



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



PROVINCIA
DI
POTENZA

PROVINCIA DI POTENZA
UFFICIO EDILIZIA E PATRIMONIO
Piazza Mario Pagano - 85100 Potenza

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Enrico Spera

FINANZIAMENTO: **P.N.R.R.** 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

INCARICO: Progettazione definitiva/esecutiva, compresa la relazione geologica e il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione riguardante la **“Realizzazione della Palestra dell’istituto “Nitti-Da Vinci-Falcone” di Potenza** (Cod.edificio 0760630518) - CUP H35E22000120006



PROGETTO ESECUTIVO
(artt. 33-43 del d.P.R. 207/2010)

N° ELABORATO:		DESCRIZIONE ELABORATO:				SCALA:	
STR.01		Relazione di calcolo strutturale					
PROGETTISTA INCARICATO:		<div><div>Società di ingegneria 3DLiFe srl Viale del Seminario maggiore 35 85100 Potenza P.Iva: 01654040763 email: ingegneria@3dlife.it</div><div></div><div><div>Legale rappresentante e Direttore Tecnico ing. Lucio LISANTI Legale rappresentante ing. Lisanti lucio</div></div><div></div></div>					
STUDI GEOLOGICI:		<div><div>Geol. Massimo Coviello Via Bertazzoni, 13 – 85100 Potenza E-mail: m.coviello@tiscali.it P.E.C.: m.coviello@pec.it Mobile: +393477877783</div><div>Geol. Massimo COVIELLO</div></div>					
IDRev	Set Trasmissione	Nome Modifica	Modificato da	Controllato da	Approvato da	Data	
01	Consegna ESECUTIVO		AC	LL	LL	11/12/23	

**Progettazione definitiva/esecutiva riguardante la “Realizzazione
della Palestra dell’istituto “Nitti-Da Vinci-Falcone” di Potenza
(Cod.edificio 0760630518) - CUP H35E22000120006**

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Indice

1. Premessa	5
2. Descrizione delle strutture	5
3. Normative di riferimento.....	6
4. Caratteristiche meccaniche dei materiali.....	7
4.1. Calcestruzzo	7
4.2. Acciaio per armature	8
4.3. Legno lamellare	9
5. Caratterizzazione geotecnica.....	9
5.1. Campagna di indagine	9
5.2. Classificazione sismica del sottosuolo	12
5.3. Stratigrafia di progetto.....	12
6. Analisi dei carichi	17
6.1. Carico neve	17
7. Azione sismica.....	18
7.1. Vita nominale di progetto	19
7.2. Classe d'uso	19
7.3. Coefficiente d'uso	19
7.4. Periodo di riferimento per l'azione sismica	20
7.5. Coefficienti azione sismica.....	20
7.6. Categoria di sottosuolo	21
7.7. Condizioni topografiche e coefficiente di amplificazione stratigrafica	21
7.8. Comportamento strutturale	22
7.9. Amplificazione stratigrafica	22
7.1. Componenti dell'azione sismica	22
7.2. Valutazione dello spettro elastico in accelerazione delle componenti orizzontali.....	23
7.3. Fattore di comportamento fabbricato	26
7.4. Spettro di progetto della componente orizzontale	27
7.5. Valutazione degli spostamenti	27
8. Combinazioni di carico.....	28
8.1. Combinazioni di carico per stati limite ultimi.....	28
8.2. Combinazioni di carico per stati limite di esercizio	29
9. Risultati delle Analisi strutturali	29

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

9.1.	Programma agli elementi finiti.....	29
9.2.	Modello F.E.M. della struttura	29
9.3.	Risultati delle analisi strutturali con modellazione F.E.M.	31
9.4.	Deformate modali	31
10.	Verifica degli elementi strutturali	34
10.1.	Effetti delle non linearità geometriche	34
10.2.	Pilastri in c.a.	36
10.2.1.	Verifica a taglio pilastri in c.a.....	40
10.2.1.	Verifica a pressoflessione pilastri in c.a.	45
10.3.	Travi in c.a.	46
10.3.1.	Verifica a taglio travi in c.a.	49
10.3.2.	Verifica a flessione travi in c.a.....	55
10.1.	Verifica nodi trave-pilastro in c.a.	62
10.2.	Verifica elementi in legno lamellare di copertura	62
10.3.	Verifica a taglio	66
10.4.	Verifica a flessione.....	67
10.5.	Verifica presso-flessione e tenso-flessione	68
11.	Elementi di fondazione.....	70
11.1.	Approccio progettuale	70
11.2.	Sollecitazioni pali di fondazione	70
11.3.	Verifica portanza pali di fondazione	73
11.1.	Verifica strutturali pali di fondazione.....	74
11.2.	Verifica strutturale della piastra a livello fondazione.	79
11.3.	Fondazione verifiche agli stati limite di esercizio (S.L.E.)	84
11.3.1.	Cedimenti	84

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

1. Premessa

La presente relazione di calcolo viene redatta al fine di esporre i criteri di progettazione, in funzione delle scelte architettoniche, adottati per la progettazione relativa ai lavori di realizzazione di un fabbricato adibito a palestra. L'opera è realizzata presso l'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" di via Anzio a Potenza.

2. Descrizione delle strutture

La struttura in esame è caratterizzata da una copertura curva in legno lamellare e da elementi in c.a. (travi e pilastri) atti ad ospitare le tribune e gli spogliatoi. Si riporta di seguito una immagine del fabbricato:

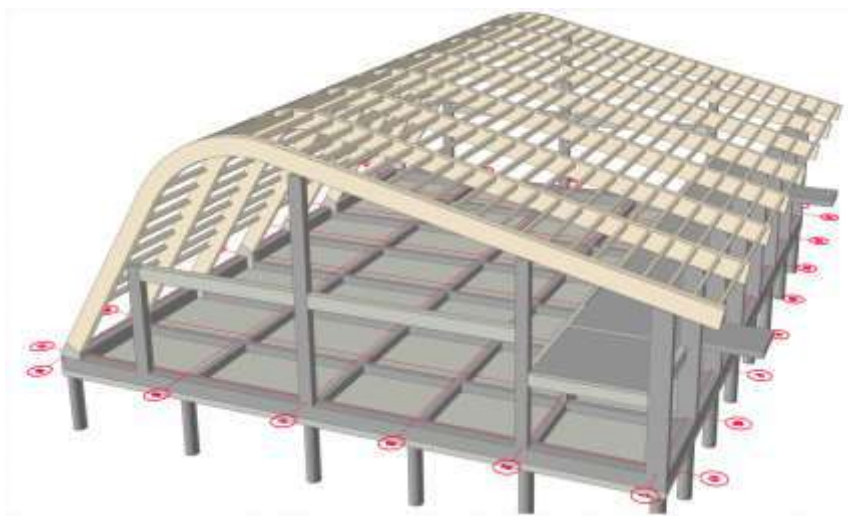


Figura 1 - Elementi strutturali

Per gli elementi in legno lamellare adoperati per la realizzazione della copertura si è scelto di adoperare una orditura secondaria costituita da elementi con sezione pari a 12x20 cm ed una orditura principale costituita da elementi con sezione pari a 26x84 cm.

Per i pilastri si è adoperata una sezioni rettangolare 60x80 cm ed una 40x60 cm e disposti come schematicamente riportato nell'immagine seguente:

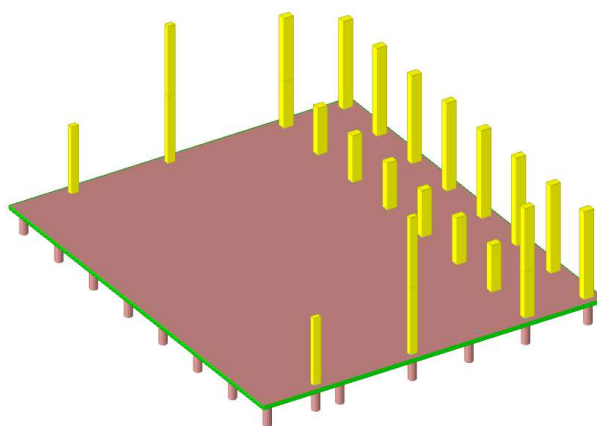


Figura 2 – Pilastri

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Per le travi in c.a. si sono adoperate sezioni rettangolari 40x60 cm, 80x30 cm, 40x50 e 65x25 cm le stesse sono disposte come schematicamente riportato nell'immagini seguente:

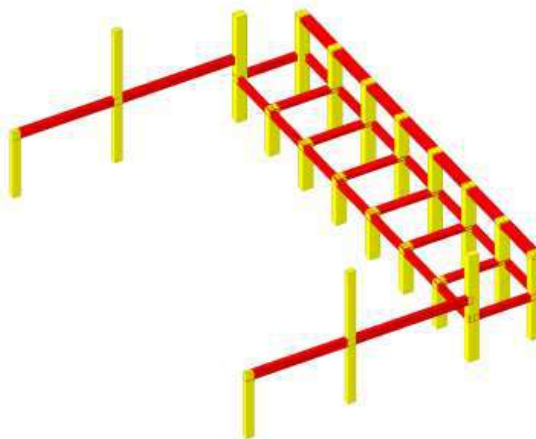


Figura 3 -Travi

Il sistema di fondazione è di tipo indiretto realizzato a mezzo di pali trivellati aventi diametro pari a 60 cm e lunghezza 11 metri attestati superiormente in una piastra avente spessore pari a 30 cm.

3. Normative di riferimento

Azioni sulle strutture

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni – Cap. 2-3".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;

Strutture in acciaio e c.a.

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni – Cap. 4-6-11".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale – Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale.

Progettazione per azioni sismiche

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni – Cap. 7".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;

Progettazione Geotecnica

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni – Cap. 6".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Materiali

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni – Cap. 11 - 4".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;

Relazioni di calcolo

- D.M. 17 gennaio 2018. "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.;

4. Caratteristiche meccaniche dei materiali

4.1. Calcestruzzo

Per il caso in esame si è adoperato un calcestruzzo con classe di resistenza C35/45 e C25/30 per i pali di fondazione e la platea le cui caratteristiche meccaniche vengono di seguito riportate:

Classe cls	C35/45		(Tabella 4.1.1)	
Resistenza Cubica Caratteristica	$R_{ck} =$	45.00 [MPa]		
Resistenza Cilindrica Caratteristica	$f_{ck} =$	37.35 [MPa]		(11.2.10.1)
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} =$	45.35 [MPa]	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	(11.2.10.1)
Coefficiente parziale di sicurezza relativo al cls	$\gamma_c =$	1.5		(4.1.2.1.1.1)
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	$\alpha_{cc} =$	0.85		(4.1.2.1.1.1)
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	21.17 [MPa]	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	(4.1.2.1.1.1)
Resistenza media a trazione semplice (assiale)	$f_{ctm} =$	3.35 [MPa]	$f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3}$	(11.2.10.2)
Resistenza a trazione caratteristica	$f_{ctk} =$	2.35 [MPa]	$f_{ctk} = 0,7 f_{ctm}$	(11.2.10.2)
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctfm} =$	4.02 [MPa]	$f_{ctfm} = 1,2 f_{ctm}$	(11.2.10.2)
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} =$	1.56 [MPa]	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	(4.1.2.1.1.2)
Coefficiente di Poisson	$\nu =$	0.2		(11.2.10.4)
	$G =$	14427.29 [MPa]		
Modulo elastico	$E_{cm} =$	34625.49 [MPa]	$E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3}$	(11.2.10.3)

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Classe cls	C25/30			(Tabella 4.1.1)
Resistenza Cubica Caratteristica	R_{ck}	=	30.00 [MPa]	
Resistenza Cilindrica Caratteristica	f_{ck}	=	24.90 [MPa]	$f_{ck}=0.83 \cdot R_{ck}$ (11.2.10.1)
Valore medio della resistenza cilindrica	f_{cm}	=	32.90 [MPa]	$f_{cm}=f_{ck}+8$ (11.2.10.1)
Coefficiente parziale di sicurezza relativo al cls	γ_c	=	1.5	(4.1.2.1.1.1)
Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata	α_{cc}	=	0.85	(4.1.2.1.1.1)
Resistenza di calcolo a compressione	f_{cd}	=	14.11 [MPa]	$f_{cd}=\alpha_{cc}f_{ck}/\gamma_c$ (4.1.2.1.1.1)
Resistenza media a trazione semplice (assiale)	f_{ctm}	=	2.56 [MPa]	$f_{ctm}=0.30f_{ck}^{2/3}$ (11.2.10.2)
Resistenza a trazione caratteristica	f_{ctk}	=	1.79 [MPa]	$f_{ctk}=0.7f_{ctm}$ (11.2.10.2)
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	=	3.07 [MPa]	$f_{cfm}=1.2f_{ctm}$ (11.2.10.2)
Resistenza di calcolo a trazione	f_{ctd}	=	1.19 [MPa]	$f_{ctd}=f_{ctk}/\gamma_c$ (4.1.2.1.1.2)
Coefficiente di Poisson	ν	=	0.2	(11.2.10.4)
	G	=	13102.98 [MPa]	
Modulo elastico	E_{cm}	=	31447.16 [MPa]	$E_{cm}=22000[f_{cm}/10]^{0.3}$ (11.2.10.3)

4.2. Acciaio per armature

Si adopera per il caso in esame acciaio tipo B450C come specificato nella tabella seguente:

Tipo di armatura	Tipo acciaio	$f_{y,nom}$ [N/mm ²]	$f_{t,nom}$ [N/mm ²]
BARRE	B450C	450	540
RETE ELETTROSALDATA	B450C	450	540

Vengono di seguito riportate le caratteristiche meccaniche dell'acciaio per armature:

Acciaio Tipo		B450C			(11.3.2.1)
Modulo elastico	E_s	=	210000	N/mm ²	
Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio	γ_s	=	1.15		(4.1.2.1.1.3)
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk}	=	450.00	N/mm ²	
Tensione caratteristica a rottura dell'acciaio	f_{tk}	=	540.00	N/mm ²	(11.3.2.1)
Resistenza di calcolo dell'acciaio	f_{yd}	=	391.30	N/mm ²	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$ (4.1.2.1.1.3)
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza acciaio-cla	f_{bk}	=	2.48	N/mm ²	$f_{bk}=2.25hf_{ctk}$ (4.1.2.1.1.4)
Resistenza tangenziale di calcolo di aderenza acciaio-cla	f_{bd}	=	1.65	N/mm ²	$f_{bd}=f_{bk}/g_c$ (4.1.2.1.1.4)

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

In accordo alle indicazioni di del §"4.1.2.2.4.3 SENSIBILITA' DELLE ARMATURA ALLA CORROSIONE" delle NTC2018 si definiscono le armature come poco sensibili alla corrosione.

4.3. Legno lamellare

Vengono di seguito riportate le caratteristiche meccaniche del legno lamellare adoperato (GL32h):

Descr.	E	G	Pois.	Gam.	α	Lavorazione	$\sigma_{m,amm}$	St,0,a	St,90,a	Sc,0,a	Sc,90,a	Tau,a	f _{m,k}
GL 32h EN 14080	1420	65	0.25	4.9E-6	1.0E-5	Lamellare	2.46	1.97	0.04	2.46	0.19	0.27	3.2

f _{t,0,k}	f _{t,90,k}	f _{c,0,k}	f _{c,90,k}	f _{v,k}	E _{0,05}	G _{0,05}	Essenza	pk	pm
2.56	0.05	3.2	0.25	0.35	1180	54	Conifere	4.4E-9	4.4E-9

Il significato dei simboli è di seguito riportato:

Descr.: descrizione o nome assegnato all'elemento.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [kN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [kN/cm²]

Pois.: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

Gam.: peso specifico del materiale. [kN/cm³]

α : coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C⁻¹]

Lavorazione: tipo di lavorazione.

$\sigma_{m,amm}$: tensione ammissibile per flessione. [kN/cm²]

St,0,a: tensione ammissibile per trazione parallela alle fibre. [kN/cm²]

St,90,a: tensione ammissibile per trazione ortogonale alle fibre. [kN/cm²]

Sc,0,a: tensione ammissibile per compressione parallela alle fibre. [kN/cm²]

Sc,90,a: tensione ammissibile per compressione ortogonale alle fibre. [kN/cm²]

Tau,a: τ ammissibile. [kN/cm²]

f_{m,k}: resistenza caratteristica per flessione. [kN/cm²]

f_{t,0,k}: resistenza caratteristica per trazione parallela alle fibre. [kN/cm²]

f_{t,90,k}: resistenza caratteristica per trazione ortogonale alle fibre. [kN/cm²]

f_{c,0,k}: resistenza caratteristica per compressione parallela alle fibre. [kN/cm²]

f_{c,90,k}: resistenza caratteristica per compressione ortogonale alle fibre. [kN/cm²]

f_{v,k}: resistenza caratteristica a taglio. [kN/cm²]

E_{0,05}: modulo di elasticità parallelo alla fibratura 5-percentile. [kN/cm²]

G_{0,05}: modulo di elasticità tangenziale alla fibratura 5-percentile. [kN/cm²]

Essenza: essenza, specie, di legno.

pk: massa volumica caratteristica 5-percentile. [kN/(cm/s²)/cm³]

pm: massa volumica media. [kN/(cm/s²)/cm³]

5. Caratterizzazione geotecnica

I valori numerici delle proprietà meccaniche del terreno sono stati desunti dalla Relazione Geologica redatta dal Geologo Dott. Pietro Lorenzo e per le informazioni non riportate nel presente documento si rimanda alla stessa Relazione Geologica.

5.1. Campagna di indagine

La campagna di investigazioni, eseguita nel mese di novembre 2023, si è svolta in fasi successive ed è consistita nelle operazioni di seguito elencate:

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

- N. 5 Prove penetrometriche CPTU approfondite 6.00, 6.84, 6.85, 7.80 e 8.84 m, per un totale di profondità raggiunta di 36.33 m
- Prelievo di n. 4 campioni indisturbati in fase di esecuzione delle prove CPTU
- Prove geotecniche di laboratorio su n. 4 campioni indisturbati, con prove di taglio diretto e ELL su n. 3 campioni
- n. 1 stendimenti di sismica a rifrazione in onda P con elaborazione tomografica
- n. 1 prospezione sismica con tecnica Masw • n. 1 prova HVSR (misura di microtrempi)

Nell'immagine seguente si riporta l'ubicazione delle indagini eseguite:

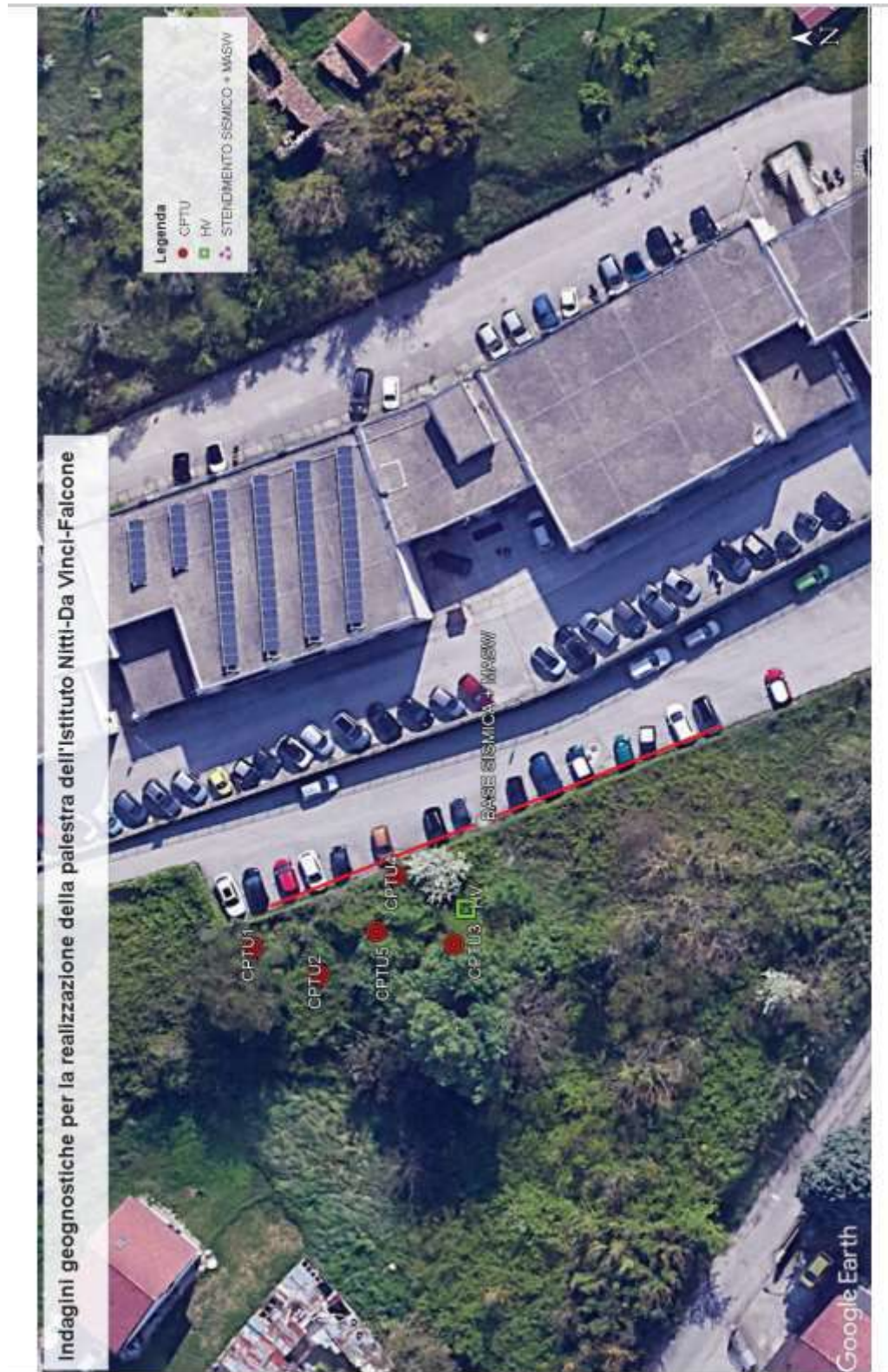


Figura 4 – Planimetria ubicativa indagini

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

5.2. Classificazione sismica del sottosuolo

Al fine di individuare la categoria di suolo di riferimento per il sito in esame è stata eseguita un'indagine sismica a rifrazione con metodo MASW in cui è stata identificato il substrato sismico di riferimento, pertanto è stato identificato il valore del parametro $V_{s,eq}$ pari a 344 m/sec.

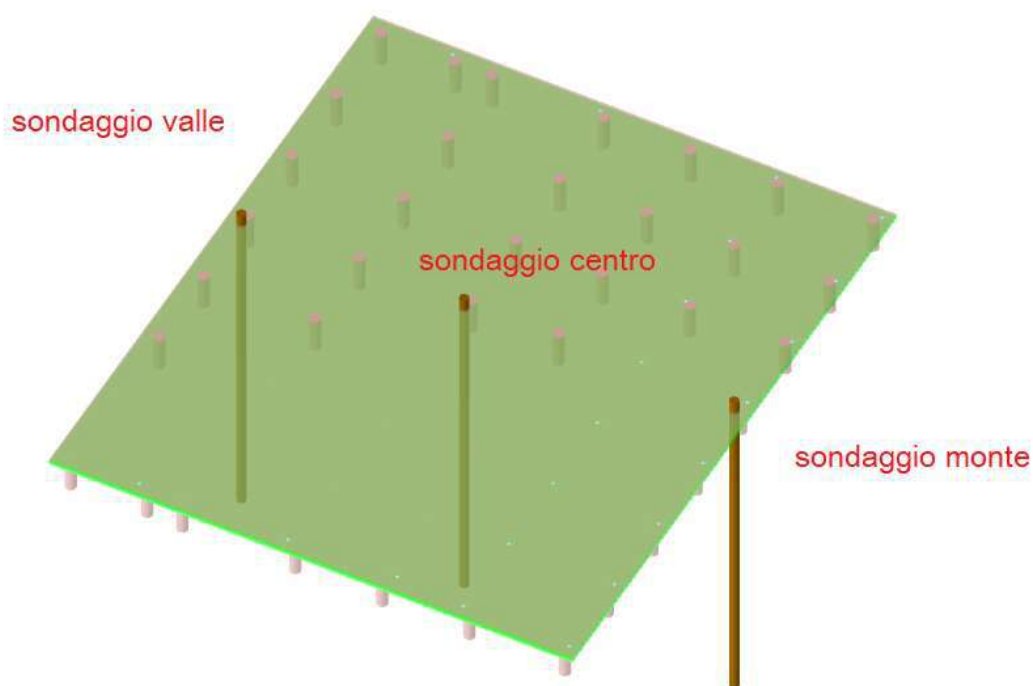
La categoria di suolo di riferimento per il sito in esame è **categoria di sottosuolo C**.

5.3. Stratigrafia di progetto

Vengono di seguito riepilogati i valori dei parametri meccanici adoperati per le verifiche geotecniche.

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nell'immagine seguente sono evidenziati i sondaggi adoperati nella progettazione:



Nome attribuito al sondaggio: S_valle

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 30, 1800

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

I valori sono espressi in m

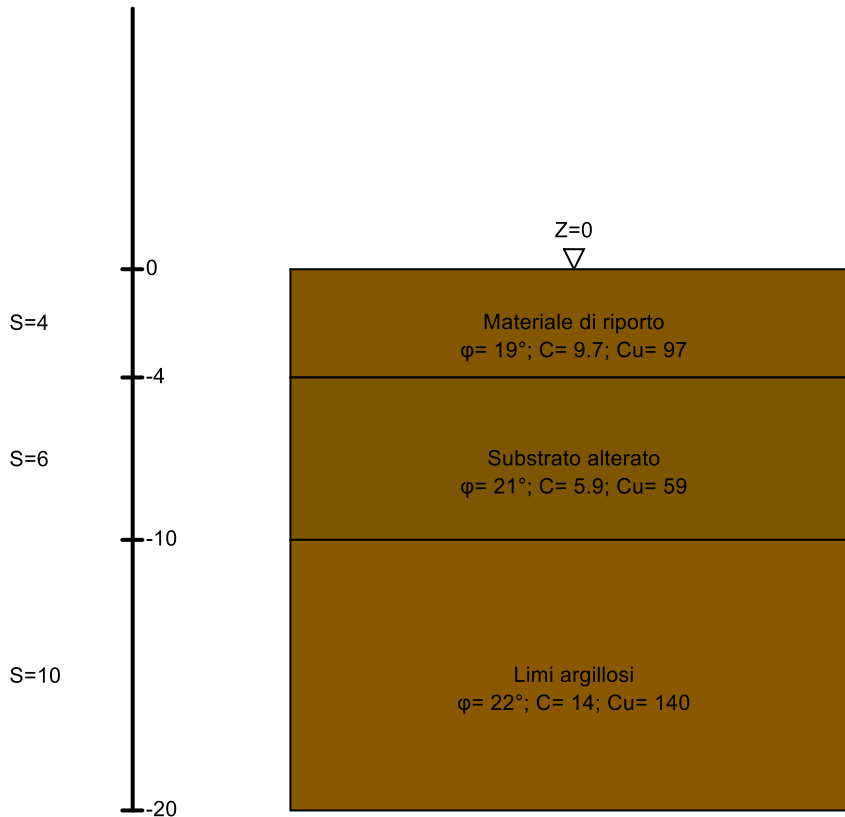


Immagine: S_valle

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [m]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Materiale di riporto	4	No	15000	10000	10000	10000	142100	142100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Substrato alterato	6	No	15000	10000	10000	10000	397900	397900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Limi argillosi	10	No	15000	10000	10000	10000	200000	200000	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Nome attribuito al sondaggio: S_Centro

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 1250, 1800

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

I valori sono espressi in m

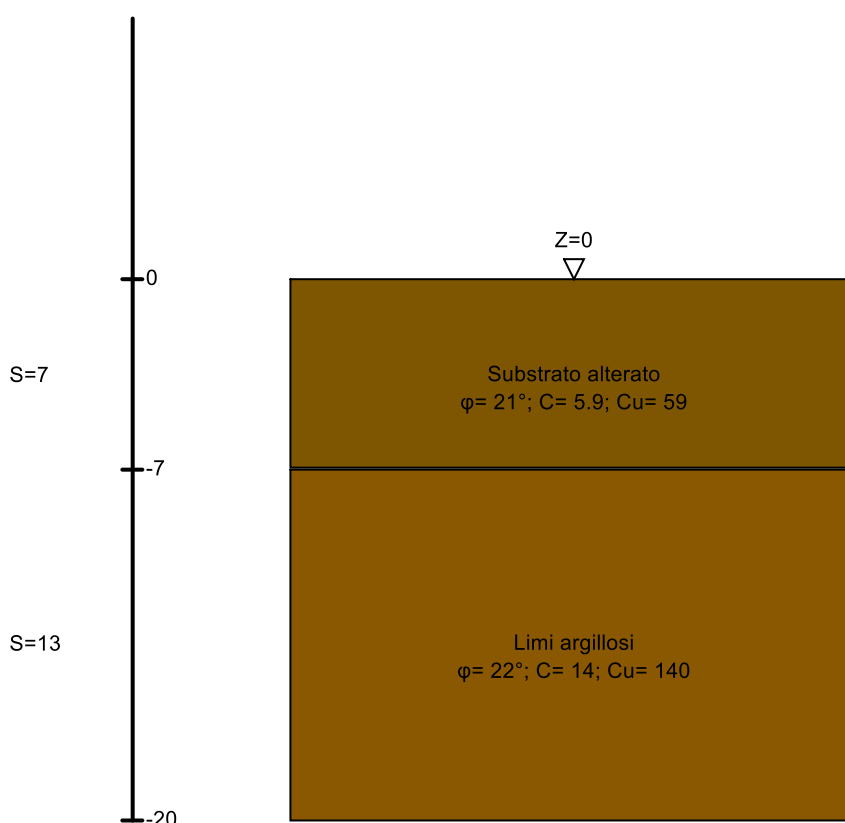


Immagine: S_Centro

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [m]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Substrato alterato	7	No	15000	10000	10000	10000	397900	397900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Limi argillosi	13	No	15000	10000	10000	10000	200000	200000	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Nome attribuito al sondaggio: S_Monte

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 2730, 1800

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

I valori sono espressi in m

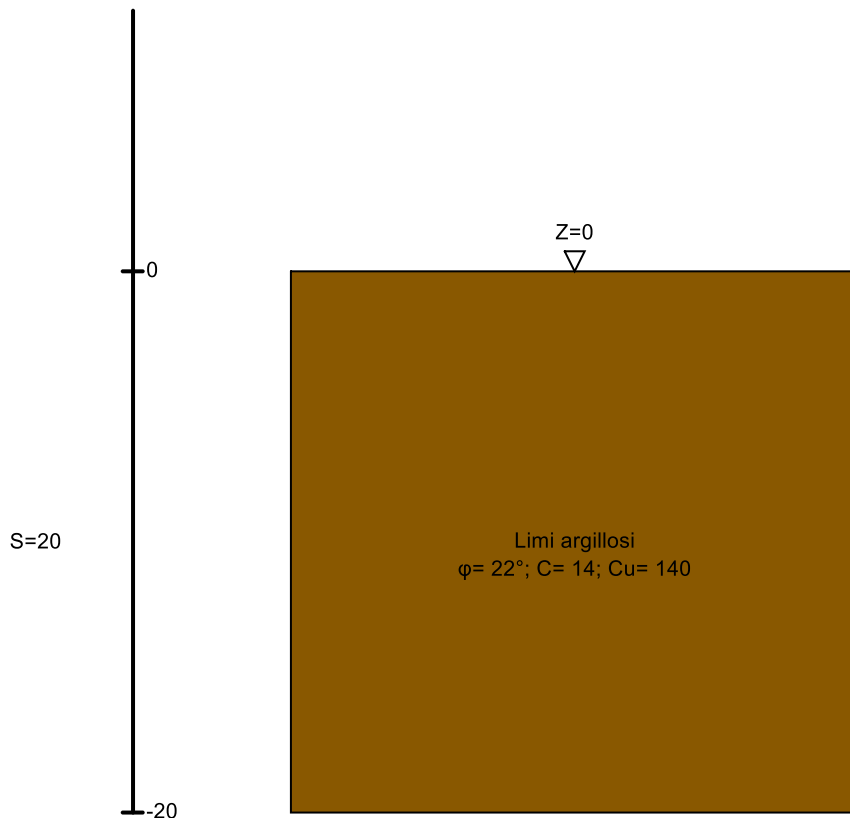


Immagine: S_Monte

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [m]

Liqf: indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/m³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/m²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

E0,i: indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Limi argillosi	20	No	15000	10000	10000	10000	200000	200000	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Vengono di seguito riportati i parametri meccanici dei terreni attribuiti ai sondaggi:

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Natura geologica: natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

Coesione (c): coesione efficace del terreno. [kN/m²]

Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [kN/m²]

Angolo di attrito interno ϕ : angolo di attrito interno del terreno. [deg]

Angolo di attrito di interfaccia δ : angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cla. [deg]

Coeff. α di adesione della coesione (0;1): coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [kN/m³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [kN/m³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [kN/m²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Qualità roccia RQD (0;1): rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno ϕ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Substrato alterato	Intermedio (Limi)	5.9	59	21	14	1	0.64	19	20	397900	0.48	0
Limi argillosi	Eminentemente Coesivo (Argille)	14	140	22	15	0.2	0.63	19	20	200000	0.37	0
Materiale di riporto	Intermedio (Limi)	9.7	97	19	13	1	0.67	20.1	21	142100	0.45	0

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Natura geologica: natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

Coesione (c): coesione efficace del terreno. [kN/m²]

Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [kN/m²]

Angolo di attrito interno ϕ : angolo di attrito interno del terreno. [deg]

Angolo di attrito di interfaccia δ : angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cla. [deg]

Coeff. α di adesione della coesione (0;1): coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

Coeff. di spinta K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [kN/m³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [kN/m³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [kN/m²]

v: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Qualità roccia RQD (0;1): rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno ϕ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Substrato alterato	Intermedio (Limi)	5.9	59	21	14	1	0.64	19	20	397900	0.48	0
Limi argillosi	Eminentemente Coesivo (Argille)	14	140	22	15	0.2	0.63	19	20	200000	0.37	0

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno ϕ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K_0	γ naturale	γ saturo	E	ν	Qualità roccia RQD (0;1)
Materiale di riporto	Intermedio (Limi)	9.7	97	19	13	1	0.67	20.1	21	142100	0.45	0

6. Analisi dei carichi

Viene di seguito riportata l'analisi dei carichi inerenti il fabbricato in esame ricordando che il peso proprio degli elementi strutturali viene calcolato in automatico dal software in ragione della geometria dell'elemento e del valore del peso di unità di volume del materiale.

Piastra a fondazione:

G2k = 2,50 kN/mq

Qk = 5,00 kN/mq (Cat. C)

Solaio a primo impalcato:

G2k = 2,50 kN/mq

Qk = 4,00 kN/mq (Cat. C)

Solaio passerella:

G2k = 2,50 kN/mq

Qk = 4,00 kN/mq (Cat. C)

Copertura:

G2k = 0,55 kN/mq

Qk = 0,50 kN/mq (Cat. H)

6.1. Carico neve

Vengono di seguito riportati i dati utili al calcolo del carico da neve.

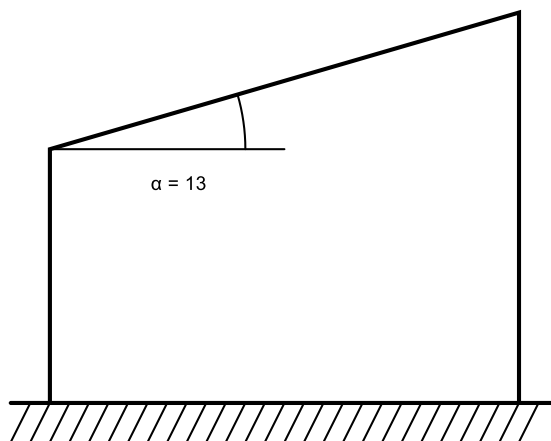
Zona	Zona III	
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	
Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	1.74	[kN/m²]
Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2		
α	13	[deg]
μ	0.8	
q	1.39	[kN/m²]

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		



$$\mu = 0.8$$

$$q = 1.39$$

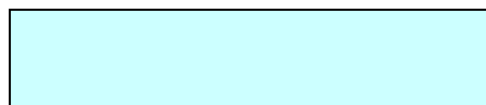


Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

α 59 [deg]

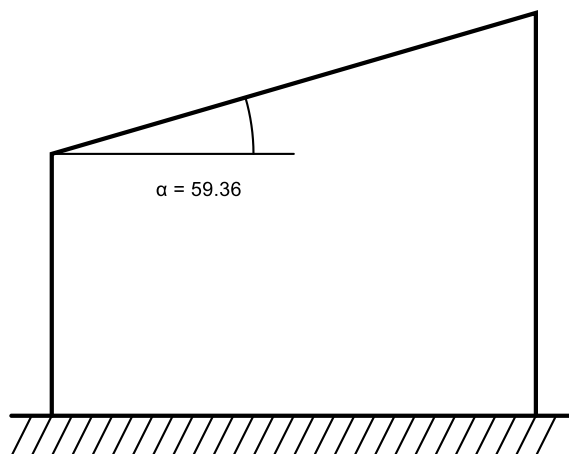
μ 0.017

q 0.03 [kN/m²]



$$\mu = 0.017$$

$$q = 0.03$$



A vantaggio di sicurezza si adopera un valore caratteristico del carico neve pari a 1,39 kN/mq.

7. Azione sismica

L'analisi sismica è stata condotta facendo riferimento alle prescrizioni contenute nel Capitolo 7 "Progettazione per azioni sismiche" delle N.T.C. 2018. Essa implica che venga

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

riconosciuto come obiettivo fondamentale il conseguimento di una protezione adeguata nei confronti dei seguenti stati limite legati all'azione sismica:

- Stato Limite di Danno (S.L.O.)
- Stato Limite di Danno (S.L.D.)
- Stato Limite di salvaguardia della Vita (S.L.V.)

7.1. Vita nominale di progetto

Il paragrafo 2.4.1 delle N.T.C. 2018 riporta la definizione di vita nominale di progetto, V_N , di un'opera strutturale come " il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali." Allo stesso punto viene riportata la tabella 2.4.I che riporta il valore di V_N a seconda del tipo di costruzione:

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

nel caso in esame il tipo di costruzione ricade nella categoria 2 "Costruzioni con livello di prestazioni ordinari" per cui:

$V_N = 50$ anni.

7.2. Classe d'uso

Al punto 2.4.2 delle N.T.C. 2018 vengono definite le quattro classi d'uso per le strutture. Il fabbricato in esame appartiene alla Classe III:

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

7.3. Coefficiente d'uso

Con riferimento al paragrafo 2.4.3 delle N.T.C. 2018 si valuta il coefficiente d'uso della struttura C_u in ragione della classe d'uso adoperando la tabella 2.4.II

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Nel caso in esame:

$$C_u = 1,5$$

7.4. Periodo di riferimento per l'azione sismica

L'azione sismica sulla costruzione viene valutata in relazione al periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_u :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Nel caso in esame:

$$V_R = 75 \text{ anni}$$

Tale valore del periodo di riferimento viene utilizzato per il calcolo del periodo di ritorno T_R dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica dell'edificio.

7.5. Coefficienti azione sismica

Ai fini della progettazione la normativa al punto 3.2 delle N.T.C. 2018 definisce gli elementi utili alla definizione delle forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

ag accelerazione orizzontale massima al sito;

Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

TC* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a cui si farà riferimento per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono quelle riportate nella tabella 3.2.I delle N.T.C. 2018 e di seguito riportata:

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Tab. 3.2.I – Probabilità di superamento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

La struttura verrà realizzata nel Comune di Potenza (PZ).

Vengono di seguito riportati i parametri utili alla definizione degli spettri per il sito in esame:

Stato limite	ag/g	Fo	Tc* (sec)
SLO (eserc.)	0.0694	2.322	0.304
SLD (eserc.)	0.0904	2.352	0.327
SLV (ultimo)	0.2439	2.428	0.386

Nei paragrafi seguenti sono riportati i dati necessari alla definizione dell'azione sismica e per quanto non contenuto nel presente documento si rimanda alla relazione geologica.

7.6. Categoria di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario individuare a quale categoria di sottosuolo fare riferimento in accordo alle indicazioni della tabella 3.2.II delle NTC2018. La categoria di sottosuolo, come riportato nella Relazione Geologica, è:

“Categoria C”

7.7. Condizioni topografiche e coefficiente di amplificazione stratigrafica

Per la definizione delle condizioni topografiche si fa riferimento alla tabella 3.2.III delle N.T.C. 2018 di seguito riportata:

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Nel caso in esame l'orografia del sito di costruzione ricade nella **categoria T1** come riportato nella Relazione Geologica.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Definite le condizioni topografiche si fa riferimento alla tabella 3.2.V delle N.T.C. 2018 per la quantificazione del coefficiente di amplificazione topografica che per il caso in esame è pari a $S_t = 1$.

7.8. Comportamento strutturale

Il comportamento della struttura sarà di tipo non dissipativo in accordo alle indicazioni del §7.3.1 delle NTC2018.

7.9. Amplificazione stratigrafica

Per la categoria di sottosuolo in cui ricadono le opere, Categoria C, i coefficienti S_s e C_c sono calcolati con riferimento alle indicazioni della tabella 3.2.IV del punto 3.2.3.2.1 delle N.T.C. 2018 e di seguito riportati:

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_s e di C_c

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Si riportano nella tabella seguente i valori calcolati ed i valori assegnati nella fase di calcolo ai coefficienti S_s e C_c per gli stati limite considerati in funzione dei valori di a_g/g , F_o , T_c^* :

Stato limite	a_g/g	F_o	T_c^* (sec)	S_s	C_c
SLO (eserc.)	0.0694	2.322	0.304	1.50	1.555
SLD (eserc.)	0.0904	2.352	0.327	1.50	1.518
SLV (ultimo)	0.2439	2.428	0.386	1.34	1.438

7.1. Componenti dell'azione sismica

La struttura in esame è sottoposta all'azione sismica in direzione principale X ed Y viene inoltre considerata la componente verticale del sisma.

7.2. Valutazione dello spettro elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

Quale che sia la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale, in accordo con il punto 3.2.3.2.1 delle N.T.C. 2018 è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

in cui:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T$$

η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione:

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} \geq 0,55$$

Si assume $\xi = 5\%$ e conseguentemente $\eta = 1$.

F_o è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale;

T_c è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante, dato da:

$$T_B = T_C / 3$$

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

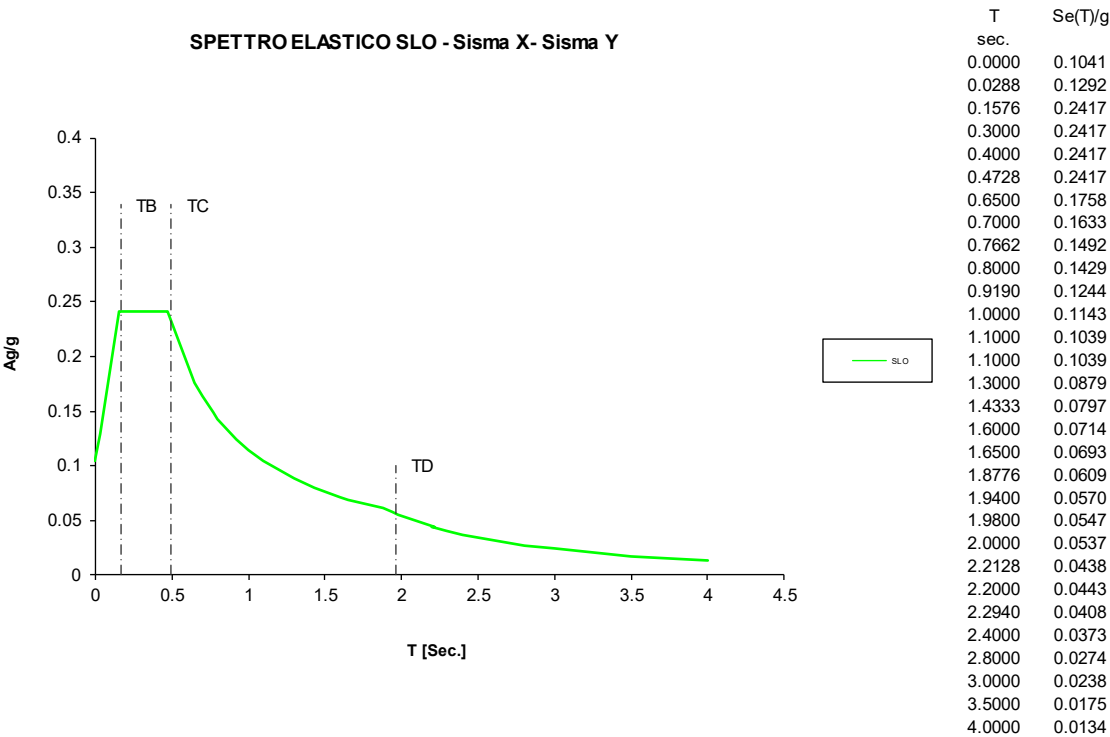
T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

Con le espressioni precedentemente riportate si determinano i valori utili alla definizione degli spettri per i vari stati limite analizzati nell'analisi della struttura e nelle tabelle seguenti vengono riportati gli stessi:

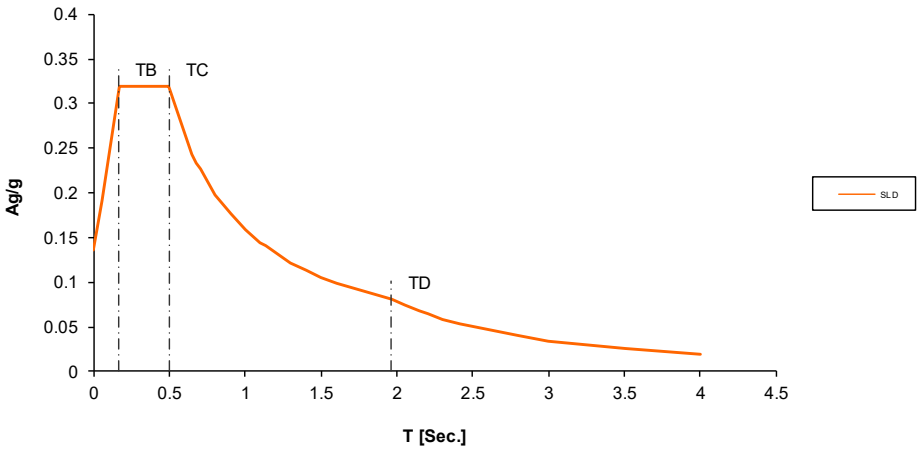
Stato limite	ag/g	Fo	Tc* (sec)	Ss	Cc	S	TB (sec)	TC (sec)	TD (sec)
SLO (eserc.)	0.0694	2.322	0.304	1.500	1.555	1.500	0.158	0.473	1.878
SLD (eserc.)	0.0904	2.352	0.327	1.500	1.518	1.500	0.166	0.497	1.962
SLV (ultimo)	0.2439	2.428	0.386	1.345	1.438	1.345	0.185	0.555	2.576

La rappresentazione grafica degli spettri elastici è di seguito riportata:



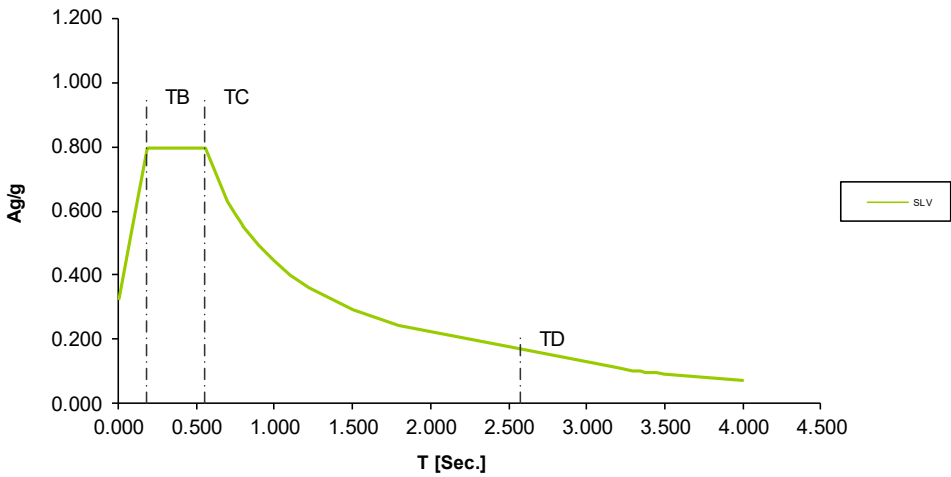
Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

SPETTRO ELASTICO SLD - Sisma X- Sisma Y



T	Se(T)/g
sec.	
0.000	0.136
0.050	0.191
0.166	0.319
0.220	0.319
0.300	0.319
0.497	0.319
0.650	0.244
0.680	0.233
0.700	0.226
0.803	0.197
0.900	0.176
1.000	0.158
1.100	0.144
1.130	0.140
1.300	0.122
1.400	0.113
1.500	0.106
1.600	0.099
1.962	0.081
2.050	0.074
2.100	0.070
2.150	0.067
2.200	0.064
2.250	0.061
2.300	0.059
2.417	0.053
2.800	0.040
3.000	0.035
3.500	0.025
4.000	0.019

Spettro elastico- SLV



T	Se(T)/g
sec.	
0.000	0.328
0.083	0.539
0.185	0.796
0.260	0.796
0.320	0.796
0.555	0.796
0.700	0.631
0.750	0.589
0.790	0.559
0.800	0.552
0.900	0.491
1.000	0.442
1.100	0.402
1.223	0.361
1.300	0.340
1.400	0.316
1.500	0.295
1.800	0.245
2.576	0.172
3.200	0.111
3.300	0.105
3.350	0.101
3.380	0.100
3.385	0.099
3.392	0.099
3.395	0.099
3.400	0.098
3.450	0.096
3.500	0.093
4.000	0.071

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

7.3. Fattore di comportamento fabbricato

La valutazione della tipologia strutturale è condotta in accordo alle indicazioni del §7.4.3.1 Tipologie strutturali" delle NTC2018; allo stesso paragrafo tra le tipologie si ritrova quella denominata "strutture deformabili torsionalmente" quelle per le quali la rigidezza torsionale non soddisfa ad ogni piano la relazione $r^2 / I_s^2 \geq 1$ e nella tabella seguente viene riportato, unitamente al significato dei simboli adoperati, l'esito della verifica:

Nodo inf.: nodo inferiore.

Nodo sup.: nodo superiore.

Quota inferiore: quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

Quota superiore: quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

KUx: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [kN/m]

KUy: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [kN/m]

KRz: rigidezza relativa alla rotazione attorno l'asse globale Z. [daN*cm/rad]

I_s²: rapporto fra il momento d'inerzia polare delle masse del piano, rispetto al baricentro, e la massa complessiva del piano. [m²]

rx²/I_s²: rapporto rx²/I_s². Il valore è adimensionale.

ry²/I_s²: rapporto ry²/I_s². Il valore è adimensionale.

L: dimensione in pianta, lungo l'asse globale X, dell'edificio. [m]

B: dimensione in pianta, lungo l'asse globale Y, dell'edificio. [m]

I_s²(L, B): (L²+B²)/12. [m²]

rx²/I_s²(L, B): rapporto rx²/I_s²(L, B). Il valore è adimensionale.

ry²/I_s²(L, B): rapporto ry²/I_s²(L, B). Il valore è adimensionale.

Nodo inf.	Nodo sup.	Quota inferiore	Quota superiore	KUx	KUy	KRz	I _s ²	rx ² /I _s ²	ry ² /I _s ²	L	B	I _s ² (L, B)	rx ² /I _s ² (L, B)	ry ² /I _s ² (L, B)
1349	2370	Fondazione	tribuna	664090	742532	1.02E12	1.04E2	1.48	1.33	7.93	3.3E1	93.5298	1.65	1.47

Il valore del rapporto r^2 / I_s^2 per i vari livelli risulta superiore all'unità.

Per quanto sopra la struttura non risulta essere deformabile torsionalmente.

Alle strutture in esame si è assegnato un comportamento strutturale non dissipativo ed in accordo alle indicazioni del §7.3.1 delle NTC2018 si sceglie di adottare un valore del fattore di comportamento q_{ND} , in accordo alla relazione 7.3.2 delle NTC2018, di seguito riportata:

$$1 \leq q_{ND} = \frac{2}{3} q_{CD^*B^*} \leq 1,5$$

In definitiva il valore di q_{ND} è valutato riducendo il valore del fattore di comportamento in CD"B", corrispondente alla tipologia strutturale propria del fabbricato; per il caso in esame si ha una struttura a telaio che, in accordo alle indicazioni della Tabella 7.3.II, ha un valore di q_0 pari a 3 (assumendo unitario il valore del rapporto α_u/α_1). Considerando la struttura non regolare in altezza ($KR = 0.8$) si ottiene quanto segue:

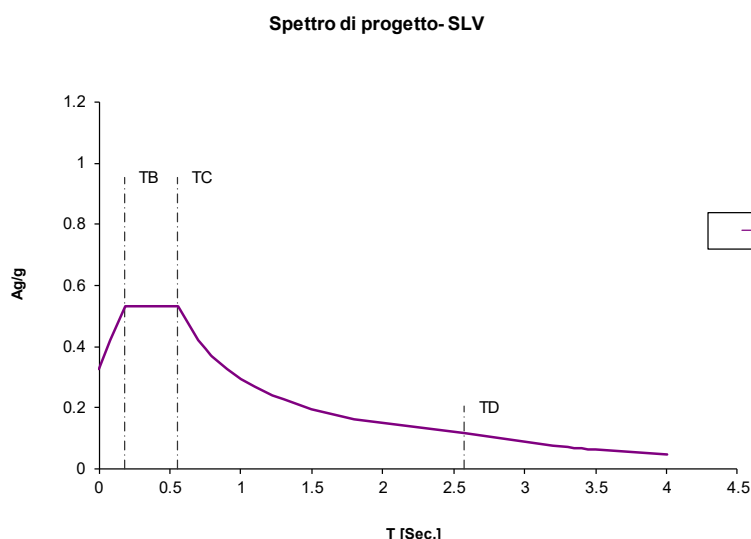
$$q_{ND} = (2/3) * 3 * 0.8 = 1.6$$

Si assume $q_{ND} = 1,5$.

7.4. Spettro di progetto della componente orizzontale

In accordo al § "3.2.3.5 SPETTRI DI RISPOSTA DI PROGETTO PER GLI STATI LIMITE DI DANNO (SLD), DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV) E DI PREVENZIONE DEL COLLASSO (SLC)" delle N.T.C.2018 ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative delle strutture possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata, con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule 3.2.2 e 3.2.8 delle N.T.C.2018 η con $1/q$, dove q è il fattore di comportamento definito nel capitolo 7 delle N.T.C.2018.

Nell'immagine seguente si riporta la rappresentazione grafica dello spettro di progetto della componente orizzontale:



T sec.	Se(T)/g	Sd(T)/g
0.000	0.328	0.328
0.083	0.539	0.419
0.185	0.796	0.531
0.260	0.796	0.531
0.320	0.796	0.531
0.555	0.796	0.531
0.700	0.631	0.421
0.750	0.589	0.393
0.790	0.559	0.373
0.800	0.552	0.368
0.900	0.491	0.327
1.000	0.442	0.295
1.100	0.402	0.268
1.223	0.361	0.241
1.300	0.340	0.227
1.400	0.316	0.210
1.500	0.295	0.196
1.800	0.245	0.164
2.576	0.172	0.114
3.200	0.111	0.074
3.300	0.105	0.070
3.350	0.101	0.068
3.380	0.100	0.066
3.385	0.099	0.066
3.392	0.099	0.066
3.395	0.099	0.066
3.400	0.098	0.066
3.450	0.096	0.064
3.500	0.093	0.062
4.000	0.071	0.047

7.5. Valutazione degli spostamenti

La valutazione degli spostamenti orizzontali d_E è stata condotta in accordo alle prescrizioni normative contenute al §"7.3.3.3 Valutazioni degli spostamenti della struttura" a mezzo della seguente relazione:

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee} \quad (7.3.8)$$

In cui:

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

$$\mu_d = q \quad \text{se } T_1 \geq T_C$$

$$\mu_d = 1 + (q - 1) \cdot T_C / T_1 \quad \text{se } T_1 < T_C$$

8. Combinazioni di carico

Le azioni saranno cumulate secondo condizioni di carico tali da risultare il più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della ridotta probabilità di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli.

8.1. Combinazioni di carico per stati limite ultimi

Ai fine delle verifiche degli stati limite le combinazioni delle azioni sono state ottenute come indicato al §2.5.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI delle NTC2018.

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

– Combinazione fondamentale impiegata generalmente agli SLU:

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

– Combinazione sismica, impiegata per gli SLU e gli SLE connessi all'azione sismica E:

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

G_{kj} è il valore caratteristico delle azioni permanenti;

Q_{k1} è il valore caratteristico dell'azioni variabile valutata come principale;

Q_{ki} è il valore caratteristico delle altre azioni variabili;

γ_{Gj} è il coefficiente parziale di sicurezza per l'azione permanente G_{kj} ;

γ_{Q1} è il coefficiente parziale di sicurezza per l'azione variabile principale Q_{k1} ;

γ_{Qi} è il coefficiente parziale di sicurezza per l'azione variabile Q_{ki} ;

ψ_{0i} , ψ_{1i} , ψ_{2i} sono i fattori di combinazione;

E azione sismica per lo stato limite in esame.

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

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$$

I valori massimi della risposta ottenuti da ciascuna delle due azioni orizzontali applicate separatamente potranno essere combinati sommando ai massimi ottenuti per la direzione applicata in una direzione il 30% dei massimi ottenuti per l'azione applicata nell'altra direzione.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza le azioni sono definiti in accordo alla Tabella 2.6.I di seguito riportata:

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

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

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

I valori dei coefficienti di combinazione assumono i seguenti valori:

Azione Variabile	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Neve (a quota ≤ 1000 s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Variabili Cat. C	0,7	0,7	0,6
Variabili Cat. H	0,0	0,0	0,0

8.2. Combinazioni di carico per stati limite di esercizio

Per gli stati limite di servizio si definiscono le combinazioni delle azioni di seguito riportate in accordo alle indicazioni del §"2.5.3 COMBINAZIONI DELLE AZIONI" delle NTC 2018:

– Combinazione caratteristica (rara):

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

– Combinazione frequente:

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

– Combinazione quasi permanente:

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

9. Risultati delle Analisi strutturali

Le analisi strutturali sono state condotte per mezzo di modellazioni agli elementi finiti (F.E.M.). Esse sono stata sviluppate sia per ottenere valutazioni di tipo globale sul comportamento delle strutture e di tipo locale ovvero riferite ai singoli elementi strutturali.

9.1. Programma agli elementi finiti

La modellazione F.E.M. della struttura in esame è stata eseguita adoperando il software Sismicad 12.21 prodotto dalla Concrete s.r.l..

9.2. Modello F.E.M. della struttura

Dopo una serie di analisi di primo e secondo livello, utili per definire le dimensioni strutturali degli elementi portanti, è stata eseguita l'analisi mediante la modellazione FEM. Si riportano nelle pagine seguenti alcune immagini relative al modello della struttura in esame.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

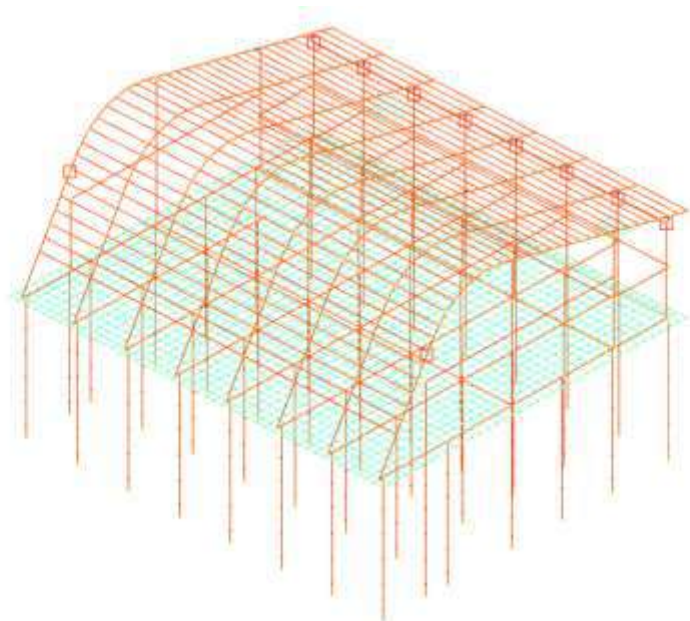


Figura 5 - Modello F.E.M. unifilare

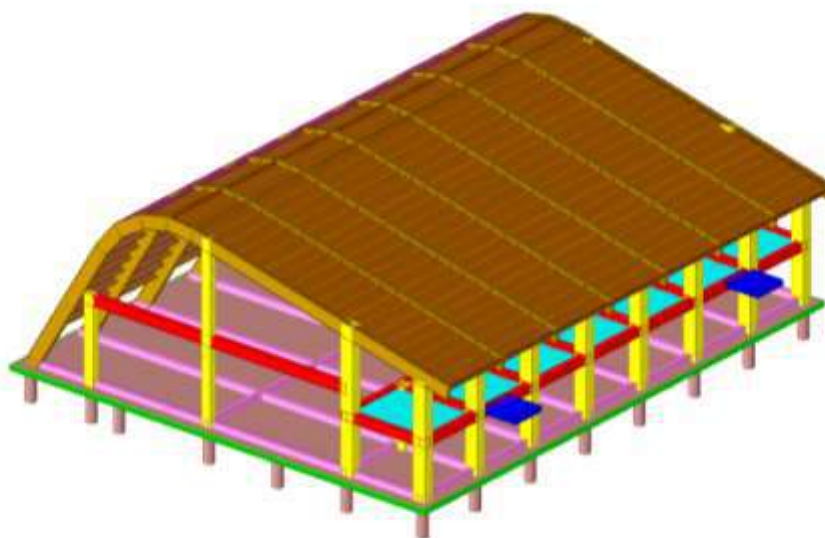


Figura 6 - Modello F.E.M. solido

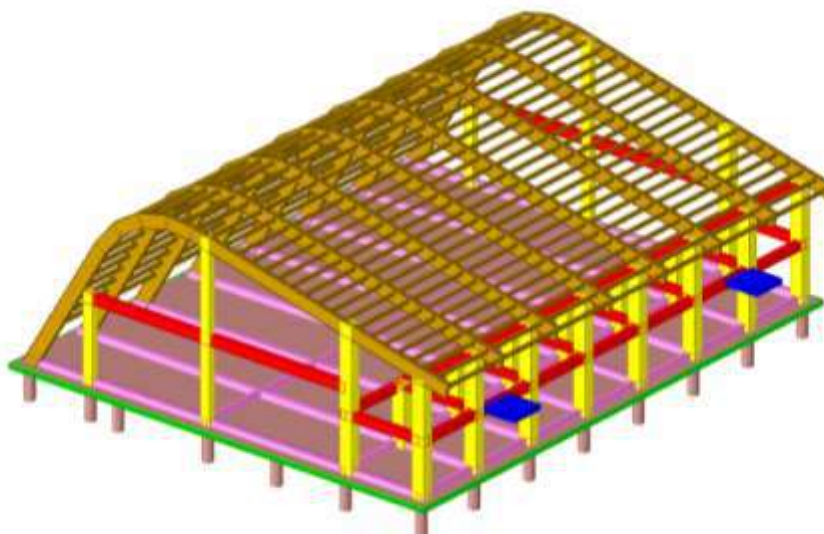


Figura 7 - Modello F.E.M. solido

9.3. Risultati delle analisi strutturali con modellazione F.E.M.

9.4. Deformate modali

Nel presente paragrafo vengono riportati i risultati dell'analisi modale condotta andando a rappresentare i modi di interesse per le due direzioni principali caratterizzati dalla maggior percentuale di massa partecipante; le due direzioni principali X ed Y vengono evidenziate nell'immagine seguente:

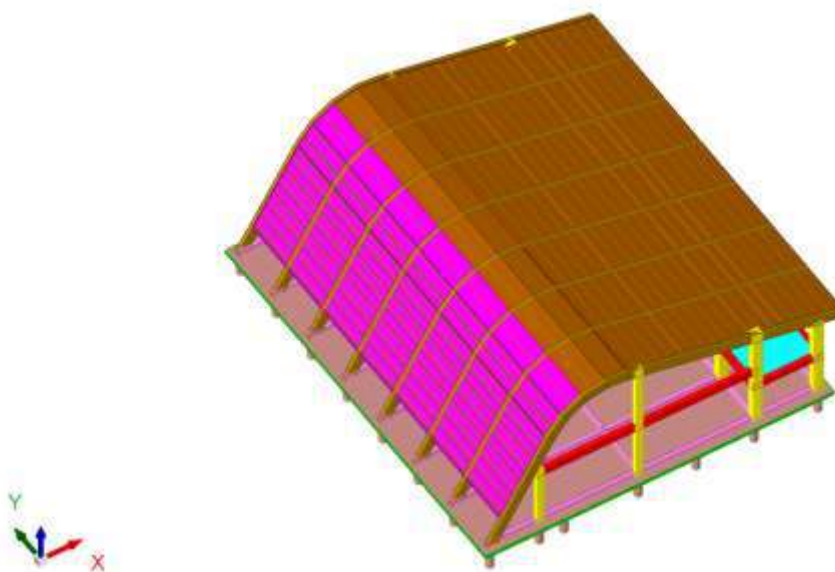


Figura 8 - Assi principali

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Nell'immagine seguente viene riportate la deformata, relativa al quarto modo di vibrare della struttura con periodo pari a 0,2573 sec.(roto-traslazionale lungo X):

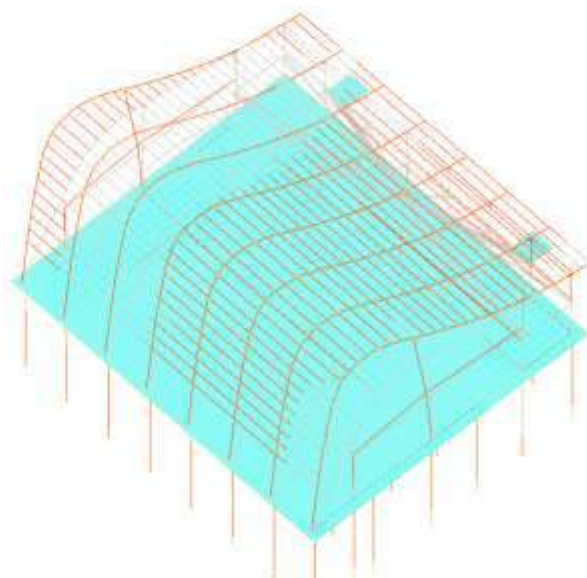


Figura 9 - Deformata 4° modo di vibrare vista unifilare

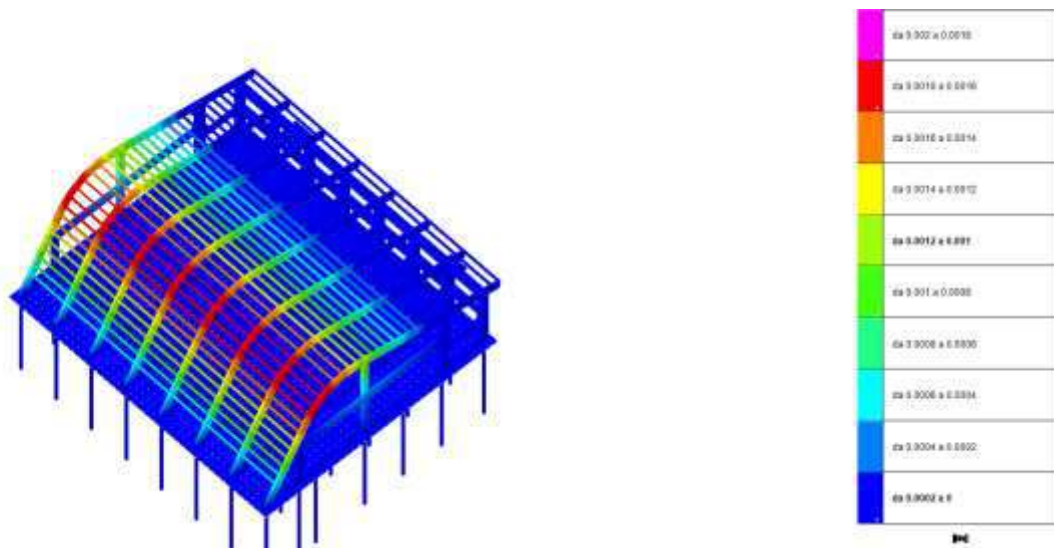


Figura 10 - Deformata 4° modo di vibrare vista solida

Nell'immagine seguente viene riportate la deformata, relativa all'ottavo modo di vibrare (roto-traslazionale lungo Y) della struttura con periodo pari a 0,1357 sec.:

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

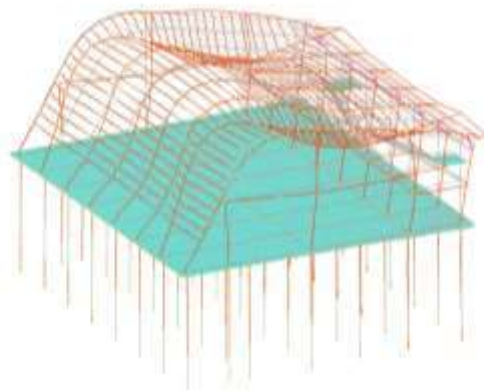


Figura 11 - Deformata 8° modo di vibrare vista unilaterale

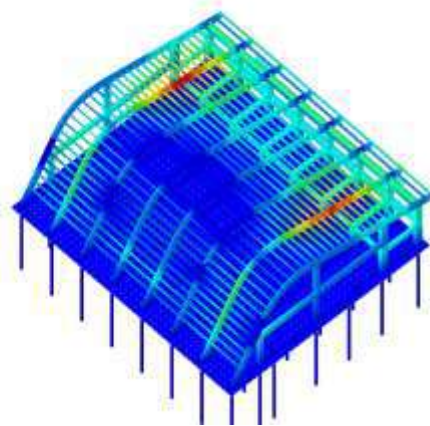


Figura 12 - Deformata 8° modo di vibrare vista solida

Nella tabella seguente vengono riportate le percentuali di masse eccitate dai modi di vibrare esaminati unitamente al valore dei periodi:

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Risposta modale

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

Massa X: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot. X: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Y: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Z: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa sX: massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.

Massa sY: massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.990852

Traslazione Y: 0.97423

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.986698

Rotazione Y: 0.968903

Rotazione Z: 0.853995

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	1.78294875	0.00000001	0.142114009	0	0.991881334	0.00000000	0.01205701	0.00000001	0.142114009
2	0.207875242	0	0.021128322	0	0.11958108	0	0.017726774	0	0.021128322
3	0.322113118	0.000000284	0.00189284	0	0.078122247	0.000000284	0.022841220	0.000000284	0.00189284
4	0.257357889	0.918138822	0.000008178	0	0.000013629	0.909001648	0.111888725	0.918138822	0.000008178
5	0.242204557	0.000182181	0.047728177	0	0.027574224	0.000184278	0.022207742	0.000182181	0.047728177
6	0.228471841	0.00034782	0.12184012	0	0.147543551	0.000411123	0.108444428	0.00034782	0.12184012
7	0.194714088	0.11724127	0.001108559	0	0.001595127	0.084826032	0.012897492	0.11724127	0.001108559
8	0.183732128	0.008030212	0.472740047	0	0.188038642	0.008702355	0.284222033	0.008030212	0.472740047
9	0.128448484	0.03248135	0.044443857	0	0.011540352	0.00071488	0.001121158	0.03248135	0.044443857
10	0.07039228	0.12118012	0.000122425	0	0.000008427	0.00032292	0.022207742	0.12118012	0.000122425

Per le due direzioni principali del fabbricato la percentuale di massa eccitata è superiore all'85% come imposto dalla Norma al paragrafo 7.3.3.1..

10. Verifica degli elementi strutturali

Le prestazioni degli elementi strutturali vengono di seguito sintetizzate attraverso diagrammi di sfruttamento e quantificazioni numeriche.

10.1. Effetti delle non linearità geometriche

Nel presente paragrafo si effettuano le verifiche inerenti gli effetti delle non linearità geometriche in accordo alle indicazioni del §"7.3.1 Analisi lineari e non lineari" delle NTC 2018 con riferimento alla relazione 7.3.3..

Viene di seguito esplicato il significato dei simboli adoperati:

Quota inferiore: quota inferiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

Quota superiore: quota superiore esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Carico verticale: carico verticale. [kN]

Spostamento: spostamento medio di interpiano. [m]

Forza orizzontale totale: forza orizzontale totale. [kN]

Altezza del piano: altezza del piano. [m]

Theta: coefficiente Theta formula [7.3.3] § 7.3.1. Il valore è adimensionale.

Quota inferiore	Quota superiore	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
Fondazione	tribuna	SLV 1	3952.54	0.00629	1675.17	3.9	0.004
Fondazione	tribuna	SLV 2	3952.54	0.00628	1675.17	3.9	0.004
Fondazione	tribuna	SLV 3	3949.18	0.00625	1670.32	3.9	0.004
Fondazione	tribuna	SLV 4	3949.18	0.00626	1670.32	3.9	0.004
Fondazione	tribuna	SLV 5	3957.25	0.00497	1084.61	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 6	3957.25	0.00496	1084.61	3.9	0.005

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Quota inferiore	Quota superiore	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
Fondazione	tribuna	SLV 7	3946.06	0.00495	1077.11	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 8	3946.06	0.00495	1077.11	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 9	3957.93	0.00593	1077.11	3.9	0.006
Fondazione	tribuna	SLV 10	3957.93	0.00592	1077.11	3.9	0.006
Fondazione	tribuna	SLV 11	3946.74	0.00599	1084.61	3.9	0.006
Fondazione	tribuna	SLV 12	3946.74	0.006	1084.61	3.9	0.006
Fondazione	tribuna	SLV 13	3954.81	0.00869	1670.32	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 14	3954.81	0.00869	1670.32	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 15	3951.45	0.00872	1675.17	3.9	0.005
Fondazione	tribuna	SLV 16	3951.45	0.00872	1675.17	3.9	0.005
tribuna	riquadratura parete	SLV 1	1574.94	0.0028	1161.87	1.65	0.002
tribuna	riquadratura parete	SLV 2	1574.94	0.00277	1161.87	1.65	0.002
tribuna	riquadratura parete	SLV 3	1573.13	0.00279	1163.94	1.65	0.002
tribuna	riquadratura parete	SLV 4	1573.13	0.00282	1163.94	1.65	0.002
tribuna	riquadratura parete	SLV 5	1586.27	0.00517	570.63	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 6	1586.27	0.00514	570.63	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 7	1580.23	0.0052	574.84	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 8	1580.23	0.00523	574.84	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 9	1594.17	0.00526	574.84	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 10	1594.17	0.00524	574.84	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 11	1588.13	0.00532	570.63	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 12	1588.13	0.00535	570.63	1.65	0.009
tribuna	riquadratura parete	SLV 13	1601.27	0.0034	1163.94	1.65	0.003
tribuna	riquadratura parete	SLV 14	1601.27	0.00338	1163.94	1.65	0.003
tribuna	riquadratura parete	SLV 15	1599.46	0.00343	1161.87	1.65	0.003
tribuna	riquadratura parete	SLV 16	1599.46	0.00346	1161.87	1.65	0.003
Fondazione	riquadratura parete	SLV 1	1574.94	0.02276	1161.87	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 2	1574.94	0.0227	1161.87	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 3	1573.13	0.02394	1163.94	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 4	1573.13	0.024	1163.94	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 5	1586.27	0.0726	570.63	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 6	1586.27	0.07257	570.63	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 7	1580.23	0.07288	574.84	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 8	1580.23	0.07292	574.84	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 9	1594.17	0.07316	574.84	5.55	0.037
Fondazione	riquadratura parete	SLV 10	1594.17	0.07313	574.84	5.55	0.037
Fondazione	riquadratura parete	SLV 11	1588.13	0.07258	570.63	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 12	1588.13	0.07261	570.63	5.55	0.036
Fondazione	riquadratura parete	SLV 13	1601.27	0.02536	1163.94	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 14	1601.27	0.0253	1163.94	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 15	1599.46	0.02392	1161.87	5.55	0.006
Fondazione	riquadratura parete	SLV 16	1599.46	0.02398	1161.87	5.55	0.006
tribuna	telaio monte	SLV 1	1069.32	0.00972	950.6	3.36	0.003
tribuna	telaio monte	SLV 2	1069.32	0.00972	950.6	3.36	0.003
tribuna	telaio monte	SLV 3	1066.9	0.00978	953.95	3.36	0.003
tribuna	telaio monte	SLV 4	1066.9	0.00978	953.95	3.36	0.003
tribuna	telaio monte	SLV 5	1090.08	0.00361	519.76	3.36	0.002
tribuna	telaio monte	SLV 6	1090.08	0.00363	519.76	3.36	0.002
tribuna	telaio monte	SLV 7	1082.01	0.00365	525.85	3.36	0.002
tribuna	telaio monte	SLV 8	1082.01	0.00363	525.85	3.36	0.002
tribuna	telaio monte	SLV 9	1105.46	0.00678	525.85	3.36	0.004
tribuna	telaio monte	SLV 10	1105.46	0.00679	525.85	3.36	0.004
tribuna	telaio monte	SLV 11	1097.39	0.00656	519.76	3.36	0.004
tribuna	telaio monte	SLV 12	1097.39	0.00655	519.76	3.36	0.004
tribuna	telaio monte	SLV 13	1120.57	0.01416	953.95	3.36	0.005
tribuna	telaio monte	SLV 14	1120.57	0.01417	953.95	3.36	0.005
tribuna	telaio monte	SLV 15	1118.15	0.01409	950.6	3.36	0.005
tribuna	telaio monte	SLV 16	1118.15	0.01409	950.6	3.36	0.005

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Per il caso in esame il valore massimo del coefficiente Θ risulta inferiore a 0,10 non sono state quindi incrementate le sollecitazioni sugli elementi in accordo alle indicazioni del §"7.4.6.1.2 Pilastri" delle NTC 2018.

10.2. Pilastri in c.a.

Per i pilastri si è adoperata una sezioni rettangolare 60x80 cm ed una 40x60 cm e disposti come schematicamente riportato nell'immagine seguente:

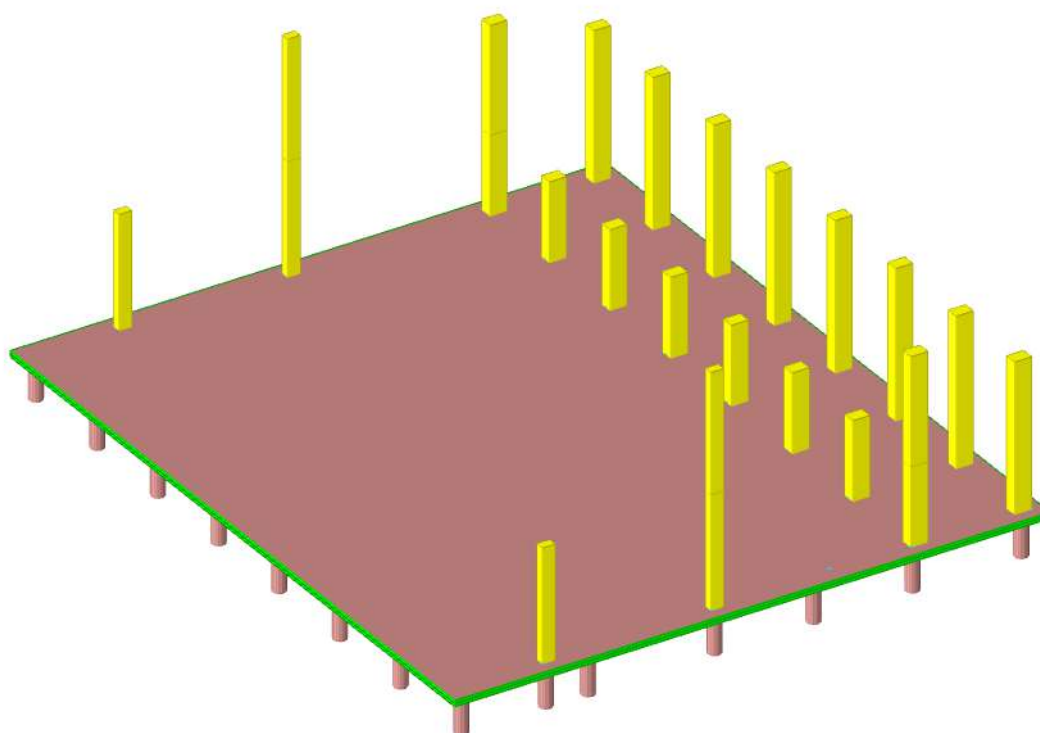


Figura 13 - Pilastri

Nelle immagini seguenti, adoperando diagrammi di involuppo, vengono riportate le caratteristiche delle sollecitazioni agenti sugli stessi e derivanti da analisi F.E.M. e con riferimento agli stati limite ultimi:



COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

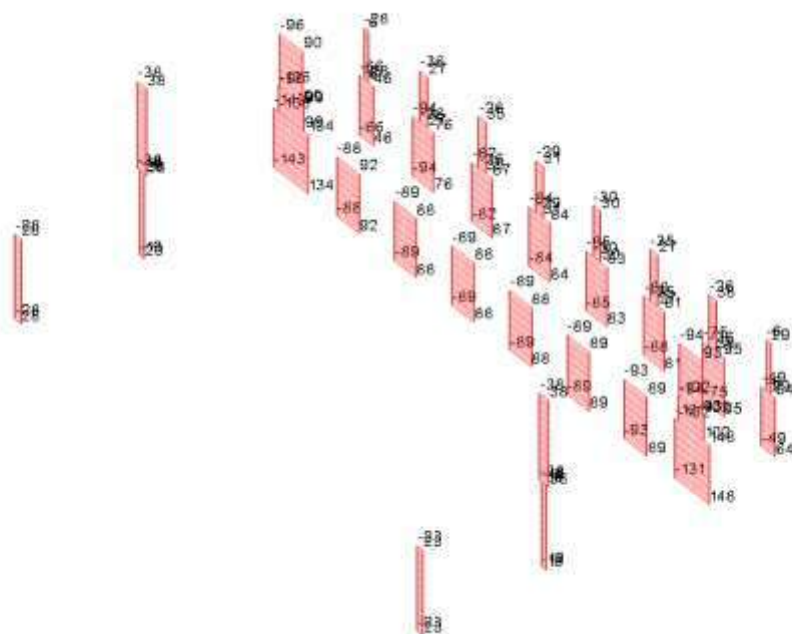


Figura 16 - Taglio 3 [kN]

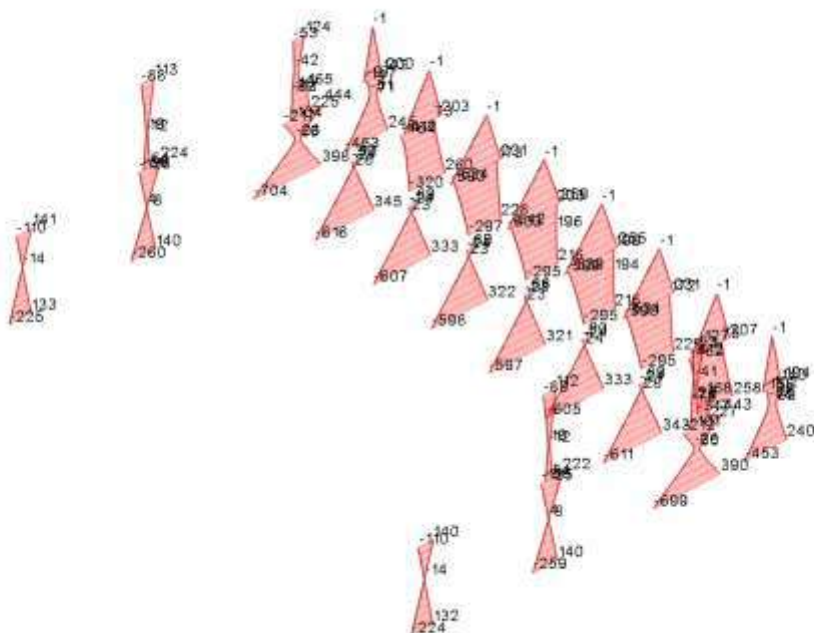


Figura 17 - Momento 3-3 [kN m]

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

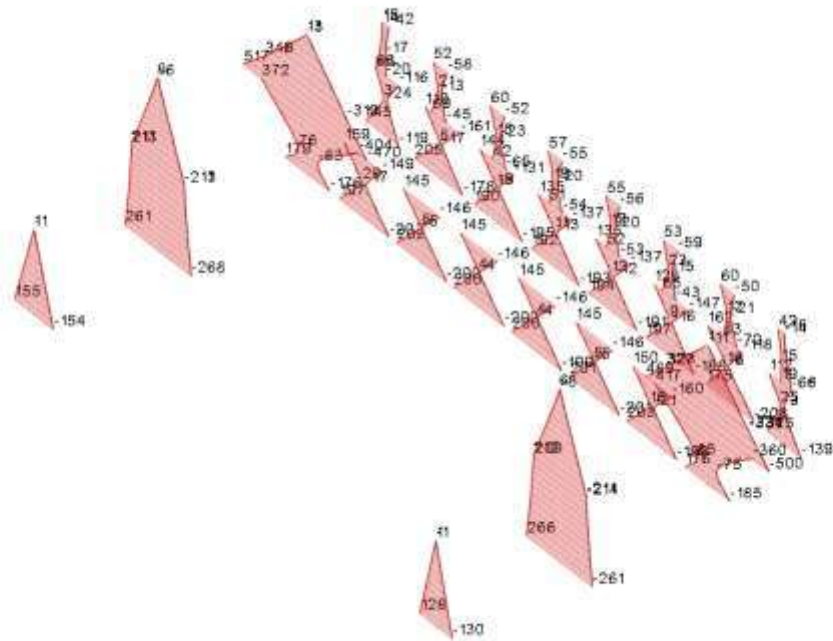


Figura 18 - Momento 2-2 [kN m]

Nell'immagine seguente, anticipando i risultati dettagliati contenuti nei paragrafi successivi, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame ricordando che essendo la struttura di Classe III sono state eseguite anche per lo stato limite SLD le relative verifiche di resistenza:

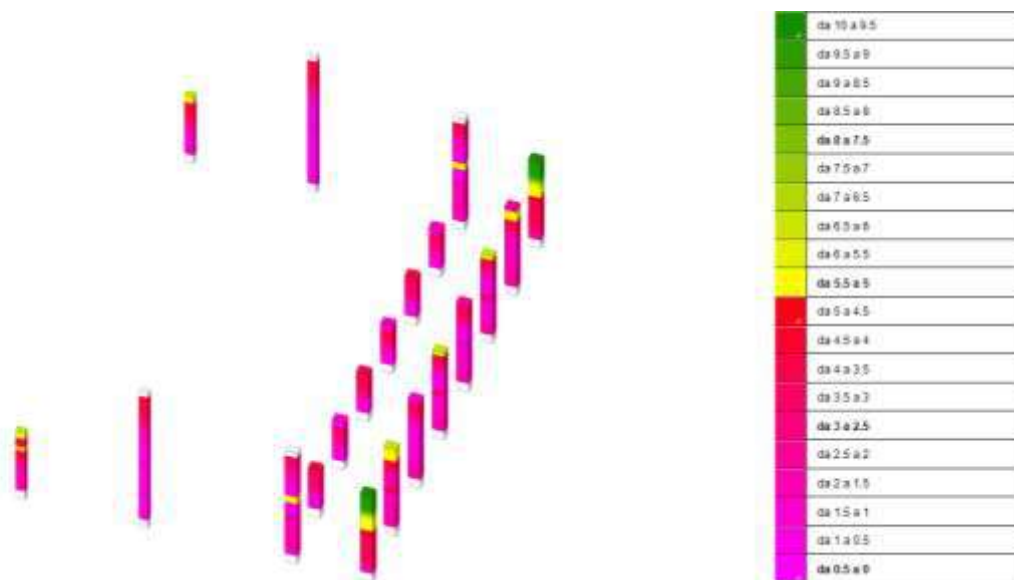


Figura 19 - Valore minimo del coefficiente di sicurezza

Il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a 1,01; le verifiche di resistenza risultano essere soddisfatte.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

10.2.1. Verifica a taglio pilastri in c.a.

Nell'immagine seguente, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame ed evidenziando la pilastrata maggiormente sollecitata:

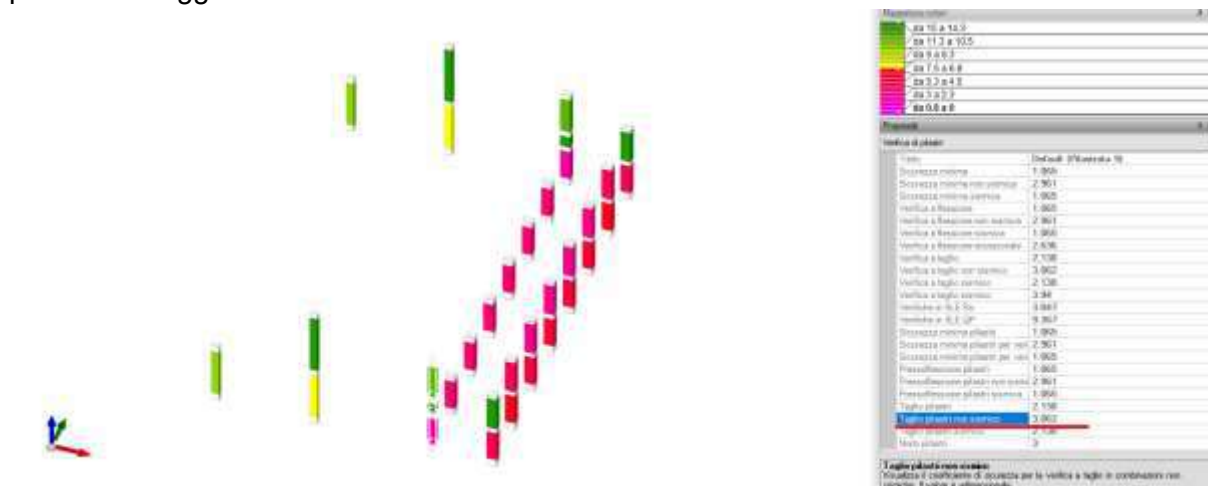


Figura 20 – Verifica a taglio non sismico

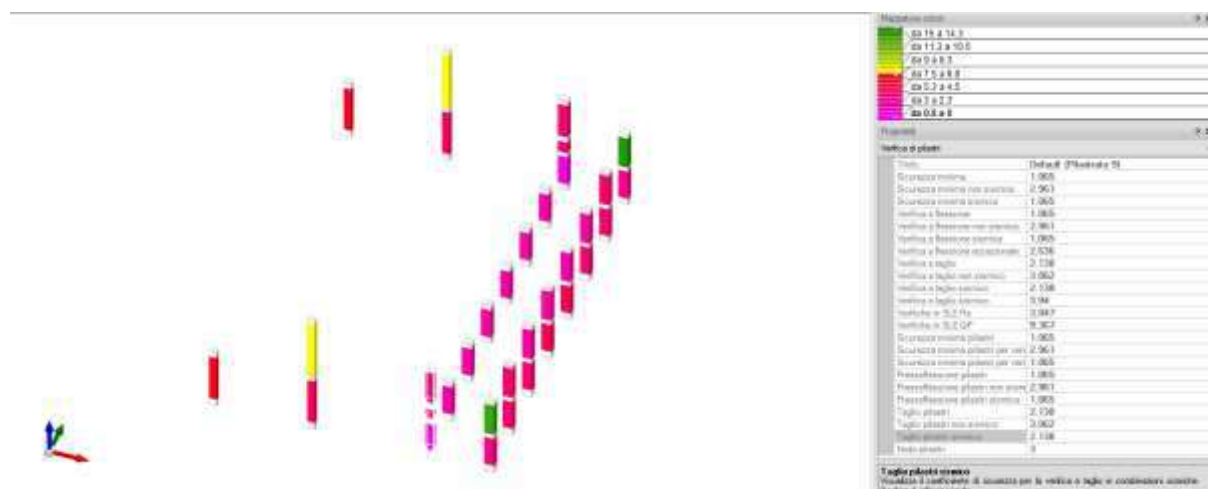


Figura 21 – Verifica a taglio sismico

Il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a 2,1228 per combinazione allo stato limite S.L.V.; la verifica risulta dare quindi esito positivo.

Per tale elemento vengono riportate in maniera dettagliata le verifiche rimandando al fascicolo di calcolo i restanti elementi.

Dati della pilastrata

Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
-0.2	2.65	R 60x80	No	No	No	No		C35/45	B450C	
3.15	4.2	R 60x80	No	No	No	No		C35/45	B450C	

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Interna a parete	Sovvaresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
4.8	8.29	R 60x80	No	No	No	No		C35/45	B450C	

Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.243	0.0706	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.243	0.2118	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.243	0.0706	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.243	0.2118	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.1518	0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	-0.0506	0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.0506	0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.1	0.1518	0.343	0.02	0.0003142	-0.55	-0.2	R 60x80	B450C
p.2	-0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.1909	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.1909	-0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.1909	0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.1909	0.3389	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.243	0.0706	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.243	0.2118	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.243	0.0706	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.243	0.2118	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.1518	0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	-0.0506	0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.0506	0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.2	0.1518	0.343	0.02	0.0003142	-0.2	3.15	R 60x80	B450C
p.3	-0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.1909	-0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.1909	-0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.1909	0.3389	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.243	0.0706	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.243	0.2118	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.243	-0.2118	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.243	-0.0706	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.243	0.0706	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.243	0.2118	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.0506	-0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.1518	-0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.1518	0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	-0.0506	0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.0506	0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.3	0.1518	0.343	0.02	0.0003142	3.15	4.8	R 60x80	B450C
p.4	-0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.4	0.2389	-0.3389	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.4	0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.4	-0.2389	0.3389	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	-0.243	-0.1765	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	-0.243	0	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	-0.243	0.1765	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	0.243	-0.1765	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	0.243	0	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.5	0.243	0.1765	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.6	0	-0.343	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C
p.6	0	0.343	0.02	0.0003142	4.8	8.288	R 60x80	B450C

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.	

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
-0.2	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	222.53	455.33	1461.07	2.5	23.52	-	-	SLU 218	217.59	623.05	1504.55	2.5	3.06	Si
0.09	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	222.07	455.33	1460.6	2.5	23.52	-	-	SLU 218	216.98	623.05	1503.92	2.5	3.06	Si
0.37	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	221.61	455.33	1460.12	2.5	23.52	-	-	SLU 218	216.36	623.05	1503.28	2.5	3.06	Si
0.66	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	221.14	455.33	1459.64	2.5	23.52	-	-	SLU 218	215.74	623.05	1502.64	2.5	3.06	Si
0.94	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	220.68	455.33	1459.16	2.5	23.52	-	-	SLU 218	215.12	623.05	1502	2.5	3.06	Si
1.23	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	220.22	455.33	1458.68	2.5	23.52	-	-	SLU 218	214.5	623.05	1501.36	2.5	3.06	Si
1.51	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	219.75	455.33	1458.2	2.5	23.52	-	-	SLU 218	213.88	623.05	1500.72	2.5	3.06	Si
1.8	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	219.29	455.33	1457.72	2.5	23.52	-	-	SLU 218	213.26	623.05	1500.08	2.5	3.06	Si
2.08	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	218.82	455.33	1457.24	2.5	23.52	-	-	SLU 218	212.64	623.05	1499.44	2.5	3.06	Si
2.37	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	218.35	455.33	1456.75	2.5	23.52	-	-	SLU 218	212.01	623.05	1498.79	2.5	3.06	Si
2.65	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLU 88	217.9	455.33	1456.29	2.5	23.52	-	-	SLU 218	211.41	623.05	1498.17	2.5	3.06	Si
3.15	2X/2Y Ø12/21	6.34	-	SLU 182	217.05	514.99	1455.41	2.5	81.17	43.73	-	SLU 88	202.78	704.68	1489.24	2.5	16.11	Si
3.41	2X/2Y Ø12/21	6.34	-	SLU 182	216.5	514.99	1454.83	2.5	81.17	43.73	-	SLU 88	202.34	704.68	1488.78	2.5	16.11	Si
3.68	2X/2Y Ø12/21	6.34	-	SLU 182	215.94	514.99	1454.26	2.5	81.17	43.73	-	SLU 88	201.9	704.68	1488.33	2.5	16.11	Si
3.94	2X/2Y Ø12/21	6.34	-	SLU 182	215.39	514.99	1453.68	2.5	81.17	43.73	-	SLU 88	201.46	704.68	1487.87	2.5	16.11	Si
4.2	2X/2Y Ø12/21	6.34	-	SLU 182	214.84	514.99	1453.12	2.5	81.17	43.73	-	SLU 88	201.03	704.68	1487.43	2.5	16.11	Si
4.8	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	206.78	465.12	1444.78	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	194.53	636.43	1480.7	2.5	13.32	Si
5.11	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	206.12	465.12	1444.1	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	193.85	636.43	1480	2.5	13.32	Si
5.43	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	205.46	465.12	1443.41	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	193.18	636.43	1479.3	2.5	13.32	Si
5.74	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	204.8	465.12	1442.73	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	192.5	636.43	1478.6	2.5	13.32	Si
6.05	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	204.13	465.12	1442.04	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	191.82	636.43	1477.89	2.5	13.32	Si
6.36	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	203.47	465.12	1441.36	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	191.14	636.43	1477.19	2.5	13.32	Si
6.68	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	202.81	465.12	1440.67	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	190.46	636.43	1476.49	2.5	13.32	Si
6.99	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	202.15	465.12	1439.99	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	189.78	636.43	1475.79	2.5	13.32	Si
7.3	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	201.49	465.12	1439.3	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	189.1	636.43	1475.08	2.5	13.32	Si
7.61	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	200.83	465.12	1438.62	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	188.42	636.43	1474.38	2.5	13.32	Si
7.93	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	200.16	465.12	1437.94	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	187.74	636.43	1473.68	2.5	13.32	Si
8.17	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	199.67	465.12	1437.42	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	187.23	636.43	1473.15	2.5	13.32	Si
8.24	2X/2Y Ø12/23.2	7.18	-	SLU 182	199.51	465.12	1437.26	2.5	64.77	-47.78	-	SLU 218	187.07	636.43	1472.99	2.5	13.32	Si

Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
-0.2	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	208.15	455.33	1446.19	2.5	3.08	-	-	SLV 13	202.6	623.05	1489.05	2.5	2.14	Si
0.09	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	207.69	455.33	1445.72	2.5	3.08	-	-	SLV 13	202.13	623.05	1488.57	2.5	2.14	Si
0.37	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	207.23	455.33	1445.24	2.5	3.08	-	-	SLV 13	201.66	623.05	1488.07	2.5	2.14	Si
0.66	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	206.76	455.33	1444.76	2.5	3.08	-	-	SLV 13	201.18	623.05	1487.58	2.5	2.14	Si
0.94	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	206.3	455.33	1444.28	2.5	3.08	-	-	SLV 13	200.7	623.05	1487.09	2.5	2.14	Si
1.23	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	205.83	455.33	1443.8	2.5	3.08	-	-	SLV 13	200.23	623.05	1486.59	2.5	2.14	Si
1.51	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	205.37	455.33	1443.32	2.5	3.08	-	-	SLV 13	199.75	623.05	1486.1	2.5	2.14	Si
1.8	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	204.9	455.33	1442.84	2.5	3.08	-	-	SLV 13	199.27	623.05	1485.61	2.5	2.14	Si
2.08	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	204.44	455.33	1442.36	2.5	3.08	-	-	SLV 13	198.8	623.05	1485.12	2.5	2.14	Si
2.37	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	203.97	455.33	1441.87	2.5	3.08	-	-	SLV 13	198.31	623.05	1484.61	2.5	2.14	Si
2.65	2X/2Y Ø12/23.7	-	-	SLV 11	203.52	455.33	1441.41	2.5	3.08	-	-	SLV 13	197.85	623.05	1484.14	2.5	2.14	Si
3.15	2X/2Y Ø12/21	102.28	-	SLV 11	207.83	514.99	1445.86	2.5	5.04	67.4	-	SLV 5	193.43	704.68	1479.56	2.5	10.46	Si
3.41	2X/2Y Ø12/21	102.28	-	SLV 11	207.4	514.99	1445.42	2.5	5.04	67.4	-	SLV 5	192.99	704.68	1479.11	2.5	10.46	Si
3.68	2X/2Y Ø12/21	102.28	-	SLV 11	206.97	514.99	1444.98	2.5	5.04	67.4	-	SLV 5	192.55	704.68	1478.65	2.5	10.46	Si

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
3.94	2X/2Y Ø12/21	102.28	-	SLV 11	206.54	514.99	1444.54	2.5	5.04	67.4	-97.79	SLV 5	192.11	704.68	1478.2	2.5	10.46	Si
4.2	2X/2Y Ø12/21	102.28	-	SLV 11	206.13	514.99	1444.1	2.5	5.04	67.4	-94.7	SLV 5	191.68	704.68	1477.75	2.5	10.46	Si
4.8	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-74.45	SLV 11	199.38	465.12	1437.12	2.5	4.97	-50.81	-66.26	SLV 15	187.72	636.43	1473.66	2.5	12.52	Si
5.11	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-70.7	SLV 11	198.87	465.12	1436.6	2.5	4.97	-50.81	-62.51	SLV 15	187.2	636.43	1473.12	2.5	12.52	Si
5.43	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-66.95	SLV 11	198.36	465.12	1436.07	2.5	4.97	-50.81	-58.76	SLV 15	186.68	636.43	1472.58	2.5	12.52	Si
5.74	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-63.2	SLV 11	197.85	465.12	1435.54	2.5	4.97	-50.81	-55.01	SLV 15	186.15	636.43	1472.03	2.5	12.52	Si
6.05	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-59.45	SLV 11	197.34	465.12	1435.02	2.5	4.97	-50.81	-51.26	SLV 15	185.63	636.43	1471.49	2.5	12.52	Si
6.36	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-55.7	SLV 11	196.83	465.12	1434.49	2.5	4.97	-50.81	-47.51	SLV 15	185.11	636.43	1470.95	2.5	12.52	Si
6.68	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-51.95	SLV 11	196.32	465.12	1433.96	2.5	4.97	-50.81	-43.76	SLV 15	184.59	636.43	1470.41	2.5	12.52	Si
6.99	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-48.2	SLV 11	195.81	465.12	1433.44	2.5	4.97	-50.81	-40.01	SLV 15	184.06	636.43	1469.87	2.5	12.52	Si
7.3	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-44.45	SLV 11	195.31	465.12	1432.91	2.5	4.97	-50.81	-36.26	SLV 15	183.54	636.43	1469.33	2.5	12.52	Si
7.61	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-40.7	SLV 11	194.8	465.12	1432.38	2.5	4.97	-50.81	-32.51	SLV 15	183.02	636.43	1468.79	2.5	12.52	Si
7.93	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-36.95	SLV 11	194.29	465.12	1431.86	2.5	4.97	-50.81	-28.76	SLV 15	182.5	636.43	1468.25	2.5	12.52	Si
8.17	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-34.12	SLV 11	193.9	465.12	1431.46	2.5	4.97	-50.81	-25.94	SLV 15	182.1	636.43	1467.84	2.5	12.52	Si
8.24	2X/2Y Ø12/23.2	93.62	-33.26	SLV 11	193.79	465.12	1431.34	2.5	4.97	-50.81	-25.07	SLV 15	181.98	636.43	1467.72	2.5	12.52	Si

Verifica a taglio in famiglia SLD Resistenza

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
-0.2	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	180.41	SLD 11	213.76	455.33	1452	2.5	7.05	158.13	193.88	SLD 13	205.5	623.05	1492.05	2.5	3.94	Si
0.09	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	177.05	SLD 11	213.31	455.33	1451.53	2.5	7.05	158.13	190.52	SLD 13	205.03	623.05	1491.56	2.5	3.94	Si
0.37	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	173.63	SLD 11	212.84	455.33	1451.05	2.5	7.05	158.13	-187.1	SLD 13	204.56	623.05	1491.07	2.5	3.94	Si
0.66	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	170.21	SLD 11	212.38	455.33	1450.57	2.5	7.05	158.13	183.68	SLD 13	204.08	623.05	1490.58	2.5	3.94	Si
0.94	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	166.79	SLD 11	211.91	455.33	1450.09	2.5	7.05	158.13	180.26	SLD 13	203.6	623.05	1490.09	2.5	3.94	Si
1.23	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	163.37	SLD 11	211.45	455.33	1449.61	2.5	7.05	158.13	176.84	SLD 13	203.13	623.05	1489.59	2.5	3.94	Si
1.51	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	159.95	SLD 11	210.99	455.33	1449.13	2.5	7.05	158.13	173.42	SLD 13	202.65	623.05	1489.1	2.5	3.94	Si
1.8	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	156.53	SLD 11	210.52	455.33	1448.65	2.5	7.05	158.13	-170	SLD 13	202.17	623.05	1488.61	2.5	3.94	Si
2.08	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	153.11	SLD 11	210.06	455.33	1448.17	2.5	7.05	158.13	166.58	SLD 13	201.7	623.05	1488.11	2.5	3.94	Si
2.37	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	149.63	SLD 11	209.58	455.33	1447.68	2.5	7.05	158.13	-163.1	SLD 13	201.21	623.05	1487.61	2.5	3.94	Si
2.65	2X/2Y Ø12/23.7	64.59	146.33	SLD 11	209.14	455.33	1447.22	2.5	7.05	158.13	-159.8	SLD 13	200.75	623.05	1487.14	2.5	3.94	Si
3.15	2X/2Y Ø12/21	40.05	-	SLD 11	206.57	514.99	1444.57	2.5	12.86	32.92	-	SLD 1	194.18	704.68	1480.34	2.5	21.41	Si
3.41	2X/2Y Ø12/21	40.05	-	SLD 11	206.15	514.99	1444.12	2.5	12.86	32.92	-	SLD 1	193.74	704.68	1479.88	2.5	21.41	Si
3.68	2X/2Y Ø12/21	40.05	-	SLD 11	205.72	514.99	1443.68	2.5	12.86	32.92	-	SLD 1	193.3	704.68	1479.43	2.5	21.41	Si
3.94	2X/2Y Ø12/21	40.05	-	SLD 11	205.29	514.99	1443.24	2.5	12.86	32.92	-	SLD 1	192.86	704.68	1478.98	2.5	21.41	Si
4.2	2X/2Y Ø12/21	40.05	-	SLD 11	204.87	514.99	1442.8	2.5	12.86	32.92	-	SLD 1	192.43	704.68	1478.53	2.5	21.41	Si
4.8	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-69.78	SLD 11	198.74	465.12	1436.47	2.5	12.44	-31.84	-66.48	SLD 15	187.75	636.43	1473.69	2.5	19.99	Si
5.11	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-66.03	SLD 11	198.23	465.12	1435.94	2.5	12.44	-31.84	-62.73	SLD 15	187.23	636.43	1473.15	2.5	19.99	Si
5.43	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-62.28	SLD 11	197.73	465.12	1435.41	2.5	12.44	-31.84	-58.98	SLD 15	186.71	636.43	1472.61	2.5	19.99	Si
5.74	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-58.53	SLD 11	197.22	465.12	1434.89	2.5	12.44	-31.84	-55.23	SLD 15	186.19	636.43	1472.07	2.5	19.99	Si
6.05	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-54.78	SLD 11	196.71	465.12	1434.36	2.5	12.44	-31.84	-51.48	SLD 15	185.66	636.43	1471.53	2.5	19.99	Si
6.36	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-51.03	SLD 11	196.2	465.12	1433.83	2.5	12.44	-31.84	-47.73	SLD 15	185.14	636.43	1470.99	2.5	19.99	Si
6.68	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-47.28	SLD 11	195.69	465.12	1433.31	2.5	12.44	-31.84	-43.98	SLD 15	184.62	636.43	1470.45	2.5	19.99	Si
6.99	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-43.53	SLD 11	195.18	465.12	1432.78	2.5	12.44	-31.84	-40.23	SLD 15	184.1	636.43	1469.91	2.5	19.99	Si
7.3	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-39.78	SLD 11	194.67	465.12	1432.25	2.5	12.44	-31.84	-36.48	SLD 15	183.57	636.43	1469.37	2.5	19.99	Si
7.61	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-36.03	SLD 11	194.16	465.12	1431.73	2.5	12.44	-31.84	-32.73	SLD 15	183.05	636.43	1468.82	2.5	19.99	Si
7.93	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-32.28	SLD 11	193.65	465.12	1431.2	2.5	12.44	-31.84	-28.98	SLD 15	182.53	636.43	1468.28	2.5	19.99	Si
8.17	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-29.46	SLD 11	193.27	465.12	1430.8	2.5	12.44	-31.84	-26.16	SLD 15	182.13	636.43	1467.88	2.5	19.99	Si
8.24	2X/2Y Ø12/23.2	37.4	-28.59	SLD 11	193.15	465.12	1430.68	2.5	12.44	-31.84	-25.29	SLD 15	182.01	636.43	1467.75	2.5	19.99	Si

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Il significato dei simboli viene di seguito riportato:

Le unità di misura elencate sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

Q.inf.: quota inferiore. [m]
Q.sup.: quota superiore. [m]
Sezione: sezione impiegata.
Esistente: campata esistente.
Secondaria: campata secondaria.
Dissipativa: campata dissipativa.
Interna a parete: campata adiacente ad una parete in c.a.
Sovraresistenza: aliquota di sovraresistenza 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. [m]
Y: ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione. [m]
Diametro: diametro nominale della barra. [m]
Area: area nominale della barra. [m²]
Q.inf.: quota inferiore della barra. [m]
Q.sup.: quota superiore della barra. [m]
Materiale: materiale della barra.
Quota: quota della sezione. [m]
As: area complessiva delle armature verticali. [m²]
%: percentuale di acciaio.
At: area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione. [m²]
Pos.: posizioni barre longitudinali presenti nella sezione.
Mx: momento Mx. [kN*m]
My: momento My. [kN*m]
N: sforzo normale. [kN]
MRdx: momento resistente in direzione X. [kN*m]
MRdy: momento resistente in direzione Y. [kN*m]
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. [kN]
Nlim: compressione limite. [kN]
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. [kN]
N: sforzo normale per la verifica nella direzione considerata. [kN]
Comb.: combinazione per la verifica nella direzione considerata.
VRd: resistenza a taglio del calcestruzzo non staffato per la verifica nella direzione considerata. [kN]
VRsd: resistenza a taglio delle staffe per la verifica nella direzione considerata. [kN]
VRcd: resistenza a taglio delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata. [kN]
Cot: cotangente 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. [kN/m²]
σf,max: tensione massima sull'acciaio. [kN/m²]
Pilastrata: pilastrata cui appartiene il nodo.
Trave: travatura convergente al nodo.
Q.Nodo: quota del nodo oggetto di verifica. [m]
Escluso: nodo escluso dalla verifica da parte dell'utente.
Confinato: nodo interamente confinato.
Segnalazioni Nodo: eventuali indicazioni relative alla verifica del nodo.
Segnalazioni Trave: eventuali indicazioni relative alla travatura.
Angolo travatura: angolo di inclinazione della travatura considerata rispetto all'asse X. [deg]
Staffe: staffe presenti nel nodo.
Coperto: indicazione di copertura del nodo da parte delle staffe.
γRd: fattore di sovraresistenza secondo D.M. 14-01-2008 §7.4.4.3.1.
fywd: fyd delle staffe. [kN/m²]
fcd: resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo. [kN/m²]
fctd: resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo. [kN/m²]
bc: larghezza del pilastro misurata ortogonalmente alla travatura. [m]

hc: altezza del pilastro misurata ortogonalmente alla travatura. [m]
bw: larghezza della travatura. [m]
bj: larghezza di calcolo del nodo misurata ortogonalmente alla travatura. [m]
hjc: distanza fra le armature estreme del pilastro in direzione parallela alla travatura. [m]
h_{jw}: distanza tra le giaciture di armature superiori e inferiori della travatura. [m]
η: $\eta = \alpha J * (1 - f_{cd}/250)$.
Ag: area della sezione orizzontale del nodo. [m²]
A_{sh}: area di staffatura cmq/m. [m²]
A_{s1}: area dell'armatura superiore della travatura. [m²]
A_{s2}: area dell'armatura inferiore della travatura. [m²]
f_{yd}: f_{yd} dell'armatura della trave. [kN/m²]
Pilastro: pilastro cui appartiene il nodo.
Tipo verifica: tipo verifica secondo D.M. 17-01-18 NTC §7.4.4.3.
V_c: azione tagliante sul nodo derivante dal solo pilastro superiore. [kN]
V_n: azione tagliante effettiva sul nodo (in relazione allo stato di sollecitazione presente). [kN]
V_{jbd}: azione tagliante complessiva sul nodo secondo 7.4.6 oppure 7.4.7 utilizzata per formula 7.4.8 e 7.4.10. [kN]
V_{jhd}: azione tagliante complessiva sul nodo secondo 7.4.11 oppure 7.4.12. [kN]
r_{7.4.10}: tensione di taglio sul nodo secondo formula 7.4.10. [kN/m²]
v_d: coefficiente $\nu_d = N / (A_g * f_{cd})$.
V_r: taglio resistente per formule 7.4.8, 7.4.11 o 7.4.12 ovvero tensione di taglio resistente secondo formula 7.4.10. [kN]
r_{res,7.4.10}: tensione di taglio resistente secondo formula 7.4.10. [kN/m²]
c.s.: coefficiente di sicurezza.
Comb.: combinazione peggiore per la verifica.
Segnalazioni: eventuali indicazioni relative alla verifica.

10.2.1. Verifica a pressoflessione pilastri in c.a.

Nell'immagine seguente, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame ed evidenziando la pilastrata maggiormente sollecitata:

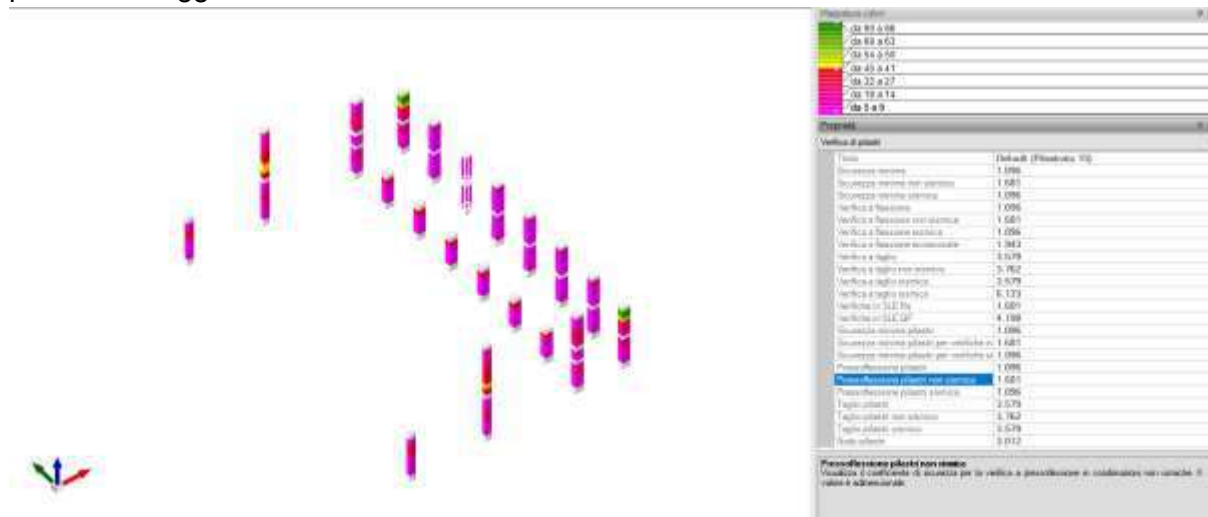


Figura 22 – Verifica a pressoflessione non sismica



Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

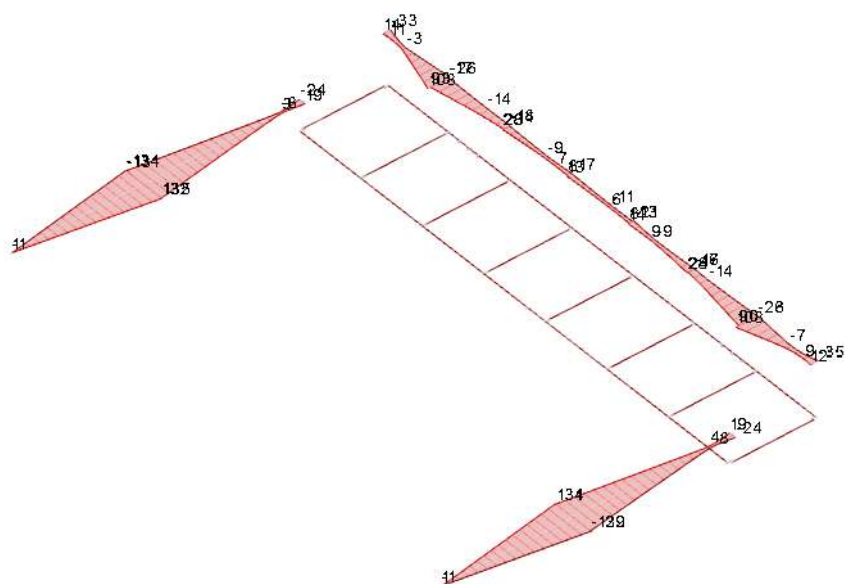


Figura 29 - Momento 2-2 [kN m]

Nell'immagine seguente, anticipando i risultati dettagliati contenuti nei paragrafi successivi, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame:

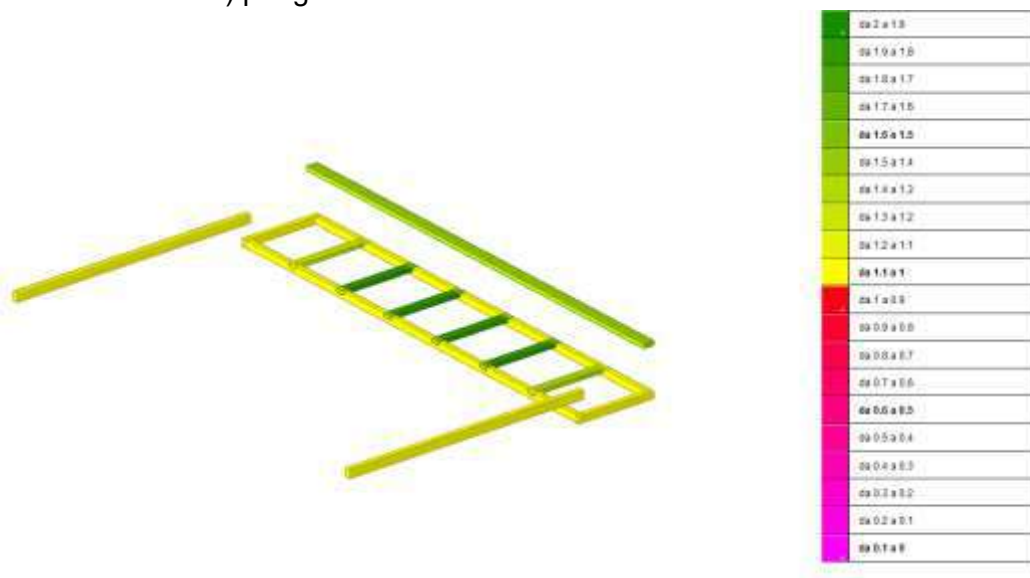


Figura 30 - Valore minimo del coefficiente di sicurezza

Il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a 1,021; le verifiche di resistenza risultano essere soddisfatte.

10.3.1. Verifica a taglio travi in c.a.

Nell'immagine seguente, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame ed evidenziando la trave maggiormente sollecitata:



Trave a "tribuna" 10-17

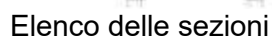
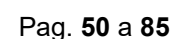


Diagramma verifica stato limite ultimo flessione



Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Diagramma verifica stato limite ultimo taglio

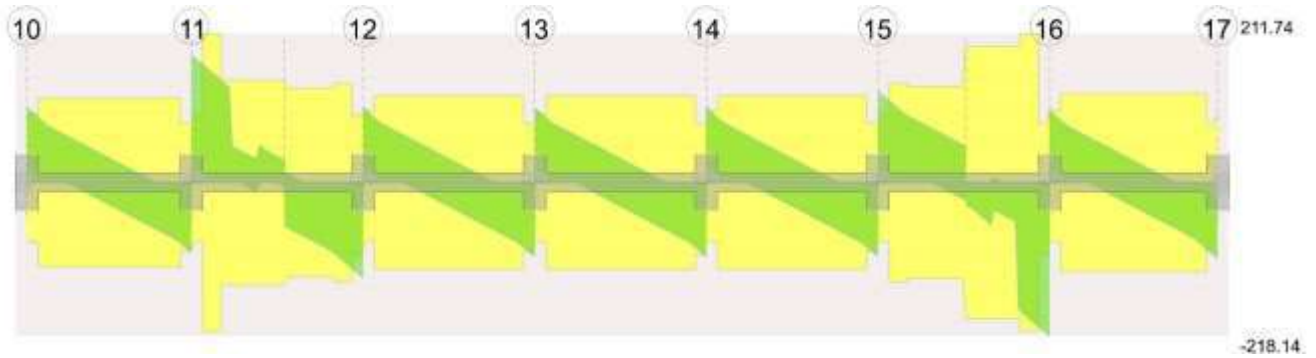
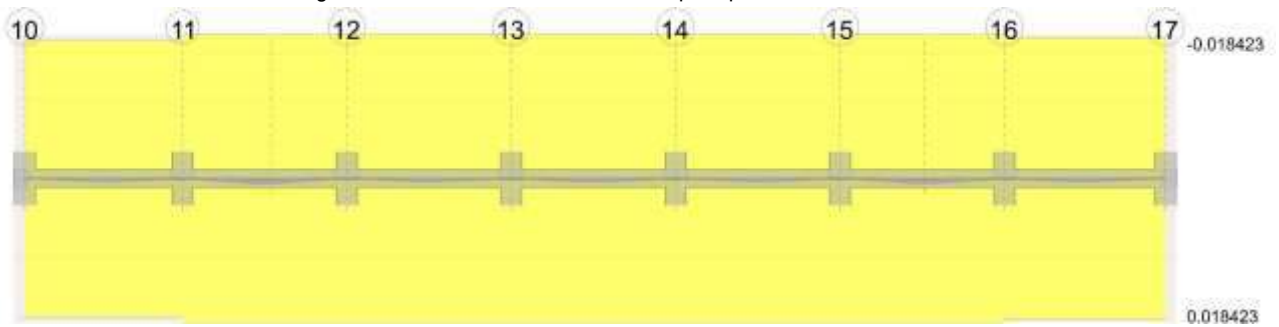


Diagramma verifica stato limite esercizio quasi permanente freccia



Output campate

Campata 1 tra i fili 10 - 11, sezione R 40x50, asta 431

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-89.1341	SLU 226	-73.271	-	0.126	2.12	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-59.449	SLU 226	-59.449	-	0.126	2.62	Si
2.21	0.000628	0.057	0.000628	0.057	33.1443	SLU 222	48.4471	107.232	0.109	2.21							Si
4.12	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-46.9695	SLU 227	-	-	0.126	3.31	Si
4.42	0.000942	0.057	0.000628	0.057							74.6996	SLU 227	-59.814	-	0.126	2.6	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	105.88	SLU 226	105.88	96.28	843.85	0	96.28	1	0.91	Si
0.3	0.0000077	0.000942	0	92.15	SLU 226	92.15	96.28	843.85	120.23	120.23	1	1.3	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	6.23	SLU 205	6.23	84.11	843.85	120.23	120.23	1	19.31	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	-0.67	SLU 13	-0.67	-84.11	-843.85	-120.23	-120.23	1	180.78	Si
4.12	0.0000077	0.000942	0	-85.63	SLU 227	-85.63	-96.28	-843.85	-120.23	-120.23	1	1.4	Si
4.42	0	0.000942	0	-99.36	SLU 227	-99.36	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.97	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	95.51	SLV 6	95.51	96.28	843.85	0	96.28	1	1.01	Si
0.3	0.0000077	0.000942	0	87.2	SLV 6	87.2	96.28	843.85	120.23	120.23	1	1.38	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	34.41	SLV 6	34.41	84.11	843.85	120.23	120.23	1	3.49	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	-31.18	SLV 11	-31.18	-84.11	-843.85	-120.23	-120.23	1	3.86	Si
4.12	0.0000077	0.000942	0	-83.97	SLV 11	-83.97	-96.28	-843.85	-120.23	-120.23	1	1.43	Si
4.42	0	0.000942	0	-92.27	SLV 11	-92.27	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1.04	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	76.17	SLD 6	76.17	96.28	843.85	0	96.28	1	1.26	Si
0.3	0.0000077	0.000942	0	67.86	SLD 6	67.86	96.28	843.85	120.23	120.23	1	1.77	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	15.07	SLD 6	15.07	84.11	843.85	120.23	120.23	1	7.98	Si
2.21	0.0000077	0.000628	0	-11.84	SLD 11	-11.84	-84.11	-843.85	-120.23	-120.23	1	10.16	Si
4.12	0.0000077	0.000942	0	-64.63	SLD 11	-64.63	-96.28	-843.85	-120.23	-120.23	1	1.86	Si
4.42	0	0.000942	0	-72.93	SLD 11	-72.93	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1.32	Si

Campata 2 tra i fili 11 - , sezione R 40x50, aste 432, 433, 434

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	180.95	SLU 223	180.95	96.28	843.85	0	96.28	1	0.53	Si
0.3	0.0000136	0.000939	0	167.23	SLU 223	167.23	96.15	843.85	211.74	211.74	1	1.27	Si
1.25	0.0000094	0.000628	0	39.58	SLU 226	39.58	84.11	843.85	145.97	145.97	1	3.69	Si
2.49	0.0000094	0.000628	0	21.85	SLU 223	21.85	84.11	843.85	145.97	145.97	1	6.68	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	141.61	SLV 10	141.61	96.28	843.85	0	96.28	1	0.68	Si
0.3	0.0000136	0.000939	0	133.31	SLV 10	133.31	96.15	843.85	211.74	211.74	1	1.59	Si
1.25	0.0000094	0.000628	0	46.51	SLV 10	46.51	84.11	843.85	145.97	145.97	1	3.14	Si
2.49	0.0000094	0.000628	0	31.29	SLV 10	31.29	84.11	843.85	145.97	145.97	1	4.67	Si
2.49	0.0000094	0.000628	0	-5.14	SLV 7	-5.14	-84.11	-843.85	-145.97	-145.97	1	28.42	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	122.57	SLD 10	122.57	96.28	843.85	0	96.28	1	0.79	Si
0.3	0.0000136	0.000939	0	114.27	SLD 10	114.27	96.15	843.85	211.74	211.74	1	1.85	Si
1.25	0.0000094	0.000628	0	33.17	SLD 10	33.17	84.11	843.85	145.97	145.97	1	4.4	Si
2.49	0.0000094	0.000628	0	20.56	SLD 10	20.56	84.11	843.85	145.97	145.97	1	7.1	Si

Campata 3 tra i fili - 12, sezione R 40x50, asta 435

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000094	0.000628	0	-38.85	SLU 224	-38.85	-84.11	-843.85	-145.97	-145.97	1	3.76	Si
1.06	0.0000086	0.000628	0	-87.21	SLU 224	-87.21	-84.11	-843.85	-134.34	-134.34	1	1.54	Si
1.81	0.000009	0.000995	0	-121.84	SLU 224	-121.84	-98.06	-843.85	-141.16	-141.16	1	1.16	Si
2.11	0	0.001257	0	-135.57	SLU 224	-135.57	-105.98	-843.85	0	-105.98	1	0.78	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000094	0.000628	0	14.88	SLV 10	14.88	84.11	843.85	145.97	145.97	1	9.81	Si
0	0.0000094	0.000628	0	-61.75	SLV 7	-61.75	-84.11	-843.85	-145.97	-145.97	1	2.36	Si
1.06	0.0000086	0.000628	0	-91	SLV 7	-91	-84.11	-843.85	-134.34	-134.34	1	1.48	Si
1.81	0.000009	0.000995	0	-111.94	SLV 7	-111.94	-98.06	-843.85	-141.16	-141.16	1	1.26	Si
2.11	0	0.001257	0	-120.24	SLV 7	-120.24	-105.98	-843.85	0	-105.98	1	0.88	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000094	0.000628	0	-39.18	SLD 7	-39.18	-84.11	-843.85	-145.97	-145.97	1	3.73	Si
1.06	0.0000086	0.000628	0	-68.42	SLD 7	-68.42	-84.11	-843.85	-134.34	-134.34	1	1.96	Si
1.81	0.000009	0.000995	0	-89.36	SLD 7	-89.36	-98.06	-843.85	-141.16	-141.16	1	1.58	Si
2.11	0	0.001257	0	-97.66	SLD 7	-97.66	-105.98	-843.85	0	-105.98	1	1.09	Si

Campata 4 tra i fili 12 - 13, sezione R 40x50, asta 436

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	105.36	SLU 228	105.36	105.62	843.85	0	105.62	1	1	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	91.63	SLU 228	91.63	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.35	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	0.06	SLU 12	0.06	84.11	843.85	123.34	123.34	1	2181.88	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-0.08	SLU 196	-0.08	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	1471.83	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-91.73	SLU 220	-91.73	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.34	Si
4.61	0	0.000942	0	-105.46	SLU 220	-105.46	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.91	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	97.17	SLV 10	97.17	105.62	843.85	0	105.62	1	1.09	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	88.86	SLV 10	88.86	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.39	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	33.44	SLV 10	33.44	84.11	843.85	123.34	123.34	1	3.69	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-33.49	SLV 7	-33.49	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	3.68	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-88.92	SLV 7	-88.92	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.39	Si
4.61	0	0.000942	0	-97.22	SLV 7	-97.22	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.99	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	77.45	SLD 10	77.45	105.62	843.85	0	105.62	1	1.36	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	69.15	SLD 10	69.15	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.78	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	13.72	SLD 10	13.72	84.11	843.85	123.34	123.34	1	8.99	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-13.77	SLD 7	-13.77	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	8.96	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-69.2	SLD 7	-69.2	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.78	Si
4.61	0	0.000942	0	-77.5	SLD 7	-77.5	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1.24	Si

Campata 5 tra i fili 13 - 14, sezione R 40x50, asta 437

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	105.49	SLU 223	105.49	96.28	843.85	0	96.28	1	0.91	Si
0.3	0.0000079	0.000931	0	91.76	SLU 223	91.76	95.88	843.85	123.34	123.34	1	1.34	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	0.14	SLU 202	0.14	84.11	843.85	123.34	123.34	1	894.29	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-0.01	SLU 2	-0.01	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	12895.9	Si
4.31	0.0000079	0.001001	0	-91.61	SLU 220	-91.61	-98.25	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.35	Si
4.61	0	0.001244	0	-105.33	SLU 220	-105.33	-105.62	-843.85	0	-105.62	1	1	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	97.25	SLV 10	97.25	96.28	843.85	0	96.28	1	0.99	Si
0.3	0.0000079	0.000931	0	88.95	SLV 10	88.95	95.88	843.85	123.34	123.34	1	1.39	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	33.53	SLV 10	33.53	84.11	843.85	123.34	123.34	1	3.68	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-33.43	SLV 7	-33.43	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	3.69	Si
4.31	0.0000079	0.001001	0	-88.85	SLV 7	-88.85	-98.25	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.39	Si
4.61	0	0.001244	0	-97.16	SLV 7	-97.16	-105.62	-843.85	0	-105.62	1	1.09	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	77.53	SLD 10	77.53	96.28	843.85	0	96.28	1	1.24	Si

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0.3	0.0000079	0.000931	0	69.23	SLD 10	69.23	95.88	843.85	123.34	123.34	1	1.78	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	13.8	SLD 10	13.8	84.11	843.85	123.34	123.34	1	8.94	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-13.7	SLD 7	-13.7	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	9	Si
4.31	0.0000079	0.001001	0	-69.13	SLD 7	-69.13	-98.25	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.78	Si
4.61	0	0.001244	0	-77.43	SLD 7	-77.43	-105.62	-843.85	0	-105.62	1	1.36	Si

Campata 6 tra i fili 14 - 15, sezione R 40x50, asta 438

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	105.6	SLU 226	105.6	105.62	843.85	0	105.62	1	1	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	91.87	SLU 226	91.87	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.34	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	0.22	SLU 205	0.22	84.11	843.85	123.34	123.34	1	552.49	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-91.5	SLU 227	-91.5	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.35	Si
4.61	0	0.000942	0	-105.23	SLU 227	-105.23	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.92	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	97.29	SLV 6	97.29	105.62	843.85	0	105.62	1	1.09	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	88.99	SLV 6	88.99	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.39	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	33.56	SLV 6	33.56	84.11	843.85	123.34	123.34	1	3.67	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-33.35	SLV 11	-33.35	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	3.7	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-88.78	SLV 11	-88.78	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.39	Si
4.61	0	0.000942	0	-97.08	SLV 11	-97.08	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.99	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001244	0	77.57	SLD 6	77.57	105.62	843.85	0	105.62	1	1.36	Si
0.3	0.0000079	0.001001	0	69.27	SLD 6	69.27	98.25	843.85	123.34	123.34	1	1.78	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	13.85	SLD 6	13.85	84.11	843.85	123.34	123.34	1	8.91	Si
2.3	0.0000079	0.000628	0	-13.64	SLD 11	-13.64	-84.11	-843.85	-123.34	-123.34	1	9.04	Si
4.31	0.0000079	0.000931	0	-69.06	SLD 11	-69.06	-95.88	-843.85	-123.34	-123.34	1	1.79	Si
4.61	0	0.000942	0	-77.36	SLD 11	-77.36	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1.24	Si

Campata 7 tra i fili 15 - , sezione R 40x50, asta 439

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	129.56	SLU 224	129.56	96.28	843.85	0	96.28	1	0.74	Si
0.3	0.000009	0.000942	0	115.83	SLU 224	115.83	96.28	843.85	141.16	141.16	1	1.22	Si
1.18	0.0000087	0.000628	0	75.75	SLU 224	75.75	84.11	843.85	136.47	136.47	1	1.8	Si
2.35	0.0000124	0.000628	0	21.95	SLU 224	21.95	84.11	843.85	194.14	194.14	1	8.84	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	116.34	SLV 6	116.34	96.28	843.85	0	96.28	1	0.83	Si
0.3	0.000009	0.000942	0	108.04	SLV 6	108.04	96.28	843.85	141.16	141.16	1	1.31	Si
1.18	0.0000087	0.000628	0	83.8	SLV 6	83.8	84.11	843.85	136.47	136.47	1	1.63	Si
2.35	0.0000124	0.000628	0	51.27	SLV 6	51.27	84.11	843.85	194.14	194.14	1	3.79	Si
2.35	0.0000124	0.000628	0	-24.83	SLV 11	-24.83	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	7.82	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.000942	0	93.92	SLD 6	93.92	96.28	843.85	0	96.28	1	1.03	Si
0.3	0.000009	0.000942	0	85.61	SLD 6	85.61	96.28	843.85	141.16	141.16	1	1.65	Si
1.18	0.0000087	0.000628	0	61.38	SLD 6	61.38	84.11	843.85	136.47	136.47	1	2.22	Si
2.35	0.0000124	0.000628	0	28.84	SLD 6	28.84	84.11	843.85	194.14	194.14	1	6.73	Si
2.35	0.0000124	0.000628	0	-2.41	SLD 11	-2.41	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	80.66	Si

Campata 8 tra i fili - 16, sezione R 40x50, aste 440, 441, 442

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000124	0.000628	0	-28.39	SLU 223	-28.39	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	6.84	Si
1.13	0.0000124	0.000628	0	-43.6	SLU 226	-43.6	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	4.45	Si
1.95	0.0000136	0.001014	0	-204.42	SLU 223	-204.42	-98.66	-843.85	-211.74	-211.74	1	1.04	Si
2.03	0	0.001074	0	-207.83	SLU 223	-207.83	-100.56	-843.85	0	-100.56	1	0.48	Si
2.25	0	0.001252	0	-218.14	SLU 223	-218.14	-105.84	-843.85	0	-105.84	1	0.49	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000124	0.000628	0	-31.65	SLV 11	-31.65	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	6.13	Si
1.13	0.0000124	0.000628	0	-48.86	SLV 11	-48.86	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	3.97	Si
1.95	0.0000136	0.001014	0	-174.75	SLV 11	-174.75	-98.66	-843.85	-211.74	-211.74	1	1.21	Si
2.03	0	0.001074	0	-176.81	SLV 11	-176.81	-100.56	-843.85	0	-100.56	1	0.57	Si
2.25	0	0.001252	0	-183.05	SLV 11	-183.05	-105.84	-843.85	0	-105.84	1	0.58	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0.0000124	0.000628	0	-23.05	SLD 11	-23.05	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	8.42	Si
1.13	0.0000124	0.000628	0	-35.58	SLD 11	-35.58	-84.11	-843.85	-194.14	-194.14	1	5.46	Si
1.95	0.0000136	0.001014	0	-144.54	SLD 11	-144.54	-98.66	-843.85	-211.74	-211.74	1	1.46	Si
2.03	0	0.001074	0	-146.6	SLD 11	-146.6	-100.56	-843.85	0	-100.56	1	0.69	Si
2.25	0	0.001252	0	-152.84	SLD 11	-152.84	-105.84	-843.85	0	-105.84	1	0.69	Si

Campata 9 tra i fili 16 - 17, sezione R 40x50, asta 443

Verifiche a taglio in famiglia SLU

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001252	0	101.6	SLU 227	101.6	105.85	843.85	0	105.85	1	1.04	Si
0.3	0.0000081	0.001014	0	87.87	SLU 227	87.87	98.68	843.85	126.49	126.49	1	1.44	Si
2.25	0.0000081	0.000628	0	0.73	SLU 13	0.73	84.11	843.85	126.49	126.49	1	172.14	Si

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
2.25	0.0000081	0.000628	0	-5.82	SLV 205	-5.82	-84.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	21.72	Si
4.21	0.0000081	0.000937	0	-93.88	SLV 226	-93.88	-96.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	1.35	Si
4.51	0	0.000942	0	-107.61	SLV 226	-107.61	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	0.89	Si

Verifiche a taglio in famiglia SLV

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001252	0	93.02	SLV 10	93.02	105.85	843.85	0	105.85	1	1.14	Si
0.3	0.0000081	0.001014	0	84.72	SLV 10	84.72	98.68	843.85	126.49	126.49	1	1.49	Si
2.25	0.0000081	0.000628	0	30.68	SLV 10	30.68	84.11	843.85	126.49	126.49	1	4.12	Si
2.25	0.0000081	0.000628	0	-33.6	SLV 7	-33.6	-84.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	3.77	Si
4.21	0.0000081	0.000937	0	-87.64	SLV 7	-87.64	-96.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	1.44	Si
4.51	0	0.000942	0	-95.94	SLV 7	-95.94	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1	Si

Verifiche SLD Resistenza a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	coeff	Verifica
0	0	0.001252	0	74.08	SLD 10	74.08	105.85	843.85	0	105.85	1	1.43	Si
0.3	0.0000081	0.001014	0	65.77	SLD 10	65.77	98.68	843.85	126.49	126.49	1	1.92	Si
2.25	0.0000081	0.000628	0	11.73	SLD 10	11.73	84.11	843.85	126.49	126.49	1	10.78	Si
2.25	0.0000081	0.000628	0	-14.65	SLD 7	-14.65	-84.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	8.63	Si
4.21	0.0000081	0.000937	0	-68.69	SLD 7	-68.69	-96.11	-843.85	-126.49	-126.49	1	1.84	Si
4.51	0	0.000942	0	-76.99	SLD 7	-76.99	-96.28	-843.85	0	-96.28	1	1.25	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

N°: indice progressivo della sezione.

Descrizione: descrizione della sezione.

Tipo: tipo di sezione.

Base: base della sezione. [m]

Altezza: altezza della sezione. [m]

Copriferro sup.: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto. [m]

Copriferro inf.: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto. [m]

Copriferro lat.: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto. [m]

x: distanza da asse appoggio sinistro. [m]

A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore. [m²]

C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore. [m]

A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore. [m²]

C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore. [m]

M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori. [kN*m]

Comb.: combinazione.

M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori. [kN*m]

M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori. [kN*m]

x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile.

coeff: coefficiente di sicurezza.

M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori. [kN*m]

M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori. [kN*m]

M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori. [kN*m]

Verifica: stato di verifica.

A st: area di staffe per unità di lunghezza. [m²]

A sl: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio. [m²]

A sag: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza. [m²]

Vela: taglio elastico. [kN]

Vdes: taglio di progetto. [kN]

Vrd: resistenza a taglio della sezione senza armature. [kN]

Vrcd: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle. [kN]

Vrsd: resistenza a taglio per la presenza delle armature. [kN]

Vult: taglio ultimo. [kN]

cotgθ: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo.

Rara: famiglia di combinazione di verifica.

Mela: momento elastico. [kN*m]

Mdes: momento di progetto. [kN*m]

σ c: tensione di compressione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σ c lim.: tensione limite di compressione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σ f.: tensione di trazione nell'acciaio. [kN/m²]

σ f lim.: tensione limite di trazione nell'acciaio. [kN/m²]

Elastica+: massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [m]

Elastica-: minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [m]

Fess.+:: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [m]

Fess.-: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [m]

Quasi permanente: famiglia di combinazione di verifica.

σ FRP: tensione di trazione nell'FRP. [kN/m²]

σ FRP lim.: tensione limite di trazione nell'FRP. [kN/m²]

Fess. viscosa+: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [m]

Fess. viscosa-: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [m]

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

l/f: rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente.

Frequente: famiglia di combinazione di verifica.

Bordo: bordo interessato dalla fessura.

Rara: famiglia di combinazione per verifica inferiore.

Dmax: distanza massima tra le fessure. [m]

Esm: dilatazione media delle barre di armatura.

Wd: valore di calcolo di apertura delle fessure. [m]

Comb: combinazione.

Frequente: famiglia di combinazione per verifica inferiore.

Quasi permanente: famiglia di combinazione per verifica inferiore.

10.3.2. Verifica a flessione travi in c.a.

Nell'immagine seguente, viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra resistenza e sollecitazione) per gli elementi in esame ed evidenziando la trave maggiormente sollecitata:

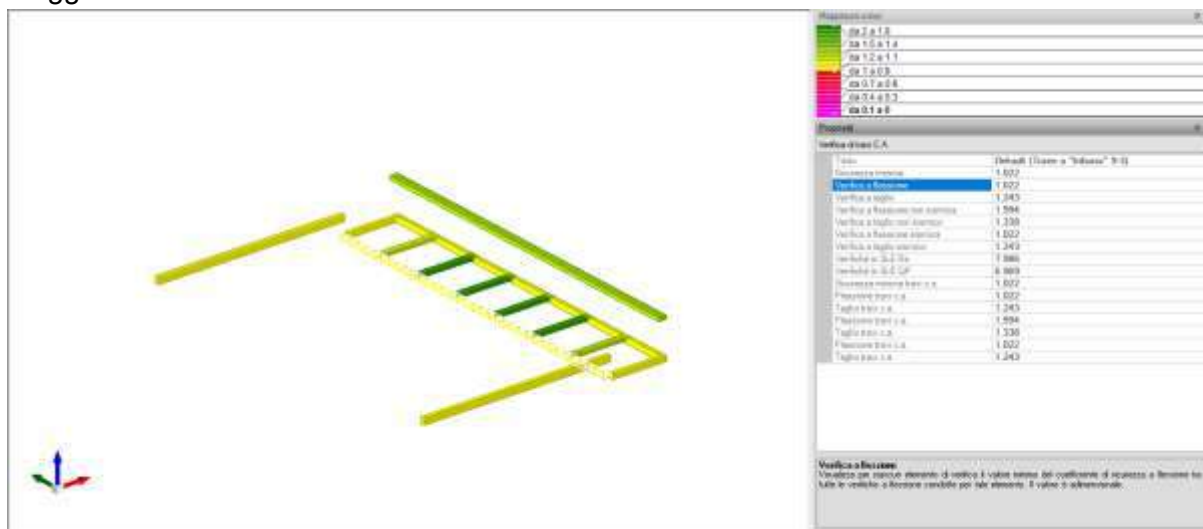


Figura 32 – Verifica a flessione

Il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a 1,022; la verifica risulta dare esito positivo.

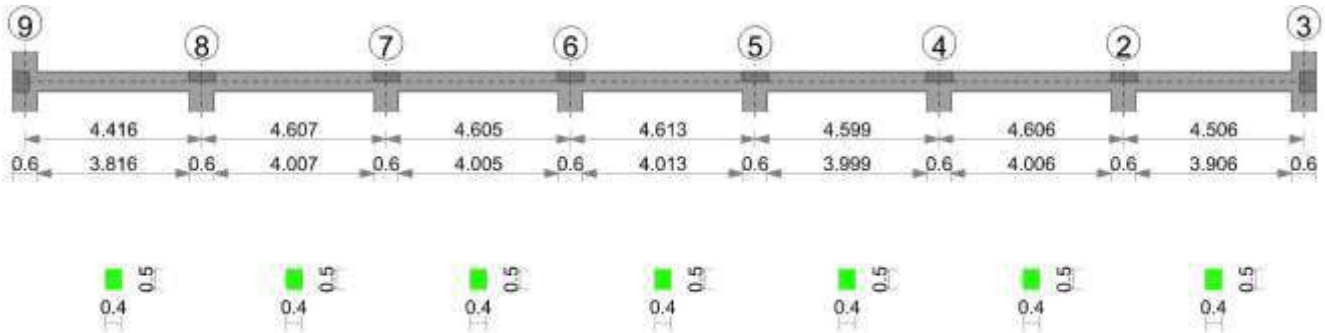
Per tale elemento vengono riportate in maniera dettagliata le verifiche rimandando al fascicolo di calcolo i restanti elementi.

Per l'elemento in esame si è adottata il seguente quantitativo e disposizione di armatura a flessione:

Trave a "tribuna" 9-3

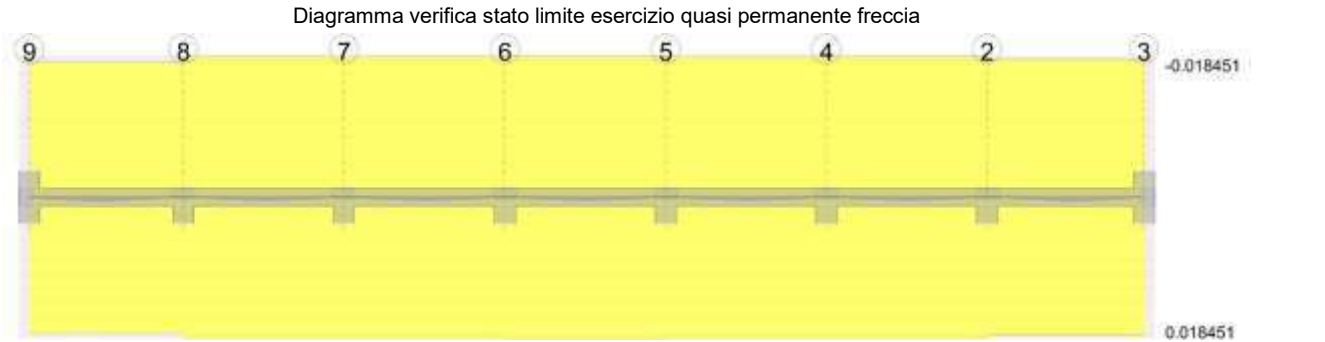
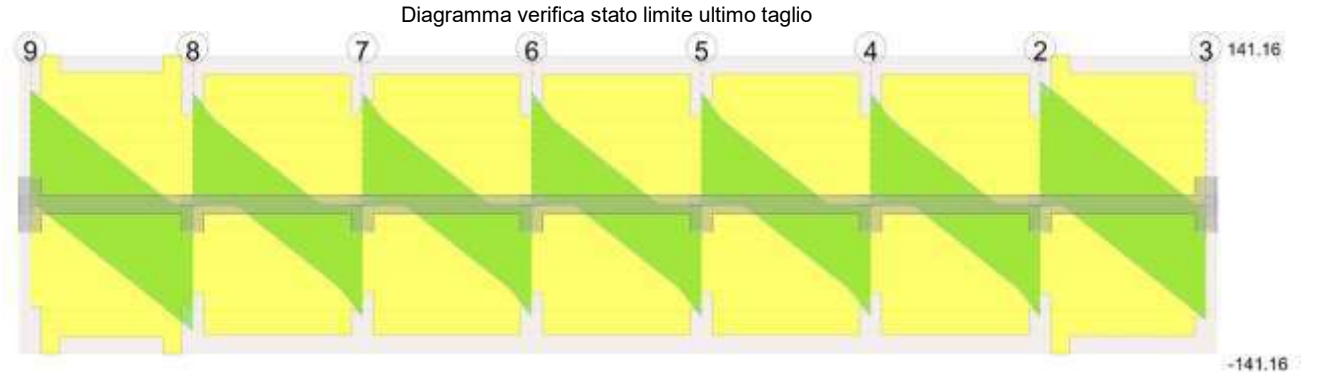
Geometria

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		



Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 40x50	Rettangolare	0.4	0.5	0.035	0.035	0.035



Output campate

Campata 1 tra i fili 9 - 8, sezione R 40x50, asta 416

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057							-	SLU 220	-	203.3762	0.142	4.25	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057	-1.837	SLU 11	3.3636	155.4985	0.127	46.23	-	SLU 220	-	203.3762	0.142	5.71	Si

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
2.21	0.000628	0.057	0.000628	0.057	36.9154	SLU 226	48.4471	107.232	0.109	2.21							Si
4.12	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-63.508	SLU 226	-63.508	155.4641	0.126	2.45	Si
4.42	0.000942	0.057	0.000628	0.057							94.4331	SLU 226	-77.95	155.4641	0.126	1.99	Si

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057	107.0834	SLV 8	107.0834	147.8706	0.221	1.38	172.8898	SLV 9	156.9609	194.6188	0.258	1.24	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057	107.0731	SLV 8	107.0731	147.8706	0.221	1.38	-142.123	SLV 9	-142.123	194.6188	0.258	1.37	Si
1.18	0.000628	0.057	0.000628	0.057	93.1076	SLV 8	98.0226	100.1798	0.191	1.02	-66.6998	SLV 9	-81.9673	100.1798	0.191	1.22	Si
2.21	0.000628	0.057	0.000628	0.057	52.4259	SLV 12	61.4594	100.1798	0.191	1.63	-8.281	SLV 5	-16.2993	100.1798	0.191	6.15	Si
4.12	0.000942	0.057	0.000628	0.057	37.2798	SLV 9	38.3358	100.1216	0.187	2.61	115.4366	SLV 8	115.4366	147.8112	0.23	1.28	Si
4.42	0.000942	0.057	0.000628	0.057	33.6854	SLV 9	33.6854	100.1216	0.187	2.97	149.3771	SLV 8	131.9691	147.8112	0.23	1.12	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057	22.2346	SLD 8	22.2346	147.8706	0.221	6.65	88.0411	SLD 9	76.7234	194.6188	0.258	2.54	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057	31.5278	SLD 8	36.2825	147.8706	0.221	4.08	66.5776	SLD 9	66.5776	194.6188	0.258	2.92	Si
2.21	0.000628	0.057	0.000628	0.057	34.0192	SLD 12	37.8327	100.1798	0.191	2.65							Si
4.12	0.000942	0.057	0.000628	0.057							69.6735	SLD 8	69.6735	147.8112	0.23	2.12	Si
4.42	0.000942	0.057	0.000628	0.057							94.4373	SLD 8	81.5139	147.8112	0.23	1.81	Si

Campata 2 tra i fili 8 - 7, sezione R 40x50, asta 417

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							86.9059	SLU 223	-71.093	155.4641	0.126	2.19	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							57.3155	SLU 223	-57.3155	155.4641	0.126	2.71	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	35.1276	SLU 220	53.0485	107.232	0.109	2.02							Si
4.31	0.001257	0.057	0.000942	0.057							56.6394	SLU 226	56.6394	203.3762	0.142	3.59	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000942	0.057							86.1278	SLU 226	70.3659	203.3762	0.142	2.89	Si

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057	19.8874	SLV 8	19.8874	100.1216	0.187	5.03	-125.19	SLV 9	110.9046	147.8112	0.23	1.33	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	28.345	SLV 8	32.552	100.1216	0.187	3.08	-97.8407	SLV 9	-97.8407	147.8112	0.23	1.51	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	24.0741	SLV 6	27.6082	100.1798	0.191	3.63							Si
3.84	0.000628	0.057	0.000628	0.057	37.2674	SLV 9	38.8242	100.1798	0.191	2.58	-59.9548	SLV 8	-75.2892	100.1798	0.191	1.33	Si
4.31	0.001257	0.057	0.000942	0.057	29.1331	SLV 9	33.2855	147.8706	0.221	4.44	-97.5328	SLV 8	-97.5328	194.6188	0.258	2	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000942	0.057	20.7577	SLV 9	20.7577	147.8706	0.221	7.12	124.8001	SLV 8	110.5557	194.6188	0.258	1.76	Si

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							82.6996	SLD 9	71.1805	147.8112	0.23	2.08	Si

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 9	-	-	0.23	2.43	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	22.2569	SLD 6	23.3637	100.1798	0.191	4.29	60.8887		60.8887	147.8112			Si
4.31	0.001257	0.057	0.000942	0.057							-	SLD 8	-	-	0.258	3.22	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000942	0.057							60.3486		60.3486	194.6188			Si
											-	SLD 8	-	-	0.258	2.76	Si
											82.0775		70.5994	194.6188			

Campata 3 tra i fili 7 - 6, sezione R 40x50, asta 418

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057							-	SLU 227	-	-	0.142	2.91	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057							85.7609		69.9949	203.3762			Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	35.312	SLU 226	52.9984	107.232	0.109	2.02	56.2647		56.2647	203.3762			Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 226	-	-	0.126	2.73	Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057							56.8878		56.8878	155.4641			Si
											-	SLU 226	-	-	0.126	2.2	Si
											86.4784		70.6652	155.4641			

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057	21.0776	SLV 8	21.0776	147.8706	0.221	7.02	-	SLV 9	-	-	0.258	1.76	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057	29.4131	SLV 8	33.5366	147.8706	0.221	4.41	124.6486		110.3736	194.6188			Si
0.77	0.000628	0.057	0.000843	0.057	37.4737	SLV 8	38.9978	132.7776	0.218	3.4	-97.3296	SLV 9	-97.3296	-	0.258	2	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	21.6476	SLV 7	27.0833	100.1798	0.191	3.7	-59.6897	SLV 9	-75.0645	-	0.188	1.33	Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	29.0179	SLV 9	33.1772	100.1216	0.187	3.02	-97.6549	SLV 8	-97.6549	-	0.23	1.51	Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057	20.6284	SLV 9	20.6284	100.1216	0.187	4.85	-	SLV 8	-	-	0.23	1.33	Si
											125.0279		110.7259	147.8112			

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000942	0.057							-	SLD 9	-	-	0.258	2.77	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000942	0.057							81.7921		70.3081	194.6188			Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	21.4686	SLD 7	23.3535	100.1798	0.191	4.29	-	SLD 9	-	-	0.258	3.24	Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							60.0552		60.0552	194.6188			Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 8	-	-	0.23	2.45	Si
											60.4121		60.4121	147.8112			Si
											-	SLD 8	-	-	0.23	2.09	Si
											82.2029		70.692	147.8112			

Campata 4 tra i fili 6 - 5, sezione R 40x50, asta 419

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 220	-	-	0.126	2.21	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							86.1584		70.3543	155.4641			Si
2.31	0.000628	0.057	0.000628	0.057	35.5198	SLU 220	53.1995	107.232	0.109	2.02	56.5842		56.5842	155.4641			Si
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 223	-	-	0.146	3.57	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057							56.9933		56.9933	203.4426			Si
											-	SLU 223	-	-	0.146	2.87	Si
											86.6263		70.7928	203.4426			

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057	20.5701	SLV 12	20.5701	100.1216	0.187	4.87	-124.493	SLV 5	-	-	0.23	1.34	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	29.0009	SLV 12	33.1902	100.1216	0.187	3.02	-97.1937	SLV 5	-97.1937	-	0.23	1.52	Si
2.31	0.000628	0.057	0.000628	0.057	21.4993	SLV 1	27.1392	100.1798	0.191	3.69	-		-	-			Si

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
3.84	0.000628	0.057	0.000628	0.057	37.0029	SLV 5	38.6127	100.1798	0.191	2.59	-59.7065	SLV 12	-75.0906	-	0.191	1.33	Si
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057	28.7075	SLV 5	32.926	100.0633	0.184	3.04	-97.4878	SLV 12	-97.4878	-	0.264	1.99	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057	20.2328	SLV 5	20.2328	100.0633	0.184	4.95	-	SLV 12	-	-	0.264	1.76	Si
											124.8311	SLV 12	110.5444	194.3959			

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 5	-	-	0.23	2.1	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							81.8558	SLD 5	70.3641	147.8112	0.23	2.46	Si
2.31	0.000628	0.057	0.000628	0.057	21.4839	SLD 1	23.454	100.1798	0.191	4.27	60.1024		60.1024	147.8112			Si
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 12	-	-	0.264	3.22	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057							60.3963		60.3963	194.3959			Si
											-	SLD 12	-70.68	-	0.264	2.75	Si
											82.1937			194.3959			

Campata 5 tra i fili 5 - 4, sezione R 40x50, asta 420

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 220	-	-	0.146	2.9	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057							85.7955	SLU 220	70.0349	203.4426	0.146	3.61	Si
2.3	0.000628	0.057	0.00108	0.057	35.1723	SLU 227	52.8477	176.5764	0.134	3.34	56.3115		56.3115	203.4426			Si
2.45	0.000628	0.057	0.000628	0.057	34.6294	SLU 220	52.0413	107.232	0.109	2.06							Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-56.688	SLU 226	-56.688	155.4641	0.126	2.74	Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 226	-	-	0.126	2.21	Si
											86.2279		70.4393	155.4641			

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057	21.1742	SLV 12	21.1742	100.0633	0.184	4.73	-	SLV 5	-	-	0.264	1.76	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057	29.4695	SLV 12	33.5645	100.0633	0.184	2.98	124.603	SLV 5	110.3268	194.3959	0.264	2	Si
0.77	0.000628	0.057	0.000628	0.057	37.4547	SLV 12	38.9571	100.1798	0.191	2.57	97.2824	SLV 5	-97.2824	194.3959	0.191	1.33	Si
2.3	0.000628	0.057	0.00108	0.057	21.5627	SLV 10	26.9732	168.3911	0.245	6.24	59.7176			100.1798			Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	29.2218	SLV 5	33.3455	100.1216	0.187	3	-	SLV 12	-97.6112	-	0.23	1.51	Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057	20.8832	SLV 5	20.8832	100.1216	0.187	4.79	97.6112			147.8112			Si
											-	SLV 12	-	-	0.23	1.34	Si
											124.975		110.6772	147.8112			

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2} = 0.002$, $\epsilon_{yd} = 0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 5	-	-	0.264	2.77	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057	-	SLD 12	0.0153	100.0633	0.184	6548.5	81.7418	SLD 5	70.2628	194.3959	0.264	3.24	Si
2.3	0.000628	0.057	0.00108	0.057	21.385	SLD 10	23.2683	168.3911	0.245	7.24	60.0157		60.0157	194.3959			Si
4.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 12	-	-	0.23	2.45	Si
4.6	0.000942	0.057	0.000628	0.057							60.3098		60.3098	147.8112			Si
											-	SLD 12	-	-	0.23	2.09	Si
											82.0792		70.5785	147.8112			

Campata 6 tra i fili 4 - 2, sezione R 40x50, asta 421

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 220	-	-	0.126	2.22	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057							85.7248	SLU 220	69.9749	155.4641	0.126	2.76	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	35.0968	SLU 220	53.0235	107.232	0.109	2.02	56.2607		56.2607	155.4641			Si

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-57.618	SLU 223	-57.618	-	0.146	3.53	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-87.281	SLU 223	-	203.4426	0.146	2.85	Si
													71.4317	203.4426			

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057	21.0789	SLV 12	21.0789	100.1216	0.187	4.75	-	SLV 5	-	-	0.23	1.34	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	29.4093	SLV 12	33.5315	100.1216	0.187	2.99	124.2964	SLV 5	110.0762	147.8112	0.23	1.52	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	24.0716	SLV 7	27.6146	100.1798	0.191	3.63	-97.0779	SLV 5	-97.0779	-	0.191	1.32	Si
3.84	0.000628	0.057	0.000628	0.057	36.4853	SLV 5	38.1244	100.1798	0.191	2.63	-60.3192	SLV 12	-75.7335	100.1798	0.191	1.32	Si
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057	28.162	SLV 5	32.3956	100.0633	0.184	3.09	-98.0697	SLV 12	-98.0697	-	0.264	1.98	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057	19.6638	SLV 5	19.6638	100.0633	0.184	5.09	-	SLV 12	-	194.3959	0.264	1.75	Si
											125.4558	SLV 12	111.1518	194.3959			

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.000942	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 5	-	-	0.23	2.11	Si
0.3	0.000942	0.057	0.000628	0.057	-7.7237	SLD 12	0.0771	100.1216	0.187	1299.03	81.6258	SLD 5	70.1716	147.8112	0.23	2.47	Si
2.3	0.000628	0.057	0.000628	0.057	22.2879	SLD 7	23.414	100.1798	0.191	4.28	59.9449	SLD 5	59.9449	147.8112			Si
4.31	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 12	-	-	0.264	3.18	Si
4.61	0.001257	0.057	0.000628	0.057							61.1019	SLD 12	61.1019	194.3959	0.264	2.72	Si
											82.9505	SLD 12	71.4124	194.3959			

Campata 7 tra i fili 2 - 3, sezione R 40x50, asta 422

Verifiche a flessione in famiglia SLU

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLU 226	-	-	0.146	2.68	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057							92.2542	SLU 226	76.0014	203.4426	0.146	3.29	Si
2.25	0.000628	0.057	0.000628	0.057	36.6369	SLU 220	50.5891	107.232	0.109	2.12	61.8065	SLU 226	61.8065	203.4426			Si
4.21	0.001257	0.057	0.000942	0.057							-	SLU 223	-	-	0.142	4.92	Si
4.51	0.001257	0.057	0.000942	0.057							41.3733	SLU 223	41.3733	203.3762	0.142	3.77	Si
											68.6867	SLU 223	-54.001	203.3762			

Verifiche a flessione in famiglia 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 seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057	32.8718	SLV 12	32.8718	100.0633	0.184	3.04	-	SLV 5	-	-	0.264	1.49	Si
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057	36.872	SLV 12	38.1763	100.0633	0.184	2.62	148.0414	SLV 5	130.8927	194.3959	0.264	1.7	Si
2.25	0.000628	0.057	0.000628	0.057	51.7026	SLV 5	60.4815	100.1798	0.191	1.66	114.6518	SLV 12	114.6518	194.3959	0.191	6.18	Si
3.45	0.000628	0.057	0.000628	0.057	93.0215	SLV 5	96.4021	100.1798	0.191	1.04	-7.8268	SLV 12	-16.1973	100.1798	0.191	1.05	Si
4.21	0.001257	0.057	0.000942	0.057	100.4308	SLV 5	100.4317	147.8706	0.221	1.47	-79.1774	SLV 12	-95.4061	100.1798	0.258	1.33	Si
4.51	0.001257	0.057	0.000942	0.057	99.1088	SLV 5	99.1088	147.8706	0.221	1.49	145.9702	SLV 12	145.9702	194.6188	0.258	1.21	Si
											177.0852	SLV 12	-160.973	194.6188			

Verifiche SLD Resistenza a flessione (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 seguenti: $\epsilon_{c2}=0.002$, $\epsilon_{yd}=0.0019$

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 5	-	-	0.264	2.4	Si
											93.7384	SLD 5	80.9362	194.3959			

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	coeff	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	coeff	Verifica
0.3	0.001257	0.057	0.000628	0.057							-	SLD 5	-	-	0.264	2.81	Si
0.75	0.000628	0.057	0.000628	0.057	6.2908	SLD 12	11.1062	100.1798	0.191	9.02	-	SLD 5	69.2365	194.3959	0.191	1.97	Si
2.25	0.000628	0.057	0.000628	0.057	33.6535	SLD 5	37.1884	100.1798	0.191	2.69	-		50.7284	100.1798			Si
4.21	0.001257	0.057	0.000942	0.057	25.7335	SLD 5	31.1614	147.8706	0.221	4.75	-71.273	SLD 12	-71.273	194.6188	0.258	2.73	Si
4.51	0.001257	0.057	0.000942	0.057	15.4053	SLD 5	15.4053	147.8706	0.221	9.6	-	SLD 12	-	194.6188	0.258	2.38	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

N°: indice progressivo della sezione.

Descrizione: descrizione della sezione.

Tipo: tipo di sezione.

Base: base della sezione. [m]

Altezza: altezza della sezione. [m]

Copriferro sup.: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto. [m]

Copriferro inf.: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto. [m]

Copriferro lat.: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto. [m]

x: distanza da asse appoggio sinistro. [m]

A sup.: area efficace di armatura longitudinale superiore. [m²]

C.b. sup.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore. [m]

A inf.: area efficace di armatura longitudinale inferiore. [m²]

C.b. inf.: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore. [m]

M+ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori. [kN*m]

Comb.: combinazione.

M+des: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori. [kN*m]

M+ult: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori. [kN*m]

x/d: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile.

coeff: coefficiente di sicurezza.

M-ela: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori. [kN*m]

M-des: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori. [kN*m]

M-ult: momento ultimo per trazione delle fibre superiori. [kN*m]

Verifica: stato di verifica.

A st: area di staffe per unità di lunghezza. [m²]

A sl: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio. [m²]

A sag: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza. [m²]

Vela: taglio elastico. [kN]

Vdes: taglio di progetto. [kN]

Vrd: resistenza a taglio della sezione senza armature. [kN]

Vrcd: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle. [kN]

Vrsd: resistenza a taglio per la presenza delle armature. [kN]

Vult: taglio ultimo. [kN]

cotgθ: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo.

Rara: famiglia di combinazione di verifica.

Mela: momento elastico. [kN*m]

Mdes: momento di progetto. [kN*m]

σ c: tensione di compressione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σ c lim.: tensione limite di compressione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σ f.: tensione di trazione nell'acciaio. [kN/m²]

σ f lim.: tensione limite di trazione nell'acciaio. [kN/m²]

Elastica+: massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [m]

Elastica-: minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo. [m]

Fess.+:: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [m]

Fess.-: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata. [m]

Quasi permanente: famiglia di combinazione di verifica.

σ FRP: tensione di trazione nell'FRP. [kN/m²]

σ FRP lim.: tensione limite di trazione nell'FRP. [kN/m²]

Fess. viscosa+: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [m]

Fess. viscosa-: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita. [m]

l/f: rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente.

Frequente: famiglia di combinazione di verifica.

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

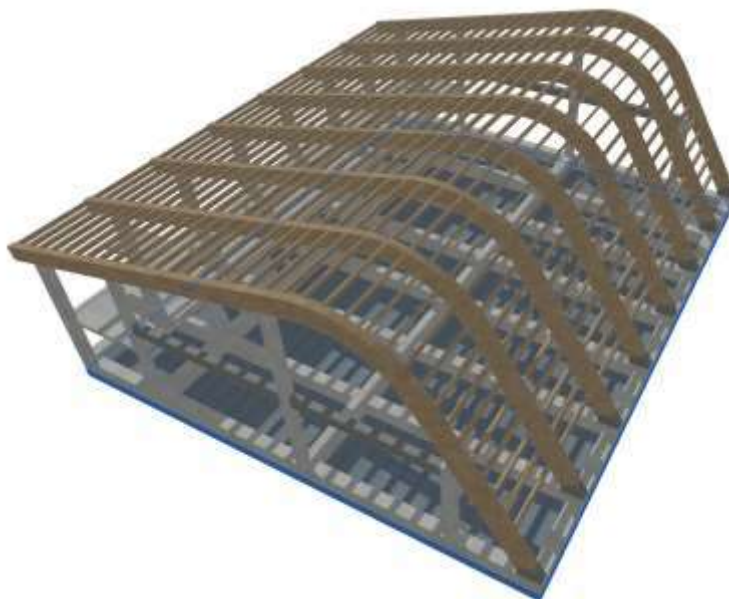


Figura 33 – Elementi di copertura

Nelle immagini seguenti, adoperando diagrammi di involuppo per le combinazioni di tipo S.L.U. ed S.L.V., vengono riportate le caratteristiche delle sollecitazioni agenti sugli elementi in legno lamellare derivanti da analisi F.E.M.:

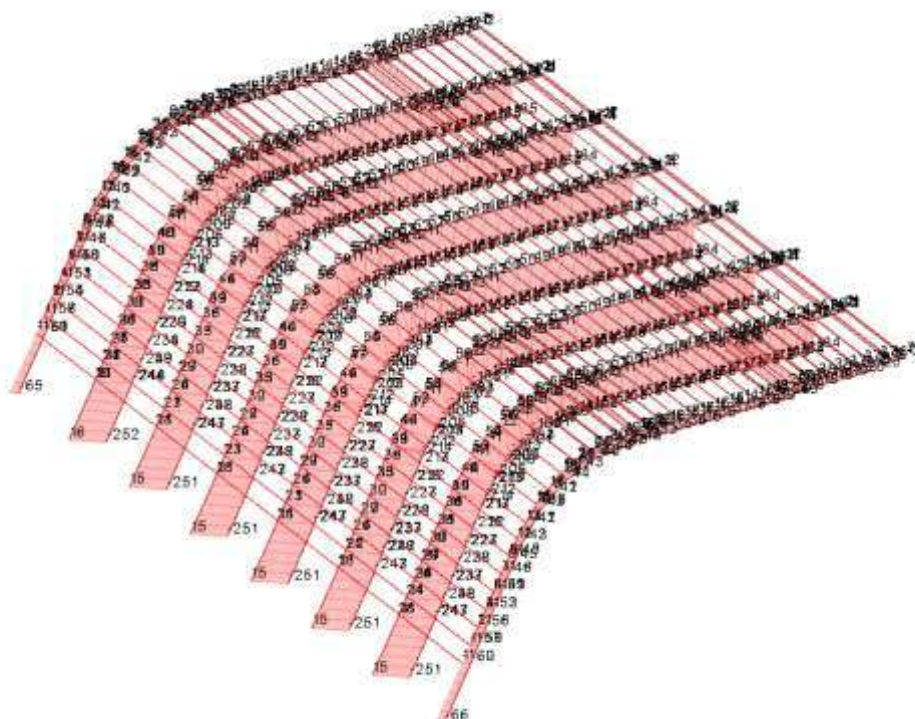


Figura 34 - Sforzo Normale [kN]

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		



Figura 35 - Taglio 2 [kN]



Figura 36 - Taglio 3 [kN]

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

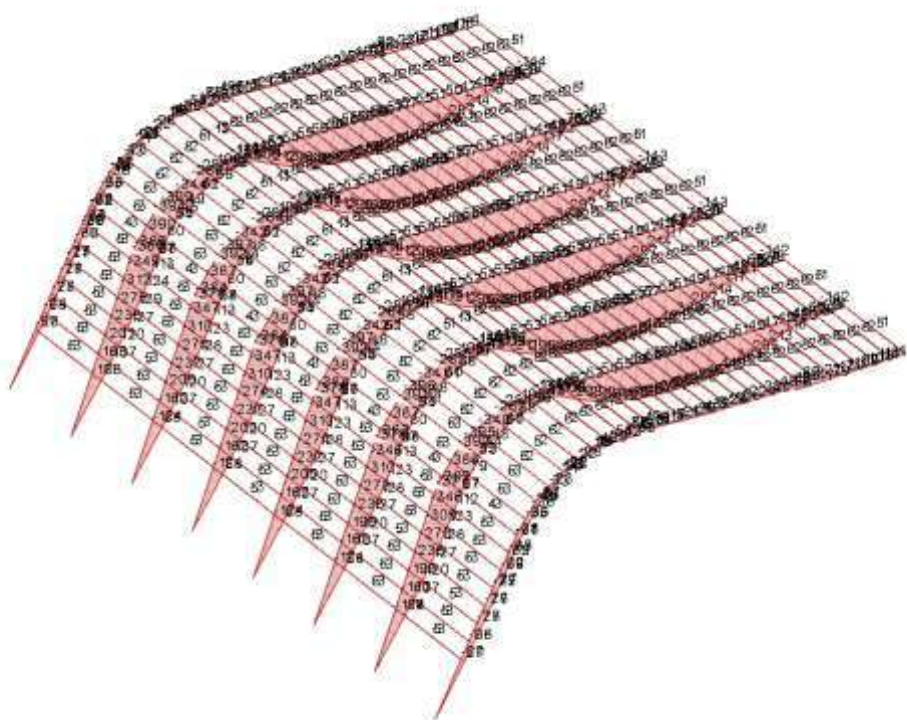


Figura 37 - Momento 3-3 [kN m]

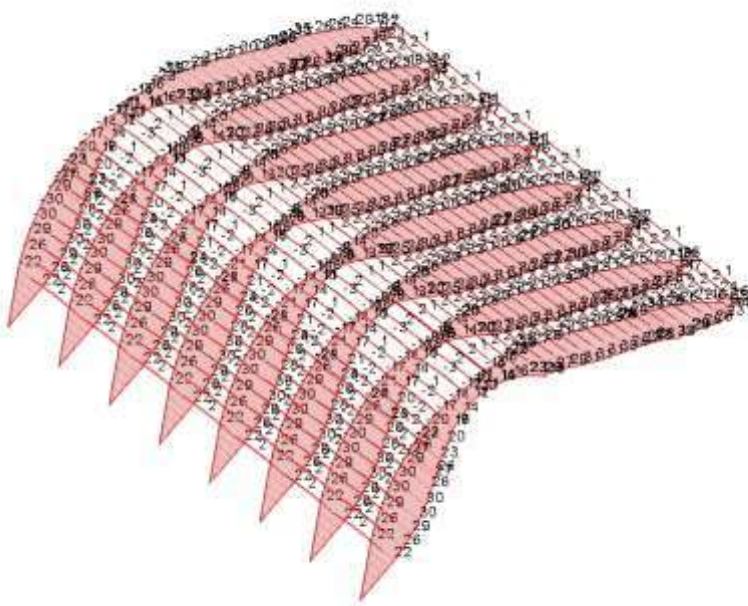


Figura 38 - Momento 2-2 [kN m]

Nell'immagine seguente a mezzo di mappa di colori è riportato il valore minimo dell'indice di sicurezza relativo alle aste in legno (quando tale valore è minore dell'unità l'elemento non risulta essere verificato) anticipando i risultati dettagliati per le varie verifiche contenuti nei paragrafi successivi:

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Essendo il rapporto massimo tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con un indice minimo di sicurezza pari al 1,514.

10.4. Verifica a flessione

Nell'immagine seguente viene riportato l'esito della verifica a flessione degli elementi in legno lamellare agli stati limite ultimi adottando il criterio di verifica espresso dalle relazioni 4.4.5a e 4.4.5b del §"4.4.8.1.6 Flessione" del Capitolo 4 delle NTC2018:

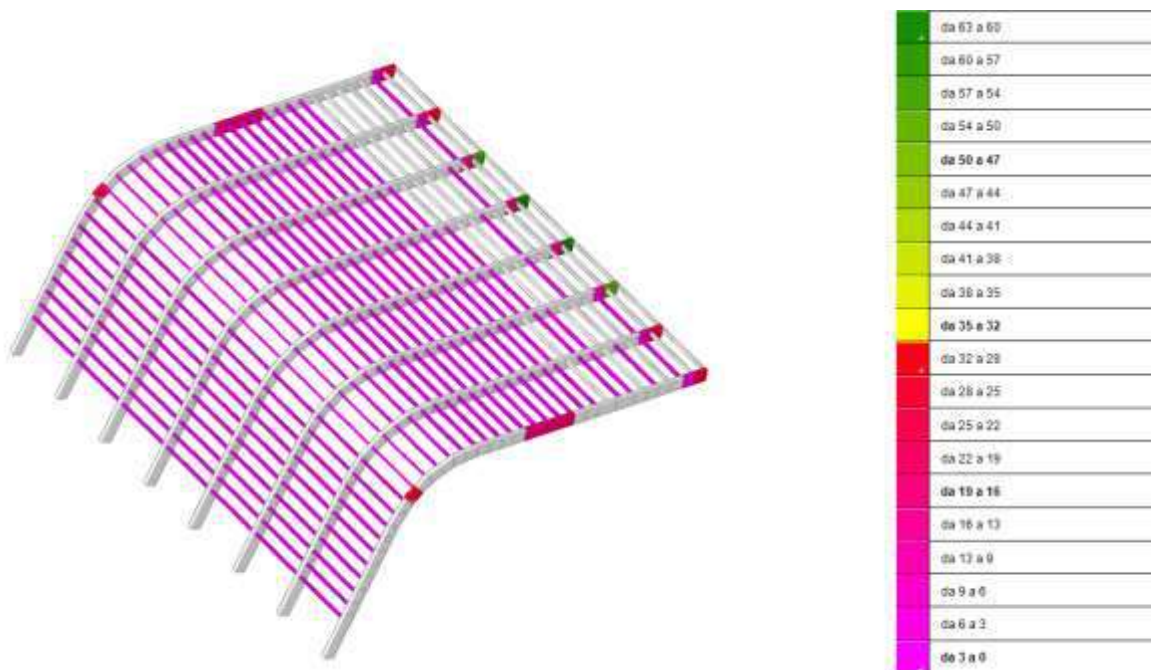


Figura 41 - Verifica a flessione non sismica

Essendo il rapporto massimo tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con un indice minimo di sicurezza pari al 1,2206.

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture



Figura 44 - Verifica a tensoflessione sismica

Essendo il rapporto massimo tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con un indice minimo di sicurezza pari al 1,495.

La verifica a pressoflessione degli elementi agli stati limite ultimi è condotta come indicato al §"4.4.8.1.8 PRESSOFLESSIONE" (Capitolo 4) delle NTC2018 ed adottando i criteri di verifica espressi dalle relazioni 4.4.7a e 4.4.7b. Nell'immagine seguente viene riportato l'esito della verifica a tensoflessione:

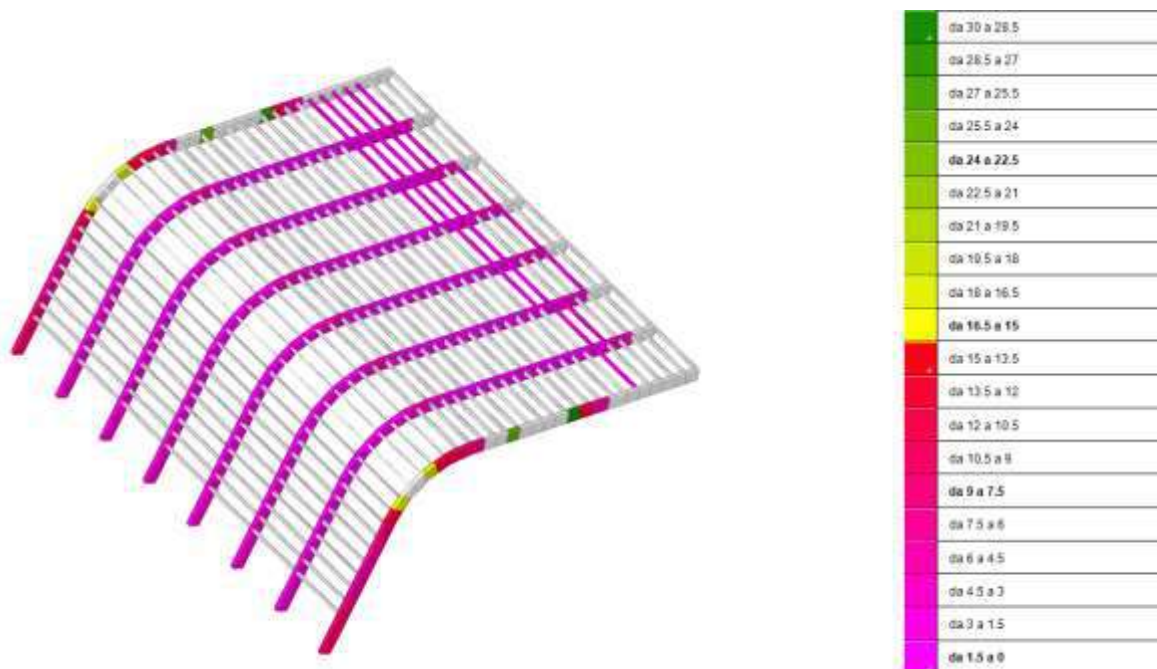


Figura 45 - Verifica a pressoflessione non sismica

Essendo il rapporto massimo tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con un indice minimo di sicurezza pari al 1,064.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

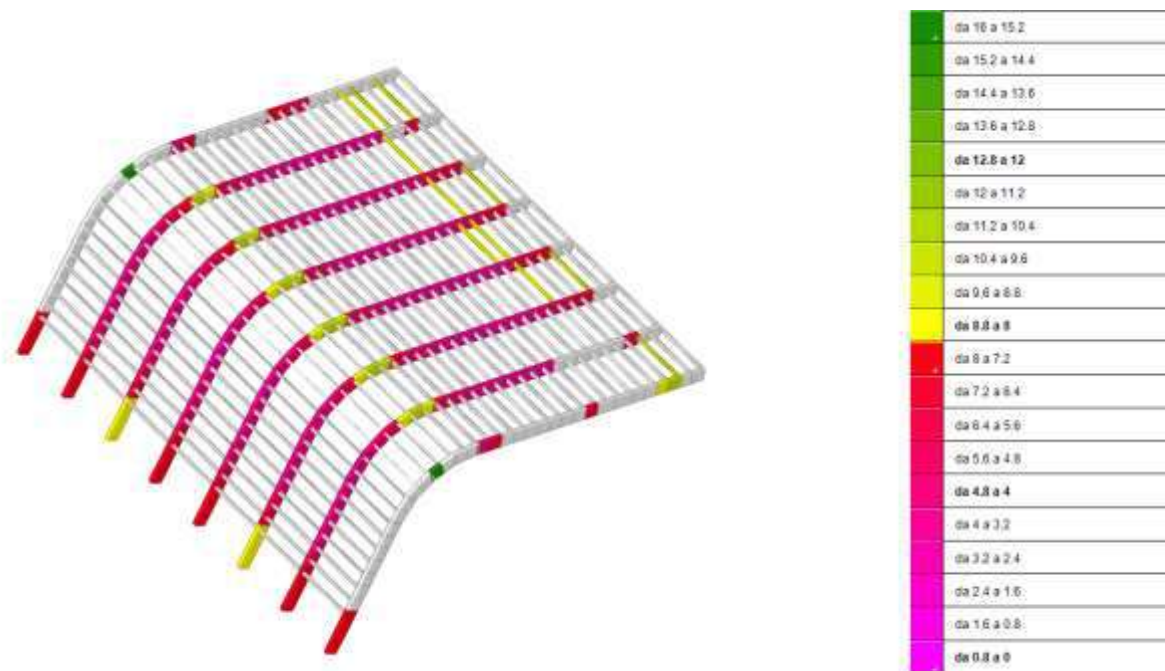


Figura 46 - Verifica a pressoflessione sismica

Essendo il rapporto massimo tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con un indice minimo di sicurezza pari al 3,2911.

11. Elementi di fondazione

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le verifiche inerenti il sistema di fondazione di tipo indiretto costituiti da pali aventi diametro apri a 60 cm e lunghezza 11 metri.

11.1. Approccio progettuale

Per la valutazione degli elementi di fondazione si è adottato l'Approccio 2 così come definiti al §"6.4.2.1 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)".

11.2. Sollecitazioni pali di fondazione

Nelle immagini seguenti, adoperando diagrammi di involuppo, vengono riportate le sollecitazioni per gli elementi in esame:

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

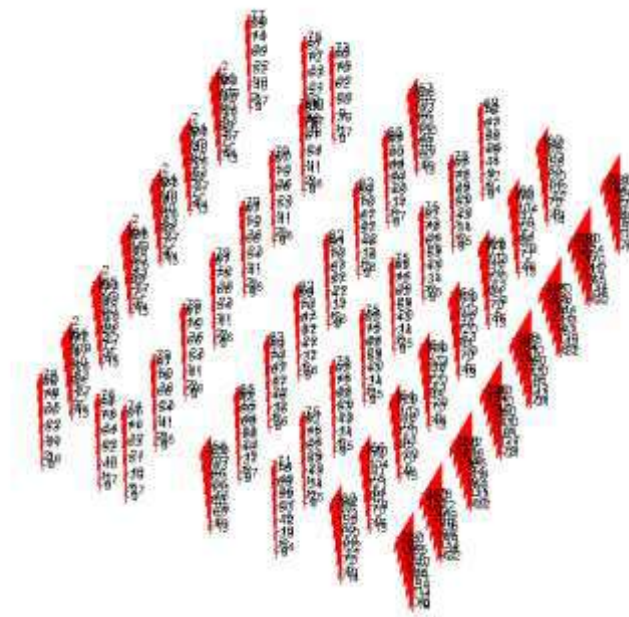


Figura 33 - Sforzo normale [kN]



Figura 35 - Taglio 2 [kN]

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

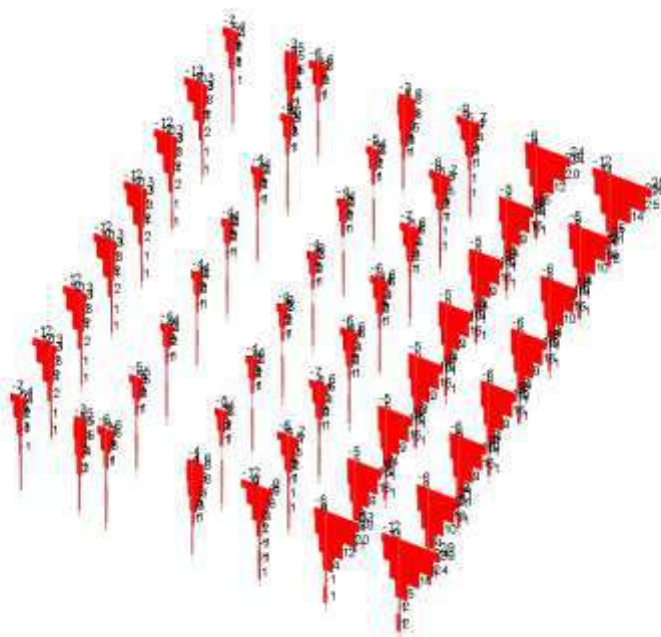


Figura 37 - Taglio 3 [kN]

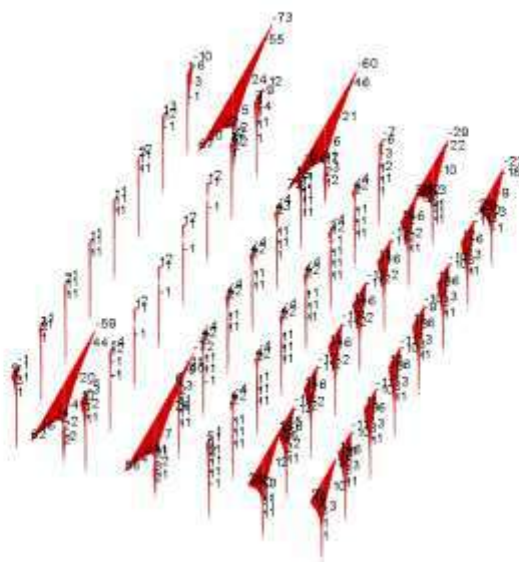


Figura 39 - M3 [kN m]

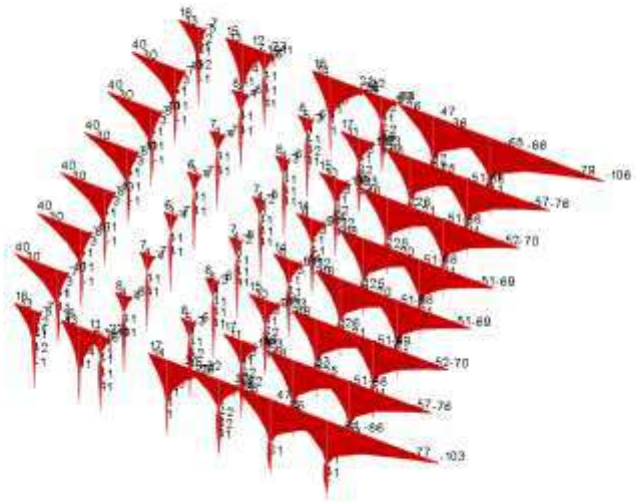


Figura 41 - M_2 [kN m]

11.3. Verifica portanza pali di fondazione

Nel presente paragrafo si riportano gli esiti delle verifiche a carico limite dei pali di fondazione aventi diametro pari a 60 cm e lunghezza pari ad 11 m.

In accordo alle indicazioni del §6.4.3.1.1 tabella 6.4.IV delle NTC 2018 si è adottato si è adottato un valore del coefficiente ξ_3 pari ad 1,5 essendo le verticali indagate pari a 5.

Nell'immagine seguente viene riportato l'esito delle verifiche di portanza, sia verticale che orizzontale, per carichi gravitazionali espressa in termini di sfruttamento (rapporto tra resistenza e sollecitazione):

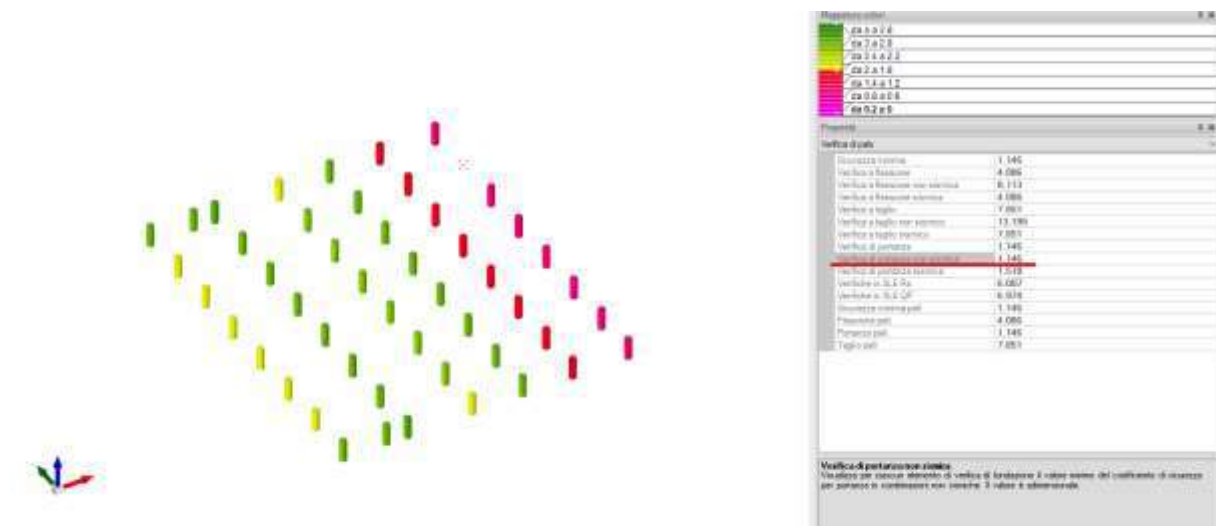


Figura 47 - Verifica portanza pali combinazioni carichi gravitazionali

Il minimo valore del coefficiente di sicurezza è pari a 1.146 la verifica si ritiene quindi soddisfatta.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Nell'immagine seguente viene riportato l'esito delle verifiche di portanza, sia verticale che orizzontale, per carichi sismici espressa in termini di sfruttamento (rapporto tra resistenza e sollecitazione):

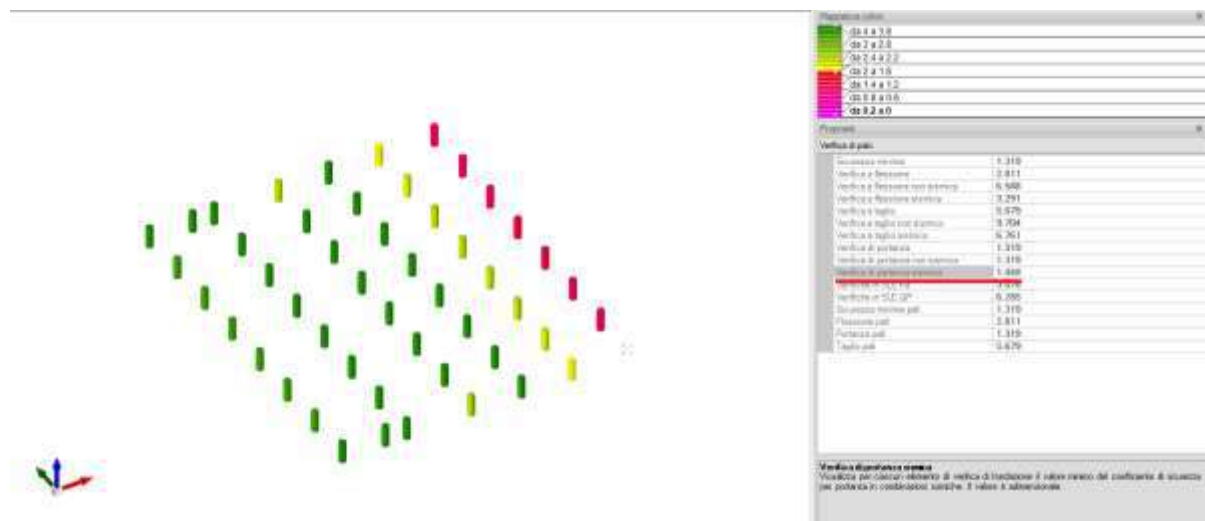
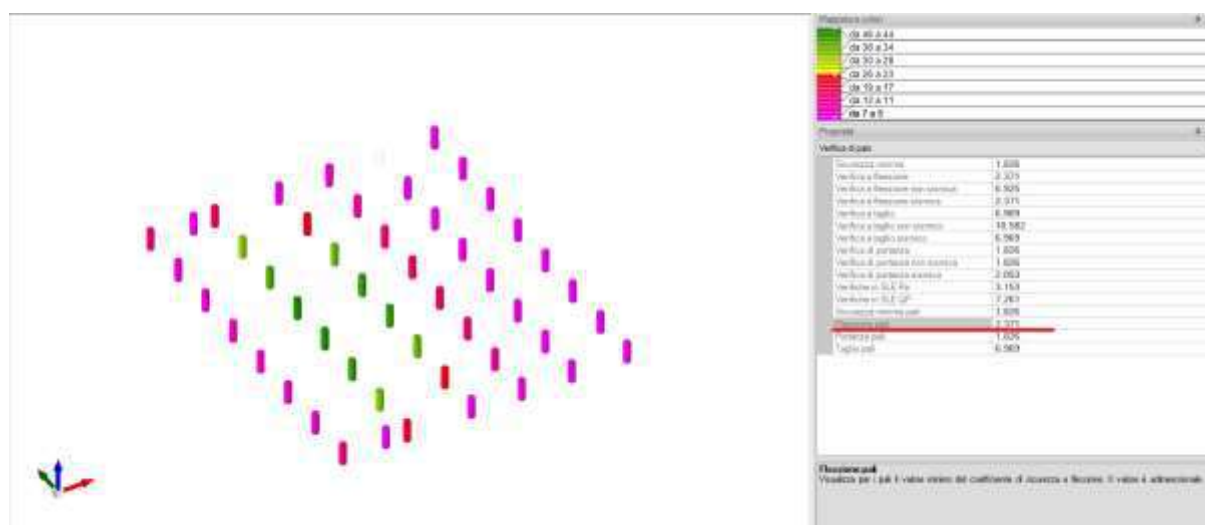


Figura 48 - Verifica portanza pali combinazioni sismica

Il minimo valore del coefficiente di sicurezza è pari a 1.448 la verifica si ritiene quindi soddisfatta.

11.1. Verifica strutturali pali di fondazione

Nell'immagine seguente viene riportato il valore minimo del coefficiente di sicurezza inerente le verifiche a pressoflessione sia per combinazioni di carichi gravitazionali che per combinazioni sismiche che risulta essere pari ad 2.371:



[illegible]

Verifiche effettuate secondo D.M. 17-01-18, Circolare 7 21-01-19



Verifiche a pressoflessione

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	As	Cop.	N	M	Mu	Dom.	SnmFcd	MultM	Comb.	C.S.	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-335.57	55.2026	373.9198	P			SLU 218	6.77	Si
0	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-220.73	43.7766	310.2881	SE			SLD 16	7.09	Si
0	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-259.79	76.4934	312.5261	SE			SLV 16	4.09	Si
-	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-273.06	37.7954	355.2495	P			SLU 218	9.4	Si
1.13	-	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-178.98	30.376	306.7066	SE		SLD 16	10.1	Si
1.13	-	16	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-211.42	53.5753	312.3748	SE		SLV 16	5.83	Si

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	As	Cop.	N	M	Mu	Dom.	SnmFcd	MultM	Comb.	C.S.	Verifica
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-287.65	22.8151	274.3726	P			SLU 206	12.03	Si
2.25	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-186.94	18.8106	268.3073	SE			SLD 16	14.26	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-219.38	33.4717	302.2845	SE			SLV 16	9.03	Si
2.25	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-230.05	11.2124	196.1507	P			SLU 202	17.49	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-146.5	9.9834	218.4785	SE			SLD 16	21.88	Si
3.38	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-172.56	18.0432	272.5148	SE			SLV 16	15.1	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-240.4	3.2649	58.1521	P			SLU 202	17.81	Si
4.51	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-154.46	3.1877	88.3673	SE			SLD 16	27.72	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-178.47	6.2632	137.0606	SE			SLV 14	21.88	Si
4.51	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-184.95	1.3165	30.4785	P			SLU 202	23.15	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-119.06	0.7908	28.4397	SE			SLD 16	35.96	Si
6.19	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-138.91	1.1429	35.2291	SE			SLV 16	30.82	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-125.6	1.7529	59.757	P			SLU 202	34.09	Si
7.32	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-80.49	1.2648	67.2852	SE			SLD 16	53.2	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-94.28	2.0628	93.57	SE			SLV 16	45.36	Si
7.32	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-67.15	1.4596	93.0757	P			SLU 202	63.77	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-42.49	1.1257	109.6668	SE			SLD 16	97.42	Si
8.45	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-50.33	1.9045	145.1722	SE			SLV 16	76.23	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-77.5	0.4547	25.1232	P			SLU 202	55.25	Si
9.57	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-50.45	0.3507	29.763	SE			SLD 16	84.87	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.002827	0.055	-58.29	0.5933	43.5829	SE			SLV 16	73.46	Si
9.57	-	-	27.3032	27.9005	0	0	-19.57	0	0	P			SLU 202	162.28	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0	0	-12.8	0	0	SE			SLD 16	248.17	Si
10.7	-	-	27.3032	27.9005	0	0	-14.73	0	0	SE			SLV 16	215.64	Si

Verifiche delle tensioni nella famiglia Rara

Tensione limite del calcestruzzo: 14940

Tensione limite dell'acciaio: 360000

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato: Es / Ec = 6.55

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	Mx	My	N	Comb.	Sc,max	Mx	My	N	Comb.	Sf,max	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	0.6403	-	-238.72	SLE RA 47	-2487	0.8903	-	-202.13	SLE RA 24	4734	Si
- 16	-	-	27.3032	27.9005	0.2735	-	-193.92	SLE RA 47	-1804	0.4307	-	-163.53	SLE RA 24	2688	Si
1.13	-	-	27.3032	27.9005	0.0235	-	-204.71	SLE RA 35	-1381	0.1584	-	-171.49	SLE RA 24	77	Si
- 2.25	-	-	27.3032	27.9005	-0.0769	-	-160.77	SLE RA 35	-896	-0.0153	-8.4475	-134.09	SLE RA 24	-951	Si
- 3.38	-	-	27.3032	27.9005	-0.1328	-2.2813	-171.23	SLE RA 31	-671	-0.0106	-0.3141	-92.18	SLE RA 2	-1940	Si
4.51	-	-	27.3032	27.9005	-0.0867	0.9207	-131.84	SLE RA 31	-480	0.0126	0.2679	-71.6	SLE RA 2	-1502	Si
- 6.19	-	-	27.3032	27.9005	-0.0552	1.2288	-89.37	SLE RA 31	-352	0.0132	0.2967	-47.51	SLE RA 2	-969	Si
- 7.32	-	-	27.3032	27.9005	-0.0262	1.0234	-47.54	SLE RA 31	-203	0.0099	0.2272	-23.76	SLE RA 2	-466	Si
8.45	-	-	27.3032	27.9005	-0.0082	0.3188	-55.5	SLE RA 31	-199	0.0031	0.0708	-31.73	SLE RA 2	-677	Si
- 9.57	-	-	27.3032	27.9005	0	0	-14.04	SLE RA 31	-50	0	0	0		0	Si
10.7	-	-	27.3032	27.9005											

Verifiche delle tensioni nella famiglia Quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo: 11205

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato: Es * (1 + φ) / Ec = 6.55

Coefficiente di viscosità: φ = 0

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	Mx	My	N	Comb.	Sc,max	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	-0.0385	-21.8815	-194.56	SLE QP 2	-1607	Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	-0.0908	-14.8564	-157.24	SLE QP 2	-1175	Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-0.0932	-9.0057	-165.21	SLE QP 2	-945	Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-0.0833	-4.5951	-129.04	SLE QP 2	-632	Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-0.0637	-1.3234	-137	SLE QP 2	-515	Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-0.0335	0.5508	-105.76	SLE QP 2	-377	Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	-0.0192	0.7279	-71.24	SLE QP 2	-269	Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	-0.0076	0.6039	-37.24	SLE QP 2	-151	Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	-0.0024	0.1881	-45.2	SLE QP 2	-159	Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-11.5	SLE QP 2	-41	Si

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Verifiche delle fessure nella famiglia Esercizio frequente

Valore limite di controllo: 0.4 mm

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato: $E_s / E_c = 6.55$

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	Mx	My	N	Comb.	Fess	Wka,mm	Wk,mm	Sm,cm	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	0.1759	-22.2567	-163.2	SLE FR 1	No				Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	0.044	-15.1107	-131.19	SLE FR 1	No				Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-0.0179	-9.1595	-139.16	SLE FR 1	No				Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-0.0508	-4.6734	-108.12	SLE FR 1	No				Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-0.061	-1.3457	-116.08	SLE FR 1	No				Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-0.0446	0.5604	-89.81	SLE FR 1	No				Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	-0.0297	0.7405	-60.17	SLE FR 1	No				Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	-0.015	0.6143	-30.95	SLE FR 1	No				Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	-0.0047	0.1914	-38.91	SLE FR 1	No				Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-9.95	SLE FR 1	No				Si

Verifiche delle fessure nella famiglia Esercizio quasi permanente

Valore limite di controllo: 0.3 mm

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato: $E_s \cdot (1 + \varphi) / E_c = 6.55$

Coefficiente di viscosità: $\varphi = 0$

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	Mx	My	N	Comb.	Fess	Wka,mm	Wk,mm	Sm,cm	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	0.1759	-22.2567	-163.2	SLE QP 1	No				Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	0.044	-15.1107	-131.19	SLE QP 1	No				Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-0.0179	-9.1595	-139.16	SLE QP 1	No				Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-0.0508	-4.6734	-108.12	SLE QP 1	No				Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-0.061	-1.3457	-116.08	SLE QP 1	No				Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-0.0446	0.5604	-89.81	SLE QP 1	No				Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	-0.0297	0.7405	-60.17	SLE QP 1	No				Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	-0.015	0.6143	-30.95	SLE QP 1	No				Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	-0.0047	0.1914	-38.91	SLE QP 1	No				Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-9.95	SLE QP 1	No				Si

Verifiche a taglio

Quota	Filo	Ind.	Xp	Yp	Tx	Ty	N	MultT	Vrd,4.1.23	VRsd,4.1.27	VRcd,4.1.28	Cotg	Comb.	C.S.	Verifica
0	16	-	27.3032	27.9005	-16.19	-0.65	-280.69		131.39	164.83	861.41	1	SLU 195	10.17	Si
0	16	-	27.3032	27.9005	-12.28	-0.77	-220.73		123.32	164.83	849.32	1	SLD 16	13.4	Si
0	16	-	27.3032	27.9005	-20.91	-1.83	-259.79		128.58	164.83	857.2	1	SLV 16	7.85	Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	-13.2	-0.36	-225.54		123.97	164.83	850.29	1	SLU 195	12.48	Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	-10.26	-0.63	-177.5		117.51	164.83	840.6	1	SLD 16	16.03	Si
-1.13	16	-	27.3032	27.9005	-17.81	-1.56	-209.94		121.87	164.83	847.14	1	SLV 16	9.22	Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-13.2	-0.36	-225.54		123.97	164.83	850.29	1	SLU 195	12.48	Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-10.26	-0.63	-177.5		117.51	164.83	840.6	1	SLD 16	16.03	Si
-2.25	16	-	27.3032	27.9005	-17.81	-1.56	-209.94		121.87	164.83	847.14	1	SLV 16	9.22	Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-7.47	-0.13	-180.49		117.91	164.83	841.2	1	SLU 195	22.05	Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-5.92	-0.38	-142.05		112.74	164.83	833.45	1	SLD 16	27.77	Si
-3.38	16	-	27.3032	27.9005	-10.42	-0.95	-168.11		116.25	164.83	838.7	1	SLV 16	15.75	Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-7.47	-0.13	-180.49		117.91	164.83	841.2	1	SLU 195	22.05	Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-5.92	-0.38	-142.05		112.74	164.83	833.45	1	SLD 16	27.77	Si
-4.51	16	-	27.3032	27.9005	-10.42	-0.95	-168.11		116.25	164.83	838.7	1	SLV 16	15.75	Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-2.69	0	-136.78		112.04	164.83	832.39	1	SLU 195	61.3	Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-2.21	-0.15	-107.67		108.12	164.83	826.51	1	SLD 16	74.44	Si
-6.19	16	-	27.3032	27.9005	-3.98	-0.4	-127.52		110.79	164.83	830.52	1	SLV 16	41.24	Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	0.14	0.04	-95.93		106.54	164.83	824.14	1	SLU 182	1100.41	Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	0.13	-0.15	-62.81		102.09	164.83	817.46	1	SLD 7	813.5	Si
-7.32	16	-	27.3032	27.9005	0.24	-0.39	-59.78		101.68	164.83	816.85	1	SLV 7	360.42	Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	0.92	0.04	-53.19		100.79	164.83	815.52	1	SLU 183	179.7	Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	0.69	0.05	-41.1		99.17	164.83	813.08	1	SLD 16	239.54	Si
-8.45	16	-	27.3032	27.9005	1.16	0.11	-48.93		100.22	164.83	814.66	1	SLV 16	141.59	Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	0.92	0.04	-53.19		100.79	164.83	815.52	1	SLU 183	179.7	Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	0.69	0.05	-41.1		99.17	164.83	813.08	1	SLD 16	239.54	Si
-9.57	16	-	27.3032	27.9005	1.16	0.11	-48.93		100.22	164.83	814.66	1	SLV 16	141.59	Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-5.09		94.32	164.83	805.82	1	SLU 1	100	Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-5.85		94.43	164.83	805.97	1	SLD 1	100	Si
-10.7	16	-	27.3032	27.9005	0	0	-3.92		94.17	164.83	805.58	1	SLV 1	100	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Quota: quota sezione. [m]

Filo: numero del filo (se assegnato).

Ind.: indice del palo.

Xp: coordinata x del palo che ha prodotto la verifica peggiore. [m]

Yp: coordinata y del palo che ha prodotto la verifica peggiore. [m]

As: area complessiva delle armature verticali. [m²]

Cop.: distanza baricentrica minima delle barre dal lembo esterno. [m]

N: sforzo normale. [kN]

[M]: momento agente in valore assoluto. [kN*m]

Mu: momento ultimo. [kN*m]

Dom.: tipo di dominio utilizzato in questa sezione (P=plastico; SE=sostanzialmente elastico NTC18 §7.4.1).

SnmFcd: tensione normale media su Fcd (minore di 0.45, NTC18 §7.2.5).

MultM: fattore di sovrarresistenza sul momento flettente (NTC18 §7.2.5).

Comb.: combinazione peggiore.

C.S.: coefficiente sicurezza minimo.

Verifica: stato di verifica.

Mx: momento Mx. [kN*m]

My: momento My. [kN*m]

Sc,max: tensione massima sul calcestruzzo. [kN/m²]

Sf,max: tensione massima sull'acciaio. [kN/m²]

Fess: sezione fessurata.

Wka,mm: apertura delle fessure ammissibile, in [mm].

Wk,mm: apertura delle fessure, in [mm].

Sm,cm: distanza media fra le fessure, in [cm].

Tx: taglio Tx. [kN]

Ty: taglio Ty. [kN]

MultT: fattore di sovrarresistenza sul taglio.

Vrd,4.1.23: resistenza calcestruzzo non staffato. [kN]

VRsd,4.1.27: resistenza staffe. [kN]

VRcd,4.1.28: resistenza delle bielle compresse. [kN]

Cotg: cotagente delle bielle.

yR laterale: coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza laterale.

yR punta: coefficiente parziale di sicurezza sulla resistenza alla punta.

Pl,d: portanza laterale di progetto. [kN]

Pp,d: portanza di punta di progetto. [kN]

Def.vol: deformazione volumetrica (usata per formula portanza punta secondo Vesic).

Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).

N: sforzo normale in testa. [kN]

Ed: azione totale di progetto. [kN]

Rd: resistenza totale di progetto. [kN]

C.S.: coefficiente di sicurezza.

yR trasversale: coeff. parziale di sicurezza sulla resistenza trasversale.

LRF: fattore di riduzione per liquefazione.

Cnd: condizione di calcolo: D calcolo condotto per la condizione drenata e terreno incoerente, ND calcolo condotto per la condizione non drenata e terreno eminentemente coesivo.

Rd: resistenza trasversale di progetto. [kN]

Ed (T): azione trasversale di progetto. [kN]

C.S.: coefficiente di sicurezza Rd/Ed.

Tipo: tipologia del palo o micropalo : TL a testa libera, TI testa incastrata.

L.frs.: larghezza del fronte di spinta. [m]

L.tr.lib.: lunghezza del tratto libero. [m]

L.tr.inf.: lunghezza del tratto infisso nel terreno. [m]

Coes.: coesione non drenata di progetto. [kN/m²]

Fi: angolo di attrito interno di progetto. [deg]

P.spec: peso specifico del terreno di progetto. [kN/m³]

T max: sforzo trasversale massimo al collasso. [kN]

Mecc.coll.: meccanismo di collasso: PC palo corto (nessuna cerniera), PI palo intermedio (una cerniera), PL_L palo lungo libero (cerniera lungo il fusto), PL_V palo lungo vincolato (doppia cerniera).

M.plast.sup.: momento di plasticizzazione della cerniera plastica superiore o momento massimo lungo il fusto in caso di palo corto. [kN*m]

Quota sup.: quota cerniera plastica superiore o quota del momento massimo lungo il fusto in caso di palo corto. [m]

N sup.: sforzo normale di calcolo alla quota superiore. [kN]

M.plast.inf.: momento di plasticizzazione della cerniera plastica inferiore. [kN*m]

Quota inf.: quota cerniera plastica inferiore. [m]

N inf.: sforzo normale di calcolo alla quota inferiore. [kN]

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

11.2. Verifica strutturale della piastra a livello fondazione.

Nel presente paragrafo vengono riportate le verifiche inerenti la piastra a livello della fondazione. La platea avente spessore pari a 30 cm e copriferro pari a 5,0 cm. Gli elementi in oggetto vengono armati con maglia base realizzata adoperando ferri Ø16 a passo 30 cm disposti nelle due direzioni principali per entrambe le facce degli elementi.

Nell'immagine seguente viene riportato l'esito della verifica a pressoflessione come rapporto tra resistenza e sollecitazione:

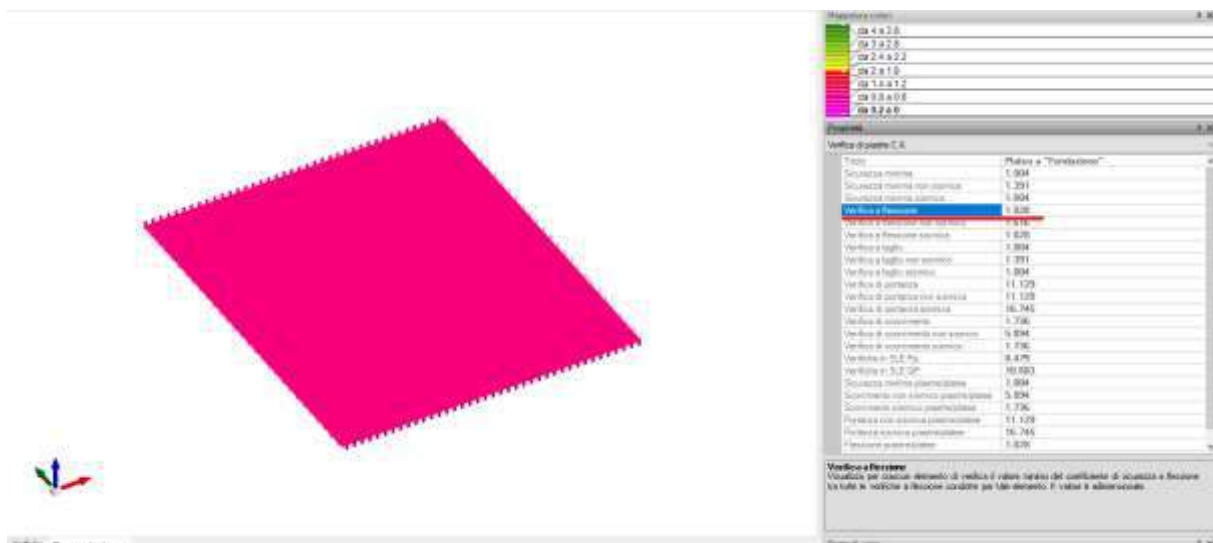


Figura 49 - Verifica a flessione

Essendo il rapporto tra resistenza e sollecitazione maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta con valore minimo del coefficiente di sicurezza pari a 1,028.

Nell'immagine seguente viene riportato l'esito della verifica a taglio come rapporto tra resistenza e sollecitazione:

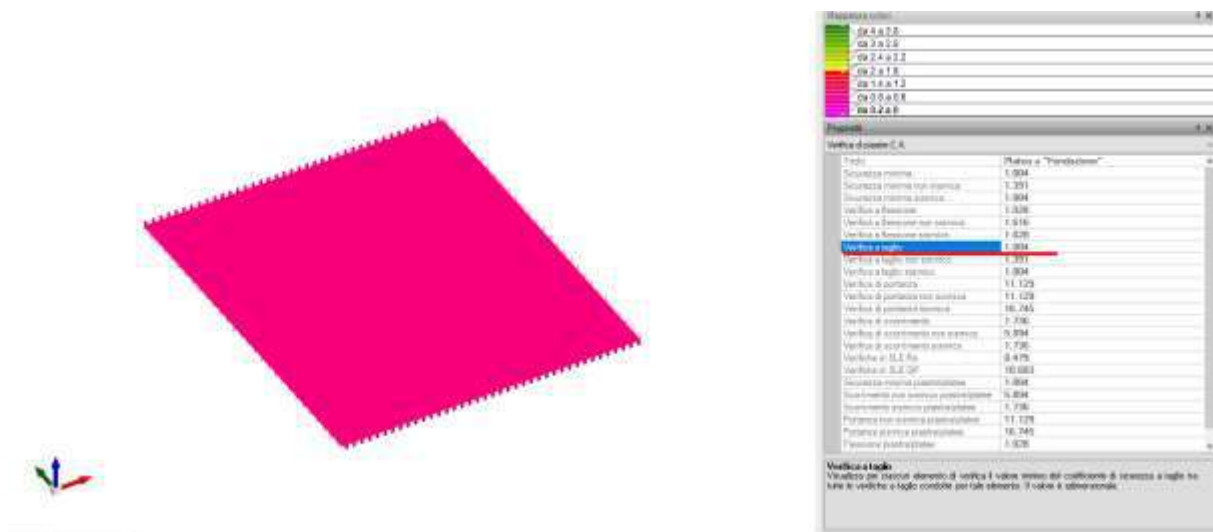


Figura 50 – Verifica a taglio

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

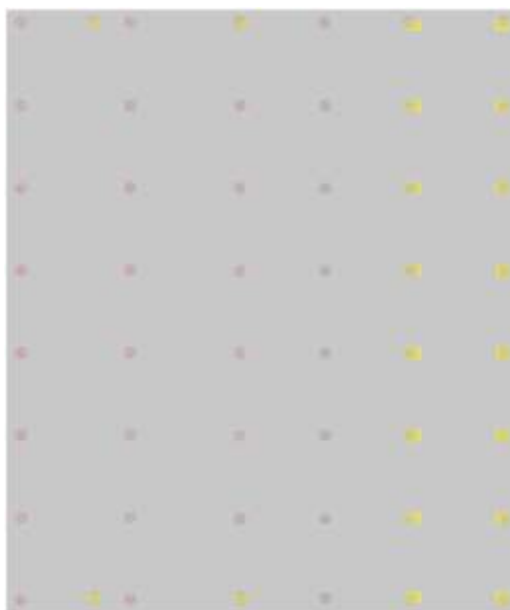
Il minimo valore del coefficiente di sicurezza è pari a 1,004 ed essendo maggiore dell'unità la verifica si ritiene soddisfatta.

Vengono di seguito riportate le evidenze numeriche delle verifiche condotte:

Platea a "Fondazione"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 450000

Calcestruzzo: C25/30 Rck 30000

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
467	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLV 13	56.2235	0	57.8031	0	1.0281	Si
2237	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLV 16	-	0	-	0	1.0585	Si
									52.5758		55.6501			
2238	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLV 16	54.3645	0	57.8031	0	1.0633	Si
2233	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLV 16	51.7834	0	57.8031	0	1.1162	Si
466	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLV 15	-	0	-	0	1.1546	Si
									48.1978		55.6501			

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
2238	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLD 14	33.1279	0	57.8031	0	1.7448	Si
467	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLD 13	32.3697	0	57.8031	0	1.7857	Si
2233	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLD 16	30.264	0	57.8031	0	1.91	Si
2237	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLD 14	-	0	-	0	1.9398	Si
									28.6893		55.6501			
461	X	1	0.3	0.00067	0.064	0.00067	0.054	SLD 13	25.5339	0	54.0791	0	2.1179	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Es	Verifica
467	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 24	29.0786	0	-1762	14940	15	Si
2238	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 24	28.5613	0	-1731	14940	15	Si
2233	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	27.0851	0	-1641	14940	15	Si
2237	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	-	0	-1521	14940	15	Si
									25.2076					

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	sc	olim	Es/Ec	Verifica
462	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	24.0087	0	-1455	14940	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	sc	olim	Es/Ec	Verifica
467	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 24	29.0786	0	19638	360000	15	Si
2238	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 24	28.5613	0	19289	360000	15	Si
2233	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	27.0851	0	18292	360000	15	Si
462	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	24.0087	0	16214	360000	15	Si
2237	Y	1	0.3	0.00067	0.048	0.00067	0.038	SLE RA 47	25.2076	0	15595	360000	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche punzonamento

Zone di punzonamento considerate

Nome	Lato punzonante	Verticali inferiori	Verticali superiori
ZF19	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 19	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 5 filo 19
ZF20	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 20	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 5 filo 20
ZF10	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 10	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 10
ZF8	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 8	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 8
ZF11	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 11	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 11
ZF12	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 12	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 12
ZF7	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 7	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 7
ZF6	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 6	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 6
ZF13	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 13	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 13
ZF14	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 14	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 14
ZF5	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 5	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 5
ZF4	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 4	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 4
ZF15	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 15	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 15
ZF2	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 2	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 4 filo 2
ZF16	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 16	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 16
ZF17	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 17	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 6 filo 17
ZF22	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 22	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 5 filo 22
ZF21	Inferiore+Superiore	Palo livello Fondazione filo 21	Pilastro C.A. a tronco Fondazione - Livello 5 filo 21
Z19	Inferiore	Palo (6.4; 0.27; Fondazione) [m]	
Z20	Inferiore	Palo (0.3; 0.27; Fondazione) [m]	
Z21	Inferiore	Palo (17.301; 0.35; Fondazione) [m]	
Z22	Inferiore	Palo (12.54; 4.8; Fondazione) [m]	
Z23	Inferiore	Palo (17.301; 4.8; Fondazione) [m]	
Z24	Inferiore	Palo (6.4; 4.876; Fondazione) [m]	
Z25	Inferiore	Palo (0.3; 4.876; Fondazione) [m]	
Z26	Inferiore	Palo (0.3; 9.481; Fondazione) [m]	
Z27	Inferiore	Palo (6.4; 9.481; Fondazione) [m]	
Z28	Inferiore	Palo (12.54; 9.448; Fondazione) [m]	
Z29	Inferiore	Palo (17.301; 9.448; Fondazione) [m]	
Z30	Inferiore	Palo (0.3; 14.087; Fondazione) [m]	
Z31	Inferiore	Palo (6.4; 14.087; Fondazione) [m]	
Z32	Inferiore	Palo (12.54; 14.065; Fondazione) [m]	
Z33	Inferiore	Palo (17.301; 14.065; Fondazione) [m]	
Z34	Inferiore	Palo (0.3; 18.693; Fondazione) [m]	
Z35	Inferiore	Palo (6.4; 18.693; Fondazione) [m]	
Z36	Inferiore	Palo (12.54; 18.669; Fondazione) [m]	

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

Nome	Lato punzonante	Verticali inferiori	Verticali superiori
Z37	Inferiore	Palo (17.301; 18.669; Fondazione) [m]	
Z38	Inferiore	Palo (0.3; 23.299; Fondazione) [m]	
Z39	Inferiore	Palo (6.4; 23.299; Fondazione) [m]	
Z40	Inferiore	Palo (12.54; 23.298; Fondazione) [m]	
Z41	Inferiore	Palo (17.301; 23.298; Fondazione) [m]	
Z42	Inferiore	Palo (17.301; 27.9; Fondazione) [m]	
Z43	Inferiore	Palo (12.54; 27.9; Fondazione) [m]	
Z44	Inferiore	Palo (6.4; 27.904; Fondazione) [m]	
Z45	Inferiore	Palo (0.3; 27.904; Fondazione) [m]	
Z46	Inferiore	Palo (6.4; 32.56; Fondazione) [m]	
Z47	Inferiore	Palo (0.3; 32.56; Fondazione) [m]	
Z48	Inferiore	Palo (17.251; 32.56; Fondazione) [m]	

Verifiche punzonamento U1 SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
ZF2	Sup.	SLV 16	623	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	43.32	(6.43)	-	560.7212			17.42	1.0042	Si
ZF4	Sup.	SLV 16	594	600	0.254	0.384	5.194	-	9.32	45.07	(6.43)	-	552.3188			15.16	1.0101	Si
ZF8	Sup.	SLV 13	618	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	43.23	(6.43)	-	556.3809			17.09	1.011	Si
ZF7	Sup.	SLV 13	592	600	0.254	0.384	5.194	-	9.32	45.19	(6.43)	-	550.7465			15.02	1.0124	Si
ZF5	Sup.	SLV 16	585	600	0.254	0.384	5.194	-	9.32	45.18	(6.43)	-	543.7584			15.33	1.0261	Si

Verifiche punzonamento U1 SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrđ,c	d	Offset	U1	VEđ	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
ZF2	Sup.	SLD 16	353	625	0.254	0.368	5.097	-46.7	9.02	46.23	(6.43)	-	303.7539			9.79	1.771	Si
ZF4	Sup.	SLD 16	352	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	46.02	(6.43)	-	301.132			9.37	1.7761	Si
ZF7	Sup.	SLD 13	351	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	46.11	(6.43)	-	300.4577			9.33	1.7792	Si
ZF8	Sup.	SLD 13	351	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	46.17	(6.43)	-	301.3723			9.64	1.7824	Si
ZF5	Sup.	SLD 16	349	625	0.254	0.368	5.097	-	9.02	46.03	(6.43)	-	298.4004			9.35	1.7906	Si

Significato dei simboli utilizzati:

Le unità di misura elencate sono in [m, kN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [m]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [m]

A. sup.: area barre armatura superiori. [m²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [m]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [m²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [m]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [kN*m]

N: sforzo normale. [kN]

Mu: momento flettente ultimo. [kN*m]

Nu: sforzo normale ultimo. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σc: tensione nel calcestruzzo. [kN/m²]

σlim: tensione limite. [kN/m²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/m²]

Nome: nome attribuito alla zona di punzonamento.

Lato punzonante: lato considerato come punzonante in verifica.

Verticali inferiori: elementi punzonanti inferiori.

Verticali superiori: elementi punzonanti superiori.

Zona: nome della zona di punzonamento.

Lato: lato su cui agisce l'azione punzonante.

ved: tensione tangenziale per punzonamento. [kN/m²]

vrđ,c: resistenza a punzonamento. [kN/m²]

d: media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali. [m]

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Offset: distanza del perimetro di verifica dall'area caricata. [m]
U1: lunghezza efficace del perimetro di verifica. [m]
VEd: forza netta di taglio-punzonamento. [kN]
Peso: peso del blocco di cls e dell'eventuale carico superficiale. [kN]
Suolo: reazione trasmessa dal suolo. [kN]
 β : formula per il calcolo del coefficiente.
M1: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 1. [kN*m]
M2: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 2. [kN*m]
W11: w1 secondo l'asse principale di verifica 1. [m²]
W12: w1 secondo l'asse principale di verifica 2. [m²]
 β : coefficiente per reazione eccentrica rispetto al perimetro di verifica.
Comb.: combinazione.
Fh: componente orizzontale del carico. [kN]
Fv: componente verticale del carico. [kN]
Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).
Ad: adesione di progetto. [kN/m²]
Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]
RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [kN/m]
yR: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.
Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [kN]
Ed: azione di progetto. [kN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.
ID: indice della verifica di capacità portante.
Fx: componente lungo x del carico. [kN]
Fy: componente lungo y del carico. [kN]
Fz: componente verticale del carico. [kN]
Mx: componente lungo x del momento. [kN*m]
My: componente lungo y del momento. [kN*m]
ix: inclinazione del carico in x. [deg]
iy: inclinazione del carico in y. [deg]
ex: eccentricità del carico in x. [m]
ey: eccentricità del carico in y. [m]
B': larghezza efficace. [m]
L': lunghezza efficace. [m]
Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).
C: coesione di progetto. [kN/m²]
Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [kN/m²]
Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [kN]
Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [kN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.
N:
Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.
Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.
Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.
S:
Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.
Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.
D:
Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.
Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.
Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.
I:
Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.
Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

COMMITTENTE: PROVINCIA DI POTENZA	CODICE COMMESSA:	NOME ELABORATO: S1.1 - Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture	CONSULENTE:
DATA: Dicembre 2023	TITOLO: Realizzazione della Palestra dell'istituto "Nitti-Da Vinci-Falcone" – Potenza (PZ)		

11.3. Fondazione verifiche agli stati limite di esercizio (S.L.E.)

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le verifiche inerenti gli stati limite di esercizio in accordo alle indicazioni del §"6.4.3.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (S.L.E.)" delle NTC2018. Gli stati limite di esercizio considerati sono:

- Cedimenti;

11.3.1. Cedimenti

Nell'immagine seguente a mezzo di mappa di colori vengono riportati i valori dei cedimenti massimi e minimi ottenuti da modello F.E.M. per la platea di fondazione:

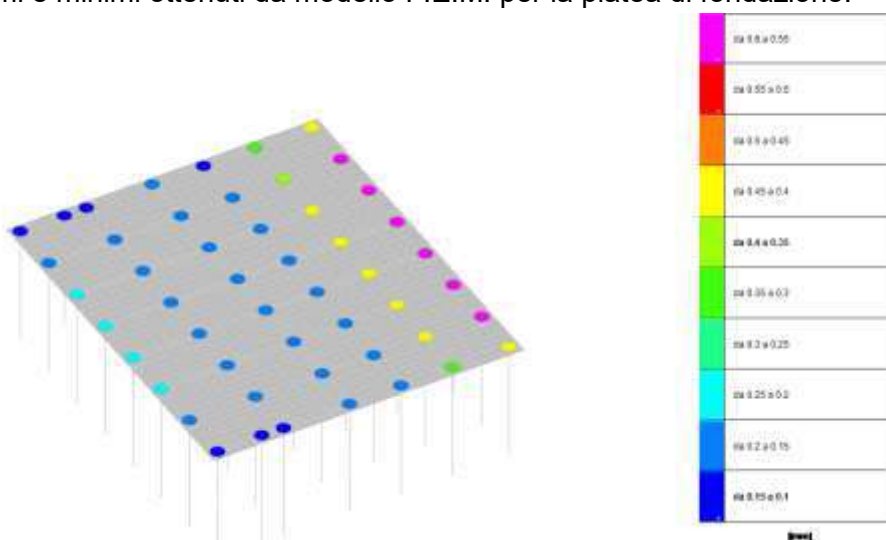


Figura 51 - Cedimento elastico massimo

Il valore del cedimento massimo è pari a 0,587 mm.

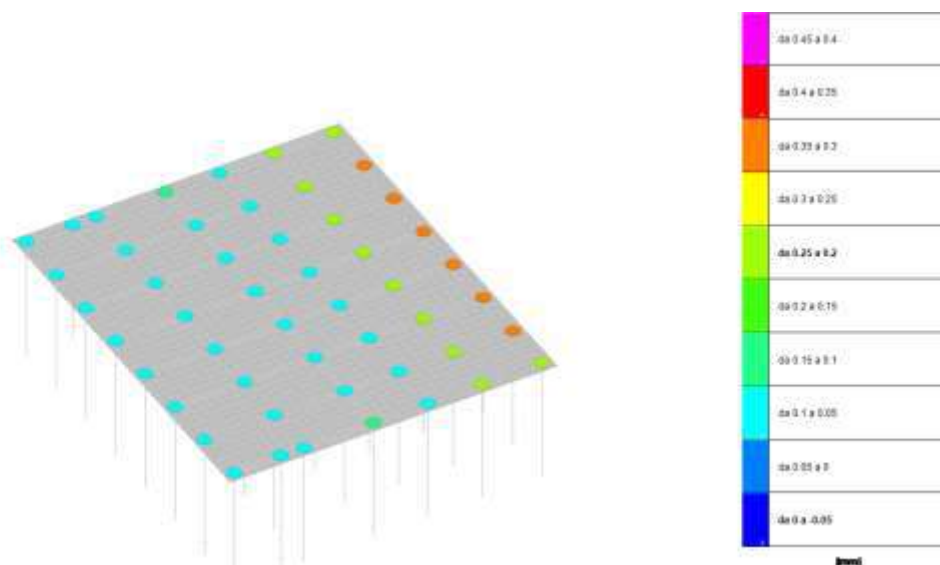


Figura 52 - Cedimento elastico minimo

Relazione Tecnica di Calcolo delle Strutture

Il valore del cedimento minimo è pari a 0,316 mm.