

PROVINCIA DI PESCARA

SETTORE I TECNICO
SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA
Piazza Italia, 30_65121 Pescara



Liceo Scientifico "C.D'Ascanio " Via Polacchi _ Montesilvano (Pe)

OGGETTO:
PROGETTO ESECUTIVO CALCOLO STRUTTURALE
PALESTRA POLIVALENTE - CORPO SPOGLIATOI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SINTETICA

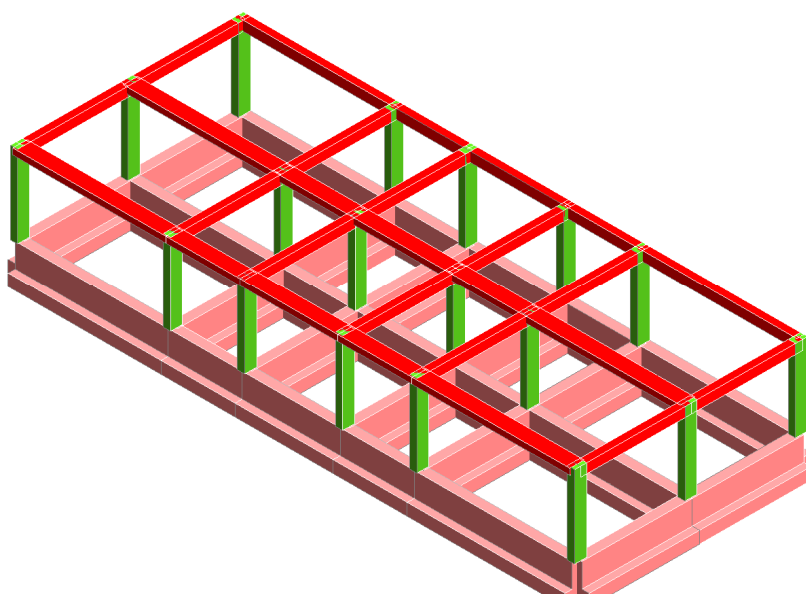
Tav. n° 7

Redatto da
Dott. Arch. Stefano Vagnoni

Il Responsabile del Procedimento
Dott. Arch. Alessandra Berardi

Data: giugno 2019

**OGGETTO : REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA POLIVALENTE A
SERVIZIO DEL LICEO SCIENTIFICO C.D'ASCANIO
CORPO SPOGLIATOI**



COMMITTENTE: PROVINCIA DI PESCARA SETTORE TECNICO I

COMUNE : MONTESILVANO (PE)

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE: ARCH VAGNONI STEFANO

CODIFICA:	DOCUMENTO:
GIUGNO 2019	RELAZIONE ILLUSTRATIVA SINTETICA

INDICE

1 RELAZIONE ILLUSTRATIVA SINTETICA E ANALISI DEI CONTENUTI DELL' STESSA

In merito a quanto citato negli **artt. 4 del Regolamento n. 3/2016 attuativo della legge regionale 11 agosto 2011, n. 28**, si illustrano gli elementi essenziali richiesti:

a) La zona oggetto di studio si trova nel Comune di Montesilvano , Provincia di Pescara, nelle vicinanze di Via Polacchi. Il sito destinato al progetto ricade sulla particella 2783 , del foglio 6, come riportato nella planimetria catastale allegata la progetto architettonico.

Le coordinate geografiche dell'area sono lat. 42.50865 e long. 14.14361.

Il sito è abbastanza pianeggiante e ubicato nella zona pianeggiante del Fiume Saline , il terreno su cui si poggia la base della fondazione (orizzonte B) è limoso argilloso sabbioso mediamente consistente (pleistocene superiore), falda non rilevata , regimazione delle acque superficiali con sistema di drenaggi.

b) La struttura del fabbricato e' in elevazione composta da pilastri e travi in c.a. intelaiate nelle due direzioni in fondazione da travi a T rovescia h 150 cm. poggiante su cls magro dello sp. cm. 100 min.in modo da raggiungere l'orizzonte B. La destinazione d'uso del fabbricato è spogliatoio a servizio palestra scolastica e ambiente di classe di esposizione XC2.

c) La principale normativa di riferimento usata è l'NTC 2018 ; Per ciò che riguarda le specifiche indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nei documenti sopra citati (NTC e Circ. NTC) si è fatto riferimento, circostanziandolo di volta in volta, alle Ordinanze, agli Eurocodici ed alle relative Appendici Nazionali (vedi relazione di calcolo strutturale);

d) Si rimanda alla relazione di calcolo strutturale per la definizione dell'azione sismica di base del sito: VN 50 , CLASSE D'USO III, $V_r = V_n * 1.5$, Cat. Suolo C, Cat. Topografica T1, zona sismica 3, Coord. Geogr. Sito lat. 42.50865 e long. 14.14361.

e) I materiali e prodotti ad uso strutturale sono i seguenti:

pilastri e travi CLS C25/30 copriferro pilastri e travi 2.5 cm. , travi di fondazione 3.5 cm, soletta a scabzo 3.0 cm. CLASSE ESP XC2 Acciaio C450C .

f) Classe di duttilità CD "B"; edificio regolare in altezza e in pianta; sis.tema sismoresistente a telai; fattore di comportamento $q=3.30$ (vedere relazione di calcolo strutturale); Stati limiti indagati SLD(verifiche in termini di deformazione) e SLU (verifiche in termini di resistenza);

g) combinazioni di carico agli SLU e SLE

$$F_d = \gamma_g G_k + \gamma_q [Q_{1k} + \sum (\psi_{0i} Q_{ik})]$$

dove le azioni risultano:

G_k valore caratteristico delle azioni permanenti

Q_{1k} valore caratteristico dell' azione variabile dominante

Q_{ik} valore caratteristico dell'azione variabile

I coefficienti parziali di sicurezza sono stati ricavati dalle NTC 2018 "Testo Unico delle Costruzioni":

γ_{g1} 1,3 (1,0) se il suo contributo aumenta la sicurezza

γ_{g2} 1,3 (0,0) se il suo contributo aumenta la sicurezza

γ_q 1,5 (0,0) se il suo contributo aumenta la sicurezza

Ψ_{0i} coefficienti di combinazione

Combinazioni di carico allo S.L.E:

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si possono definire tre combinazioni di carico:

- combinazione rara:
$$F_d = G_k + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

- combinazione frequente
$$F_d = G_k + Q_{k1} \cdot \psi_{11} + \sum_{i=2}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

- combinazione quasi permanente
$$F_d = G_k + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

combinazioni di carico sismiche allo SLV e SLD

$$E + G_1 + G_2 + \sum_{j=1}^{\infty} \psi_{2,j} Q_{k,j}$$

dove:

$\psi_{2,j}$ coefficiente di combinazione dell'azione variabile $Q_{k,j}$

G_k valore caratteristico delle azioni permanenti

E azione sismica per lo stato limite in esame

Q_{ki} valore caratteristico della azione variabile Q_i .

Le combinazioni sismiche effettuate nel programma di calcolo per l'abitazione sono le seguenti:

- $G_{k1} + G_{k2} + 0.3 Q_{\text{Accidentale}} \pm E_x \text{ (SLV)} \pm 0.30 E_y \text{ (SLV)}$
- $G_{k1} + G_{k2} + 0,3 Q_{\text{Accidentale}} \pm 0.3 E_x \text{ (SLV)} \pm E_y \text{ (SLV)}$
- $G_{k1} + G_{k2} + 0,3 Q_{\text{Accidentale}} \pm E_x \text{ (SLD)} \pm 0.30 E_y \text{ (SLD)}$
- $G_{k1} + G_{k2} + 0,3 Q_{\text{Accidentale}} \pm 0.3 E_x \text{ (SLD)} \pm E_y \text{ (SLD)}$

h) analisi adottata: analisi dinamica lineare con spettro risposta essendo coerente con le ipotesi di progetto e la più adatta a riprodurre il comportamento della stessa e quello locale delle sezioni adottate, degli elementi strutturali, dei collegamenti e degli appoggi.

Sintesi risultati: numero modi di vibrare 12 , tipo combinazione CQC, Modo n.1 $T=0.211$, massa eccitata 159 t percent. 0.99 (sisma n°1).

Per maggiori approfondimenti vedere relazione strutturale.

i) Le verifiche nei confronti degli stati limite ultimi degli elementi strutturali, degli elementi non strutturali e degli impianti si effettuano in termini di resistenza e di duttilità.

Verifiche degli elementi strutturali in termini di resistenza.

Per tutti gli elementi strutturali, inclusi nodi e connessioni tra elementi, deve essere verificato che il valore di progetto di ciascuna sollecitazione (E_d), calcolato in generale comprendendo gli effetti delle non linearità geometriche e le regole di gerarchia delle resistenze indicate per le diverse tecniche costruttive, sia inferiore al corrispondente valore della resistenza di progetto (R_d).

La resistenza di progetto delle membrature e dei collegamenti è valutata in accordo con le regole presentate nei capitoli delle NTC2018, integrate dalle regole di progettazione definite di volta in volta nei paragrafi delle NTC2018.

Se la resistenza dei materiali è giustificatamente ridotta (anche sulla base di apposite prove sperimentali) per tener conto del degrado per deformazioni cicliche, ai coefficienti parziali di sicurezza sui materiali γ_M si attribuiscono i valori precisati nel Cap. delle NTC2018 per le situazioni eccezionali.

Verifiche degli elementi strutturali in termini di duttilità e capacità di deformazione.

Deve essere verificato che i singoli elementi strutturali e la struttura nel suo insieme possiedano una duttilità coerente con il fattore di struttura q adottato. Questa condizione si può ritenere soddisfatta applicando le regole di progetto specifiche e di gerarchia delle resistenze indicate per le diverse tipologie costruttive.

Alternativamente, e coerentemente con modello e metodo di analisi utilizzato, si deve verificare che la struttura possieda una capacità di spostamento superiore alla domanda.

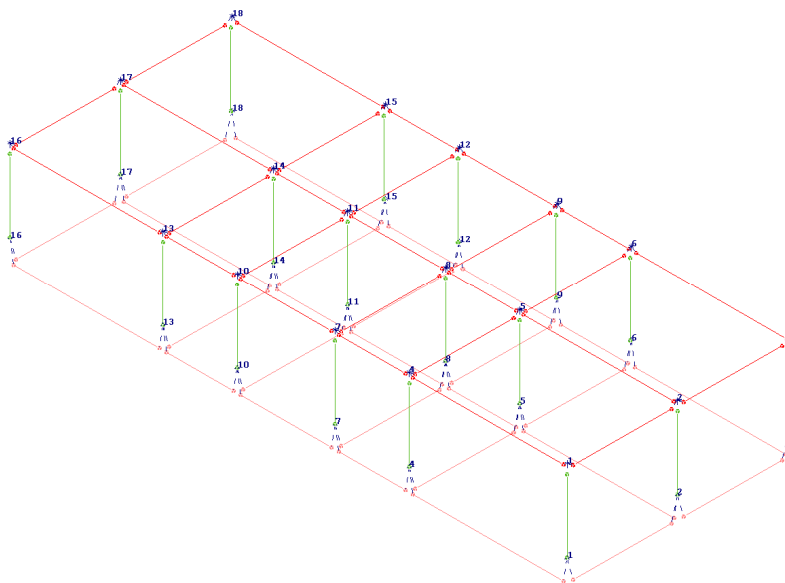
Verifiche degli elementi non strutturali e degli impianti.

Per gli elementi costruttivi senza funzione strutturale debbono essere adottati magisteri atti ad evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione della F_a corrispondente allo SLV .

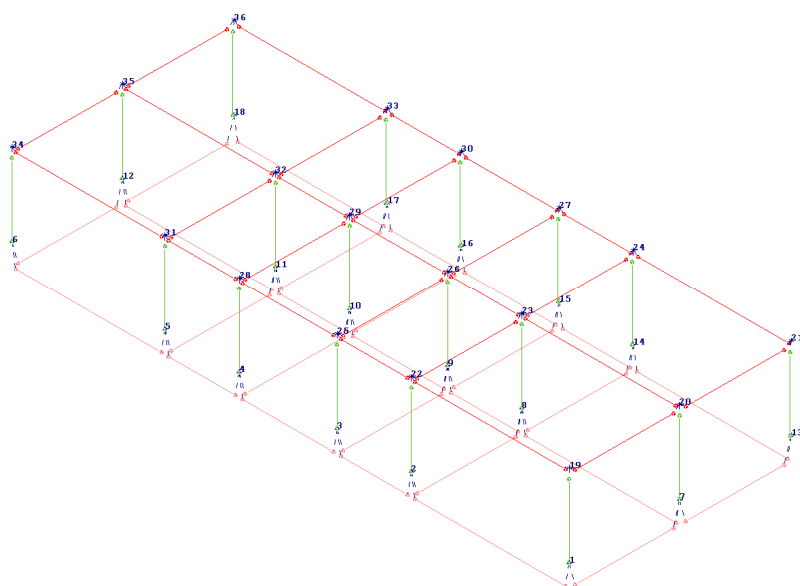
Per ciascuno degli impianti principali, gli elementi strutturali che sostengono e collegano i diversi elementi funzionali costituenti l'impianto tra loro ed alla struttura principale devono avere resistenza sufficiente a sostenere l'azione della F_a corrispondente allo SLV .

j) rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture piu' significative , sintesi delle verifiche di sicurezza e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

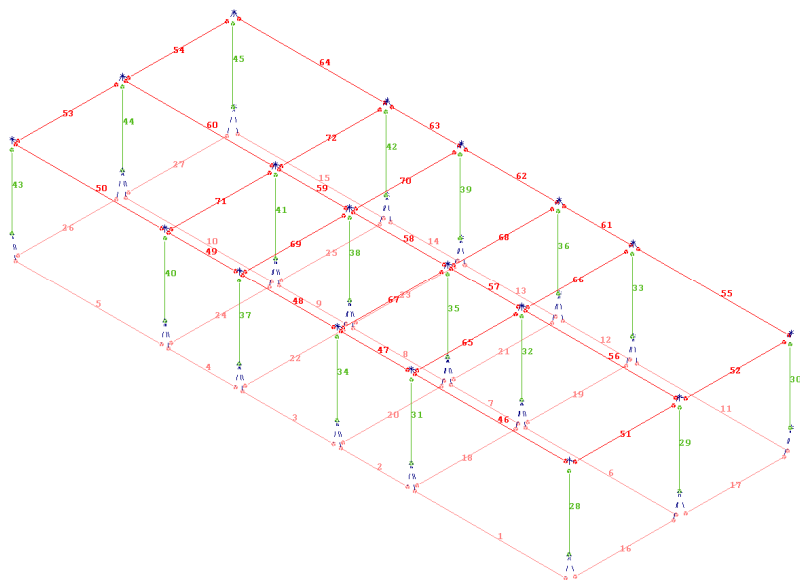
SCHEMA STRUTTURA CON NUM FILI



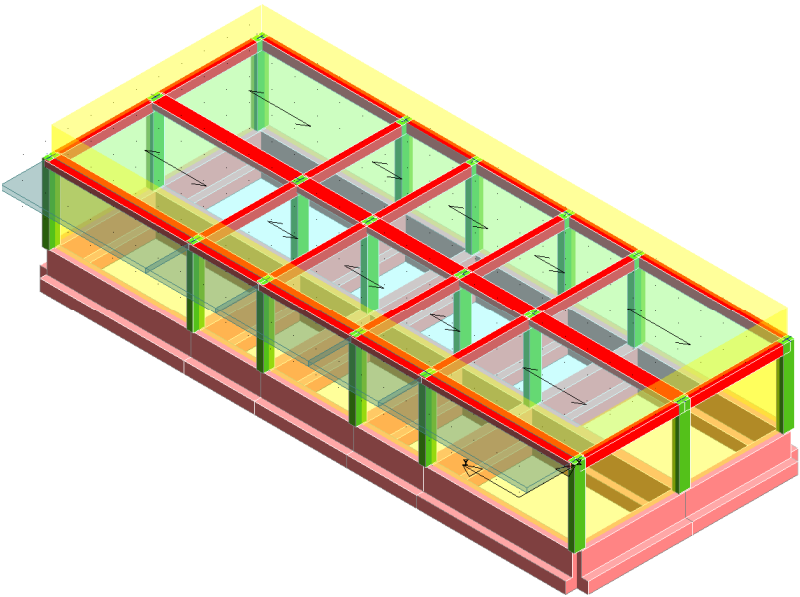
SCHEMA STRUTTURA CON NUM NODI



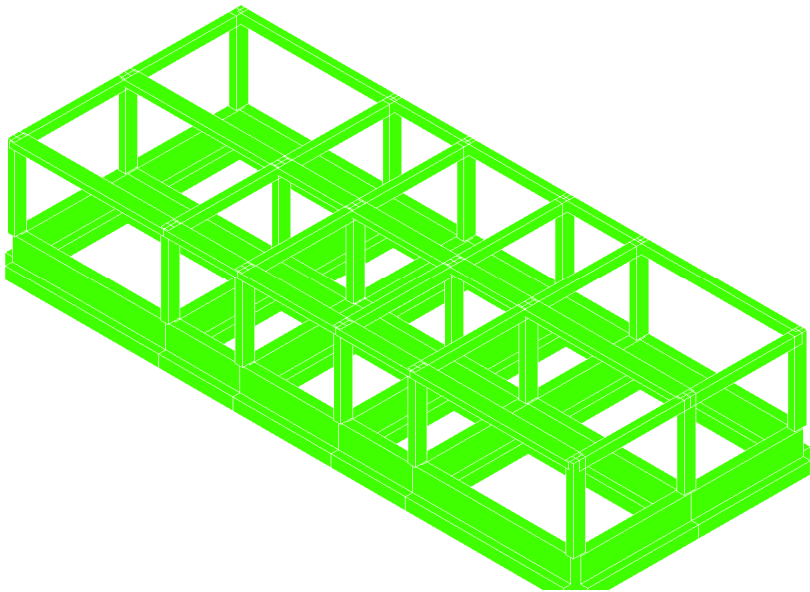
SCHEMA STRUTTURA CON NUM ASTE



SCHEMA STRUTTURALE CON CARICHI



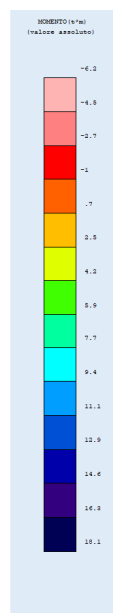
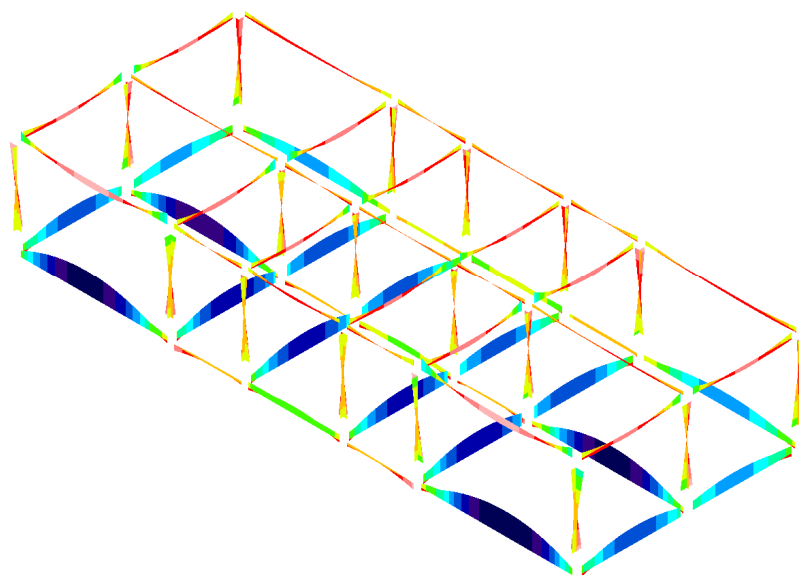
STATO VERIFICA



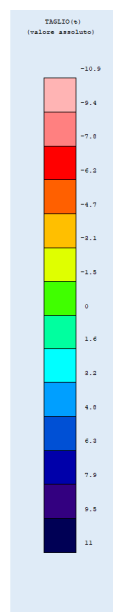
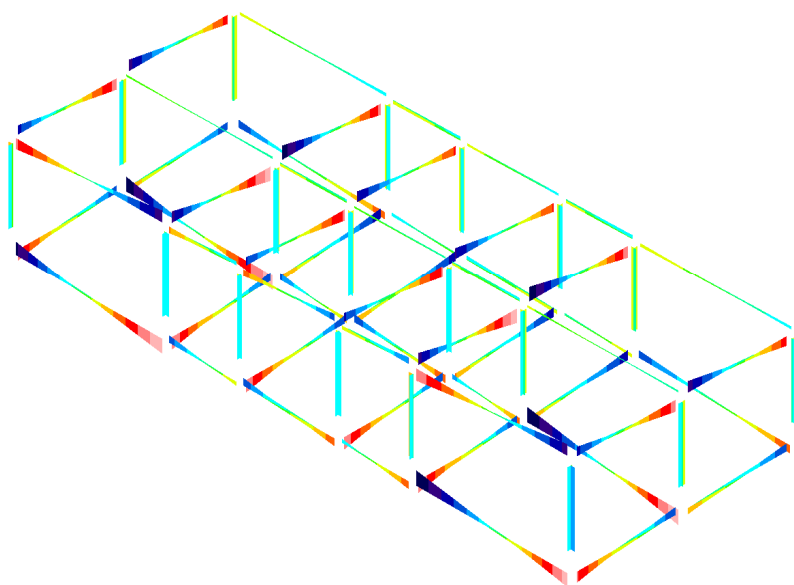
VERIFICA ATE

Verifica
Non verifica
Ver. non eseg.
Nona. Esaut.

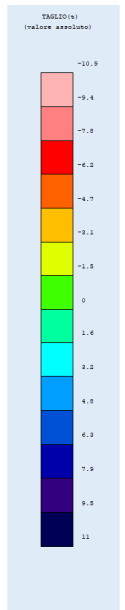
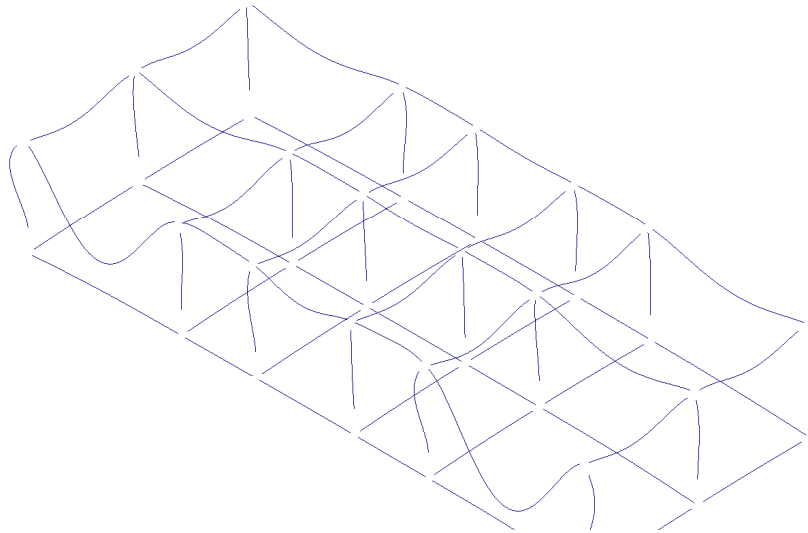
SOLLECITAZIONI INVILUPPO MOMENTI



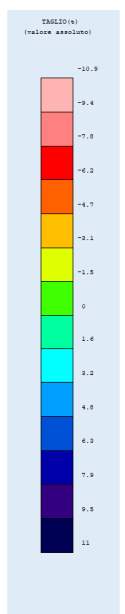
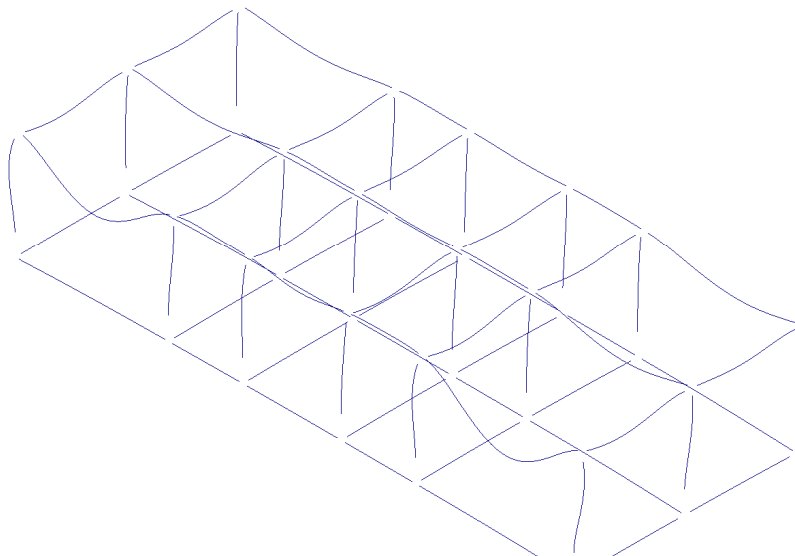
SOLLECITAZIONI INVILUPPO TAGLI



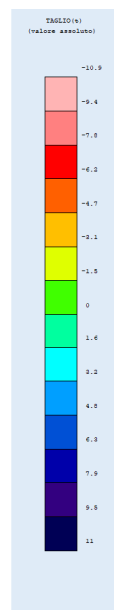
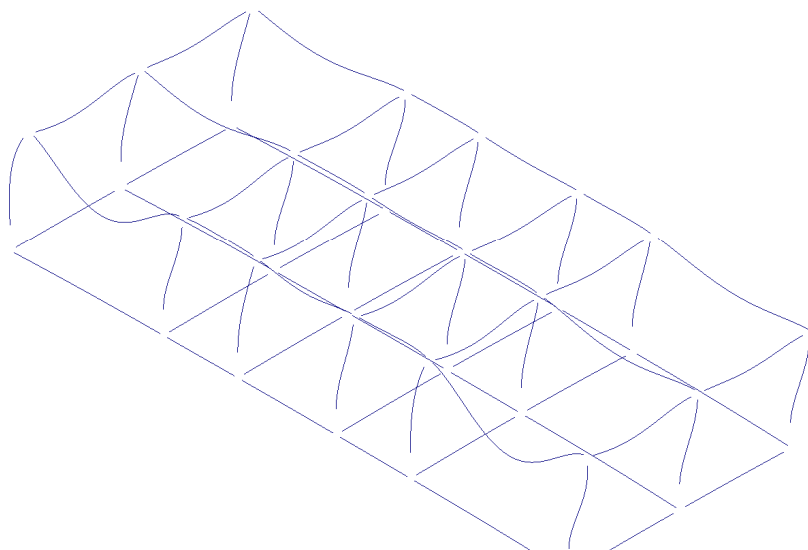
SPOSTAMENTI COMB 1



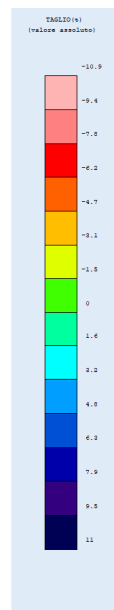
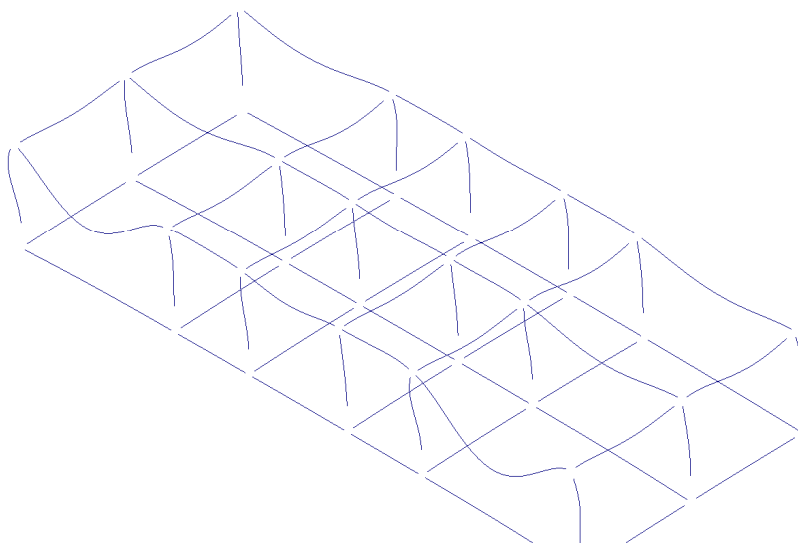
SPOSTAMENTI COMB 3



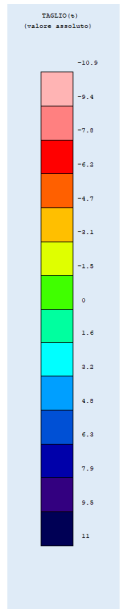
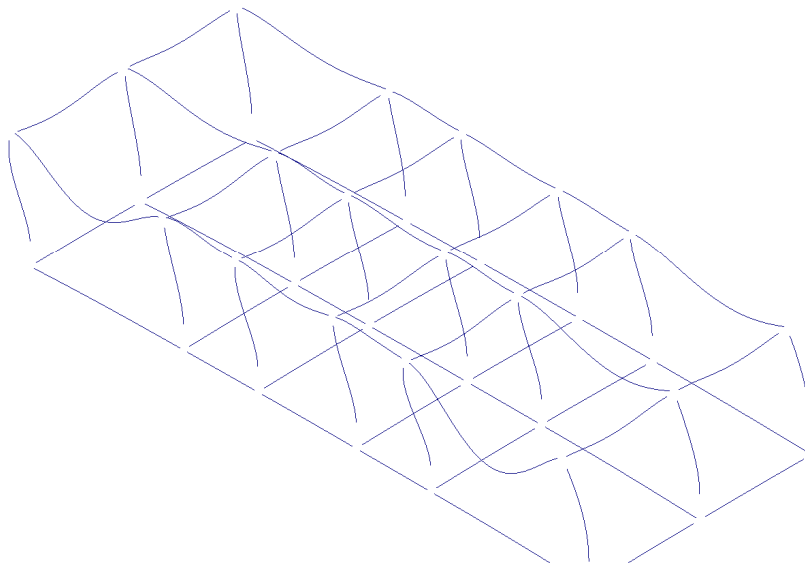
SPOSTAMENTI COMB 10



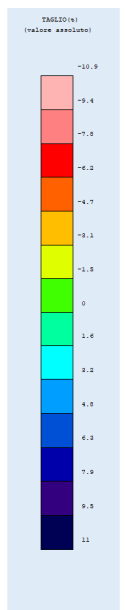
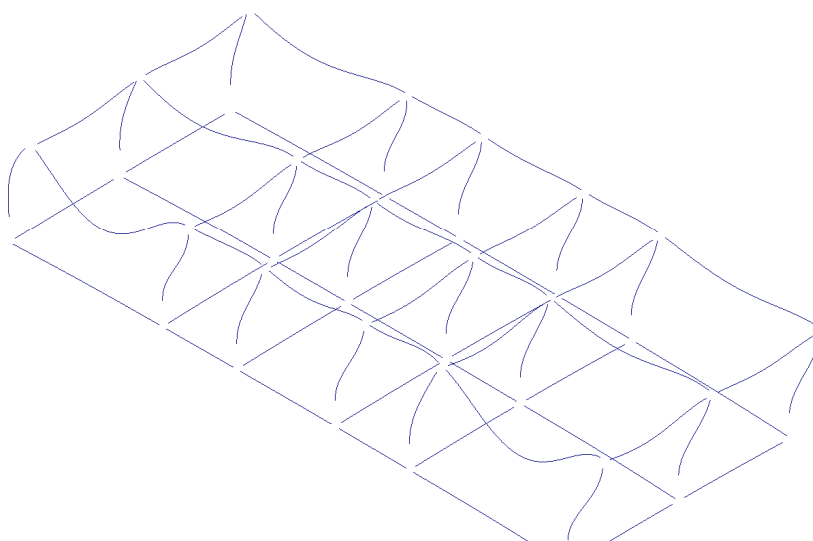
SPOSTAMENTI COMB 15



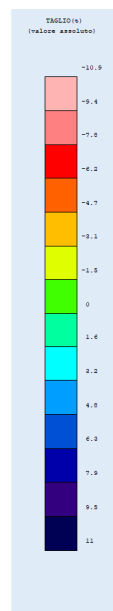
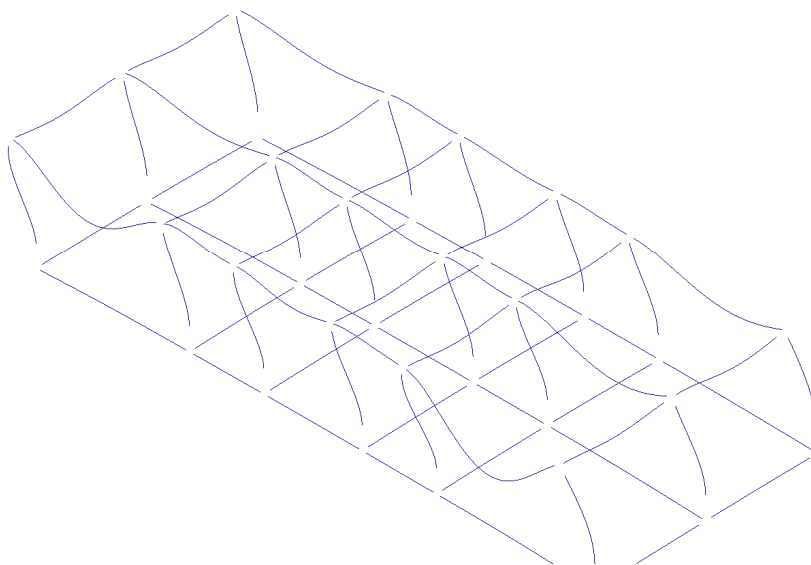
SPOSTAMENTI COMB 20



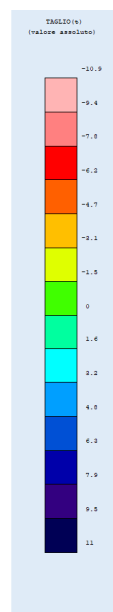
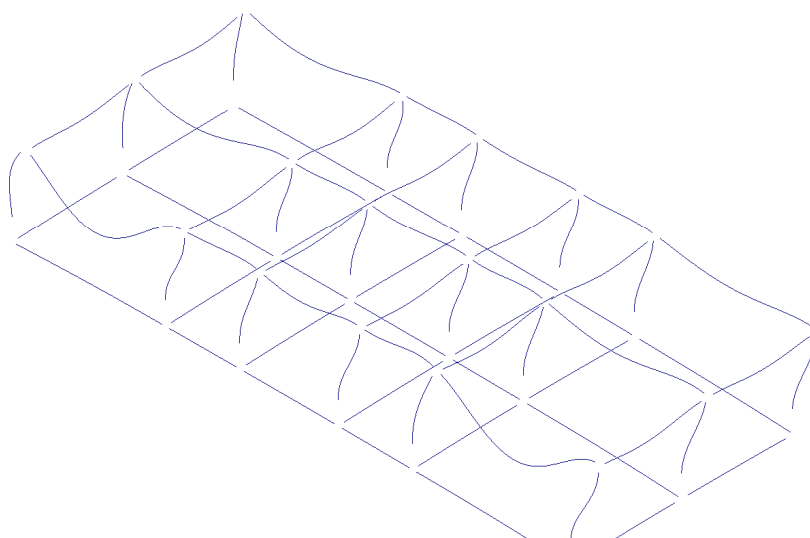
SPOSTAMENTI COMB. N.25



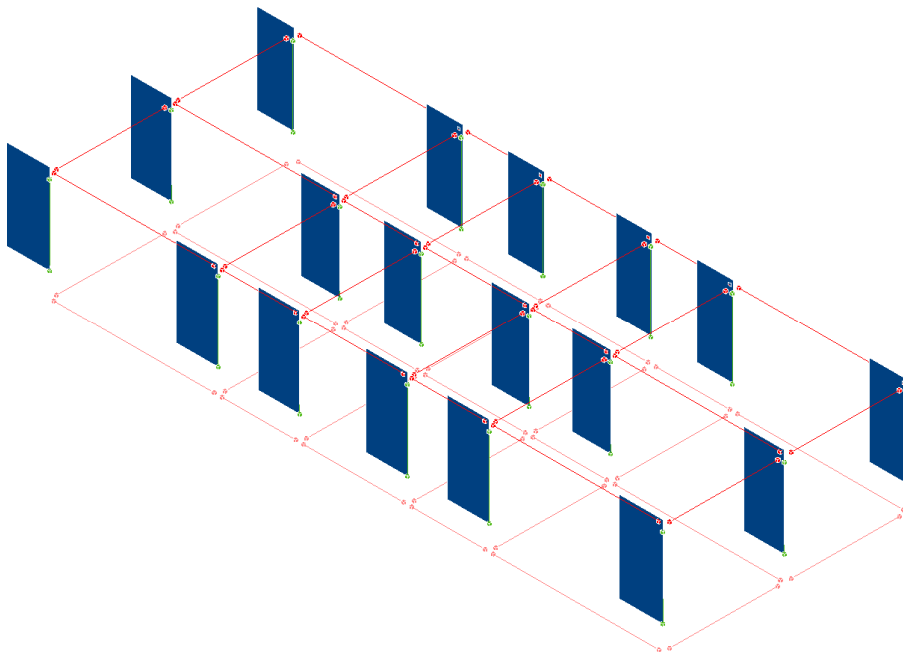
SPOSTAMENTI COMB. N.30



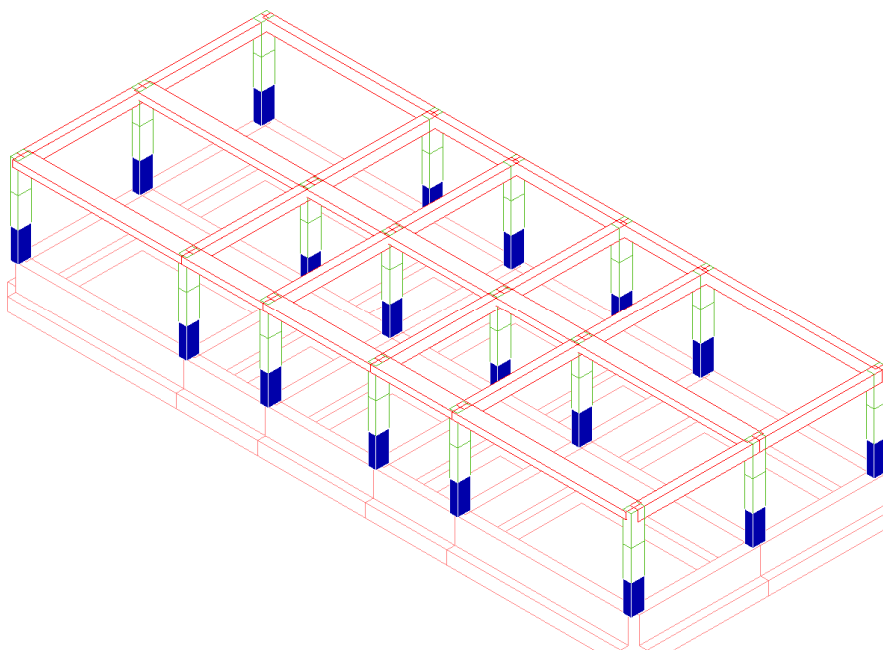
SPOSTAMENTI COMB. N.34



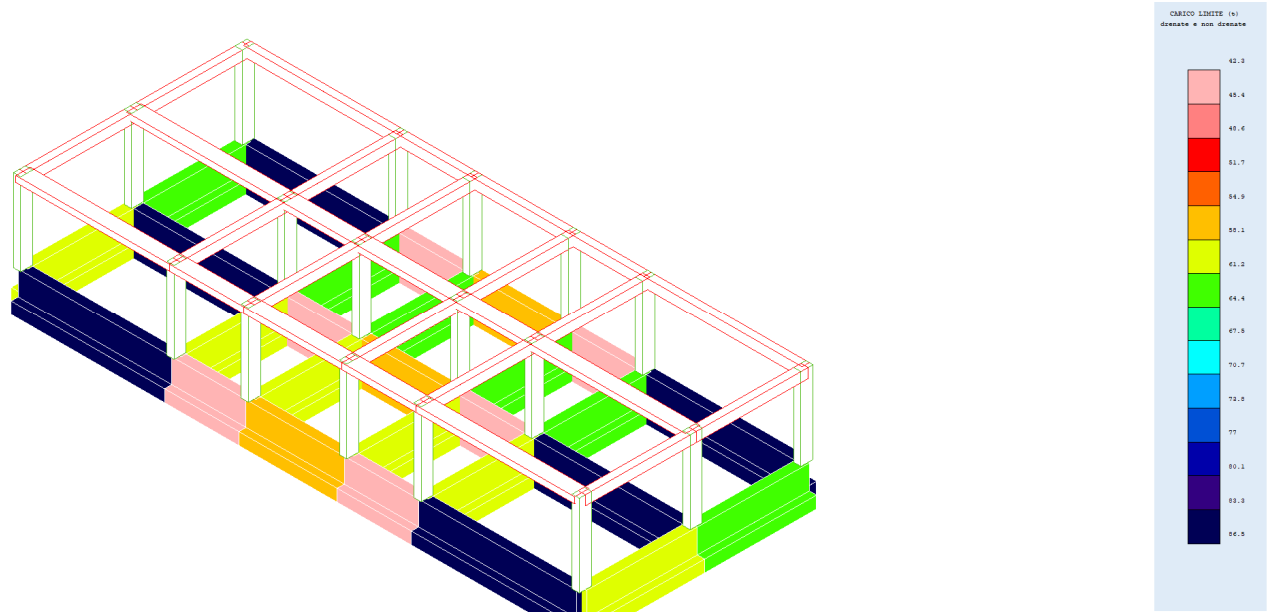
SPOSTAMENTI RELATIVI (VERIFICA)



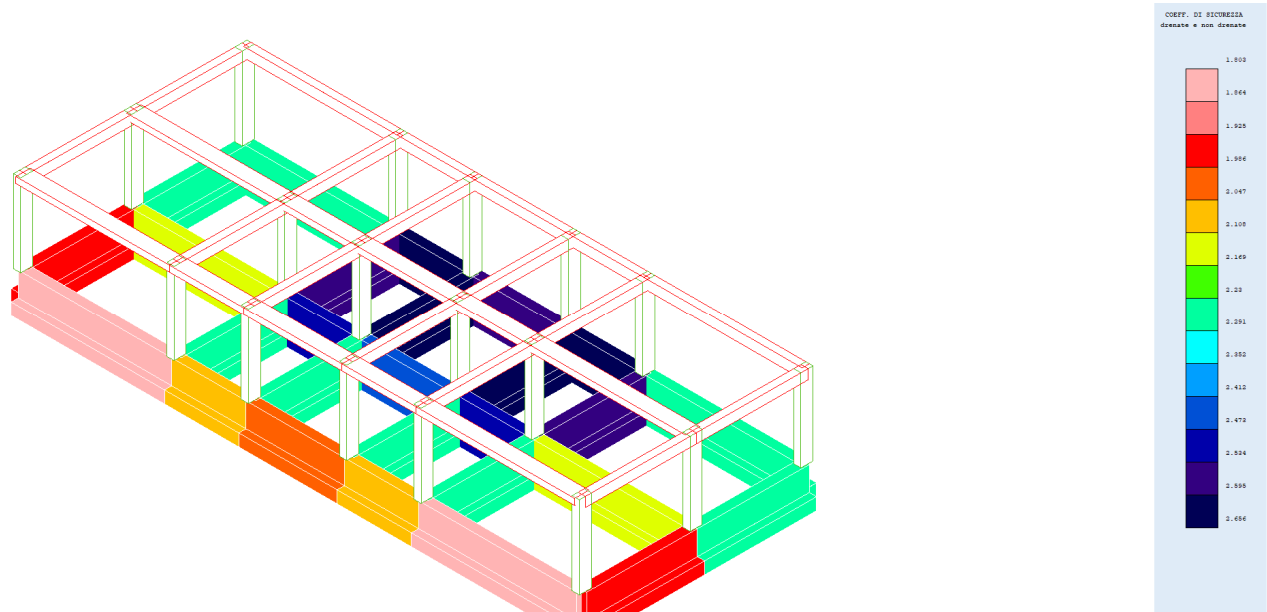
VERIFICA OK DUTTILITA' PILASTRI



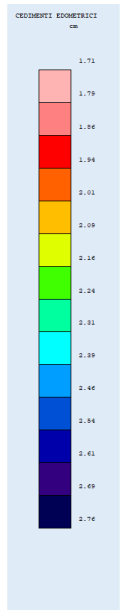
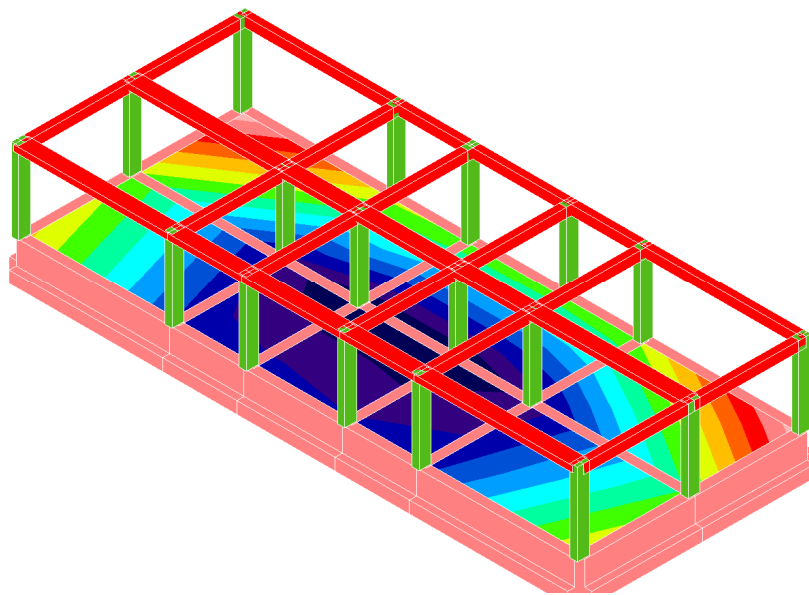
CARICO LIMITE DRENATE E NON DRENATE



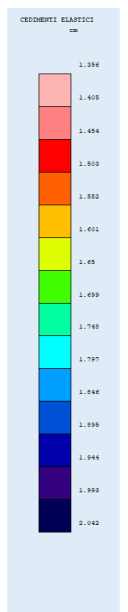
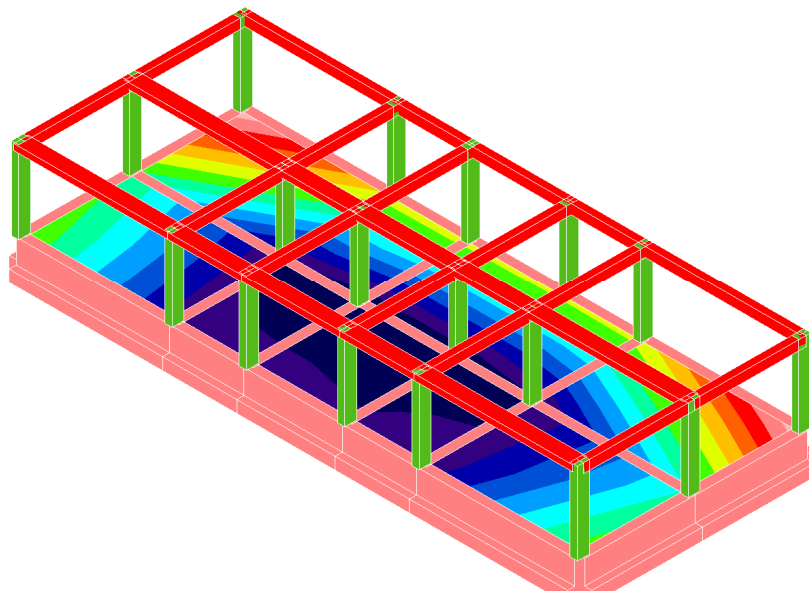
COEFF SIC DRENATE E NON DRENATE



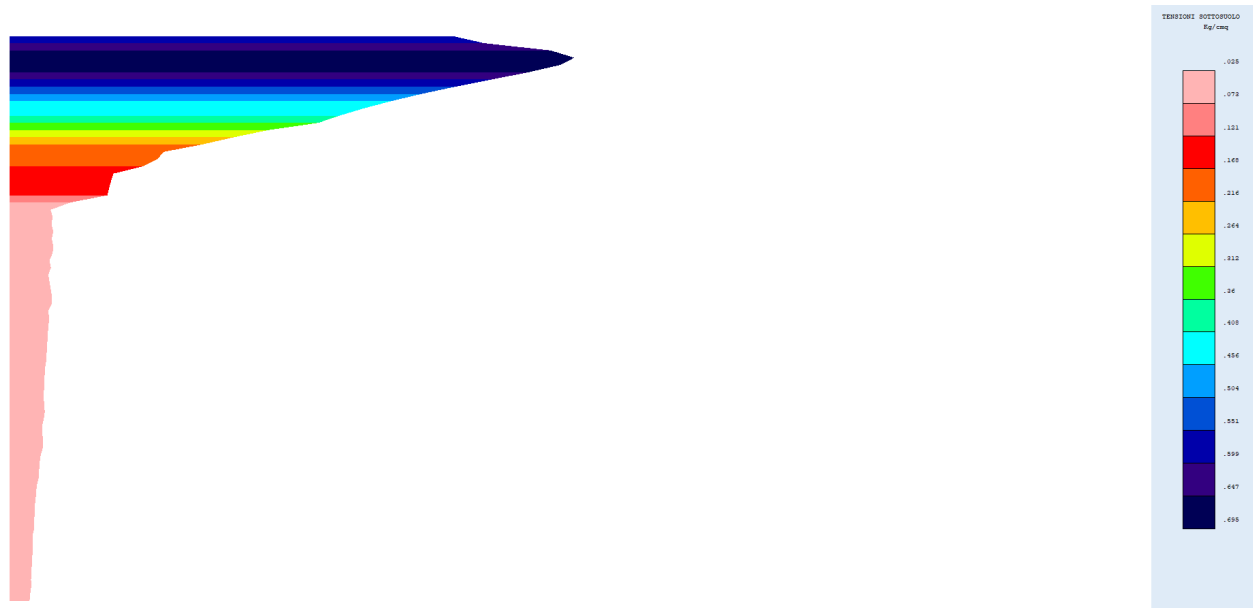
CEDIMENTI EDOMETRICI



CEDIMENTI ELASTICI



TENSIONE TERRENO



k) Per le massime pressioni attese, si rimanda alla relazione geotecnica e alle mappe di pressione. In sintesi : pressione max terreno in esercizio 0.695 kg/cmq , cedim. Edometrico SLE 2.76 cm. , cedim. Elastici SLE 2.04 cm.

Giudizio motivato di accettabilita' DEI RISULTATI

Il software utilizzato ha permesso di modellare analiticamente il comportamento fisico della struttura utilizzando la libreria disponibile di elementi finiti.

Le funzioni di visualizzazione ed interrogazione sul modello hanno consentito di controllare sia la coerenza geometrica che la adeguatezza delle azioni applicate rispetto alla realtà fisica.

Inoltre la visualizzazione ed interrogazione dei risultati ottenuti dall'analisi quali: sollecitazioni, tensioni, deformazioni, spostamenti e reazioni vincolari, hanno permesso un immediato controllo di tali valori con i risultati ottenuti mediante schemi semplificati della struttura stessa.

Si è inoltre riscontrato che le reazioni vincolari sono in equilibrio con i carichi applicati, e che i valori dei taglianti di base delle azioni sismiche sono confrontabili con gli omologhi valori ottenuti da modelli SDOF semplificati.

Sono state inoltre individuate un numero di travi ritenute significative e, per tali elementi, e' stata effettuata una apposita verifica a flessione e taglio.

Le sollecitazioni fornite dal solutore per tali travi, per le combinazioni di carico indicate nel tabulato di verifica del CDSWin, sono state validate effettuando gli equilibri alla rotazione e traslazione delle dette travi, secondo quanto meglio descritto nel calcolo semplificato, allegato alla presente relazione.

Si sono infine eseguite le verifiche di tali travi con metodologie semplificate e, confrontandole con le analoghe verifiche prodotte in automatico dal programma, si e' potuto riscontrare la congruenza di tali risultati con i valori riportati dal software.

Si è inoltre verificato che tutte le funzioni di controllo ed autodiagnostica del software abbiano dato tutte esito positivo.

Da quanto sopra esposto si puo' quindi affermare che il calcolo e' andato a buon fine e che il modello di calcolo utilizzato e' risultato essere rappresentativo della realta' fisica, anche in funzione delle modalita' e sequenze costruttive.

caratteristiche e affidabilita' dei codici di calcolo:

ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2018
Nro Licenza	17876

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri

95030 Sant'Agata li Battiati (CT).

Affidabilita' dei codici utilizzati

L'affidabilita' del codice utilizzato e la sua idoneita' al caso in esame, e' 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.

La S.T.S. s.r.l., a riprova dell'affidabilita' dei risultati ottenuti, fornisce direttamente on-line i test sui casi prova liberamente consultabili all' indirizzo:

<http://www.stsweb.it/STSWeb/ITA/homepage.htm>