



COMUNE DI MONTEPRANDONE PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

FINANZIAMENTO PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)
MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

COMPONENTE 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università
INVESTIMENTO 1.1: piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

REALIZZAZIONE DEL NUOVO ASILO NIDO IN VIA SPIAGGE, FRAZIONE CENTOBUCHI

CUP: G55E25000130006

Progetto Esecutivo

PROGETTO STRUTTURALE

RELAZIONE GEOTECNICA

LOCALIZZAZIONE Via Spiagge, fraz. Centobuchi

PROPONENTE Comune di Monteprandone

RUP Geom. Pino Cori

PROGETTISTI arch. Alessio Marini

DATA: Dicembre 2024

SCALA:

ELABORATO

DISCIPLINA	TIPOL.	N. ELAB	REV
------------	--------	---------	-----

PS - R 03 _ 00

revisione	Data	Descrizione	redatto	verificato	approvato
00	Luglio 2025	1° Emissione	PL-GM	AC	AM

Sommario

1. DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE 2

2. CRITERI DI MODELLAZIONE, CALCOLO E VERIFICA 3

 2.1 Descrizione delle caratteristiche del terreno..... 3

 2.2 Criteri di analisi 5

3. RISULTATI GEOTECNICI 6

 3.1 Modello 1 6

 3.2 Modello 2 10

4. VALIDAZIONE DEI CALCOLI 14

1. DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

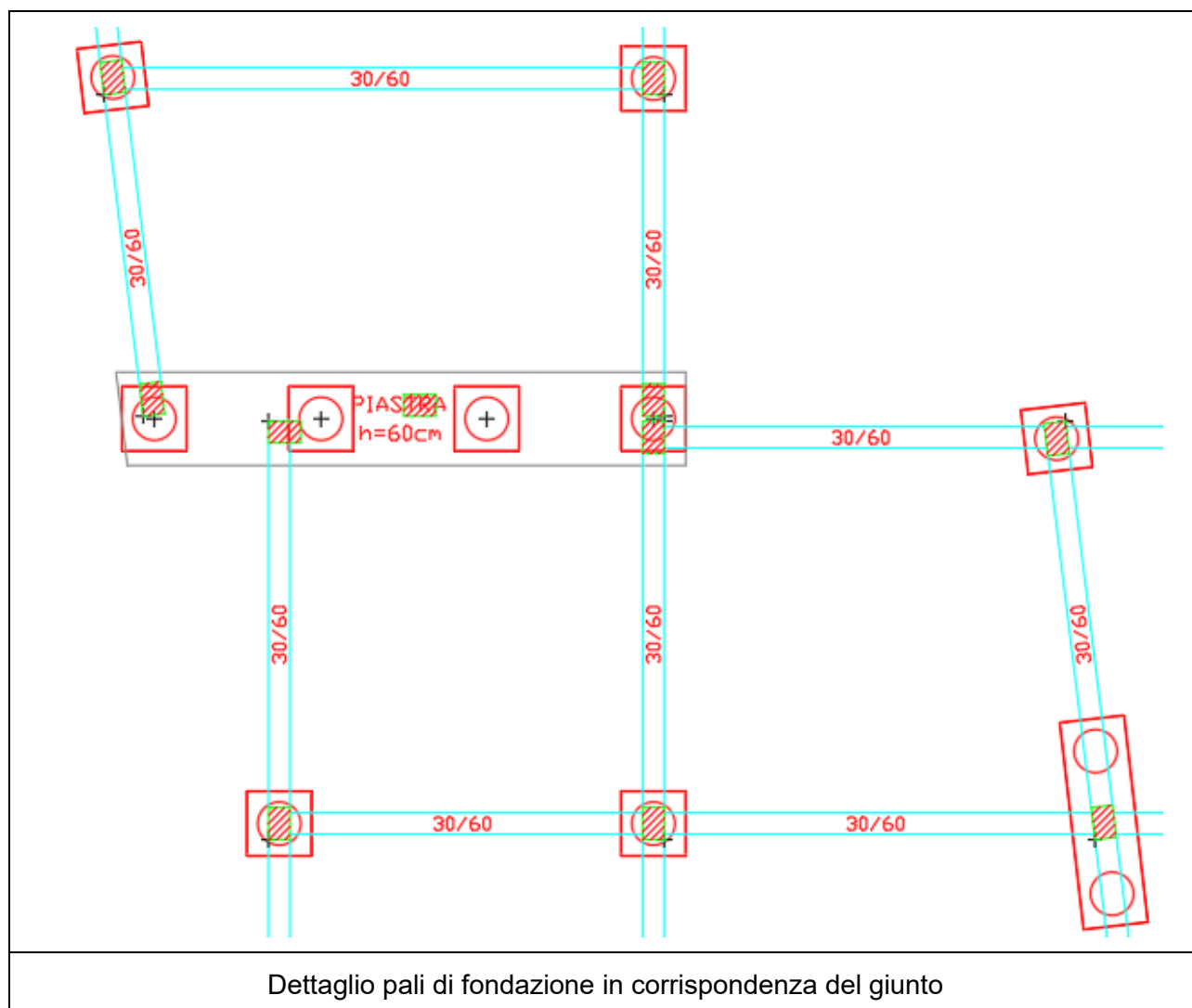
La presente relazione mostra i risultati delle analisi geotecniche effettuate sulla struttura adibita ad asilo nido situata in via Spiagge a Monteprandone, nella frazione di Centobuchi.

La fondazione si compone di plinti con relativi pali che si estendono fino ad una profondità di 13 metri per intercettare il terreno composto da ghiaia e sabbia.

I 28 pali hanno un diametro di 60 cm, mentre i plinti di forma quadrata hanno una dimensione di 90 cm per 60 cm di altezza. Sono stati utilizzati plinti monopalo ed un plinto con doppio palo in corrispondenza del punto maggiormente sollecitato.

Questi elementi sono collegati tra loro da una nervatura di travi 30x60 cm e da una soletta in calcestruzzo armato spessa 15 cm che si estende per tutta l'impronta dell'edificio con la funzione di ripartizione dei carichi del solaio.

In corrispondenza del giunto sismico, dove sono presenti pilastri ravvicinati, si è scelto di realizzare un'unica piastra di collegamento in cls armato spessa 60 cm a sostituzione dei plinti.



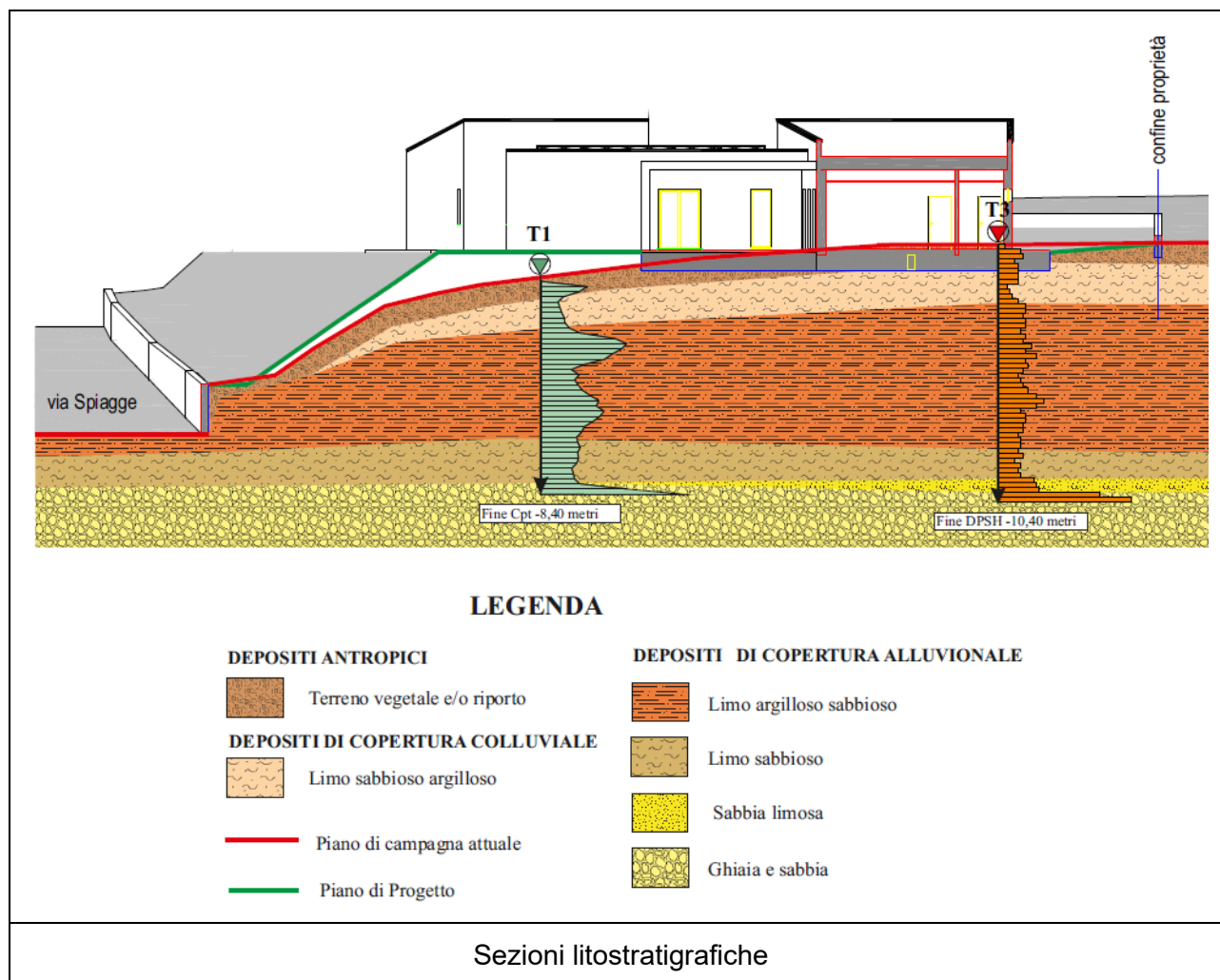
2. CRITERI DI MODELLAZIONE, CALCOLO E VERIFICA

2.1 Descrizione delle caratteristiche del terreno

Il terreno è ben descritto nell'apposita relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Gianluca Testaguzza.

Di seguito si riassumono in tabella le principali caratteristiche meccaniche delle successioni stratigrafiche del terreno presente.

a. Terreni vegetale – da 0.00 a 1.00			
b. Limo sabbioso deb. argilloso – da 1.00 a 2.00			
γ	Peso proprio	1800 ÷ 1900	kg/cm ³
ϕ'	Angolo di attrito interno	20 ÷ 22	Gradi
c'	Coesione drenata	0.01 ÷ 0.03	kg/cm ²
Cu	Coesione non drenata	0.60 ÷ 1.00	kg/cm ²
E	Modulo edometrico	27.00 ÷ 47.00	kg/cm ²
c. Limo argilloso – da 2.00 a 7.60			
γ	Peso proprio	1950 ÷ 2100	kg/cm ³
ϕ'	Angolo di attrito interno	23 ÷ 25	Gradi
c'	Coesione drenata	0.03 ÷ 0.07	kg/cm ²
Cu	Coesione non drenata	1.10 ÷ 2.50	kg/cm ²
E	Modulo edometrico	67.00 ÷ 121.00	kg/cm ²
d. Limo sabbioso – da 7.60 a 9.20			
γ	Peso proprio	1900 ÷ 2000	kg/cm ³
ϕ'	Angolo di attrito interno	20 ÷ 22	Gradi
c'	Coesione drenata	0.01 ÷ 0.03	kg/cm ²
Cu	Coesione non drenata	1.00 ÷ 1.50	kg/cm ²
E	Modulo edometrico	47.00 ÷ 60.00	kg/cm ²
e. Ghiaia e sabbia – da 9.20			
γ	Peso proprio	2100 ÷ 2300	kg/cm ³
ϕ'	Angolo di attrito interno	35	Gradi
Ey	Modulo di Young	300	kg/cm ²



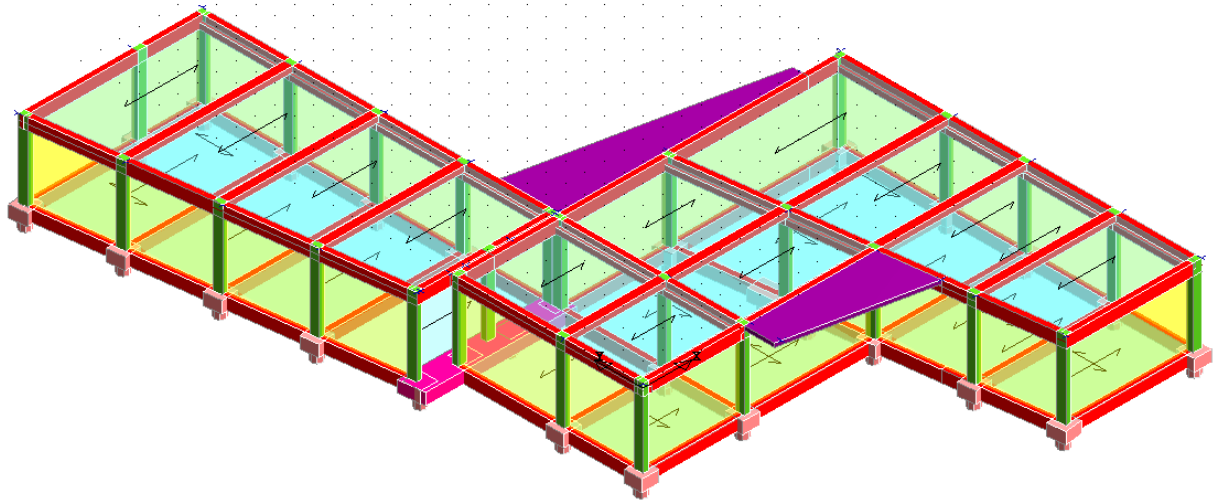
Nonostante le discrete caratteristiche meccaniche delle successioni stratigrafiche del terreno presente in sito al confronto con gli scarichi in fondazione del progetto, si è optato, a causa della presenza di un profilo del terreno irregolare, per delle fondazioni profonde su pali trivellati innestati nel substrato “e”.

Come espresso nella relazione di calcolo il sistema di fondazione è stato studiato tramite due appositi modelli di calcolo.

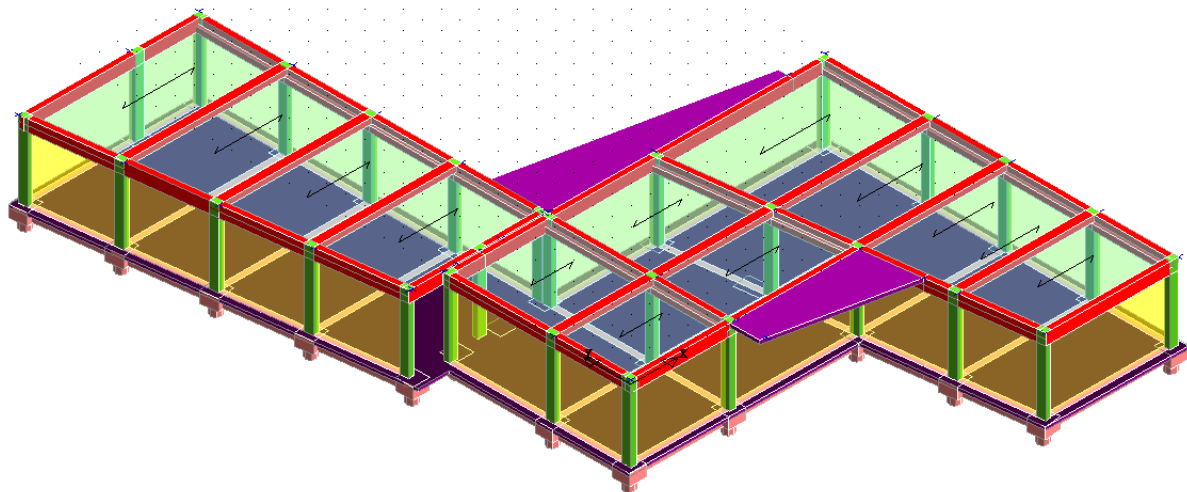
Nel primo modello, pur avendo adottato effettivamente una fondazione di pali con travi, queste ultime sono state considerati come non interagenti con il terreno, in questo modo sono stati ignorati i contributi positivi provenienti dalla dissipazione del sistema di travi. Tale modello è stato utilizzato per la valutazione della portanza dei pali di fondazione. In questo caso i carichi del solaio sono stati assegnati in maniera bidirezionale alle travi di collegamento.

Nel secondo modello invece, si è provveduto a modellare l'intera struttura considerando la nervatura di travi come interagente con il terreno e la soletta di 15 cm in cemento armato che funge da ripartizione dei carichi del solaio di fondazione sulle travi stesse. In questa maniera è stato possibile studiare dettagliatamente le sollecitazioni e cedimenti del sistema.

Sono stati quindi modellati 25 pali Ø60, per un'altezza totale di 13 m.



Modello 1 (Portanza pali)



Modello 2 (travi interagenti con il terreno)

2.2 Criteri di analisi

Per la modellazione ed il calcolo del modello, è stato utilizzato il programma agli elementi finiti C.D.S. di S.T.S. s.r.l.

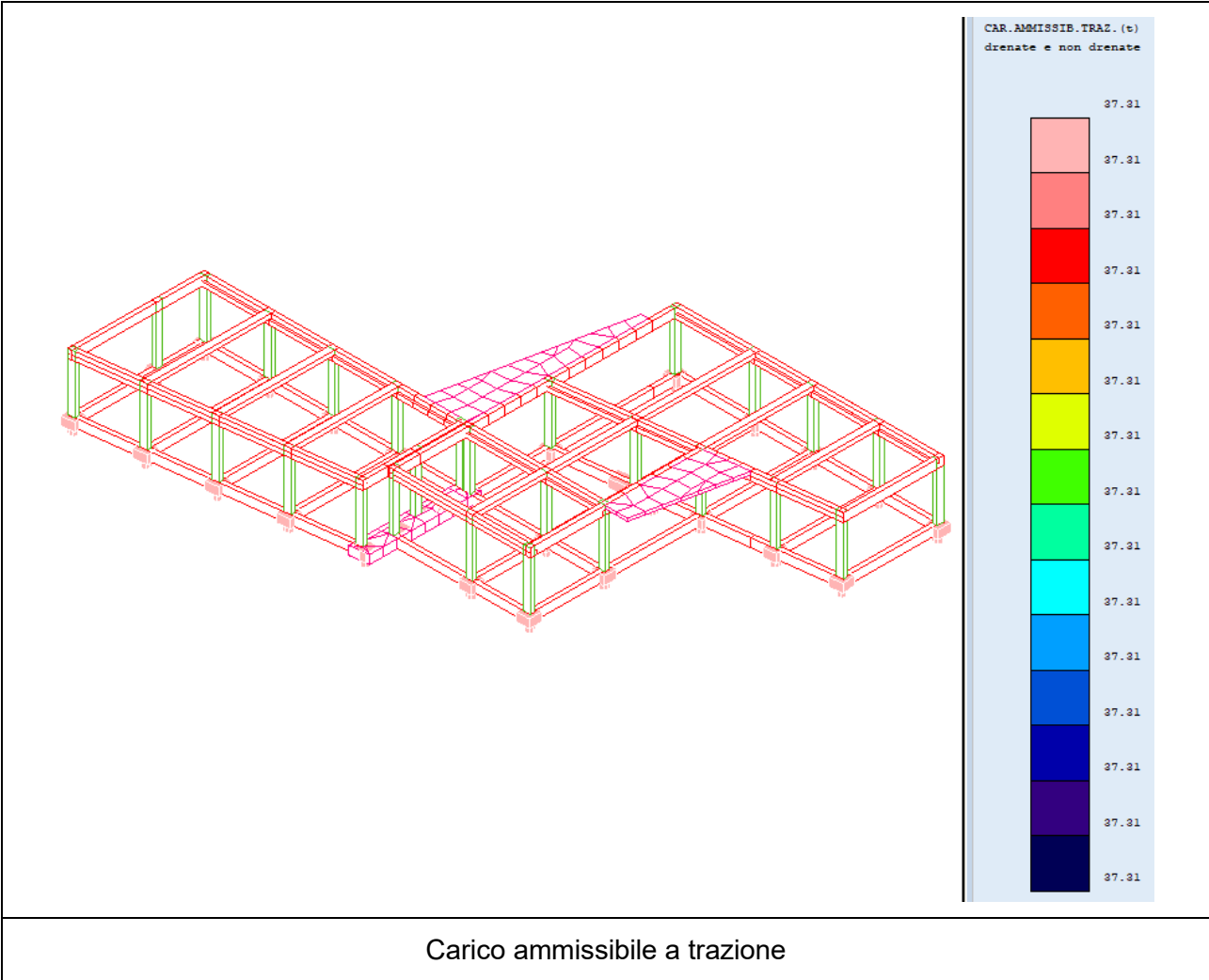
La risoluzione numerica è condotta con il metodo dell'equilibrio ipotizzando un comportamento elastico lineare degli elementi. Gli elementi verticali sono stati modellati come elementi monodimensionali (pilastri) con le effettive dimensioni; gli elementi orizzontali sono stati modellati come elementi monodimensionali beam (travi), direttamente caricati dai carichi applicati o trasmessi dai solai, tutti i collegamenti delle aste sono modellati come nodi rigidi. Gli elementi a piastra sono invece stati modellati come elementi shell.

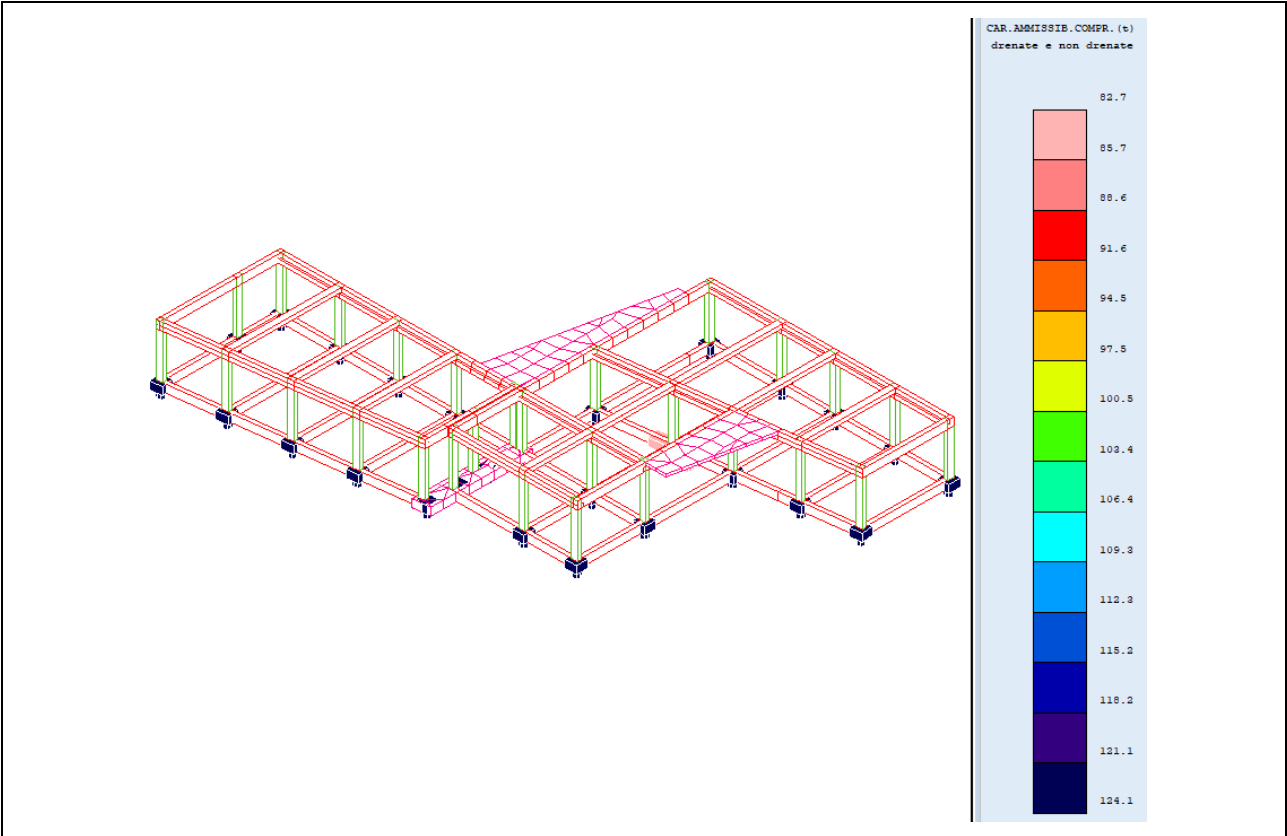
Il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche condotte sono svolti in conformità a quanto riportato nel capitolo 4 “Costruzioni civili e industriali” e nel cap. 7 “Progettazione per azioni sismiche” delle NTC 2018, le modalità sono indicate nei tabulati prodotti dal software.
I pali sono stati modellati ipotizzando una dissipazione dei carichi unicamente “in punta”

3. RISULTATI GEOTECNICI

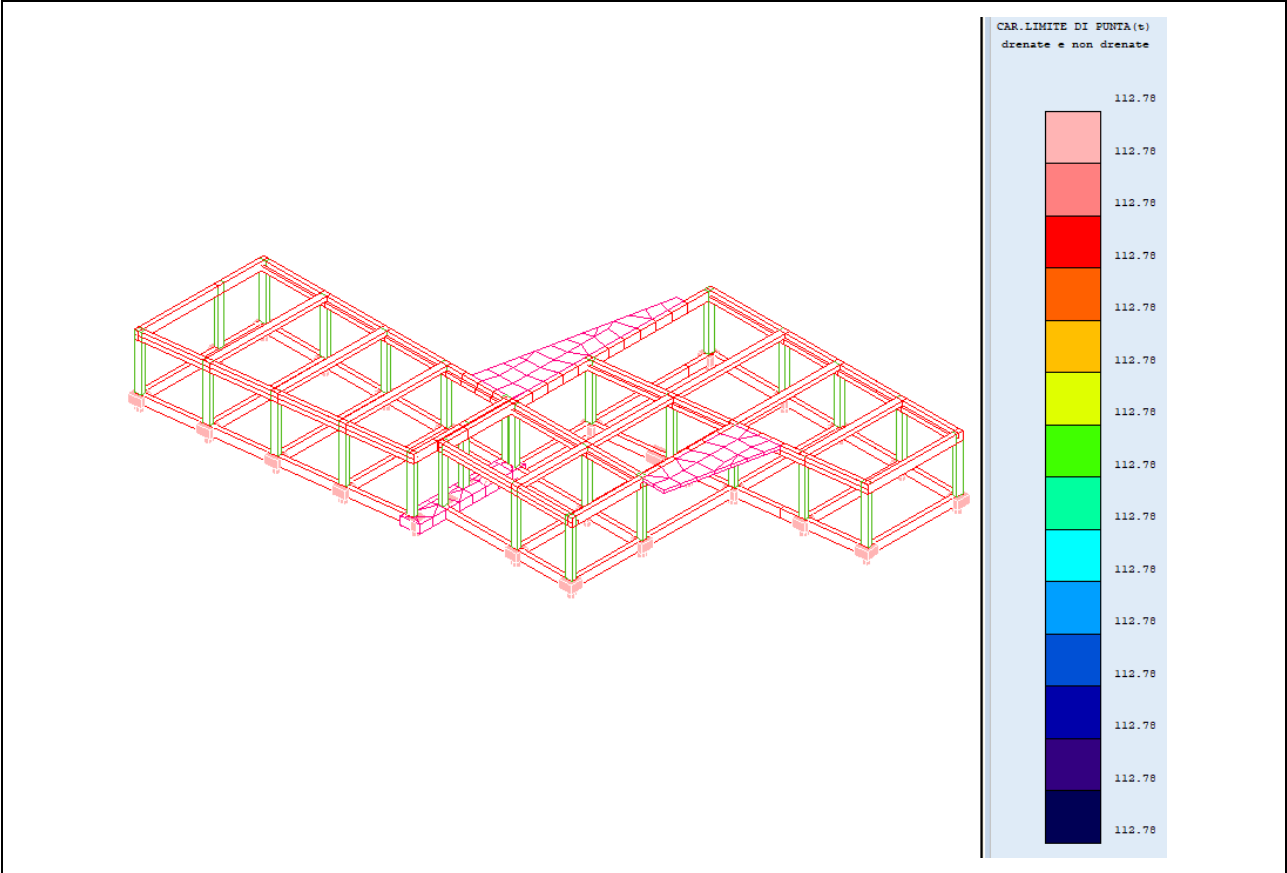
Di seguito vengono esposte in maniera sintetica e grafica le principali verifiche geotecniche condotte sulla struttura.

3.1 Modello 1

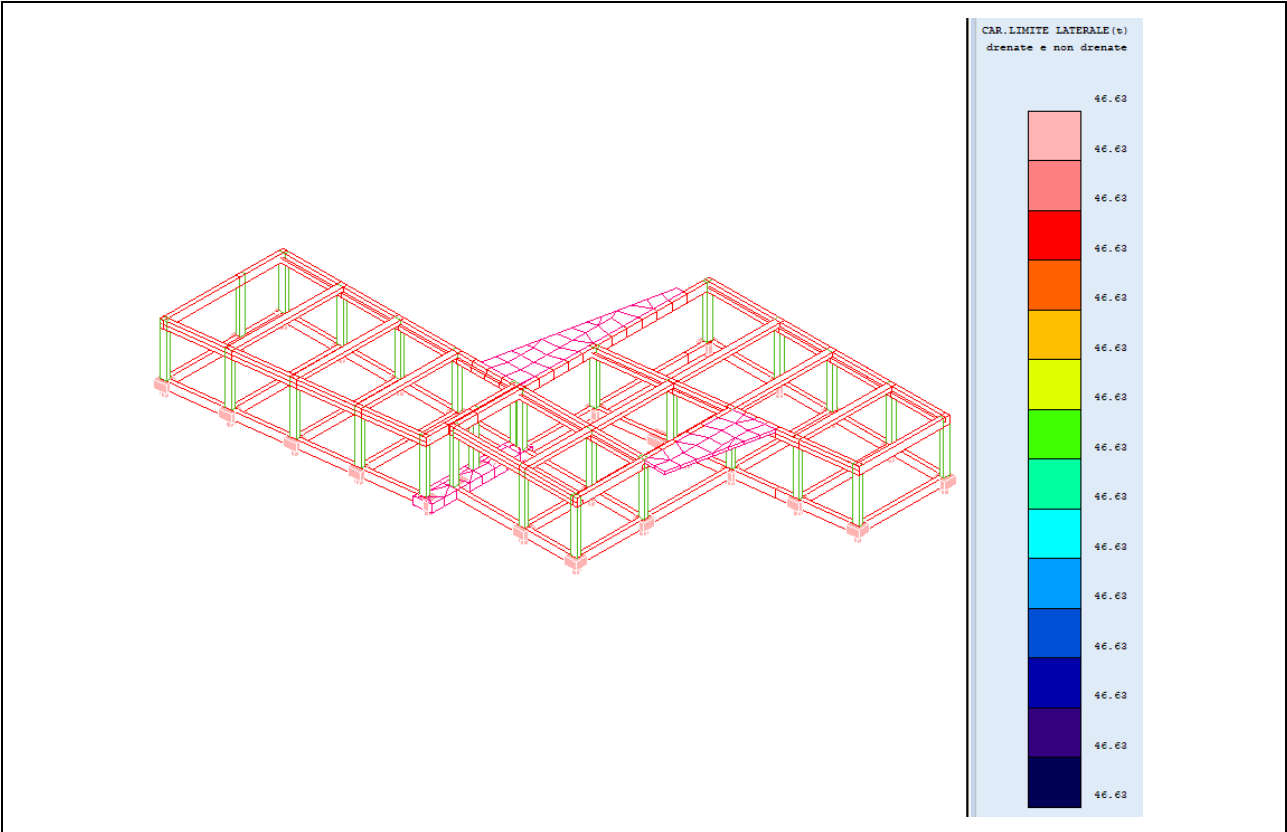




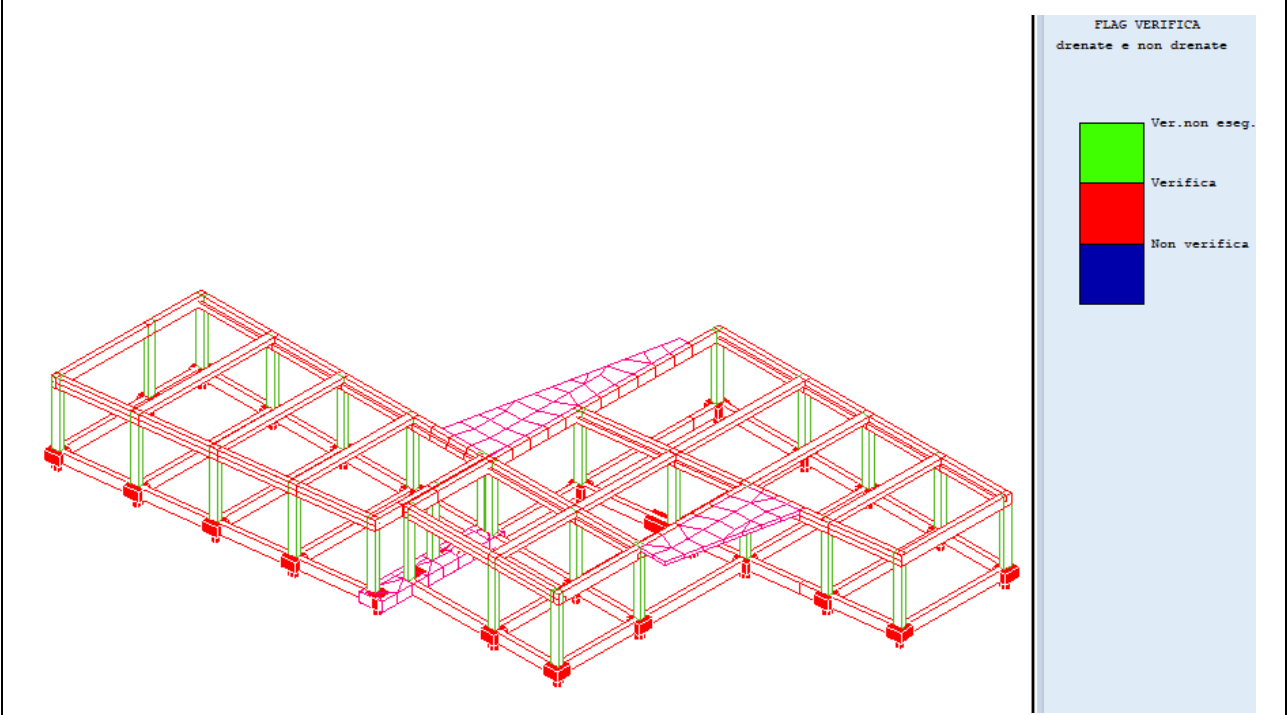
Carico ammissibile a compressione



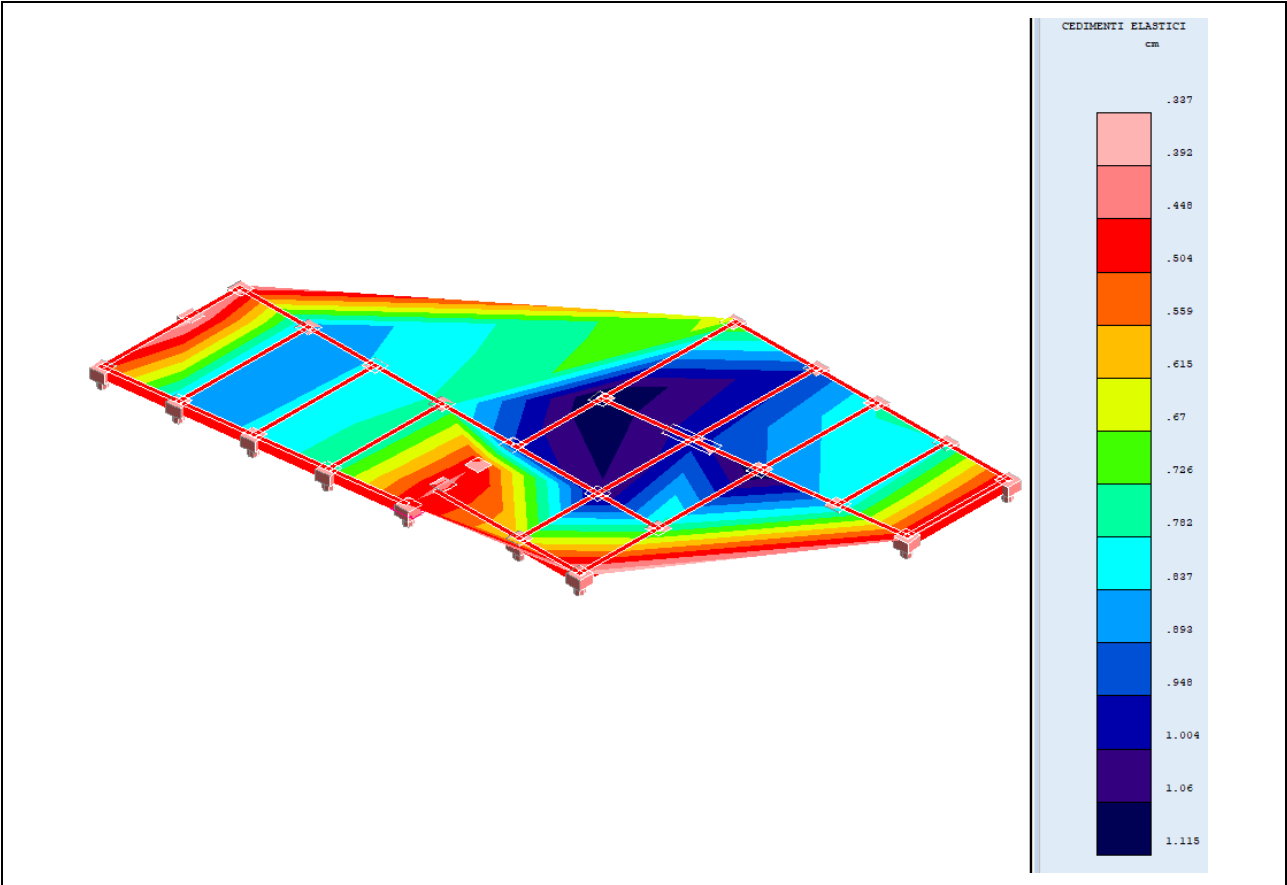
Carico limite di punta



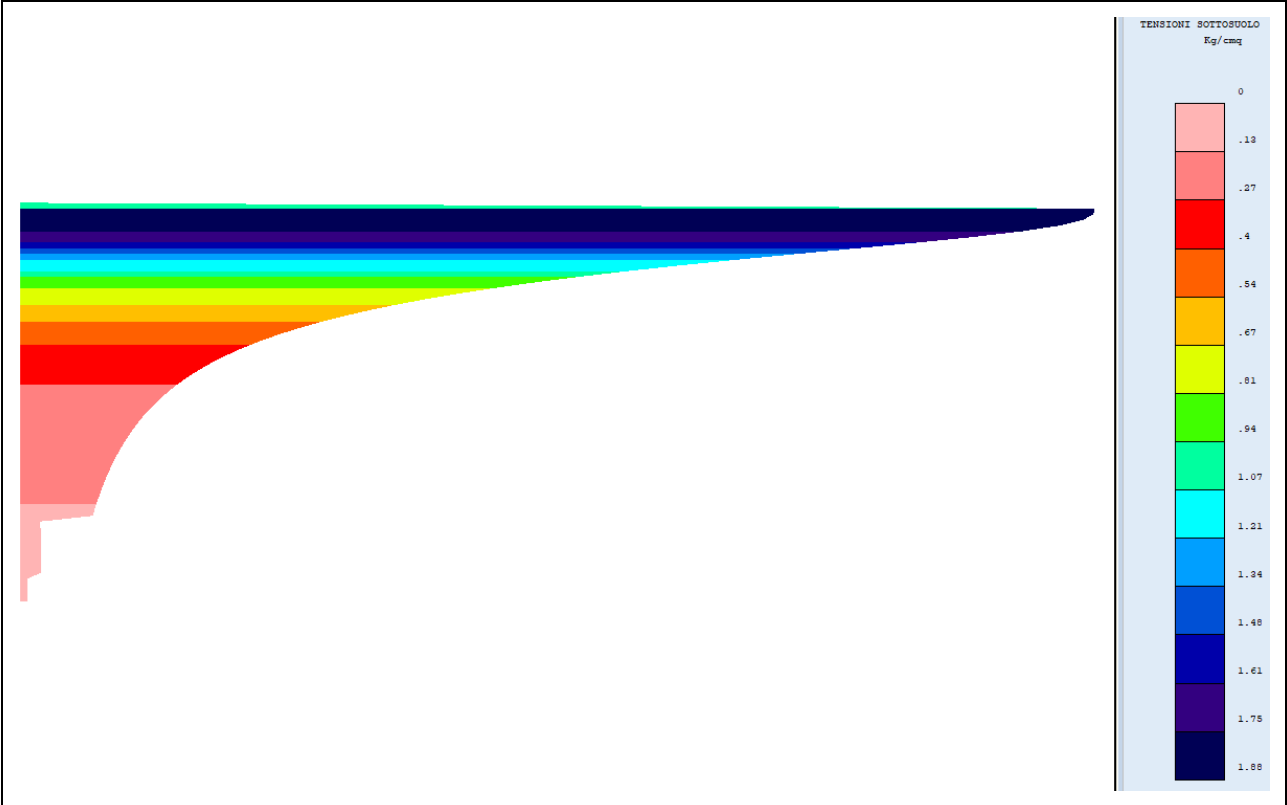
Carico limite laterale



Flag verifica

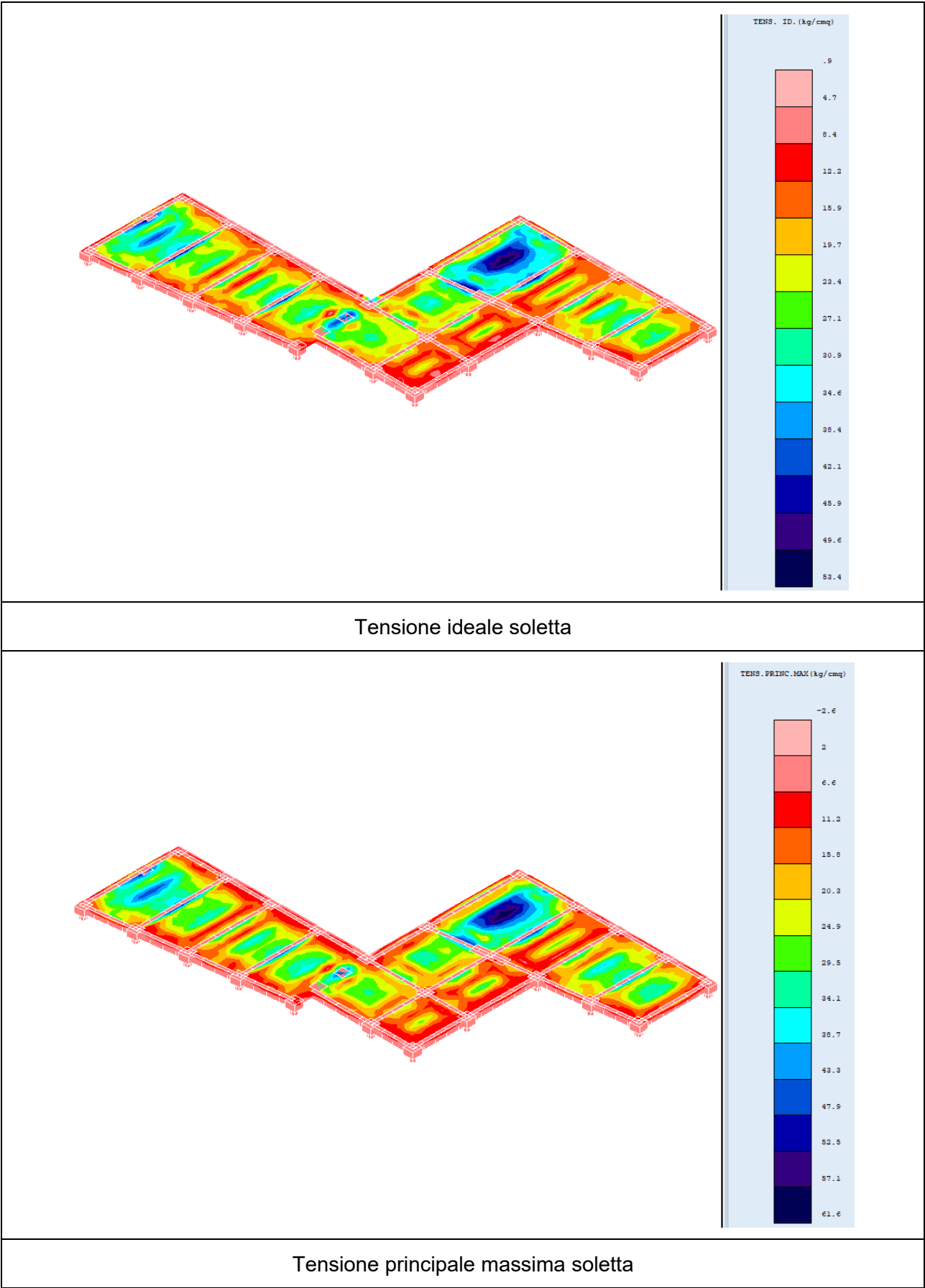


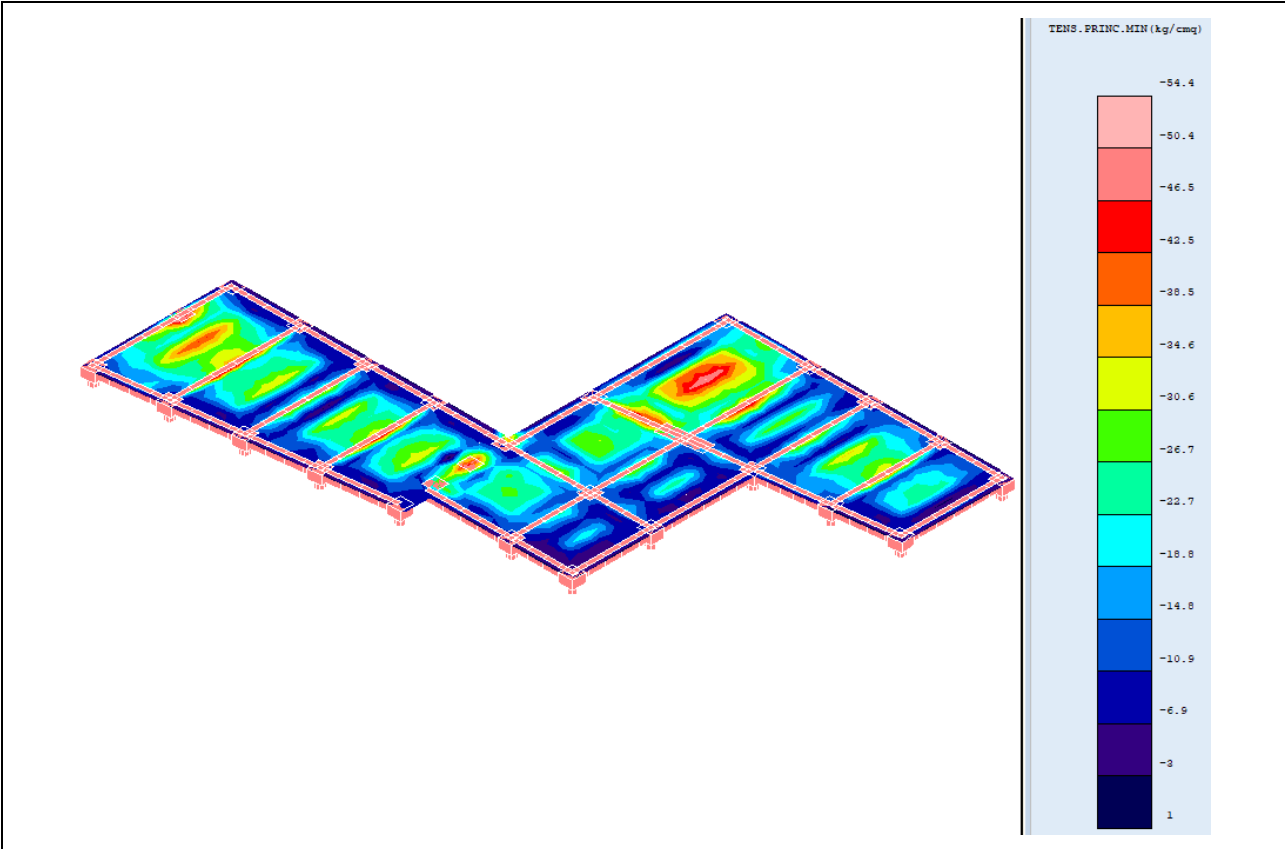
Cedimenti elastici



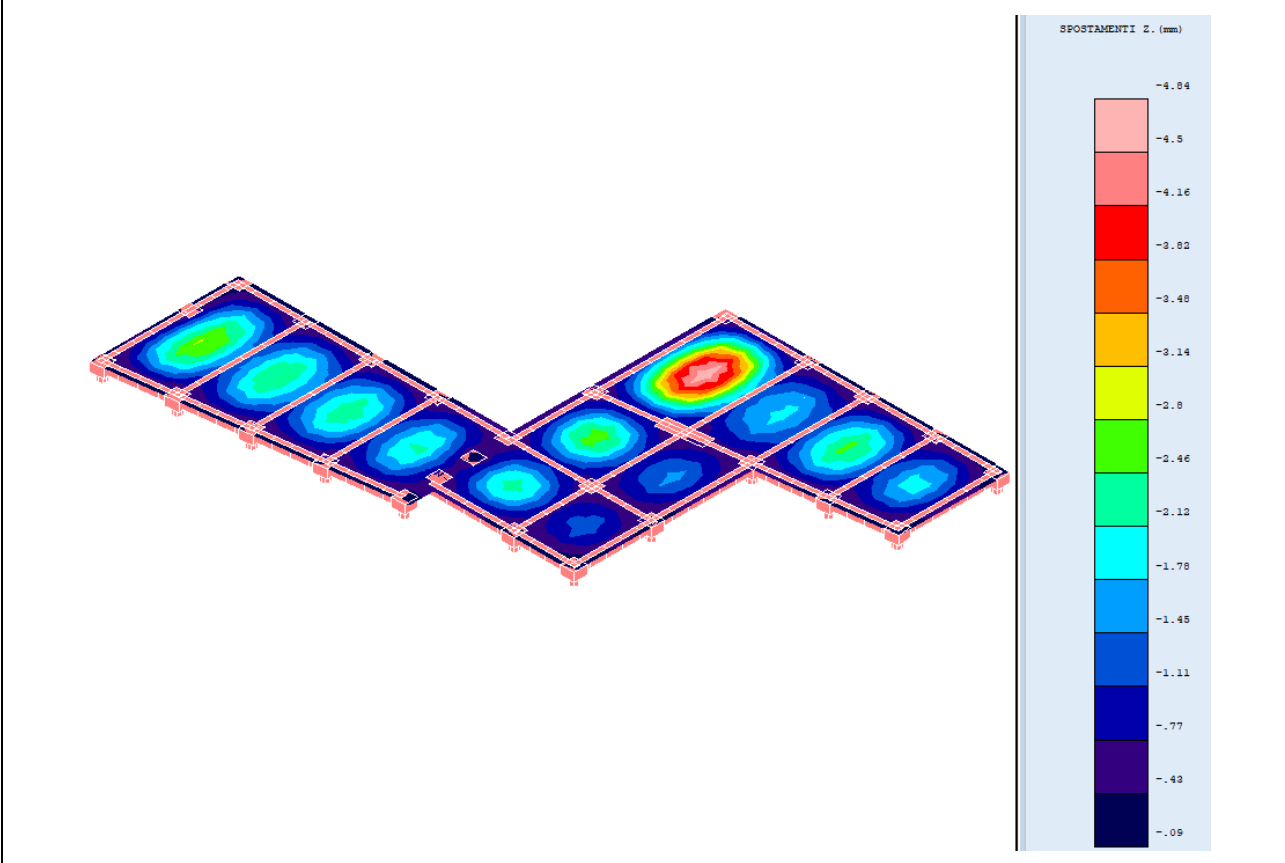
Tensioni massime

3.2 Modello 2

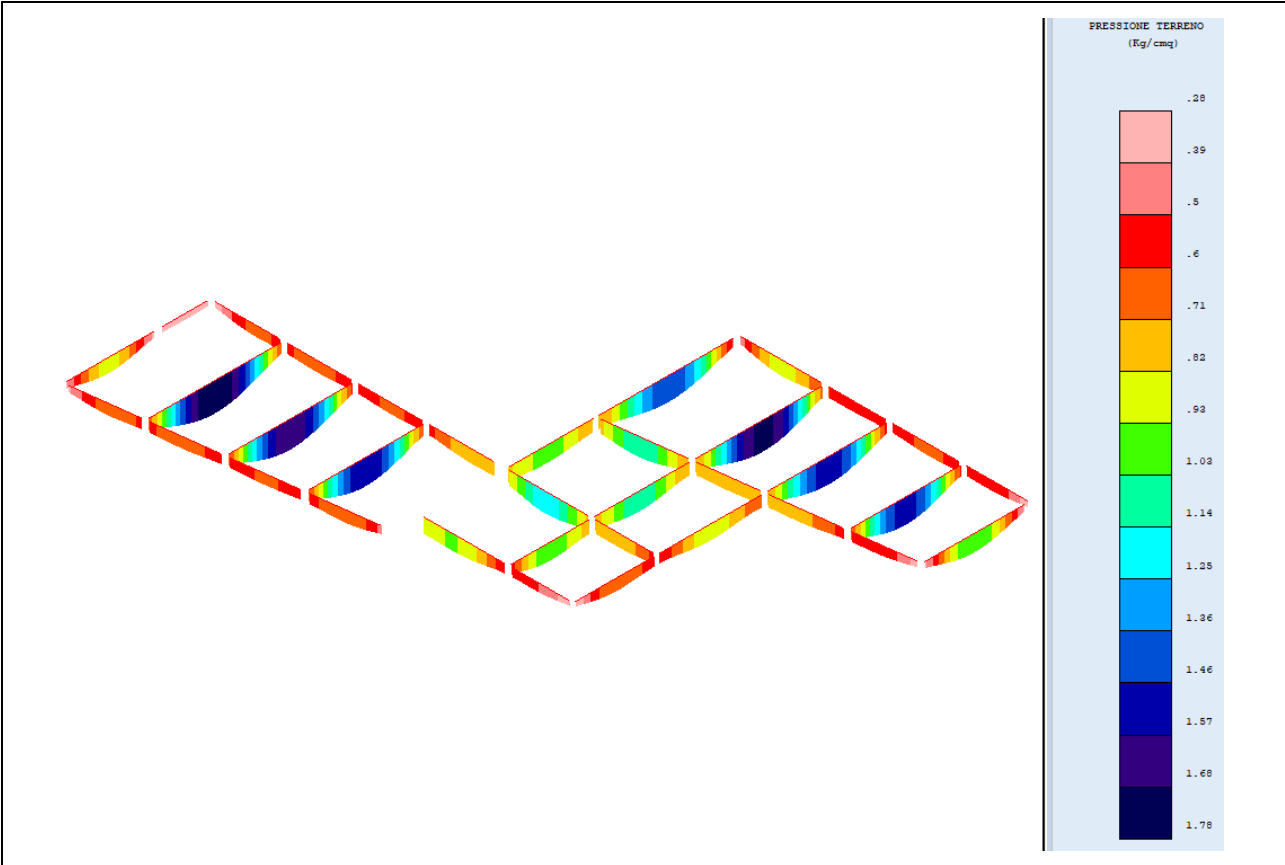




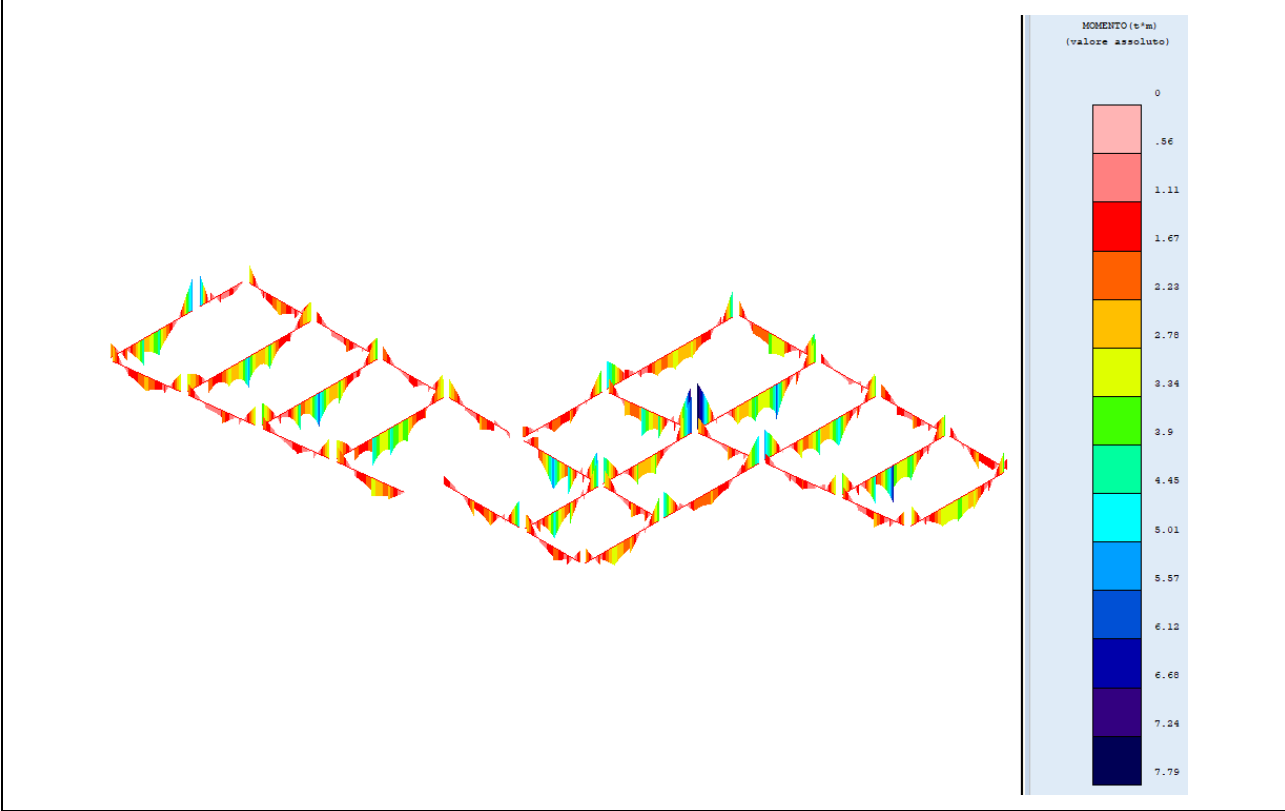
Tensione principale minima soletta



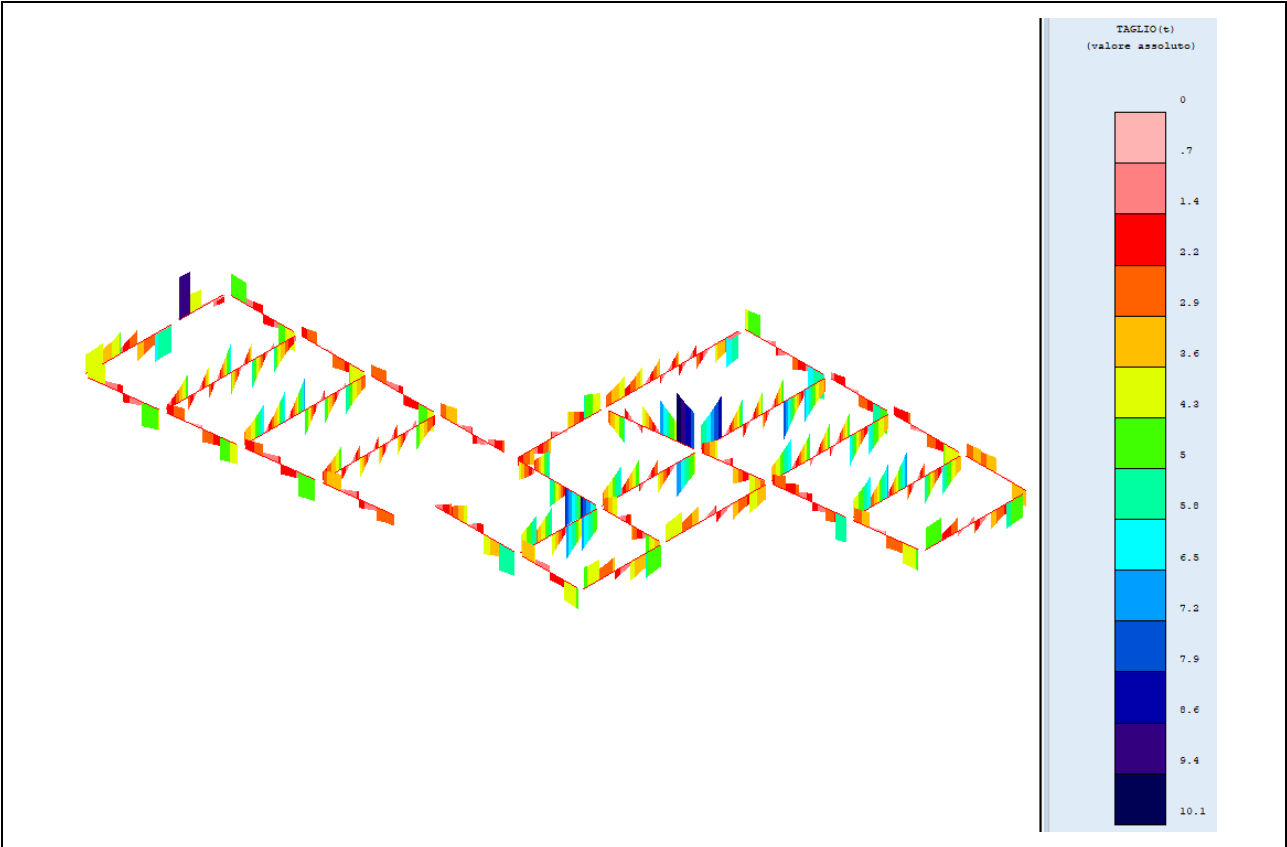
Spostamenti in Z soletta



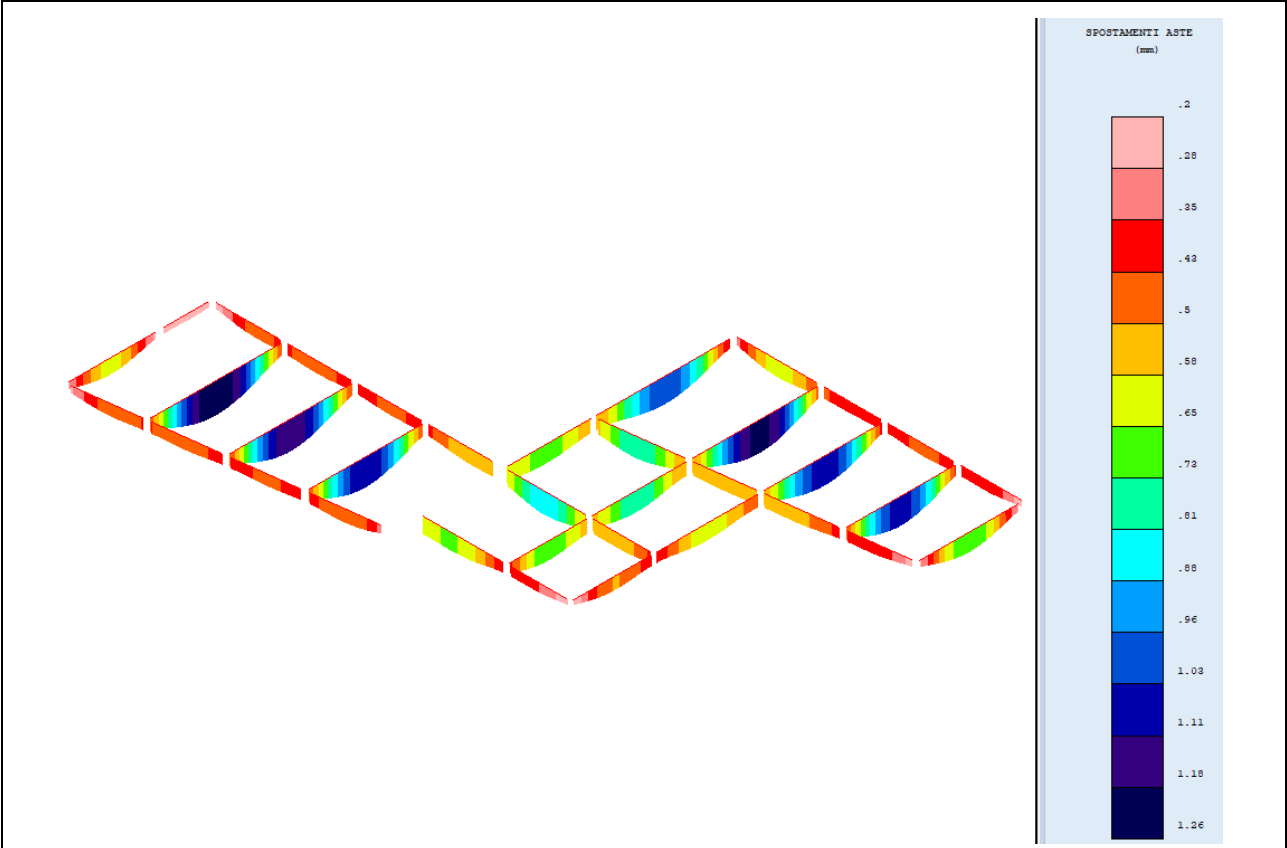
Pressione del terreno sulle travi



Diagrammi Mx, My travi



Diagrammi Tx, Ty travi



Spostamenti travi

4. VALIDAZIONE DEI CALCOLI

Affidabilità dei codici utilizzati

L'affidabilità del codice utilizzato e la sua idoneità al caso in esame, è stata attentamente verificata sia effettuando il raffronto tra casi prova di cui si conoscono i risultati esatti sia esaminando le indicazioni, la documentazione ed i test forniti dal produttore stesso.

Le case produttrici, a riprova dell'affidabilità dei risultati ottenuti, forniscono direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all' indirizzo:

CDG: <https://www.stsweb.it/downloads/Validazione/Validazione%20CDG.pdf>