



COMUNE DI BARI

Provincia di Bari

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE DI
ALCUNE PENSILINE METALLICHE POSTE
ALL'INTERNO DELL'AREA DI PERTINENZA
DELL'AZIENDA RETE GAS BARI**

STRU 00a – RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Committente: RETE GAS BARI

Data 21/04/2023

IL PROGETTISTA

ING.SPEDICATO FRANCESCO SALVATORE

Premessa

La presente relazione riguarda le strutture di un pergolato a copertura del parcheggio dell'azienda Rete Gas, nel comune di Bari. Si tratta di due pensiline in carpenteria metallica, con dimensione in pianta di 45.00 x 9.00 m, e con altezza di 2.80 m. rispetto al piano finito. Le fondazioni sono in cemento armato. Le carpenterie metalliche sono state verificate conducendo verifiche di resistenza allo SLU e di deformabilità allo SLE. Il terreno è di tipo A e il fattore di struttura si è assunto pari a uno. Per verificare il comportamento della struttura, individuare il periodo proprio, le masse partecipanti ecc., si è sviluppata una analisi lineare modale. Le combinazioni definite allo SLV combinano il sisma in una direzione con il 30 % del sisma in direzione ortogonale. La normativa tecnica di riferimento è il DM 17/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" e le relative istruzioni. Le opere sono classificate come costruzioni di Classe I (secondo quanto specificato all'interno delle "Norme Tecniche per la Costruzioni" D.M. 17/01/2008 paragrafo 2.4.2); si considera, quindi, una vita utile pari a 50 anni.

Dati generali

La verifica strutturale delle pensiline destinate a parcheggio presso l'area esterna dell'azienda "RETE GAS BARI SPA" nasce all'interno di un complesso programma di adeguamento di tali strutture per l'alloggiamento di un impianto fotovoltaico. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla copertura dei posti auto del parcheggio esistente, costituite da strutture in acciaio modulare di modulo 8.00x7.60 e con struttura in acciaio e fondazioni in c.a. le fondazioni a plinti di sezione 50x50 cm con altezza pari a 40 cm. Le strutture con pilastri ad interasse 4.68 m (o come da carpenteria ma di luce inferiore) del tipo in acciaio scatolare per le colonne e del tipo IPE 100 per le travi con aste di parete; sull'estradosso della copertura troveranno alloggiamento i pannelli fotovoltaici. A tale scopo si è ritenuto idoneo eseguire una verifica di sicurezza.

Il sito ricade in zona sismica di 3a categoria e, pertanto, la struttura è soggetta alle verifiche per il rispetto della normativa antisismica.

La verifica nel suo complesso si articola in due elementi principali:

- 1) verifica delle opere in cemento armato di fondazione;
- 2) verifica della struttura metallica delle pensiline in acciaio;

Analisi storico critica

A seguito di rilievo sul posto è stato possibile recuperare alcune rilevanti informazioni circa il progetto degli elementi strutturali, non però specifiche dei materiali impiegati nella realizzazione dell'opera.

Queste informazioni hanno comunque permesso di avere un preciso quadro storico della struttura.





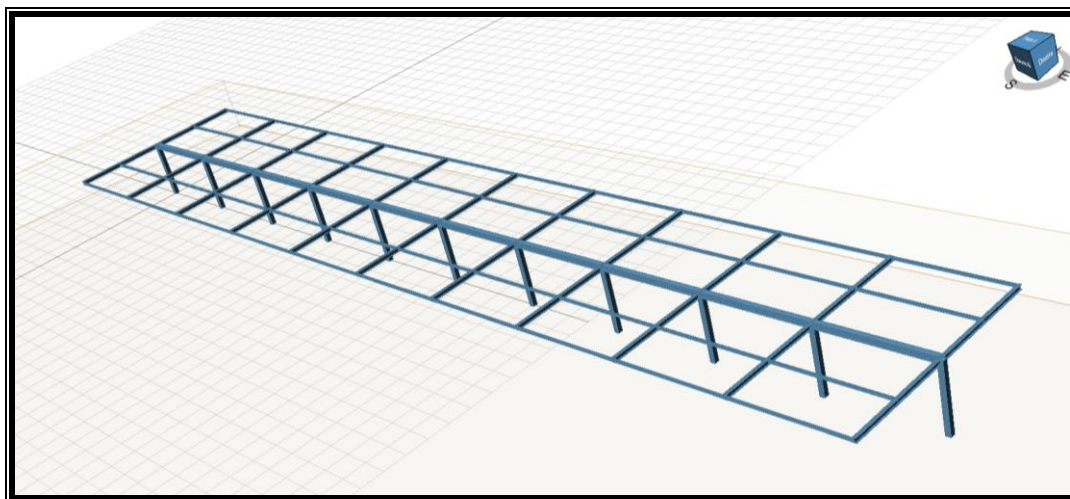




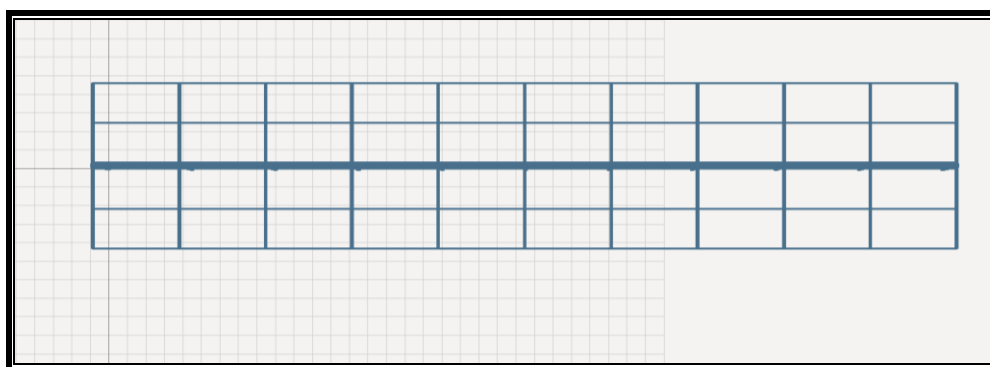
Rilievo

In data 05 Aprile 2022 è stato effettuato un primo sopralluogo della struttura nel quale sono state rilevate le principali geometrie del fabbricato, gli ingombri volumetrici, la tipologia strutturale.

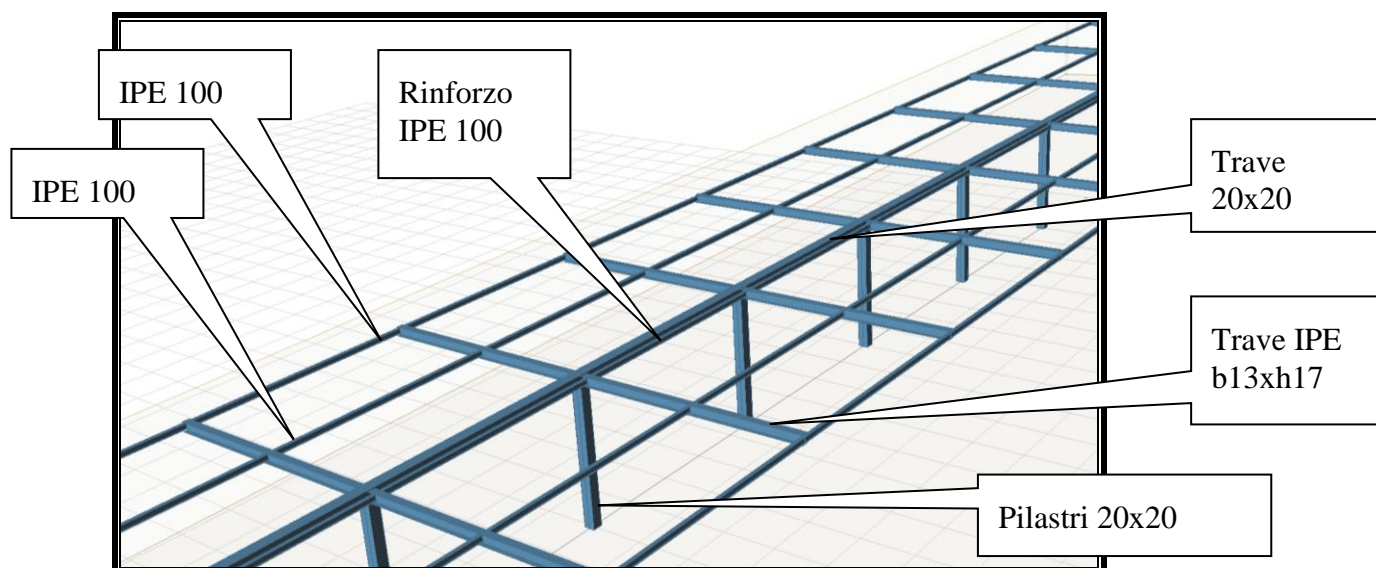
In data 25 Aprile 2022 è stato effettuato un secondo sopralluogo che ha permesso di definire le caratteristiche delle fondazioni. E' stato così possibile ricreare il modello strutturale



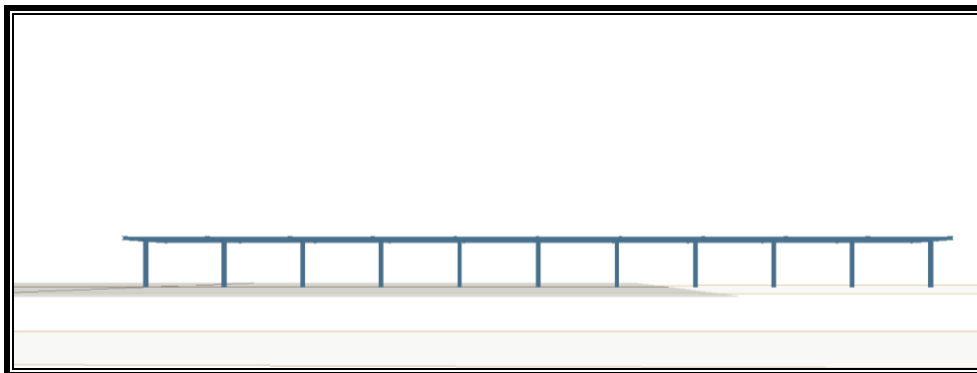
Modello tridimensionale pensilina in acciaio



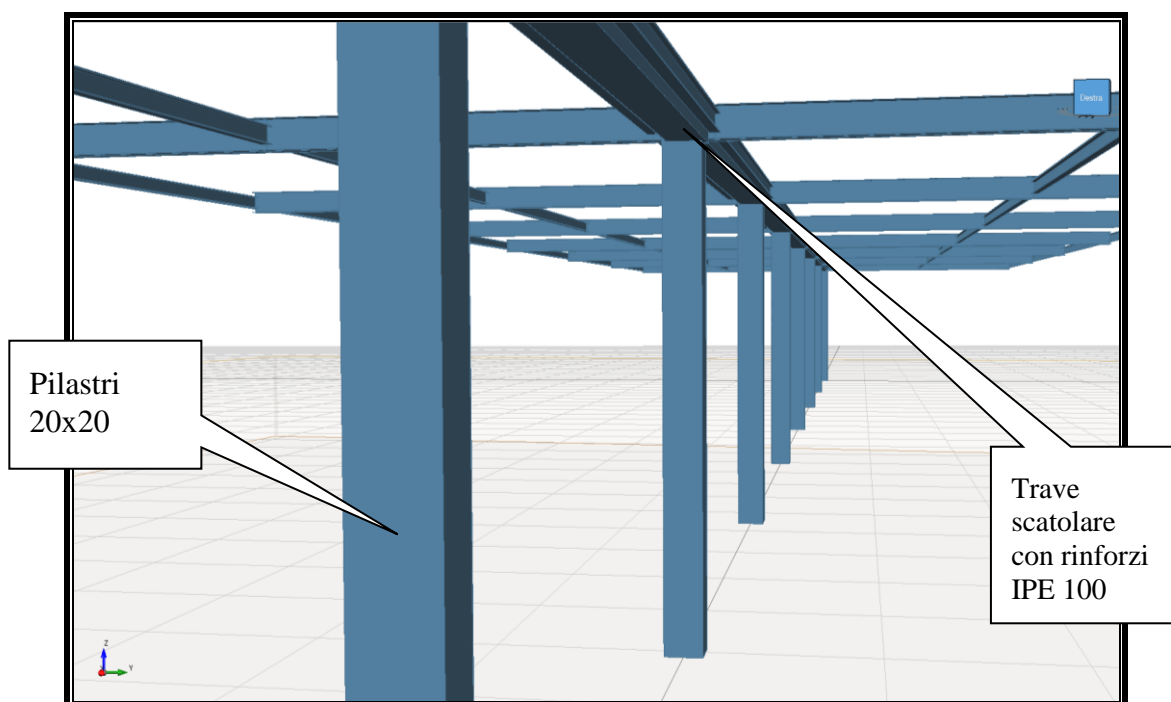
Modello tridimensionale pensilina in acciaio



Modello tridimensionale pensilina in acciaio



Modello tridimensionale pensilina in acciaio



Modello tridimensionale pensilina in acciaio

Livelli di conoscenza e fattori di confidenza

Il livello di conoscenza raggiunto per la struttura in esame a seguito delle analisi e delle valutazioni fino a qui descritte è:

LC1 - livello di conoscenza limitato

con riferimento a quanto indicato al capitolo C8.5.4 nella Circolare 7 del 21 Gennaio 2019 'Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 17 Gennaio 2018'

7.1 Parametri per gli elementi in cemento armato

In funzione del livello di conoscenza raggiunto viene considerato un fattore correttivo delle capacità dei materiali in accordo alle prescrizioni del capitolo C85.4 nella Circolare 7 del 2019 'Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 17 Gennaio 2018'.

FC calcestruzzo: 1,35

FC barre acciaio: 1,35

Riferimenti normativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Circolare 21 gennaio 2019, n. 7*
"Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018". (GU n. 35 del 11-2-2019)"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*
"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996"
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*
"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*
"Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)"
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*
"Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)"

Eurocodici

- *UNI EN 1992-1-1: 2005*
"Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici".
- *UNI EN 1992-1-2: 2005*
"Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio".

I materiali

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l'adozione dei materiali di seguito descritti.

Calcestruzzo

Nome: **CLS 250**

Classe di resistenza: C20/25

Descrizione:

Tipologia del materiale: calcestruzzo

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ : 2 500,00 kg/m³

Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck} : 207,50 kg/cm²

Resistenza media a trazione semplice f_{ctm} : 22,80 kg/cm²

Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 15,96 kg/cm²

Modulo Elastico E_{cm} : 282 279,52 kg/cm²

Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1E-05

Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5

Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck} : 250,00 kg/cm²

Resistenza cilindrica media f_{cm} : 289,08 kg/cm²

Resistenza media a flessione f_{ctm} : 27,36 kg/cm²

Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 29,64 kg/cm²

Coefficiente di Poisson ν : 0,20

Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85

Resistenza a compressione di progetto f_{cd} : 117,58 kg/cm²

Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 10,64 kg/cm²

Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 19,76 kg/cm²

Descrizione

Nome: **S 235**

Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_y : 2 395,51 kg/cm²

Tensione caratteristica di rottura f_t : 3 669,72 kg/cm²

Modulo elastico E_s : 2 140 672,78 kg/cm²

Modulo di elasticità trasversale G : 823 335,69 kg/cm²

Coefficiente di Poisson ν : 0,30

Densità ρ : 7 850,00 kg/m³

Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1,2E-05

Tensione ammissibile σ_s : 1 600,00 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **FeB44k**

Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_y : 4 300,00 kg/cm²

Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_s : 1,15

Modulo elastico E_s : 2 100 000,00 kg/cm²

Densità ρ : 7 800,00 kg/m³

Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 10 ‰

Tensione ammissibile σ_s : 2 600,00 kg/cm²

Coefficiente di omogeneizzazione n : 15

Azioni e Carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

- **permanenti** (G): azioni con sufficiente approssimazione costanti nel tempo, tra le quali:
 - peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);
 - peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
 - spostamenti e deformazioni imposti, previsti dal progetto e realizzati all'atto della costruzione;
- **variabili** (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:
 - di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
 - di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;
- **eccezionali** (A): azioni che si verificano eccezionalmente:
 - incendi
 - esplosioni
 - urti ed impatti
- **sismiche** (E): azioni derivanti dai terremoti.

L'effetto delle azioni viene valutato ai fini delle verifiche con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite, secondo diverse combinazioni:

- **Combinazione fondamentale** dei carichi, impiegata per gli stati limite ultimi (nei risultati SLU statica)

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione caratteristica rara**, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili (nei risultati SLE rara)

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

- **Combinazione frequente**, impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili (nei risultati SLE frequente)

$$G1 + G2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione quasi permanente**, impiegata per gli effetti a lungo termine (nei risultati SLE quasi permanente)

$$G1 + G2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A

$$G1 + G2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (nei risultati SLU sisma)

$$E + G1 + G2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dettagli per la combinazione sismica

La valutazione dell'azione sismica E è condotta secondo le specifiche del capitolo 3.2 e in accordo con le prescrizioni del capitolo 7.3.3 delle NTC per i tipi di analisi sismica lineare sia dinamica che statica.

I risultati così ottenuti per ciascuna direzione, X e Y (eventualmente anche Z), vengono poi combinati secondo le indicazioni del capitolo 7.3.5 delle NTC, ovvero vengono sommati i contributi secondo il seguente criterio:

$$E1 = 1,00 \times E_x + 0,30 \times E_y + 0,30 \times E_z$$

$$E2 = 0,30 \times E_x + 1,00 \times E_y + 0,30 \times E_z$$

$$E3 = 0,30 \times E_x + 0,30 \times E_y + 1,00 \times E_z$$

la rotazione dei coefficienti moltiplicativi permette l'individuazione degli effetti più gravosi, la direzione Z è opzionale in virtù delle prescrizioni al paragrafo 7.2.2 delle NTC.

Nella verifica allo stato limite ultimo si distinguono le combinazioni **EQU**, **STR** e **GEO** (cfr NTC § 2.6.1), rispettivamente definite come:

stato limite di equilibrio EQU, che considera la struttura ed il terreno come corpi rigidi; stato limite di resistenza della struttura STR, da riferimento per tutti gli elementi strutturali, e stato limite di resistenza del terreno GEO.

Nelle verifiche STR, per la progettazione di elementi strutturali, si adottano i coefficienti della colonna A1. Nelle verifiche STR e GEO che coinvolgono azioni di tipo geotecnico possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali. Per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza complessiva, nell'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale.

Approccio 1, combinazione 1: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A1

Approccio 1, combinazione 2: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A2

Approccio 2: si utilizzano per le azioni i coefficienti della colonna A1

Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC 2018 Tabella 2.6.I]

		Coefficiente γ_f	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti ψ in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte ψQ_k .

Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Permanenti	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00

Categoria A - Residenziale	0,70	0,50	0,30
Categoria B - Uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C - Ambienti affollati	0,70	0,70	0,60
Categoria D - Aree commerciali	0,70	0,70	0,60
Categoria E - Aree di accumulo o aree industriali	1,00	0,90	0,80
Categoria F - Veicoli con peso $\leq 30\text{kN}$	0,70	0,70	0,60
Categoria G - Veicoli con peso $> 30\text{kN}$	0,70	0,50	0,30
Categoria H - Coperture non praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria I - Coperture praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria K - Coperture per usi speciali	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$)	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $> 1000\text{ m s.l.m.}$)	0,70	0,50	0,20
Variazioni termiche	0,60	0,50	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 1	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 19	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 17	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 15	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 13	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 11	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 9	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 7	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) 9SOLAIO 5	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 3	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 2	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 4	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 6	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 8	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 10	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 12	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 14	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 16	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 18	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota $\leq 1000\text{ m s.l.m.}$) SOLAIO 20	0,50	0,20	0,00

Dettagli per le combinazioni di calcolo.

Per il progetto e la verifica degli elementi strutturali vengono distinti i risultati dell'analisi in condizione statica da quelli dell'analisi sismica.

Progetto e verifica in condizione statica

La verifica degli elementi è condotta considerando i risultati di ciascuna combinazione delle azioni di calcolo in condizione statica, ovvero vengono considerati ed involuppati i risultati massimi e minimi delle seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale SLU
- Combinazione SLE caratteristica rara
- Combinazione SLE frequente
- Combinazione SLE quasi permanente

Per ciascuna combinazione elencata vengono valutate le distinte configurazioni di carico distinguendo i diversi gruppi di carico e considerando tutte le possibili varianti secondo i metodi del calcolo combinatorio ottenendo così $2^n + 1$ combinazioni, dove 'n' coincide con il numero di carichi accidentali considerati nell'analisi, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A

Le combinazioni dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A	carico permanente + carico accidentale A

Inoltre per le combinazioni SLU e SLE caratteristica vengono individuate in aggiunta le permutazioni di tali configurazioni aventi di volta in volta un carico accidentale principale differente fra quelli considerati, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A1
Carico accidentale tipo neve	A2
Carico accidentale tipo vento	A3

Le combinazioni dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A1	carico permanente + carico accidentale A1
P A2	carico permanente + carico accidentale A2
P A3	carico permanente + carico accidentale A3
P A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2
P A2 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale)
P A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A3 (principale)
P A2 A3	carico permanente + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A2	carico permanente + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)
P A1 A2 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2 + carico accidentale A3
P A2 A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)

Le effettive combinazioni generate per i diversi stati limite sono riportate nei paragrafi seguenti.

Per gli elementi trave e pilastro, e in generale gli elementi 'asta, vengono involuppati i risultati di ciascuna combinazione e vengono individuati i valori massimi e minimi dando luogo alle seguenti sollecitazioni:

- massima e minima per l'azione assiale N,
- massima e minima per le azioni di flessione attorno agli assi principali di inerzia di ciascun elemento M_z e M_y ,
- massima e minima per le azioni taglianti lungo gli assi principali d'inerzia T_z e T_y .

Nella verifica di travi e pilastri, e in generale gli elementi 'asta, queste 6 sollecitazioni (N^+ , N^- , M_z^+ , M_z^- , M_y^+ , M_y^-) vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- N^+ , M_z^+ , M_y^+
- N^+ , M_z^+ , M_y^-
- N^+ , M_z^- , M_y^+
- N^+ , M_z^- , M_y^-
- N^- , M_z^+ , M_y^+
- N^- , M_z^+ , M_y^-
- N^- , M_z^- , M_y^+
- N^- , M_z^- , M_y^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori involuppati di progetto (T_z^+ , T_z^- , T_y^+ , T_y^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y ,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy} ,
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x , M_y e M_{xy} ,
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy} .

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni involupate di flessione M_x , M_y e M_{xy} . Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni involupate in un calcolo sezionale indipendente.

Progetto e verifica in condizione sismica

Le verifiche effettuate in condizione statica vengono integrate con i risultati della combinazione sismica (anche SLU sisma) e secondo le specifiche delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

I risultati dell'azione sismica E danno luogo a sollecitazioni involupate e prive di segno in accordo con la combinazione quadratica completa (CQC, § C7.3.3 della Circolare Ministeriale 617 del 2009) necessarie per considerare le correlazioni tra i massimi contributi modali. La combinazione dei risultati nelle diverse direzioni, attraverso gli opportuni coefficienti di interazione, dà luogo alla combinazione sismica più gravosa (E1, E2, E3).

Per la verifica di travi e pilastri, e in generale degli elementi 'asta', la componente E della combinazione sismica individuata viene considerata positiva e negativa; la combinazione sismica dà luogo quindi alle sollecitazioni di progetto le quali vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata (NE^+ , NE^- , $ME1^+$, $ME1^-$, $ME2^+$, $ME2^-$) e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- NE^+ , MEz^+ , MEy^+
- NE^+ , MEz^+ , MEy^-
- NE^+ , MEz^- , MEy^+
- NE^+ , MEz^- , MEy^-
- NE^- , MEz^+ , MEy^+
- NE^- , MEz^+ , MEy^-
- NE^- , MEz^- , MEy^+
- NE^- , MEz^- , MEy^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori involuppati di progetto (TEz^+ , TEz^- , TEy^+ , TEy^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y ,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy} ,
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x , M_y e M_{xy} ,
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy} .

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni involupate di flessione M_x , M_y e M_{xy} . Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni involupate in un calcolo sezionale indipendente.

Analisi dei carichi

La struttura è soggetta oltre che ai pesi propri anche a carichi esterni dovuti alla presenza di elementi non strutturali ed alla distribuzione di carichi permanenti e variabili legati alla funzione stessa dell'opera. Tra i carichi variabili inoltre vengono considerate le azioni del vento e della neve. Di seguito, in dettaglio la composizione delle azioni e la loro applicazione sulla struttura in esame.

copertura pensilina esistente

Carichi permanenti

permanente lamiera grecata	20 kg/m ²
permanente fotovoltaico da progetto	20 kg/m ²
Totale	40 kg/m²

Carichi permanenti non strutturali

-	-
---	---

Carichi accidentali

accidentale	100 kg/m ²
Totale	100 kg/m²

Dati azione sismica

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica sulla struttura in esame, in accordo alle specifiche definite al capitolo 3.2 e 7.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare gli spettri elastici considerati si basano sui dati e le correlazioni definite per il reticolo di riferimento così come definito nell'allegato alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

11.1 Caratteristiche del sito

Comune: Bari

Provincia: BA

Longitudine: 16,852 °

Latitudine: 41,1187 °

Categoria di sottosuolo: A

Amplificazione topografica: T1

Caratteristiche dell'edificio

Vita nominale V_N : 50 anni

Classe d'uso: I

Coefficiente d'uso C_u : 0,7

Periodo di riferimento V_R : 35,00 anni

	PVR	TR	ag	F0	TC*
Stato Limite di Operatività	81 %	30,00	0,26	2,38	0,22
Stato Limite di Danno	63 %	35,00	0,27	2,39	0,24
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	332,00	0,63	2,58	0,48
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	682,00	0,81	2,65	0,53

Parametri sismici

Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica ST: 1

Fattore di utilizzazione dello spettro elastico η : 1

	SS	S	CC	TB	TC	TD
Stato Limite di Operatività	1,00	1,00	1,00	0,07	0,22	1,70
Stato Limite di Danno	1,00	1,00	1,00	0,08	0,24	1,71
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,00	1,00	1,00	0,16	0,48	1,85
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,00	1,00	1,00	0,18	0,53	1,92

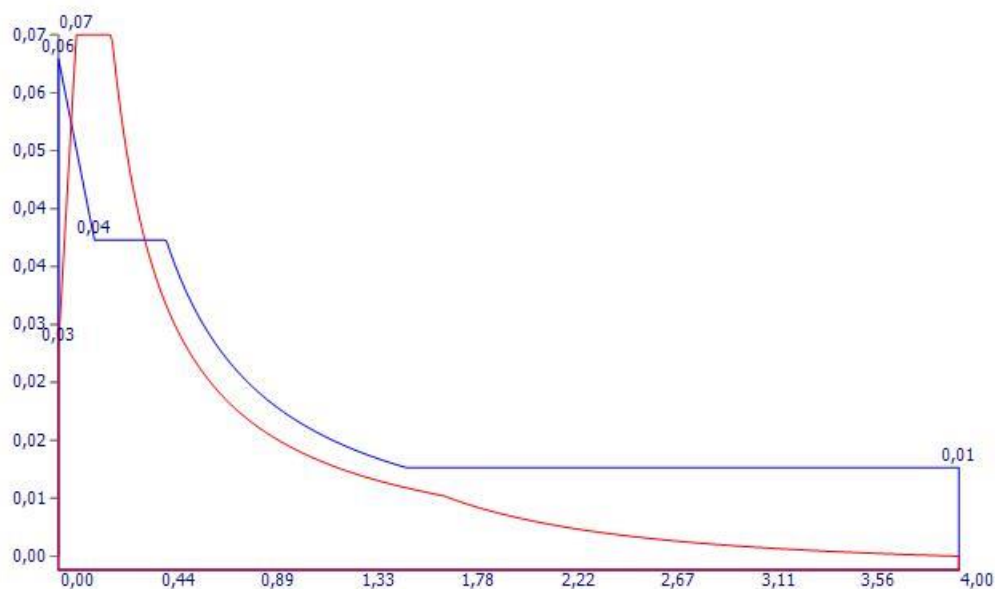
Componente verticale

	SS	S	TB	TC	TD	Fv
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,00	0,05	0,15	1,0	2,76

con SS coefficiente di amplificazione stratigrafica
 S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica
 Fo fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale
 Fv fattore di amplificazione spettrale massima
 TC periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]
 TB periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]
 TD periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

Spettro di risposta in accelerazione

Direzione X

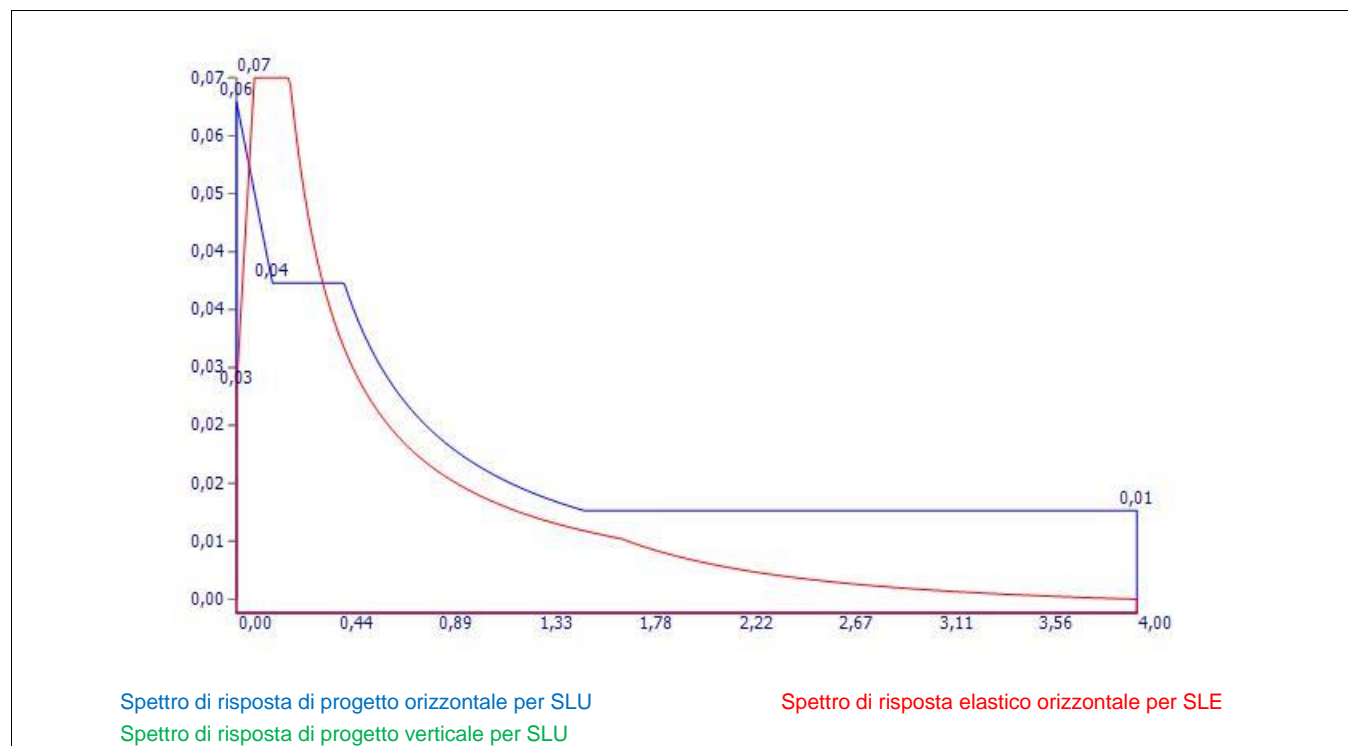


Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

Direzione Y



Fattore di comportamento (NTC §7.3.1)

Qui di seguito vengono riportati i parametri utilizzati per stimare il valore del fattore di struttura 'q' adottato nel calcolo.

Tale parametro è espressione della presenza di sistemi strutturali dissipativi e dalla loro valutazione agli stati limite ultimi per ciascuna direzione dell'azione sismica, in funzione della tipologia strutturale, del grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità del materiale.

L'espressione più generica per il calcolo del fattore di struttura è:

$$q = q_0 K_R K_W$$

Parametri di calcolo	
Classe di duttilità: CD 'B'	Regolarità in pianta: Regolare
Tipologia di modello strutturale: Edifici a telai di un piano	Rapporto di sovrarresistenza α_u/α_1 : 1,1
Tipologia strutturale: Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste	Fattore di comportamento massimo q_0 : 4
Regolarità in altezza: Edifici regolari	Fattore riduttivo K_R : 1
Rapporto tra altezza a larghezza delle pareti α_0 : -	Fattore correttivo k_W : 1
Fattore di comportamento	
Fattore di comportamento q_x – componente orizzontale in direzione X: 4	
Fattore di comportamento q_y – componente orizzontale in direzione Y: 4	
Fattore di comportamento q – componente verticale: 1,5	
Coefficiente di amplificazione	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione X: 1	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione Y: 1	

Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo (cfr. NTC - § 10.2)

L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. In conformità con quanto richiesto dalle NTC § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

Analisi svolta

L'analisi condotta per la valutazione dell'azione sismica è di tipo lineare, in particolare è stata eseguita un'analisi dinamica modale.

Metodo di verifica

Le verifiche condotte si basano sul metodo degli Stati Limite sia per le condizioni ultime che di esercizio della struttura, così come definito al capitolo 4 e 7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	TRAVILOG TITANIUM 6 versione 2019.23
Autore, produttore e distributore	Logical Soft s.r.l – via Garibaldi 253, 20832 Desio (MB)
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	Xfinest di Harpaceas

Verifiche di resistenza (cfr NTC § 4.2.4.1.2) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 1	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	3,07	0,000	-8 582,07	7 533,96	3 011,52	229,30	249,59	NO
Asta 2	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,78	2,700	-8 279,24	6 692,53	2 967,91	380,02	209,90	NO
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,80	2,700	-8 449,88	6 721,51	3 417,53	-369,57	207,56	NO
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,82	2,700	-8 367,96	6 805,55	4 001,60	-365,31	205,12	NO
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,83	2,700	-8 364,79	6 829,18	4 263,08	-368,08	206,86	NO
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,82	2,700	-8 370,40	6 804,36	3 996,74	-368,00	206,74	NO
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,79	2,700	-8 417,40	6 716,56	3 408,06	-370,42	208,38	NO
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	2,78	2,700	-8 412,32	6 703,33	2 949,07	-357,24	199,18	NO
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	3,06	0,000	-8 367,71	7 567,50	3 000,29	202,72	219,55	NO
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	4,10	0,000	-4 140,44	10 575,47	4 206,98	-284,44	320,54	NO
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	4,01	0,000	-4 037,51	10 551,29	4 214,74	61,56	64,91	NO
Asta 12	Verifica a flessione retta y-y	0,50	1,971	--	453,34	--	--	--	SI
Asta 13	Verifica a flessione retta y-y	0,37	0,000	--	333,06	--	--	--	SI
Asta 14	Verifica a flessione retta y-y	0,08	0,000	--	71,42	--	--	--	SI
Asta 15	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,000	--	50,35	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	30,04	--	--	--	SI
Asta 17	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,000	--	30,04	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,000	--	28,49	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,000	--	28,47	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,000	--	27,85	--	--	--	SI
Asta 21	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	26,71	--	--	--	SI
Asta 23	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	27,83	--	--	--	SI
Asta 24	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	28,44	--	--	--	SI
Asta 25	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	28,46	--	--	--	SI
Asta 26	Verifica a flessione retta y-y	0,03	4,505	--	29,97	--	--	--	SI
Asta 27	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,000	--	29,97	--	--	--	SI
Asta 28	Verifica a flessione retta y-y	0,06	4,505	--	49,65	--	--	--	SI
Asta 29	Verifica a flessione retta y-y	0,08	4,505	--	69,90	--	--	--	SI
Asta 30	Verifica a flessione retta y-y	0,36	4,505	--	327,45	--	--	--	SI
Asta 31	Verifica a flessione retta y-y	1,05	1,971	--	939,96	--	--	--	NO
Asta 32	Verifica a flessione retta y-y	0,94	2,252	--	845,39	--	--	--	SI
Asta 33	Verifica a flessione retta y-y	0,91	2,252	--	817,78	--	--	--	SI
Asta 34	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	809,89	--	--	--	SI
Asta 35	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,95	--	--	--	SI
Asta 36	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,93	--	--	--	SI
Asta 37	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,03	--	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 38	Verifica a flessione retta y-y	0,91	2,252	--	817,56	--	--	--	SI
Asta 39	Verifica a flessione retta y-y	0,94	2,252	--	846,42	--	--	--	SI
Asta 40	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 41	Verifica a flessione retta y-y	1,06	2,816	--	949,32	--	--	--	NO
Asta 42	Verifica a flessione retta y-y	1,12	2,534	--	1 010,96	--	--	--	NO
Asta 43	Verifica a flessione retta y-y	1,19	4,505	--	1 065,85	--	--	--	NO
Asta 44	Verifica a flessione retta y-y	1,22	4,505	--	1 093,28	--	--	--	NO
Asta 45	Verifica a flessione retta y-y	1,22	0,000	--	1 093,28	--	--	--	NO
Asta 46	Verifica a flessione retta y-y	1,22	4,505	--	1 094,05	--	--	--	NO
Asta 47	Verifica a flessione retta y-y	1,22	0,000	--	1 094,05	--	--	--	NO
Asta 48	Verifica a flessione retta y-y	1,19	0,000	--	1 067,56	--	--	--	NO
Asta 49	Verifica a flessione retta y-y	1,13	1,971	--	1 012,65	--	--	--	NO
Asta 50	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica a flessione retta y-y	1,01	1,971	--	911,22	--	--	--	NO
Asta 52	Verifica a flessione retta y-y	0,94	2,252	--	848,83	--	--	--	SI
Asta 53	Verifica a flessione retta y-y	0,91	2,252	--	818,23	--	--	--	SI
Asta 54	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,06	--	--	--	SI
Asta 55	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,86	--	--	--	SI
Asta 56	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	810,81	--	--	--	SI
Asta 57	Verifica a flessione retta y-y	0,90	2,252	--	809,85	--	--	--	SI
Asta 58	Verifica a flessione retta y-y	0,91	2,252	--	817,78	--	--	--	SI
Asta 59	Verifica a flessione retta y-y	0,94	2,252	--	845,53	--	--	--	SI
Asta 60	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 61	Verifica a flessione retta y-y	1,07	3,097	--	960,11	--	--	--	NO
Asta 62	Verifica a flessione retta y-y	1,13	2,534	--	1 012,91	--	--	--	NO
Asta 63	Verifica a flessione retta y-y	1,19	4,505	--	1 067,54	--	--	--	NO
Asta 64	Verifica a flessione retta y-y	1,22	4,505	--	1 094,12	--	--	--	NO
Asta 65	Verifica a flessione retta y-y	1,22	0,000	--	1 094,12	--	--	--	NO
Asta 66	Verifica a flessione retta y-y	1,22	4,505	--	1 094,24	--	--	--	NO
Asta 67	Verifica a flessione retta y-y	1,22	0,000	--	1 094,24	--	--	--	NO
Asta 68	Verifica a flessione retta y-y	1,18	0,000	--	1 064,94	--	--	--	NO
Asta 69	Verifica a flessione retta y-y	1,13	1,971	--	1 014,88	--	--	--	NO
Asta 70	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	SI
Asta 71	Verifica a flessione retta y-y	0,50	1,971	--	450,41	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,512	--	277,41	--	--	--	SI
Asta 73	Verifica a flessione retta y-y	0,33	4,505	--	888,76	--	--	--	SI
Asta 74	Verifica a flessione retta y-y	0,32	0,000	--	866,42	--	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 75	Verifica a flessione retta y-y	0,32	4,505	--	847,97	--	--	--	SI
Asta 76	Verifica a flessione retta y-y	0,32	0,000	--	852,53	--	--	--	SI
Asta 77	Verifica a flessione retta y-y	0,32	0,000	--	852,22	--	--	--	SI
Asta 78	Verifica a flessione retta y-y	0,32	0,000	--	852,52	--	--	--	SI
Asta 79	Verifica a flessione retta y-y	0,32	0,000	--	853,49	--	--	--	SI
Asta 80	Verifica a flessione retta y-y	0,32	4,505	--	852,77	--	--	--	SI
Asta 81	Verifica a flessione retta y-y	0,33	0,000	--	878,34	--	--	--	SI
Asta 82	Verifica a flessione retta y-y	2,03	2,068	--	1 346,50	--	--	--	NO
Asta 83	Verifica a flessione retta y-y	6,79	2,077	--	4 499,16	--	--	--	NO
Asta 84	Verifica a flessione retta y-y e taglio	7,45	0,181	--	4 859,32	1 987,29	--	--	NO
Asta 85	Verifica a flessione retta y-y e taglio	7,36	0,000	--	4 792,93	1 990,17	--	--	NO
Asta 86	Verifica a flessione retta y-y	6,84	0,000	--	4 526,29	--	--	--	NO
Asta 87	Verifica a flessione retta y-y	2,05	0,000	--	1 355,58	--	--	--	NO
Asta 88	Verifica a flessione retta y-y	2,74	2,068	--	1 813,82	--	--	--	NO
Asta 89	Verifica a flessione retta y-y e taglio	23,89	2,077	--	8 038,38	3 005,28	--	--	NO
Asta 90									
Asta 91									
Asta 92	Verifica a flessione retta y-y e taglio	23,39	0,000	--	8 004,02	2 994,12	--	--	NO
Asta 93	Verifica a flessione retta y-y	2,72	0,000	--	1 802,35	--	--	--	NO
Asta 94	Verifica a flessione retta y-y	3,44	2,068	--	2 280,45	--	--	--	NO
Asta 95	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,35	2,077	--	8 778,76	3 137,46	--	--	NO
Asta 96	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,05	0,158	--	9 263,14	3 075,68	--	--	NO
Asta 97	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,41	0,000	--	9 268,59	3 081,49	--	--	NO
Asta 98	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,57	0,000	--	8 783,17	3 140,12	--	--	NO
Asta 99	Verifica a flessione retta y-y	3,44	0,000	--	2 279,57	--	--	--	NO
Asta 100	Verifica a flessione retta y-y	3,40	2,068	--	2 251,06	--	--	--	NO
Asta 101	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,29	2,077	--	8 751,42	3 138,04	--	--	NO
Asta 102	Verifica a flessione retta y-y e taglio	42,19	0,158	--	9 255,02	3 210,77	--	--	NO
Asta 103	Verifica a flessione retta y-y e taglio	42,22	0,000	--	9 256,37	3 211,06	--	--	NO
Asta 104	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,32	0,000	--	8 752,80	3 138,29	--	--	NO
Asta 105	Verifica a flessione retta y-y	3,40	0,000	--	2 251,84	--	--	--	NO
Asta 106	Verifica a flessione retta y-y	3,35	2,068	--	2 217,17	--	--	--	NO
Asta 107	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,64	2,077	--	8 670,43	3 118,73	--	--	NO
Asta 108	Verifica a flessione retta y-y e taglio	37,16	0,158	--	9 169,34	3 165,48	--	--	NO
Asta 109	Verifica a flessione retta y-y e taglio	37,17	0,000	--	9 169,44	3 165,54	--	--	NO
Asta 110	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,64	0,000	--	8 670,53	3 118,73	--	--	NO
Asta 111	Verifica a flessione retta y-y	3,35	0,000	--	2 217,10	--	--	--	NO

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 112	Verifica a flessione retta y-y	3,34	2,068	--	2 211,36	--	--	--	NO
Asta 113	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,34	2,077	--	8 656,00	3 114,93	--	--	NO
Asta 114	Verifica a flessione retta y-y e taglio	37,00	0,158	--	9 154,71	3 164,26	--	--	NO
Asta 115	Verifica a flessione retta y-y e taglio	36,97	0,000	--	9 153,94	3 164,01	--	--	NO
Asta 116	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,32	0,000	--	8 655,28	3 114,69	--	--	NO
Asta 117	Verifica a flessione retta y-y	3,34	0,000	--	2 211,06	--	--	--	NO
Asta 118	Verifica a flessione retta y-y	3,35	2,068	--	2 217,10	--	--	--	NO
Asta 119	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,64	2,077	--	8 670,31	3 118,68	--	--	NO
Asta 120	Verifica a flessione retta y-y e taglio	37,33	0,158	--	9 169,50	3 167,27	--	--	NO
Asta 121	Verifica a flessione retta y-y e taglio	37,29	0,000	--	9 168,57	3 166,96	--	--	NO
Asta 122	Verifica a flessione retta y-y e taglio	31,62	0,000	--	8 669,43	3 118,40	--	--	NO
Asta 123	Verifica a flessione retta y-y	3,35	0,000	--	2 216,73	--	--	--	NO
Asta 124	Verifica a flessione retta y-y	3,40	2,068	--	2 251,34	--	--	--	NO
Asta 125	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,32	2,077	--	8 752,51	3 138,42	--	--	NO
Asta 126	Verifica a flessione retta y-y e taglio	39,74	0,158	--	9 254,99	3 188,59	--	--	NO
Asta 127	Verifica a flessione retta y-y e taglio	39,71	0,000	--	9 254,05	3 188,30	--	--	NO
Asta 128	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,30	0,000	--	8 751,62	3 138,14	--	--	NO
Asta 129	Verifica a flessione retta y-y	3,40	0,000	--	2 250,98	--	--	--	NO
Asta 130	Verifica a flessione retta y-y	3,45	2,068	--	2 287,79	--	--	--	NO
Asta 131	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,40	2,077	--	8 786,39	3 137,65	--	--	NO
Asta 132	Verifica a flessione retta y-y e taglio	39,66	0,158	--	9 288,29	3 186,42	--	--	NO
Asta 133	Verifica a flessione retta y-y e taglio	39,63	0,000	--	9 287,50	3 186,18	--	--	NO
Asta 134	Verifica a flessione retta y-y e taglio	33,38	0,000	--	8 785,63	3 137,43	--	--	NO
Asta 135	Verifica a flessione retta y-y	3,45	0,000	--	2 287,48	--	--	--	NO
Asta 136	Verifica a flessione retta y-y	2,72	2,068	--	1 799,14	--	--	--	NO
Asta 137	Verifica a flessione retta y-y e taglio	25,43	2,077	--	8 094,29	3 039,21	--	--	NO
Asta 138	Verifica a flessione retta y-y e taglio	29,64	0,158	--	8 581,20	3 091,50	--	--	NO
Asta 139	Verifica a flessione retta y-y e taglio	29,60	0,000	--	8 579,54	3 090,96	--	--	NO
Asta 140	Verifica a flessione retta y-y e taglio	25,40	0,000	--	8 092,71	3 038,70	--	--	NO
Asta 141	Verifica a flessione retta y-y	2,72	0,000	--	1 798,59	--	--	--	NO
Asta 142	Verifica a flessione retta y-y	2,04	2,068	--	1 353,99	--	--	--	NO
Asta 143	Verifica a flessione retta y-y	6,92	2,077	--	4 585,06	--	--	--	NO
Asta 144	Verifica a flessione retta y-y	7,30	0,158	--	4 834,38	--	--	--	NO
Asta 145	Verifica a flessione retta y-y	7,30	0,000	--	4 834,98	--	--	--	NO
Asta 146	Verifica a flessione retta y-y	6,92	0,000	--	4 585,63	--	--	--	NO
Asta 147	Verifica a flessione retta y-y	2,04	0,000	--	1 354,18	--	--	--	NO

13.2 Verifiche di resistenza (cfr NTC § 4.2.4.1.2) - **combinazione SLU (sismica)**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 1	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,04	2,700	⁻¹ 904,25	-21,84	8,25	-72,43	40,75	SI
Asta 2	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	2,700	⁻¹ 851,00	35,27	10,72	8,16	4,02	SI
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	2,700	⁻¹ 886,84	37,93	10,46	-3,28	2,34	SI
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	2,700	⁻¹ 855,00	35,49	6,57	-1,36	1,28	SI
Asta 5	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	2,700	⁻¹ 852,79	37,10	9,31	-1,89	1,57	SI
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	2,700	⁻¹ 857,09	34,87	4,81	-2,01	1,64	SI
Asta 7	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	2,700	⁻¹ 878,18	36,70	6,94	-2,17	1,73	SI
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,01	0,000	⁻¹ 911,08	37,08	6,45	1,68	0,82	SI
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	⁻¹ 896,59	40,58	6,90	6,54	6,22	SI
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,05	2,700	-885,10	27,31	16,44	119,27	65,75	SI
Asta 11	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	2,700	-864,66	-35,23	19,83	-23,81	13,74	SI
Asta 12	Verifica a flessione retta y-y	0,11	1,971	--	98,66	--	--	--	SI
Asta 13	Verifica a flessione retta y-y	0,09	0,000	--	77,26	--	--	--	SI
Asta 14	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	18,22	--	--	--	SI
Asta 15	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	18,22	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	14,08	--	--	--	SI
Asta 17	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	14,08	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	13,93	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	13,93	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	16,14	--	--	--	SI
Asta 21	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 22	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	16,13	--	--	--	SI
Asta 23	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	16,13	--	--	--	SI
Asta 24	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	13,93	--	--	--	SI
Asta 25	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	13,93	--	--	--	SI
Asta 26	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	14,07	--	--	--	SI
Asta 27	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	14,07	--	--	--	SI
Asta 28	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,505	--	18,16	--	--	--	SI
Asta 29	Verifica a flessione retta y-y	0,02	0,000	--	18,16	--	--	--	SI
Asta 30	Verifica a flessione retta y-y	0,08	4,505	--	76,25	--	--	--	SI
Asta 31	Verifica a flessione retta y-y	0,20	1,971	--	177,27	--	--	--	SI
Asta 32	Verifica a flessione retta y-y	0,16	4,505	--	144,73	--	--	--	SI
Asta 33	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,44	--	--	--	SI
Asta 34	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,45	--	--	--	SI
Asta 35	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,19	--	--	--	SI
Asta 36	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,19	--	--	--	SI
Asta 37	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,22	--	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 38	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,21	--	--	--	SI
Asta 39	Verifica a flessione retta y-y	0,16	0,000	--	145,22	--	--	--	SI
Asta 40	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 41	Verifica a flessione retta y-y	0,17	2,534	--	154,74	--	--	--	SI
Asta 42	Verifica a flessione retta y-y	0,15	1,689	--	134,71	--	--	--	SI
Asta 43	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	90,45	--	--	--	SI
Asta 44	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	90,54	--	--	--	SI
Asta 45	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	91,64	--	--	--	SI
Asta 46	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	91,63	--	--	--	SI
Asta 47	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	90,78	--	--	--	SI
Asta 48	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	90,76	--	--	--	SI
Asta 49	Verifica a flessione retta y-y	0,15	2,816	--	136,66	--	--	--	SI
Asta 50	Verifica a flessione retta y-y	0,17	1,971	--	156,54	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica a flessione retta y-y	0,19	1,971	--	171,60	--	--	--	SI
Asta 52	Verifica a flessione retta y-y	0,16	4,505	--	144,79	--	--	--	SI
Asta 53	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,08	--	--	--	SI
Asta 54	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,09	--	--	--	SI
Asta 55	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,26	--	--	--	SI
Asta 56	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,26	--	--	--	SI
Asta 57	Verifica a flessione retta y-y	0,18	4,505	--	162,47	--	--	--	SI
Asta 58	Verifica a flessione retta y-y	0,18	0,000	--	162,46	--	--	--	SI
Asta 59	Verifica a flessione retta y-y	0,16	0,000	--	144,70	--	--	--	SI
Asta 60	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 61	Verifica a flessione retta y-y	0,17	2,534	--	156,64	--	--	--	SI
Asta 62	Verifica a flessione retta y-y	0,15	1,689	--	136,79	--	--	--	SI
Asta 63	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	90,80	--	--	--	SI
Asta 64	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	90,82	--	--	--	SI
Asta 65	Verifica a flessione retta y-y	0,10	4,505	--	91,81	--	--	--	SI
Asta 66	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	91,81	--	--	--	SI
Asta 67	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	90,78	--	--	--	SI
Asta 68	Verifica a flessione retta y-y	0,10	0,000	--	90,25	--	--	--	SI
Asta 69	Verifica a flessione retta y-y	0,15	2,816	--	137,98	--	--	--	SI
Asta 70	Verifica a flessione retta y-y	0,17	1,971	--	156,90	--	--	--	SI
Asta 71	Verifica a flessione retta y-y	0,11	1,971	--	97,86	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica a flessione retta y-y	0,02	4,512	--	60,82	--	--	--	SI
Asta 73	Verifica a flessione retta y-y	0,07	4,505	--	187,42	--	--	--	SI
Asta 74	Verifica a flessione retta y-y	0,07	0,000	--	179,28	--	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 75	Verifica a flessione retta y-y	0,06	4,505	--	172,03	--	--	--	SI
Asta 76	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,000	--	173,35	--	--	--	SI
Asta 77	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,000	--	173,11	--	--	--	SI
Asta 78	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,000	--	173,31	--	--	--	SI
Asta 79	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,000	--	173,31	--	--	--	SI
Asta 80	Verifica a flessione retta y-y	0,07	4,505	--	176,22	--	--	--	SI
Asta 81	Verifica a flessione retta y-y	0,07	0,000	--	186,44	--	--	--	SI
Asta 82	Verifica a flessione retta y-y	0,40	2,068	--	265,72	--	--	--	SI
Asta 83	Verifica a flessione retta y-y	1,38	2,077	--	915,15	--	--	--	NO
Asta 84	Verifica a flessione retta y-y	1,50	0,181	--	991,11	--	--	--	NO
Asta 85	Verifica a flessione retta y-y	1,48	0,000	--	976,89	--	--	--	NO
Asta 86	Verifica a flessione retta y-y	1,39	0,000	--	920,69	--	--	--	NO
Asta 87	Verifica a flessione retta y-y	0,40	0,000	--	267,67	--	--	--	SI
Asta 88	Verifica a flessione retta y-y	0,60	2,068	--	400,64	--	--	--	SI
Asta 89	Verifica a flessione retta y-y	2,63	2,077	--	1 741,87	--	--	--	NO
Asta 90	Verifica a flessione retta y-y	2,83	0,158	--	1 871,41	--	--	--	NO
Asta 91	Verifica a flessione retta y-y	2,81	0,000	--	1 862,94	--	--	--	NO
Asta 92	Verifica a flessione retta y-y	2,62	0,000	--	1 734,02	--	--	--	NO
Asta 93	Verifica a flessione retta y-y	0,60	0,000	--	398,11	--	--	--	SI
Asta 94	Verifica a flessione retta y-y	0,76	2,068	--	500,88	--	--	--	SI
Asta 95	Verifica a flessione retta y-y	2,87	2,077	--	1 901,13	--	--	--	NO
Asta 96	Verifica a flessione retta y-y	3,04	0,158	--	2 010,14	--	--	--	NO
Asta 97	Verifica a flessione retta y-y	3,04	0,000	--	2 011,10	--	--	--	NO
Asta 98	Verifica a flessione retta y-y	2,87	0,000	--	1 901,95	--	--	--	NO
Asta 99	Verifica a flessione retta y-y	0,76	0,000	--	500,74	--	--	--	SI
Asta 100	Verifica a flessione retta y-y	0,74	2,068	--	488,04	--	--	--	SI
Asta 101	Verifica a flessione retta y-y	2,85	2,077	--	1 884,81	--	--	--	NO
Asta 102	Verifica a flessione retta y-y	3,02	0,158	--	1 998,08	--	--	--	NO
Asta 103	Verifica a flessione retta y-y	3,02	0,000	--	1 999,56	--	--	--	NO
Asta 104	Verifica a flessione retta y-y	2,85	0,000	--	1 886,24	--	--	--	NO
Asta 105	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 106	Verifica a flessione retta y-y	0,72	2,068	--	474,37	--	--	--	SI
Asta 107	Verifica a flessione retta y-y	2,79	2,077	--	1 850,06	--	--	--	NO
Asta 108	Verifica a flessione retta y-y	2,96	0,158	--	1 960,54	--	--	--	NO
Asta 109	Verifica a flessione retta y-y	2,96	0,000	--	1 961,13	--	--	--	NO
Asta 110	Verifica a flessione retta y-y	2,79	0,000	--	1 850,63	--	--	--	NO
Asta 111	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Verifica
Asta 112	Verifica a flessione retta y-y	0,71	2,068	--	470,18	--	--	--	SI
Asta 113	Verifica a flessione retta y-y	2,78	2,077	--	1 841,23	--	--	--	NO
Asta 114	Verifica a flessione retta y-y	2,95	0,158	--	1 951,66	--	--	--	NO
Asta 115	Verifica a flessione retta y-y	2,95	0,000	--	1 951,71	--	--	--	NO
Asta 116	Verifica a flessione retta y-y	2,78	0,000	--	1 841,26	--	--	--	NO
Asta 117	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 118	Verifica a flessione retta y-y	0,72	2,068	--	474,36	--	--	--	SI
Asta 119	Verifica a flessione retta y-y	2,79	2,077	--	1 849,96	--	--	--	NO
Asta 120	Verifica a flessione retta y-y	2,96	0,158	--	1 960,65	--	--	--	NO
Asta 121	Verifica a flessione retta y-y	2,96	0,000	--	1 960,60	--	--	--	NO
Asta 122	Verifica a flessione retta y-y	2,79	0,000	--	1 849,91	--	--	--	NO
Asta 123	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 124	Verifica a flessione retta y-y	0,74	2,068	--	488,18	--	--	--	SI
Asta 125	Verifica a flessione retta y-y	2,85	2,077	--	1 885,54	--	--	--	NO
Asta 126	Verifica a flessione retta y-y	3,02	0,158	--	1 997,96	--	--	--	NO
Asta 127	Verifica a flessione retta y-y	3,02	0,000	--	1 997,94	--	--	--	NO
Asta 128	Verifica a flessione retta y-y	2,85	0,000	--	1 885,53	--	--	--	NO
Asta 129	Sollecitazione trascurabile	--	--	--	--	--	--	--	--
Asta 130	Verifica a flessione retta y-y	0,76	2,068	--	502,39	--	--	--	SI
Asta 131	Verifica a flessione retta y-y	2,87	2,077	--	1 902,76	--	--	--	NO
Asta 132	Verifica a flessione retta y-y	3,04	0,158	--	2 015,21	--	--	--	NO
Asta 133	Verifica a flessione retta y-y	3,04	0,000	--	2 015,23	--	--	--	NO
Asta 134	Verifica a flessione retta y-y	2,87	0,000	--	1 902,78	--	--	--	NO
Asta 135	Verifica a flessione retta y-y	0,76	0,000	--	502,39	--	--	--	SI
Asta 136	Verifica a flessione retta y-y	0,60	2,068	--	397,58	--	--	--	SI
Asta 137	Verifica a flessione retta y-y	2,65	2,077	--	1 752,42	--	--	--	NO
Asta 138	Verifica a flessione retta y-y	2,81	0,158	--	1 862,22	--	--	--	NO
Asta 139	Verifica a flessione retta y-y	2,81	0,000	--	1 861,96	--	--	--	NO
Asta 140	Verifica a flessione retta y-y	2,65	0,000	--	1 752,18	--	--	--	NO
Asta 141	Verifica a flessione retta y-y	0,60	0,000	--	397,50	--	--	--	SI
Asta 142	Verifica a flessione retta y-y	0,40	2,068	--	267,27	--	--	--	SI
Asta 143	Verifica a flessione retta y-y	1,41	2,077	--	932,33	--	--	--	NO
Asta 144	Verifica a flessione retta y-y	1,49	0,158	--	985,72	--	--	--	NO
Asta 145	Verifica a flessione retta y-y	1,49	0,000	--	985,80	--	--	--	NO
Asta 146	Verifica a flessione retta y-y	1,41	0,000	--	932,40	--	--	--	NO
Asta 147	Verifica a flessione retta y-y	0,40	0,000	--	267,29	--	--	--	SI

13.3 Verifiche di stabilità per strutture dissipative (cfr NTC § 7.5.4) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_y	χ_z	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz	Ω	γ_{rd}	Verifica
Asta 1	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	-1 937,70	18,16	37,56	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,94	1,00	0,93	0,24	0,56	0,40	0,35	1,20	SI
Asta 2	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	2,700	-1 850,92	22,58	8,13	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,86	1,00	0,82	0,28	0,49	0,47	0,33	1,20	SI
Asta 3	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	2,700	-1 886,77	24,42	-3,27	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,87	1,00	0,82	0,24	0,49	0,40	0,33	1,20	SI
Asta 4	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	2,700	-1 854,93	23,15	-1,34	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,90	1,00	0,87	0,24	0,52	0,40	0,34	1,20	SI
Asta 5	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	2,700	-1 852,72	23,72	-1,88	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,92	1,00	0,91	0,24	0,54	0,40	0,34	1,20	SI
Asta 6	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	-1 890,61	19,27	2,39	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,95	1,00	0,95	0,24	0,57	0,40	0,34	1,20	SI
Asta 7	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	-1 911,68	21,12	2,48	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,97	1,00	0,97	0,24	0,58	0,40	0,33	1,20	SI
Asta 8	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	-1 911,03	23,33	1,66	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,99	1,00	0,99	0,29	0,59	0,49	0,33	1,20	SI
Asta 9	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	-1 896,53	27,13	6,51	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,93	1,00	0,92	0,24	0,55	0,40	0,36	1,20	SI
Asta 10	Verifica stabilità a pressoflessione	0,05	2,700	-885,09	26,59	119,27	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,94	1,00	0,93	0,24	0,56	0,41	0,67	1,20	SI
Asta 11	Verifica stabilità a pressoflessione	0,04	0,000	-898,22	38,00	13,29	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	0,89	1,00	0,86	0,24	0,52	0,40	0,67	1,20	SI

13.4 Verifiche di stabilità (cfr NTC § 4.2.4.1.3) - combinazione SLU (statica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_y	χ_z	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 1	Verifica stabilità a pressoflessione	2,96	0,000	-8 538,43	7 533,96	229,30	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,96	0,37	0,57	0,62	NO
Asta 2	Verifica stabilità a pressoflessione	2,78	2,700	-8 279,24	6 692,53	380,02	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,99	0,51	0,59	0,85	NO
Asta 3	Verifica stabilità a pressoflessione	2,73	2,700	-8 449,88	6 721,51	369,57	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,97	0,51	0,58	0,84	NO
Asta 4	Verifica stabilità a pressoflessione	2,89	2,700	-8 367,96	6 805,55	365,31	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	1,02	0,50	0,61	0,83	NO
Asta 5	Verifica stabilità a pressoflessione	2,94	2,700	-8 364,79	6 829,18	368,08	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	1,04	0,50	0,62	0,84	NO
Asta 6	Verifica stabilità a pressoflessione	2,89	2,700	-8 370,40	6 804,36	368,00	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	1,02	0,50	0,61	0,84	NO
Asta 7	Verifica stabilità a pressoflessione	2,73	2,700	-8 417,40	6 716,56	370,42	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,97	0,50	0,58	0,84	NO
Asta 8	Verifica stabilità a pressoflessione	2,77	2,700	-8 412,32	6 703,33	357,24	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,99	0,50	0,59	0,83	NO
Asta 9	Verifica stabilità a pressoflessione	2,96	0,000	-8 324,06	7 567,50	202,72	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,95	0,52	0,57	0,87	NO
Asta 10	Verifica stabilità a pressoflessione	3,20	0,000	-4 096,80	10 575,47	284,44	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,77	0,35	0,46	0,58	NO
Asta 11	Verifica stabilità a pressoflessione	3,17	0,000	-3 993,87	10 551,29	61,56	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,77	0,49	0,46	0,82	NO
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	1,971	--	453,34	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,56	0,000	--	333,06	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,12	0,000	--	71,42	--	--	--	--	--	--	708,03	0,77	0,66	--	--	--	--	SI
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,09	0,000	--	50,35	--	--	--	--	--	--	708,03	0,87	0,64	--	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	4,505	--	30,04	--	--	--	--	--	--	708,03	0,96	0,61	--	--	--	--	SI

Asta 17	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	30,04	--	--	--	--	--	--	708,03	0,98	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	28,49	--	--	--	--	--	--	708,03	1,00	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	28,47	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	27,85	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 21	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,000	--	26,76	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	4,505	--	26,71	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 23	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	4,505	--	27,83	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 24	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	4,505	--	28,44	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 25	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	4,505	--	28,46	--	--	--	--	--	--	708,03	1,00	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 26	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	4,505	--	29,97	--	--	--	--	--	--	708,03	0,98	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 27	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	--	29,97	--	--	--	--	--	--	708,03	0,97	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 28	Verifica stabilità a flessotorsione	0,09	4,505	--	49,65	--	--	--	--	--	--	708,03	0,87	0,64	--	--	--	--	SI
Asta 29	Verifica stabilità a flessotorsione	0,12	4,505	--	69,90	--	--	--	--	--	--	708,03	0,76	0,66	--	--	--	--	SI
Asta 30	Verifica stabilità a flessotorsione	0,55	4,505	--	327,45	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 31	Verifica stabilità a flessotorsione	1,66	1,971	--	939,96	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 32	Verifica stabilità a flessotorsione	1,49	2,252	--	845,39	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 33	Verifica stabilità a flessotorsione	1,45	2,252	--	817,78	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 34	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	809,89	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 35	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,95	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 36	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,93	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 37	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,03	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χY	χZ	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 38	Verifica stabilità a flessotorsione	1,44	2,252	--	817,56	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 39	Verifica stabilità a flessotorsione	1,50	2,252	--	846,42	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 40	Verifica stabilità a flessotorsione	1,60	2,534	--	904,41	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 41	Verifica stabilità a flessotorsione	1,68	2,816	--	949,32	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 42	Verifica stabilità a flessotorsione	1,79	2,534	--	1 010,96	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 43	Verifica stabilità a flessotorsione	1,88	4,505	--	1 065,85	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 44	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	4,505	--	1 093,28	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 45	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	0,000	--	1 093,28	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 46	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	4,505	--	1 094,05	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 47	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	0,000	--	1 094,05	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 48	Verifica stabilità a flessotorsione	1,89	0,000	--	1 067,56	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 49	Verifica stabilità a flessotorsione	1,79	1,971	--	1 012,65	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 50	Verifica stabilità a flessotorsione	1,70	1,408	--	959,82	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 51	Verifica stabilità a flessotorsione	1,61	1,971	--	911,22	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 52	Verifica stabilità a flessotorsione	1,50	2,252	--	848,83	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 53	Verifica stabilità a flessotorsione	1,45	2,252	--	818,23	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 54	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,06	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 55	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,86	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 56	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	810,81	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 57	Verifica stabilità a flessotorsione	1,43	2,252	--	809,85	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO

Asta 58	Verifica stabilità a flessotorsione	1,45	2,252	--	817,78	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 59	Verifica stabilità a flessotorsione	1,49	2,252	--	845,53	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 60	Verifica stabilità a flessotorsione	1,66	2,534	--	940,02	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 61	Verifica stabilità a flessotorsione	1,70	3,097	--	960,11	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 62	Verifica stabilità a flessotorsione	1,79	2,534	--	1012,91	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 63	Verifica stabilità a flessotorsione	1,89	4,505	--	1067,54	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 64	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	4,505	--	1094,12	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 65	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	0,000	--	1094,12	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 66	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	4,505	--	1094,24	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 67	Verifica stabilità a flessotorsione	1,93	0,000	--	1094,24	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 68	Verifica stabilità a flessotorsione	1,88	0,000	--	1064,94	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 69	Verifica stabilità a flessotorsione	1,79	1,971	--	1014,88	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 70	Verifica stabilità a flessotorsione	1,70	1,408	--	962,14	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	NO
Asta 71	Verifica stabilità a flessotorsione	0,80	1,971	--	450,41	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica stabilità a pressoflessione	0,10	4,512	0,00	277,41	0,00	107 417,01	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 73	Verifica stabilità a pressoflessione	0,33	4,505	0,00	888,76	0,00	107 759,56	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 74	Verifica stabilità a pressoflessione	0,32	0,000	0,00	866,42	0,00	107 759,42	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_Y	χ_Z	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyy	kzy	kzz	Verifica
Asta 75	Verifica stabilità a pressoflessione	0,32	4,505	0,00	847,97	0,00	107 759,77	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 76	Verifica stabilità a pressoflessione	0,32	0,000	0,00	852,53	0,00	107 759,56	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 77	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 78	Verifica stabilità a pressoflessione	0,32	0,000	0,00	852,52	0,00	107 759,28	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 79	Verifica stabilità a pressoflessione	0,32	0,000	0,00	853,49	0,00	107 759,82	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 80	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 81	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 82	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 83	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 84	Verifica stabilità a pressoflessione	7,12	0,181	0,00	4859,32	0,00	2 354 605,32	0,03	0,07	1,00	1,00	0,00	--	1,00	0,97	0,55	0,58	0,91	NO
Asta 85	Verifica stabilità a pressoflessione	7,08	0,000	0,00	4792,93	0,00	4 315 793,41	0,02	0,05	1,00	1,00	0,00	--	1,00	0,98	0,54	0,59	0,90	NO

13.5 Verifiche di stabilità (cfr NTC § 4.2.4.1.3) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_y	χ_z	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 1	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 904,25	21,84	72,43	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,98	0,24	0,59	0,40	SI
Asta 2	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 851,00	35,27	8,16	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,90	0,28	0,54	0,47	SI
Asta 3	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 886,84	37,93	3,28	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,88	0,24	0,53	0,40	SI
Asta 4	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	2,700	-1 855,00	35,49	1,36	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,92	0,24	0,55	0,40	SI
Asta 5	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 852,79	37,10	1,89	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,94	0,24	0,56	0,40	SI
Asta 6	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 857,09	34,87	2,01	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,97	0,24	0,58	0,40	SI
Asta 7	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	2,700	-1 878,18	36,70	2,17	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,98	0,24	0,59	0,40	SI
Asta 8	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	0,000	-1 877,50	37,08	1,68	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,99	0,30	0,59	0,50	SI
Asta 9	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	0,000	-1 863,02	40,58	6,54	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,91	0,24	0,55	0,40	SI
Asta 10	Verifica stabilità a pressoflessione	0,05	2,700	-885,10	27,31	119,27	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,94	0,24	0,56	0,41	SI
Asta 11	Verifica stabilità a pressoflessione	0,04	0,000	-864,66	39,18	13,29	299 986,09	0,36	0,36	0,98	0,98	0,00	--	1,00	0,87	0,24	0,52	0,40	SI
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	1,971	--	98,66	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,13	0,000	--	77,26	--	--	--	--	--	--	708,03	0,74	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	18,22	--	--	--	--	--	--	708,03	0,72	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	18,22	--	--	--	--	--	--	708,03	0,91	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	14,08	--	--	--	--	--	--	708,03	0,97	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 17	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	14,08	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 18	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	13,93	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 19	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	13,93	--	--	--	--	--	--	708,03	0,98	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 20	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	16,14	--	--	--	--	--	--	708,03	0,94	0,62	--	--	--	--	SI
Asta 21	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	16,14	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 22	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	16,13	--	--	--	--	--	--	708,03	0,75	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 23	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	16,13	--	--	--	--	--	--	708,03	0,94	0,62	--	--	--	--	SI
Asta 24	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	13,93	--	--	--	--	--	--	708,03	0,98	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 25	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	13,93	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 26	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	14,07	--	--	--	--	--	--	708,03	0,99	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 27	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	14,07	--	--	--	--	--	--	708,03	0,97	0,61	--	--	--	--	SI
Asta 28	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	4,505	--	18,16	--	--	--	--	--	--	708,03	0,91	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 29	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,000	--	18,16	--	--	--	--	--	--	708,03	0,72	0,68	--	--	--	--	SI
Asta 30	Verifica stabilità a flessotorsione	0,13	4,505	--	76,25	--	--	--	--	--	--	708,03	0,74	0,67	--	--	--	--	SI
Asta 31	Verifica stabilità a flessotorsione	0,31	1,971	--	177,27	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 32	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	4,505	--	144,73	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 33	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,44	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 34	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,45	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 35	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,19	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 36	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,19	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 37	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,22	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χY	χZ	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyy	kzy	kzz	Verifica
Asta 38	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,21	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 39	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	0,000	--	145,22	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 40	Verifica stabilità a flessotorsione	0,30	2,534	--	170,20	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 41	Verifica stabilità a flessotorsione	0,27	2,534	--	154,74	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 42	Verifica stabilità a flessotorsione	0,24	1,689	--	134,71	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 43	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	90,45	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 44	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	90,54	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 45	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	91,64	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 46	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	91,63	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 47	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	90,78	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 48	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	90,76	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 49	Verifica stabilità a flessotorsione	0,24	2,816	--	136,66	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 50	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	1,971	--	156,54	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 51	Verifica stabilità a flessotorsione	0,30	1,971	--	171,60	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 52	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	4,505	--	144,79	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 53	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,08	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 54	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,09	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 55	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,26	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 56	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,26	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 57	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	4,505	--	162,47	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 58	Verifica stabilità a flessotorsione	0,29	0,000	--	162,46	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 59	Verifica stabilità a flessotorsione	0,26	0,000	--	144,70	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 60	Verifica stabilità a flessotorsione	0,31	2,534	--	177,32	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 61	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	2,534	--	156,64	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 62	Verifica stabilità a flessotorsione	0,24	1,689	--	136,79	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 63	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	90,80	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 64	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	90,82	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 65	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	4,505	--	91,81	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 66	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	91,81	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 67	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	90,78	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 68	Verifica stabilità a flessotorsione	0,16	0,000	--	90,25	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 69	Verifica stabilità a flessotorsione	0,24	2,816	--	137,98	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 70	Verifica stabilità a flessotorsione	0,28	1,971	--	156,90	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 71	Verifica stabilità a flessotorsione	0,17	1,971	--	97,86	--	--	--	--	--	--	708,03	0,90	0,63	--	--	--	--	SI
Asta 72	Verifica stabilità a pressoflessione	0,02	4,512	0,00	60,82	0,00	¹⁰⁷ 417,01	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 73	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	4,505	0,00	187,42	0,00	¹⁰⁷ 759,56	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 74	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	0,000	0,00	179,28	0,00	¹⁰⁷ 759,42	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	M2 [kg m]	Ncr [kg]	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χY	χZ	Mcr [kg m]	kc	χ_{LT}	kyy	kyz	kzy	kzz	Verifica
Asta 75	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	4,505	0,00	172,03	0,00	107 759,77	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 76	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 77	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 78	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	0,00	173,31	0,00	107 759,28	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 79	Verifica stabilità a pressoflessione	0,06	0,000	0,00	173,31	0,00	107 759,82	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,60	1,00	SI
Asta 80	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 81	Verifica stabilità a pressoflessione	0,07	0,000	0,00	186,44	0,00	107 759,19	0,59	0,59	0,93	0,93	0,00	--	1,00	1,00	0,60	0,00	1,00	SI
Asta 82	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 83	Verifica non richiesta	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Asta 84	Verifica stabilità a pressoflessione	1,45	0,181	0,00	991,11	0,00	2 354 605,32	0,03	0,07	1,00	1,00	0,00	--	1,00	0,97	0,60	0,00	1,00	NO
Asta 85	Verifica stabilità a pressoflessione	1,44	0,000	0,00	976,89	0,00	4 315 793,41	0,02	0,05	1,00	1,00	0,00	--	1,00	0,98	0,60	0,00	1,00	NO

13.6 Verifiche di resistenza per strutture dissipative (cfr NTC § 7.5.4) - combinazione SLU (sismica)

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M3 [kg m]	T2 [kg]	M2 [kg m]	T3 [kg]	Omega	γ_{rd}	Verifica
Asta 1	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,03	2,700	-1 904,13	-12,02	0,00	-72,36	0,00	0,35	1,20	SI
Asta 2	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 850,92	22,58	0,00	8,13	0,00	0,33	1,20	SI
Asta 3	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 886,77	24,42	0,00	-3,27	0,00	0,33	1,20	SI
Asta 4	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 854,93	23,15	0,00	-1,34	0,00	0,34	1,20	SI
Asta 5	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 852,72	23,72	0,00	-1,88	0,00	0,34	1,20	SI
Asta 6	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 857,04	22,52	0,00	-1,99	0,00	0,34	1,20	SI
Asta 7	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	2,700	-1 878,11	23,20	0,00	-2,15	0,00	0,33	1,20	SI
Asta 8	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	0,000	-1 911,03	23,33	0,00	1,66	0,00	0,33	1,20	SI
Asta 9	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,01	0,000	-1 896,53	27,13	0,00	6,51	0,00	0,36	1,20	SI
Asta 10	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,05	2,700	-885,09	26,59	0,00	119,27	0,00	0,67	1,20	SI
Asta 11	Verifica colonne paragrafo 7.5.4.2	0,02	2,700	-864,64	-34,40	0,00	-23,80	0,00	0,67	1,20	SI
Asta 12	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	77,28	136,41	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 13	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	0,000	0,00	77,26	36,14	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 14	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	4,505	0,00	18,22	23,03	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 15	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	0,000	0,00	18,22	19,51	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 16	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,505	0,00	14,08	18,59	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 17	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	0,000	0,00	14,08	18,35	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 18	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,505	0,00	13,93	18,32	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 19	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	0,000	0,00	13,93	18,47	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 20	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,505	0,00	16,14	18,96	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 21	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	0,000	0,00	16,14	21,83	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 22	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	4,505	0,00	16,13	21,83	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 23	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	0,000	0,00	16,13	18,96	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 24	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,505	0,00	13,93	18,47	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 25	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	0,000	0,00	13,93	18,32	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 26	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,505	0,00	14,07	18,35	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 27	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	0,000	0,00	14,07	18,58	0,00	0,00	--	--	SI

Asta 28	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	4,505	0,00	18,16	19,49	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 29	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	0,000	0,00	18,16	22,96	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 30	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,13	4,505	0,00	76,25	35,86	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 31	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,20	1,971	0,00	177,27	3,14	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 32	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	144,73	214,33	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 33	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	162,44	215,87	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 34	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	161,61	212,14	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 35	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	161,58	212,22	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 36	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	161,55	212,21	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 37	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	161,57	212,19	0,00	0,00	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M ₃ [kg m]	T ₂ [kg]	M ₂ [kg m]	T ₃ [kg]	Omega	γ _{rd}	Verifica
Asta 38	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	162,21	215,70	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 39	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	145,22	214,85	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 40	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,19	2,534	0,00	170,20	3,62	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 41	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,17	2,534	0,00	154,74	2,39	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 42	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	51,36	133,81	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 43	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	90,45	119,76	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 44	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	4,505	0,00	90,54	112,09	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 45	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	0,000	0,00	90,50	111,88	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 46	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	4,505	0,00	90,67	111,92	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 47	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	0,000	0,00	90,73	112,05	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 48	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	0,000	0,00	90,76	119,78	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 49	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	0,000	0,00	51,60	134,57	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 50	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,17	1,971	0,00	156,54	1,68	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 51	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,19	1,971	0,00	171,60	2,91	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 52	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	144,79	215,45	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 53	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	162,08	215,78	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 54	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	161,67	212,24	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 55	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	161,64	212,22	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 56	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	4,505	0,00	161,59	212,21	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 57	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	161,61	212,14	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 58	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	162,46	215,87	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 59	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,18	0,000	0,00	144,70	214,35	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 60	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,20	2,534	0,00	177,32	3,12	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 61	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,17	2,534	0,00	156,64	1,65	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 62	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	51,51	134,58	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 63	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	90,80	119,79	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 64	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	4,505	0,00	90,73	112,06	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 65	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	0,000	0,00	90,68	111,90	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 66	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	4,505	0,00	90,71	111,90	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 67	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,15	0,000	0,00	90,78	112,19	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 68	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	0,000	0,00	90,25	120,18	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 69	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	0,000	0,00	49,31	134,18	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 70	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,17	1,971	0,00	156,90	1,55	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 71	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,16	4,505	0,00	76,27	135,48	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 72	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,12	4,512	0,00	60,82	51,81	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 73	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	4,505	0,00	187,42	241,42	0,00	0,00	--	--	SI

Asta 74	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	179,28	231,71	0,00	0,00	--	--	SI
---------	----------------------------------	------	-------	------	--------	--------	------	------	----	----	----

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M ₃ [kg m]	T ₂ [kg]	M ₂ [kg m]	T ₃ [kg]	Omega	γ _{rd}	Verifica
Asta 75	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	4,505	0,00	172,03	229,38	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 76	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	173,35	229,79	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 77	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	173,11	229,72	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 78	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	173,31	229,80	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 79	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	173,31	229,92	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 80	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	4,505	0,00	176,22	230,46	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 81	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,14	0,000	0,00	186,44	244,24	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 82	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,44	2,068	0,00	265,72	129,89	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 83	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	1,38	2,077	0,00	915,15	312,59	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 84	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	4,37	0,181	0,00	991,11	415,68	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 85	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,84	0,000	0,00	976,89	415,88	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 86	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	1,39	0,000	0,00	920,69	314,14	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 87	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,44	0,000	0,00	267,67	130,73	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 88	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,60	2,068	0,00	400,64	195,80	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 89	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,63	2,077	0,00	1 741,87	646,27	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 90	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,22	0,158	0,00	1 871,41	819,35	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 91	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,22	0,000	0,00	1 862,94	815,62	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 92	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,62	0,000	0,00	1 734,02	643,75	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 93	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,60	0,000	0,00	398,11	194,60	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 94	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,76	2,068	0,00	500,88	243,81	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 95	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,87	2,077	0,00	1 901,13	674,06	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 96	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,158	0,00	2 010,14	688,45	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 97	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,000	0,00	2 011,10	689,26	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 98	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,87	0,000	0,00	1 901,95	674,54	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 99	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,76	0,000	0,00	500,74	243,76	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 100	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,74	2,068	0,00	488,04	237,42	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 101	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,85	2,077	0,00	1 884,81	672,04	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 102	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,158	0,00	1 998,08	715,11	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 103	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,000	0,00	1 999,56	715,37	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 104	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,85	0,000	0,00	1 886,24	672,39	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 105	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,74	0,000	0,00	488,72	237,74	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 106	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,72	2,068	0,00	474,37	230,92	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 107	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,79	2,077	0,00	1 850,06	662,30	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 108	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,158	0,00	1 960,54	697,76	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 109	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,000	0,00	1 961,13	697,94	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 110	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,79	0,000	0,00	1 850,63	662,46	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 111	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,72	0,000	0,00	474,59	231,03	0,00	0,00	--	--	SI

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa [m]	N [kg]	M₃ [kg m]	T₂ [kg]	M₂ [kg m]	T₃ [kg]	Omega	γ_{rd}	Verifica
Asta 112	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,71	2,068	0,00	470,18	228,76	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 113	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,78	2,077	0,00	1 841,23	659,56	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 114	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,158	0,00	1 951,66	697,03	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 115	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,000	0,00	1 951,71	697,04	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 116	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,78	0,000	0,00	1 841,26	659,57	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 117	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,71	0,000	0,00	470,20	228,77	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 118	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,72	2,068	0,00	474,36	230,92	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 119	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,79	2,077	0,00	1 849,96	662,25	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 120	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,158	0,00	1 960,65	699,13	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 121	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,000	0,00	1 960,60	699,12	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 122	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,79	0,000	0,00	1 849,91	662,24	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 123	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,72	0,000	0,00	474,34	230,91	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 124	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,74	2,068	0,00	488,18	237,48	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 125	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,85	2,077	0,00	1 885,54	672,32	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 126	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,158	0,00	1 997,96	709,64	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 127	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,000	0,00	1 997,94	709,64	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 128	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,85	0,000	0,00	1 885,53	672,32	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 129	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,74	0,000	0,00	488,17	237,48	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 130	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,76	2,068	0,00	502,39	244,55	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 131	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,87	2,077	0,00	1 902,76	674,11	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 132	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,158	0,00	2 015,21	710,23	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 133	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,16	0,000	0,00	2 015,23	710,25	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 134	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,87	0,000	0,00	1 902,78	674,13	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 135	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,76	0,000	0,00	502,39	244,54	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 136	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,60	2,068	0,00	397,58	194,34	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 137	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,65	2,077	0,00	1 752,42	652,82	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 138	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,158	0,00	1 862,22	694,14	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 139	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	5,15	0,000	0,00	1 861,96	694,06	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 140	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	2,65	0,000	0,00	1 752,18	652,74	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 141	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,60	0,000	0,00	397,50	194,30	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 142	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,44	2,068	0,00	267,27	130,60	0,00	0,00	--	--	SI
Asta 143	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	1,41	2,077	0,00	932,33	319,99	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 144	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	4,95	0,158	0,00	985,72	335,20	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 145	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	4,95	0,000	0,00	985,80	335,25	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 146	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	1,41	0,000	0,00	932,40	320,04	0,00	0,00	--	--	NO
Asta 147	Verifica travi paragrafo 7.5.4.1	0,44	0,000	0,00	267,29	130,63	0,00	0,00	--	--	SI

Verifiche di deformabilità (cfr NTC § 4.2.4.2) - **combinazione SLE rara (statica)**

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 1	Elemento singolo	1,68	2,700	1,8	1,1	NO
Asta 2	Elemento singolo	1,56	2,700	1,7	1,1	NO
Asta 3	Elemento singolo	1,49	2,700	1,6	1,1	NO
Asta 4	Elemento singolo	1,49	2,700	1,6	1,1	NO
Asta 5	Elemento singolo	1,49	2,700	1,6	1,1	NO
Asta 6	Elemento singolo	1,49	2,700	1,6	1,1	NO
Asta 7	Elemento singolo	1,50	2,700	1,6	1,1	NO
Asta 8	Elemento singolo	1,56	2,700	1,7	1,1	NO
Asta 9	Elemento singolo	1,69	2,700	1,8	1,1	NO
Asta 10	Elemento singolo	1,75	2,700	1,9	1,1	NO
Asta 11	Elemento singolo	1,74	2,700	1,9	1,1	NO
Asta 12	Elemento singolo	0,91	4,505	1,6	1,8	SI
Asta 13	Elemento singolo	0,33	4,505	0,6	1,8	SI
Asta 14	Elemento singolo	0,11	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 15	Elemento singolo	0,03	4,505	0,0	1,8	SI
Asta 16	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 17	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 18	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 19	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 20	Elemento singolo	0,02	4,505	0,0	1,8	SI
Asta 21	Elemento singolo	0,05	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 22	Elemento singolo	0,05	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 23	Elemento singolo	0,02	4,505	0,0	1,8	SI
Asta 24	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 25	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 26	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 27	Elemento singolo	0,03	4,505	0,1	1,8	SI
Asta 28	Elemento singolo	0,03	4,505	0,0	1,8	SI
Asta 29	Elemento singolo	0,11	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 30	Elemento singolo	0,32	4,505	0,6	1,8	SI
Asta 31	Elemento singolo	1,96	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 32	Elemento singolo	1,70	4,505	3,1	1,8	NO
Asta 33	Elemento singolo	1,62	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 34	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 35	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 36	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 37	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 38	Elemento singolo	1,62	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 39	Elemento singolo	1,70	4,505	3,1	1,8	NO
Asta 40	Elemento singolo	1,89	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 41	Elemento singolo	2,12	4,505	3,8	1,8	NO
Asta 42	Elemento singolo	2,36	4,505	4,3	1,8	NO
Asta 43	Elemento singolo	1,94	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 44	Elemento singolo	1,89	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 45	Elemento singolo	1,90	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 46	Elemento singolo	1,90	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 47	Elemento singolo	1,89	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 48	Elemento singolo	1,94	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 49	Elemento singolo	2,37	4,505	4,3	1,8	NO
Asta 50	Elemento singolo	2,15	4,505	3,9	1,8	NO
Asta 51	Elemento singolo	1,91	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 52	Elemento singolo	1,71	4,505	3,1	1,8	NO
Asta 53	Elemento singolo	1,62	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 54	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 55	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 56	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 57	Elemento singolo	1,60	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 58	Elemento singolo	1,62	4,505	2,9	1,8	NO
Asta 59	Elemento singolo	1,70	4,505	3,1	1,8	NO
Asta 60	Elemento singolo	1,96	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 61	Elemento singolo	2,15	4,505	3,9	1,8	NO
Asta 62	Elemento singolo	2,37	4,505	4,3	1,8	NO
Asta 63	Elemento singolo	1,94	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 64	Elemento singolo	1,89	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 65	Elemento singolo	1,90	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 66	Elemento singolo	1,90	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 67	Elemento singolo	1,89	4,505	3,4	1,8	NO
Asta 68	Elemento singolo	1,95	4,505	3,5	1,8	NO
Asta 69	Elemento singolo	2,38	4,505	4,3	1,8	NO
Asta 70	Elemento singolo	2,15	4,505	3,9	1,8	NO
Asta 71	Elemento singolo	0,90	4,505	1,6	1,8	SI
Asta 72	Elemento singolo	0,03	4,512	0,0	1,8	SI
Asta 73	Elemento singolo	0,14	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 74	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 75	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 76	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 77	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 78	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 79	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 80	Elemento singolo	0,13	4,505	0,2	1,8	SI
Asta 81	Elemento singolo	0,15	4,505	0,3	1,8	SI
Asta 82	Elemento singolo	0,64	2,068	0,5	0,8	SI
Asta 83	Elemento singolo	2,74	2,077	2,3	0,8	NO
Asta 84	Elemento singolo	0,38	0,181	0,0	0,1	SI
Asta 85	Elemento singolo	0,28	0,134	0,0	0,1	SI
Asta 86	Elemento singolo	2,76	2,077	2,3	0,8	NO
Asta 87	Elemento singolo	0,64	2,068	0,5	0,8	SI
Asta 88	Elemento singolo	0,86	2,068	0,7	0,8	SI
Asta 89	Elemento singolo	4,66	2,077	3,9	0,8	NO
Asta 90	Elemento singolo	0,59	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 91	Elemento singolo	0,59	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 92	Elemento singolo	4,63	2,077	3,8	0,8	NO
Asta 93	Elemento singolo	0,86	2,068	0,7	0,8	SI
Asta 94	Elemento singolo	1,09	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 95	Elemento singolo	5,22	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 96	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 97	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 98	Elemento singolo	5,22	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 99	Elemento singolo	1,09	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 100	Elemento singolo	1,07	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 101	Elemento singolo	5,19	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 102	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 103	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 104	Elemento singolo	5,19	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 105	Elemento singolo	1,07	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 106	Elemento singolo	1,06	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 107	Elemento singolo	5,13	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 108	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 109	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 110	Elemento singolo	5,13	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 111	Elemento singolo	1,06	2,068	0,9	0,8	NO

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza [m]	Spostamento [cm]	Spostamento limite [cm]	Verifica
Asta 112	Elemento singolo	1,05	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 113	Elemento singolo	5,12	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 114	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 115	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 116	Elemento singolo	5,12	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 117	Elemento singolo	1,05	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 118	Elemento singolo	1,06	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 119	Elemento singolo	5,13	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 120	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 121	Elemento singolo	0,63	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 122	Elemento singolo	5,13	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 123	Elemento singolo	1,06	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 124	Elemento singolo	1,07	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 125	Elemento singolo	5,19	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 126	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 127	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 128	Elemento singolo	5,19	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 129	Elemento singolo	1,07	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 130	Elemento singolo	1,09	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 131	Elemento singolo	5,23	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 132	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 133	Elemento singolo	0,64	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 134	Elemento singolo	5,23	2,077	4,3	0,8	NO
Asta 135	Elemento singolo	1,09	2,068	0,9	0,8	NO
Asta 136	Elemento singolo	0,86	2,068	0,7	0,8	SI
Asta 137	Elemento singolo	4,68	2,077	3,9	0,8	NO
Asta 138	Elemento singolo	0,59	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 139	Elemento singolo	0,59	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 140	Elemento singolo	4,67	2,077	3,9	0,8	NO
Asta 141	Elemento singolo	0,86	2,068	0,7	0,8	SI
Asta 142	Elemento singolo	0,64	2,068	0,5	0,8	SI
Asta 143	Elemento singolo	2,79	2,077	2,3	0,8	NO
Asta 144	Elemento singolo	0,33	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 145	Elemento singolo	0,33	0,158	0,0	0,1	SI
Asta 146	Elemento singolo	2,79	2,077	2,3	0,8	NO
Asta 147	Elemento singolo	0,64	2,068	0,5	0,8	SI

Valutazione della sicurezza

A seguito delle analisi e delle verifiche condotte viene qui riportato un giudizio circa la valutazione della sicurezza della struttura in esame, così come indicato al capitolo 8.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

La valutazione della sicurezza mette in evidenza la necessità di intervenire sulla struttura per ripristinare le capacità che risultano insufficienti ed eliminare le criticità sopra citate.

SITUAZIONE ANTE

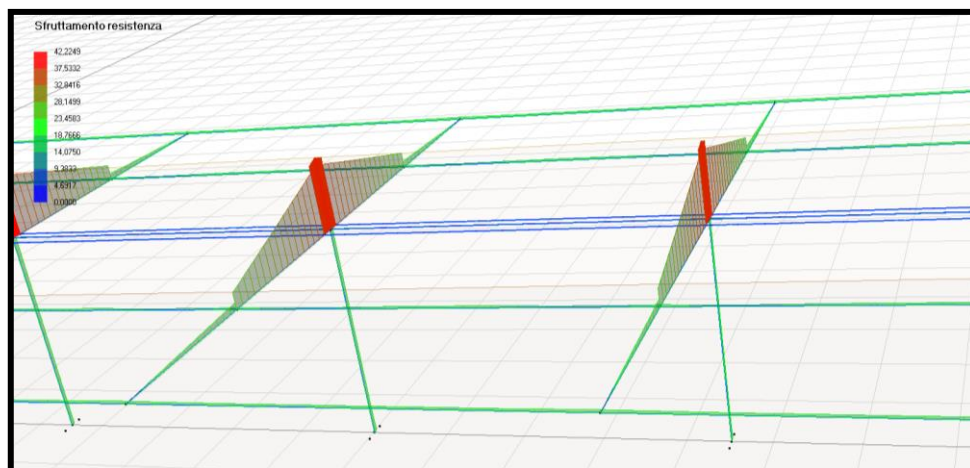


diagramma sfruttamento resistenza

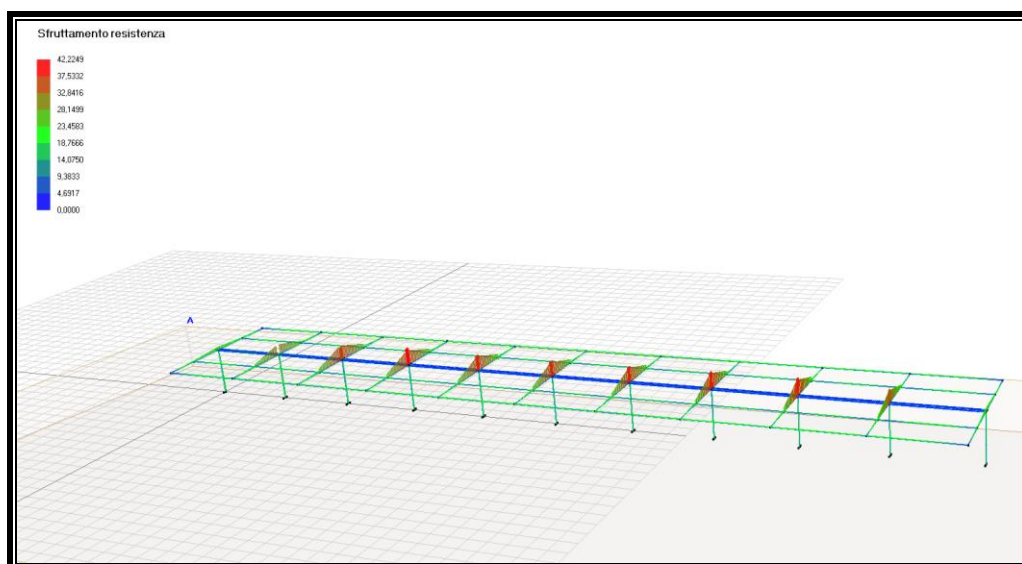


diagramma sfruttamento resistenza

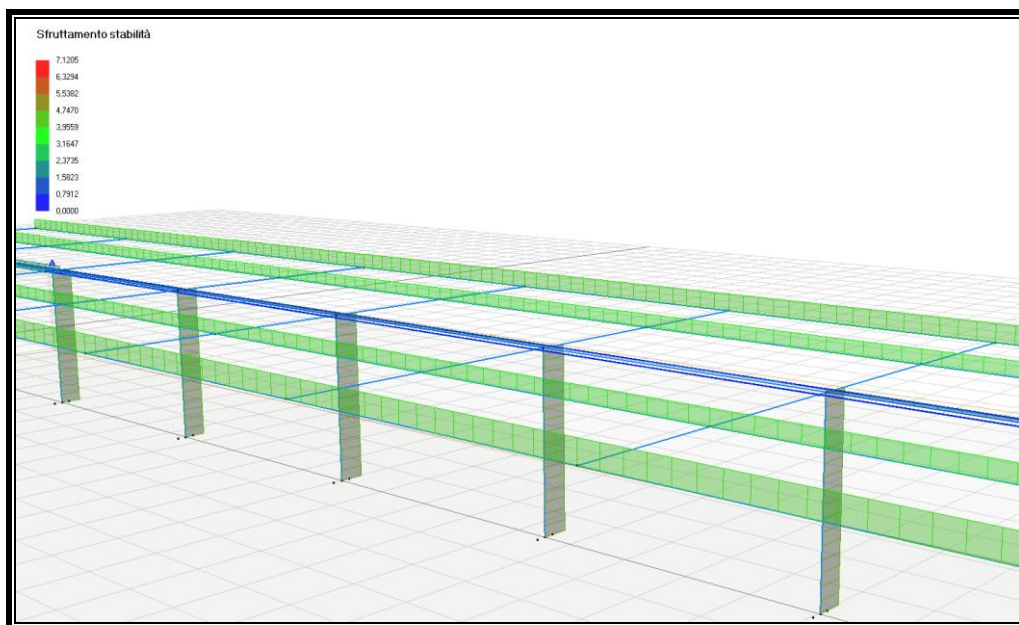


diagramma sfruttamento stabilità

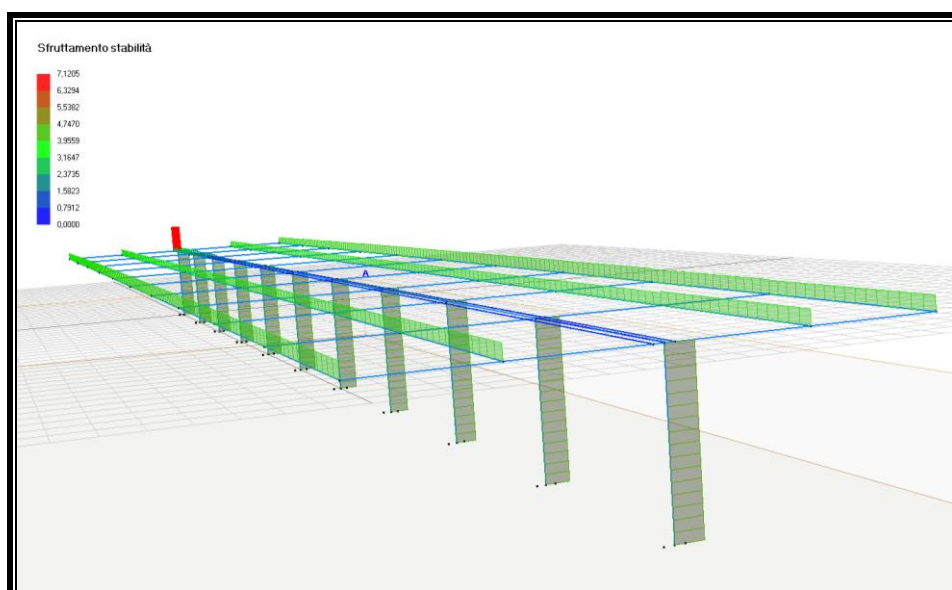


diagramma sfruttamento stabilità

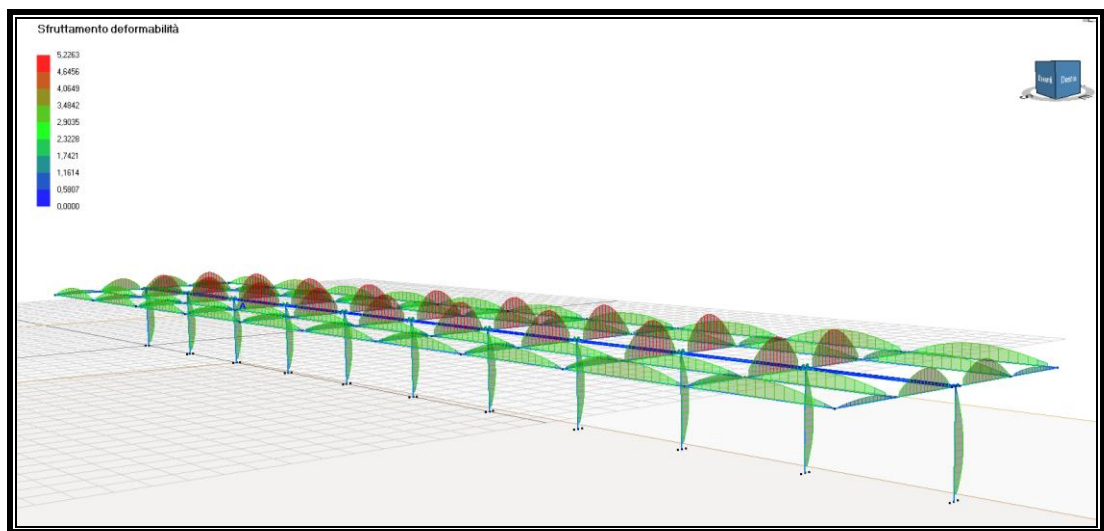


diagramma sfruttamento deformabilità

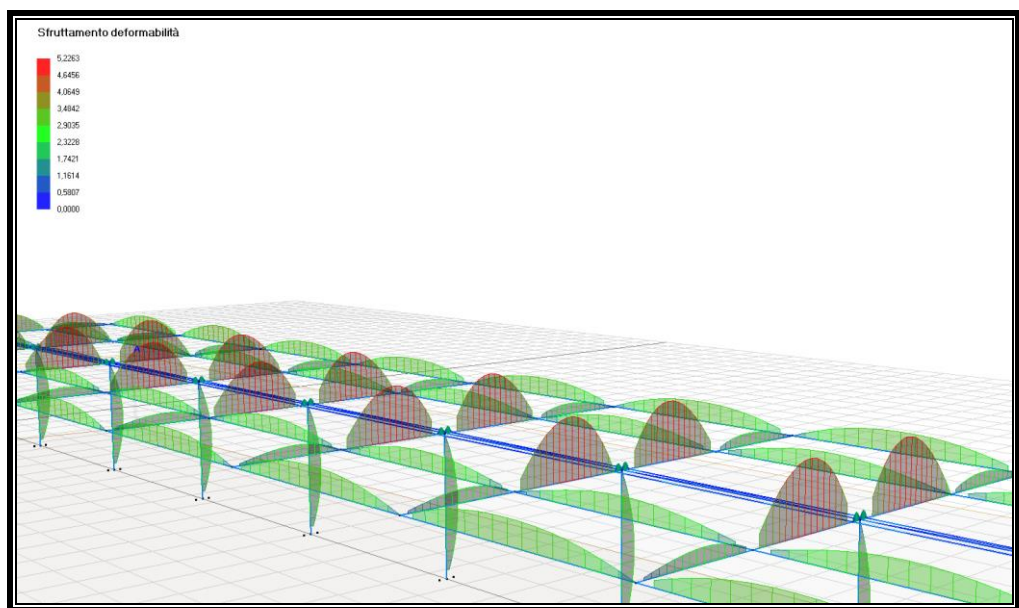


diagramma sfruttamento stabilità

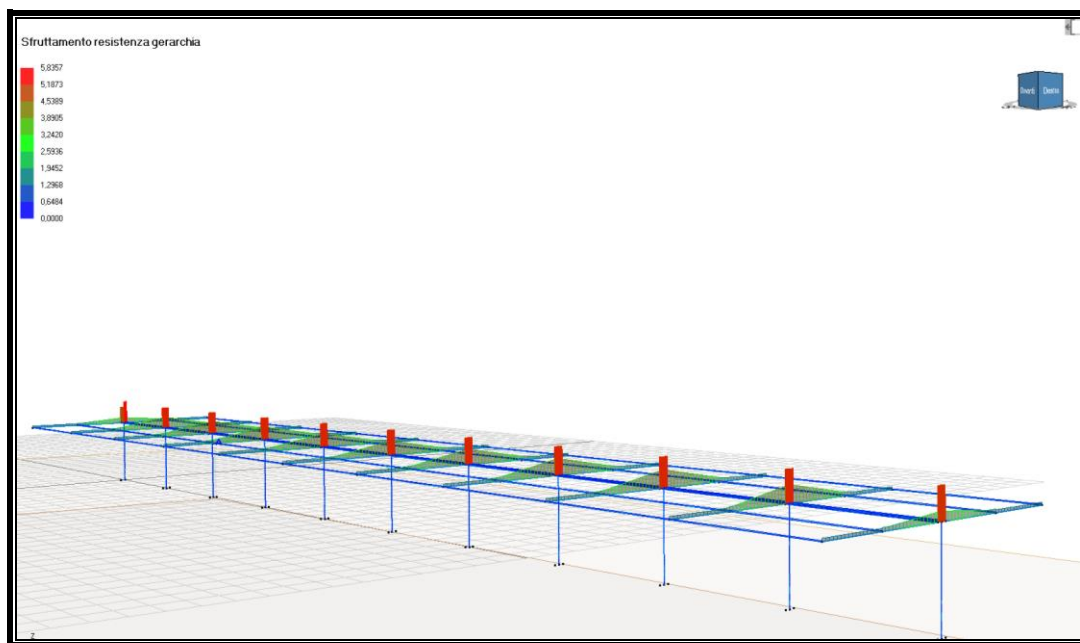


diagramma sfruttamento resistenza gerarchica

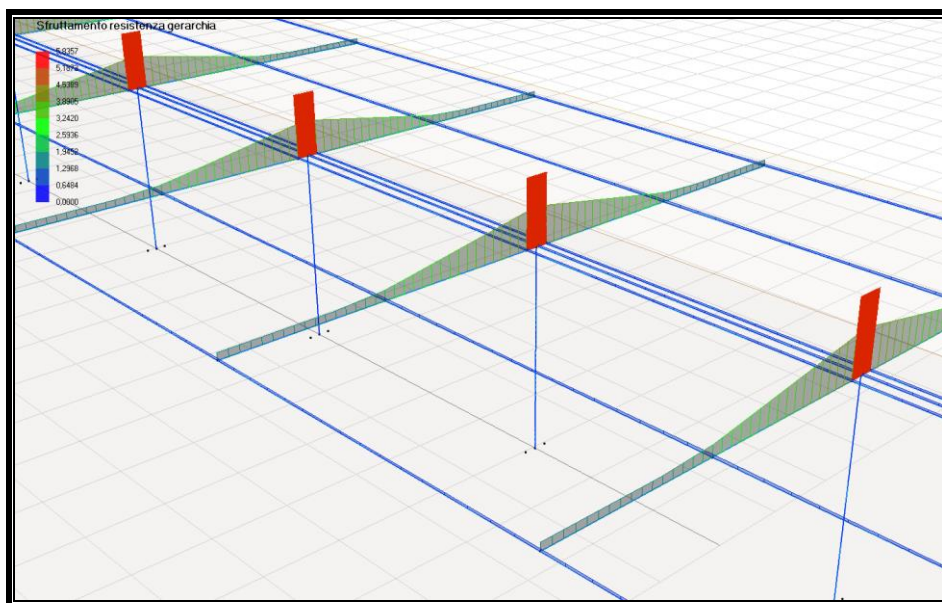


diagramma sfruttamento resistenza gerarchica

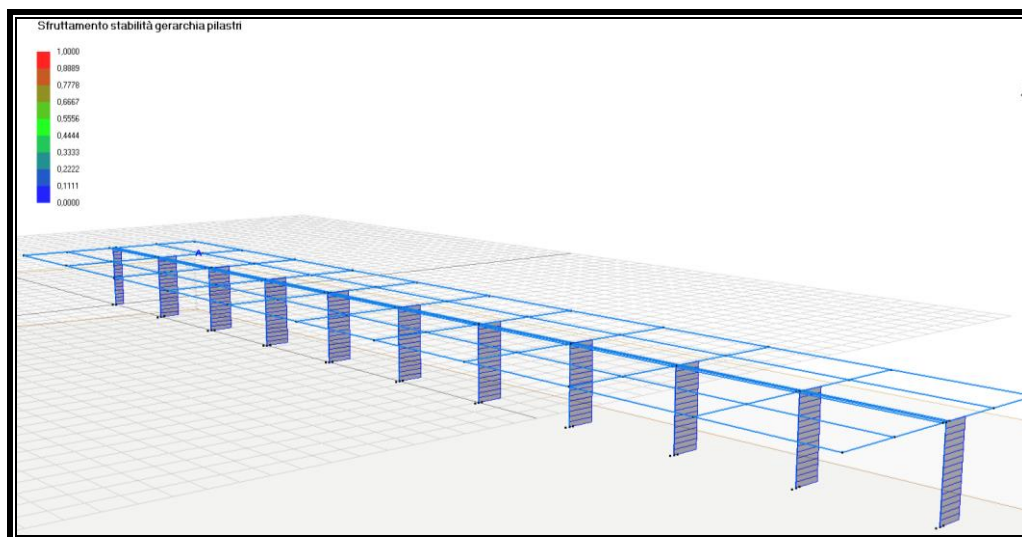


diagramma sfruttamento stabilità pilastri

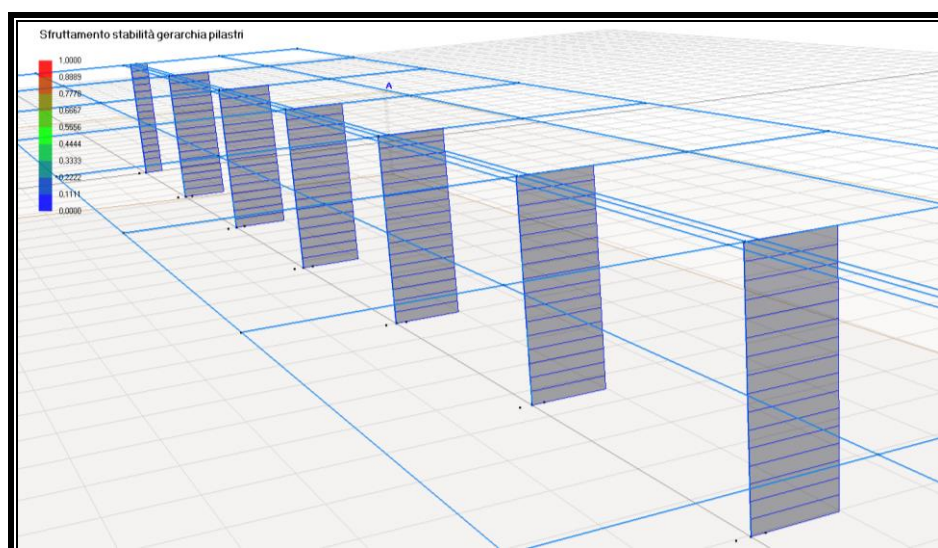
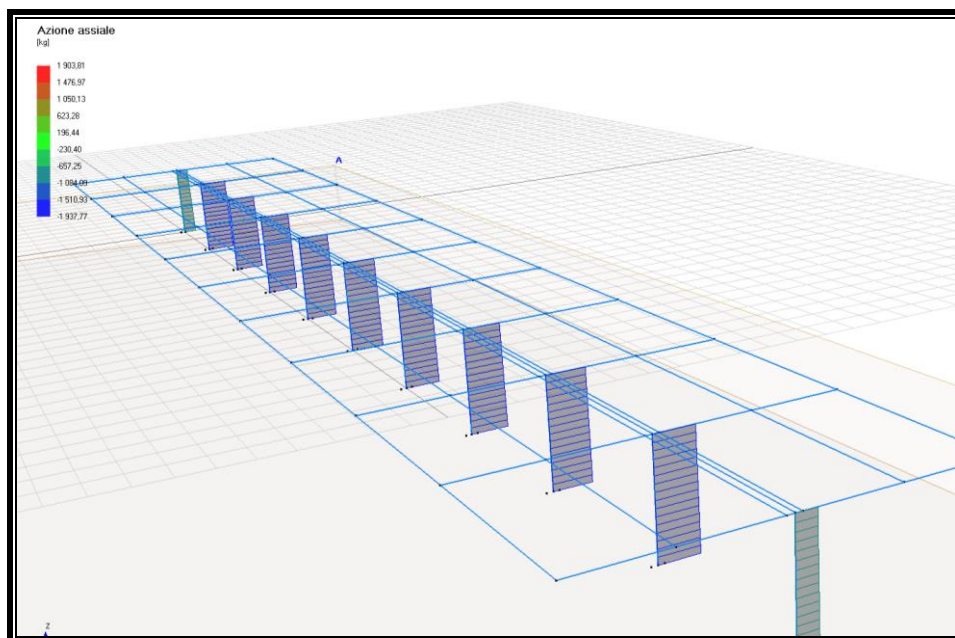


diagramma sfruttamento stabilità pilastri



Azione assiale

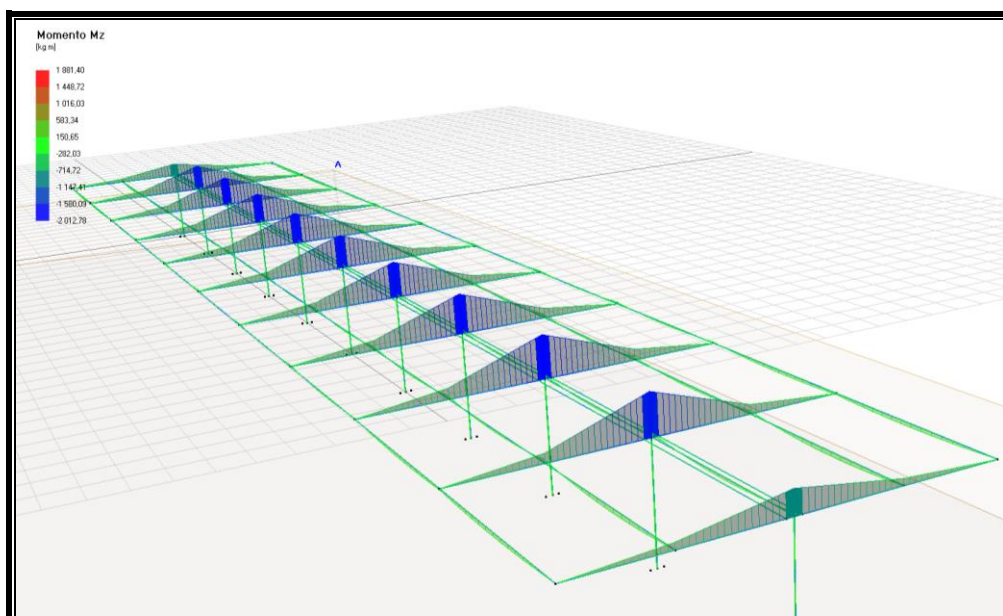
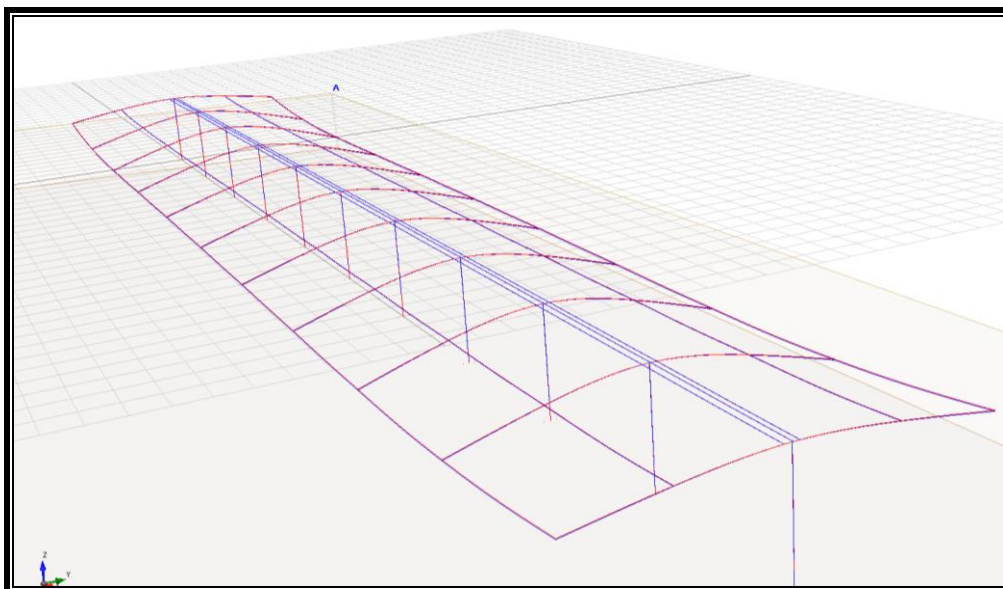


Diagramma momenti



deformata

VERIFICA FONDAZIONE ESISTENTE

Geometria

Dimensioni della Fondazione			Magrone di fondazione	
Altezza	H	0,40 m	Magrone:	Assente
Risega	Hr	0,00 m	Altezza	H - m
Larghezza Lx	Lx	0,50 m	Larghezza Lx	Lx - m
Larghezza Ly	Ly	0,50 m	Larghezza Ly	Ly - m

Geometria del Pilastro			Bicchiere	
Posizione x	x	0,00 m	Plinto a bicchiere:	Assente
Posizione y	y	0,00 m	Altezza H=	- m
Larghezza Lx	Lx	0,20 m	Larghezza Lx=	- m
Larghezza Ly	Ly	0,20 m	Larghezza Ly=	- m

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm ²]
calcarenite	0,00	0,00

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	Mx [kg m]	Tx [kg]	My [kg m]	Ty [kg]
SLU	1	8 000,00	200,00	0,00	100,00	4 000,00
SLE rara	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE frequente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE quasi permanente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

N	Azione assiale (positiva se di compressione)
Mx	Momento flettente attorno all'asse x-x
Tx	Azione di taglio lungo l'asse x-x
My	Momento flettente attorno all'asse y-y
Ty	Azione di taglio lungo l'asse y-y

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	0,00	2 729,78	--	SI
1-Y	4 000,00	2 729,78	0,68	NO

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-X	200,00	2 062,50	10,31	SI
1-Y	1 700,00	2 062,50	1,21	SI

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

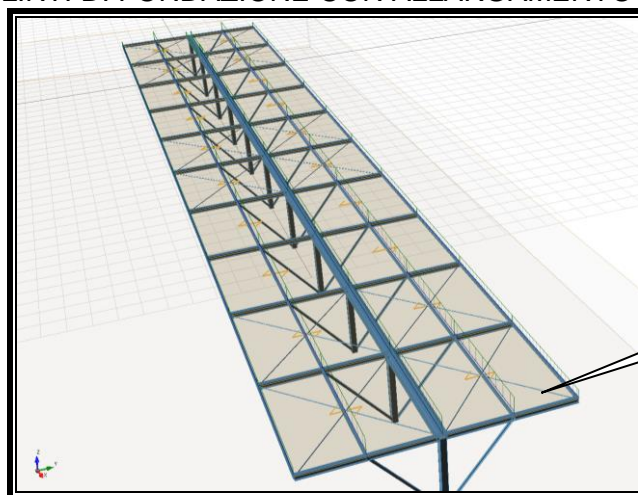
Condizione	Pressione agente [kg/cm ²]	Pressione limite [kg/cm ²]	Fs	Verifica
1	27,92	5,00	0,18	NO

Interventi

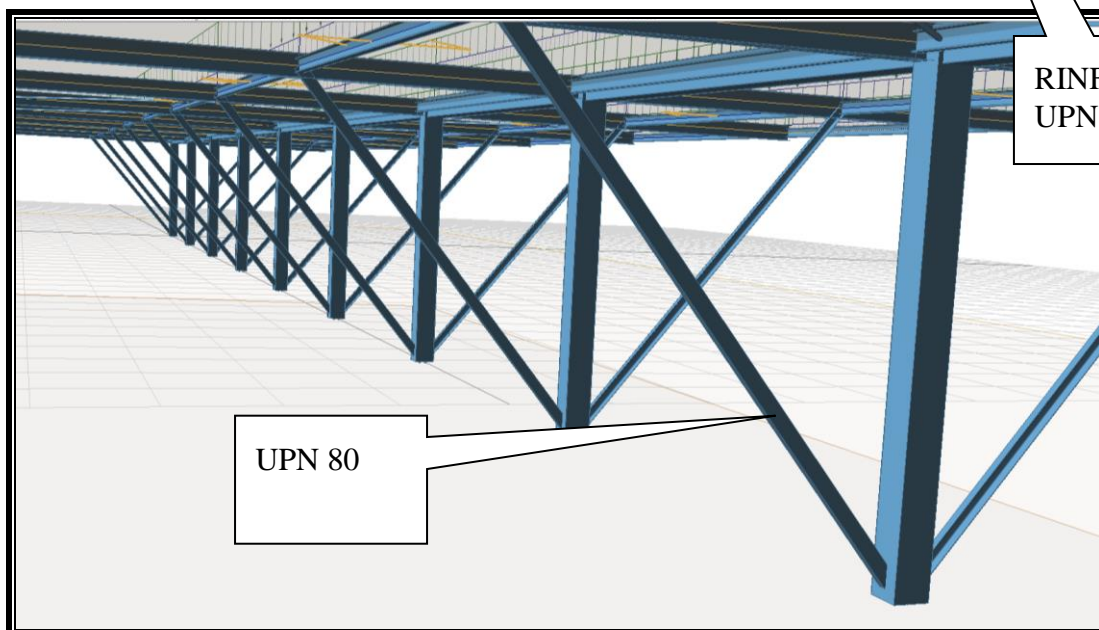
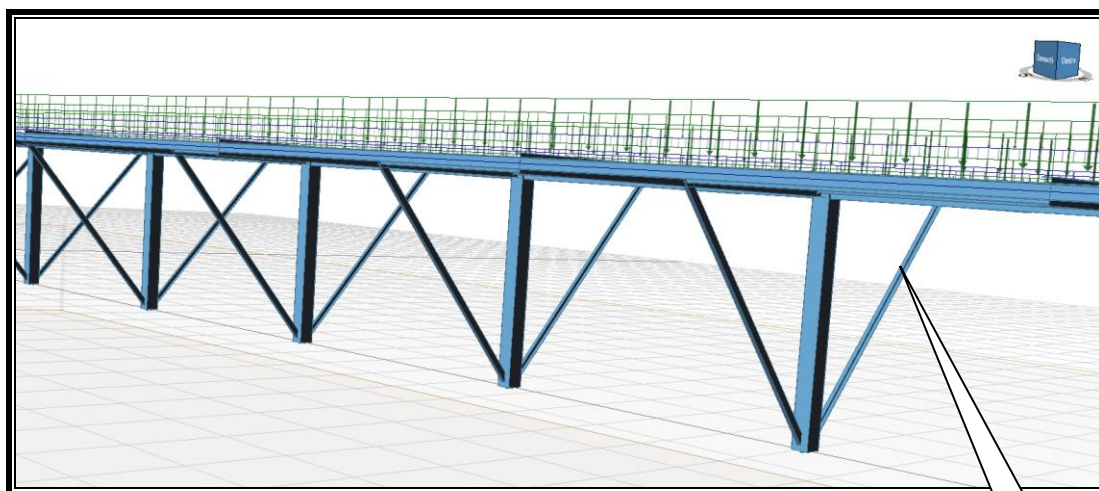
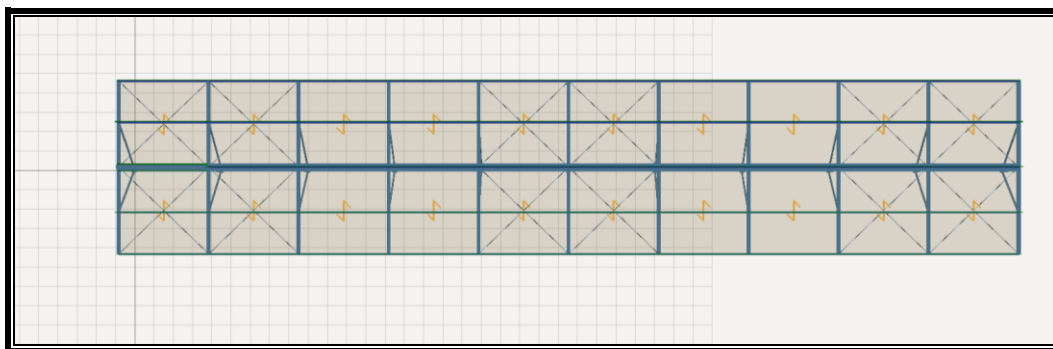
Tipologia interventi

Vengono qui di seguito riportati gli interventi che è necessario eseguire sulla struttura in esame a seguito della valutazione di sicurezza precedentemente esposta.:

- RINFORZO PILASTRI CON ASTE UPN 80;
- CONTROVENTATURE CON TIRANTI IN ACCIAIO DIAMETRO 16 IN FALDA
- ADEGUAMENTO PLINTI DI FONDAZIONE CON ALLARGAMENTO BASE 100x100xh80

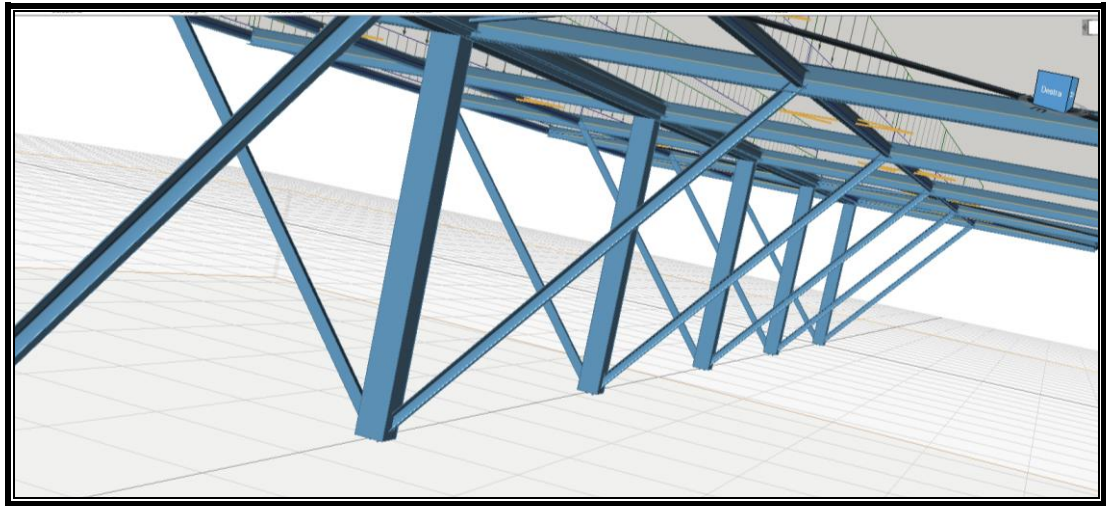


TIRANTI



RINFORZI
UPN 80

UPN 80



Valutazione della sicurezza post interventi

Viene qui riportata la valutazione della sicurezza per la struttura in esame considerando l'incremento di capacità dato dall'esecuzione degli interventi sopra indicati.

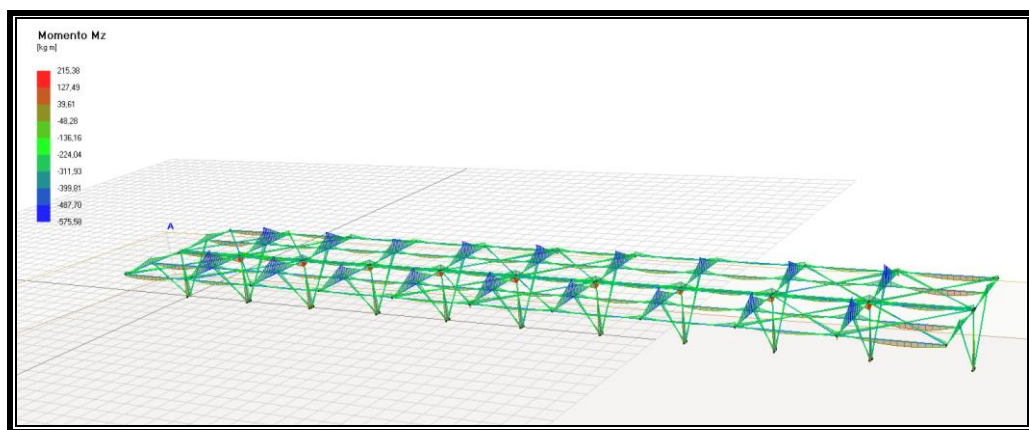


Diagramma momenti

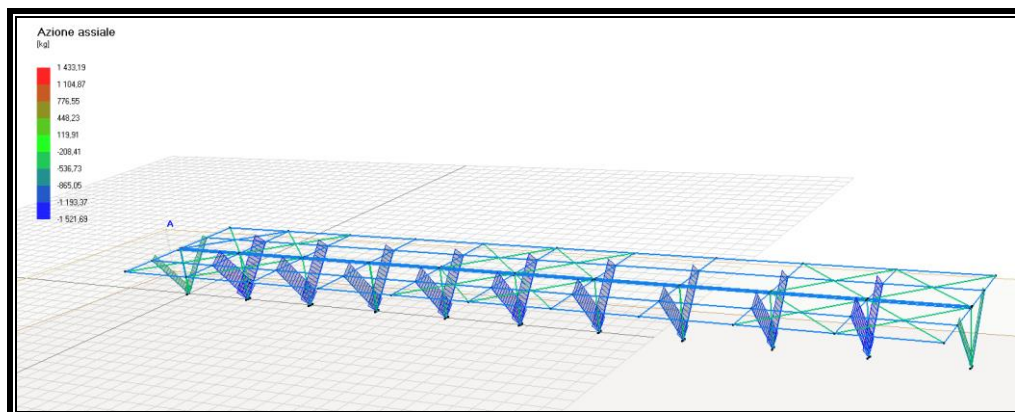
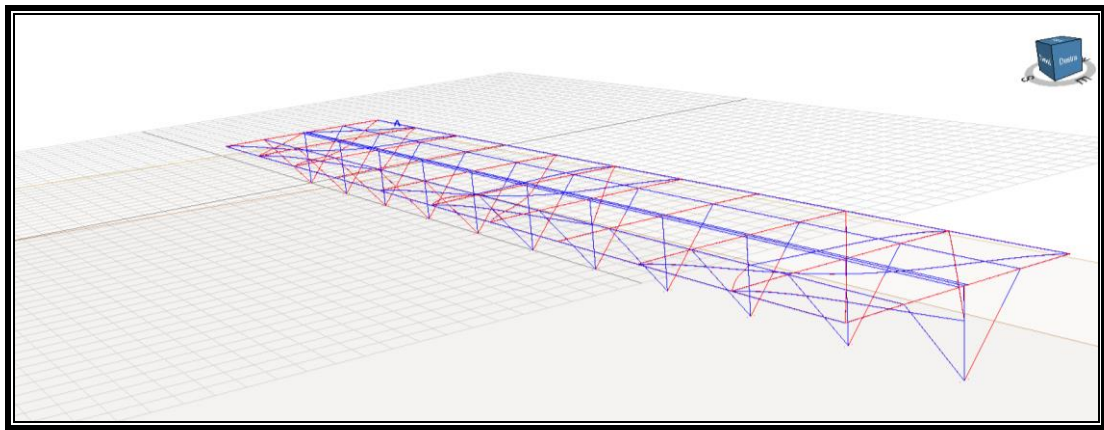
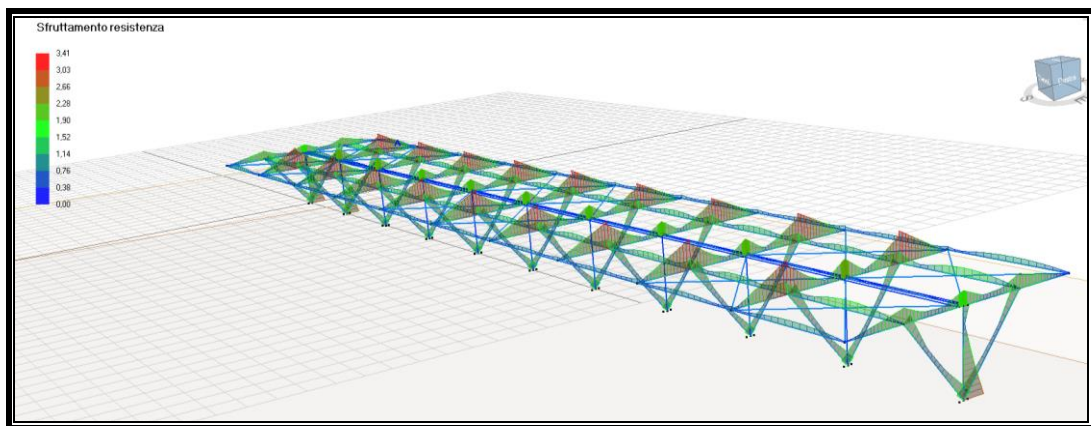


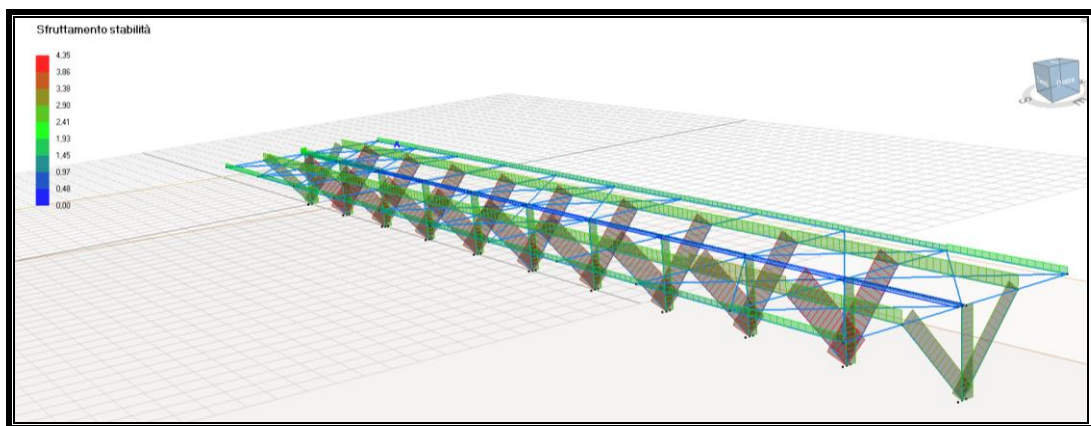
Diagramma azioni assiali



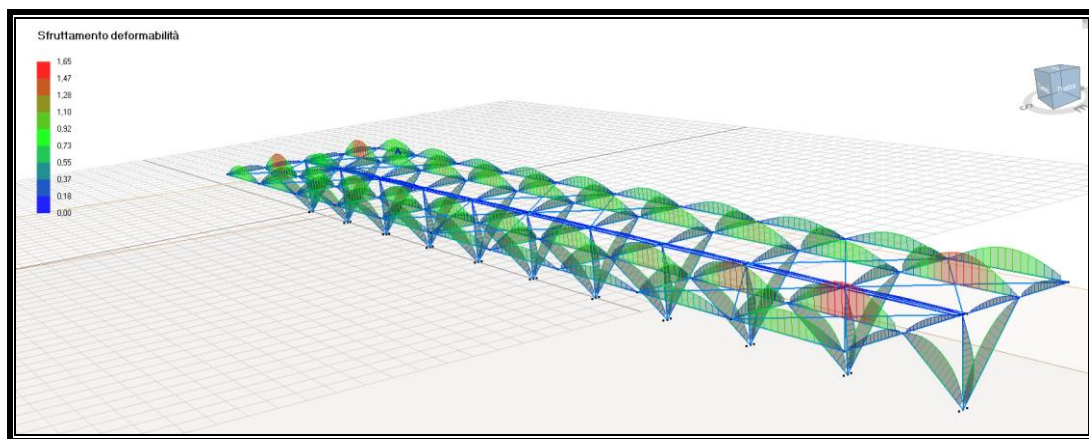
deformata



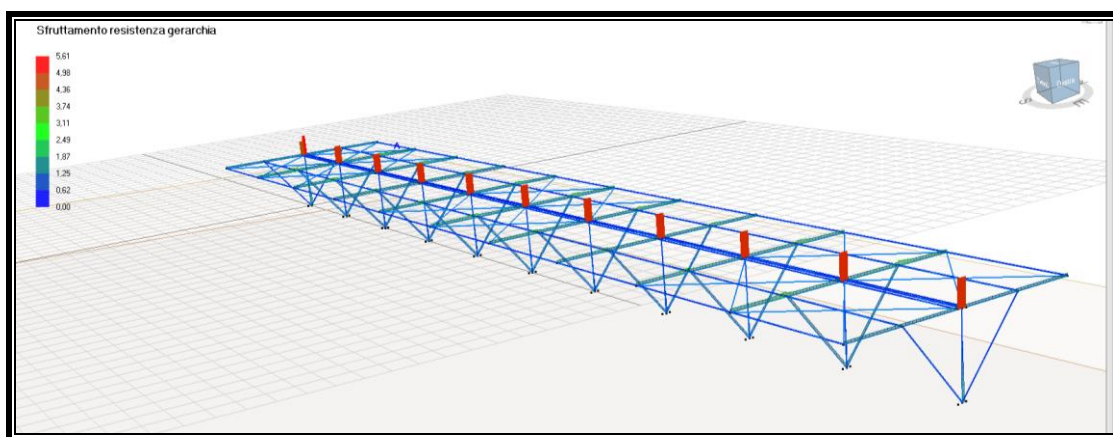
Sfruttamento resistenza



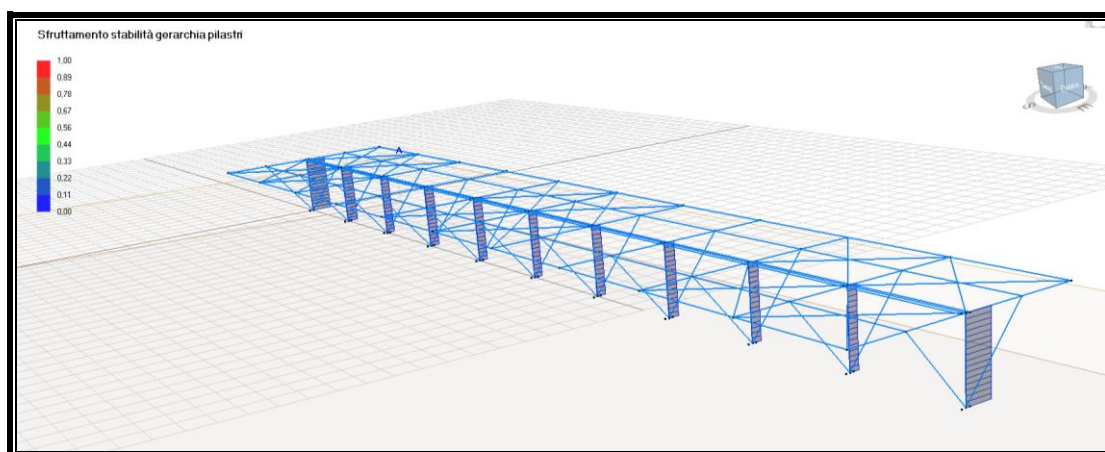
Sfruttamento stabilità



Sfruttamento deformabilità



Resistenza gerarchia



Stabilità pilastri

FONDAZIONE SITUAZIONE POST

Geometria

Dimensioni della Fondazione			Magrone di fondazione	
Altezza	H	0,80 m	Magrone:	Assente
Risega	Hr	0,00 m	Altezza	H - m
Larghezza Lx	Lx	1,00 m	Larghezza Lx	Lx - m
Larghezza Ly	Ly	1,00 m	Larghezza Ly	Ly - m

Geometria del Pilastro			Bicchieri	
Posizione x	x	0,00 m	Plinto a bicchiere:	Assente
Posizione y	y	0,00 m	Altezza H=	- m Colletto C= - m
Larghezza Lx	Lx	0,20 m	Larghezza Lx=	- m Risega R= - m
Larghezza Ly	Ly	0,20 m	Larghezza Ly=	- m

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm²]
calcarenite	0,00	0,00

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	Mx [kg m]	Tx [kg]	My [kg m]	Ty [kg]
SLU	1	8 000,00	200,00	0,00	100,00	4 000,00
SLE rara	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE frequente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SLE quasi permanente	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- N Azione assiale (positiva se di compressione)
- Mx Momento flettente attorno all'asse x-x
- Tx Azione di taglio lungo l'asse x-x
- My Momento flettente attorno all'asse y-y
- Ty Azione di taglio lungo l'asse y-y

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	0,00	3 308,82	--	SI
1-Y	4 000,00	3 308,82	0,83	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-X	200,00	5 000,00	25,00	SI
1-Y	3 300,00	5 000,00	1,52	SI

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm ²]	Pressione limite [kg/cm ²]	Fs	Verifica
1	3,96	5,00	1,26	SI

Conclusione

Nel rispetto di quanto richiesto nel capitolo 10 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ed al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità dei valori raggiunti, alla luce delle verifiche e dei calcoli effettuati, di cui è data spiegazione nel presente documento, il progettista strutturale ritiene che i risultati ottenuti relativamente al progetto in oggetto siano conformi a quanto previsto dai regolamenti e dalle leggi vigenti in materia. A supporto di tale affermazione il progettista dichiara di aver controllato accuratamente i tabulati ottenuti mediante codice di calcolo, di aver preliminarmente esaminato il software di calcolo, ritenendolo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto, di aver confrontato i risultati ottenuti da analisi computazionale con semplici calcoli di massima svolti dallo stesso progettista e di aver infine esaminato gli stati tensionali e deformativi, ritenendoli consistenti e coerenti con la modellazione della struttura analizzata.