



Comune di Montepandone

**P.N.R.R. Missione 4 – Istruzione e Ricerca – Componente 1 – Potenziamento dell’offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università –  
Investimento 1.2: Piano di estensione del tempo pieno e mense.  
AMPLIAMENTO MENSA SCOLASTICA PRESSO SCUOLA DI INFANZIA COLLE GIOIOSO**

ELABORATO TECNICO

RT\_RELAZIONI TECNICHE

**RT  
005**

Relazione tecnica sulle strutture

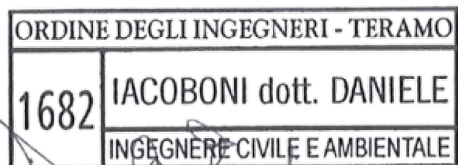
## PROGETTAZIONE

**Ing. Daniele Iacoboni**

Via Dante Alighieri 4 - 64011 Alba Adriatica (TE)

e-mail: iacobonidaniele@gmail.com

PEC: daniele.iacoboni@ingte.it



*Daniele Iacoboni*

## COMMITTENTE

**Comune di Montepandone**

Piazza dell'Aquila, 1 - 63076 Montepandone AP

Partita IVA: 00376950440

Il R.U.P. Geom. Pino Cori.....

AGGIORNAMENTO

DATA

DESCRIZIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

0

Gennaio 2023

Emissione

D.I.

D.I.

D.I.

1

Marzo 2023

Revisione

D.I.

D.I.

D.I.

## 1 Sommario

2	Premessa e scopo del documento.....	3
3	Riferimenti normativi .....	3
4	Descrizione dell'opera .....	4
5	Materiali .....	8
5.1	Acqua .....	8
5.2	Calcestruzzo .....	8
5.3	Acciaio.....	8
6	Analisi dei carichi .....	9
6.1	Condizione di carico n1 – peso proprio strutturale.....	9
6.2	Condizione di carico n.2 - peso proprio non strutturale: .....	9
6.2.1	Solaio intermedio 28x38x25 .....	9
6.2.2	Solaio intermedio esterno 28x38x25.....	10
6.2.3	Solaio livello 0 .....	11
6.2.4	Solaio di copertura 24x38x25 .....	12
6.2.5	Parete tipo PE01 .....	13
6.2.6	Parete tipo PE02 .....	14
6.2.7	Parete tipo PE03 .....	15
6.2.8	Parete tipo PE04 .....	16
6.3	Condizione di carico 3 – neve .....	17
6.4	Condizione di carico 4 – vento.....	18
6.5	Condizione di carico 5 – sovraccarico di categoria C1.....	21
6.6	Condizione di carico 6 – sovraccarico H .....	21
6.7	Condizione di carico per la fondazione.....	21
6.8	Azione sismica di progetto .....	22
6.9	Classificazione del suolo .....	22
6.10	Classificazione topografica .....	22
6.11	Definizione dell'azione sismica.....	22

7	Principali output .....	25
---	-------------------------	----

## 2 Premessa e scopo del documento

La presente relazione tecnica sulle strutture è parte integrante del progetto di “ampliamento mensa scolastica presso scuola di infanzia colle gioioso” e descrive le opere strutturali in progetto.

La struttura in esame sarà ubicata in via colle gioioso, 1, nella frazione Centobuchi del comune di Monteprandone (AP) e verrà realizzata sul lato nord della scuola primaria in adiacenza alla stessa sul lato nord della presente cucina. Le due strutture saranno indipendenti ed opportunamente giuntate.

## 3 Riferimenti normativi

Le normative e la documentazione di cui si fanno riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione sono:

- *D.M. del 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»"*
- *Circolare del 21 Gennaio 2019, n. 7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"*
- *DECRETO 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.";*

## 4 Descrizione dell'opera

Il documento riporta dunque le risultanze delle verifiche strutturali della sovrastruttura, realizzata in calcestruzzo armato e della sottostruttura di fondazione composta da una platea dello spessore di 50 cm fondata alla quota di -1.50 m (quota di imposta delle fondazioni della struttura esistente).

La nuova struttura nel complesso si sviluppa su un totale di due piani fuori terra, sebbene le superfici coperte siano 215 mq al piano terra e 245 al piano primo, si può affermare che la struttura sia regolare in pianta e in altezza, pertanto il fattore di comportamento  $q$  considerato è pari a 1.5.

Sono stati realizzati due modelli agli elementi finiti FEM, rispettivamente per la sovrastruttura e per la sottostruttura di fondazione.

Per quanto concerne la sovrastruttura lo studio è stato effettuato attraverso un'analisi dinamica con condensazione di piano, in cui sono stati considerati, oltre ai carichi permanenti strutturali e non strutturali, le azioni governate dall'uomo, il vento, il carico da neve e l'azione sismica.

Il calcolo è stato condotto con l'ausilio di un modello agli elementi finiti realizzato con il programma di calcolo *Winstrand* della casa produttrice *En.Ex.Sys (Versione 2022 – 063)*.

Gli elementi strutturali sono stati modellati come:

- elementi beam: travi e pilastri;
- elementi shell: setti del vano ascensore, sbalzi e platea.

La fondazione è stata studiata mediante un modello agli elementi finiti FEM distinto dalla sovrastruttura.

Le sollecitazioni considerate sono derivanti dal modello di quest'ultima ed appositamente combinata con i carichi gravanti direttamente su di essa secondo un'analisi statica equivalente.

La sottostruttura è stata dunque modellata come una platea reticolare in cui le travi di fondazione risultano a spessore con la platea di altezza 50 cm, tranne che in corrispondenza ed in prossimità del vano ascensore dove le travi risultano alte 90 cm dal piano di imposta della fondazione.

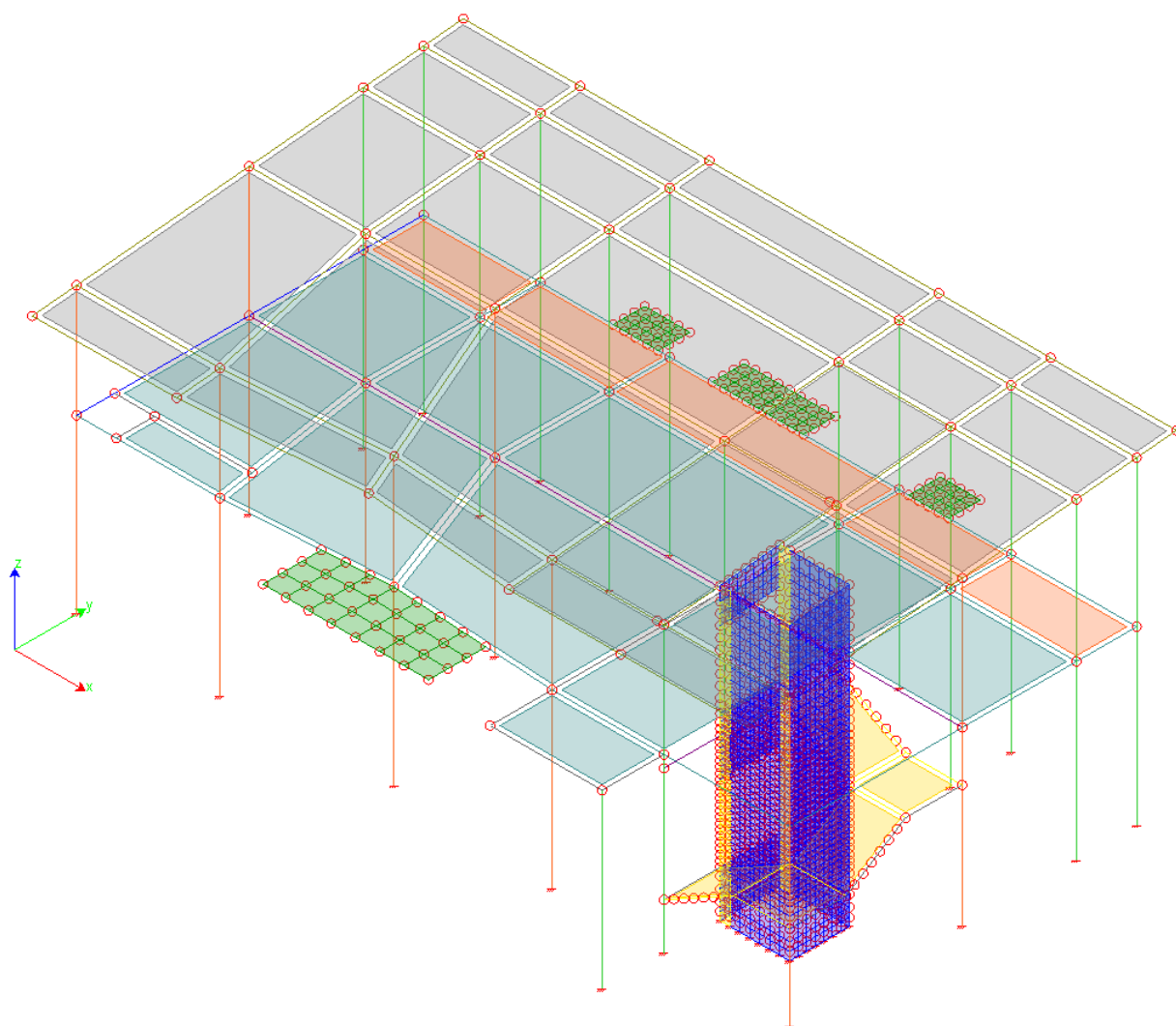
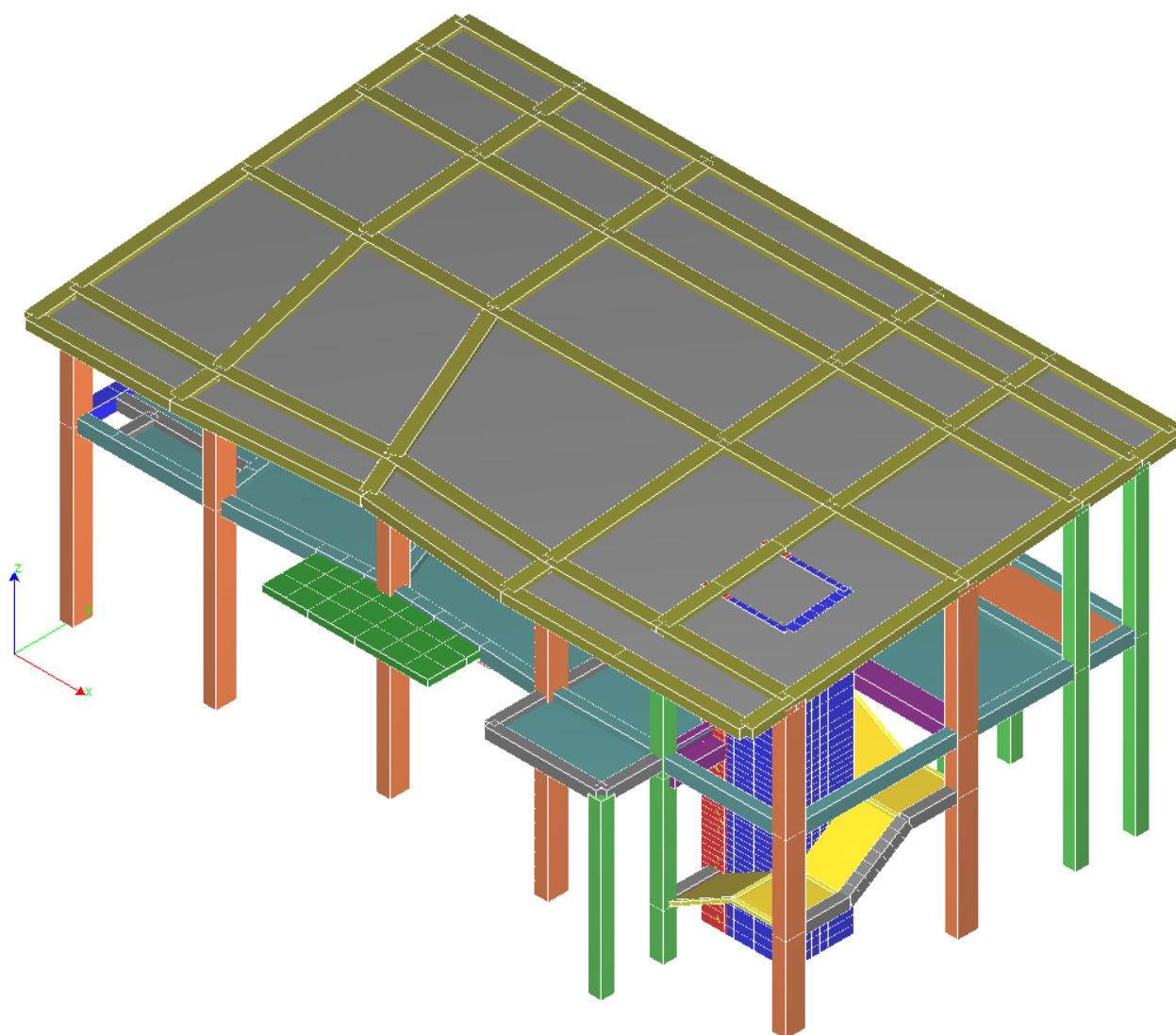
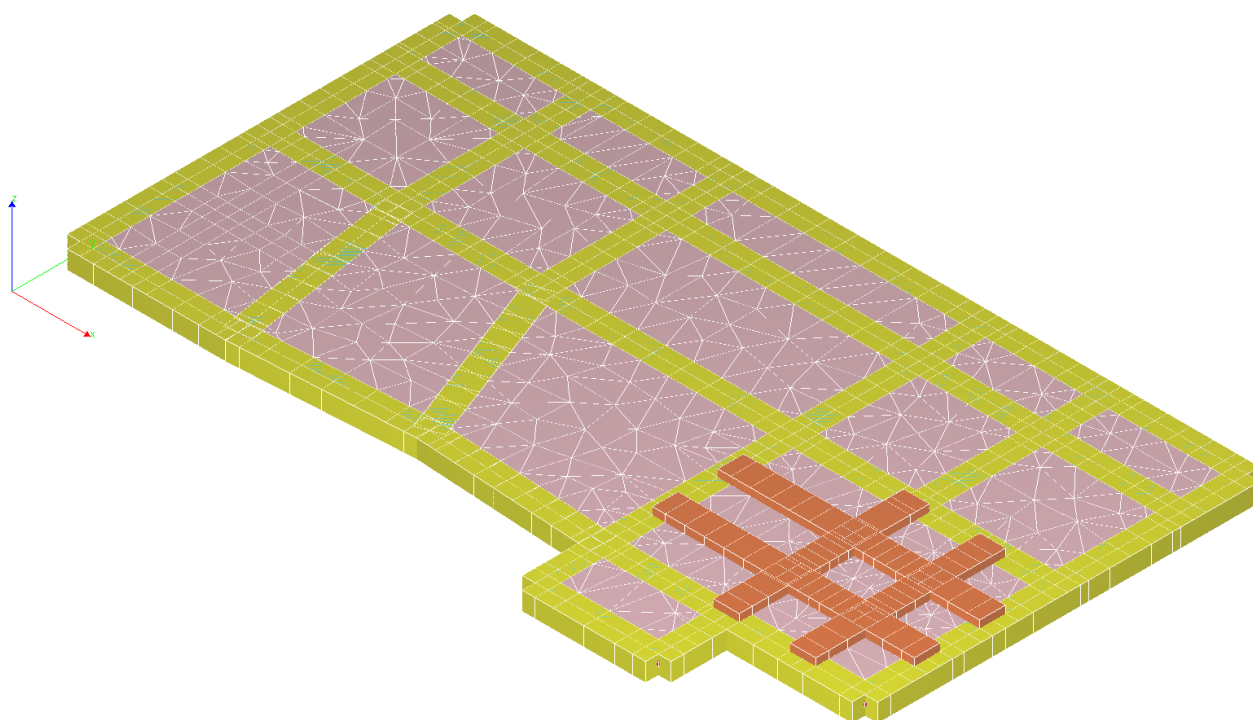


Figura 1: modello 3D della sovrastruttura



*Figura 2: modello solido 3D della sovrastruttura*



*Figura 3: modello solido 3D della sottostruttura*



## 5 Materiali

Ai sensi dell'art. 65 comma3, lett. b D.P.R. 380/2001 si prescrivono le seguenti caratteristiche dei materiali in progetto.

### 5.1 Acqua

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.

### 5.2 Calcestruzzo

Calcestruzzo classe XC3 (in accordo con la UNI 206:2021) per gli elementi strutturali della sovrastruttura.

- Massimo rapporto a/c: 0.55
- Classe di resistenza: C32/40
- Minimo contenuto in cemento: 280 kg/m<sup>3</sup>
- Copriferro: 4 cm
- Diametro massimo aggregati: 25 mm.

Calcestruzzo classe XC2 (in accordo con la UNI 206:2021) per la platea di fondazione.

- Massimo rapporto a/c: 0.60
- Classe di resistenza: C25/30
- Minimo contenuto in cemento: 280 kg/m<sup>3</sup>
- Copriferro: 4 cm
- Diametro massimo aggregati: 25 mm.

Calcestruzzo classe XC4 (in accordo con la UNI 206:2021) gli sbalzi del primo piano.

- Massimo rapporto a/c: 0.50
- Classe di resistenza: C32/40
- Minimo contenuto in cemento: 300 kg/m<sup>3</sup>
- Copriferro: 4 cm
- Diametro massimo aggregati: 25 mm.

### 5.3 Acciaio

L'acciaio da calcestruzzo armato con il quale si armeranno i getti in c.a. dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Acciaio B450C

fyk: 450 MPa

ftk: 540 MPa

Copriferro 4 cm.

## 6 Analisi dei carichi

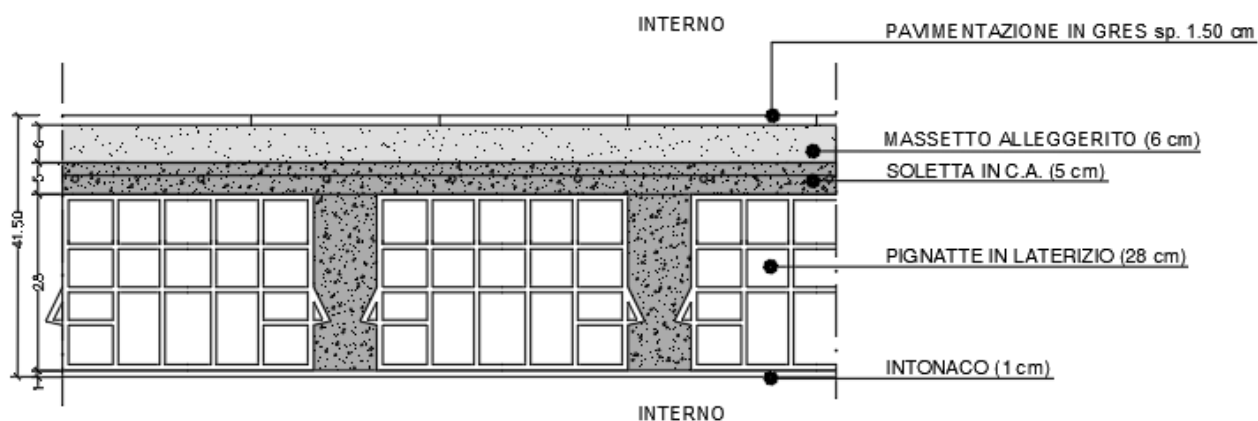
### 6.1 Condizione di carico n1 – peso proprio strutturale

Peso proprio strutturale: ottenuto automaticamente dal software imponendo un peso specifico del calcestruzzo armato pari a  $g = 25 \text{ kN/mc}$ .

### 6.2 Condizione di carico n.2 - peso proprio non strutturale:

Si elencano di seguito le analisi dei carichi considerate.

#### 6.2.1 Solaio intermedio 28x38x25



Peso solaio escluso soletta: 287 kg/mq

Peso soletta 5 cm: 125 kg/mq

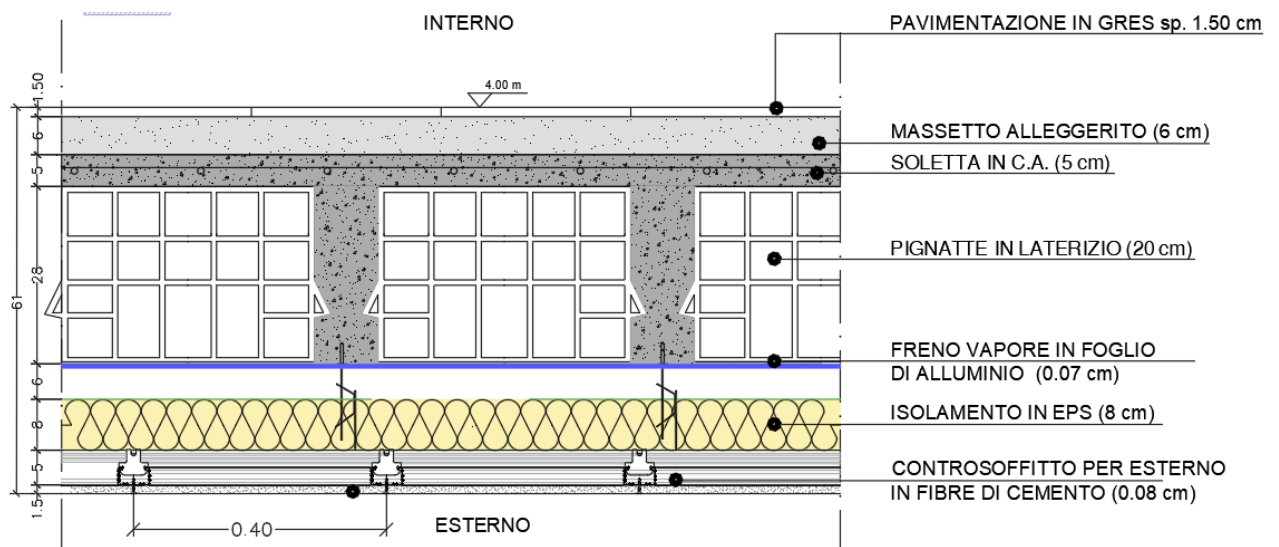
Peso gres 1.5 cm: 30 kg/mq

Peso pavimento radiante e massetto 6 cm: 120 kg/mq

Peso intonaco: 24 kg/mq

Totale: 586 kg/mq

### 6.2.2 Solaio intermedio esterno 28x38x25



Peso solaio escluso soletta: 287 kg/mq

Peso soletta 5 cm: 125 kg/mq

Peso gres 1.5 cm: 30 kg/mq

Peso pavimento radiante e massetto 6 cm: 120 kg/mq

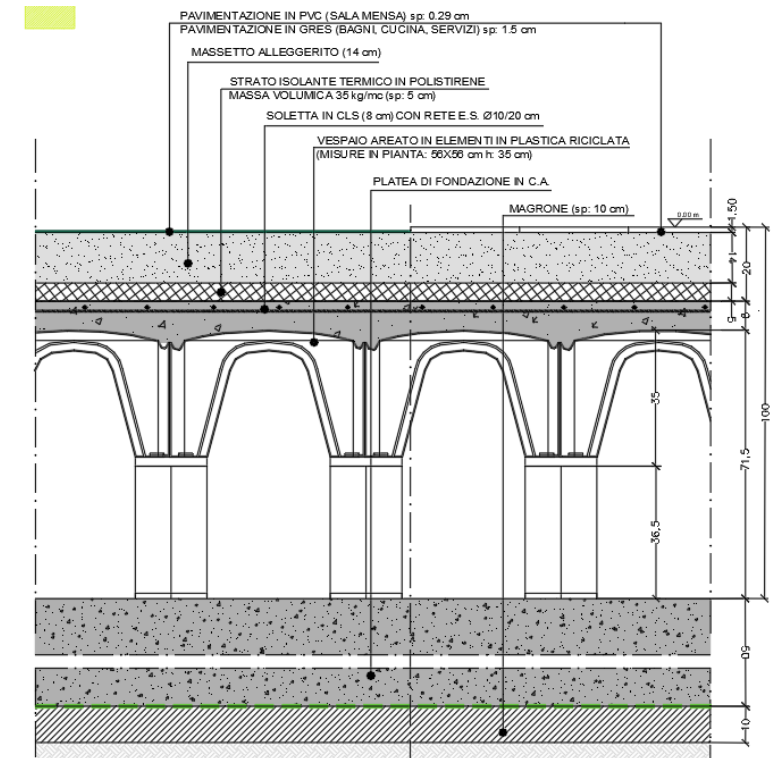
Freno vapore 0.07 cm: 11 kg/mq

Isolante in EPS 8 cm:  $30\text{kg/mc} \times 0.08\text{ m} = 2.4\text{ kg/mq}$

Controsoffitto 30 kg/mq

Totale: 610 kg/mq

### 6.2.3 Solaio livello 0



Peso pavimentazione: 30 kg/mq

Peso massetto alleggerito: 170 kg/mq

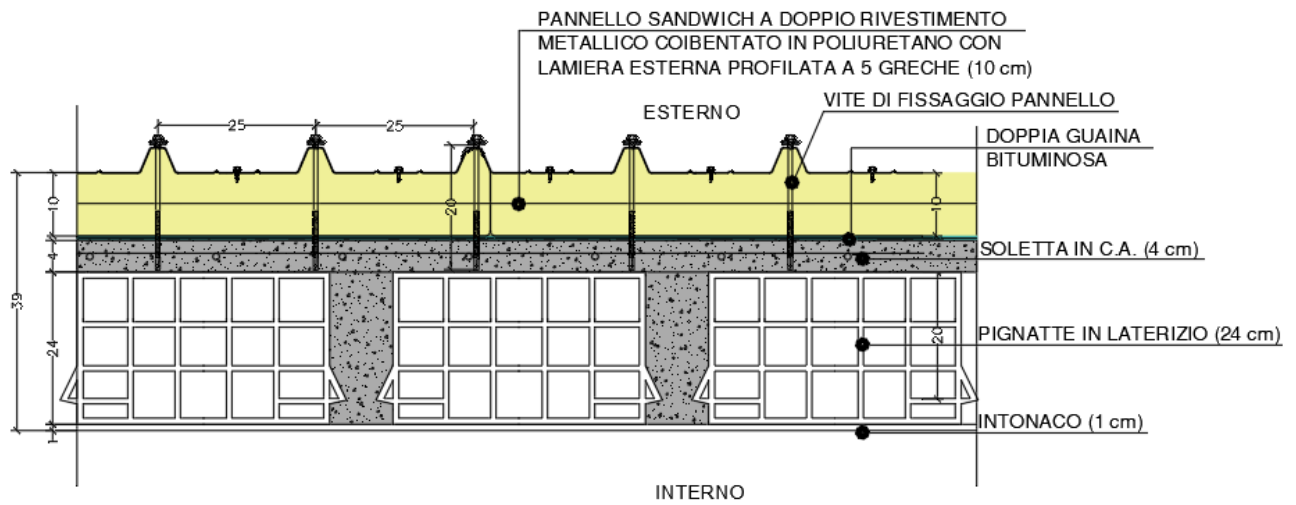
Isolante termico in polistirene: 1.75 kg/mq

Peso soletta in calcestruzzo: 200 kg/mq

Tubi 125 mmx 0.60 m di altezza: 75 kg/mq

Totale: 480 kg/mq

#### 6.2.4 Solaio di copertura 24x38x25



Peso solaio escluso soletta: 210 kg/mq

Peso soletta 4 cm: 100 kg/mq

Doppia guaina bituminosa: 4.5 kg/mq

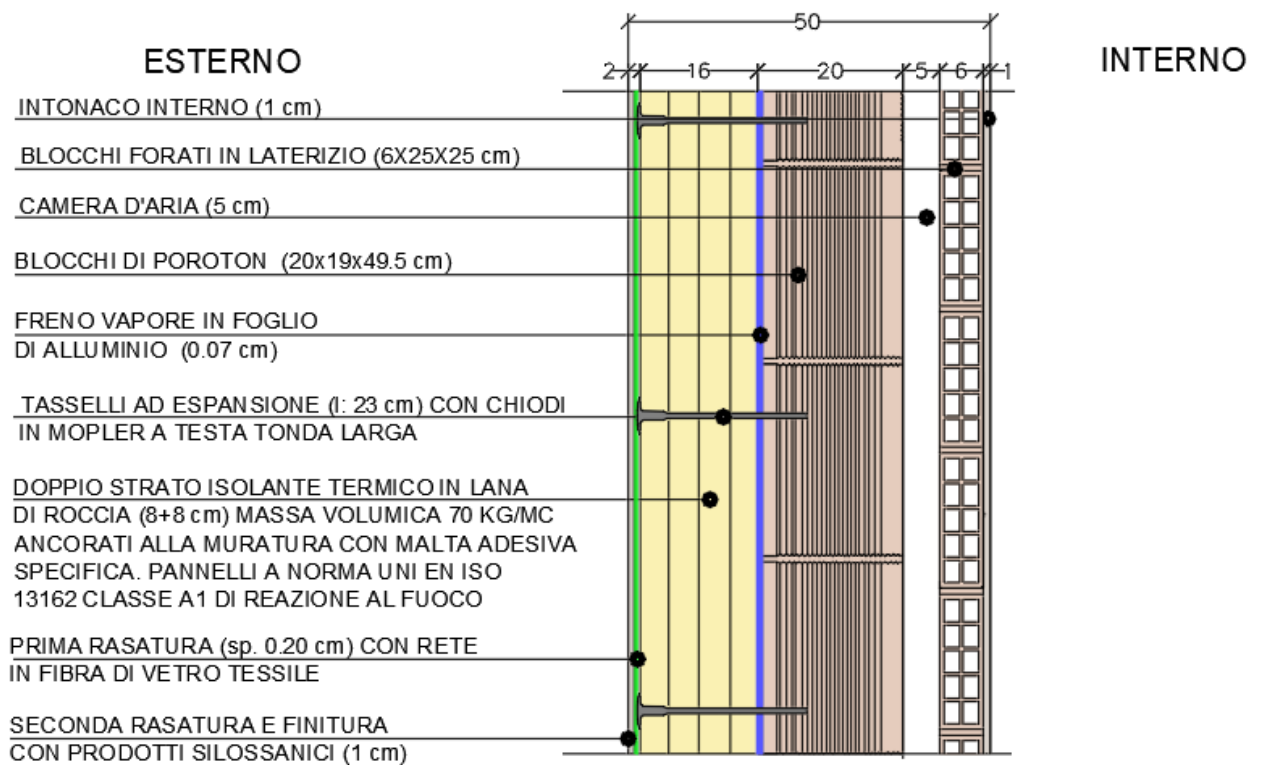
Pannello sandwich 10 cm: 15 kg/mq

Pannelli solari: 25 kg/mq

Peso intonaco: 24 kg/mq

Totale: 380 kg/mq

### 6.2.5 Parete tipo PE01



Intonaco 1 cm: 30 kg/mq

blocchi forati in laterizio 6x25x25: 14 kg/mq

blocchi poroton 20x19x49.5: 161 kg/mq

freno vapore: 11 kg/mq

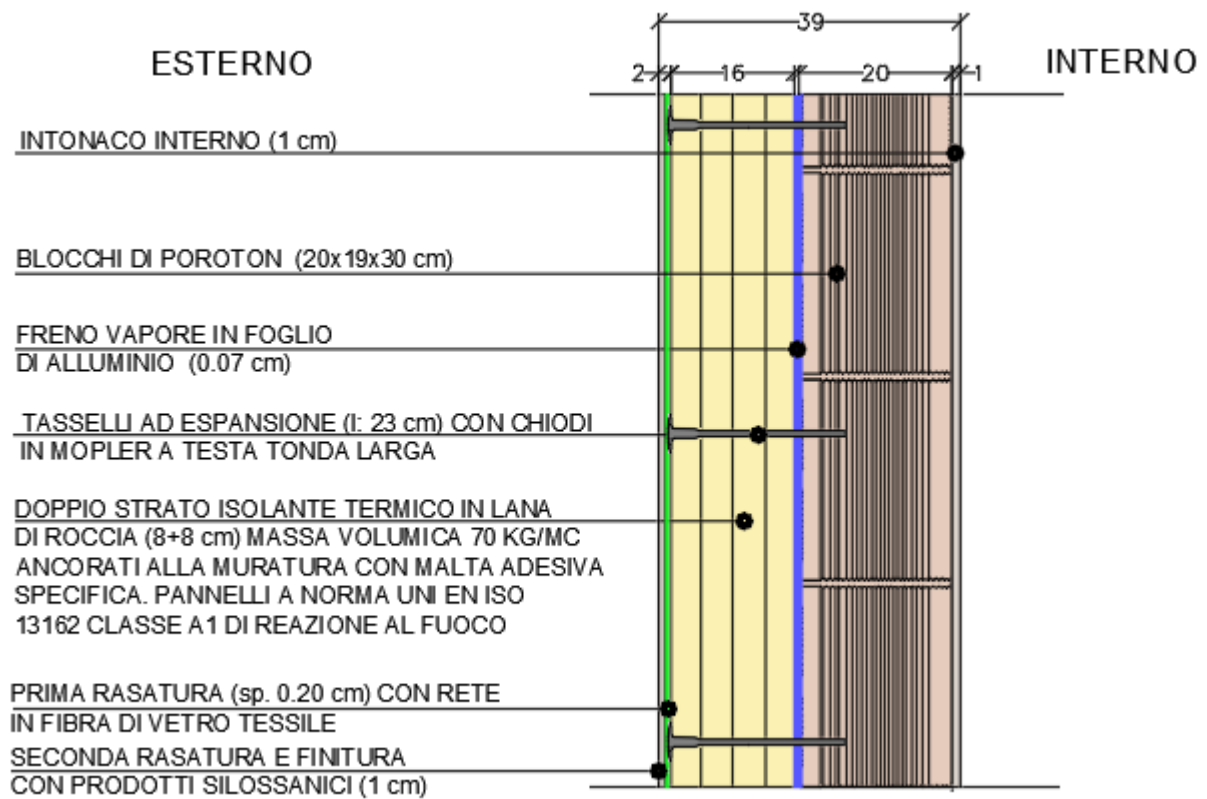
doppio strato di isolante termico in lana di roccia 16 cm:  $40 \text{ kg/mc} \cdot 0.16 \text{ m} = 6.5 \text{ kg/mq}$

rasatura con rete in fibra di vetro tessile 0.20 cm: 2 kg/mq

rasatura e finitura 1 cm: 30 kg/mq

totale = 254.5 kg/mq

### 6.2.6 Parete tipo PE02



Intonaco 1 cm: 30 kg/mq

blocchi poroton 20x19x49.5: 161 kg/mq

freno vapore: 11 kg/mq

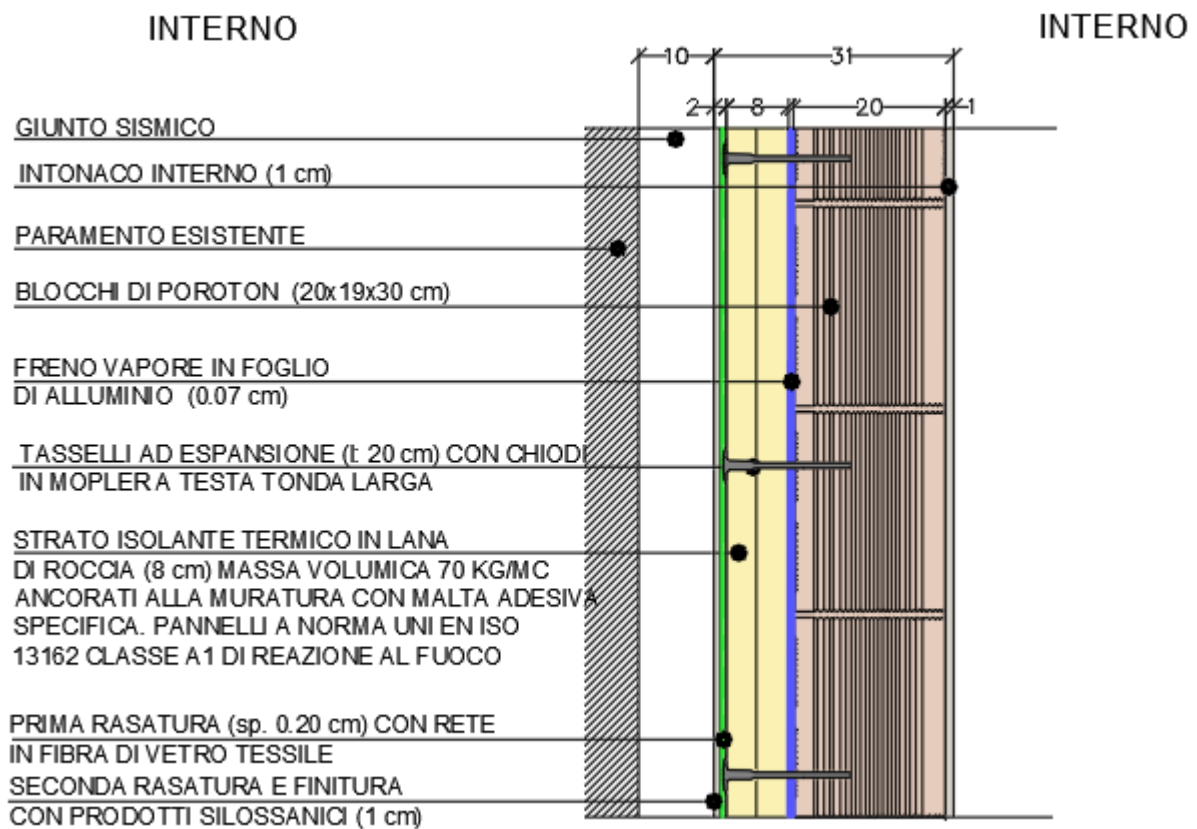
doppio strato di isolante termico in lana di roccia 16 cm:  $40 \text{ kg/mc} \cdot 0.16 \text{ m} = 6.5 \text{ kg/mq}$

rasatura con rete in fibra di vetro tessile 0.20 cm:

rasatura e finitura 1 cm: 30 kg/mq

totale = 238.5 kg/mq

### 6.2.7 Parete tipo PE03



Intonaco 1 cm: 30 kg/mq

blocchi poroton 20x19x49.5: 161 kg/mq

freno vapore: 11 kg/mq

mono strato di isolante termico in lana di roccia 16 cm:  $40 \text{ kg/mc} \cdot 0.08 \text{ m} = 3.5 \text{ kg/mq}$

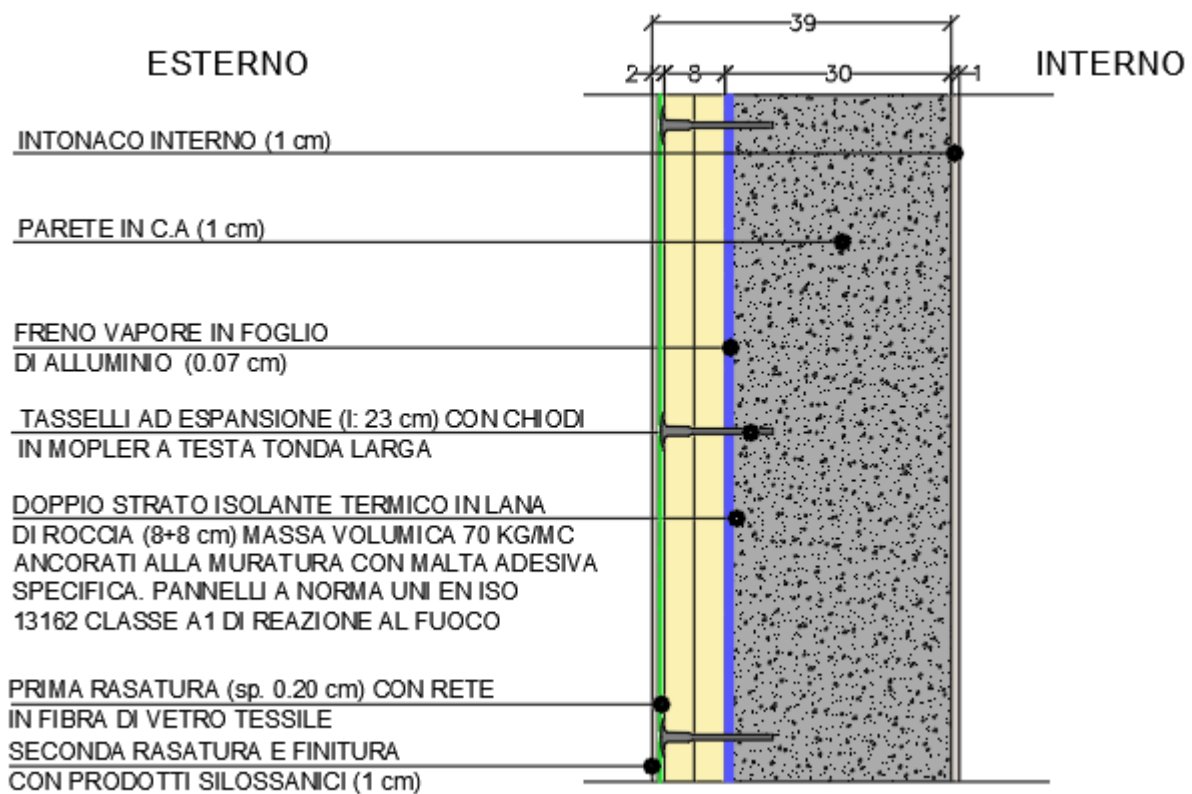
rasatura con rete in fibra di vetro tessile 0.20 cm:

rasatura e finitura 1 cm: 30 kg/mq

totale = 235.5 kg/mq



### 6.2.8 Parete tipo PE04



mono strato di isolante termico in lana di roccia 16 cm:  $40 \text{ kg/mc} \cdot 0.08 \text{ m} = 3.5 \text{ kg/mq}$

rasatura con rete in fibra di vetro tessile 0.20 cm:

rasatura e finitura 1 cm: 30 kg/mq

totale 33.5 kg/mq

elementi divisori: 0.8 kN/mq

### 6.3 Condizione di carico 3 – neve

#### **AZIONE DELLA NEVE PAR. 3.4 NTC18**

##### **1.DEFINIZIONE DEI DATI**

Il carico di riferimento neve al suolo, per località poste a quota  $as \leq 1500$  m s.l.m., non dovrà essere assunto minore di quello indicato in tabella, cui corrispondono valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Per altitudini  $as \geq 1500$  m s.l.m. si dovrà fare riferimento a valori statistici locali utilizzando comunque valori non inferiori a quelli previsti per 1500m

**1.1  $a_s$  (altitudine sul livello del mare):** 80 [m]

**1.2 zona:** Zona II

**$q_{sk}$  valore caratteristico della neve al suolo** **1.00** **[kN/m<sup>2</sup>]**

**3.1.1 Classe di topografia:** Normale

**Il coefficiente di esposizione vale:**  $C_E$  **1.00**

**$q_s$  (carico neve sulla copertura [N/m<sup>2</sup>]) =  $\mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$**

$\mu_i$  (coefficiente di forma)

$q_{sk}$  (valore caratteristico della neve al suolo [kN/m<sup>2</sup>])

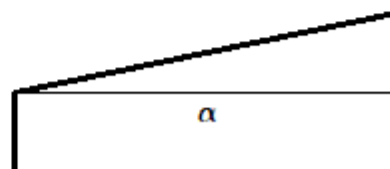
$C_E$  (coefficiente di esposizione)

$C_t$  (coefficiente termico)

##### **4.1 Combinazione per il caso di copertura ad una falda**

Inclinazione falda 5 [deg] 0.80 kN/mq  $\mu_1$

$\mu_1$  0.80



## 6.4 Condizione di carico 4 – vento

### AZIONE DEL VENTO PAR. 3.3 NTC18

#### DEFINIZIONE DEI DATI

zona:

3) Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria  
(esclusa la provincia di Reggio Calabria)



Classe di rugosità del terreno:

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati.

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno.

Affinchè una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

Nelle fasce entro i 40km dalla costa delle zone 1,2,3,4,5 e 6 la categoria di esposizione è indipendente dall'altitudine del sito.

$a_s$  (altitudine sul livello del mare della costruzione):

80 [m]

Distanza dalla costa

5 [km]

$T_R$  (Tempo di ritorno):

50 [anni]

Categoria di esposizione

II

La copertura è curva:

no

H di colmo

8.80 m

Direzione del vento →

5°

7.45 m

H di gronda

\*Vale sia per le falde che per le cupole (a base rettangolare)

### CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO DEL VENTO §3.3.2.

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_s$	$C_a$
3	27	500	0.37	1.000

$$v_b = v_{b,0} \cdot C_a$$

$C_a = 1$  per  $a_s \leq a_0$   
 $C_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$  per  $a_0 < a_s \leq 1500$  m

**$v_b$  (velocità base di riferimento ) 27.00 m/s**

$$v_r = v_b \cdot C_r$$

$C_r$  coefficiente di ritorno 1.00

**$v_r$  (velocità di riferimento ) 27.02 m/s**

### PRESSIONE CINETICA DI RIFERIMENTO §3.3.6.

$q_r$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$$q_r = 1/2 \cdot \rho \cdot v_r^2 \quad (\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3)$$

**Pressione cinetica di riferimento  $q_r$  456.29 [N/m²]**

### CALCOLO DEI COEFFICIENTI

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

$C_d$

**1.00**

Caso selezionato:

Costruzione ubicata su di un pendio isolato

Dati inseriti, in base alla figura di riferimento:

H	250 m	$\beta$	0.50
D	30 m	$\gamma$	1.00
h	10 m		
x	10 m		

Il coefficiente topografico vale:  $C_t$  1.02

Coefficiente di esposizione [§3.3.7]

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza  $z$  sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito (e quindi dalla classe di rugosità del terreno) ove sorge la costruzione; per altezze non maggiori di  $z=200\text{m}$  valgono le seguenti espressioni

$$C_e(z) = k_r^2 \cdot C_t \cdot \ln(z/z_0) [7 + C_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$C_e(z) = C_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

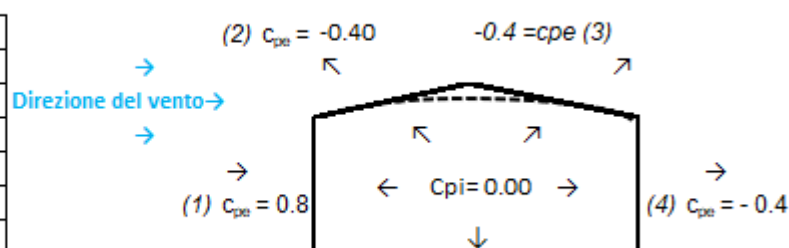
$k_r$	$z_0$ [m]	$z_{\min}$ [m]
0.19	0.05	4.00

Coefficiente di esposizione minimo	$C_{e,\min}$	1.85	$z < 4.00$
Coefficiente di esposizione alla gronda	$C_{e,\text{gronda}}$	2.23	$z = 7.45$
Coefficiente di esposizione al colmo	$C_{e,\text{colmo}}$	2.30	$z = 8.80$

Configurazione più svantaggiosa

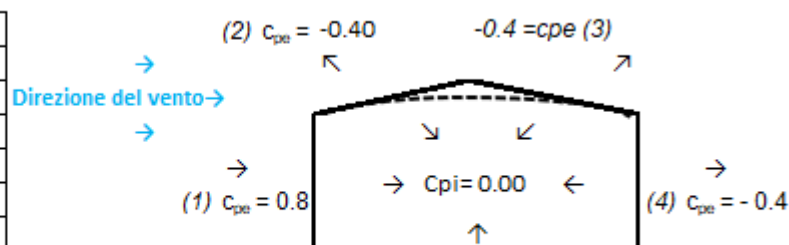
Configurazione A

(1) parete sopravvento	$C_p$
	0.80
(2) copertura sopravvento	$C_p$
	-0.40
(3) copertura sottovento	$C_p$
	-0.40
(4) parete sottovento	$C_p$
	-0.40



Configurazione A

(1) parete sopravvento	$C_p$
	0.80
(2) copertura sopravvento	$C_p$
	-0.40
(3) copertura sottovento	$C_p$
	-0.40
(4) parete sottovento	$C_p$
	-0.40



Configurazione B

### 6.5 Condizione di carico 5 – sovraccarico di categoria C1

Come indicato nella tab. 3.1.II del DM 21 gennaio 2018 si considera sul solaio al livello 1 e al livello 0 un carico distribuito pari a  $3.00 \text{ kN/m}^2$ .

### 6.6 Condizione di carico 6 – sovraccarico H

Come indicato nella tab. 3.1.II del DM 21 gennaio 2018 si considera sul solaio livello 2 un carico distribuito pari a  $0.50 \text{ kN/m}^2$ .

### 6.7 Condizione di carico per la fondazione

Come già descritto, essendo che, la fondazione è stata studiata mediante un modello agli elementi finiti FEM distinto dalla sovrastruttura, le sollecitazioni considerate sono derivanti dal modello di quest'ultima ed appositamente combinata con i carichi gravanti direttamente su di essa secondo un'analisi statica equivalente.

Le condizioni aggiuntive considerate sono le seguenti:

- condizione n.33. Peso proprio strutturale: calcolato automaticamente dal software
- condizione n.34. Peso proprio non strutturale definito: si sommano in questa condizione, il peso del solaio gravante sulla platea e sulle travi, oltre che alle tamponature esterne.
- Condizione n.35. Peso proprio non strutturale non definito: peso delle tamponature stimato in accordo al cap. 3.1.3 delle NTC2018 e degli scarichi dell'ascensore.
- Condizione n.36. Sovraccarico di categoria C1 come indicato nella tab. 3.1.II delle NTC2018.

## 6.8 Azione sismica di progetto

## 6.9 Classificazione del suolo

Il sito è classificato sulla base del valore di  $V_{seq}$  come riportato nella seguente tabella:

**Tab. 3.2.II –** *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

*Figura 4: tab. 3.2.II NTC2018*

Per la definizione del  $V_{seq}$  si è fatto riferimento a n. 3 prove sismiche combinate, di cui una a rifrazione, una tipo masw e una tipo hvrs, datate sett. 2018 e n. 2 prove sismiche combinate di cui una masw e una hvrs, datate novembre 2022.

Il sito in esame rientra nella categoria “B”.

## 6.10 Classificazione topografica

La categoria topografica del sito viene definita secondo la classificazione della Tab. 3.2.IV del D.M. 17/01/18 ed appartiene alla categoria “T1”, ossia “Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $\leq 15^\circ$ ”

## 6.11 Definizione dell'azione sismica

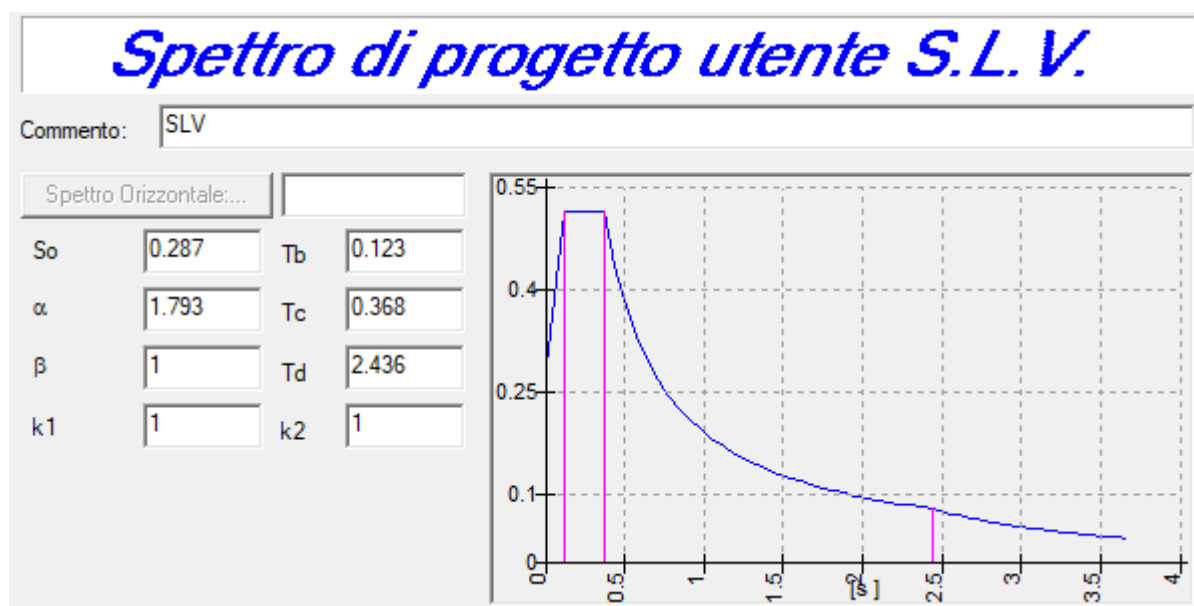
Dato che l'intervento in oggetto interessa un'opera pubblica ritenuta sensibile ai fini della sicurezza sismica, oltre ad una valutazione semplificata degli spettri, secondo quanto riportato al paragrafo 3.2.2 ed in Tab. 3.2.II delle NTC 2018, si è effettuato anche un approfondimento specifico attraverso uno studio di RSL locale.

Lo studio di RSL viene svolto considerando l'opera come appartenente 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". Coefficiente d'uso ( $C_u$ ) di 1.5 e vita nominale (VN) di 50 anni.

Si chiarisce comunque che l'azione sismica, considerando i risultati di tale studio, risulta più gravosa rispetto a quanto stimabile nelle modalità previste dalle norme tecniche e per questo è stata presa in considerazione nel modello di calcolo.

- Vita nominale 50 anni;
- Classe d'uso III coefficiente  $C_u$  1.5
- Smorzamento Viscoso (  $0.05 = 5\%$  ) 0.05
- Spostamento Percentuale del centro di massa rispetto alla dimensione dell'impalcato e1 5.0 %
- Classe di duttilità impostata Non Dissipativa
- Fattore di struttura massimo,  $C$ , per sisma orizzontale 1.50 (  $q_0 = C \alpha u / \alpha_1$  )
- Fattore di struttura  $q$  per sisma orizzontale 1.50
- Fattore di struttura  $q$  per sisma verticale 1.00





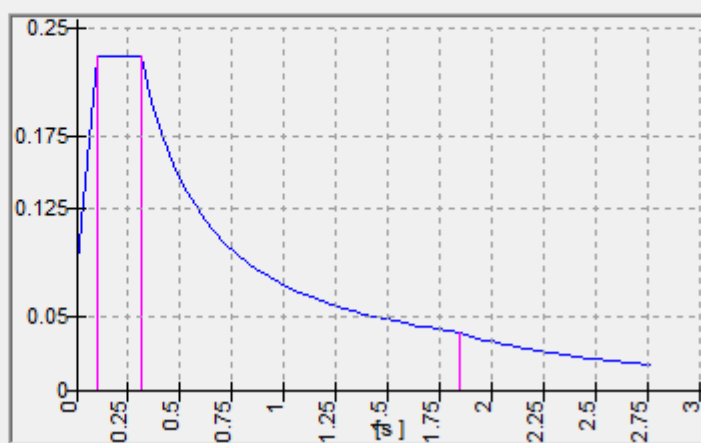
# *Spettro di progetto utente S.L.O.*

Commento: SLO

Copia...

Spettro Orizzontale:...

So	0.086	Tb	0.105
$\alpha$	2.674	Tc	0.315
$\beta$	1	Td	1.844
k1	1	k2	1



## 7 Principali output

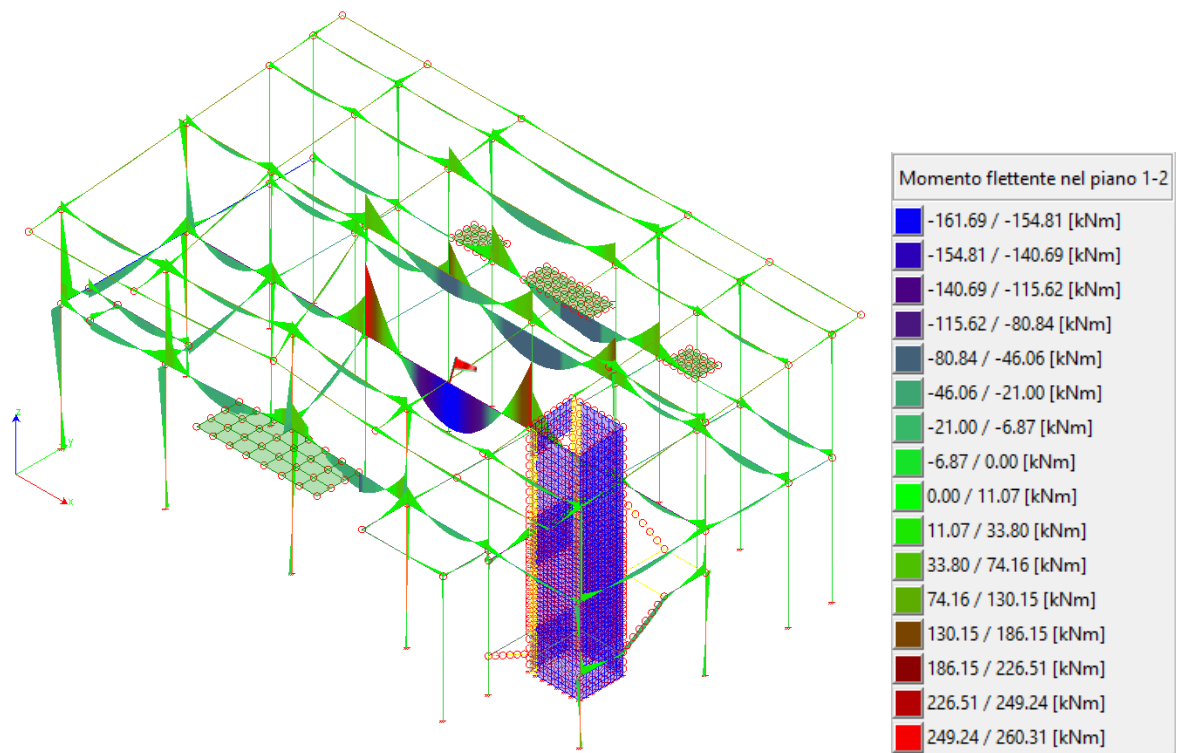


Figura 5: Involuppo dei momenti M1-2 SLU

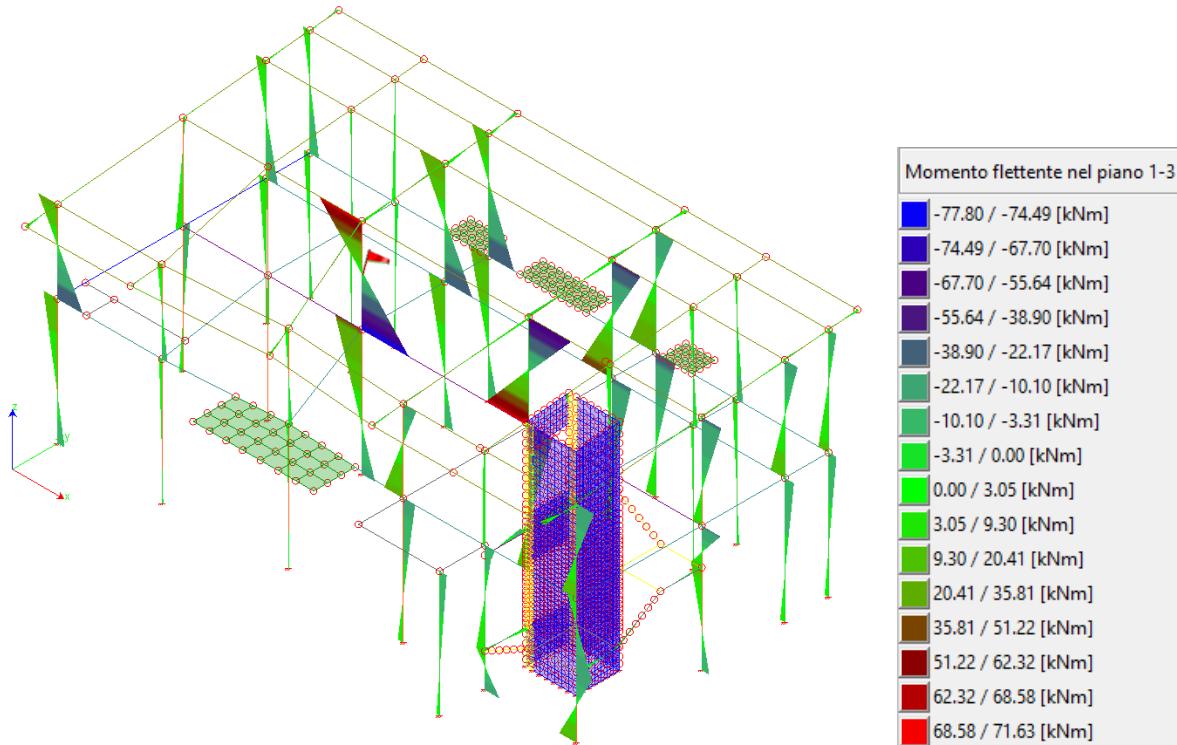


Figura 6: Involuppo dei momenti M1-3 SLU

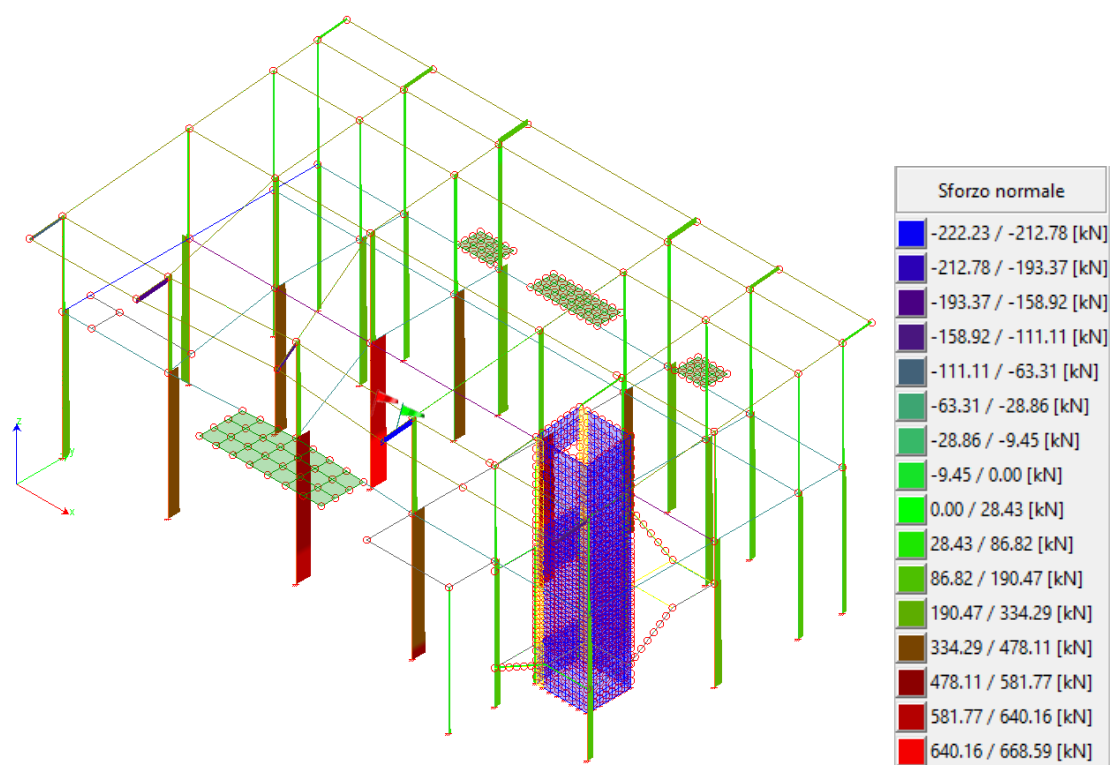


Figura 7: Involuppo sforzo normale SLU

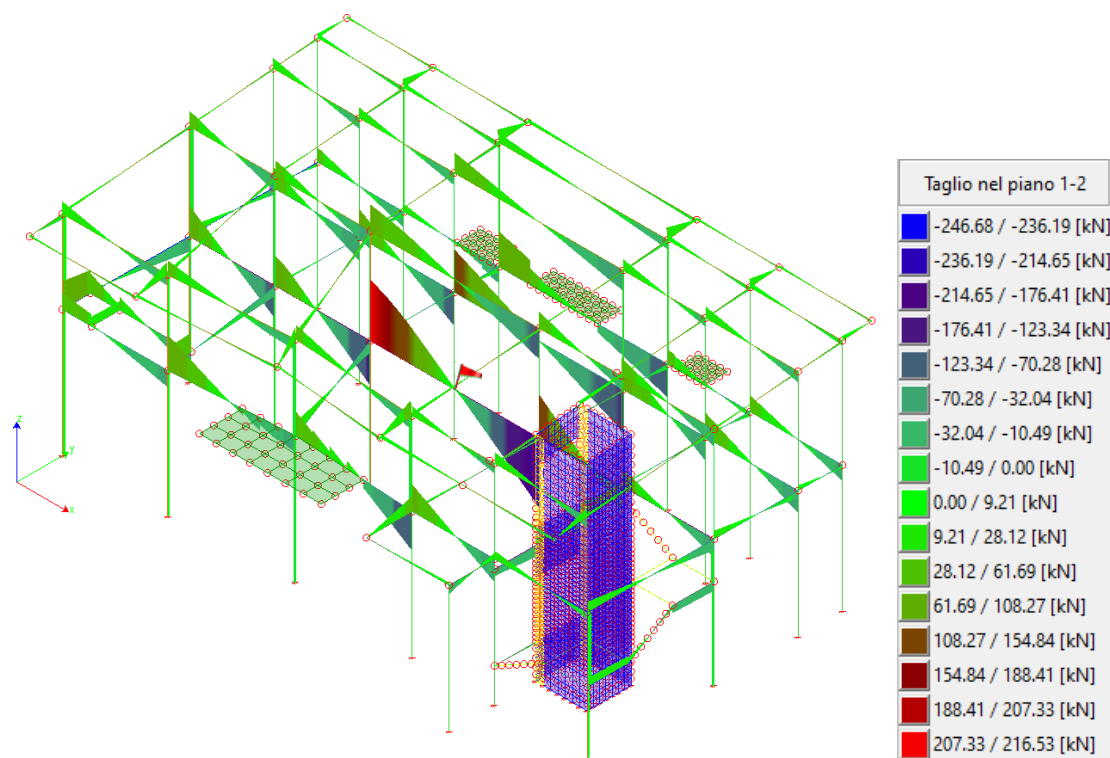


Figura 8: Involuppo taglio T1-2 SLU

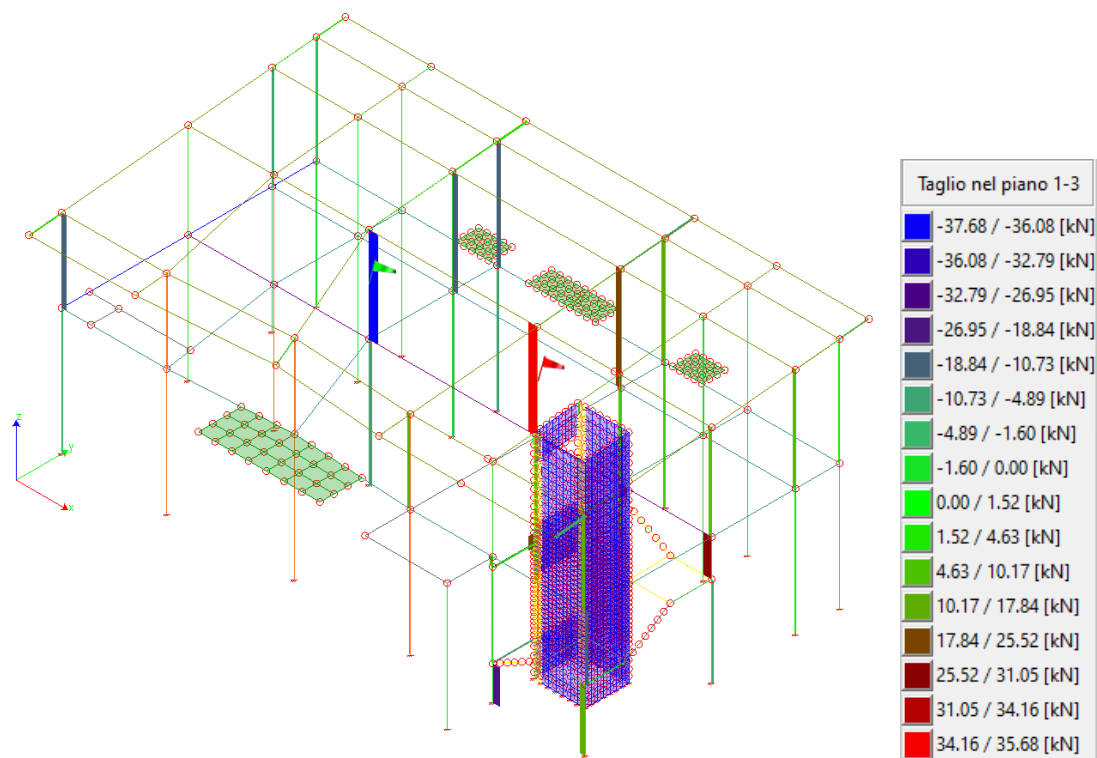


Figura 9: Inviluppo taglio T1-3 SLU

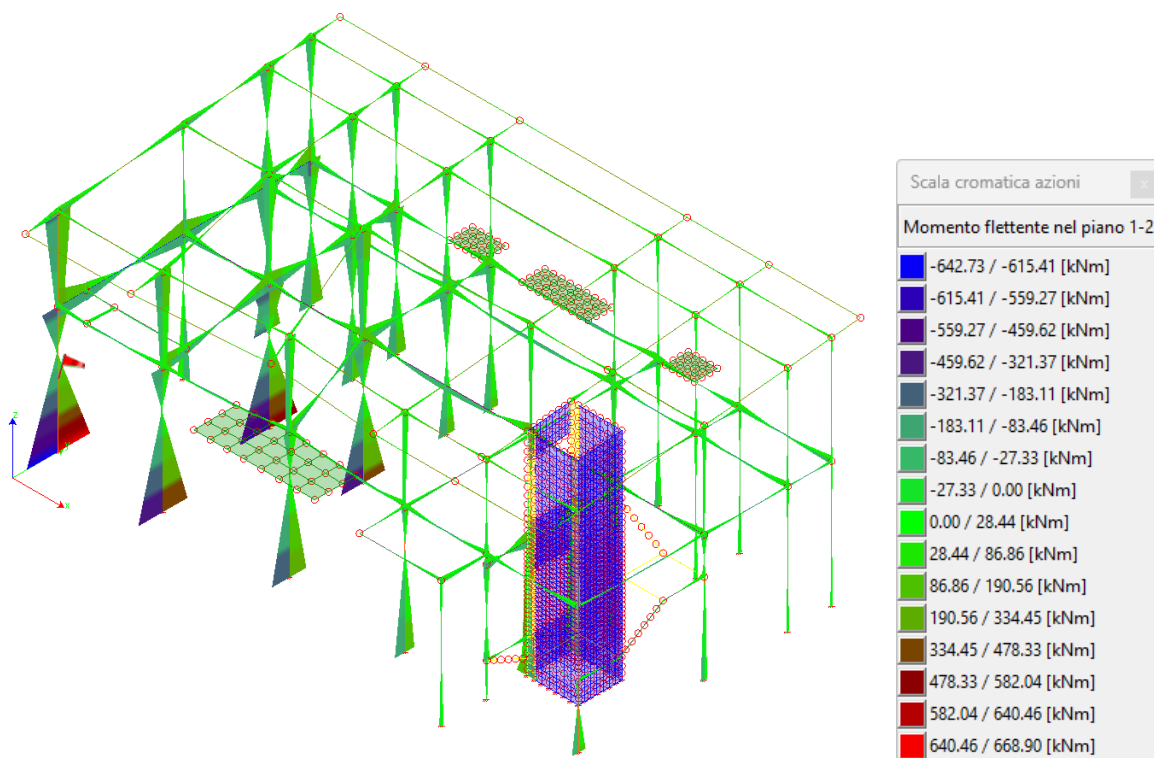


Figura 10: Inviluppo momenti M1-2 SLV

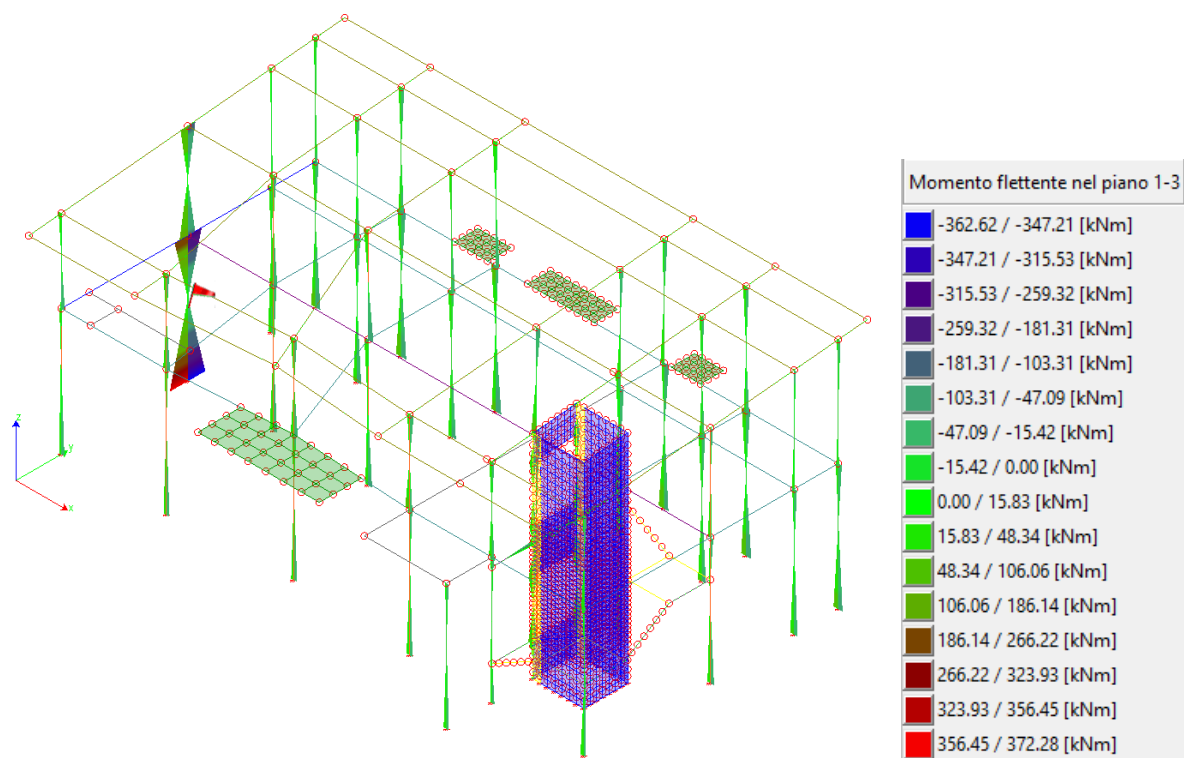


Figura 11: Involuppo momenti M1-3 SLV

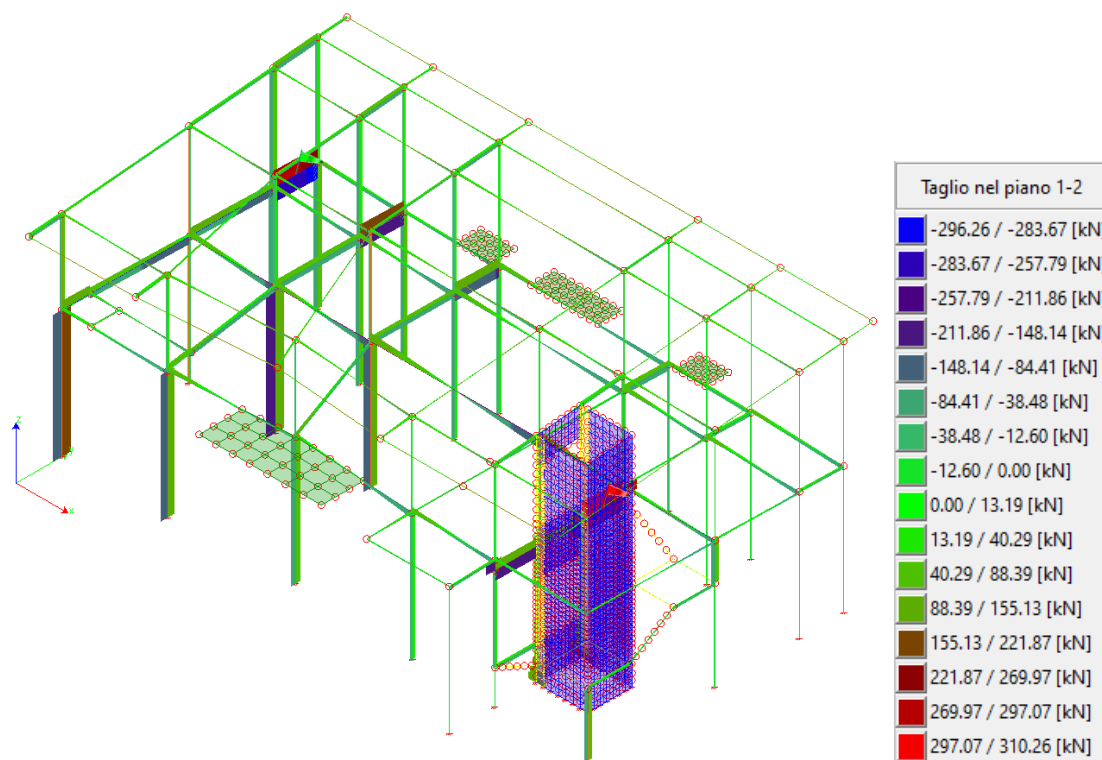


Figura 12: Involuppo taglio T1-2 SLV

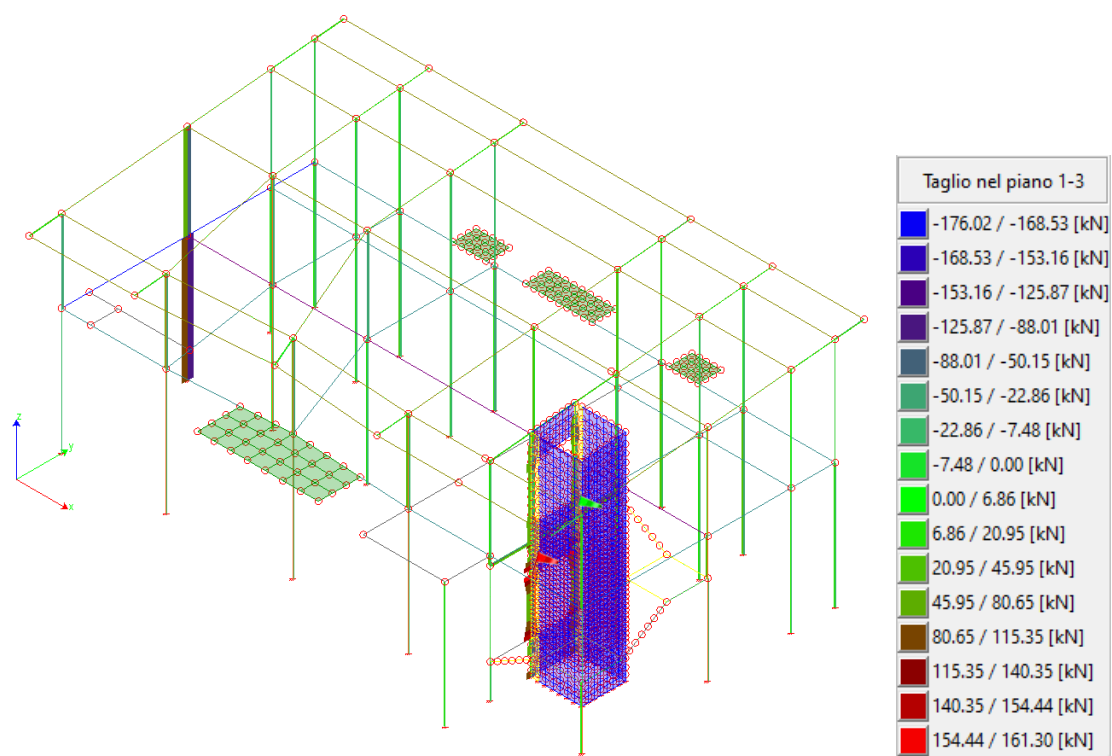


Figura 13: Involuppo taglio T1-3 SLV

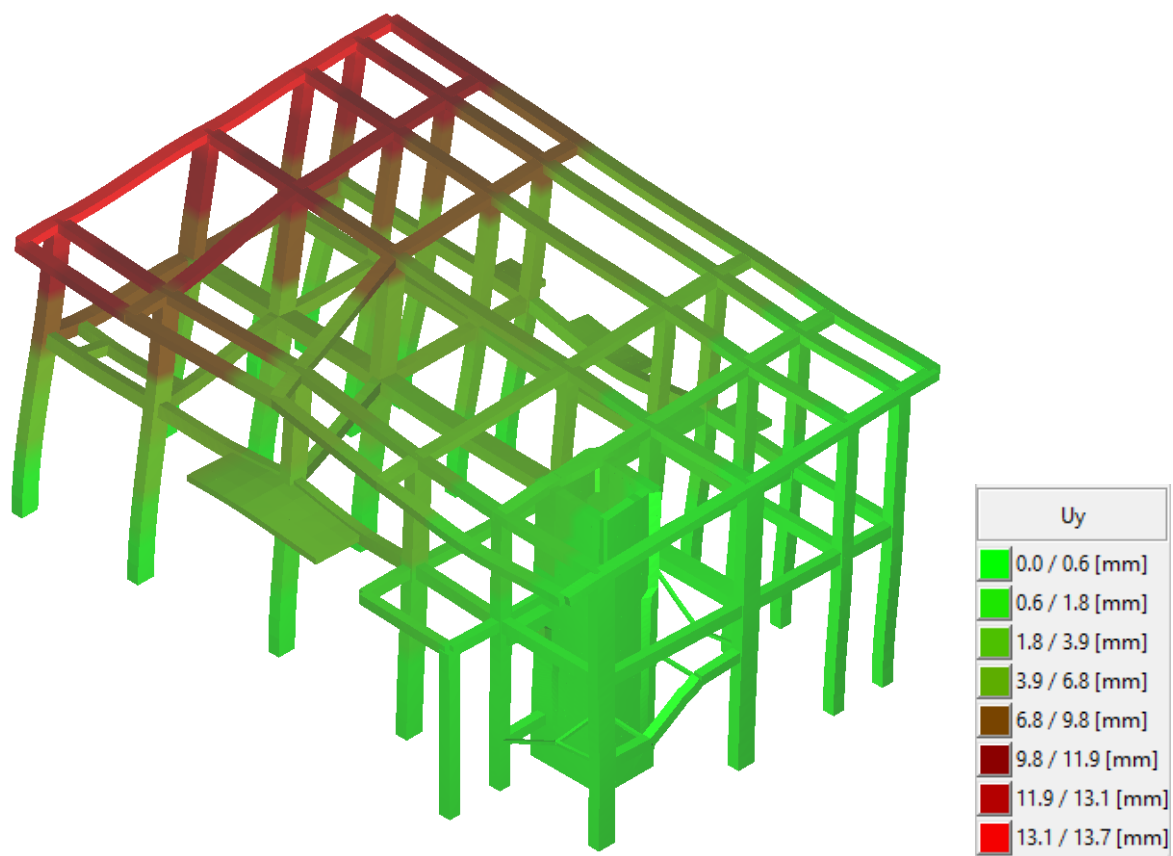


Figura 14: Rappresentazione grafica degli spostamenti in y per la combinazione n.39 - SLO

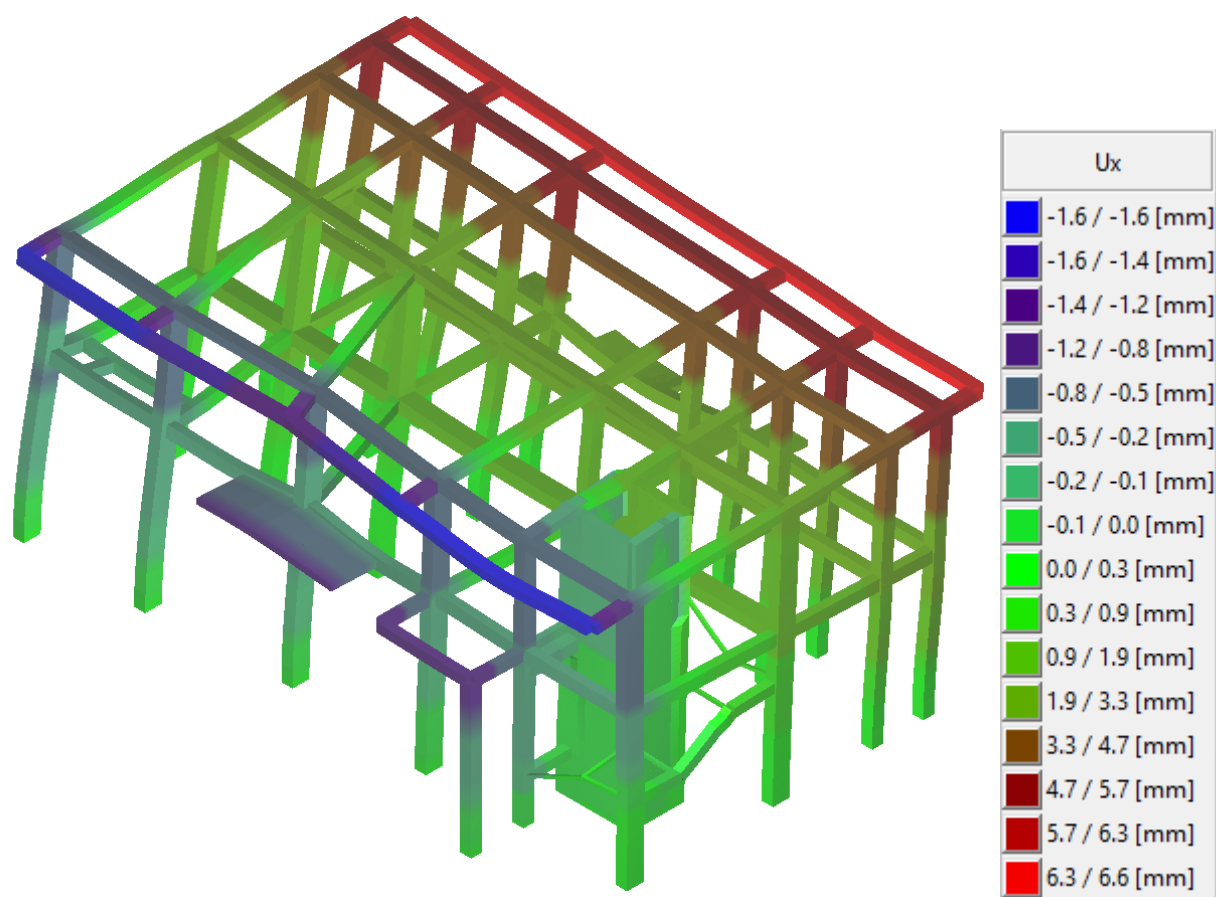


Figura 15: Rappresentazione grafica degli spostamenti in x per la combinazione n.39 - SLO