139	-2.02	1.92	180356	-758849	SLV 6	2.936				SI
88	16.08	0.8	0	2	88137	-178845	-108489	-2.02	1.92	267784	-543382	SLV 5	3.038				SI
117	16.08	0.8	0	2	127982	-194504	-107114	-2.02	1.92	380859	-578820	SLV 9	2.976				SI
146	16.08	0.8	0	2	151279	-229252	-106966	-2.02	1.92	435345	-659735	SLV 9	2.878				SI
175	16.08	0.8	0	2	178499	-293450	-106819	-2.02	1.92	487800	-801935	SLV 9	2.733				SI
204	16.08	0.8	0	2	211525	-373266	-106671	-2.02	1.92	543978	-959924	SLV 9	2.572				SI
233	16.08	0.8	0	2	252492	-523043	-99291	-2.02	1.92	613239	-1270339	SLV 15	2.429				SI
263	16.08	0.8	0	2	298586	-636364	-99144	-2.02	1.92	663829	-1414790	SLV 15	2.223				SI
292	16.08	0.8	0	2	345937	-750771	-98996	-2.02	1.92	701278	-1521948	SLV 15	2.027				SI
321	16.08	0.8	0	2	393999	-865848	-98848	-2.02	1.92	726173	-1595831	SLV 15	1.843				SI
350	16.08	0.8	0	2	441393	-978754	-98704	-2.02	1.92	739983	-1640854	SLV 15	1.676				SI
350	16.08	0.8	0	2	441662	-979393	-98703	-2.02	1.92	740037	-1641047	SLV 15	1.676				SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-398265	1174487	-87942	-2.02	1.92	-604055	1781363	SLV 2	1.517				SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-328522	741267	-87789	-2.02	1.92	-703644	1587682	SLV 2	2.142				SI
436	16.08	0.8	0	3	-161346	-390536	-89096	-2.02	1.92	-475946	-1152018	SLV 15	2.95				SI
467	16.08	0.8	0	3	-196893	-210555	-83719	-2.02	1.92	-669856	-716337	SLV 8	3.402				SI
498	16.08	0.8	0	3	-117918	-599860	-85070	-2.02	1.92	-317616	-1615740	SLV 4	2.694				SI
529	16.08	0.8	0	3	-19444	-1040558	-84914	-2.02	1.92	-39223	-2099026	SLV 4	2.017				SI

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε _{cu}	ε _{fk}	MR _{dx}	MR _{dy}	Comb.	C.S.	Nmin	Niim	Comb.Nmin	Ver.
559	16.08	0.8	0	3	69617	-1482808	-84759	-2.02	1.92	99637	-2122201	SLV 4	1.431				Si
590	16.08	0.8	0	3	157544	-1918299	-84606	-2.02	1.92	168688	-2053996	SLV 4	1.071				Si

Verifica a pressoflessione in SLD

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MR _{dx}	MR _{dy}	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-128555	236867	-101480	-388442	715717	SLD 11	3.022	Si
29	16.08	1.6	0	1,2	-7101	-123782	-105910	-22102	-385242	SLD 5	3.112	Si
58	16.08	0.8	0	2	22282	-102350	-105762	69446	-318984	SLD 5	3.117	Si
88	16.08	0.8	0	2	51644	-77015	-105615	161179	-240362	SLD 5	3.121	Si
117	16.08	0.8	0	2	81006	-65473	-105467	253171	-204625	SLD 5	3.125	Si
146	16.08	0.8	0	2	110585	-70780	-105319	346100	-221521	SLD 5	3.13	Si
175	16.08	0.8	0	2	149993	-143547	-104610	463612	-443689	SLD 9	3.091	Si
204	16.08	0.8	0	2	184195	-184640	-104463	544279	-545592	SLD 9	2.955	Si
233	16.08	0.8	0	2	222051	-257630	-101022	630313	-731305	SLD 15	2.839	Si
263	16.08	0.8	0	2	262125	-314002	-100874	705522	-845153	SLD 15	2.692	Si
292	16.08	0.8	0	2	302754	-370868	-100727	773827	-947924	SLD 15	2.556	Si
321	16.08	0.8	0	2	343700	-428039	-100579	834319	-1039050	SLD 15	2.427	Si
350	16.08	0.8	0	2	383906	-484112	-100435	885520	-1116656	SLD 15	2.307	Si
350	16.08	0.8	0	2	384134	-484430	-100434	885791	-1117067	SLD 15	2.306	Si
375	16.08	1.6	0	2,3	-347833	551100	-88337	-836413	1325197	SLD 2	2.405	Si
406	16.08	1.6	0	2,3	-290216	333970	-88184	-829905	955024	SLD 2	2.86	Si
436	16.08	0.8	0	3	-187351	-201164	-88701	-619006	-664645	SLD 15	3.304	Si
467	16.08	0.8	0	3	-177723	-139839	-86166	-630304	-495944	SLD 8	3.547	Si
498	16.08	0.8	0	3	-115746	-337319	-86693	-369597	-1077121	SLD 4	3.193	Si
529	16.08	0.8	0	3	-44121	-558191	-86537	-125619	-1589251	SLD 4	2.847	Si
559	16.08	0.8	0	3	22809	-779769	-86382	55914	-1911530	SLD 4	2.451	Si
590	16.08	0.8	0	3	88797	-997940	-86229	179035	-2012074	SLD 4	2.016	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	2X/2Y Ø8/15	-653	-130337	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-155440	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
29	2X/2Y Ø8/15	-653	-130192	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-155252	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
58	2X/2Y Ø8/15	-653	-130044	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-155060	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
88	2X/2Y Ø8/15	-653	-129897	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-154868	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
117	2X/2Y Ø8/15	-653	-129749	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-154676	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
146	2X/2Y Ø8/15	-653	-129601	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-154484	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
175	2X/2Y Ø8/15	-653	-129454	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-154292	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
204	2X/2Y Ø8/15	-653	-129306	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-154100	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
233	2X/2Y Ø8/15	-653	-129158	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153908	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
263	2X/2Y Ø8/15	-653	-129011	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153716	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
292	2X/2Y Ø8/15	-653	-128863	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153524	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
321	2X/2Y Ø8/15	-653	-128716	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153332	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-653	-128571	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153144	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-653	-128570	SLU 81	16216	23853	56468	2.5	36.53	2093	-153143	SLU 166	16216	23853	56468	2.5	11.4	Si
375	2X/2Y Ø8/15	-1982	-129656	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-105194	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
406	2X/2Y Ø8/15	-1982	-129457	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-104996	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
436	2X/2Y Ø8/15	-1982	-129255	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-104793	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
467	2X/2Y Ø8/15	-1982	-129053	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-104591	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
498	2X/2Y Ø8/15	-1982	-128851	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-104389	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
529	2X/2Y Ø8/15	-1982	-128648	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-104187	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
559	2X/2Y Ø8/15	-1982	-128446	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-103985	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	Si
590	2X/2Y Ø8/15	-1982	-128247	SLU 162	16216	24270	56468	2.5	12.24	6066	-103786	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	4	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	2X/2Y Ø8/15	-4009	-100470	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98877	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
29	2X/2Y Ø8/15	-4009	-100325	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98732	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
58	2X/2Y Ø8/15	-4009	-100177	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98584	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
88	2X/2Y Ø8/15	-4009	-100029	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98437	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
117	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99882	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98289	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
146	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99734	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-98141	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
175	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99586	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97994	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
204	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99439	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97846	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
233	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99291	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97698	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
263	2X/2Y Ø8/15	-4009	-99144	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97551	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
292	2X/2Y Ø8/15	-4009	-98996	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97403	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
321	2X/2Y Ø8/15	-4009	-98848	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97255	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-4009	-98704	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97111	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-4009	-98703	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	5.95	1847	-97110	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	12.91	Si
375	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87942	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-84183	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
406	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87789	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-84030	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
436	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87633	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83875	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
467	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87478	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83719	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
498	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87322	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83564	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
529	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87167	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83408	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.15	Si
559	2X/2Y Ø8/15	-14381	-87011	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83253	SLV 8	16216	24270	56457	2.5	8.15	Si
590	2X/2Y Ø8/15	-14381	-86858	SLV 2	16216	24270	56468	2.5	1.69	2978	-83100	SLV 8	16216	24270	56436	2.5	8.15	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.	
321	2X/2Y Ø8/15	-1989	-100579	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	11.99	1493	-99858	SLD 11	20564	23853	56468	2.5	15.97	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-1989	-100435	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	11.99	1493	-99714	SLD 11	20545	23853	56468	2.5	15.97	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-1989	-100434	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	11.99	1493	-99713	SLD 11	20545	23853	56468	2.5	15.97	Si
375	2X/2Y Ø8/15	-7206	-88337	SLD 2	19054	24270	56468	2.5	3.37	2213	-86630	SLD 8	18831	24270	56468	2.5	10.97	Si
406	2X/2Y Ø8/15	-7206	-88184	SLD 2	19034	24270	56468	2.5	3.37	2213	-86477	SLD 8	18811	24270	56468	2.5	10.97	Si
436	2X/2Y Ø8/15	-7206	-88028	SLD 2	19014	24270	56468	2.5	3.37	2213	-86322	SLD 8	18790	24270	56468	2.5	10.97	Si
467	2X/2Y Ø8/15	-7206	-87873	SLD 2	18993	24270	56468	2.5	3.37	2213	-86166	SLD 8	18770	24270	56468	2.5	10.97	Si
498	2X/2Y Ø8/15	-7206	-87717	SLD 2	18973	24270	56468	2.5	3.37	2213	-86011	SLD 8	18750	24270	56468	2.5	10.97	Si
529	2X/2Y Ø8/15	-7206	-87562	SLD 2	18953	24270	56468	2.5	3.37	2213	-85855	SLD 8	18729	24270	56468	2.5	10.97	Si
559	2X/2Y Ø8/15	-7206	-87406	SLD 2	18932	24270	56468	2.5	3.37	2213	-85700	SLD 8	18709	24270	56468	2.5	10.97	Si
590	2X/2Y Ø8/15	-7206	-87253	SLD 2	18912	24270	56468	2.5	3.37	2213	-85547	SLD 8	18689	24270	56468	2.5	10.97	Si

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 174.3 daN/cm²

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-93142	51687	-112814	SLE RA 33	-58.1	-93142	51687	-112814	SLE RA 33	-838.5	Si
29	-53410	40068	-112668	SLE RA 33	-55.1	-53410	40068	-112668	SLE RA 33	-805	Si
58	-12986	28247	-112521	SLE RA 33	-52	-12986	28247	-112521	SLE RA 33	-770.9	Si
88	27439	16426	-112373	SLE RA 33	-52.1	27439	16426	-112373	SLE RA 33	-771.6	Si
117	76839	2055	-111635	SLE RA 19	-53.8	76839	2055	-111635	SLE RA 19	-788.9	Si
146	119965	-8943	-111488	SLE RA 19	-56.6	119965	-8943	-111488	SLE RA 19	-819.7	Si
175	163091	-19941	-111340	SLE RA 19	-59.6	163091	-19941	-111340	SLE RA 19	-853	Si
204	206218	-30938	-111192	SLE RA 19	-62.7	206218	-30938	-111192	SLE RA 19	-886.3	Si
233	249344	-41936	-111045	SLE RA 19	-65.7	249344	-41936	-111045	SLE RA 19	-919.7	Si
263	292470	-52934	-110897	SLE RA 19	-68.8	292470	-52934	-110897	SLE RA 19	-953	Si
292	335596	-63932	-110749	SLE RA 19	-71.8	335596	-63932	-110749	SLE RA 19	-986.4	Si
321	378722	-74929	-110602	SLE RA 19	-74.9	378722	-74929	-110602	SLE RA 19	-1019.7	Si
350	420870	-85678	-110457	SLE RA 19	-77.8	420870	-85678	-110457	SLE RA 19	-1052.3	Si
350	421109	-85739	-110457	SLE RA 19	-77.8	421109	-85739	-110457	SLE RA 19	-1052.5	Si
375	-411203	38549	-93756	SLE RA 15	-67.2	-411203	38549	-93756	SLE RA 15	-905.8	Si
406	-344849	-6844	-93658	SLE RA 19	-61.5	-344849	-6844	-93658	SLE RA 19	-842.9	Si
436	-280596	-46964	-93503	SLE RA 19	-60.1	-280596	-46964	-93503	SLE RA 19	-826.6	Si
467	-216343	-87084	-93347	SLE RA 19	-58.6	-216343	-87084	-93347	SLE RA 19	-810.3	Si
498	-176937	-124706	-91660	SLE RA 7	-57.8	-176937	-124706	-91660	SLE RA 7	-798	Si
529	-125203	-168281	-91449	SLE RA 3	-57.2	-125203	-168281	-91449	SLE RA 3	-791.4	Si
559	345655	-139210	-76518	SLE RA 27	-61.6	345655	-139210	-76518	SLE RA 27	-813.9	Si
590	477565	-164714	-76365	SLE RA 27	-70.6	477565	-164714	-76365	SLE RA 27	-912.7	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 130.7 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-82684	34427	-103654	SLE QP 4	-52.5	Si
29	-48464	25708	-103509	SLE QP 4	-49.9	Si
58	-13647	16837	-103362	SLE QP 4	-47.4	Si
88	21170	7966	-103214	SLE QP 4	-47.2	Si
117	55987	-905	-103066	SLE QP 4	-48.7	Si
146	90804	-9776	-102919	SLE QP 4	-51.2	Si
175	125621	-18646	-102771	SLE QP 4	-53.6	Si
204	160438	-27517	-102623	SLE QP 4	-56.1	Si
233	195255	-36388	-102476	SLE QP 4	-58.5	Si
263	230072	-45259	-102328	SLE QP 4	-61	Si
292	264889	-54130	-102180	SLE QP 4	-63.4	Si
321	299706	-63001	-102033	SLE QP 4	-65.8	Si
350	333734	-71671	-101888	SLE QP 4	-68.2	Si
350	333927	-71720	-101888	SLE QP 4	-68.3	Si
375	-304574	31409	-88673	SLE QP 4	-58.4	Si
406	-257433	-5606	-88520	SLE QP 4	-54.2	Si
436	-209511	-43234	-88365	SLE QP 4	-53.5	Si
467	-161590	-80861	-88209	SLE QP 4	-52.8	Si
498	-113669	-118489	-88054	SLE QP 4	-52.2	Si
529	-65747	-156117	-87898	SLE QP 4	-51.5	Si
559	233351	-132644	-73459	SLE QP 2	-53.4	Si
590	331420	-157262	-73306	SLE QP 2	-60.4	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

Verifiche nodi trave colonna

Verifiche dei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata

per il nodo Appoggio 610 in quanto nodo interno a piastra.

per il nodo Appoggio 362.5 in quanto nodo interno a piastra.

per il nodo Appoggio -30 in quanto elemento di base della pilastrata.

PILASTRO P2

Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondari a	Dissipativ a	Interna a parete	Sovraresis tenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	350	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	
375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	-16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	-16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	-16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C

Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

Verifiche delle sezioni

Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-374861	640240	-187430	-632739	1080682	SLU 180	1.688	SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-374483	561335	-187242	-646043	968392	SLU 180	1.725	SI
58	16.08	0.8	0	2	-374099	481054	-187050	-659240	847717	SLU 180	1.762	SI
88	16.08	0.8	0	2	373715	400773	-186858	659240	706970	SLU 180	1.764	SI
117	16.08	0.8	0	2	373331	373331	-186666	659240	659240	SLU 180	1.766	SI
146	16.08	0.8	0	2	372948	372948	-186474	659240	659240	SLU 180	1.768	SI
175	16.08	0.8	0	2	372564	372564	-186282	659240	659240	SLU 180	1.769	SI
204	16.08	0.8	0	2	372180	372180	-186090	659240	659240	SLU 180	1.771	SI
233	16.08	0.8	0	2	371796	-371796	-185898	659240	-659240	SLU 180	1.773	SI
263	16.08	0.8	0	2	393788	-371412	-185706	698957	-659240	SLU 180	1.775	SI
292	16.08	0.8	0	2	454493	-371028	-185514	807540	-659240	SLU 180	1.777	SI
321	16.08	0.8	0	2	565285	-367664	-183832	989630	-643660	SLU 166	1.751	SI
350	16.08	0.8	0	2	629380	-367289	-183644	1083593	-632355	SLU 166	1.722	SI
350	16.08	0.8	0	2	629742	-367287	-183643	1084108	-632288	SLU 166	1.722	SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-545551	-321676	-160838	-1074494	-633560	SLU 176	1.97	SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-451479	-321278	-160639	-916209	-651986	SLU 176	2.029	SI
436	16.08	0.8	0	3	-354676	-320973	-160487	-728463	-659240	SLU 180	2.054	SI
467	16.08	0.8	0	3	-320569	-320569	-160284	-659240	-659240	SLU 180	2.056	SI
498	16.08	0.8	0	3	-320164	-320164	-160082	-659240	-659240	SLU 180	2.059	SI
529	16.08	0.8	0	3	-319760	319760	-159880	-659240	659240	SLU 180	2.062	SI
559	16.08	0.8	0	3	319356	319356	-159678	659240	659240	SLU 180	2.064	SI
590	16.08	0.8	0	3	945431	256740	-128370	1872453	508481	SLU 174	1.981	SI

Verifica a pressoflessione in SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1
Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε,fk	MRdx	MRdy	Comb.	C.S.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Ver.
0	16.08	1.6	0	1,2	-207828	815634	-125050	-2.02	1.92	-388321	1523991	SLV 15	1.868			SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-151739	658969	-124905	-2.02	1.92	-311483	1352696	SLV 15	2.053			SI
58	16.08	0.8	0	2	-95819	500523	-124758	-2.02	1.92	-216724	1132085	SLV 15	2.262			SI
88	16.08	0.8	0	2	70079	309122	-126610	-2.02	1.92	175250	773037	SLV 13	2.501			SI
117	16.08	0.8	0	2	122524	147203	-127731	-2.02	1.92	316185	379870	SLV 9	2.581			SI
146	16.08	0.8	0	2	148153	23438	-127583	-2.02	1.92	382763	60553	SLV 9	2.584			SI
175	16.08	0.8	0	2	151265	325057	-125941	-2.02	1.92	363706	781578	SLV 6	2.404			SI
204	16.08	0.8	0	2	131735	365637	-125793	-2.02	1.92	313007	868769	SLV 6	2.376			SI
233	16.08	0.8	0	2	279046	-467524	-123872	-2.02	1.92	599893	-1005082	SLV 15	2.15			SI
263	16.08	0.8	0	2	335521	-627380	-123724	-2.02	1.92	655834	-1226323	SLV 15	1.955			SI
292	16.08	0.8	0	2	392854	-787348	-123576	-2.02	1.92	696811	-1396530	SLV 15	1.774			SI
321	16.08	0.8	0	2	450659	-947382	-123429	-2.02	1.92	722903	-1519698	SLV 15	1.604			SI
350	16.08	0.8	0	2	507434	-1103832	-123284	-2.02	1.92	736068	-1601182	SLV 15	1.451			SI
350	16.08	0.8	0	2	507756	-1104717	-123284	-2.02	1.92	736107	-1601535	SLV 15	1.45			SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-160970	-1318241	-108602	-2.02	1.92	-243810	-1996638	SLV 15	1.515			SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-150094	-891132	-108449	-2.02	1.92	-295122	-1752178	SLV 15	1.966			SI
436	16.08	0.8	0	3	-138800	-457391	-108294	-2.02	1.92	-348622	-1148823	SLV 15	2.512			SI
467	16.08	0.8	0	3	-169872	-6512	-111253	-2.02	1.92	-503298	-19293	SLV 9	2.963			SI
498	16.08	0.8	0	3	-104188	-453373	-106528	-2.02	1.92	-269255	-1171661	SLV 2	2.584			SI
529	16.08	0.8	0	3	-85365	847374	-107827	-2.02	1.92	-176995	1756944	SLV 15	2.073			SI

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε _{cu}	ε _{fk}	MRdx	MRdy	Comb.	C.S.	Nmin	Nim	Comb.Nmin	Ver.
559	16.08	0.8	0	3	-59319	1281584	-107672	-2.02	1.92	-95464	2062488	SLV 15	1.609				Si
590	16.08	0.8	0	3	-33719	1708800	-107519	-2.02	1.92	-42503	2153967	SLV 15	1.261				Si

Verifica a pressoflessione in SLD

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-147701	598189	-124612	-312903	1267258	SLD 15	2.118	Si
29	16.08	1.6	0	1,2	-102214	499082	-124467	-231198	1128877	SLD 15	2.262	Si
58	16.08	0.8	0	2	-56485	398692	-124319	-137110	967773	SLD 15	2.427	Si
88	16.08	0.8	0	2	39188	283366	-125081	101703	735401	SLD 13	2.595	Si
117	16.08	0.8	0	2	83359	181013	-125508	218926	475393	SLD 9	2.626	Si
146	16.08	0.8	0	2	115419	96486	-125360	303481	253699	SLD 9	2.629	Si
175	16.08	0.8	0	2	136988	205143	-124530	356772	534272	SLD 6	2.604	Si
204	16.08	0.8	0	2	147701	195212	-124383	385051	508910	SLD 6	2.607	Si
233	16.08	0.8	0	2	236372	-211802	-123433	587362	-526309	SLD 15	2.485	Si
263	16.08	0.8	0	2	282425	-312853	-123286	653901	-724352	SLD 15	2.315	Si
292	16.08	0.8	0	2	328861	-413956	-123138	712300	-896612	SLD 15	2.166	Si
321	16.08	0.8	0	2	375510	-515091	-122990	762582	-1046042	SLD 15	2.031	Si
350	16.08	0.8	0	2	421228	-613953	-122846	802853	-1170183	SLD 15	1.906	Si
350	16.08	0.8	0	2	421487	-614513	-122845	803057	-1170827	SLD 15	1.905	Si
375	16.08	1.6	0	2,3	-240721	-700951	-108210	-507759	-1478531	SLD 15	2.109	Si
406	16.08	1.6	0	2,3	-208926	-484387	-108057	-502256	-1164462	SLD 15	2.404	Si
436	16.08	0.8	0	3	-176498	-264443	-107901	-487372	-730217	SLD 15	2.761	Si
467	16.08	0.8	0	3	-163692	-36611	-109160	-494286	-110551	SLD 9	3.02	Si
498	16.08	0.8	0	3	-117018	-190588	-108379	-347970	-566741	SLD 6	2.974	Si
529	16.08	0.8	0	3	-70058	397038	-107435	-188772	1069819	SLD 15	2.694	Si
559	16.08	0.8	0	3	-30737	617201	-107279	-74170	1489333	SLD 15	2.413	Si
590	16.08	0.8	0	3	7936	833814	-107126	17099	1796617	SLD 15	2.155	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	2X/2Y Ø8/15	-2752	-187430	SLU 180	16216	23853	49436	2.5	8.67	2249	-185940	SLU 166	16216	23853	49941	2.5	10.61
29	2X/2Y Ø8/15	-2752	-187242	SLU 180	16216	23853	49500	2.5	8.67	2249	-185752	SLU 166	16216	23853	50005	2.5	10.61
58	2X/2Y Ø8/15	-2752	-187050	SLU 180	16216	23853	49565	2.5	8.67	2249	-185560	SLU 166	16216	23853	50070	2.5	10.61
88	2X/2Y Ø8/15	-2752	-186858	SLU 180	16216	23853	49630	2.5	8.67	2249	-185368	SLU 166	16216	23853	50135	2.5	10.61
117	2X/2Y Ø8/15	-2752	-186666	SLU 180	16216	23853	49695	2.5	8.67	2249	-185176	SLU 166	16216	23853	50200	2.5	10.61
146	2X/2Y Ø8/15	-2752	-186474	SLU 180	16216	23853	49760	2.5	8.67	2249	-184984	SLU 166	16216	23853	50265	2.5	10.61
175	2X/2Y Ø8/15	-2752	-186282	SLU 180	16216	23853	49825	2.5	8.67	2249	-184792	SLU 166	16216	23853	50330	2.5	10.61
204	2X/2Y Ø8/15	-2752	-186090	SLU 180	16216	23853	49890	2.5	8.67	2249	-184600	SLU 166	16216	23853	50395	2.5	10.61
233	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185898	SLU 180	16216	23853	49955	2.5	8.67	2249	-184408	SLU 166	16216	23853	50460	2.5	10.61
263	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185706	SLU 180	16216	23853	50020	2.5	8.67	2249	-184216	SLU 166	16216	23853	50525	2.5	10.61
292	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185514	SLU 180	16216	23853	50085	2.5	8.67	2249	-184024	SLU 166	16216	23853	50590	2.5	10.61
321	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185322	SLU 180	16216	23853	50150	2.5	8.67	2249	-183832	SLU 166	16216	23853	50655	2.5	10.61
350	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185130	SLU 180	16216	23853	50214	2.5	8.67	2249	-183644	SLU 166	16216	23853	50719	2.5	10.61
350	2X/2Y Ø8/15	-2752	-185133	SLU 180	16216	23853	50214	2.5	8.67	2249	-183643	SLU 166	16216	23853	50719	2.5	10.61
375	2X/2Y Ø8/15	2084	-160888	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-129778	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
406	2X/2Y Ø8/15	2084	-160689	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-129580	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
436	2X/2Y Ø8/15	2084	-160487	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-129377	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
467	2X/2Y Ø8/15	2084	-160284	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-129175	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
498	2X/2Y Ø8/15	2084	-160082	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-128973	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
529	2X/2Y Ø8/15	2084	-159880	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-128771	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
559	2X/2Y Ø8/15	2084	-159678	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-128569	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17
590	2X/2Y Ø8/15	2084	-159479	SLU 180	16216	24270	56468	2.5	11.65	7650	-128370	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.17

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	2X/2Y Ø8/15	-5493	-125050	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-121653	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
29	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124905	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-121508	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
58	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124758	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-121360	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
88	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124610	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-121212	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
117	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124462	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-121065	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
146	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124315	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120917	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
175	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124167	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120769	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
204	2X/2Y Ø8/15	-5493	-124019	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120622	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
233	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123872	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120474	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
263	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123724	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120326	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
292	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123576	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120179	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
321	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123429	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-120031	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
350	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123284	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-119887	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
350	2X/2Y Ø8/15	-5493	-123284	SLV 15	16216	23853	56468	2.5	4.34	2133	-119886	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.18
375	2X/2Y Ø8/15	14142	-108602	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-104033	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
406	2X/2Y Ø8/15	14142	-108449	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103881	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
436	2X/2Y Ø8/15	14142	-108294	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103725	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
467	2X/2Y Ø8/15	14142	-108138	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103570	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
498	2X/2Y Ø8/15	14142	-107983	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103414	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
529	2X/2Y Ø8/15	14142	-107827	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103259	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
559	2X/2Y Ø8/15	14142	-107672	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-103103	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86
590	2X/2Y Ø8/15	14142	-107519	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.72	3086	-102950	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	7.86

Verifica a taglio in famiglia SLD Resistenza

Direzione X		
-------------	--	--

		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.	
321	2X/2Y Ø8/15	-3470	-122990	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	6.87	1667	-121442	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	151	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-3470	-122846	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	6.87	1667	-121297	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	151	Si
350	2X/2Y Ø8/15	-3470	-122845	SLD 15	20583	23853	56468	2.5	6.87	1667	-121297	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	151	Si
375	2X/2Y Ø8/15	7170	-108210	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-106127	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
406	2X/2Y Ø8/15	7170	-108057	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105974	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
436	2X/2Y Ø8/15	7170	-107901	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105818	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
467	2X/2Y Ø8/15	7170	-107746	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105663	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
498	2X/2Y Ø8/15	7170	-107590	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105507	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
529	2X/2Y Ø8/15	7170	-107435	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105352	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
559	2X/2Y Ø8/15	7170	-107279	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105196	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si
590	2X/2Y Ø8/15	7170	-107126	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.38	2324	-105043	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.44	Si

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 174.3 daN/cm²

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-109698	460043	-135309	SLE RA 33	-92.4	-109698	460043	-135309	SLE RA 33	-1256.9	Si
29	-67540	403319	-135164	SLE RA 33	-86.7	-67540	403319	-135164	SLE RA 33	-1193.2	Si
58	-24646	345607	-135016	SLE RA 33	-80.8	-24646	345607	-135016	SLE RA 33	-1128.4	Si
88	18247	287894	-134869	SLE RA 33	-77.1	18247	287894	-134869	SLE RA 33	-1086.8	Si
117	71772	228079	-133728	SLE RA 19	-76.2	61141	230181	-134721	SLE RA 33	-1076.4	Si
146	117917	171232	-133580	SLE RA 19	-75.5	117917	171232	-133580	SLE RA 19	-1067.5	Si
175	164062	114385	-133432	SLE RA 19	-74.9	164062	114385	-133432	SLE RA 19	-1059.7	Si
204	210207	57538	-133285	SLE RA 19	-74.2	210207	57538	-133285	SLE RA 19	-1052	Si
233	256352	692	-133137	SLE RA 19	-73.5	256352	692	-133137	SLE RA 19	-1046.1	Si
263	302497	-56155	-132989	SLE RA 19	-79.3	302497	-56155	-132989	SLE RA 19	-1107.7	Si
292	348642	-113002	-132842	SLE RA 19	-85.1	348642	-113002	-132842	SLE RA 19	-1172	Si
321	394787	-169849	-132694	SLE RA 19	-91	394787	-169849	-132694	SLE RA 19	-1236.3	Si
350	439886	-225407	-132550	SLE RA 19	-96.7	439886	-225407	-132550	SLE RA 19	-1299.2	Si
350	440141	-225721	-132549	SLE RA 19	-96.7	440141	-225721	-132549	SLE RA 19	-1299.6	Si
375	-414404	-204219	-114201	SLE RA 19	-85.9	-389371	-208713	-116242	SLE RA 33	-1148.6	Si
406	-349252	-159373	-114048	SLE RA 19	-79.5	-349252	-159373	-114048	SLE RA 19	-1077.4	Si
436	-283022	-113785	-113893	SLE RA 19	-73	-283022	-113785	-113893	SLE RA 19	-1005.5	Si
467	-237363	-66122	-111649	SLE RA 7	-66.7	-216791	-68197	-113737	SLE RA 19	-933.5	Si
498	-191584	-21791	-111494	SLE RA 7	-61.4	-191584	-21791	-111494	SLE RA 7	-873.3	Si
529	376520	29526	-94616	SLE RA 26	-65.1	376520	29526	-94616	SLE RA 26	-883.7	Si
559	526123	68267	-94572	SLE RA 27	-75.9	526123	68267	-94572	SLE RA 27	-1002.9	Si
590	693374	108971	-94419	SLE RA 27	-87.7	693374	108971	-94419	SLE RA 27	-1133.7	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 130.7 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-97210	416466	-124239	SLE QP 4	-84.3	Si
29	-60756	365352	-124093	SLE QP 4	-79.2	Si
58	-23666	313346	-123946	SLE QP 4	-74	Si
88	13424	261340	-123798	SLE QP 4	-70.4	Si
117	50513	209334	-123650	SLE QP 4	-69.5	Si
146	87603	157328	-123503	SLE QP 4	-68.6	Si
175	124693	105323	-123355	SLE QP 4	-67.6	Si
204	161782	53317	-123208	SLE QP 4	-66.7	Si
233	198872	1311	-123060	SLE QP 4	-65.8	Si
263	235962	-50695	-122912	SLE QP 4	-70.7	Si
292	273052	-102700	-122765	SLE QP 4	-75.7	Si
321	310141	-154706	-122617	SLE QP 4	-80.8	Si
350	346390	-205533	-122473	SLE QP 4	-85.7	Si
350	346595	-205820	-122472	SLE QP 4	-85.8	Si
375	-310530	-186458	-107875	SLE QP 4	-76.1	Si
406	-260358	-145344	-107722	SLE QP 4	-70.8	Si
436	-209355	-103550	-107567	SLE QP 4	-65.4	Si
467	-158352	-61756	-107411	SLE QP 4	-60	Si
498	-107349	-19962	-107256	SLE QP 4	-54.6	Si
529	253569	28648	-90440	SLE QP 1	-56.1	Si
559	361390	65238	-90380	SLE QP 2	-64.4	Si
590	484670	103457	-90227	SLE QP 2	-73.6	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

Verifiche nodi trave colonna

Verifiche dei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata

per il nodo Appoggio 610 in quanto nodo interno a piastra.

per il nodo Appoggio -30 in quanto elemento di base della pilastrata.

per il nodo Appoggio 362.5 in quanto nodo interno a piastra.

PILASTRO P3

Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondari a	Dissipativ a	Interna a parete	Sovraresis tenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	350	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	
375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	-16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	-16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	-16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C

Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

Verifiche delle sezioni

Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-370600	-594843	-185300	-639549	-1026529	SLU 176	1.726	SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-370222	-538261	-185111	-648874	-943389	SLU 176	1.753	SI
58	16.08	0.8	0	2	-369838	-480691	-184919	-658583	-855982	SLU 176	1.781	SI
88	16.08	0.8	0	2	369464	-422621	-184732	659240	-754089	SLU 180	1.784	SI
117	16.08	0.8	0	2	369080	-369080	-184540	659240	-659240	SLU 180	1.786	SI
146	16.08	0.8	0	2	368696	-368696	-184348	659240	-659240	SLU 180	1.788	SI
175	16.08	0.8	0	2	368313	-368313	-184156	659240	-659240	SLU 180	1.79	SI
204	16.08	0.8	0	2	367929	-367929	-183964	659240	-659240	SLU 180	1.792	SI
233	16.08	0.8	0	2	367545	-367545	-183772	659240	-659240	SLU 180	1.794	SI
263	16.08	0.8	0	2	381810	-367161	-183580	685543	-659240	SLU 180	1.796	SI
292	16.08	0.8	0	2	441457	-366777	-183388	793469	-659240	SLU 180	1.797	SI
321	16.08	0.8	0	2	550566	363335	-181667	977419	645028	SLU 166	1.775	SI
350	16.08	0.8	0	2	613549	362959	-181480	1071622	633943	SLU 166	1.747	SI
350	16.08	0.8	0	2	613905	362957	-181479	1072135	633875	SLU 166	1.746	SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-541460	-317823	-158911	-1078468	-633032	SLU 176	1.992	SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-448509	317425	-158713	-920528	651489	SLU 176	2.052	SI
436	16.08	0.8	0	3	-317372	317372	-158686	-659240	659240	SLU 179	2.077	SI
467	16.08	0.8	0	3	-316968	316968	-158484	-659240	659240	SLU 179	2.08	SI
498	16.08	0.8	0	3	-316563	316563	-158282	-659240	659240	SLU 179	2.082	SI
529	16.08	0.8	0	3	-316159	316159	-158080	-659240	659240	SLU 179	2.085	SI
559	16.08	0.8	0	3	315755	315755	-157877	659240	659240	SLU 179	2.088	SI
590	16.08	0.8	0	3	941322	268853	-126501	1877991	536378	SLU 174	1.995	SI

Verifica a pressoflessione in SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε,fk	MRdx	MRdy	Comb.	C.S.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Ver.
0	16.08	1.6	0	1,2	30414	-703794	-122704	-2.02	1.92	64323	-1488450	SLV 2	2.115			SI
29	16.08	1.6	0	1,2	75261	-547921	-123851	-2.02	1.92	168291	-1225210	SLV 6	2.236			SI
58	16.08	0.8	0	2	-103750	-435543	-121395	-2.02	1.92	-246783	-1035998	SLV 8	2.379			SI
88	16.08	0.8	0	2	-78488	-311114	-121641	-2.02	1.92	-201676	-799412	SLV 12	2.57			SI
117	16.08	0.8	0	2	36978	-286428	-123276	-2.02	1.92	97026	-751545	SLV 13	2.624			SI
146	16.08	0.8	0	2	94564	-361540	-122436	-2.02	1.92	233444	-892510	SLV 15	2.469			SI
175	16.08	0.8	0	2	143092	-415786	-122288	-2.02	1.92	336669	-978266	SLV 15	2.353			SI
204	16.08	0.8	0	2	209446	-470410	-122140	-2.02	1.92	467051	-1048982	SLV 15	2.23			SI
233	16.08	0.8	0	2	272687	-525173	-121993	-2.02	1.92	578047	-1113271	SLV 15	2.12			SI
263	16.08	0.8	0	2	331592	-580003	-121845	-2.02	1.92	669505	-1171064	SLV 15	2.019			SI
292	16.08	0.8	0	2	391312	-634868	-121697	-2.02	1.92	751887	-1219868	SLV 15	1.921			SI
321	16.08	0.8	0	2	451465	-689754	-121550	-2.02	1.92	824619	-1259863	SLV 15	1.827			SI
350	16.08	0.8	0	2	510505	-743410	-121405	-2.02	1.92	886546	-1291009	SLV 15	1.737			SI
350	16.08	0.8	0	2	510840	-743714	-121405	-2.02	1.92	886869	-1291161	SLV 15	1.736			SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-392005	1022305	-106462	-2.02	1.92	-646158	1685109	SLV 2	1.648			SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-354699	696624	-106309	-2.02	1.92	-717791	1409730	SLV 2	2.024			SI
436	16.08	0.8	0	3	-267736	365660	-106153	-2.02	1.92	-674867	921698	SLV 2	2.521			SI
467	16.08	0.8	0	3	-172673	67569	-107658	-2.02	1.92	-528679	206878	SLV 10	3.062			SI
498	16.08	0.8	0	3	-115222	545076	-106256	-2.02	1.92	-281998	1334038	SLV 15	2.447			SI
529	16.08	0.8	0	3	-86861	946286	-106100	-2.02	1.92	-170916	1862003	SLV 15	1.968			SI

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-39918	-535219	-122828	-91469	-1226417	SLD 2	2.291	Si
29	16.08	1.6	0	1,2	-14639	-456261	-122683	-35303	-1100335	SLD 2	2.412	Si
58	16.08	0.8	0	2	-61729	-371862	-122075	-153901	-927108	SLD 8	2.493	Si
88	16.08	0.8	0	2	50760	-272236	-122978	133808	-717641	SLD 6	2.636	Si
117	16.08	0.8	0	2	41958	-262472	-122774	111820	-699503	SLD 13	2.665	Si
146	16.08	0.8	0	2	88462	-275662	-122311	229942	-716537	SLD 15	2.599	Si
175	16.08	0.8	0	2	130568	-279473	-122163	332485	-711664	SLD 15	2.546	Si
204	16.08	0.8	0	2	180943	-283473	-122016	449398	-704047	SLD 15	2.484	Si
233	16.08	0.8	0	2	229816	-287544	-121868	556948	-696847	SLD 15	2.423	Si
263	16.08	0.8	0	2	276608	-291648	-121720	654775	-690376	SLD 15	2.367	Si
292	16.08	0.8	0	2	323768	-295769	-121573	748595	-683858	SLD 15	2.312	Si
321	16.08	0.8	0	2	371126	-299902	-121425	838289	-677410	SLD 15	2.259	Si
350	16.08	0.8	0	2	417525	-303947	-121281	922048	-671227	SLD 15	2.208	Si
350	16.08	0.8	0	2	417788	-303970	-121280	922511	-671192	SLD 15	2.208	Si
375	16.08	1.6	0	2,3	-348220	456061	-106573	-802968	1051640	SLD 2	2.306	Si
406	16.08	1.6	0	2,3	-304342	326870	-106420	-767303	824098	SLD 2	2.521	Si
436	16.08	0.8	0	3	-236669	195594	-106264	-664926	549524	SLD 2	2.81	Si
467	16.08	0.8	0	3	-165013	79231	-106866	-508969	244382	SLD 10	3.084	Si
498	16.08	0.8	0	3	-111382	315379	-106145	-312282	884231	SLD 15	2.804	Si
529	16.08	0.8	0	3	-71368	516873	-105989	-180882	1310009	SLD 15	2.534	Si
559	16.08	0.8	0	3	-31551	718396	-105834	-72550	1651932	SLD 15	2.299	Si
590	16.08	0.8	0	3	7617	916647	-105681	15725	1892375	SLD 15	2.064	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	2X/2Y 08/15	1974	-185300	SLU 176	16216	23853	50158	2.5	12.08	2210	-183776	SLU 166	16216	23853	50674	2.5	10.8	
29	2X/2Y 08/15	1974	-185111	SLU 176	16216	23853	50222	2.5	12.08	2210	-183587	SLU 166	16216	23853	50738	2.5	10.8	
58	2X/2Y 08/15	1974	-184919	SLU 176	16216	23853	50287	2.5	12.08	2210	-183395	SLU 166	16216	23853	50803	2.5	10.8	
88	2X/2Y 08/15	1974	-184727	SLU 176	16216	23853	50352	2.5	12.08	2210	-183203	SLU 166	16216	23853	50868	2.5	10.8	
117	2X/2Y 08/15	1974	-184535	SLU 176	16216	23853	50417	2.5	12.08	2210	-183011	SLU 166	16216	23853	50933	2.5	10.8	
146	2X/2Y 08/15	1974	-184343	SLU 176	16216	23853	50482	2.5	12.08	2210	-182819	SLU 166	16216	23853	50998	2.5	10.8	
175	2X/2Y 08/15	1974	-184151	SLU 176	16216	23853	50547	2.5	12.08	2210	-182627	SLU 166	16216	23853	51063	2.5	10.8	
204	2X/2Y 08/15	1974	-183959	SLU 176	16216	23853	50612	2.5	12.08	2210	-182435	SLU 166	16216	23853	51128	2.5	10.8	
233	2X/2Y 08/15	1974	-183767	SLU 176	16216	23853	50677	2.5	12.08	2210	-182243	SLU 166	16216	23853	51194	2.5	10.8	
263	2X/2Y 08/15	1974	-183575	SLU 176	16216	23853	50742	2.5	12.08	2210	-182051	SLU 166	16216	23853	51259	2.5	10.8	
292	2X/2Y 08/15	1974	-183384	SLU 176	16216	23853	50807	2.5	12.08	2210	-181859	SLU 166	16216	23853	51324	2.5	10.8	
321	2X/2Y 08/15	1974	-183192	SLU 176	16216	23853	50872	2.5	12.08	2210	-181667	SLU 166	16216	23853	51389	2.5	10.8	
350	2X/2Y 08/15	1974	-183004	SLU 176	16216	23853	50936	2.5	12.08	2210	-181480	SLU 166	16216	23853	51452	2.5	10.8	
350	2X/2Y 08/15	1974	-183003	SLU 176	16216	23853	50936	2.5	12.08	2210	-181479	SLU 166	16216	23853	51453	2.5	10.8	
375	2X/2Y 08/15	1920	-156064	SLU 171	16216	24270	56468	2.5	12.64	7603	-127909	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.19	
406	2X/2Y 08/15	1920	-155865	SLU 171	16216	24270	56468	2.5	12.64	7603	-127710	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.19	
436	2X/2Y 08/15	1920	-155663	SLU 171	16216	24270	56468	2.5	12.64	7603	-127508	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.19	
467	2X/2Y 08/15	1920	-155461	SLU 171	16216	24270	56468	2.5	12.64	7603	-127306	SLU 174	16216	24270	56468	2.5	3.19	
498	2X/2Y 08/15	1920	-155258	SLU 171	16216	24270	56468	2.5	12.64	7603	-127104	SLU 174	16216	24270	56468	2.5		

		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	2X/2Y 08/15	4502	-122704	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121879	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
29	2X/2Y 08/15	4502	-122558	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121733	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
58	2X/2Y 08/15	4502	-122411	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121586	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
88	2X/2Y 08/15	4502	-122263	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121438	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
117	2X/2Y 08/15	4502	-122115	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121290	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
146	2X/2Y 08/15	4502	-121968	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-121143	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
175	2X/2Y 08/15	4502	-121820	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120995	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
204	2X/2Y 08/15	4502	-121672	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120847	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
233	2X/2Y 08/15	4502	-121525	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120700	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
263	2X/2Y 08/15	4502	-121377	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120552	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
292	2X/2Y 08/15	4502	-121229	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120405	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
321	2X/2Y 08/15	4502	-121082	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120257	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
350	2X/2Y 08/15	4502	-120938	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120113	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
350	2X/2Y 08/15	4502	-120937	SLV 2	16216	23853	56468	2.5	5.3	2157	-120112	SLV 11	16216	23853	56468	2.5	11.06	Si
375	2X/2Y 08/15	13066	-106875	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.86	3013	-105387	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.06	Si
406	2X/2Y 08/15	13066	-106722	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.86	3013	-105234	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.06	Si
436	2X/2Y 08/15	13066	-106567	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.86	3013	-105079	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.06	Si
467	2X/2Y 08/15	13066	-106411	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.86	3013	-104923	SLV 8	16216	24270	56468	2.5	8.06	Si
498	2X/2Y 08/15	13066	-106256	SLV 15	16216	24270	56468	2.5	1.86	3013	-104							

		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	2X/2Y Ø8/15	2761	-122828	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-122457	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
29	2X/2Y Ø8/15	2761	-122683	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-122311	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
58	2X/2Y Ø8/15	2761	-122536	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-122164	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
88	2X/2Y Ø8/15	2761	-122388	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-122016	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
117	2X/2Y Ø8/15	2761	-122240	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121868	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
146	2X/2Y Ø8/15	2761	-122093	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121721	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
175	2X/2Y Ø8/15	2761	-121945	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121573	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
204	2X/2Y Ø8/15	2761	-121797	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121425	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
233	2X/2Y Ø8/15	2761	-121650	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121278	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
263	2X/2Y Ø8/15	2761	-121502	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-121130	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	
292	2X/2Y Ø8/15	2761	-121354	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-120983	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	

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.	
321	2X/2Y Ø8/15	2761	-121207	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-120835	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	Si
350	2X/2Y Ø8/15	2761	-121062	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-120691	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	Si
350	2X/2Y Ø8/15	2761	-121062	SLD 2	20583	23853	56468	2.5	8.64	1665	-120690	SLD 11	20583	23853	56468	2.5	152	Si
375	2X/2Y Ø8/15	6562	-106764	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-106085	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
406	2X/2Y Ø8/15	6562	-106611	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105932	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
436	2X/2Y Ø8/15	6562	-106456	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105776	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
467	2X/2Y Ø8/15	6562	-106300	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105621	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
498	2X/2Y Ø8/15	6562	-106145	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105465	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
529	2X/2Y Ø8/15	6562	-105989	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105310	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
559	2X/2Y Ø8/15	6562	-105834	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105154	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si
590	2X/2Y Ø8/15	6562	-105681	SLD 15	20583	24270	56468	2.5	3.7	2283	-105002	SLD 8	20583	24270	56468	2.5	10.63	Si

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 174.3 daN/cm²

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-111526	-427606	-133783	SLE RA 33	-90	-111526	-427606	-133783	SLE RA 33	-1227.4	Si
29	-70102	-387155	-133638	SLE RA 33	-85.2	-70102	-387155	-133638	SLE RA 33	-1174.5	Si
58	-27957	-345999	-133490	SLE RA 33	-80.4	-27957	-345999	-133490	SLE RA 33	-1120.7	Si
88	15085	-305177	-133339	SLE RA 29	-77.2	15085	-305177	-133339	SLE RA 29	-1085.6	Si
117	56513	-263611	-133192	SLE RA 29	-77.2	56513	-263611	-133192	SLE RA 29	-1084.6	Si
146	112264	-219469	-132028	SLE RA 19	-77.3	112264	-219469	-132028	SLE RA 19	-1084.2	Si
175	157608	-178719	-131880	SLE RA 19	-77.5	157608	-178719	-131880	SLE RA 19	-1086.2	Si
204	202953	-137970	-131732	SLE RA 19	-77.7	202953	-137970	-131732	SLE RA 19	-1088.1	Si
233	248297	-97220	-131585	SLE RA 19	-77.9	248297	-97220	-131585	SLE RA 19	-1090	Si
263	293641	-56470	-131437	SLE RA 19	-78.1	293641	-56470	-131437	SLE RA 19	-1092	Si
292	338985	-15720	-131289	SLE RA 19	-78.3	338985	-15720	-131289	SLE RA 19	-1093.9	Si
321	384329	25030	-131142	SLE RA 19	-81.4	384329	25030	-131142	SLE RA 19	-1127.6	Si
350	428645	64856	-130997	SLE RA 19	-86.1	428645	64856	-130997	SLE RA 19	-1180	Si
350	428896	65081	-130997	SLE RA 19	-86.2	428896	65081	-130997	SLE RA 19	-1180.3	Si
375	-415280	-14064	-112756	SLE RA 15	-74.4	-391069	-17054	-114823	SLE RA 29	-1018.8	Si
406	-349243	22140	-112603	SLE RA 15	-71	-349243	22140	-112603	SLE RA 15	-980.8	Si
436	-282113	58943	-112448	SLE RA 15	-69.2	-282113	58943	-112448	SLE RA 15	-960.5	Si
467	-236850	93420	-110278	SLE RA 7	-67.6	-216068	95857	-112297	SLE RA 19	-941.1	Si
498	-191871	130848	-110123	SLE RA 7	-67.1	-191871	130848	-110123	SLE RA 7	-933.5	Si
529	375438	140096	-93492	SLE RA 26	-70.9	375438	140096	-93492	SLE RA 26	-945.7	Si
559	524220	167252	-93224	SLE RA 27	-80.8	524220	167252	-93224	SLE RA 27	-1055.5	Si
590	690495	195739	-93071	SLE RA 27	-92	690495	195739	-93071	SLE RA 27	-1178	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 130.7 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-98915	-394363	-122938	SLE QP 4	-82.6	Si
29	-63083	-356834	-122792	SLE QP 4	-78.3	Si
58	-26627	-318649	-122645	SLE QP 4	-73.9	Si
88	9830	-280465	-122497	SLE QP 4	-70.7	Si
117	46286	-242281	-122349	SLE QP 4	-70.6	Si
146	82742	-204096	-122202	SLE QP 4	-70.4	Si
175	119199	-165912	-122054	SLE QP 4	-70.2	Si
204	155655	-127728	-121906	SLE QP 4	-70.1	Si
233	192112	-89544	-121759	SLE QP 4	-69.9	Si
263	228568	-51359	-121611	SLE QP 4	-69.7	Si
292	265025	-13175	-121463	SLE QP 4	-69.6	Si
321	301481	25009	-121316	SLE QP 4	-72.3	Si
350	337111	62328	-121172	SLE QP 4	-76.4	Si
350	337313	62539	-121171	SLE QP 4	-76.4	Si
375	-309081	-15790	-106668	SLE QP 4	-65.7	Si
406	-259416	18734	-106515	SLE QP 4	-63	Si
436	-208930	53828	-106360	SLE QP 4	-62	Si
467	-158443	88923	-106204	SLE QP 4	-61.1	Si
498	-107957	124018	-106049	SLE QP 4	-60.1	Si
529	252499	131925	-89456	SLE QP 1	-61.5	Si
559	359776	157940	-89204	SLE QP 2	-69.1	Si
590	482378	185051	-89051	SLE QP 2	-77.6	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

Verifiche nodi trave colonna

Verifiche dei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata

per il nodo Appoggio 610 in quanto nodo interno a piastra.

per il nodo Appoggio -30 in quanto elemento di base della pilastrata.

per il nodo Appoggio 362.5 in quanto nodo interno a piastra.

PILASTRO P4

Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondari a	Dissipativ a	Interna a parete	Sovraresis tenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	350	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	
375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	No	No	No	No		C28/35	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	-16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.57	16.57	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	-16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	0	16.8	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	-16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.1	16.8	0	1.6	2.011	-30	0	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	-16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.57	16.57	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	-16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	0	16.8	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	-16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.2	16.8	0	1.6	2.011	0	375	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	-16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.57	16.57	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	-16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	0	16.8	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	-16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C
p.3	16.8	0	1.6	2.011	375	590	R 45x45 Palestra Berbenno	B450C

Controlli geometrici NTC18

Nessuna anomalia

Verifiche delle sezioni

Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-308575	-308575	-154287	-659240	-659240	SLU 176	2.136	SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-308197	-308197	-154099	-659240	-659240	SLU 176	2.139	SI
58	16.08	0.8	0	2	-307814	-307814	-153907	-659240	-659240	SLU 176	2.142	SI
88	16.08	0.8	0	2	-307430	-307430	-153715	659240	-659240	SLU 176	2.144	SI
117	16.08	0.8	0	2	-307046	-307046	-153523	659240	-659240	SLU 176	2.147	SI
146	16.08	0.8	0	2	-306662	-306662	-153331	659240	-659240	SLU 176	2.15	SI
175	16.08	0.8	0	2	-306278	-306278	-153139	659240	-659240	SLU 176	2.152	SI
204	16.08	0.8	0	2	-305894	-305894	-152947	659240	-659240	SLU 176	2.155	SI
233	16.08	0.8	0	2	-305510	-305510	-152755	659240	-659240	SLU 176	2.158	SI
263	16.08	0.8	0	2	-310229	-305126	-152563	670266	-659240	SLU 176	2.161	SI
292	16.08	0.8	0	2	-358841	-304742	-152371	776271	-659240	SLU 176	2.163	SI
321	16.08	0.8	0	2	-449632	-302382	-151191	961757	-646791	SLU 166	2.139	SI
350	16.08	0.8	0	2	501395	-302007	-151003	1055932	-636022	SLU 166	2.106	SI
350	16.08	0.8	0	2	501688	-302005	-151002	1056450	-635959	SLU 166	2.106	SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-439485	-342998	-130706	-1042300	-813466	SLU 180	2.372	SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-374246	-261047	-130523	-932097	-650163	SLU 176	2.491	SI
436	16.08	0.8	0	3	-261698	261698	-130849	-659240	659240	SLU 175	2.519	SI
467	16.08	0.8	0	3	-261293	261293	-130647	-659240	659240	SLU 175	2.523	SI
498	16.08	0.8	0	3	-260856	392401	-130428	-645712	971332	SLU 179	2.475	SI
529	16.08	0.8	0	3	-260452	576036	-130226	-599999	1327004	SLU 179	2.304	SI
559	16.08	0.8	0	3	-258992	768357	-129496	-551779	1636971	SLU 180	2.13	SI
590	16.08	0.8	0	3	258595	951063	-129297	508750	1871088	SLU 180	1.967	SI

Verifica a pressoflessione in SLV (domini sostanzialmente elastici)

La struttura oppure parte di essa, è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per tutte o solo alcune sezioni, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	ε,ε _{fk}	MRdx	MRdy	Comb.	C.S.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Ver.
0	16.08	1.6	0	1,2	-219451	-207001	-100282	-2.02	1.92	-646241	-609579	SLV 12	2.945			SI
29	16.08	1.6	0	1,2	-172476	-183471	-100137	-2.02	1.92	-530844	-564682	SLV 12	3.078			SI
58	16.08	0.8	0	2	49270	28232	-106149	-2.02	1.92	152997	87669	SLV 10	3.105			SI
88	16.08	0.8	0	2	68096	1714	-106002	-2.02	1.92	211751	5329	SLV 10	3.11			SI
117	16.08	0.8	0	2	87129	6711	-105854	-2.02	1.92	271313	20899	SLV 10	3.114			SI
146	16.08	0.8	0	2	27474	-271120	-102592	-2.02	1.92	84789	-836700	SLV 15	3.086			SI
175	16.08	0.8	0	2	81216	-327486	-102445	-2.02	1.92	235527	-949711	SLV 15	2.9			SI
204	16.08	0.8	0	2	148676	-385390	-102297	-2.02	1.92	403024	-1044694	SLV 15	2.711			SI
233	16.08	0.8	0	2	209077	-444129	-102149	-2.02	1.92	532881	-1131964	SLV 15	2.549			SI
263	16.08	0.8	0	2	256111	-503380	-102002	-2.02	1.92	618103	-1214867	SLV 15	2.413			SI
292	16.08	0.8	0	2	304530	-562933	-101854	-2.02	1.92	694821	-1284395	SLV 15	2.282			SI
321	16.08	0.8	0	2	353642	-622688	-101706	-2.02	1.92	761557	-1340937	SLV 15	2.153			SI
350	16.08	0.8	0	2	402017	-681231	-101562	-2.02	1.92	817269	-1384890	SLV 15	2.033			SI
350	16.08	0.8	0	2	402291	-681562	-101561	-2.02	1.92	817561	-1385113	SLV 15	2.032			SI
375	16.08	1.6	0	2,3	-349107	-1106072	-85128	-2.02	1.92	-570091	-1806215	SLV 15	1.633			SI
406	16.08	1.6	0	2,3	-286074	-662765	-84976	-2.02	1.92	-671087	-1554749	SLV 15	2.346			SI
436	16.08	0.8	0	3	-135373	219028	-90588	-2.02	1.92	-449837	727820	SLV 2	3.323			SI
467	16.08	0.8	0	3	-163820	247001	-84665	-2.02	1.92	-550877	830589	SLV 15	3.363			SI
498	16.08	0.8	0	3	-116172	693419	-84509	-2.02	1.92	-293469	1751689	SLV 15	2.526			SI
529	16.08	0.8	0	3	-85587	1143855	-84354	-2.02	1.92	-154965	2071073	SLV 15	1.811			SI

Le dilatazioni ultime utilizzate sono le dilatazioni limite elastiche

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	16.08	1.6	0	1,2	-40260	-5731	-104315	-127214	-18108	SLD 10	3.16	Si
29	16.08	1.6	0	1,2	-15768	-18923	-104170	-49893	-59877	SLD 10	3.164	Si
58	16.08	0.8	0	2	9209	-28325	-104022	29182	-89755	SLD 10	3.169	Si
88	16.08	0.8	0	2	34266	-39102	-103875	108736	-124079	SLD 10	3.173	Si
117	16.08	0.8	0	2	59419	-35522	-103727	188819	-112879	SLD 10	3.178	Si
146	16.08	0.8	0	2	84653	-27309	-103579	269390	-86905	SLD 10	3.182	Si
175	16.08	0.8	0	2	89542	-184794	-102021	285297	-588786	SLD 15	3.186	Si
204	16.08	0.8	0	2	137406	-209785	-101873	419108	-639874	SLD 15	3.05	Si
233	16.08	0.8	0	2	181733	-235157	-101725	532266	-688738	SLD 15	2.929	Si
263	16.08	0.8	0	2	219704	-260763	-101578	620858	-736887	SLD 15	2.826	Si
292	16.08	0.8	0	2	258295	-286505	-101430	704736	-781705	SLD 15	2.728	Si
321	16.08	0.8	0	2	297202	-312341	-101282	783610	-823524	SLD 15	2.637	Si
350	16.08	0.8	0	2	335400	-337655	-101138	855680	-861434	SLD 15	2.551	Si
350	16.08	0.8	0	2	335617	-337799	-101137	856073	-861639	SLD 15	2.551	Si
375	16.08	1.6	0	2,3	-297795	-624292	-86696	-707558	-1483311	SLD 15	2.376	Si
406	16.08	1.6	0	2,3	-249027	-358877	-86543	-726862	-1047495	SLD 15	2.919	Si
436	16.08	0.8	0	3	-158389	106889	-89021	-568340	383547	SLD 2	3.588	Si
467	16.08	0.8	0	3	-152480	184601	-86232	-533045	645335	SLD 15	3.496	Si
498	16.08	0.8	0	3	-110782	452483	-86077	-329321	1345089	SLD 15	2.973	Si
529	16.08	0.8	0	3	-77379	722195	-85921	-193664	1807501	SLD 15	2.503	Si
559	16.08	0.8	0	3	-44990	992094	-85766	-93024	2051294	SLD 15	2.068	Si
590	16.08	0.8	0	3	-13354	1257655	-85613	-22887	2155479	SLD 15	1.714	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	2X/2Y 08/15	290	-135089	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-153299	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
29	2X/2Y 08/15	290	-134944	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-153111	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
58	2X/2Y 08/15	290	-134796	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-152919	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
88	2X/2Y 08/15	290	-134649	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-152727	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
117	2X/2Y 08/15	290	-134501	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-152535	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
146	2X/2Y 08/15	290	-134353	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-152343	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
175	2X/2Y 08/15	290	-134206	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-152151	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
204	2X/2Y 08/15	290	-134058	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151959	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
233	2X/2Y 08/15	290	-133910	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151767	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
263	2X/2Y 08/15	290	-133763	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151575	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
292	2X/2Y 08/15	290	-133615	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151383	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
321	2X/2Y 08/15	290	-133467	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151191	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
350	2X/2Y 08/15	290	-133323	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151003	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
350	2X/2Y 08/15	290	-133322	SLU 78	16216	23853	56468	2,5	82.18	1816	-151002	SLU 166	16216	23853	56468	2,5	13.14	Si
375	2X/2Y 08/15	6047	-130706	SLU 180	16216	24270	56468	2,5	4.01	5384	-103918	SLU 174	16216	24270	56468	2,5	4.51	Si
406	2X/2Y 08/15	6047	-130507	SLU 180	16216	24270	56468	2,5	4.01	5384	-103719	SLU 174	16216	24270	56468	2,5	4.51	Si
436	2X/2Y 08/15	6047	-130305	SLU 180	16216	24270	56468	2,5	4.01	5384	-103517	SLU 174	16216	24270	56468	2,5	4.51	Si
467	2X/2Y 08/15	6047	-130103	SLU 180	16216	24270	56468	2,5	4.01	5384	-103314	SLU 174	16216	24270	56468	2,5	4.51	Si
498	2X/2Y 08/15	6047	-129900	SLU 180	16216	24270												

		Direzione X							Direzione Y							Verifica	
Quota	Staffe	V	N	Comb.	VRcd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.
0	2X/2Y Ø8/15	2269	-99898	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99774	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
29	2X/2Y Ø8/15	2269	-99753	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99629	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
58	2X/2Y Ø8/15	2269	-99605	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99481	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
88	2X/2Y Ø8/15	2269	-99457	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99334	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
117	2X/2Y Ø8/15	2269	-99310	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99186	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
146	2X/2Y Ø8/15	2269	-99162	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-99038	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
175	2X/2Y Ø8/15	2269	-99014	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98891	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
204	2X/2Y Ø8/15	2269	-98867	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98743	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
233	2X/2Y Ø8/15	2269	-98719	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98595	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
263	2X/2Y Ø8/15	2269	-98571	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98448	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
292	2X/2Y Ø8/15	2269	-98424	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98300	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
321	2X/2Y Ø8/15	2269	-98276	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98152	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
350	2X/2Y Ø8/15	2269	-98132	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98008	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
350	2X/2Y Ø8/15	2269	-98131	SLV 4	16216	23853	56468	2,5	10,51	1751	-98007	SLV 11	16216	23853	56468	2,5	13,62
375	2X/2Y Ø8/15	14687	-85128	SLV 15	16216	24270	56468	2,5	1,65	2375	-84583	SLV 12	16216	24270	56468	2,5	10,22
406	2X/2Y Ø8/15	14687	-84976	SLV 15	16216	24270	56468	2,5	1,65	2375	-84430	SLV 12	16216	24270	56468	2,5	10,22
436	2X/2Y Ø8/15	14687	-84820	SLV 15	16216	24270	56468	2,5	1,65	2375	-84274	SLV 12	16216	24270	56468	2,5	10,22
467	2X/2Y Ø8/15	14687	-84665	SLV 15	16216	24270	56468	2,5	1,65	2375	-84119	SLV 12	16216	24270	56468	2,5	10,22
498	2X/2Y Ø8/15	14687	-84509	SLV 15	16216	24270	56468	2,5	1,65	2375	-83963	SLV 12	16216	24270	56468	2,5	10,22
529	2X/2Y Ø8/15	14687	-84354	SLV 15	16216	242											

		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	2X/2Y 08/15	1077	-101329	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-101282	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
29	2X/2Y 08/15	1077	-101184	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-101137	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
58	2X/2Y 08/15	1077	-101036	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100990	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
88	2X/2Y 08/15	1077	-100888	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100842	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
117	2X/2Y 08/15	1077	-100741	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100694	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
146	2X/2Y 08/15	1077	-100593	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100547	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
175	2X/2Y 08/15	1077	-100446	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100399	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
204	2X/2Y 08/15	1077	-100298	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100251	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
233	2X/2Y 08/15	1077	-100150	SLD 4	20583	23853	56468	2,5	22,15	1364	-100104	SLD 11	20583	23853	56468	2,5	17,49	Si
263	2X/2Y 08/15	1077	-100003	SLD 4	20582	23853	56468	2,5	22,15	1364	-99956	SLD 11	20576	23853	56468	2,5	17,49	Si
292	2X/2Y 08/15	1077	-99855	SLD 4	20563	23853	56468	2,5	22,15	1364	-99808	SLD 11	20557	23853	56468	2,5	17,49	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.			
321	2X/2Y Ø8/15	1077	-99707	SLD 4	20544	23853	56468	2.5	22.15	1364	-99661	SLD 11	20538	23853	56468	2.5	17.49	Si		
350	2X/2Y Ø8/15	1077	-99563	SLD 4	20525	23853	56468	2.5	22.15	1364	-99516	SLD 11	20519	23853	56468	2.5	17.49	Si		
350	2X/2Y Ø8/15	1077	-99562	SLD 4	20525	23853	56468	2.5	22.15	1364	-99516	SLD 11	20519	23853	56468	2.5	17.49	Si		
375	2X/2Y Ø8/15	8791	-86696	SLD 15	18839	24270	56468	2.5	2.76	1739	-86451	SLD 12	18807	24270	56468	2.5	13.96	Si		
406	2X/2Y Ø8/15	8791	-86543	SLD 15	18819	24270	56468	2.5	2.76	1739	-86298	SLD 12	18787	24270	56468	2.5	13.96	Si		
436	2X/2Y Ø8/15	8791	-86388	SLD 15	18799	24270	56468	2.5	2.76	1739	-86142	SLD 12	18767	24270	56468	2.5	13.96	Si		
467	2X/2Y Ø8/15	8791	-86232	SLD 15	18779	24270	56468	2.5	2.76	1739	-85987	SLD 12	18746	24270	56468	2.5	13.96	Si		
498	2X/2Y Ø8/15	8791	-86077	SLD 15	18758	24270	56468	2.5	2.76	1739	-85831	SLD 12	18726	24270	56468	2.5	13.96	Si		
529	2X/2Y Ø8/15	8791	-85921	SLD 15	18738	24270	56468	2.5	2.76	1739	-85676	SLD 12	18706	24270	56468	2.5	13.96	Si		
559	2X/2Y Ø8/15	8791	-85766	SLD 15	18717	24270	56468	2.5	2.76	1739	-85520	SLD 12	18685	24270	56468	2.5	13.96	Si		
590	2X/2Y Ø8/15	8791	-85613	SLD 15	18697	24270	56468	2.5	2.76	1739	-85367	SLD 12	18665	24270	56468	2.5	13.96	Si		

Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 174.3 daN/cm²

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-94558	-100665	-111376	SLE RA 33	-60.4	-94558	-100665	-111376	SLE RA 33	-861	Si
29	-60106	-96684	-111231	SLE RA 33	-58.1	-60106	-96684	-111231	SLE RA 33	-835.6	Si
58	-25054	-92632	-111084	SLE RA 33	-55.8	-25054	-92632	-111084	SLE RA 33	-809.9	Si
88	9998	-88581	-110936	SLE RA 33	-54.6	9998	-88581	-110936	SLE RA 33	-796.8	Si
117	53276	-81767	-110144	SLE RA 19	-56.4	45051	-84529	-110788	SLE RA 33	-815.5	Si
146	90693	-77956	-109996	SLE RA 19	-58.2	90693	-77956	-109996	SLE RA 19	-835	Si
175	128109	-74145	-109849	SLE RA 19	-60.1	128109	-74145	-109849	SLE RA 19	-855.3	Si
204	165525	-70333	-109701	SLE RA 19	-61.9	165525	-70333	-109701	SLE RA 19	-875.7	Si
233	202942	-66522	-109553	SLE RA 19	-63.8	202942	-66522	-109553	SLE RA 19	-896	Si
263	240358	-62711	-109406	SLE RA 19	-65.7	240358	-62711	-109406	SLE RA 19	-916.3	Si
292	277774	-58899	-109258	SLE RA 19	-67.5	277774	-58899	-109258	SLE RA 19	-936.7	Si
321	315191	-55088	-109110	SLE RA 19	-69.4	315191	-55088	-109110	SLE RA 19	-957	Si
350	351759	-51363	-108966	SLE RA 19	-71.2	351759	-51363	-108966	SLE RA 19	-976.9	Si
350	351966	-51342	-108965	SLE RA 19	-71.2	351966	-51342	-108965	SLE RA 19	-977	Si
375	-338074	-242203	-92826	SLE RA 19	-74.3	-338074	-242203	-92826	SLE RA 19	-982.4	Si
406	-289336	-114352	-92673	SLE RA 19	-64.1	-289336	-114352	-92673	SLE RA 19	-869.4	Si
436	-240035	16015	-92528	SLE RA 15	-55.5	-240035	16015	-92528	SLE RA 15	-774.8	Si
467	-190248	145582	-92362	SLE RA 19	-60	-190248	145582	-92362	SLE RA 19	-824.3	Si
498	-166282	268691	-90755	SLE RA 7	-65	-166282	268691	-90755	SLE RA 7	-876.5	Si
529	-131044	395913	-90600	SLE RA 7	-70.2	-131044	395913	-90600	SLE RA 7	-933.8	Si
559	322135	423133	-75628	SLE RA 31	-76.2	-107246	518468	-90939	SLE RA 12	-998.7	Si
590	438449	524369	-75475	SLE RA 31	-91.4	438449	524369	-75475	SLE RA 31	-1138	Si

Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 130.7 daN/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-84213	-80393	-102537	SLE QP 4	-54.7	Si
29	-54485	-78010	-102392	SLE QP 4	-52.8	Si
58	-24240	-75586	-102244	SLE QP 4	-50.8	Si
88	6006	-73161	-102096	SLE QP 4	-49.6	Si
117	36252	-70737	-101949	SLE QP 4	-51.1	Si
146	66498	-68312	-101801	SLE QP 4	-52.7	Si
175	96743	-65888	-101653	SLE QP 4	-54.2	Si
204	126989	-63463	-101506	SLE QP 4	-55.7	Si
233	157235	-61039	-101358	SLE QP 4	-57.3	Si
263	187480	-58614	-101210	SLE QP 4	-58.8	Si
292	217726	-56190	-101063	SLE QP 4	-60.3	Si
321	247972	-53765	-100915	SLE QP 4	-61.9	Si
350	277532	-51396	-100771	SLE QP 4	-63.4	Si
350	277699	-51382	-100770	SLE QP 4	-63.4	Si
375	-251457	-222870	-88013	SLE QP 4	-66.1	Si
406	-215576	-105679	-87860	SLE QP 4	-57.2	Si
436	-179101	13451	-87704	SLE QP 4	-49.8	Si
467	-142626	132581	-87549	SLE QP 4	-54.4	Si
498	-106150	251712	-87393	SLE QP 4	-59.1	Si
529	-69675	370842	-87238	SLE QP 4	-63.8	Si
559	-38570	485008	-87384	SLE QP 3	-68.6	Si
590	302665	486408	-72633	SLE QP 2	-78.2	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

Verifiche nodi trave colonna

Verifiche dei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata per il nodo Appoggio 362.5 in quanto nodo interno a piastra.
per il nodo Appoggio -30 in quanto elemento di base della pilastrata.
per il nodo Appoggio 610 in quanto nodo interno a piastra.