

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO**

FABBRICATI VIAGGIATORI

Stazione S. Antonio - Ascensore panoramico

Relazione di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

NN1X 00 D 78 CL FV0400 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F.Durastanti	Dic-2020	G.Romano	Dic-2020	M.D'Amico	Dic-2020	D.Tiberti Dic-2020

ITALFERR S.p.A.
Gruppo Ferrovie dello Stato
Direzione Generale
UO Infrastrutture Sud
Dott. Ing. Daniele Tiberti
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

NN1X.0.0.D.78.CL.FV.04.0.0.001.A

n. Elab.:

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	1 di 83

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. Normativa di riferimento.....	5
3. Caratteristiche dei materiali.....	6
4. VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA E SICUREZZA	8
4.1 Verifiche di resistenza.....	8
4.1.1 Compressione	8
4.1.2 Flessione monoassiale	8
4.1.3 Taglio.....	9
4.1.4 Flessione e Taglio.....	9
4.2 Verifica di stabilità.....	9
4.2.1 Membrature presso-inflesse	9
4.2.2 Membrature presso-inflesse con effetti torsionali	10
4.3 Verifica di deformabilità (SLE).....	11
4.3.1 Travi	11
4.3.2 Spostamenti laterali	12
4.4 Verifiche sismiche (RES e RIG).....	13
5. Caratterizzazione sismica del sito	14
6. Analisi Dei Carichi.....	17
6.1 Peso proprio della struttura (Condizione DEAD)	17
6.2 Carichi permanenti non strutturali (Condizione PERM)	17
6.3 Carico variabile sulla copertura (Condizione ACC)	18
6.4 Carico della neve sulle coperture (Condizione NEVE)	19
6.5 Azione del vento (Condizioni VENTO_X e VENTO_Y).....	20
6.6 Pressione aerodinamica dovuta al passaggio dei treni (Condizione AEROQ).....	25
6.7 Carichi indotti dall'ascensore (Condizione LIFT)	27
6.8 Azioni termiche (Condizione TERM)	28
6.9 Azione sismica.....	28
7. Combinazioni di carico.....	31
8. Modellazione Strutturale	35
8.1 Codice di calcolo.....	35
8.2 Descrizione del modello di calcolo	35
8.3 Affidabilità dei codici di calcolo.....	36
8.4 Risultati modello di calcolo.....	37
8.3.1 Configurazioni deformate.....	37

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 2 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	-------------------

8.3.2	Periodi e modi di vibrare	39
8.3.3	Caratteristiche di sollecitazione SLU.....	40
8.3.3.1	Montanti	40
8.3.3.2	Elementi orizzontali (Travi di copertura + Trasversi).....	44
8.3.3.3	Controventi.....	50
8.3.4	Caratteristiche di sollecitazione SLV	52
8.3.4.1	Montanti	52
8.3.4.2	Elementi orizzontali (Travi di copertura + Trasversi).....	56
8.3.4.3	Controventi.....	62
9	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	64
9.1	Verifiche SLU-SLV.....	64
9.1.1	Verifica dei pilastri HEB200	65
9.1.2	Verifica delle travi di copertura HEB200.....	68
9.1.3	Verifica dei trasversi SCATOLARI 200x200x12.5	71
9.1.4	Verifica dei controventi BARRE FILETTATE F14.....	74
9.2	Verifiche di deformabilità SLE	76
9.3	Verifiche spostamenti laterali in condizioni sismiche di esercizio SLO	79
10	VERIFICHE di resistenza COLLEGAMENTO DI BASE	80
10.1.1	Verifica sezione di contatto	80

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 3 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	-------------------

1. PREMESSA

Nella presente relazione di calcolo è sviluppato il progetto, ai sensi delle norme attualmente vigenti NTC18, del nuovo ascensore panoramico previsto nella nuova stazione di Sant'Antonio lungo la linea metropolitana "Salerno - Pontecagnano aeroporto" alla progressiva 6+120.

La struttura dell'ascensore è composta da un castelletto in acciaio realizzato con carpenteria metallica di altezza complessiva (dal piano della banchina) pari a 4.80 m sul lato ovest e pari a 7,10 m sul lato est incastrato alla sottostruttura in c.a.

La sua dimensione netta in pianta è pari a 2,15 m x 2.25 m.

La struttura del castelletto è costituita da un telaio spaziale realizzato con profili HEB 200 a comporre i 4 montanti e le travi di copertura, ogni metro e mezzo di altezza, inoltre, ove possibile, è previsto un trasverso realizzato con profilo scatolare 200mm x 200mm x 12,5mm così come consigliato nella maggior parte delle schede tecniche fornite dai produttori di ascensori.

Nella parte alta, e più precisamente in tutta la zona al di sopra del primo trasverso, vi sono controventi del tipo a "croce di Sant'Andrea" su tutte le facce realizzati con barre filettate $\phi 14$.

Inoltre è previsto l'ancoraggio della struttura ai muri in c.a delle sottostrutture tramite "zampini" realizzati con profili HEB200 opportunamente bullonati alla struttura del castelletto sul lato est. Tuttavia nel calcolo il vincolo che esplicano tali elementi sulla struttura, a favore di sicurezza, è stato trascurato.

Per meglio comprendere la geometria della struttura si rimanda agli elaborati grafici.

In tale elaborato verranno svolte le verifiche del castelletto in acciaio, per le verifiche strutturali e geotecniche della sottostruttura in c.a. si rimanda alle relazioni di calcolo delle sottostrutture.

Una sezione orizzontale, due sezioni verticali e una vista in pianta sono rappresentati nelle figure seguenti:

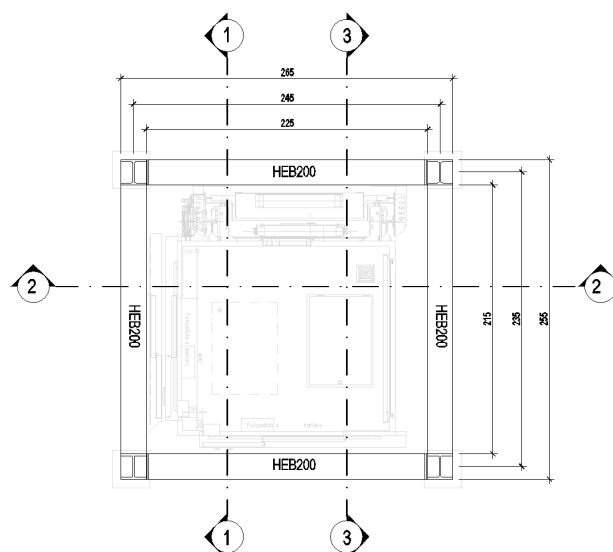


Figura 1 - Sezione orizzontale ascensore

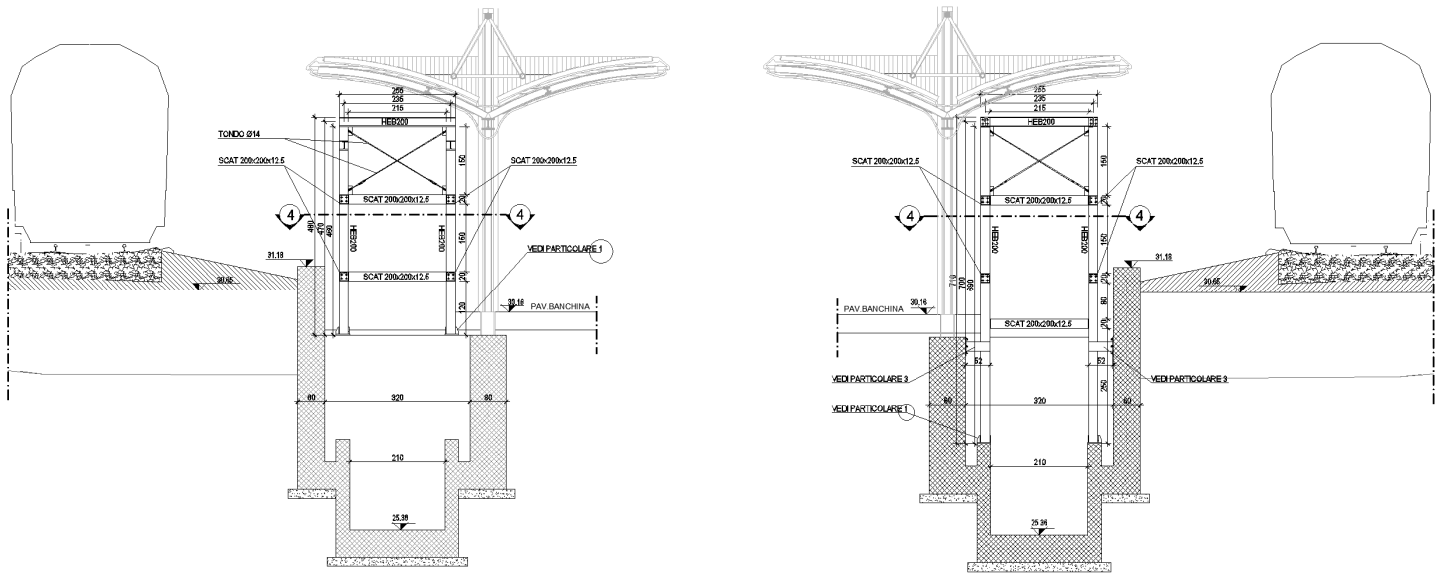


Figura 2 - Sezioni verticali ascensore

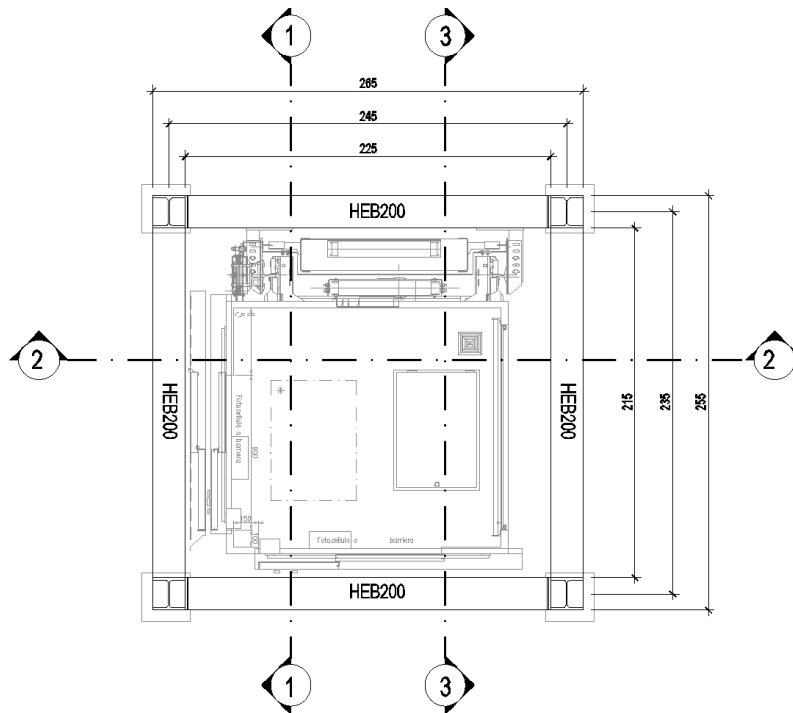


Figura 3 – Vista in pianta ascensore

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 5 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	-------------------

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

I calcoli e le disposizioni esecutive sono conformi alle norme attualmente in vigore e nel seguito elencate:

- [1] *DM 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»*
- [2] *Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*
- [3] *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.*
- [4] *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 – Ponti e Strutture*
- [5] *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea*
- [6] *Eurocodice 3: Progettazione delle strutture di acciaio – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici*
- [7] *UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione. prestazione. produzione e conformità” Istruzioni complementari per l'applicazione delle EN 206-1*
- [8] *UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione. prestazione. produzione e conformità”*
- [9] *UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1: Regole generali e regole per edifici”*
- [10] *UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni. strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”*
- [11] *UIC CODE 777-2:2002 – Structures built over railways lines – Construction requirements in the track zone.*

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA: S355J0

Tab. 4.2.I – Laminati a caldo con profili a sezione aperta piani e lunghi

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale "t" dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

- ACCIAIO PER BULLONI E DADI

Bulloni del tipo "ad alta resistenza" ai sensi del DM 2018:

- Viti secondo EN 14399-4
- Dadi secondo EN 14399-4
- Rondelle (Rosette) EN 14399-6
- Piastrine secondo UNI 5715 - 5716

La classe del bullone sarà selezionata in funzione del tipo di giunto da realizzare.

In particolare, per giunti con bulloni a taglio:

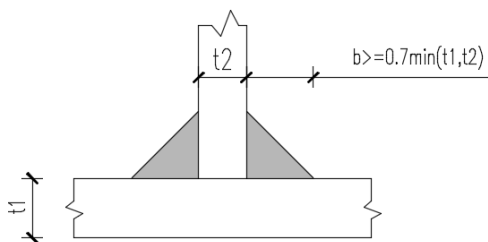
- Viti di classe 8.8 UNI EN ISO 898 - 1
- Dadi di classe 8 UNI EN 20898 -2

- SALDATURE

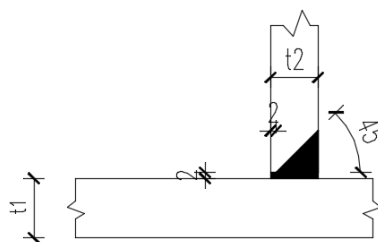
Procedimenti di saldatura omologati e qualificati (tipo automatico ad arco sommerso o altri che verranno concordati e accettati dall'Ente Appaltante) conformi a DM 2018 e al capitolato RFI DTC SI PS SP IFS 001 A.

Tutti gli elementi lavorati dovranno essere controllati ed accettati in accordo alla istruzione UNI EN 1090-2 (classe di esecuzione EXC3).

Saldature cordone d'angolo



Saldature a piena penetrazione



Saldature tipiche

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 8 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	-------------------

4. VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA E SICUREZZA

I requisiti richiesti di resistenza, funzionalità, durabilità e robustezza sono garantiti verificando il rispetto degli stati limite ultimi e degli stati limite di esercizio della struttura, dei componenti strutturali e dei collegamenti.

Gli stati limite ultimi verificati nella presente relazione sono:

- stato limite di collasso, corrispondente al raggiungimento della tensione di snervamento oppure delle deformazioni ultime del materiale e quindi della crisi o eccessiva deformazione di una sezione, di una membratura o di un collegamento (escludendo fenomeni di fatica), o alla formazione di un meccanismo di collasso, o all'instaurarsi di fenomeni di instabilità dell'equilibrio negli elementi componenti o nella struttura nel suo insieme, considerando anche fenomeni locali d'instabilità dei quali si possa tener conto eventualmente con riduzione delle aree delle sezioni resistenti.

Gli stati limite di esercizio verificati nella presente relazione sono:

- stati limite di deformazione e/o spostamento, al fine di evitare deformazioni e spostamenti che possano compromettere l'uso efficiente della costruzione e dei suoi contenuti, nonché il suo aspetto estetico.

4.1 Verifiche di resistenza

4.1.1 Compressione

La forza di compressione di calcolo N_{Ed} deve rispettare la seguente condizione:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} < 1 \text{ in cui } N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \text{ è la resistenza a compressione}$$

4.1.2 Flessione monoassiale

Il momento flettente di calcolo M_{Ed} deve rispettare la seguente condizione:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} < 1 \text{ in cui } M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} \frac{W_{pl} \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

è la resistenza a flessione retta per le sezioni di classe 1 e 2.

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400.001	REV. 3B	FOGLIO 9 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	-------------------

4.1.3 Taglio

Il taglio di calcolo V_{Ed} deve rispettare la seguente condizione:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1 \quad \text{in cui} \quad V_{c,Rd} = \frac{A_v \cdot f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

è la resistenza di calcolo a taglio e

$$A_v = A - 2b \cdot t_f + (t_w + 2r) \cdot t_f$$

l'area resistente a taglio per profilati a I o H caricati nel piano dell'anima

4.1.4 Flessione e Taglio

Se il taglio di calcolo V_{Ed} è inferiore a metà della resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$ si può trascurare l'influenza del taglio sulla resistenza a flessione, eccetto nei casi in cui l'instabilità per taglio riduca la resistenza a flessione della sezione.

Se il taglio di calcolo V_{Ed} è superiore a metà della resistenza di calcolo a taglio $V_{c,Rd}$ bisogna tener conto dell'influenza del taglio sulla resistenza a flessione.

Posto $\rho = \left[\frac{2V_{Ed}}{V_{c,Rd}} - 1 \right]^2$ la resistenza a flessione si determina assumendo per l'area resistente a taglio

A_v la tensione di snervamento ridotta $(1 - \rho) f_{yk}$.

Per le sezioni ad I o ad H di classe 1 e 2 doppiamente simmetriche, soggette a flessione e taglio nel piano dell'anima, la corrispondente resistenza convenzionale di calcolo a flessione retta può essere valutata come:

$$M_{y,V,Rd} = \frac{\left[W_{pl,y} - \frac{\rho A_v^2}{4t_w} \right] \cdot f_{yk}}{\gamma_{M0}} \leq M_{y,c,Rd}$$

4.2 Verifica di stabilità

4.2.1 Membrature presso-inflesse

Per la verifica di stabilità a presso-flessione si fa riferimento al "Metodo A" riportato nella Circolare 617/19 al Cap.C4.2.4.1.3.3.1; per la quale deve risultare verificata la seguente relazione:

$$\frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{\min} \cdot f_{yk} \cdot A} + \frac{M_{y,eq,Ed} \cdot \gamma_{M1}}{f_{yk} \cdot W_y \left[1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}} \right]} + \frac{M_{z,eq,Ed} \cdot \gamma_{M1}}{f_{yk} \cdot W_z \left[1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}} \right]} \leq 1$$

χ_{\min} è il minimo fattore X relativo all'inflessione intorno agli principali d'inerzia

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 10 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}} \leq 1; \quad \Phi = 0.5 \left[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0.2) + \bar{\lambda}^2 \right]; \quad \bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr}}}$$

In cui:

- α : fattore d'imperfezione; per profilati tubolari laminati a caldo con acciaio S235 è pari a 0.21 in direzione y-y e 0.34 in direzione z-z.
- W_y e W_z : moduli resistenti elastici per le sezioni di classe 3, e i moduli resistenti plastici per le sezioni di classe 1 e 2.
- $N_{cr,y}$ e $N_{cr,z}$: carichi critici euleriani relativi all'inflessione intorno agli assi principali d'inerzia
- $M_{yeq,Ed}$ e $M_{zeq,Ed}$: valori equivalenti dei momenti flettenti da considerare nella verifica.

Se inoltre, il momento varia lungo l'asta si assume, per ogni asse principale d'inerzia,

$$M_{eq,Ed} = 1.3 \cdot M_{m,Ed}$$

$M_{m,Ed}$ è il valor medio del momento flettente con la seguente limitazione:

$$0.75 \cdot M_{max,Ed} \leq M_{eq,Ed} \leq M_{max,Ed}$$

4.2.2 Membrature presso-inflesse con effetti torsionali

In presenza di fenomeni di instabilità flesso torsionale bisogna verificare che:

$$\frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{min} \cdot f_{yk} \cdot A} + \frac{M_{yeq,Ed} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_{LT} \cdot f_{yk} \cdot W_y \left[1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}} \right]} + \frac{M_{zeq,Ed} \cdot \gamma_{M1}}{f_{yk} \cdot W_z \left[1 - \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}} \right]} \leq 1$$

dove:

M_{Ed} è il massimo momento flettente di calcolo nelle direzioni y-y e z-z

$$\chi_{LT} = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \beta \cdot \bar{\lambda}_{LT}^2}} \leq \begin{cases} 1 \\ \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \cdot \frac{1}{f} \end{cases} \quad \bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_{yk}}{M_{cr}}}$$

$$f = 1 - 0.5 \cdot (1 - k_c) \left[1 - 0.2 (\bar{\lambda}_{LT} - 0.8)^2 \right]$$

$$\Phi_{LT} = 0.5 \left[1 + \alpha_{LT} (\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}) + \beta \bar{\lambda}^2 \right]$$

$$M_{cr} = \psi \cdot \frac{\pi}{L_{cr}} \cdot \sqrt{EJ_y \cdot GJ_T} \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{\pi}{L_{cr}} \right)^2 \cdot \frac{EJ_\omega}{GJ_T}}$$

$$\psi = 1.75 - 1.05 \cdot \frac{M_B}{M_A} + 0.3 \cdot \left(\frac{M_B}{M_A} \right)^2 \quad \text{con } |M_B| < |M_A|$$

4.3 Verifica di deformabilità (SLE)

4.3.1 Travi

La verifica di deformabilità delle travi fa riferimento alla combinazione di carico caratteristica rara.

Il valore totale dello spostamento ortogonale all'asse della trave è definito come:

$$\delta_{tot} = \delta_1 + \delta_2$$

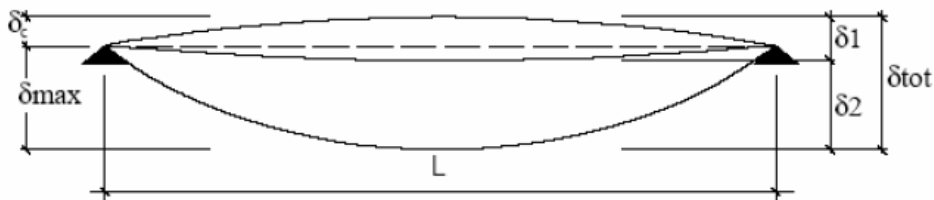
In cui:

δ_1 = spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti

δ_2 = spostamento elastico dovuto ai carichi variabili

δ_{max} = spostamento nello stato finale, depurato della monta iniziale (nulla)

I limiti di deformabilità sono specificati nella tabella 4.2.X del D.M. 19/01/18.



Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

Estratto Tabella 4.2.X – Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

Gli abbassamenti delle travi sono stati calcolati considerando uno schema statico di trave semplicemente appoggiata per cui lo spostamento massimo è dato dalla seguente espressione:

$$\delta_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{(p_{g,k} + p_{q,k}) \cdot l^4}{EJ}$$

$$\delta_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{p_{q,k} \cdot l^4}{EJ}$$

Gli spostamenti delle travi principali sono stati ricavati direttamente dal modello di calcolo.

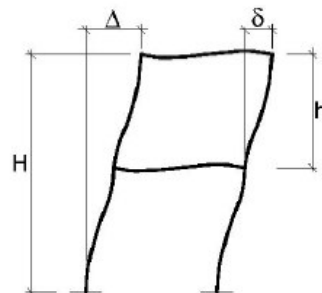
4.3.2 Spostamenti laterali

Gli spostamenti laterali alla sommità delle colonne per le combinazioni caratteristiche delle azioni devono generalmente limitarsi ad una frazione dell'altezza della colonna e dell'altezza complessiva dell'edificio da valutarsi in funzione degli effetti sugli elementi portati, della qualità del confort richiesto alla costruzione, delle eventuali implicazioni di eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

In assenza di più precise indicazioni si possono adottare i limiti per gli spostamenti laterali riportati nella tabella 4.2.XIII delle NTC2018 (Δ spostamenti di sommità, δ spostamento relativo di piano)

Tipologia dell'edificio	Limiti superiori per gli spostamenti orizzontali	
	$\frac{\delta}{h}$	$\frac{\Delta}{H}$
Edifici industriali monopiano senza carro-ponte	$\frac{1}{150}$	/
Altri edifici monopiano	$\frac{1}{300}$	/
Edifici multipiano	$\frac{1}{300}$	$\frac{1}{500}$

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.



Estratto Tabella 4.2.X – Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

4.4 Verifiche sismiche (RES e RIG)

Così come prescritto dalle NTC2018 al §7.3.6, per tutti gli elementi strutturali primari e secondari si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto (spettro di progetto) sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

La verifica degli elementi strutturali primari si eseguono come sintetizzato nella Tab. 7.3.III che nel seguito viene riportata, in dipendenza alla Classe d'Uso (CU):

Tab. 7.3.III – Stati limite di elementi strutturali primari, elementi non strutturali e impianti

STATI LIMITE		CU I	CU II			CU III e IV		
		ST	ST	NS	IM	ST	NS	IM ^(*)
SLE	SLO					RIG		FUN
	SLD	RIG	RIG			RES		
SLU	SLV	RES	RES	STA	STA	RES	STA	STA
	SLC		DUT ^(**)			DUT ^(**)		

^(*) Per le sole CU III e IV, nella categoria Impianti ricadono anche gli arredi fissi.

^(**) Nei casi esplicitamente indicati dalle presenti norme.

-Nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;

- Nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'opera di cui alla presente Relazione è sita presso la Stazione di Pontecagnano, a sud della città di Salerno in direzione Battipaglia.



Figura 4 - Ubicazione dell'opera

I parametri utilizzati per la caratterizzazione sismica del sito, rispettivamente per lo SLV, per lo SLD, e per lo SLO sono riportati nelle immagini seguenti:

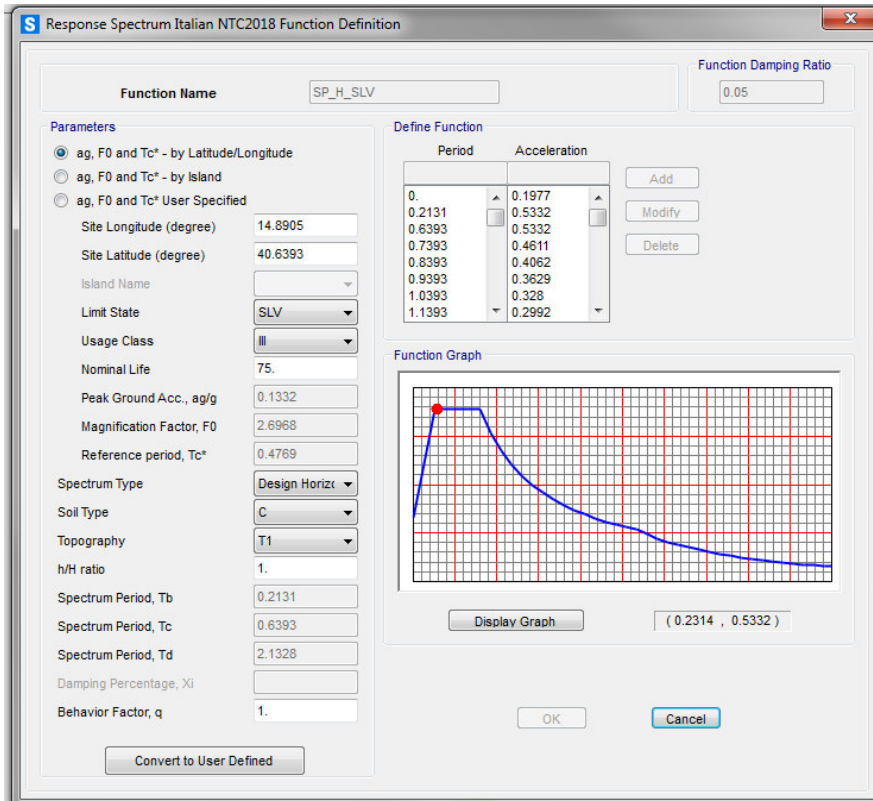


Figura 5 - Spettro di progetto allo SLV

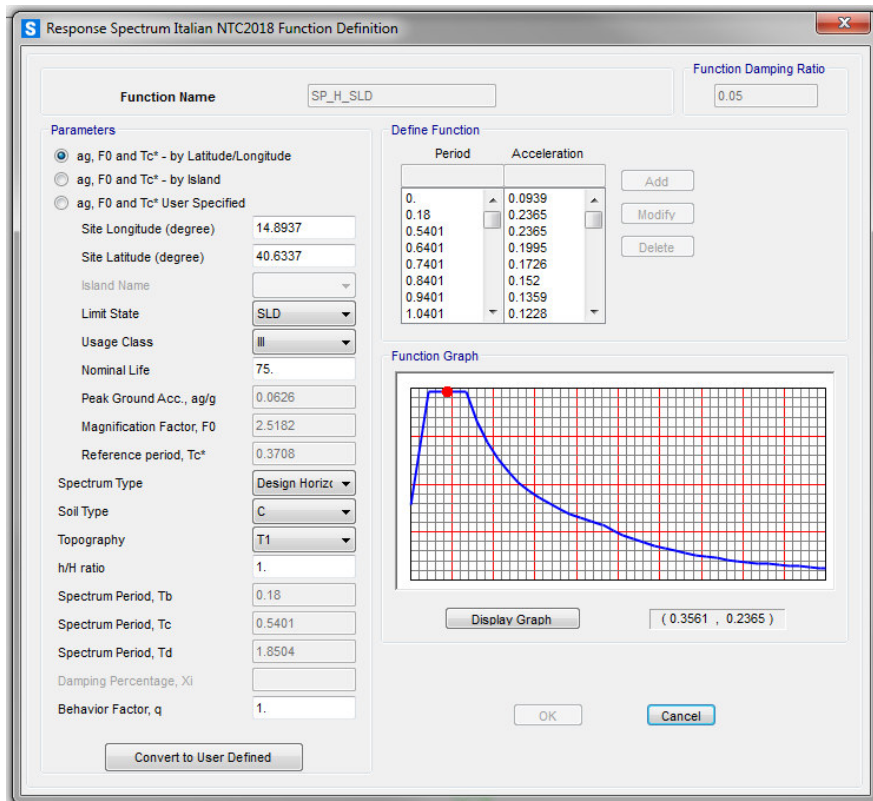


Figura 6 - Spettro di progetto allo SLD

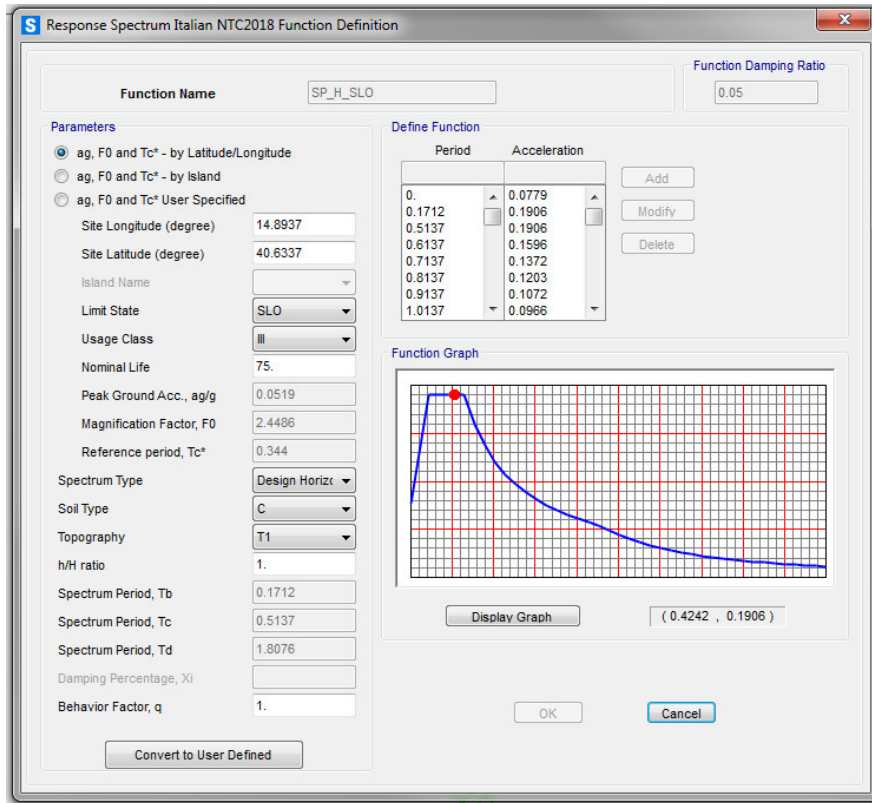


Figura 7 - Spettro di progetto allo SLO

6. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti della struttura in esame.

6.1 Peso proprio della struttura (Condizione DEAD)

Il peso proprio dei differenti elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato con il seguente peso specifico:

Peso specifico acciaio γ_{acc} **76.97 kN/m³**

6.2 Carichi permanenti non strutturali (Condizione PERM)

Di seguito si riportano i carichi permanenti non strutturali considerati nelle analisi.

Carico dist su pannello di copertura		P_c	1.00 kN/m²
Peso specifico vetro stratificato		γ_w	26.0 kN/m³
Spessore tamponature		S_v	0.02 m
Peso tamponature in vetro	$\gamma_r \times H_r$	P_t	0.52 kN/m²
Distanza netta trasversi intermedi		i	1.5 m
Carico distrib su trasverso di sommità	$P_r \times i / 2$	$P_{v,s}$	0.39 kN/m
Carico distrib su trasverso intermedio	$P_r \times i$	$P_{v,i}$	0.78 kN/m
Carico distrib su trasverso inferiore	$P_r \times Linf$	$P_{v,i}$	2.05 kN/m

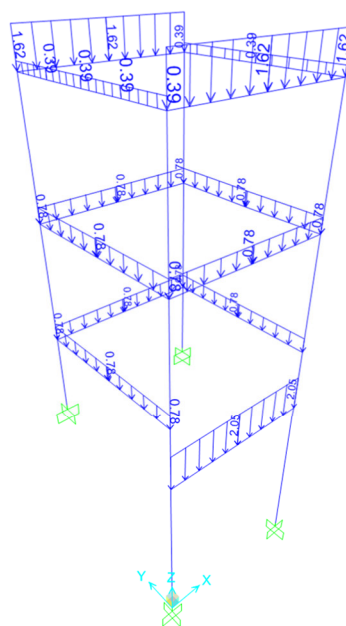


Figura 7. Condizione di carico PERM da SAP2000

6.3 Carico variabile sulla copertura (Condizione ACC)

Trattandosi di copertura accessibile per sola manutenzione e riparazione (categoria H), si considera un sovraccarico di **0.5 kN/mq**.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
Coperture				
H-I-K	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

Carichi accidentali (condizione ACC)

Coperture accessibili per sola manutenz. Tab.3.1.II NTC2018

0.50 kN/m²

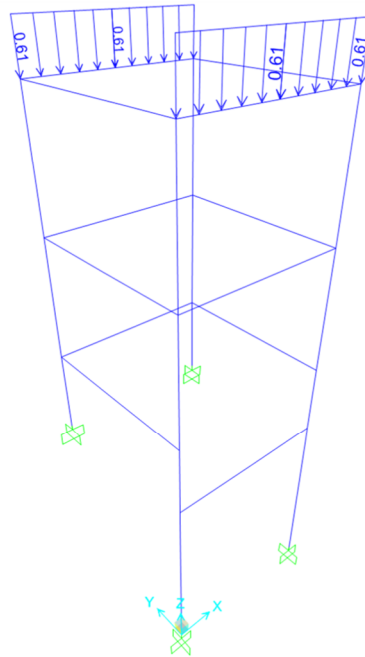


Figura 8. Condizione di carico ACC da SAP2000

6.4 Carico della neve sulle coperture (Condizione NEVE)

Carico neve (condizione NEVE)

Zona di riferimento

III

Altezza sul livello del mare

 a_s 29.00 m

Valore di riferimento del carico neve

NTC2018 - §3.4.2

 q_{sk} 0.60 kN/m²

Inclinazione della copertura

0° m

Tab. 3.4.II – Valori del coefficiente di forma

Coefficiente di forma	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0,8	$0,8 \cdot \frac{(60 - \alpha)}{30}$	0,0

 Tab. 3.4.I – Valori di C_E per diverse classi di esposizione

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Coefficiente di forma

NTC2018 - Tab. 3.4.II

 μ 0.80

Coefficiente di esposizione

NTC2018 - Tab. 3.4.I

 C_e 1.00

Coefficiente termico

NTC2018 - § 3.4.5

 C_t 1.00 m

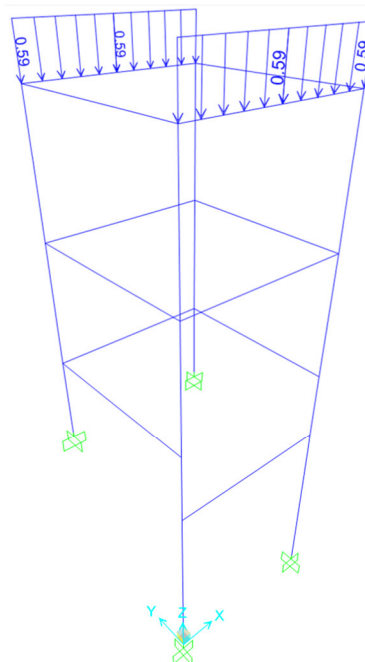
Carico da neve
 $q_{sk} * \mu * C_e * C_t$
 q_s 0.48 kN/m²


Figura 9. Condizione di carico ACC da SAP2000

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 20 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

6.5 Azione del vento (Condizioni VENTO_X e VENTO_Y)

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici.

Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte ad azioni statiche equivalenti, costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono le costruzioni stesse.

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r \cdot C_e \cdot C_p \cdot C_d$$

dove:

- q_r è la pressione cinetica di riferimento;
- C_e è il coefficiente di esposizione;
- C_p è il coefficiente di pressione;
- C_d è il coefficiente dinamico ($C_d = 1$).

Pressione cinetica di riferimento

$$q_r = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_r^2$$

dove:

- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m^3 ;
- v_r è la velocità di riferimento del vento:

$$v_r = v_b \cdot C_r$$

con:

- v_b = la velocità base di riferimento (valore medio della velocità del vento su 10 minuti, a 10 m di altezza sul suolo su un terreno pianeggiante e omogeneo di categoria di esposizione II, riferito a un periodo di ritorno $T_R = 50$ anni);
- C_r = coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R ($T_R = 50$ anni $\rightarrow C_r = 1 \rightarrow v_r = v_b$).

Velocità base di riferimento

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

- $v_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare;
- C_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$C_a = 1 \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s \cdot (a_s / a_0 - 1) \quad \text{per} \quad a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

- a_0 , k_s sono parametri forniti in funzione della zona in cui sorge la costruzione;
- a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione ($a_s \approx 28.85 \text{ m s.l.m.}$).

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Pressione cinetica di riferim.

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot V_b^2$$

q_b 0.456 N/m²

Densità dell'aria

ρ 1.25 kg/m³

Velocità del vento

Tab.3.3.I NTC2018

V_b 27 m/s

Classe rugosità terreno (A, B, C, D)

NTC2018 - tab. 3.3.III

C

Coefficiente dinamico

Coefficiente dinamico [§3.3.8]

c_d	1.00
-------	------

Esso può essere assunto cautelativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione dipende dall'altezza "z" sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione.

Per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200 \text{ m}$ esso è dato dalla formula:

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 22 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \text{ per } z \geq Z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(Z_{\min}) \text{ per } z < Z_{\min}$$

dove:

- k_r , Z_0 , Z_{\min} sono assegnati in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;
- c_t è il coefficiente di topografia ($c_t = 1$).

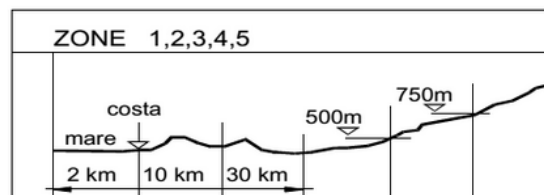
L'altezza della pensilina sul suolo è di circa **4.80 m**, quindi si ha:

$$c_e(z=4.80 \text{ m}) = 0.19^2 \cdot 1 \cdot \ln(4.80/0.05) \cdot [7 + 1 \cdot \ln(4.80/0.05)] \approx 1.91$$

Tab. 3.3.III - Classi di rugosità del terreno

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m
B	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
C	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,...); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	a) Mare e relativa fascia costiera (entro 2 km dalla costa); b) Lago (con larghezza massima pari ad almeno 1 km) e relativa fascia costiera (entro 1 km dalla costa) c) Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ...)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Si può assumere che il sito appartenga alla Classe A o B, purché la costruzione si trovi nell'area relativa per non meno di 1 km e comunque per non meno di 20 volte l'altezza della costruzione, per tutti i settori di provenienza del vento ampi almeno 30°. Si deve assumere che il sito appartenga alla Classe D, qualora la costruzione sorga nelle aree indicate con le lettere a) o b), oppure entro un raggio di 1 km da essa vi sia un settore ampio 30°, dove il 90% del terreno sia del tipo indicato con la lettera c). Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, si deve assegnare la classe più sfavorevole (l'azione del vento è in genere minima in Classe A e massima in Classe D).



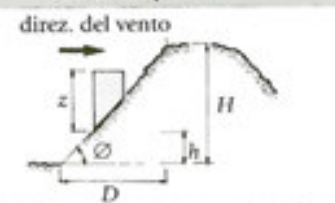
ZONE 1,2,3,4,5	
	
A	-- IV IV V V V
B	-- III III IV IV IV
C	-- * III III IV IV
D	I II II II III **
* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5	
** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1	

Tab. 3.3.II - Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Coefficiente topografico

Il coefficiente topografico si assume di norma uguale a 1, sia per zone pianeggianti, ondulate, collinose e montane. Nel caso di costruzioni che sorgono presso la sommità di colline o pendii isolati si procede nel modo seguente:

1	2	3																						
Costruzioni ubicate sulla cresta di una collina	Costruzioni ubicate sul livello superiore	Costruzioni ubicate su di un pendio																						
																								
$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \left(1 - 0,1 \cdot \frac{x}{H}\right) \geq 1$	$c_t = 1 + \beta \cdot \gamma \cdot \frac{h}{H}$																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Coefficiente β</th> <th colspan="3">Coefficiente γ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>per:</td> <td>$\frac{z}{H} \leq 0,75$</td> <td>$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$</td> <td>$\frac{z}{H} \geq 2$</td> <td>per:</td> <td>$\frac{H}{D} \leq 0,10$</td> <td>$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$</td> <td>$\frac{H}{D} > 0,3$</td> </tr> <tr> <td>$\beta$</td> <td>$\beta = 0,5$</td> <td>$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$</td> <td>$\beta = 0$</td> <td>$\gamma$</td> <td>$\gamma = 0$</td> <td>$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$</td> <td>$\gamma = 1$</td> </tr> </tbody> </table>			Coefficiente β			Coefficiente γ			per:	$\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$	per:	$\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$	β	$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$	γ	$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$
Coefficiente β			Coefficiente γ																					
per:	$\frac{z}{H} \leq 0,75$	$0,75 \leq \frac{z}{H} \leq 2$	$\frac{z}{H} \geq 2$	per:	$\frac{H}{D} \leq 0,10$	$0,10 < \frac{H}{D} \leq 0,30$	$\frac{H}{D} > 0,3$																	
β	$\beta = 0,5$	$\beta = 0,8 - 0,4 \cdot \frac{z}{H}$	$\beta = 0$	γ	$\gamma = 0$	$\gamma = 5 \left(\frac{H}{D} - 0,10\right)$	$\gamma = 1$																	

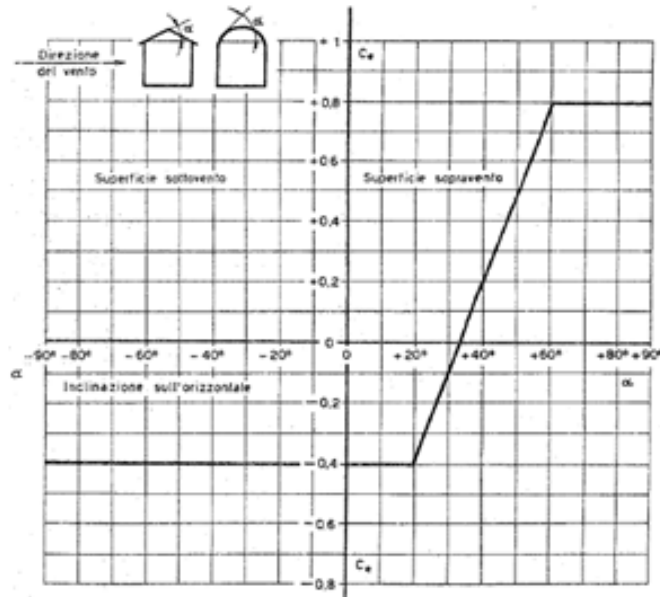
Il coefficiente topografico vale: c_t 1,00

Coefficiente di pressione (o aerodinamico)

Il coefficiente di pressione dipende dalla tipologia della costruzione e dal suo orientamento rispetto alla direzione del vento.

Edifici a pianta rettangolare con coperture piane, a falde, inclinate, curve

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

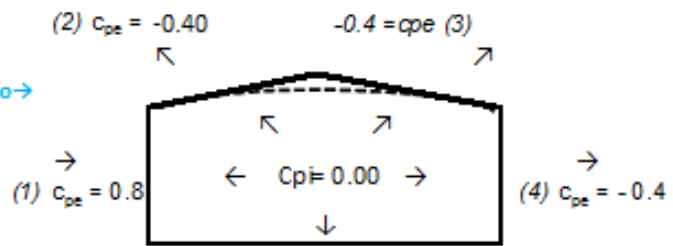


Configurazione più svantaggiosa

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

Direzione del vento →

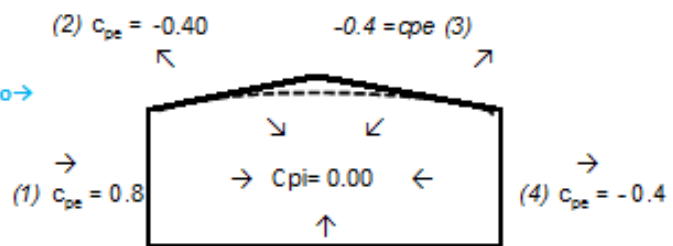
Configurazione A



Configurazione A

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

Direzione del vento →



Configurazione B

Altezza sul suolo del punto considerato

z 4.8 m

Coefficiente di topografia

NTC (par. 3.3.7)

c 1

Coefficiente di esposizione

C_e 1.91

Coeff. di pressione parete sopravento

NTC (par. 3.3.8)

C_p 0.8

Coeff. di pressione parete sottovento

NTC (par. 3.3.8)

C_p 0.4

Coefficiente dinamico

NTC (par. 3.3.9)

C_d 1

Pressione del vento parete sopravento

(form. 3.3.4)

p 0.69 kN/m²

Pressione del vento parete sottovento

(form. 3.3.4)

p 0.35 kN/m²

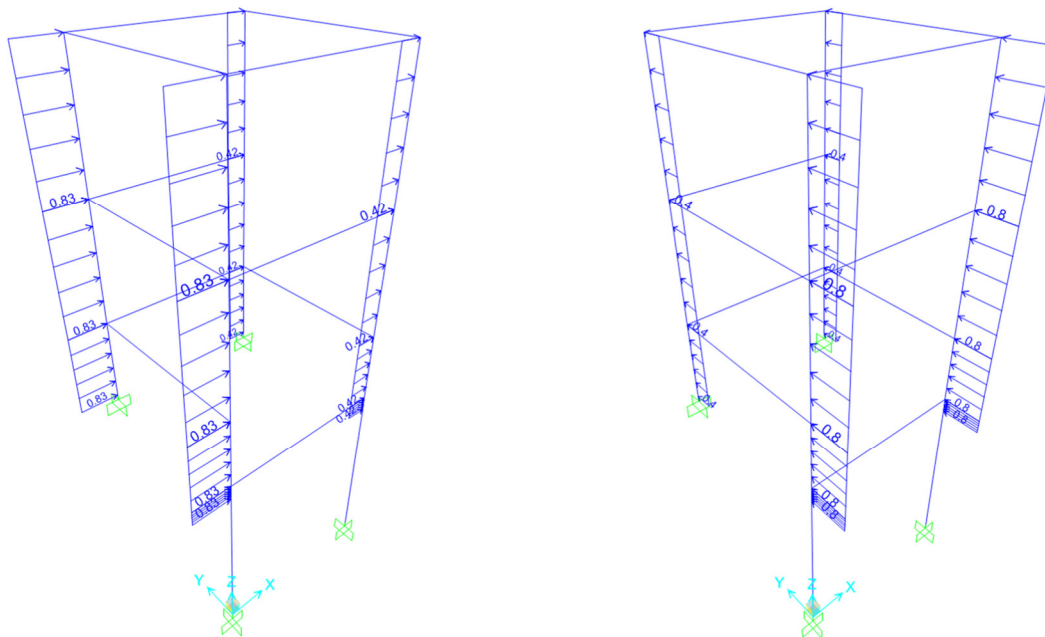


Figura 10. Condizione di carico VENTO_X e VENTO_Y da SAP2000

6.6 Pressione aerodinamica dovuta al passaggio dei treni (Condizione AEROQ)

Il passaggio dei convogli ferroviari induce sulle superfici situate in prossimità della linea ferroviaria onde di pressione e depressione secondo gli schemi riportati nel seguito.

Tali azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa ed alla coda del treno.

I carichi equivalenti sono considerati valori caratteristici delle azioni.

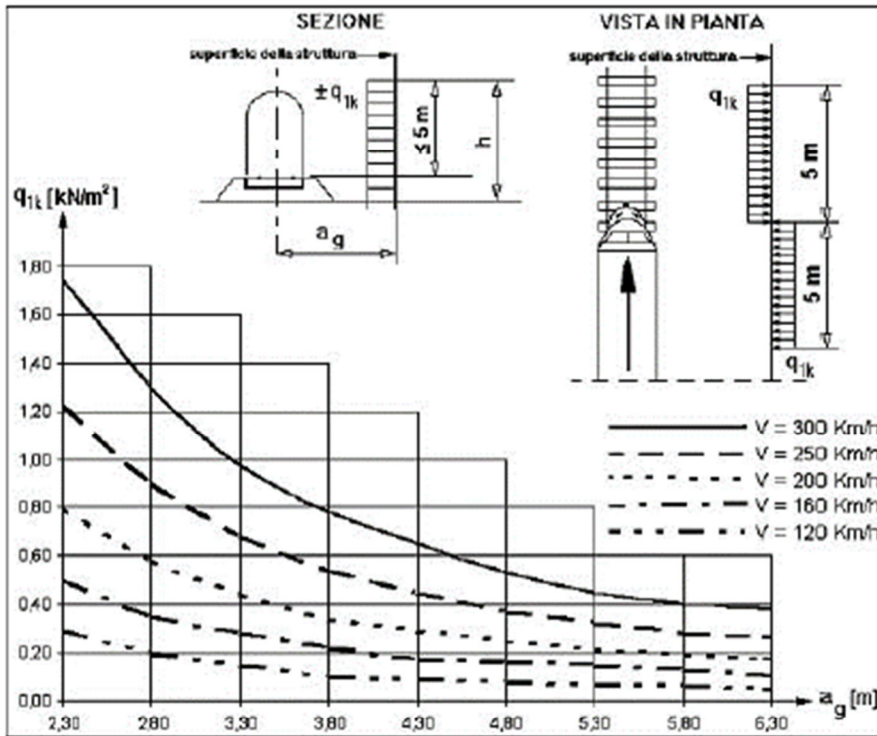
In ogni caso, i valori delle azioni aerodinamiche dovranno essere cumulati con l'azione del vento, secondo le regole riportate nei capitoli della normativa di riferimento relativi alle combinazioni delle azioni.

Pressione orizzontale (§ 5.2.2.6.1 NTC2018)

La distanza minima a_g delle facce dell'ascensore dagli assi dei binari adiacenti è di circa 4.30 m. Con $V=200$ km/h può assumersi un valore cautelativo di q_{1k} pari a:

Dist min ascensore-asse del binario
Velocità di progetto treno

d 5.80
V 200 km/h



Pressione orizz agente sulla struttura

p **+[0.20]** kN/m²

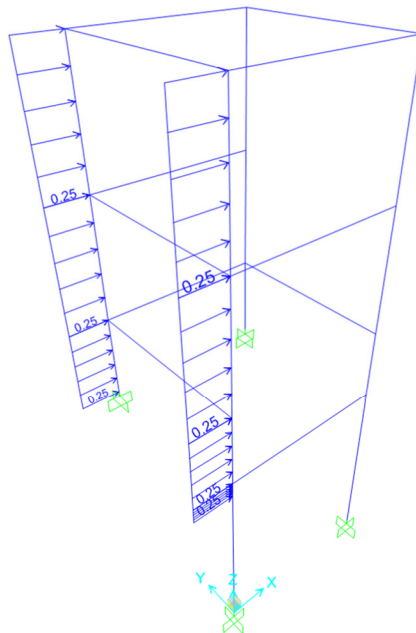


Figura 11 Condizione di carico AEROQ da SAP2000

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 27 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

6.7 Carichi indotti dall'ascensore (Condizione LIFT)

Per le azioni agenti sul castello metallico di seguito indicate con F_x ed F_y si fa riferimento a quanto riportato nei documenti emessi dal produttore dell'impianto. Le azioni trasferite dall'impianto al castello sono riportate nella scheda fornita dal costruttore denominata Caratteristiche dell'impianto.

Si tratta delle sollecitazioni orizzontali che l'elevatore, durante il suo moto, induce nelle guide e di conseguenza nella struttura portante. Le guide sono, infatti, fermate alle staffe, e le staffe sono poi saldate sui traversi. La carpenteria metallica è posizionata sulla parete sinistra per chi entra.

Le sollecitazioni orizzontali in oggetto sono due forze: F_x e F_y .

- F_x che è agente nel piano normale a quello delle guide.
- F_y che è agente nel piano delle guide.

Forza agente nel piano normale a quello delle guide

F_x **5.90 kN**

Forza agente nel piano delle guide

F_y **2.10 kN**

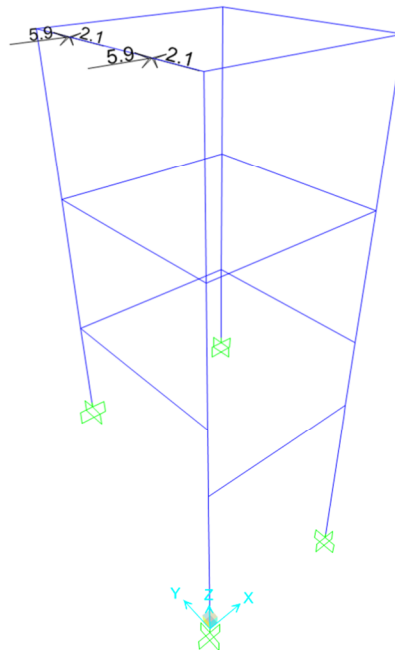


Figura 9. Condizione di carico LIFT da SAP2000

6.8 Azioni termiche (Condizione TERM)

Si considera una variazione di temperatura uniforme sulle strutture metalliche pari a $\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ con un coefficiente di dilatazione termica α pari a 0.00001.

Tab. 3.5.II – Valori di ΔT_u per gli edifici

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	$\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	$+ 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in acciaio esposte	$\pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$
Strutture in acciaio protette	$\pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$

6.9 Azione sismica

Per la caratterizzazione sismica del sito si faccia riferimento al relativo § 4 della presente relazione.

Il calcolo è condotto mediante analisi dinamica lineare con spettro di risposta.

Si riportano di seguito gli spettri di progetto rispettivamente per lo SLV e per lo SLD.

CONDIZIONI DI CARICO SISMICHE

Vita nominale	V_N	75 anni
Classe d'uso	CL	III
Coefficiente d'uso	C_U	1.50
Vita di riferimento = $C_U * V_N$	V_R	112.5 anni
Probabilità di superamento nel periodo di riferimento	P_{VR}	10%
Periodo di ritorno del sisma	T_R	1068 anni

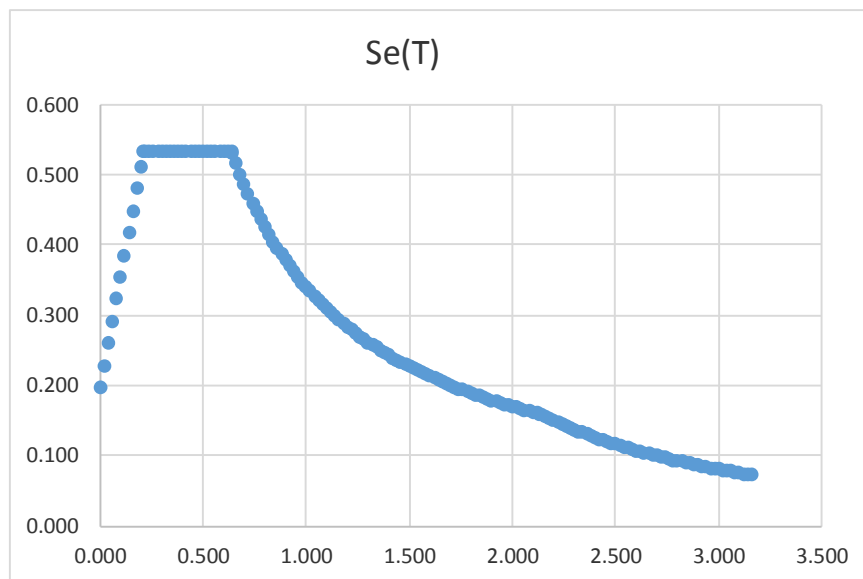
Spettro di risposta in accelerazione della componente orizzontale SLV

Coordinate del sito in oggetto:

Latitudine		40.63365
Longitudine		14.89373
Accelerazione massima orizzontale al bedrock	ago	0.133 g
Fattore amplificazione massima spettro accelerazione	F_o	2.697 sec
Periodo inizio tratto a velocità costante spettro acc. orizz.	T^*c	0.477
Categoria sottosuolo		C
Categoria topografica		T1
Amplificazione topografica	S_T	1.000
Smorzamento viscoso convenzionale	ξ	5%
Fattore di correzione per $x <> 5\%$	η	1.000

Tab.3.2.V	S_S	C_C	S_S	C_C
A	1.00	1.00	1.48	1.34
B	1.20	1.28		
C	1.48	1.34		
D	1.80	1.81		
E	1.60	1.55		

Coefficiente amplificazione topografica	S_S	1.485
Coefficiente di amplificazione	S	1.485
Coefficiente categoria sottosuolo	C_C	1.341
Periodo inizio tratto a accelerazione costante = $T_c / 3$	T_B	0.213 sec
Periodo inizio tratto a velocità costante = $C_c * T^*c$	T_C	0.639 sec
Periodo inizio tratto a spostamento costante = $4 * a_g/g + 1,6$	T_D	2.132 sec
Accelerazione massima orizzontale al suolo	$a_{go,max}$	0.197 g
Spettro di risposta elastico - plateau	$S_{eo}(T)$	0.533 g
Coefficiente di comportamento	q	1.00
Spettro di risposta di progetto - plateau	$S_{do}(T)$	0.533 Valore di plateau



Spettro di risposta in accelerazione della componente orizzontale SLD

Coordinate del sito in oggetto:

Latitudine		40.63365
Longitudine		14.89373
Accelerazione massima orizzontale al bedrock	a_{go}	0.063 g
Fattore amplificazione massima spettro accelerazione	F_o	2.518 sec
Periodo inizio tratto a velocità costante spettro acc. orizz.	T^*c	0.371

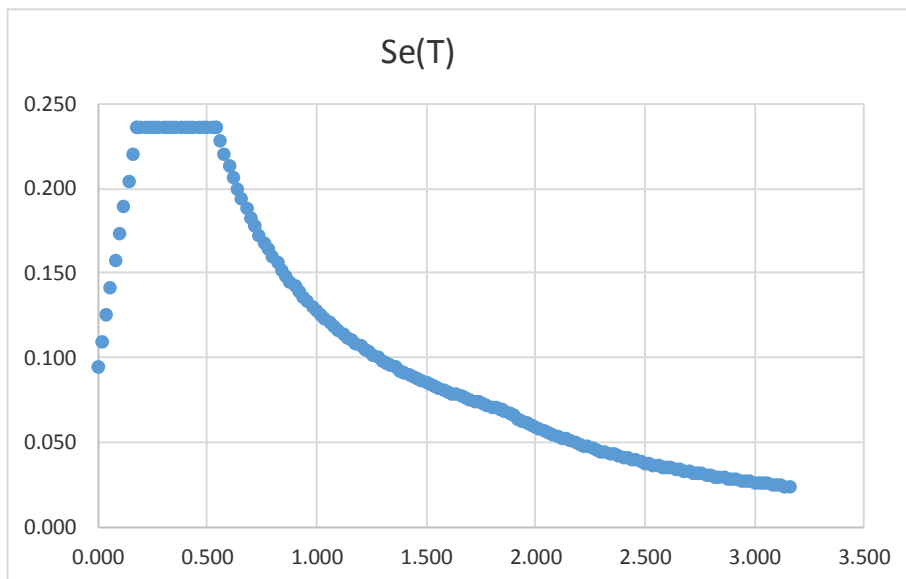
STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	30 di 83

Categoria sottosuolo		C
Categoria topografica		T1
Amplificazione topografica	S_T	1.000
Smorzamento viscoso convenzionale	ξ	5%
Fattore di correzione per $x < 5\%$	η	1.000

Tab.3.2.V	S_S	C_C	S_S	C_C
A	1.00	1.00	1.50	1.46
B	1.20	1.34		
C	1.50	1.46		
D	1.80	2.05		
E	1.60	1.71		

Coefficiente amplificazione topografica	S_S	1.500
Coefficiente di amplificazione	S	1.500
Coefficiente categoria sottosuolo	C_C	1.457
Periodo inizio tratto a accelerazione costante = $T_c / 3$	T_B	0.180 sec
Periodo inizio tratto a velocità costante = $C_c * T^*c$	T_C	0.540 sec
Periodo inizio tratto a spostamento costante = $4 * a_g/g + 1,6$	T_D	1.850 sec
Accelerazione massima orizzontale al suolo	$a_{g0,max}$	0.094 g
Spettro di risposta elastico - plateau	$Seo(T)$	0.236 g
Coefficiente di comportamento	q	1.00
Spettro di risposta di progetto - plateau	$Sdo(T)$	0.236 Valore di plateau



STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 31 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico usate per l'analisi della struttura sono state ottenute secondo le indicazioni del § 2.5.3 delle NTC2018:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

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

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

I coefficienti parziali sulle azioni (γ_F) e i coefficienti di combinazione (ψ_0, ψ_1, ψ_2) sono quelli definiti nel 5.2.3.2 delle NTC2018:

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

⁽²⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali, o di una parte di essi (ad esempio carichi permanenti portati), sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁶⁾ 1,20 per effetti locali

Tab. 5.2.VI - Coefficienti di combinazione Ψ delle azioni

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	gr_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	gr_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
carico	gr_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Definizione delle condizioni di carico:

- **DEAD (G1):** Pesì degli elementi strutturali
- **PERM (G2):** Carichi permanenti portati (non strutturali)
- **Qi:** sovraccarichi variabili
 - **ACC:** carico coperture accessibili per sola manutenzione (Categoria H)
 - **NEVE:** carico neve sulle coperture
 - **VENTO_X:** azioni dovute al vento in direzione $\pm X$
 - **VENTO_Y:** azioni dovute al vento in direzione $\pm Y$
 - **AEROQ:** pressioni aerodinamiche associate al transito dei convogli
 - **LIFT:** carichi indotti dell'ascensore
 - **TERM:** azione termica ($\Delta T = \pm 25^\circ$)
- **E:** azioni sismiche
 - **SISMA_X:** azione sismica in direzione $\pm X$
 - **SISMA_Y:** azione sismica in direzione $\pm Y$

Combinazioni di carico in esercizio SLE:

Combinazioni di carico SLE-RARA								
	1sle	2sle	3sle	4sle	5sle	6sle	7sle	8sle
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	1	1	1	1	0	0	0	0
LIFT	0.7	0.7	0.7	0.7	1	1	1	1
NEVE	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
VENTO X	0.6	-0.6	0	0	0.6	-0.6	0	0
VENTO Y	0	0	0.6	-0.6	0	0	0.6	-0.6
AEROQ	0	0.6	0	0	0	0.6	0	0
ENV_TERM	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
SISMA_X	0	0	0	0	0	0	0	0
SISMA_Y	0	0	0	0	0	0	0	0

Combinazioni di carico SLE-RARA								
	9sle	10sle	11sle	12sle	13sle	14sle	15sle	16sle
DEAD	1	1	1	1	1	1	1	1
PERM	1	1	1	1	1	1	1	1
ACC	0	0	0	0	0	0	0	0
LIFT	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
NEVE	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
VENTO X	0.6	-0.6	0	0	1	-1	0	0
VENTO Y	0	0	0.6	-0.6	0	0	1	-1
AEROQ	0	0.6	0	0	0	0.6	0	0
ENV_TERM	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
SISMA_X	0	0	0	0	0	0	0	0
SISMA_Y	0	0	0	0	0	0	0	0

Combinazioni di carico sismiche SLV:

Combinazioni di carico SLV		
	1slv	2slv
DEAD	1	1
PERM	1	1
ACC	0	0
LIFT	0	0
NEVE	0	0
VENTO X	0	0
VENTO Y	0	0
AEROQ	0	0
ENV_TERM	0	0
SISMA_X_SLV	1	0.3
SISMA_Y_SLV	0.3	1

Combinazioni di carico SLD		
	1slv	2slv
DEAD	1	1
PERM	1	1
ACC	0	0
LIFT	0	0
NEVE	0	0
VENTO X	0	0
VENTO Y	0	0
AEROQ	0	0
ENV_TERM	0	0
SISMA_X_SLD	1	0.3
SISMA_Y_SLD	0.3	1

8 MODELLAZIONE STRUTTURALE

8.1 Codice di calcolo

L'analisi della struttura è stata condotta con il seguente codice di calcolo agli elementi finiti:

Titolo SAP2000

Versione 22.1.0

Produttore CSI Italia S.r.l.

8.2 Descrizione del modello di calcolo

Per l'analisi della struttura, è stato sviluppato un modello di calcolo tridimensionale avente dimensioni in pianta di 2.45 m x 2.35 m ed altezza complessiva al di sopra della quota banchina (pavimento finito) pari a 4.80 m.

Il modello è formato da elementi di tipo "frame" (elementi monodimensionali lineari a due nodi) per la modellazione di colonne, travi, trasversi e controventi in acciaio;

Qualora necessario sono stati inseriti rilasci rotazionali (cerniere) alle estremità degli elementi per simulare il grado di vincolo di semplice appoggio.

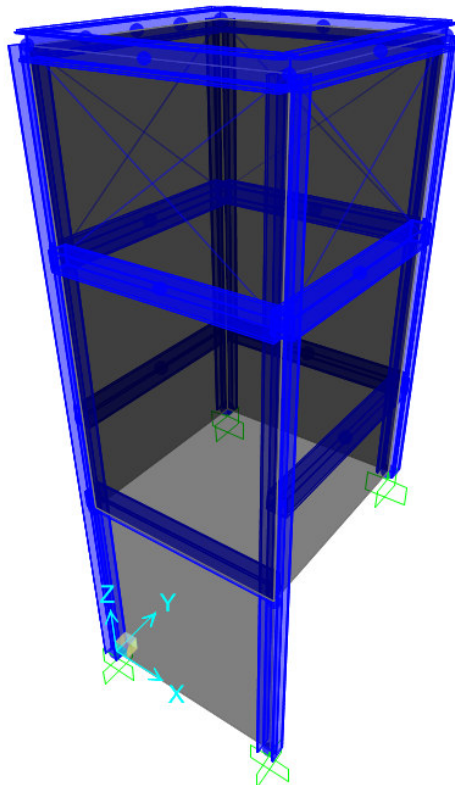


Figura 8 - Modello F.E.M. – Vista 3D con elementi estrusi.

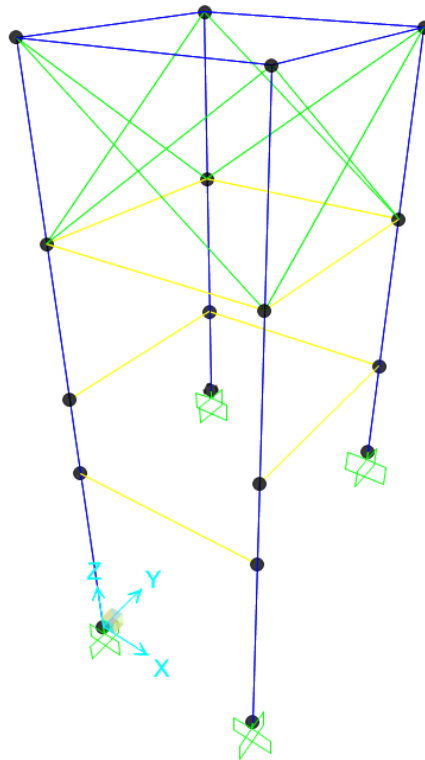


Figura 9 - Modello F.E.M. – Vista 3D con elementi lineari.

I pesi degli elementi che formano il modello sono calcolati direttamente dal software, tramite le sezioni e i materiali ad essi assegnati, congruenti con quelli di progetto.

Le azioni dovute ai sovraccarichi permanenti e variabili, alla neve, al vento e alle pressioni aerodinamiche associate al transito dei convogli sono state inserite sotto forma di carichi lineari agli elementi “frame” tenendo conto delle aree d’influenza.

Nei confronti delle azioni sismiche, è stata svolta un’analisi modale con spettri di risposta; è stato considerato un numero di modi di vibrare sufficiente a mobilitare almeno l’85% della massa complessiva (G1+G2) in ciascuna delle tre direzioni principali (X, Y, Z).

Nella modellazione i tiranti sono stati inseriti con un’area pari alla metà della loro sezione lorda per tener conto dell’instabilità dei tiranti compressi come specificato al §8.3.3.3- “Controventi”

8.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

8.4 Risultati modello di calcolo

8.3.1 Configurazioni deformate

Si riportano di seguito le deformate ottenute per gli involuipi delle varie combinazioni di carico (Inviluppo SLU; involuppo SLV, involuppo SLE e involuppo SLD).

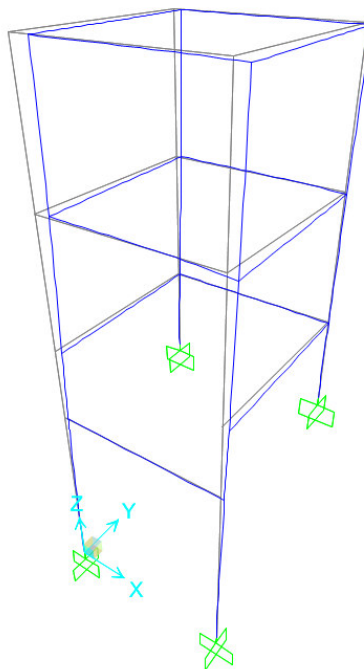


Figura 10 – Deformata combo ENVELOPE_SLU

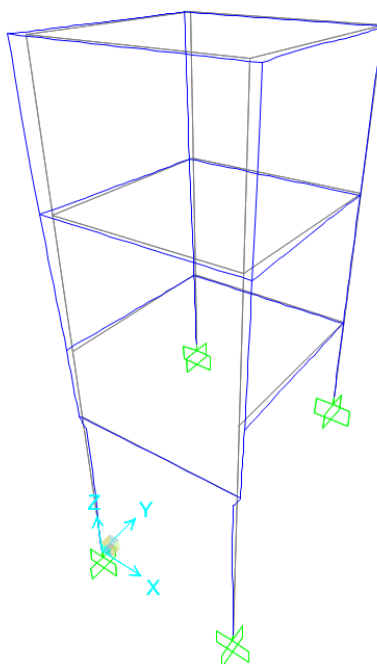


Figura 11 – Deformata combo ENVELOPE_SLV

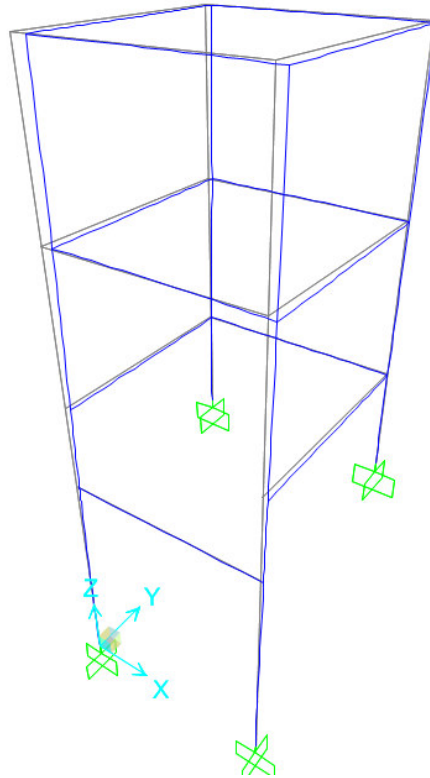


Figura 12 – Deformata combo ENVELOPE_SLE

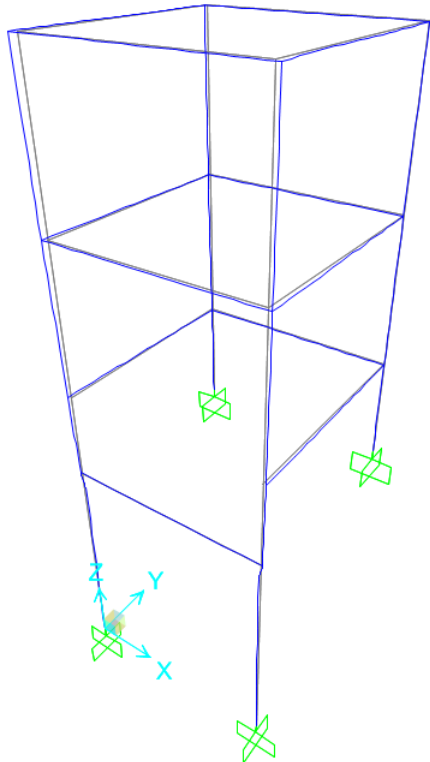


Figura 13 – Deformata combo ENVELOPE_SLD

8.3.2 Periodi e modi di vibrare

Si riportano delle immagini dei principali modi di vibrare della struttura e a seguire due tabelle in cui sono riportati i periodi dei vari modi e le masse partecipanti. Per confronto sono visibili nelle immagini in grigio le forme indeformate.

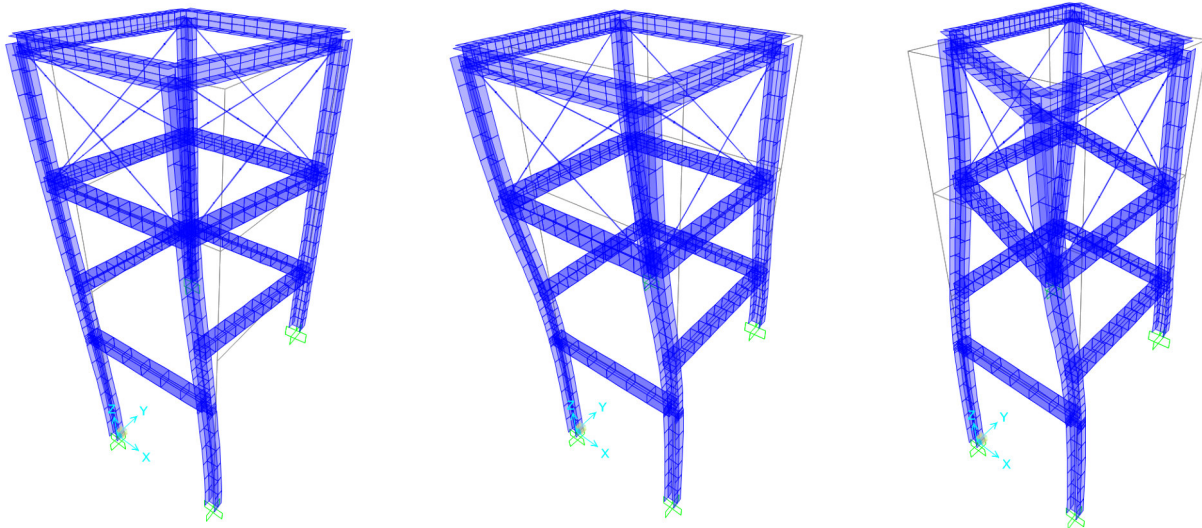


Figura 14 – Principali modi di vibrare della struttura.

TABLE: Modal Periods And Frequencies						
OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec	rad/sec	rad2/sec2
MODAL	Mode	1	0.287	3.482	21.878	478.630
MODAL	Mode	2	0.219	4.560	28.652	820.948
MODAL	Mode	3	0.182	5.483	34.454	1187.066
MODAL	Mode	4	0.141	7.107	44.655	1994.028
MODAL	Mode	5	0.053	18.711	117.565	13821.502
MODAL	Mode	6	0.048	20.631	129.631	16804.149
MODAL	Mode	7	0.041	24.139	151.672	23004.486
MODAL	Mode	8	0.034	29.358	184.464	34027.096
MODAL	Mode	9	0.029	34.316	215.612	46488.498
MODAL	Mode	10	0.026	38.050	239.074	57156.535
MODAL	Mode	11	0.020	50.588	317.852	101030.018
MODAL	Mode	12	0.018	56.017	351.964	123878.560

Tabella 1 Periodi propri della struttura.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.287197	0.5423	1.42E-15	2.45E-17	0.5423	1.42E-15	2.45E-17
MODAL	Mode	2	0.219292	6.54E-15	0.78055	1.21E-06	0.5423	0.78055	1.21E-06
MODAL	Mode	3	0.182365	0.0000614	6.05E-13	2.23E-17	0.54236	0.78055	1.21E-06
MODAL	Mode	4	0.140707	0.28328	7.23E-15	4.12E-15	0.82564	0.78055	1.21E-06
MODAL	Mode	5	0.053444	0.0777	3.09E-12	9.13E-13	0.90334	0.78055	1.21E-06
MODAL	Mode	6	0.04847	3.13E-12	0.14278	0.0000474	0.90334	0.92333	4.861E-05
MODAL	Mode	7	0.041426	0.00034	3.23E-11	5.34E-13	0.90368	0.92333	4.861E-05
MODAL	Mode	8	0.034062	3.81E-12	0.07452	3.195E-05	0.90368	0.99785	8.056E-05
MODAL	Mode	9	0.029141	0.00014	1.97E-12	7.29E-13	0.90382	0.99785	8.056E-05
MODAL	Mode	10	0.026281	0.07793	1.95E-12	4.64E-13	0.98175	0.99785	8.056E-05
MODAL	Mode	11	0.019768	1.60E-04	4.53E-13	3.34E-11	0.9819	0.99785	8.056E-05
MODAL	Mode	12	0.017852	2.14E-11	1.97E-03	1.67E-05	0.9819	0.99982	9.723E-05

Tabella 2 Masse partecipanti.

8.3.3 Caratteristiche di sollecitazione SLU

8.3.3.1 Montanti

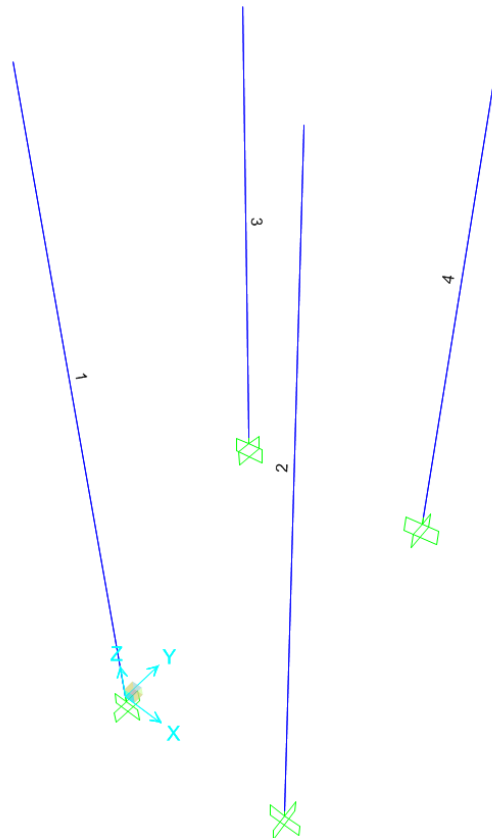


Figura 15 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	41 di 83

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	0	ENV_SLU	Combination	Max	2.109	8.698	0.257	0	0.7231	26.2681
1	2.4	ENV_SLU	Combination	Max	3.984	8.698	0.257	0	3.1934	8.015
1	2.4	ENV_SLU	Combination	Max	3.984	8.698	0.257	0	3.1934	8.015
1	2.6	ENV_SLU	Combination	Max	4.14	8.448	0.497	0	3.5988	6.905
1	2.6	ENV_SLU	Combination	Max	6.618	8.256	0.497	0	3.5988	6.905
1	3.5	ENV_SLU	Combination	Max	7.321	7.132	1.576	0	5.8102	2.3556
1	3.6	ENV_SLU	Combination	Max	7.399	7.018	1.696	0	6.1303	2.2483
1	3.6	ENV_SLU	Combination	Max	9.981	7.018	7.607	0	6.1303	2.2483
1	5.3	ENV_SLU	Combination	Max	11.31	5.743	5.832	0	8.68E-01	-2.08E-01
1	5.3	ENV_SLU	Combination	Max	9.438	-0.31	0.256	0	0.8682	-0.2081
1	7	ENV_SLU	Combination	Max	10.767	0.065	0.765	0	6.40E-17	-7.39E-14
1	0	ENV_SLU	Combination	Min	-13.124	-1.691	-1.955	0	-1.6133	-1.4553
1	2.4	ENV_SLU	Combination	Min	-11.248	-1.691	-1.955	0	-0.0851	0.472
1	2.4	ENV_SLU	Combination	Min	-11.248	-1.691	-1.955	0	-0.0851	0.472
1	2.6	ENV_SLU	Combination	Min	-11.092	-1.515	-2.099	0	-0.1606	0.2523
1	2.6	ENV_SLU	Combination	Min	-8.615	-1.02	-2.099	0	-0.1606	0.2523
1	3.5	ENV_SLU	Combination	Min	-7.912	-0.226	-3.141	0	-1.0934	-2.116
1	3.6	ENV_SLU	Combination	Min	-7.834	-0.138	-3.261	0	-1.26E+00	-2.70E+00
1	3.6	ENV_SLU	Combination	Min	-5.251	-0.138	-1.943	0	-1.2569	-2.6974
1	5.3	ENV_SLU	Combination	Min	-3.923	1.361	0.094	0	-5.6229	-11.3869
1	5.3	ENV_SLU	Combination	Min	-8.012	-6.508	-3.053	0	-5.6229	-11.3869
1	7	ENV_SLU	Combination	Min	-6.683	-6.964	-3.562	0	-1.32E-14	-1.23E-13
2	0	ENV_SLU	Combination	Max	-25.297	8.82	1.048	0	1.1112	26.3638
2	2.4	ENV_SLU	Combination	Max	-23.422	8.82	1.048	0	1.5701	7.9004
2	2.4	ENV_SLU	Combination	Max	-23.422	8.82	1.048	0	1.5701	7.9004
2	2.6	ENV_SLU	Combination	Max	-23.265	8.695	1.288	0	1.8005	6.7687
2	2.6	ENV_SLU	Combination	Max	-20.788	7.441	1.288	0	1.80E+00	6.77E+00
2	3.5	ENV_SLU	Combination	Max	-20.085	6.949	2.366	0	3.4308	2.2492
2	3.6	ENV_SLU	Combination	Max	-20.007	6.911	2.486	0	3.6718	2.1313
2	3.6	ENV_SLU	Combination	Max	-17.424	6.911	4.774	0	3.6718	2.1313
2	5.3	ENV_SLU	Combination	Max	-16.096	6.274	2.737	0	3.2253	-0.111
2	5.3	ENV_SLU	Combination	Max	-4.251	-0.198	1.643	0	3.2253	-0.111
2	7	ENV_SLU	Combination	Max	-2.923	0.067	2.152	0	9.40E-15	2.73E-14
2	0	ENV_SLU	Combination	Min	-38.459	-1.746	-1.032	0	-1.0981	-1.4981
2	2.4	ENV_SLU	Combination	Min	-36.583	-1.746	-1.032	0	-1.5948	0.5602
2	2.4	ENV_SLU	Combination	Min	-36.583	-1.746	-1.032	0	-1.59E+00	5.60E-01
2	2.6	ENV_SLU	Combination	Min	-36.427	-1.621	-1.272	0	-1.8284	0.3567
2	2.6	ENV_SLU	Combination	Min	-33.95	-0.67	-1.272	0	-1.8284	0.3567
2	3.5	ENV_SLU	Combination	Min	-33.246	-0.108	-2.351	0	-3.4728	-1.8697
2	3.6	ENV_SLU	Combination	Min	-33.168	-0.045	-2.471	0	-3.7155	-2.4289
2	3.6	ENV_SLU	Combination	Min	-30.586	-0.045	-4.776	0	-3.7155	-2.4289
2	5.3	ENV_SLU	Combination	Min	-29.257	1.017	-2.739	0	-3.2657	-11.6968
2	5.3	ENV_SLU	Combination	Min	-20.577	-6.748	-1.666	0	-3.27E+00	-1.17E+01
2	7	ENV_SLU	Combination	Min	-19.248	-7.013	-2.176	0	-9.22E-15	-1.48E-14
3	0	ENV_SLU	Combination	Max	-15.272	16.977	14.503	0	17.237	22.1866
3	1.2	ENV_SLU	Combination	Max	-14.334	15.615	13.784	0	1.3224	10.4849
3	1.2	ENV_SLU	Combination	Max	-9.274	9.165	3.633	0	1.3224	10.4849
3	2.3	ENV_SLU	Combination	Max	-8.415	8.282	3.235	0	1.1282	1.9111
3	2.9	ENV_SLU	Combination	Max	-7.946	7.832	3.019	0	0.9108	0.6865
3	2.9	ENV_SLU	Combination	Max	-0.504	0.216	0.408	0	9.11E-01	6.87E-01
3	4.6	ENV_SLU	Combination	Max	0.824	0.591	0.663	0	9.34E-15	1.06E-14
3	0	ENV_SLU	Combination	Min	-22.396	-9.833	-4.117	0	-3.3553	-5.3776
3	1.2	ENV_SLU	Combination	Min	-21.458	-8.774	-3.398	0	0.2651	-1.7895

STAZIONE S.ANTONIO
Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	42 di 83

3	1.2 ENV_SLU	Combination	Min	-16.399	-2.206	-0.476	0	0.2651	-1.7895
3	2.3 ENV_SLU	Combination	Min	-15.539	-1.236	0.183	0	-3.1814	-1.3717
3	2.9 ENV_SLU	Combination	Min	-15.07	-0.707	0.542	0	-4.8578	-4.0138
3	2.9 ENV_SLU	Combination	Min	-13.607	-2.143	-2.73	0	-4.86E+00	-4.01E+00
3	4.6 ENV_SLU	Combination	Min	-12.278	-2.627	-2.985	0	1.78E-15	-2.13E-14
4	0 ENV_SLU	Combination	Max	-21.979	16.637	9.302	0	10.2674	22.1405
4	1.2 ENV_SLU	Combination	Max	-21.041	15.887	8.583	0	0.4251	10.4198
4	1.2 ENV_SLU	Combination	Max	-15.982	8.811	2.056	0	0.4251	10.4198
4	2.3 ENV_SLU	Combination	Max	-15.122	8.399	1.396	0	2.1346	1.8584
4	2.9 ENV_SLU	Combination	Max	-14.653	8.174	1.037	0	2.8634	0.7058
4	2.9 ENV_SLU	Combination	Max	-3.844	0.282	1.557	0	2.86E+00	7.06E-01
4	4.6 ENV_SLU	Combination	Max	-2.515	0.548	1.812	0	1.72E-14	9.73E-15
4	0 ENV_SLU	Combination	Min	-30.281	-9.701	-9.318	0	-10.3248	-5.3484
4	1.2 ENV_SLU	Combination	Min	-29.343	-8.951	-8.599	0	-0.4635	-1.7336
4	1.2 ENV_SLU	Combination	Min	-24.284	-1.966	-2.054	0	-0.4635	-1.7336
4	2.3 ENV_SLU	Combination	Min	-23.424	-1.279	-1.395	0	-2.1751	-1.2952
4	2.9 ENV_SLU	Combination	Min	-22.955	-0.904	-1.035	0	-2.9051	-4.1508
4	2.9 ENV_SLU	Combination	Min	-17.101	-2.309	-1.582	0	-2.9051	-4.1508
4	4.6 ENV_SLU	Combination	Min	-15.772	-2.574	-1.836	0	-1.77E-14	-1.41E-14

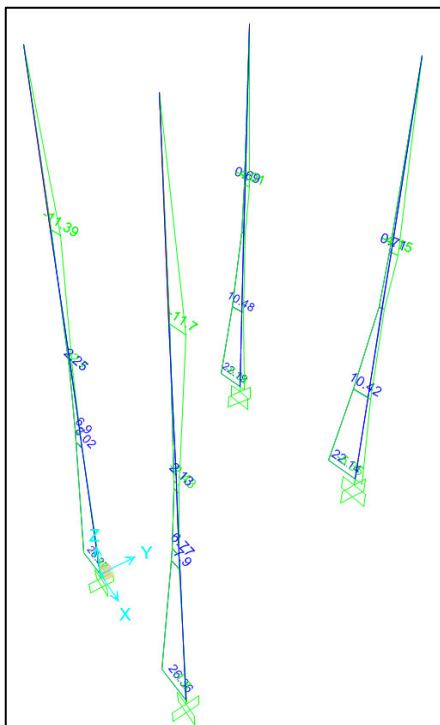


Figura 16 – Diagrammi momento M3-3

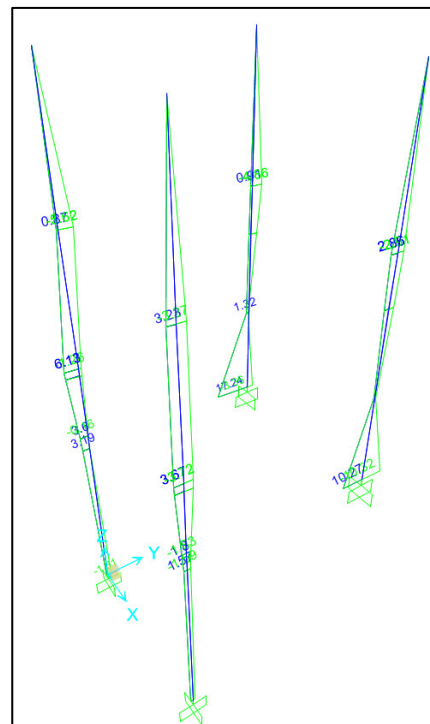


Figura 17 – Diagrammi momento M2-2

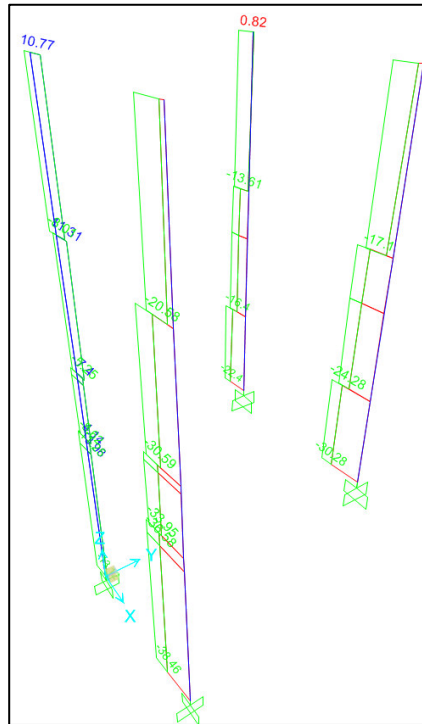


Figura 18 – Diagrammi sforzo assiale P

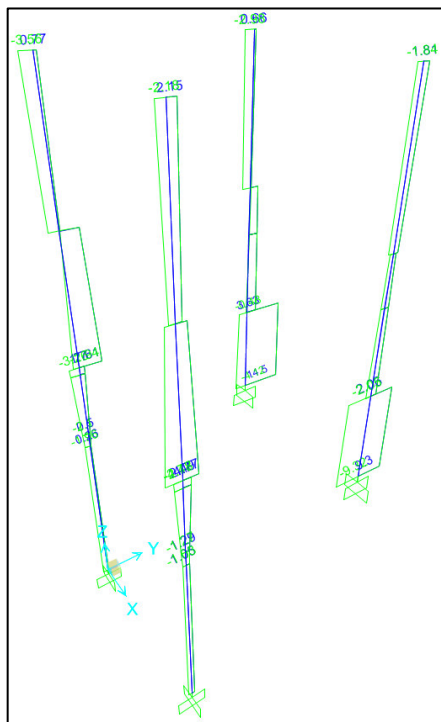


Figura 19 – Diagrammi taglio V3-3

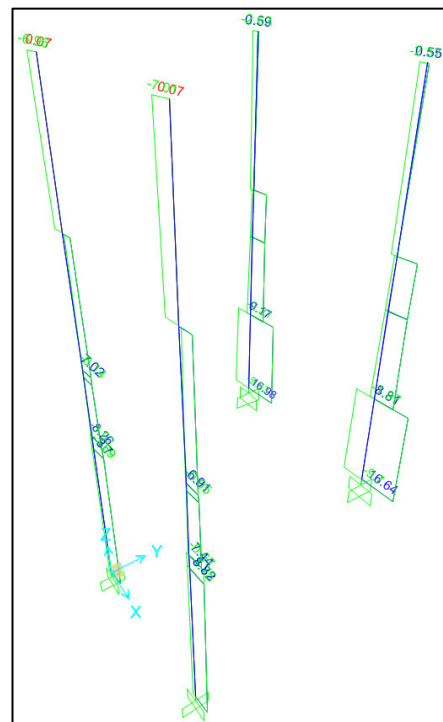


Figura 20 – Diagrammi taglio V2-2

8.3.3.2 Elementi orizzontali (Travi di copertura + Trasversi)

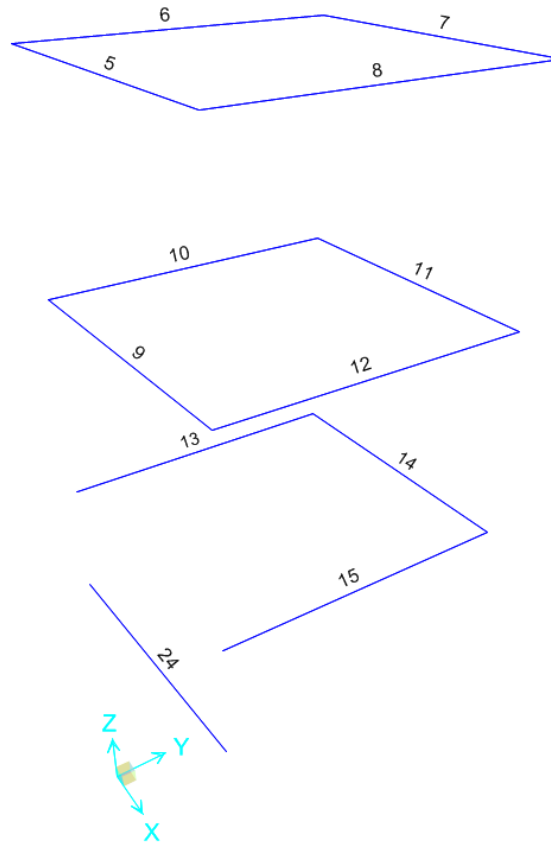


Figura 21 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	0	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	-4.283	4.89E-15	0	0	0
5	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	-2.855	4.89E-15	0	-1.26E-15	1.7502
5	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	-1.428	4.89E-15	0	-2.51E-15	2.8004
5	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	6.95E-15	4.89E-15	0	-3.77E-15	3.1504
5	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	6.49E-15	7.09E-15	0	1.25E-14	3.1504
5	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	1.787	7.09E-15	0	9.76E-15	2.8004
5	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	3.575	7.09E-15	0	6.98E-15	1.7502
5	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	0.635	5.362	7.09E-15	0	4.21E-15	6.65E-15
5	0	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	-5.362	3.21E-15	0	0	0
5	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	-3.575	3.21E-15	0	-1.92E-15	1.3979
5	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	-1.787	3.21E-15	0	-3.83E-15	2.2366
5	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	-6.20E-15	3.21E-15	0	-5.75E-15	2.5162
5	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	-6.64E-15	-1.44E-14	0	-1.98E-14	2.5162
5	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	1.428	-1.44E-14	0	-1.42E-14	2.2366
5	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	2.855	-1.44E-14	0	-8.54E-15	1.3979
5	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-8.128	4.283	-1.44E-14	0	-2.89E-15	-8.84E-15

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	45 di 83

6	0	ENV_SLU	Combination	Max	6.778	-1.674	8.85	0	0	0
6	0.305	ENV_SLU	Combination	Max	6.778	-1.257	8.85	0	-1.8895	0.447
6	0.61	ENV_SLU	Combination	Max	6.778	-0.84	8.85	0	-3.7789	0.7669
6	0.61	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	-0.84	7.59E-18	0	-3.7789	0.7669
6	0.9175	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	-0.42	7.59E-18	0	-3.7789	0.9607
6	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	-2.13E-15	7.59E-18	0	-3.7789	1.0253
6	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	1.07E-13	7.67E-14	2.26E-17	-3.779	1.0253
6	1.5325	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	0.42	7.67E-14	2.26E-17	-3.779	0.9607
6	1.84	ENV_SLU	Combination	Max	3.857	0.84	7.67E-14	2.26E-17	-3.779	0.7669
6	1.84	ENV_SLU	Combination	Max	1.652	0.84	-6.195	2.83E-17	-3.7789	0.7669
6	2.145	ENV_SLU	Combination	Max	1.652	1.257	-6.195	2.83E-17	-1.8895	0.447
6	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	1.652	1.674	-6.195	2.83E-17	2.62E-15	1.09E-14
6	0	ENV_SLU	Combination	Min	-1.876	-1.674	6.195	0	0	0
6	0.305	ENV_SLU	Combination	Min	-1.876	-1.257	6.195	0	-2.6993	0.447
6	0.61	ENV_SLU	Combination	Min	-1.876	-0.84	6.195	0	-5.3985	0.7669
6	0.61	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	-0.84	-1.12E-18	0	-5.3985	0.7669
6	0.9175	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	-0.42	-1.12E-18	0	-5.3985	0.9607
6	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	-2.78E-15	-1.12E-18	0	-5.3985	1.0253
6	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	-9.90E-14	-9.81E-14	1.24E-17	-5.3985	1.0253
6	1.5325	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	0.42	-9.81E-14	1.24E-17	-5.3985	0.9607
6	1.84	ENV_SLU	Combination	Min	-4.081	0.84	-9.81E-14	1.24E-17	-5.3985	0.7669
6	1.84	ENV_SLU	Combination	Min	-7.114	0.84	-8.85	1.78E-18	-5.3985	0.7669
6	2.145	ENV_SLU	Combination	Min	-7.114	1.257	-8.85	1.78E-18	-2.6992	0.447
6	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-7.114	1.674	-8.85	1.78E-18	-3.34E-14	-1.05E-14
7	0	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	-4.283	1.38E-14	0	0	0
7	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	-2.855	1.38E-14	0	-8.12E-16	1.7502
7	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	-1.428	1.38E-14	0	-1.62E-15	2.8004
7	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	6.60E-15	1.38E-14	0	-2.44E-15	3.1504
7	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	6.17E-15	1.49E-14	5.20E-18	9.80E-15	3.1504
7	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	1.787	1.49E-14	5.20E-18	4.37E-15	2.8004
7	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	3.575	1.49E-14	5.20E-18	4.14E-15	1.7502
7	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	0.852	5.362	1.49E-14	5.20E-18	6.63E-15	2.07E-16
7	0	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	-5.362	2.07E-15	0	0	0
7	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	-3.575	2.07E-15	0	-5.40E-15	1.3979
7	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	-1.787	2.07E-15	0	-1.08E-14	2.2366
7	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	-6.39E-15	2.07E-15	0	-1.62E-14	2.5162
7	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	-6.82E-15	-6.38E-15	-3.65E-18	-2.46E-15	2.5162
7	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	1.428	-6.38E-15	-3.65E-18	3.86E-17	2.2366
7	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	2.855	-6.38E-15	-3.65E-18	-3.50E-15	1.3979
7	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-8.336	4.283	-6.38E-15	-3.65E-18	-9.36E-15	-2.26E-15
8	0	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	-1.674	9.46E-15	0	0	0
8	0.40833	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	-1.116	9.46E-15	0	3.59E-15	0.5696
8	0.81667	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	-0.558	9.46E-15	0	7.18E-15	0.9114
8	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	1.02E-14	9.46E-15	0	1.08E-14	1.0253
8	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	1.84E-16	-7.46E-15	1.18E-17	-4.26E-15	1.0253
8	1.63333	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	0.558	-7.46E-15	1.18E-17	-1.22E-15	0.9114
8	2.04167	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	1.116	-7.46E-15	1.18E-17	1.83E-15	0.5696
8	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	3.996	1.674	-7.46E-15	1.18E-17	4.88E-15	-5.49E-16
8	0	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	-1.674	-8.79E-15	0	0	0
8	0.40833	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	-1.116	-8.79E-15	0	-3.86E-15	0.5696
8	0.81667	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	-0.558	-8.79E-15	0	-7.73E-15	0.9114
8	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	-9.14E-15	-8.79E-15	0	-1.16E-14	1.0253
8	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	-1.49E-16	-1.15E-14	6.68E-18	-2.93E-14	1.0253
8	1.63333	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	0.558	-1.15E-14	6.68E-18	-2.47E-14	0.9114
8	2.04167	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	1.116	-1.15E-14	6.68E-18	-2.11E-14	0.5696
8	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-3.942	1.674	-1.15E-14	6.68E-18	-1.75E-14	-7.90E-16

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	46 di 83

9	0	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	-2.477	5.50E-15	0	0	0
9	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	-1.651	5.50E-15	0	-4.34E-16	0.8085
9	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	-0.826	5.50E-15	0	-8.68E-16	1.2936
9	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	2.93E-15	5.50E-15	0	-1.30E-15	1.4553
9	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	1.43E-14	2.77E-14	1.56E-17	2.77E-14	1.4553
9	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	0.826	2.77E-14	1.56E-17	1.69E-14	1.2936
9	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	1.651	2.77E-14	1.56E-17	6.00E-15	0.8085
9	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	2.912	2.477	2.77E-14	1.56E-17	7.46E-15	2.33E-15
9	0	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	-2.477	1.11E-15	0	0	0
9	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	-1.651	1.11E-15	0	-2.15E-15	0.8085
9	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	-0.826	1.11E-15	0	-4.31E-15	1.2936
9	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	-3.80E-15	1.11E-15	0	-6.46E-15	1.4553
9	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	-1.20E-14	-4.26E-14	-1.56E-17	-4.26E-14	1.4553
9	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	0.826	-4.26E-14	-1.56E-17	-2.59E-14	1.2936
9	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	1.651	-4.26E-14	-1.56E-17	-9.24E-15	0.8085
9	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-3.347	2.477	-4.26E-14	-1.56E-17	-4.85E-15	-2.43E-15
10	0	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	-2.582	9.43E-14	0	0	0
10	0.40833	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	-1.722	9.43E-14	0	-2.18E-16	0.8787
10	0.81667	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	-0.861	9.43E-14	0	-4.35E-16	1.406
10	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	6.74E-15	9.43E-14	0	-6.53E-16	1.5817
10	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	3.33E-15	-1.33E-14	0	-3.00E-14	1.5817
10	1.63333	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	0.861	-1.33E-14	0	-2.39E-14	1.406
10	2.04167	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	1.722	-1.33E-14	0	-1.29E-14	0.8787
10	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	4.568	2.582	-1.33E-14	0	4.59E-15	1.93E-15
10	0	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	-2.582	5.33E-16	0	0	0
10	0.40833	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	-1.722	5.33E-16	0	-3.85E-14	0.8787
10	0.81667	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	-0.861	5.33E-16	0	-7.70E-14	1.406
10	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	-6.56E-15	5.33E-16	0	-1.16E-13	1.5817
10	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	-3.13E-15	-4.77E-14	0	-5.97E-14	1.5817
10	1.63333	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	0.861	-4.77E-14	0	-4.09E-14	1.406
10	2.04167	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	1.722	-4.77E-14	0	-2.50E-14	0.8787
10	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-3.058	2.582	-4.77E-14	0	-1.37E-14	-3.17E-15
11	0	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	-2.477	-2.62E-15	0	0	0
11	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	-1.651	-2.62E-15	0	1.15E-14	0.8085
11	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	-0.826	-2.62E-15	0	2.29E-14	1.2936
11	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	2.55E-15	-2.62E-15	0	3.44E-14	1.4553
11	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	3.61E-15	1.97E-14	0	2.46E-14	1.4553
11	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	0.826	1.97E-14	0	1.69E-14	1.2936
11	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	1.651	1.97E-14	0	9.15E-15	0.8085
11	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	0.65	2.477	1.97E-14	0	1.03E-14	1.52E-16
11	0	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	-2.477	-2.93E-14	0	0	0
11	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	-1.651	-2.93E-14	0	1.03E-15	0.8085
11	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	-0.826	-2.93E-14	0	2.06E-15	1.2936
11	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	-3.97E-15	-2.93E-14	0	3.08E-15	1.4553
11	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	-2.83E-15	-2.61E-14	0	-2.13E-14	1.4553
11	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	0.826	-2.61E-14	0	-1.10E-14	1.2936
11	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	1.651	-2.61E-14	0	-7.76E-16	0.8085
11	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-0.954	2.477	-2.61E-14	0	1.44E-15	-9.96E-16
12	0	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	-2.582	-2.32E-14	0	0	0
12	0.40833	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	-1.722	-2.32E-14	0	1.65E-14	0.8787
12	0.81667	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	-0.861	-2.32E-14	0	3.31E-14	1.406
12	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	5.48E-15	-2.32E-14	0	4.96E-14	1.5817
12	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	6.41E-15	-1.49E-14	1.82E-15	5.54E-14	1.5817
12	1.63333	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	0.861	-1.49E-14	1.82E-15	6.41E-14	1.406
12	2.04167	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	1.722	-1.49E-14	1.82E-15	7.28E-14	0.8787

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	47 di 83

12	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	3.835	2.582	-1.49E-14	1.82E-15	8.15E-14	4.70E-15
12	0	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	-2.582	-4.05E-14	0	0	0
12	0.40833	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	-1.722	-4.05E-14	0	9.46E-15	0.8787
12	0.81667	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	-0.861	-4.05E-14	0	1.89E-14	1.406
12	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	-4.25E-15	-4.05E-14	0	2.84E-14	1.5817
12	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	-6.46E-15	-2.13E-14	-3.68E-15	8.54E-15	1.5817
12	1.63333	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	0.861	-2.13E-14	-3.68E-15	1.46E-14	1.406
12	2.04167	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	1.722	-2.13E-14	-3.68E-15	2.07E-14	0.8787
12	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-3.784	2.582	-2.13E-14	-3.68E-15	2.68E-14	-5.29E-15
13	0	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	-2.582	6.40E-15	0	0	0
13	0.40833	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	-1.722	6.40E-15	0	1.48E-14	0.8787
13	0.81667	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	-0.861	6.40E-15	0	2.96E-14	1.406
13	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	7.37E-16	6.40E-15	0	4.44E-14	1.5817
13	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	5.75E-16	2.23E-15	0	3.46E-15	1.5817
13	1.63333	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	0.861	2.23E-15	0	7.38E-15	1.406
13	2.04167	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	1.722	2.23E-15	0	1.13E-14	0.8787
13	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	3.639	2.582	2.23E-15	0	1.56E-14	-2.05E-16
13	0	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	-2.582	-3.62E-14	0	0	0
13	0.40833	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	-1.722	-3.62E-14	0	-2.61E-15	0.8787
13	0.81667	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	-0.861	-3.62E-14	0	-5.22E-15	1.406
13	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	6.21E-16	-3.62E-14	0	-7.83E-15	1.5817
13	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	-1.08E-15	-1.12E-14	0	-3.96E-15	1.5817
13	1.63333	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	0.861	-1.12E-14	0	-4.22E-15	1.406
13	2.04167	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	1.722	-1.12E-14	0	-4.48E-15	0.8787
13	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-10.868	2.582	-1.12E-14	0	-5.10E-15	-6.32E-16
14	0	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	-2.477	3.97E-16	0	0	0
14	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	-1.651	3.97E-16	0	1.61E-16	0.8085
14	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	-0.826	3.97E-16	0	3.23E-16	1.2936
14	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	9.50E-16	3.97E-16	0	4.84E-16	1.4553
14	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	6.99E-16	4.02E-15	0	9.54E-15	1.4553
14	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	0.826	4.02E-15	0	1.02E-14	1.2936
14	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	1.651	4.02E-15	0	1.09E-14	0.8085
14	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	12.229	2.477	4.02E-15	0	1.15E-14	5.65E-16
14	0	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	-2.477	-4.12E-16	0	0	0
14	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	-1.651	-4.12E-16	0	-1.56E-16	0.8085
14	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	-0.826	-4.12E-16	0	-3.11E-16	1.2936
14	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	-6.62E-16	-4.12E-16	0	-4.67E-16	1.4553
14	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	-9.21E-16	-1.71E-15	0	-1.12E-15	1.4553
14	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	0.826	-1.71E-15	0	-2.69E-15	1.2936
14	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	1.651	-1.71E-15	0	-4.27E-15	0.8085
14	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-12.485	2.477	-1.71E-15	0	-5.85E-15	-1.34E-15
15	0	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	-2.582	2.73E-15	0	0	0
15	0.40833	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	-1.722	2.73E-15	0	1.25E-14	0.8787
15	0.81667	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	-0.861	2.73E-15	0	2.49E-14	1.406
15	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	2.12E-15	2.73E-15	0	3.74E-14	1.5817
15	1.225	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	3.06E-15	-4.26E-15	1.11E-15	-1.33E-14	1.5817
15	1.63333	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	0.861	-4.26E-15	1.11E-15	-2.88E-15	1.406
15	2.04167	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	1.722	-4.26E-15	1.11E-15	7.57E-15	0.8787
15	2.45	ENV_SLU	Combination	Max	7.262	2.582	-4.26E-15	1.11E-15	1.80E-14	5.56E-15
15	0	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	-2.582	-3.05E-14	0	0	0
15	0.40833	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	-1.722	-3.05E-14	0	-1.12E-15	0.8787
15	0.81667	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	-0.861	-3.05E-14	0	-2.23E-15	1.406
15	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	-1.10E-15	-3.05E-14	0	-3.35E-15	1.5817
15	1.225	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	-3.42E-15	-2.77E-14	-1.45E-15	-2.45E-14	1.5817
15	1.63333	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	0.861	-2.77E-14	-1.45E-15	-1.84E-14	1.406
15	2.04167	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	1.722	-2.77E-14	-1.45E-15	-1.57E-14	0.8787
15	2.45	ENV_SLU	Combination	Min	-7.245	2.582	-2.77E-14	-1.45E-15	-1.40E-14	-5.85E-15

STAZIONE S.ANTONIO
Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	48 di 83

24	0.39167	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	-3.144	8.43E-16	0	1.049E-15	1.5391
24	0.78333	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	-1.572	8.43E-16	0	2.098E-15	2.4625
24	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	-8.732E-16	8.43E-16	0	3.148E-15	2.7703
24	1.175	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	3.768E-15	5.056E-15	0	7.187E-15	2.7703
24	1.56667	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	1.572	5.056E-15	0	5.206E-15	2.4625
24	1.95833	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	3.144	5.056E-15	0	3.301E-15	1.5391
24	2.35	ENV_SLU	Combination	Max	2.207	4.715	5.056E-15	0	1.985E-15	2.916E-16
24	0	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	-4.715	-2.679E-15	0	0	0
24	0.39167	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	-3.144	-2.679E-15	0	-3.302E-16	1.5391
24	0.78333	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	-1.572	-2.679E-15	0	-6.603E-16	2.4625
24	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	-9.013E-16	-2.679E-15	0	-9.905E-16	2.7703
24	1.175	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	-2.737E-15	-1.072E-15	0	-1.473E-15	2.7703
24	1.56667	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	1.572	-1.072E-15	0	-1.053E-15	2.4625
24	1.95833	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	3.144	-1.072E-15	0	-6.332E-16	1.5391
24	2.35	ENV_SLU	Combination	Min	-2.51	4.715	-1.072E-15	0	-7.729E-16	-9.012E-16

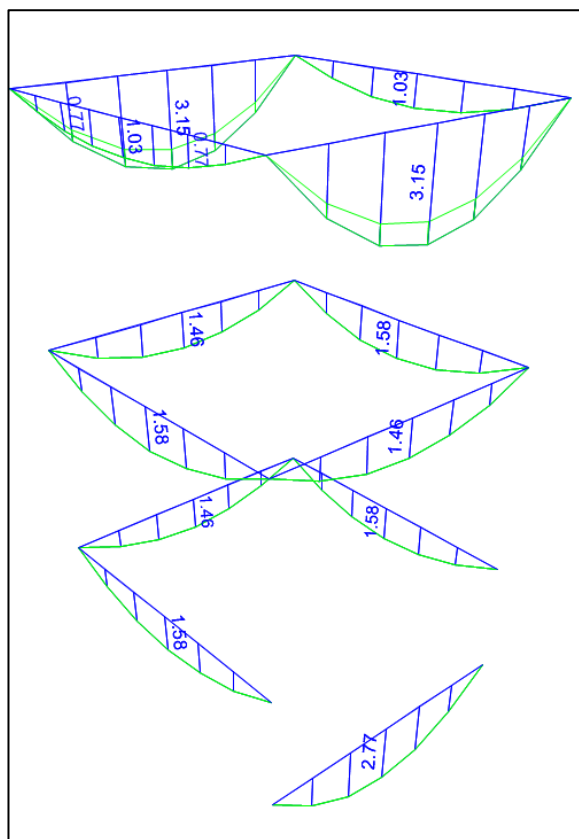


Figura 22 – Diagrammi momento M3-3

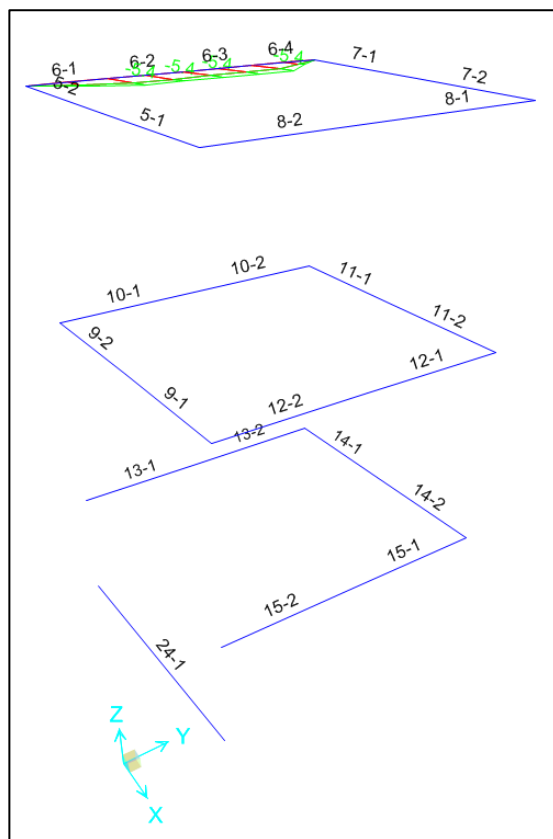


Figura 23 – Diagrammi momento M2-2

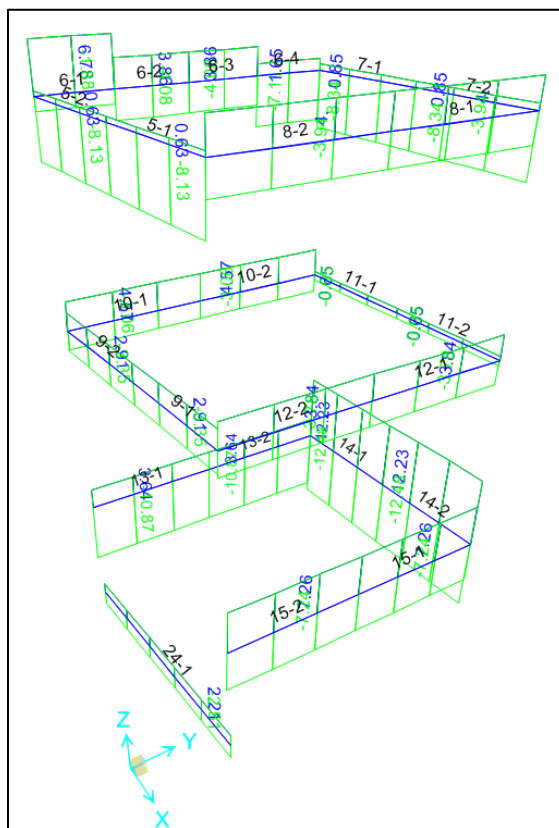


Figura 24 – Diagrammi sforzo assiale P

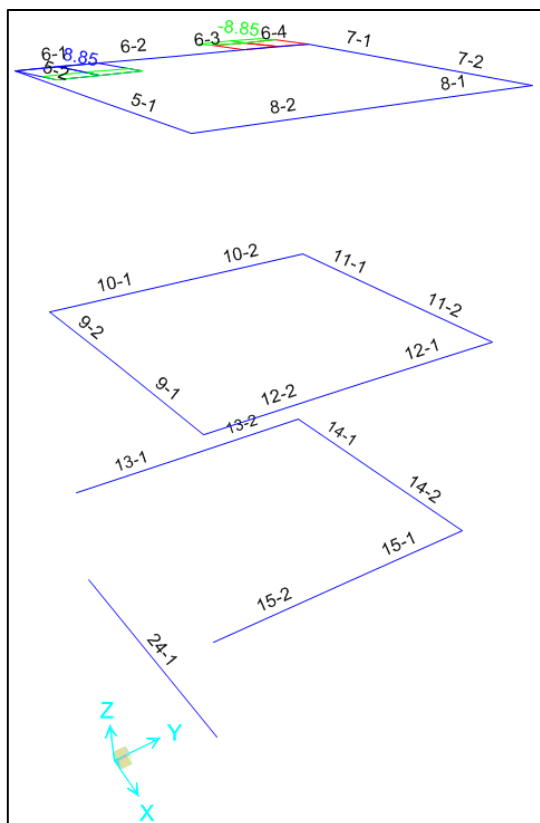


Figura 25 – Diagrammi taglio V3-3

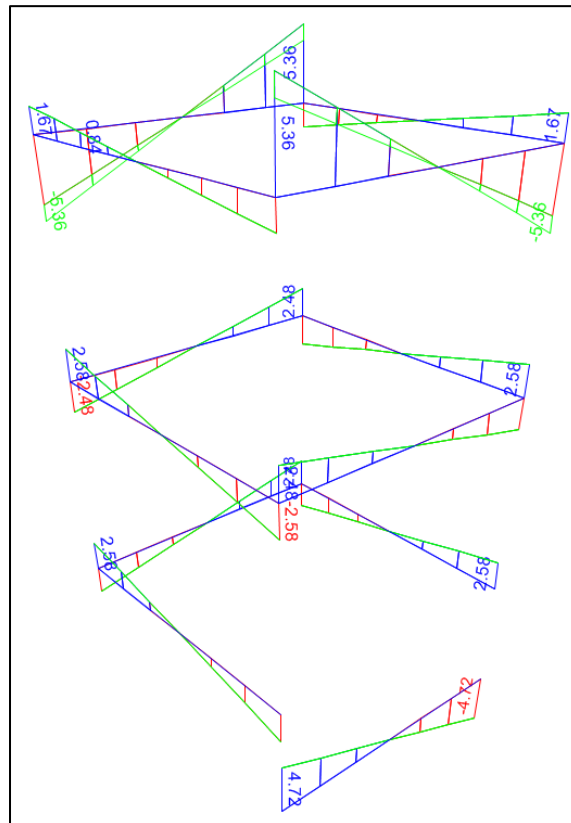


Figura 26 – Diagrammi taglio V2-2

8.3.3.3 Controventi

Per quanto riguarda i controventi, essi sono stati verificati manualmente. Tale necessità deriva dall'aver scelto di eseguire un'analisi di tipo lineare, con modi di vibrare e spettro di risposta in quanto ritenuta la più idonea per cogliere il comportamento della struttura in fase dinamica.

Quando si esegue l'analisi lineare di una struttura, infatti, non è possibile modellare il comportamento dei tiranti facendo in modo che questi reagiscano solo a trazione. Nel modello di calcolo il tirante reagisce anche se sollecitato a compressione, mentre nella realtà il tirante compresso si instabilizza ed il suo contributo in termini di rigidezza e resistenza è pertanto nullo.

Nella modellazione si tiene conto di ciò assegnando un'area dei tiranti dimezzata. In questo modo è come se lavorasse un solo tirante, in termini di rigidezza estensionale, nonostante ce ne siano due. In tal modo si riesce ad ottenere una rigidezza laterale della parete di controvento sostanzialmente identica alla rigidezza della parete con il solo tirante teso e in definitiva un comportamento equivalente dei due sistemi sia in termini di deformazioni che di caratteristiche di sollecitazione.

La verifica del tirante teso viene eseguita sulla sezione al netto della filettatura e per una sollecitazione pari al doppio di quella ottenuta dal modello di calcolo per tener conto dell'inefficacia del tirante a compressione.

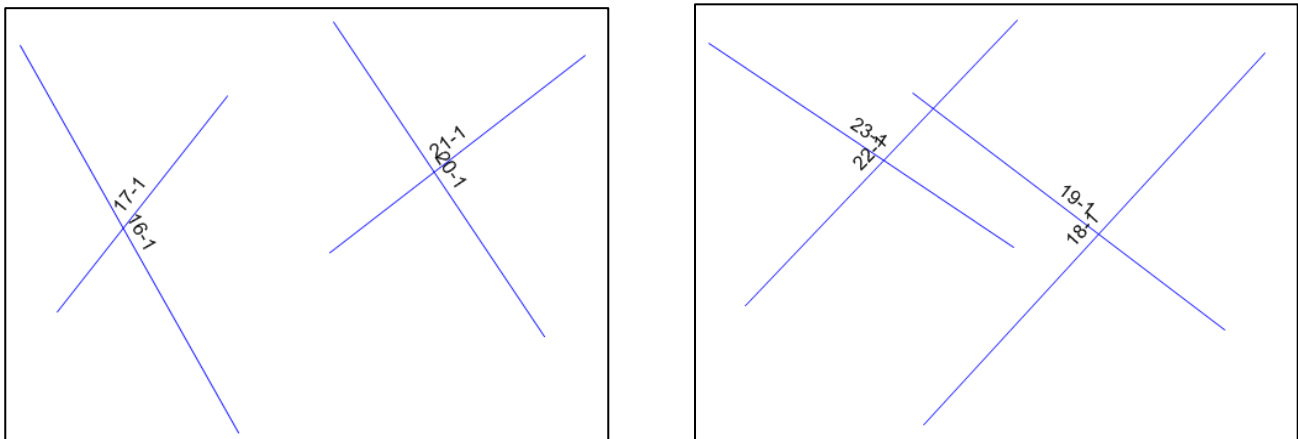


Figura 27 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

TABLE: Element Forces - Frames										
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
16	0	ENV_SLU	Combination	Max	0.796	-0.018	0.764	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLU	Combination	Max	0.783	-4.00E-19	1.86E-16	0	4.93E-01	1.31E-02
16	2.90043	ENV_SLU	Combination	Max	0.77	0.018	0.764	0	7.52E-16	-9.34E-19
16	0	ENV_SLU	Combination	Min	-18.332	-0.018	-0.764	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLU	Combination	Min	-18.345	-4.00E-19	-1.86E-16	0	-4.93E-01	1.31E-02
16	2.90043	ENV_SLU	Combination	Min	-18.358	0.018	-0.764	0	-7.52E-16	-9.34E-19
17	0	ENV_SLU	Combination	Max	18.294	-0.018	0.764	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLU	Combination	Max	18.28	-4.00E-19	1.41E-17	0	4.93E-01	1.31E-02
17	2.90043	ENV_SLU	Combination	Max	18.267	0.018	0.764	0	3.36E-16	-9.34E-19
17	0	ENV_SLU	Combination	Min	-0.824	-0.018	-0.764	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLU	Combination	Min	-0.837	-4.00E-19	-1.41E-17	0	-4.93E-01	1.31E-02
17	2.90043	ENV_SLU	Combination	Min	-0.85	0.018	-0.764	0	-3.36E-16	-9.34E-19

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	51 di 83

18	0	ENV_SLU	Combination	Max	6.771	-0.019	0.398	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLU	Combination	Max	6.758	1.51E-19	3.02E-16	0	2.64E-01	1.41E-02
18	2.98203	ENV_SLU	Combination	Max	6.745	0.019	0.398	0	7.03E-16	9.89E-19
18	0	ENV_SLU	Combination	Min	-6.782	-0.019	-0.398	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLU	Combination	Min	-6.795	1.51E-19	-3.02E-16	0	-2.64E-01	1.41E-02
18	2.98203	ENV_SLU	Combination	Min	-6.808	0.019	-0.398	0	-7.03E-16	9.89E-19
19	0	ENV_SLU	Combination	Max	7.308	-0.019	0.398	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLU	Combination	Max	7.295	1.51E-19	4.98E-17	0	2.64E-01	1.41E-02
19	2.98203	ENV_SLU	Combination	Max	7.282	0.019	0.398	0	4.50E-18	9.89E-19
19	0	ENV_SLU	Combination	Min	-7.377	-0.019	-0.398	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLU	Combination	Min	-7.39	1.51E-19	-4.98E-17	0	-2.64E-01	1.41E-02
19	2.98203	ENV_SLU	Combination	Min	-7.404	0.019	-0.398	0	-4.50E-18	9.89E-19
20	0	ENV_SLU	Combination	Max	1.19	-0.018	0.382	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLU	Combination	Max	1.177	-4.00E-19	7.05E-18	0	2.46E-01	1.31E-02
20	2.90043	ENV_SLU	Combination	Max	1.164	0.018	0.382	0	1.68E-16	-9.34E-19
20	0	ENV_SLU	Combination	Min	-12.7	-0.018	-0.382	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLU	Combination	Min	-12.713	-4.00E-19	-7.05E-18	0	-2.46E-01	1.31E-02
20	2.90043	ENV_SLU	Combination	Min	-12.726	0.018	-0.382	0	-1.68E-16	-9.34E-19
21	0	ENV_SLU	Combination	Max	12.639	-0.018	0.382	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLU	Combination	Max	12.626	-4.00E-19	9.30E-17	0	2.46E-01	1.31E-02
21	2.90043	ENV_SLU	Combination	Max	12.613	0.018	0.382	0	3.76E-16	-9.34E-19
21	0	ENV_SLU	Combination	Min	-1.235	-0.018	-0.382	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLU	Combination	Min	-1.248	-4.00E-19	-9.30E-17	0	-2.46E-01	1.31E-02
21	2.90043	ENV_SLU	Combination	Min	-1.261	0.018	-0.382	0	-3.76E-16	-9.34E-19
22	0	ENV_SLU	Combination	Max	11.707	-0.019	0.562	0	0	0
22	1.49101	ENV_SLU	Combination	Max	11.693	1.51E-19	4.64E-16	0	5.28E-01	1.41E-02
22	2.98203	ENV_SLU	Combination	Max	11.68	0.019	0.797	0	1.41E-15	9.89E-19
22	0	ENV_SLU	Combination	Min	-2.53	-0.019	-0.797	0	0	0
22	1.49101	ENV_SLU	Combination	Min	-2.543	1.51E-19	-6.03E-16	0	-3.73E-01	1.41E-02
22	2.98203	ENV_SLU	Combination	Min	-2.556	0.019	-0.562	0	-1.11E-15	9.89E-19
23	0	ENV_SLU	Combination	Max	3.107	-0.019	0.797	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLU	Combination	Max	3.094	1.51E-19	9.96E-17	0	3.73E-01	1.41E-02
23	2.98203	ENV_SLU	Combination	Max	3.081	0.019	0.562	0	9.01E-18	9.89E-19
23	0	ENV_SLU	Combination	Min	-12.251	-0.019	-0.562	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLU	Combination	Min	-12.264	1.51E-19	0	0	-5.28E-01	0.0141
23	2.98203	ENV_SLU	Combination	Min	-12.277	0.019	-0.797	0	-2.03E-16	9.89E-19

8.3.4 Caratteristiche di sollecitazione SLV

8.3.4.1 Montanti

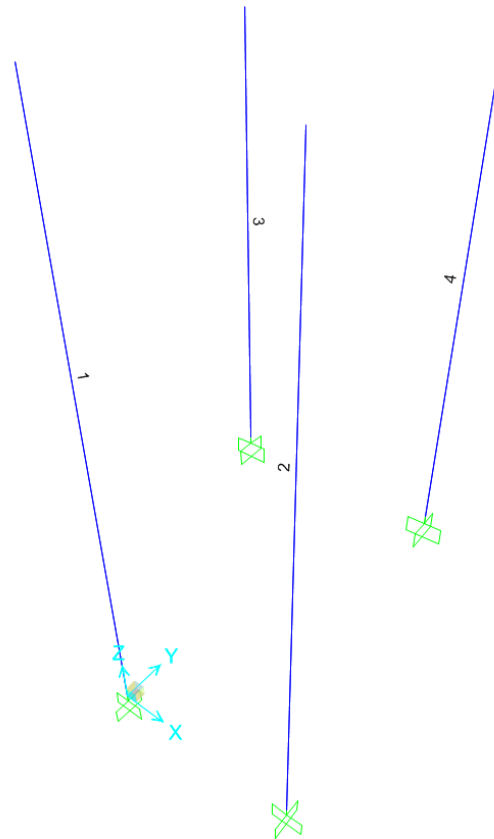


Figura 28 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	0	ENV_SLV	Combination	Max	1.227	7.051	1.665	0	0.7124	22.8435
1	2.4	ENV_SLV	Combination	Max	2.67	7.051	1.665	0	3.3092	5.9601
1	2.4	ENV_SLV	Combination	Max	2.668	6.883	1.68	0	3.3092	5.9601
1	2.6	ENV_SLV	Combination	Max	2.789	6.883	1.68	0	3.6438	4.5963
1	2.6	ENV_SLV	Combination	Max	4.55	6.37	1.822	0	3.6438	4.5963
1	3.5	ENV_SLV	Combination	Max	5.091	6.37	1.822	0	5.2375	1.2777
1	3.6	ENV_SLV	Combination	Max	5.151	6.37	1.822	0	5.4161	1.8772
1	3.6	ENV_SLV	Combination	Max	6.986	5.56	6.818	0	5.4161	1.8772
1	5.3	ENV_SLV	Combination	Max	8.008	5.56	6.818	0	6.16E+00	1.12E+01
1	5.3	ENV_SLV	Combination	Max	3.392	6.61	3.625	0	6.1617	11.2377
1	7	ENV_SLV	Combination	Max	4.414	6.61	3.625	0	1.36E-14	5.96E-14
1	0	ENV_SLV	Combination	Min	-31.82	-7.051	-1.658	0	-0.7069	-22.8434
1	2.4	ENV_SLV	Combination	Min	-30.377	-7.051	-1.658	0	-3.3196	-5.9602
1	2.4	ENV_SLV	Combination	Min	-30.376	-6.883	-1.674	0	-3.3196	-5.9602
1	2.6	ENV_SLV	Combination	Min	-30.256	-6.883	-1.674	0	-3.6555	-4.5963
1	2.6	ENV_SLV	Combination	Min	-28.489	-6.37	-1.815	0	-3.6555	-4.5963

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	53 di 83

1	3.5	ENV_SLV	Combination	Min	-27.947	-6.37	-1.815	0	-5.2551	-1.2778
1	3.6	ENV_SLV	Combination	Min	-27.887	-6.37	-1.815	0	-5.43E+00	-1.88E+00
1	3.6	ENV_SLV	Combination	Min	-26.044	-5.56	-6.819	0	-5.4343	-1.8773
1	5.3	ENV_SLV	Combination	Min	-25.022	-5.56	-6.819	0	-6.1786	-11.2377
1	5.3	ENV_SLV	Combination	Min	-13.102	-6.61	-3.634	0	-6.1786	-11.2377
1	7	ENV_SLV	Combination	Min	-12.08	-6.61	-3.634	0	-1.37E-14	-5.97E-14
2	0	ENV_SLV	Combination	Max	1.227	7.051	1.665	0	0.7124	22.8434
2	2.4	ENV_SLV	Combination	Max	2.67	7.051	1.665	0	3.3092	5.9602
2	2.4	ENV_SLV	Combination	Max	2.669	6.883	1.68	0	3.3092	5.9602
2	2.6	ENV_SLV	Combination	Max	2.789	6.883	1.68	0	3.6438	4.5963
2	2.6	ENV_SLV	Combination	Max	4.55	6.37	1.822	0	3.64E+00	4.60E+00
2	3.5	ENV_SLV	Combination	Max	5.091	6.37	1.822	0	5.2375	1.2778
2	3.6	ENV_SLV	Combination	Max	5.151	6.37	1.822	0	5.4161	1.8772
2	3.6	ENV_SLV	Combination	Max	6.986	5.56	6.818	0	5.4161	1.8772
2	5.3	ENV_SLV	Combination	Max	8.008	5.56	6.818	0	6.1617	11.2376
2	5.3	ENV_SLV	Combination	Max	3.392	6.61	3.625	0	6.1617	11.2376
2	7	ENV_SLV	Combination	Max	4.414	6.61	3.625	0	2.97E-14	1.12E-14
2	0	ENV_SLV	Combination	Min	-31.82	-7.051	-1.658	0	-0.7069	-22.8435
2	2.4	ENV_SLV	Combination	Min	-30.378	-7.051	-1.658	0	-3.3196	-5.9601
2	2.4	ENV_SLV	Combination	Min	-30.376	-6.883	-1.674	0	-3.32E+00	-5.96E+00
2	2.6	ENV_SLV	Combination	Min	-30.256	-6.883	-1.674	0	-3.6555	-4.5963
2	2.6	ENV_SLV	Combination	Min	-28.489	-6.37	-1.815	0	-3.6555	-4.5963
2	3.5	ENV_SLV	Combination	Min	-27.948	-6.37	-1.815	0	-5.2551	-1.2777
2	3.6	ENV_SLV	Combination	Min	-27.887	-6.37	-1.815	0	-5.4344	-1.8772
2	3.6	ENV_SLV	Combination	Min	-26.044	-5.56	-6.819	0	-5.4344	-1.8772
2	5.3	ENV_SLV	Combination	Min	-25.022	-5.56	-6.819	0	-6.1786	-11.2376
2	5.3	ENV_SLV	Combination	Min	-13.102	-6.61	-3.634	0	-6.18E+00	-1.12E+01
2	7	ENV_SLV	Combination	Min	-12.08	-6.61	-3.634	0	-2.96E-14	-1.11E-14
3	0	ENV_SLV	Combination	Max	-3.883	3.756	13.412	0	16.9774	7.9
3	1.2	ENV_SLV	Combination	Max	-3.162	3.756	13.412	0	1.033	3.4576
3	1.2	ENV_SLV	Combination	Max	0.44	3.339	3.565	0	1.033	3.4576
3	2.3	ENV_SLV	Combination	Max	1.101	3.339	3.565	0	2.9827	0.286
3	2.9	ENV_SLV	Combination	Max	1.462	3.339	3.565	0	5.1085	2.2316
3	2.9	ENV_SLV	Combination	Max	0.123	1.313	3.005	0	5.11E+00	2.23E+00
3	4.6	ENV_SLV	Combination	Max	1.145	1.313	3.005	0	1.11E-14	1.59E-14
3	0	ENV_SLV	Combination	Min	-23.853	-3.756	-13.418	0	-17.0015	-7.8999
3	1.2	ENV_SLV	Combination	Min	-23.131	-3.756	-13.418	0	-1.0491	-3.4577
3	1.2	ENV_SLV	Combination	Min	-19.526	-3.339	-3.564	0	-1.0491	-3.4577
3	2.3	ENV_SLV	Combination	Min	-18.864	-3.339	-3.564	0	-2.9997	-0.286
3	2.9	ENV_SLV	Combination	Min	-18.504	-3.339	-3.564	0	-5.126	-2.2315
3	2.9	ENV_SLV	Combination	Min	-9.847	-1.313	-3.015	0	-5.13E+00	-2.23E+00
3	4.6	ENV_SLV	Combination	Min	-8.825	-1.313	-3.015	0	-1.10E-14	-1.60E-14
4	0	ENV_SLV	Combination	Max	-3.883	3.756	13.412	0	16.9774	7.8999
4	1.2	ENV_SLV	Combination	Max	-3.162	3.756	13.412	0	1.033	3.4577
4	1.2	ENV_SLV	Combination	Max	0.44	3.339	3.565	0	1.033	3.4577
4	2.3	ENV_SLV	Combination	Max	1.102	3.339	3.565	0	2.9827	0.286
4	2.9	ENV_SLV	Combination	Max	1.462	3.339	3.565	0	5.1085	2.2315
4	2.9	ENV_SLV	Combination	Max	0.123	1.313	3.005	0	5.11E+00	2.23E+00
4	4.6	ENV_SLV	Combination	Max	1.145	1.313	3.005	0	2.66E-14	7.35E-15
4	0	ENV_SLV	Combination	Min	-23.853	-3.756	-13.418	0	-17.0015	-7.9
4	1.2	ENV_SLV	Combination	Min	-23.131	-3.756	-13.418	0	-1.0491	-3.4576
4	1.2	ENV_SLV	Combination	Min	-19.526	-3.339	-3.564	0	-1.0491	-3.4576
4	2.3	ENV_SLV	Combination	Min	-18.864	-3.339	-3.564	0	-2.9997	-0.286
4	2.9	ENV_SLV	Combination	Min	-18.504	-3.339	-3.564	0	-5.126	-2.2316
4	2.9	ENV_SLV	Combination	Min	-9.847	-1.313	-3.015	0	-5.126	-2.2316
4	4.6	ENV_SLV	Combination	Min	-8.825	-1.313	-3.015	0	-2.65E-14	-7.35E-15

8.3.4.2 Elementi orizzontali (Travi di copertura + Trasversi)

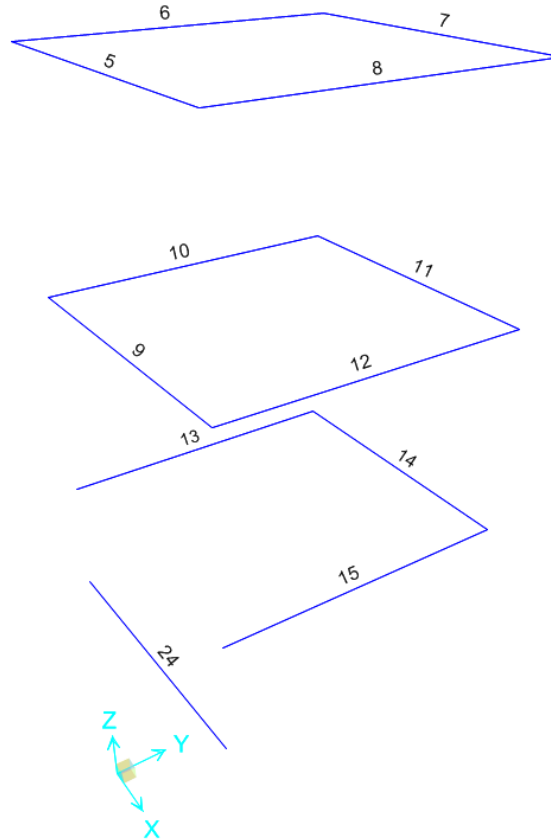


Figura 34 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
5	0	ENV_SLV	Combination	Max	1.207	-2.596	1.059	0	0	0
5	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	1.207	-1.728	1.059	0	0.415	0.8532
5	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	1.207	-0.86	1.059	0	0.8299	1.3664
5	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	1.207	0.008378	1.059	0	1.2449	1.5397
5	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	1.228	0.008378	1.059	0	1.2449	1.5397
5	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	1.228	0.876	1.059	0	0.8299	1.3664
5	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	1.228	1.744	1.059	0	0.415	0.8532
5	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	1.228	2.612	1.059	0	9.52E-15	-7.98E-17
5	0	ENV_SLV	Combination	Min	-1.184	-2.612	-1.059	0	0	0
5	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-1.184	-1.744	-1.059	0	-0.415	0.8466
5	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-1.184	-0.876	-1.059	0	-8.30E-01	1.35E+00
5	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-1.184	-0.00838	-1.059	0	-1.2449	1.52
5	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-1.205	-0.00838	-1.059	0	-1.2449	1.52
5	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-1.205	0.86	-1.059	0	-0.8299	1.3533
5	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-1.205	1.728	-1.059	0	-0.415	0.8466
5	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-1.205	2.596	-1.059	0	-9.51E-15	-8.08E-16
6	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.339	-1.211	0.475	0	0	0
6	0.305	ENV_SLV	Combination	Max	0.339	-0.909	0.475	0	0.1448	0.3252

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	57 di 83

6	0.61	ENV_SLV	Combination	Max	0.339	-0.606	0.475	0	0.2895	0.5582
6	0.61	ENV_SLV	Combination	Max	0.145	-0.609	0.13	0	0.2895	0.5582
6	0.9175	ENV_SLV	Combination	Max	0.145	-0.304	0.13	0	0.3213	0.6989
6	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	0.145	0.000765	0.13	0	3.55E-01	7.46E-01
6	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	0.525	0.001319	0.183	6.42E-18	0.3547	0.7459
6	1.5325	ENV_SLV	Combination	Max	0.525	0.306	0.183	6.42E-18	0.3032	0.6987
6	1.84	ENV_SLV	Combination	Max	0.525	0.611	0.183	6.42E-18	0.2537	0.5577
6	1.84	ENV_SLV	Combination	Max	0.948	0.612	0.416	1.89E-17	0.2537	0.5577
6	2.145	ENV_SLV	Combination	Max	0.948	0.914	0.416	1.89E-17	0.1269	0.325
6	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	0.948	1.217	0.416	1.89E-17	9.10E-15	1.98E-16
6	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.316	-1.217	-0.475	0	0	0
6	0.305	ENV_SLV	Combination	Min	-0.316	-0.915	-0.475	0	-0.1448	0.3233
6	0.61	ENV_SLV	Combination	Min	-0.316	-0.613	-0.475	0	-0.2895	0.5543
6	0.61	ENV_SLV	Combination	Min	-0.122	-0.61	-0.13	0	-0.2895	0.5543
6	0.9175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.122	-0.306	-0.13	0	-3.21E-01	6.95E-01
6	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-0.122	-0.00076	-0.13	0	-0.3547	0.7414
6	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-0.502	-0.00132	-0.183	-6.42E-18	-0.3547	0.7414
6	1.5325	ENV_SLV	Combination	Min	-0.502	0.303	-0.183	-6.42E-18	-0.3032	0.695
6	1.84	ENV_SLV	Combination	Min	-0.502	0.608	-0.183	-6.42E-18	-0.2537	0.5548
6	1.84	ENV_SLV	Combination	Min	-0.926	0.607	-0.416	-1.88E-17	-0.2537	0.5548
6	2.145	ENV_SLV	Combination	Min	-0.926	0.909	-0.416	-1.88E-17	-0.1269	0.3235
6	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-0.926	1.212	-0.416	-1.88E-17	-9.10E-15	8.40E-17
7	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.811	-2.599	1.059	0	0	0
7	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	0.811	-1.731	1.059	0	0.415	0.8519
7	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	0.811	-0.863	1.059	0	0.8299	1.3637
7	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.811	0.004949	1.059	0	1.24E+00	1.54E+00
7	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.797	0.004949	1.059	6.33E-18	1.2449	1.5357
7	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	0.797	0.873	1.059	6.33E-18	0.8299	1.3637
7	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	0.797	1.741	1.059	6.33E-18	0.415	0.8519
7	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	0.797	2.609	1.059	6.33E-18	8.30E-15	-5.55E-16
7	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.787	-2.609	-1.059	0	0	0
7	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.787	-1.741	-1.059	0	-0.415	0.848
7	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.787	-0.873	-1.059	0	-8.30E-01	1.36E+00
7	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.787	-0.00495	-1.059	0	-1.2449	1.524
7	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.773	-0.00495	-1.059	-6.28E-18	-1.2449	1.524
7	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.773	0.863	-1.059	-6.28E-18	-0.8299	1.356
7	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.773	1.731	-1.059	-6.28E-18	-0.415	0.848
7	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-0.773	2.599	-1.059	-6.28E-18	-8.27E-15	-7.49E-16
8	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.806	-1.212	0.34	0	0	0
8	0.40833	ENV_SLV	Combination	Max	0.806	-0.807	0.34	0	1.39E-01	4.14E-01
8	0.81667	ENV_SLV	Combination	Max	0.806	-0.403	0.34	0	0.2775	0.6628
8	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	0.806	0.002151	0.34	0	0.4162	0.7463
8	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	0.202	0.002151	0.34	1.83E-18	0.4162	0.7463
8	1.63333	ENV_SLV	Combination	Max	0.202	0.407	0.34	1.83E-18	0.2775	0.6628
8	2.04167	ENV_SLV	Combination	Max	0.202	0.812	0.34	1.83E-18	0.1387	0.414
8	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	0.202	1.216	0.34	1.83E-18	7.57E-15	-2.96E-16
8	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.783	-1.216	-0.34	0	0.00E+00	0.00E+00
8	0.40833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.783	-0.812	-0.34	0	-0.1387	0.4123
8	0.81667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.783	-0.407	-0.34	0	-0.2775	0.6593
8	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-0.783	-0.00215	-0.34	0	-0.4162	0.741
8	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-0.179	-0.00215	-0.34	-1.86E-18	-0.4162	0.741
8	1.63333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.179	0.403	-0.34	-1.86E-18	-0.2775	0.6593
8	2.04167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.179	0.807	-0.34	-1.86E-18	-0.1387	0.4123
8	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-0.179	1.212	-0.34	-1.86E-18	-7.57E-15	-7.94E-16
9	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	-1.76	0.564	0	0	0
9	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	-1.172	0.564	0	0.221	0.5777

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	58 di 83

9	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	-0.583	0.564	0	0.442	0.9251
9	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	0.004712	0.564	0	0.6629	1.0421
9	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	0.004712	0.564	1.08E-15	0.6629	1.0421
9	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	0.593	0.564	1.08E-15	0.442	0.9251
9	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	1.181	0.564	1.08E-15	0.221	0.5777
9	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	0.696	1.769	0.564	1.08E-15	1.29E-14	2.20E-18
9	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	-1.769	-0.564	0	0	0
9	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	-1.181	-0.564	0	-0.221	0.574
9	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	-0.593	-0.564	0	-0.442	0.9177
9	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	-0.00471	-0.564	0	-0.6629	1.0311
9	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	-0.00471	-0.564	-1.08E-15	-0.6629	1.0311
9	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	0.583	-0.564	-1.08E-15	-0.442	0.9177
9	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	1.172	-0.564	-1.08E-15	-0.221	0.574
9	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-0.672	1.76	-0.564	-1.08E-15	-1.29E-14	-3.00E-16
10	0	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	-1.837	0.401	0	0	0
10	0.40833	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	-1.223	0.401	0	0.1638	0.6271
10	0.81667	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	-0.61	0.401	0	0.3275	1.0039
10	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	0.002888	0.401	0	0.4913	1.1302
10	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	0.002888	0.401	0	0.4913	1.1302
10	1.63333	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	0.616	0.401	0	0.3275	1.0039
10	2.04167	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	1.229	0.401	0	0.1638	0.6271
10	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	1.842	0.401	0	1.83E-14	-4.14E-16
10	0	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	-1.842	-0.401	0	0	0
10	0.40833	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	-1.229	-0.401	0	-0.1638	0.6248
10	0.81667	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	-0.616	-0.401	0	-0.3275	0.9991
10	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	-0.00289	-0.401	0	-0.4913	1.1231
10	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	-0.00289	-0.401	0	-0.4913	1.1231
10	1.63333	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	0.61	-0.401	0	-0.3275	0.9991
10	2.04167	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	1.223	-0.401	0	-0.1638	0.6248
10	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	1.837	-0.401	0	-1.83E-14	-5.64E-16
11	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	-1.762	0.564	0	0	0
11	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	-1.174	0.564	0	0.2211	0.5769
11	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	-0.586	0.564	0	0.4421	0.9234
11	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	0.002497	0.564	0	0.6632	1.0395
11	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	0.002497	0.564	0	0.6632	1.0395
11	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	0.591	0.564	0	0.4421	0.9234
11	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	1.179	0.564	0	0.2211	0.5769
11	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	0.362	1.767	0.564	0	1.22E-15	-2.59E-16
11	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	-1.767	-0.564	0	0	0
11	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	-1.179	-0.564	0	-0.2211	0.5749
11	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	-0.591	-0.564	0	-0.4421	0.9195
11	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	-0.0025	-0.564	0	-0.6632	1.0337
11	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	-0.0025	-0.564	0	-0.6632	1.0337
11	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	0.586	-0.564	0	-0.4421	0.9195
11	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	1.174	-0.564	0	-0.2211	0.5749
11	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-0.339	1.762	-0.564	0	-1.30E-15	-2.88E-16
12	0	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	-1.837	0.401	0	0	0
12	0.40833	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	-1.223	0.401	0	0.1638	0.6271
12	0.81667	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	-0.61	0.401	0	0.3275	1.0039
12	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	1.395	0.002888	0.401	0	0.4913	1.1302
12	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	0.002888	0.401	2.76E-15	0.4913	1.1302
12	1.63333	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	0.616	0.401	2.76E-15	0.3275	1.0039
12	2.04167	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	1.229	0.401	2.76E-15	0.1638	0.6271
12	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	2.541	1.842	0.401	2.76E-15	3.07E-14	-1.75E-16
12	0	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	-1.842	-0.401	0	0	0
12	0.40833	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	-1.229	-0.401	0	-0.1638	0.6248
12	0.81667	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	-0.616	-0.401	0	-0.3275	0.9991
12	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-1.373	-0.00289	-0.401	0	-0.4913	1.1231

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	59 di 83

12	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	-0.00289	-0.401	-2.76E-15	-0.4913	1.1231
12	1.63333	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	0.61	-0.401	-2.76E-15	-0.3275	0.9991
12	2.04167	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	1.223	-0.401	-2.76E-15	-0.1638	0.6248
12	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-2.519	1.837	-0.401	-2.76E-15	-3.07E-14	-3.45E-16
13	0	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	-1.838	0.259	0	0	0
13	0.40833	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	-1.224	0.259	0	0.1057	0.6267
13	0.81667	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	-0.611	0.259	0	0.2113	1.0031
13	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	0.001928	0.259	0	0.317	1.129
13	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	0.001928	0.259	0	0.317	1.129
13	1.63333	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	0.615	0.259	0	0.2113	1.0031
13	2.04167	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	1.228	0.259	0	0.1057	0.6267
13	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	1.841	0.259	0	1.35E-14	-2.78E-16
13	0	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	-1.841	-0.259	0	0	0
13	0.40833	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	-1.228	-0.259	0	-0.1057	0.6251
13	0.81667	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	-0.615	-0.259	0	-0.2113	0.9999
13	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	-0.00193	-0.259	0	-0.317	1.1243
13	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	-0.00193	-0.259	0	-0.317	1.1243
13	1.63333	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	0.611	-0.259	0	-0.2113	0.9999
13	2.04167	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	1.224	-0.259	0	-0.1057	0.6251
13	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	1.838	-0.259	0	-1.35E-14	-3.95E-16
14	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	-1.763	0.245	0	0	0
14	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	-1.175	0.245	0	0.0958	0.5763
14	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	-0.587	0.245	0	0.1917	0.9222
14	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	0.001035	0.245	0	0.2875	1.0378
14	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	0.001035	0.245	0	0.2875	1.0378
14	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	0.589	0.245	0	0.1917	0.9222
14	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	1.177	0.245	0	0.0958	0.5763
14	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	0.242	1.765	0.245	0	6.92E-15	-2.21E-16
14	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	-1.765	-0.245	0	0	0
14	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	-1.177	-0.245	0	-0.0958	0.5755
14	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	-0.589	-0.245	0	-0.1917	0.9206
14	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	-0.00104	-0.245	0	-0.2875	1.0354
14	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	-0.00104	-0.245	0	-0.2875	1.0354
14	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	0.587	-0.245	0	-0.1917	0.9206
14	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	1.175	-0.245	0	-0.0958	0.5755
14	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-0.242	1.763	-0.245	0	-6.91E-15	-2.85E-16
15	0	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	-1.838	0.259	0	0	0
15	0.40833	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	-1.224	0.259	0	0.1057	0.6267
15	0.81667	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	-0.611	0.259	0	0.2113	1.0031
15	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	9.3	0.001928	0.259	0	0.317	1.129
15	1.225	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	0.001928	0.259	4.97E-17	0.317	1.129
15	1.63333	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	0.615	0.259	4.97E-17	0.2113	1.0031
15	2.04167	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	1.228	0.259	4.97E-17	0.1057	0.6267
15	2.45	ENV_SLV	Combination	Max	8.887	1.841	0.259	4.97E-17	1.72E-15	-3.42E-18
15	0	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	-1.841	-0.259	0	0	0
15	0.40833	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	-1.228	-0.259	0	-0.1057	0.6251
15	0.81667	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	-0.615	-0.259	0	-0.2113	0.9999
15	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-9.293	-0.00193	-0.259	0	-0.317	1.1243
15	1.225	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	-0.00193	-0.259	-4.97E-17	-0.317	1.1243
15	1.63333	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	0.611	-0.259	-4.97E-17	-0.2113	0.9999
15	2.04167	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	1.224	-0.259	-4.97E-17	-0.1057	0.6251
15	2.45	ENV_SLV	Combination	Min	-8.88	1.838	-0.259	-4.97E-17	-1.72E-15	-2.25E-16

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	60 di 83

24	0	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	-3.252	0.505	0	0	0
24	0.39167	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	-2.167	0.505	0	0.198	1.0647
24	0.78333	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	-1.081	0.505	0	0.396	1.7042
24	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	0.004488	0.505	0	0.5939	1.9186
24	1.175	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	0.004488	0.505	9.9E-17	0.5939	1.9186
24	1.56667	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	1.09	0.505	9.9E-17	0.396	1.7042
24	1.95833	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	2.176	0.505	9.9E-17	0.198	1.0647
24	2.35	ENV_SLV	Combination	Max	0.59	3.261	0.505	9.9E-17	3.701E-15	-7.907E-17
24	0	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	-3.261	-0.505	0	0	0
24	0.39167	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	-2.176	-0.505	0	-0.198	1.0612
24	0.78333	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	-1.09	-0.505	0	-0.396	1.6972
24	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	-0.004488	-0.505	0	-0.5939	1.908
24	1.175	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	-0.004488	-0.505	-9.9E-17	-0.5939	1.908
24	1.56667	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	1.081	-0.505	-9.9E-17	-0.396	1.6972
24	1.95833	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	2.167	-0.505	-9.9E-17	-0.198	1.0612
24	2.35	ENV_SLV	Combination	Min	-0.59	3.252	-0.505	-9.9E-17	-3.701E-15	-3.84E-16

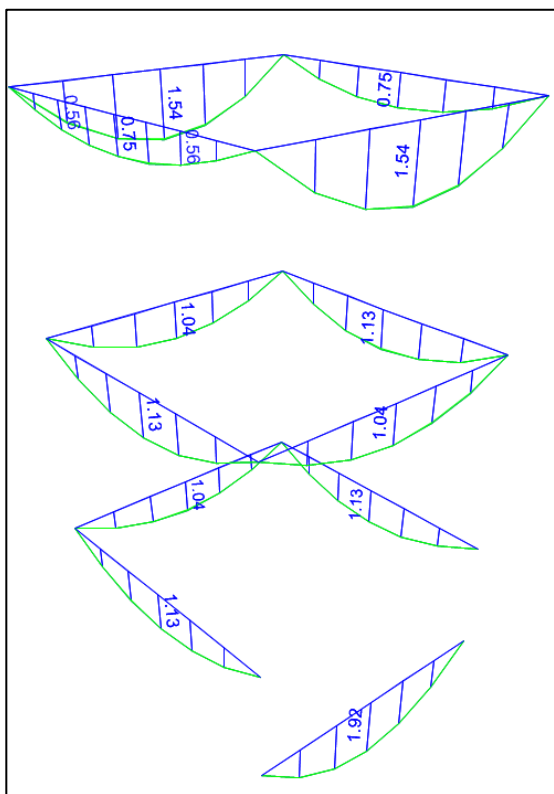


Figura 35 – Diagrammi momento M3-3

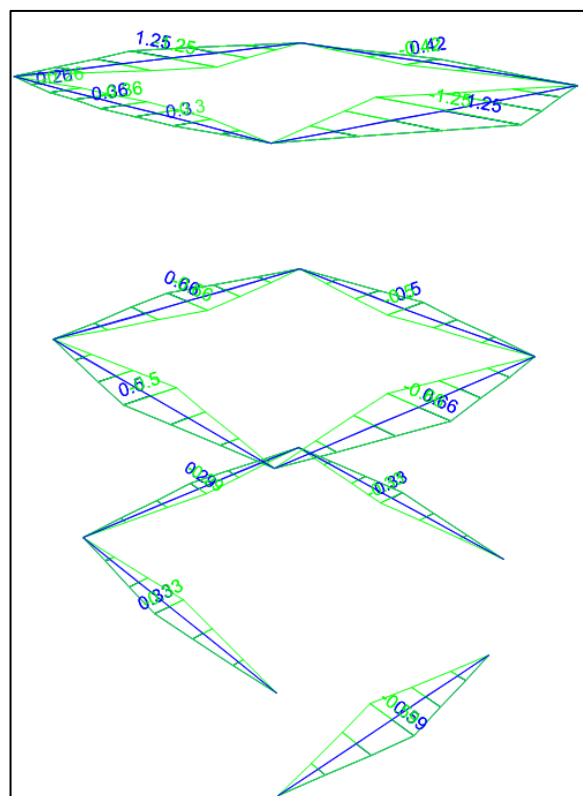


Figura 36 – Diagrammi momento M2-2

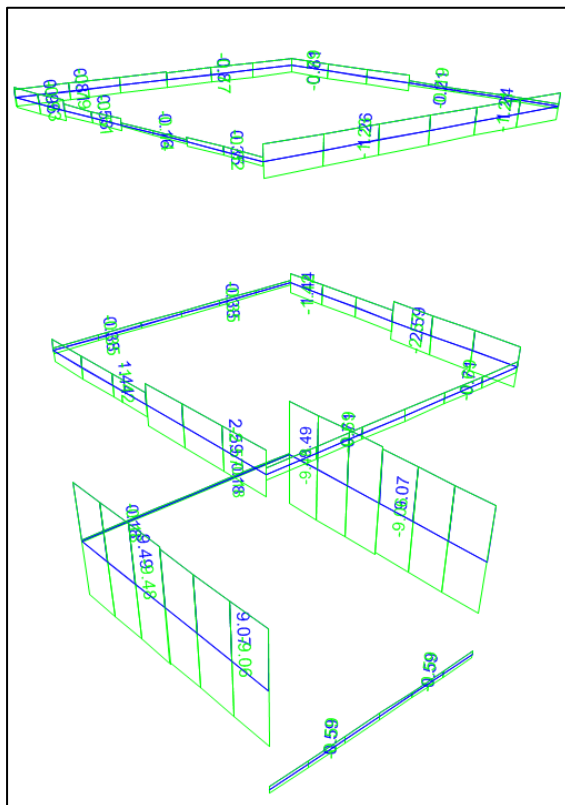


Figura 37 – Diagrammi sforzo assiale P

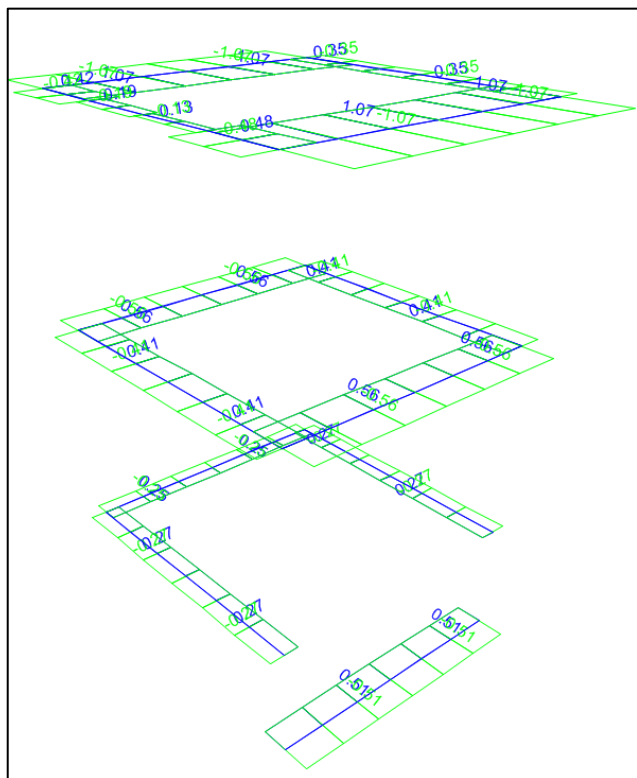


Figura 38 – Diagrammi taglio V3-3

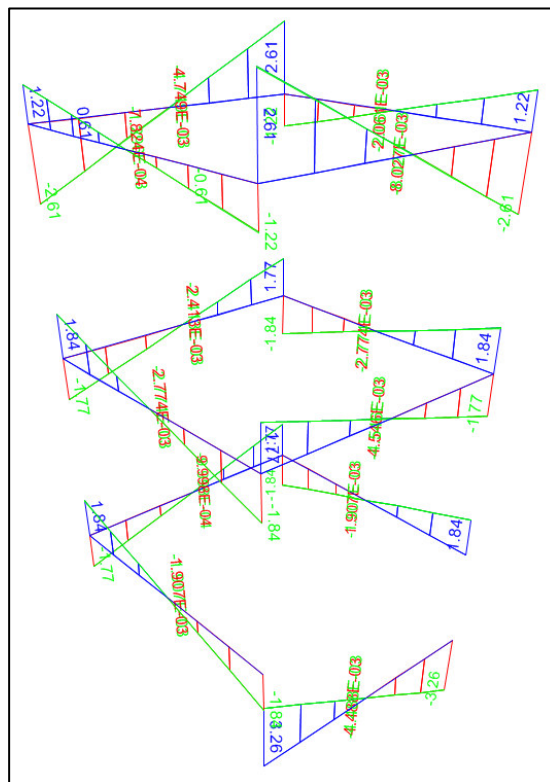


Figura 39 – Diagrammi taglio V2-2

8.3.4.3 Controventi

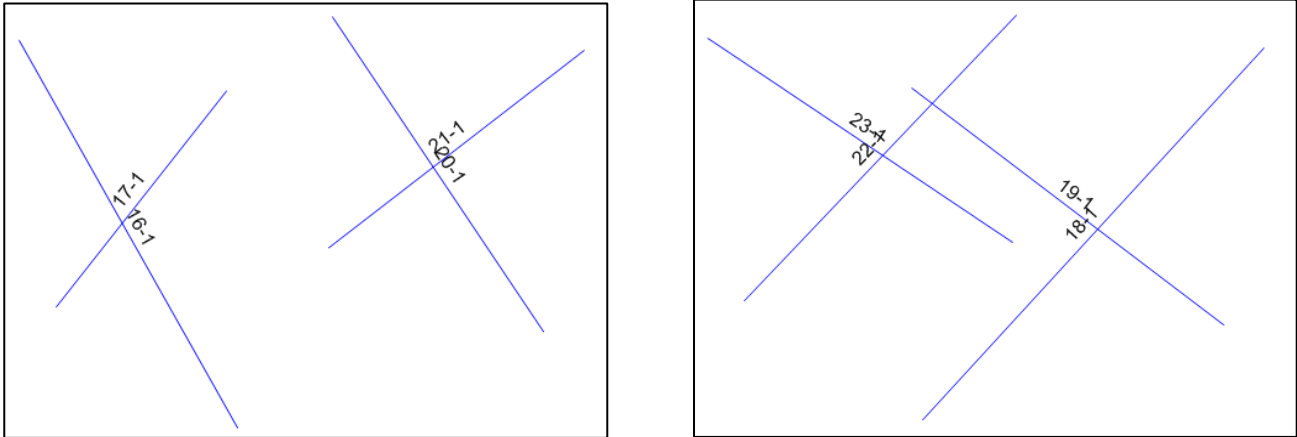


Figura 40 – Numerazione Frame nel modello di calcolo

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
16	0	ENV_SLV	Combination	Max	11.876	-0.014	0	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLV	Combination	Max	11.866	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
16	2.90043	ENV_SLV	Combination	Max	11.856	0.014	0	0	0	-7.18E-19
16	0	ENV_SLV	Combination	Min	-11.885	-0.014	0	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLV	Combination	Min	-11.896	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
16	2.90043	ENV_SLV	Combination	Min	-11.906	0.014	0	0	0	-7.18E-19
17	0	ENV_SLV	Combination	Max	11.876	-0.014	0	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLV	Combination	Max	11.866	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
17	2.90043	ENV_SLV	Combination	Max	11.856	0.014	0	0	0	-7.18E-19
17	0	ENV_SLV	Combination	Min	-11.885	-0.014	0	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLV	Combination	Min	-11.896	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
17	2.90043	ENV_SLV	Combination	Min	-11.906	0.014	0	0	0	-7.18E-19
18	0	ENV_SLV	Combination	Max	7.513	-0.015	0	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLV	Combination	Max	7.503	1.16E-19	0	0	0	0.0108
18	2.98203	ENV_SLV	Combination	Max	7.493	0.015	0	0	0	7.61E-19
18	0	ENV_SLV	Combination	Min	-7.508	-0.015	0	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLV	Combination	Min	-7.518	1.16E-19	0	0	0	0.0108
18	2.98203	ENV_SLV	Combination	Min	-7.528	0.015	0	0	0	7.61E-19
19	0	ENV_SLV	Combination	Max	7.49	-0.015	0	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLV	Combination	Max	7.48	1.16E-19	0	0	0	0.0108
19	2.98203	ENV_SLV	Combination	Max	7.47	0.015	0	0	0	7.61E-19
19	0	ENV_SLV	Combination	Min	-7.51	-0.015	0	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLV	Combination	Min	-7.52	1.16E-19	0	0	0	0.0108
19	2.98203	ENV_SLV	Combination	Min	-7.53	0.015	0	0	0	7.61E-19

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	63 di 83

20	0	ENV_SLV	Combination	Max	4.089	-0.014	0	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLV	Combination	Max	4.079	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
20	2.90043	ENV_SLV	Combination	Max	4.068	0.014	0	0	0	-7.18E-19
20	0	ENV_SLV	Combination	Min	-4.098	-0.014	0	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLV	Combination	Min	-4.108	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
20	2.90043	ENV_SLV	Combination	Min	-4.118	0.014	0	0	0	-7.18E-19
21	0	ENV_SLV	Combination	Max	4.089	-0.014	0	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLV	Combination	Max	4.079	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
21	2.90043	ENV_SLV	Combination	Max	4.068	0.014	0	0	0	-7.18E-19
21	0	ENV_SLV	Combination	Min	-4.098	-0.014	0	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLV	Combination	Min	-4.108	-3.08E-19	0	0	0	0.0101
21	2.90043	ENV_SLV	Combination	Min	-4.118	0.014	0	0	0	-7.18E-19
22	0	ENV_SLV	Combination	Max	7.513	-0.015	0	0	0	0
22	1.49101	ENV_SLV	Combination	Max	7.503	1.16E-19	0	0	0	0.0108
22	2.98203	ENV_SLV	Combination	Max	7.493	0.015	0	0	0	7.61E-19
22	0	ENV_SLV	Combination	Min	-7.508	-0.015	0	0	0	0
22	1.49101	ENV_SLV	Combination	Min	-7.518	1.16E-19	0	0	0	0.0108
22	2.98203	ENV_SLV	Combination	Min	-7.528	0.015	0	0	0	7.61E-19
23	0	ENV_SLV	Combination	Max	7.49	-0.015	0	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLV	Combination	Max	7.48	1.16E-19	0	0	0	0.0108
23	2.98203	ENV_SLV	Combination	Max	7.47	0.015	0	0	0	7.61E-19
23	0	ENV_SLV	Combination	Min	-7.51	-0.015	0	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLV	Combination	Min	-7.52	1.16E-19	0	0	0	0.0108
23	2.98203	ENV_SLV	Combination	Min	-7.53	0.015	0	0	0	7.61E-19

9 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

9.1 Verifiche SLU-SLV

Si riportano di seguito i coefficienti di sicurezza ottenuti per gli elementi del telaio in seguito alla verifica effettuata dal programma di calcolo SAP sulla base della normativa NTC2018 di cui se ne riporta l'estratto.

Item	Value
1 Design Code	Italian NTC 2018
2 Method Used for Buckling in P-M-M	Method B
3 Multi-Response Case Design	Envelopes
4 Framing Type	Non Dissipative
5 Behavior Factor, q_0	1.
6 System Overstrength Factor, Ω	1.
7 Consider P-Delta Done?	No
8 Consider Torsion?	No
9 Γ_{M0}	1.05
10 Γ_{M1}	1.05
11 Γ_{M2}	1.25
12 Ignore Seismic Code?	No
13 Ignore Special Seismic Load?	No
14 Is Doubler Plate Plug-Welded?	No
15 Consider Deflection?	No
16 DL Limit, L/	120.
17 Super DL+LL Limit, L/	120.
18 Live Load Limit, L/	360.
19 Total Limit, L/	240.
20 Total-Camber Limit, L/	240.
21 Pattern Live Load Factor	0.75
22 Demand/Capacity Ratio Limit	0.95

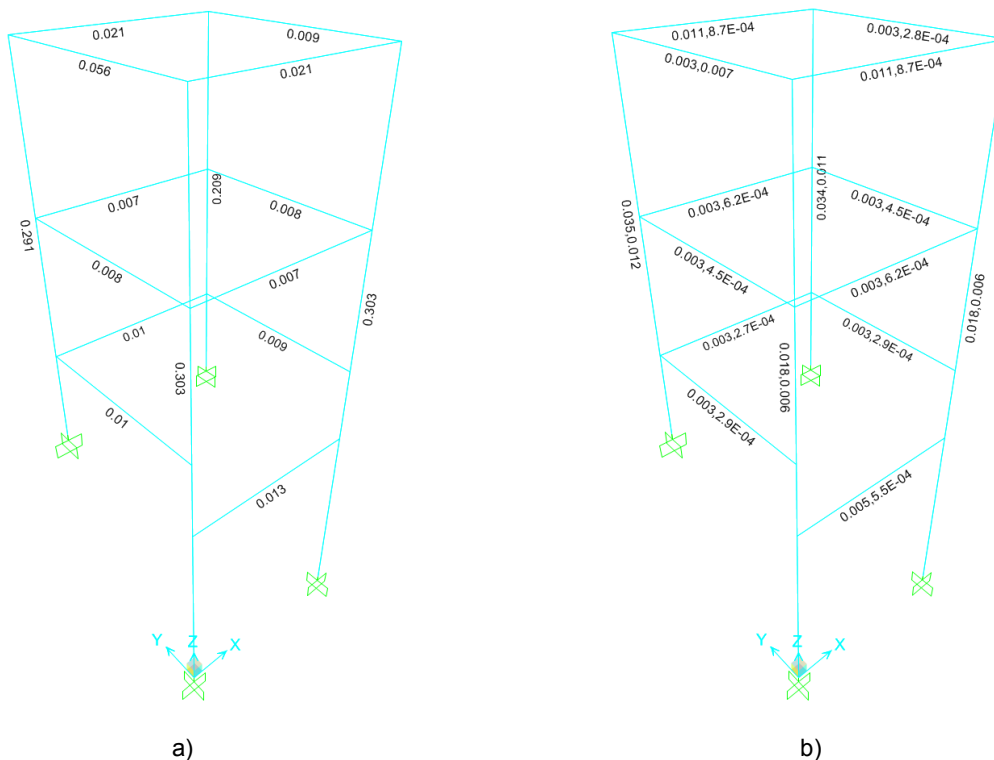
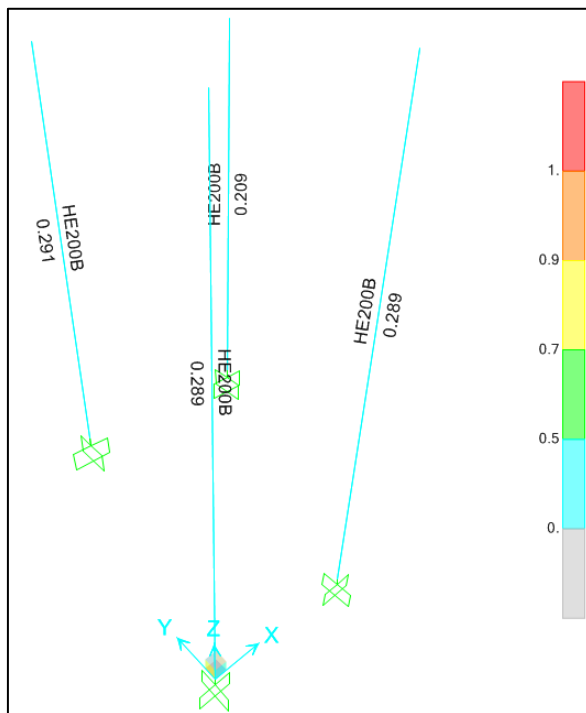


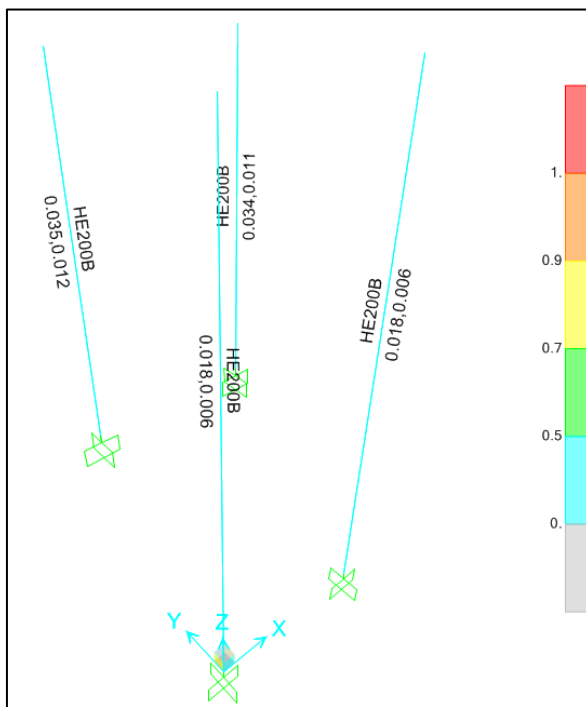
Figura 41 – Coefficienti di sfruttamento ottenuti dalle verifiche (a)Momento; b)Taglio)

9.1.1 Verifica dei pilastri HEB200

Si riportano di seguito i coefficienti di sfruttamento ottenuti per i pilastri e il dettaglio della verifica del pilastro maggiormente sollecitato.



a)

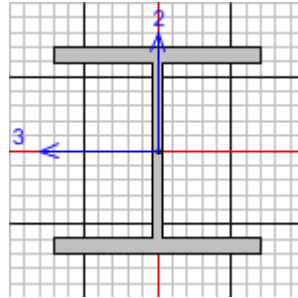


b)

Figura 42 – Verifica pilastri HEB200 (a-Coeff. di sfruttamento a presso-flessione; b- Coeff.di sfruttamento a taglio)

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	66 di 83

- VERIFICHE PILASTRO 3:

 Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 3	X Mid: 0.	Combo: ENV_SLU	Design Type: Column
Length: 4.6	Y Mid: 2.45	Shape: HE200B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 0.	Z Mid: 4.7	Class: Class 1	Rolled : Yes

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No	Ignore Special EQ Load? No	D/P Plug Welded? No
Ignore Seismic Code? No		

GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25
q0=1.	Omega=1.	GammaRd=1.1
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75
		D/C Lim=0.95

Aeff=0.008	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.008	Iyy=5.696E-05	iyy=0.085	Wel,yy=5.696E-04	Weff,yy=5.696E-04
It=0.	Izz=2.003E-05	izz=0.051	Wel,zz=2.003E-04	Weff,zz=2.003E-04
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.2	Wpl,yy=6.430E-04	Av,y=0.006
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=3.060E-04	Av,z=0.002

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.	-22.396	22.187	17.237	16.977	14.503	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)

D/C Ratio: 0.291 = 0.014 + 0.111 + 0.167 < 0.95 OK

$$= \text{NED} / (\text{Chi}_z \text{NRk} / \text{GammaM1}) + \text{kzy} (\text{My}, \text{Ed} + \text{NED} \text{eNy}) / (\text{Chi}_{\text{LT}} \text{My}, \text{Rk} / \text{GammaM1}) + \text{kzz} (\text{Mz}, \text{Ed} + \text{NED} \text{eNz}) / (\text{Mz}, \text{Rk} / \text{GammaM1})$$

(NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd		
	Force	Capacity	Capacity		
Axial	-22.396	2640.524	2640.524		
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2640.524	2867.832	8009.338	8009.338	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b	10215.281	0.521	0.69	0.875	2309.948
MajorB (y-y)	b	83486.762	0.182	0.514	1.	2640.524
Minor (z-z)	c	3592.206	0.879	1.052	0.613	1618.842
MinorB (z-z)	c	29358.143	0.307	0.574	0.945	2496.391
Torsional TF	c	8009.338	0.588	0.768	0.792	2091.991

MOMENT DESIGN

	Med	Med, span	Mm, Ed	Meg, Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	22.187	22.187	0.458	1.433
Minor (z-z)	17.237	17.237	0.36	0.846

STAZIONE S.ANTONIO

Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	67 di 83

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	217.395	217.395	217.395	181.632
Minor (z-z)	103.457	103.457	103.457	

LTB	Curve b	AlphaLT 0.34	LambdaBarLT 0.603	PhiLT 0.75	ChiLT 0.835	Iw 0.	Mcr 627.532
-----	------------	-----------------	----------------------	---------------	----------------	----------	----------------

Factors	kw 1.	Psi 1.365	C2 0.553	C3 1.73	zg 0.1	zz 0.	zj 0.
---------	----------	--------------	-------------	------------	-----------	----------	----------

Factors	kyy 1.	kyz 0.6	kzy 0.907	kzz 1.
---------	-----------	------------	--------------	-----------

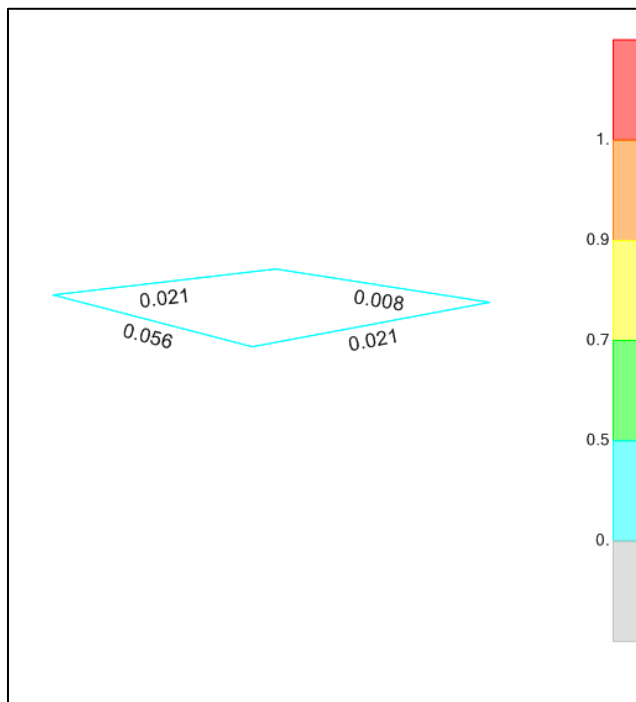
SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	16.977	0.	485.07	0.035	OK
Minor (y)	14.503	0.	1225.852	0.012	OK

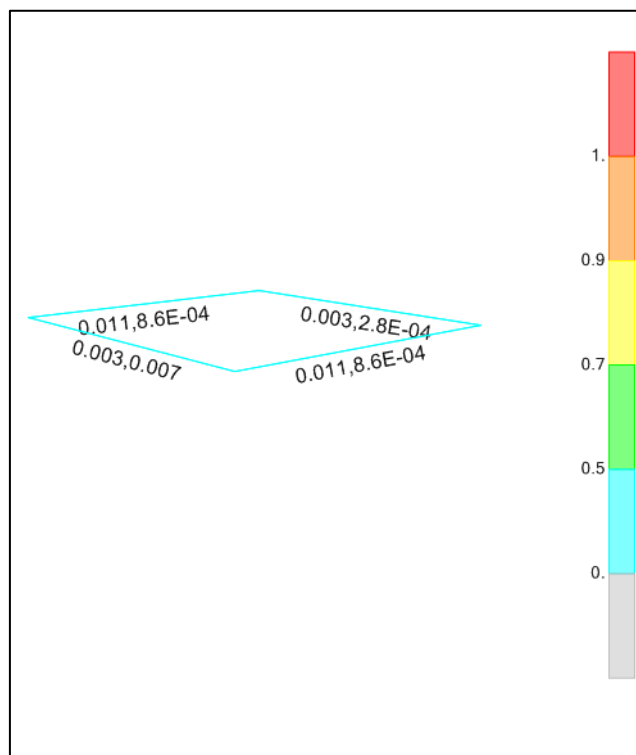
Reduction	Vpl, Rd 485.07	Eta 1.	LambdaBarW 0.265
-----------	-------------------	-----------	---------------------

9.1.2 Verifica delle travi di copertura HEB200

Si riportano di seguito i coefficienti di sfruttamento ottenuti per le travi di copertura e il dettaglio della verifica della trave maggiormente sollecitata.



a)



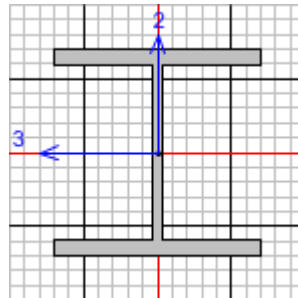
b)

Figura 43 – Verifica travi HEB200 (a-Coeff. di sfruttamento a presso-flessione; b- Coeff.di sfruttamento a taglio)

STAZIONE S.ANTONIO
Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	69 di 83

- VERIFICHE TRAVE 6:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 6	X Mid: 0.	Combo: ENV_SLU	Design Type: Beam
Length: 2.45	Y Mid: 1.225	Shape: HE200B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 2.45	Z Mid: 7.	Class: Class 1	Rolled : Yes

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No	Ignore Special EQ Load? No	D/P Plug Welded? No
Ignore Seismic Code? No		

GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25
q0=1.	Omega=1.	GammaRd=1.1
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75
		D/C Lim=0.95

Aeff=0.008	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.008	Iyy=5.696E-05	iyy=0.085	Wel,yy=5.696E-04	Weff,yy=5.696E-04
It=0.	Izz=2.003E-05	izz=0.051	Wel,zz=2.003E-04	Weff,zz=2.003E-04
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.2	Wpl,yy=6.430E-04	Av,y=0.006
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=3.060E-04	Av,z=0.002

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2.45	-7.114	0.	0.	1.674	-6.195	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)
D/C Ratio: 0.056 = 0.004 + 0.006 + 0.047 < 0.95 OK
= $\frac{NEd}{(\chi_z N_{Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(M_y, Ed + NEd e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_{y,Rk}/\Gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(M_z, Ed + NEd e_{Nz})}{(M_z, Rk/\Gamma_{M1})}$ (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd		
	Force	Capacity	Capacity		
Axial	-7.114	2640.524	2640.524		
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2640.524	2867.832	10894.438	10894.438	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b	0.34	19667.848	0.375	0.6	0.936
MajorB (y-y)	b	0.34	19667.848	0.375	0.6	0.936
Minor (z-z)	c	0.49	6916.204	0.633	0.807	0.766
MinorB (z-z)	c	0.49	6916.204	0.633	0.807	0.766
Torsional TF	c	0.49	10894.438	0.504	0.702	0.84

MOMENT DESIGN

	Med	Med, span	Mm, Ed	Meq, Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	0.	1.025	0.673	0.875

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	70 di 83

Minor (z-z)	0.	-5.399	-4.054	5.271
	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	217.395	217.395	217.395	184.208
Minor (z-z)	103.457	103.457	103.457	

LTB	Curve b	AlphaLT 0.34	LambdaBarLT 0.579	PhiLT 0.732	ChiLT 0.847	Iw 0.	Mcr 680.327
-----	------------	-----------------	----------------------	----------------	----------------	----------	----------------

Factors	kw 1.	Psi 1.132	C2 0.459	C3 0.525			
	za 0.1	zs 0.	zg 0.1	zz 0.		zj 0.	

Factors	kyy 0.95	kyz 0.541	kzy 1.	kzz 0.902			
---------	-------------	--------------	-----------	--------------	--	--	--

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	1.674	0.	485.07	0.003	OK
Minor (y)	8.85	0.	1225.852	0.007	OK

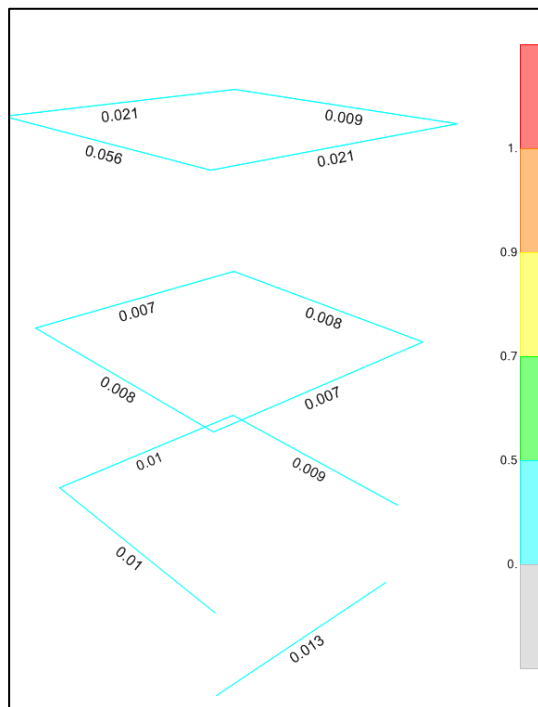
Reduction	Vpl,Rd 485.07	Eta 1.	LambdabarW 0.262
-----------	------------------	-----------	---------------------

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

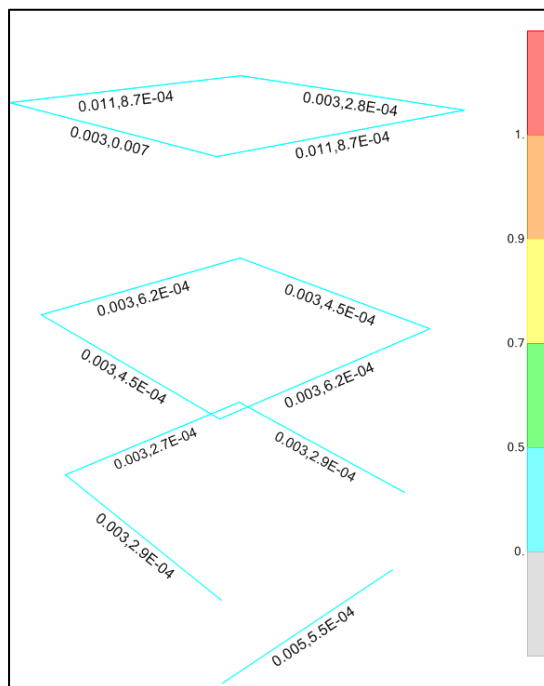
	VMajor Left	VMajor Right
Major (V2)	1.674	1.674

9.1.3 Verifica dei trasversi SCATOLARI 200x200x12.5

Si riportano di seguito i coefficienti di sfruttamento ottenuti per i trasversi e il dettaglio della verifica del trasverso maggiormente sollecitato.



a)



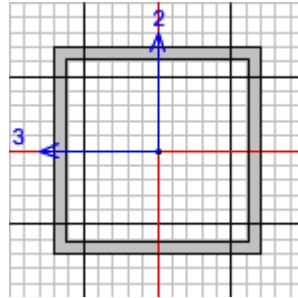
b)

Figura 44 – Verifica trasversti TUBOLARI 200x200x12,5 (a-Coeff. di sfruttamento a presso-flessione; b- Coeff. di sfruttamento a taglio)

STAZIONE S.ANTONIO
Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	72 di 83

- VERIFICHE TRASVERSO 24:



Italian NTC 2018 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 24	X Mid: 1.175	Combo: ENV_SLU	Design Type: Beam
Length: 2.35	Y Mid: 0.	Shape: TUBO200X200X12.5	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 2.35	Z Mid: 2.6	Class: Class 1	Rolled : Yes

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No	Ignore Special EQ Load? No	D/P Plug Welded? No
Ignore Seismic Code? No		

GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25
q0=1.	Omega=1.	GammaRd=1.1
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75
		D/C Lim=0.95

Aeff=0.009	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.009	Iyy=5.518E-05	iyy=0.077	Wel,yy=5.518E-04	Weff,yy=5.518E-04
It=8.240E-05	Izz=5.518E-05	izz=0.077	Wel,zz=5.518E-04	Weff,zz=5.518E-04
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.2	Wpl,yy=6.602E-04	Av,y=0.005
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=6.602E-04	Av,z=0.005

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2.35	-2.51	0.	0.	4.715	0.	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.37)
D/C Ratio: 0.013 = 0. + 0.012 + 0. < 0.95 OK
= $\frac{NEd}{(\chi_y N_{Rk}/\Gamma_{M1})} + \frac{k_{yy} (M_y, Ed + NEd e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_y, Rk/\Gamma_{M1})} + \frac{k_{yz} (M_z, Ed + NEd e_{Nz})}{(M_z, Rk/\Gamma_{M1})}$ (NTC Eq C4.2.37)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
Axial	Force	Capacity	Capacity
	-2.51	3169.643	3169.643

Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
3169.643	3442.5	565369.978	20709.281	1.

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	0.21	20709.281	0.401	0.601	0.953
MajorB (y-y)	a	0.21	20709.281	0.401	0.601	0.953
Minor (z-z)	a	0.21	20709.281	0.401	0.601	0.953
MinorB (z-z)	a	0.21	20709.281	0.401	0.601	0.953
Torsional TF	a	0.21	20709.281	0.401	0.601	0.953

MOMENT DESIGN

	Med	Med, span	Mm, Ed	Meq, Ed
Major (y-y)	Moment	Moment	Moment	Moment
	0.	2.77	1.796	2.334

9.1.4 Verifica dei controventi BARRE FILETTATE F14

Come anticipato al §8.4.5 la verifica dei controventi è stata svolta separatamente tramite apposito foglio di calcolo Excel in cui si sono rielaborati gli output del software di calcolo. Per i motivi spiegati al punto sopracitato, la sollecitazione di verifica è la massima ottenuta dal modello di calcolo, ma raddoppiata.

Si riportano di seguito dapprima le sollecitazioni ottenute per tali elementi nel modello di calcolo, a seguire la verifica a trazione del tirante maggiormente sollecitato.

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepTyp	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
16	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.876	-0.014	0.764	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.866	-3.08E-19	1.86E-16	0	0.4925	0.0131
16	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.856	0.018	0.764	0	7.52E-16	-7.18E-19
16	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-18.332	-0.018	-0.764	0	0	0
16	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-18.345	-4.00E-19	-1.86E-16	0	-0.4925	0.0101
16	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-18.358	0.014	-0.764	0	-7.52E-16	-9.34E-19
17	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	18.294	-0.014	0.764	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	18.28	-3.08E-19	1.41E-17	0	0.4925	0.0131
17	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	18.267	0.018	0.764	0	3.36E-16	-7.18E-19
17	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-11.885	-0.018	-0.764	0	0	0
17	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-11.896	-4.00E-19	-1.41E-17	0	-0.4925	0.0101
17	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-11.906	0.014	-0.764	0	-3.36E-16	-9.34E-19
18	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.513	-0.015	0.398	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.503	1.51E-19	3.02E-16	0	0.2639	0.0141
18	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.493	0.019	0.398	0	7.03E-16	9.89E-19
18	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.508	-0.019	-0.398	0	0	0
18	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.518	1.16E-19	-3.02E-16	0	-0.2639	0.0108
18	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.528	0.015	-0.398	0	-7.03E-16	7.61E-19
19	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.49	-0.015	0.398	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.48	1.51E-19	4.98E-17	0	0.2639	0.0141
19	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.47	0.019	0.398	0	4.50E-18	9.89E-19
19	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.51	-0.019	-0.398	0	0	0
19	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.52	1.16E-19	-4.98E-17	0	-0.2639	0.0108
19	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.53	0.015	-0.398	0	-4.50E-18	7.61E-19
20	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	4.089	-0.014	0.382	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	4.079	-3.08E-19	7.05E-18	0	0.2462	0.0131
20	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	4.068	0.018	0.382	0	1.68E-16	-7.18E-19
20	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.7	-0.018	-0.382	0	0	0
20	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.713	-4.00E-19	-7.05E-18	0	-0.2462	0.0101
20	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.726	0.014	-0.382	0	-1.68E-16	-9.34E-19
21	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	12.639	-0.014	0.382	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	12.626	-3.08E-19	9.30E-17	0	0.2462	0.0131
21	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	12.613	0.018	0.382	0	3.76E-16	-7.18E-19
21	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-4.098	-0.018	-0.382	0	0	0
21	1.45022	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-4.108	-4.00E-19	-9.30E-17	0	-0.2462	0.0101
21	2.90043	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-4.118	0.014	-0.382	0	-3.76E-16	-9.34E-19
22	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.707	-0.015	0.562	0	0	0
22	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.693	1.51E-19	4.64E-16	0	0.5279	0.0141
22	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	11.68	0.019	0.797	0	1.41E-15	9.89E-19
22	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.508	-0.019	-0.797	0	0	0

STAZIONE S.ANTONIO
 Relazione di calcolo Ascensore panoramico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 78	CL FV0400 001	3B	75 di 83

22	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.518	1.16E-19	-6.03E-16	0	-0.3726	0.0108
22	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-7.528	0.015	-0.562	0	-1.11E-15	7.61E-19
23	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.49	-0.015	0.797	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.48	1.51E-19	9.96E-17	0	0.3726	0.0141
23	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Max	7.47	0.019	0.562	0	9.01E-18	9.89E-19
23	0	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.251	-0.019	-0.562	0	0	0
23	1.49101	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.264	1.16E-19	0	0	-0.5279	0.0108
23	2.98203	ENV_SLU_SLV	Combination	Min	-12.277	0.015	-0.797	0	-2.03E-16	7.61E-19

- VERIFICA TIRANTE 17:

VERIFICA CONTROVENTI A TRAZIONE

Area sezione	A	115 mm ²
Tipo acciaio		S355
Tensione di snervamento acciaio	f _{yk}	355 MPa
Coefficiente parziale di sicurezza	γ _{M0}	1.05
Resistenza a trazione	N_{Rd}	38.88 kN
Trazione agente dal modello di calcolo	N _{ed}	18.29 kN
Trazione agente di verifica	N'_{ed}	36.59 kN
Coefficiente di sfruttamento	C.S.	94%

**Moltiplicata per 2 per assegnare anche la sollecitazione del controvento compresso*

9.2 Verifiche di deformabilità SLE

Le verifiche sono state svolte in accordo con quanto esposto al §4.3 di tale elaborato.

- VERIFICA FRECCIA MASSIMA (δ_{max}):

TABLE: Joint Displacements					L/200	L/250	
Joint	OutputCase	U3		LIMITE COPERTURA	LIMITE INTERMEDIO		
Text	Text	m		δ_{max}	δ_{max}		
C O P E R T U R A	19	ENV_SLE	0.001098	L=2.35	0.001098	OK	
	19	ENV_SLE	-0.00139		-0.00139	OK	
	20	ENV_SLE	0.000928	L=2.45	0.000928	OK	
	20	ENV_SLE	-0.001122		-0.00112	OK	
	21	ENV_SLE	0.000686	L=2.35	0.000686	OK	
	21	ENV_SLE	-0.000956		-0.00096	OK	
	22	ENV_SLE	0.000967	L=2.45	0.000967	OK	
	22	ENV_SLE	-0.001083		-0.00108	OK	
I N T E R M E D I	23	ENV_SLE	0.000847	L=2.35		0.000847	OK
	23	ENV_SLE	-0.001026			-0.00103	OK
	24	ENV_SLE	0.000619	L=2.45		0.000619	OK
	24	ENV_SLE	-0.000837			-0.00084	OK
	25	ENV_SLE	0.000436	L=2.35		0.000436	OK
	25	ENV_SLE	-0.00059			-0.00059	OK
	26	ENV_SLE	0.000653	L=2.45		0.000653	OK
	26	ENV_SLE	-0.000804			-0.0008	OK
	27	ENV_SLE	0.000333	L=2.45			
	27	ENV_SLE	-0.00052				
	28	ENV_SLE	0.000147	L=2.35		0.000147	OK
	28	ENV_SLE	-0.000278			-0.00028	OK
	29	ENV_SLE	0.000355	L=2.35		0.000355	OK
	29	ENV_SLE	-0.000499			-0.0005	OK
32	ENV_SLE	0.000384	L=2.35		0.000384	OK	
32	ENV_SLE	-0.000534			-0.00053	OK	

SPOSTAMENTO MAX MEZZERIA

MAX	0.0011 m
MIN	-0.001 m

- VERIFICA FRECCIA ISTANTANEA (δ_2):

TABLE: Joint Displacements					L/250	L/350	
Joint	OutputCase	U3		LIMITE COPERTURA		LIMITE INTERMEDIO	
Text	Text	m		δ_2		δ_2	
C O P E R T U R A	19	ENV_SLE_D2	0.001226	L=2.35	0.001226	OK	
	19	ENV_SLE_D2	-0.001262		-0.00126	OK	
	20	ENV_SLE_D2	0.001005	L=2.45	0.001005	OK	
	20	ENV_SLE_D2	-0.001044		-0.00104	OK	
	21	ENV_SLE_D2	0.000794	L=2.35	0.000794	OK	
	21	ENV_SLE_D2	-0.000848		-0.00085	OK	
	22	ENV_SLE_D2	0.001045	L=2.45	0.001045	OK	
	22	ENV_SLE_D2	-0.001006		-0.00101	OK	
I N T E R M E D I	23	ENV_SLE_D2	0.000941	L=2.35		0.000941	OK
	23	ENV_SLE_D2	-0.000932			-0.00093	OK
	24	ENV_SLE_D2	0.000712	L=2.45		0.000712	OK
	24	ENV_SLE_D2	-0.000744			-0.00074	OK
	25	ENV_SLE_D2	0.00051	L=2.35		0.00051	OK
	25	ENV_SLE_D2	-0.000517			-0.00052	OK
	26	ENV_SLE_D2	0.000746	L=2.45		0.000746	OK
	26	ENV_SLE_D2	-0.000712			-0.00071	OK
	27	ENV_SLE_D2	0.000417	L=2.45		0.000417	OK
	27	ENV_SLE_D2	-0.000436			-0.00044	OK
	28	ENV_SLE_D2	0.000211	L=2.35		0.000211	OK
	28	ENV_SLE_D2	-0.000214			-0.00021	OK
	29	ENV_SLE_D2	0.000438	L=2.35		0.000438	OK
	29	ENV_SLE_D2	-0.000415			-0.00042	OK
32	ENV_SLE_D2	0.000461	L=2.35		0.000461	OK	
32	ENV_SLE_D2	-0.000457			-0.00046	OK	

SPOSTAMENTO MAX MEZZERIA

MAX	0.001226 m
MIN	-0.00126 m

- VERIFICA SPOSTAMENTI LATERALI ASSOLUTI (Δ):

TABLE: Joint Displacements - Absolute

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	
Text	Text	Text	Text	m	m	
5	ENV_SLE	Combination	Max	0.011477	0.004932	L=7.00
5	ENV_SLE	Combination	Min	0.00126	-0.000043	
6	ENV_SLE	Combination	Max	0.011473	0.002411	L=7.00
6	ENV_SLE	Combination	Min	0.001257	-0.002485	
7	ENV_SLE	Combination	Max	0.003487	0.00275	L=4.60
7	ENV_SLE	Combination	Min	0.000709	-0.002824	
8	ENV_SLE	Combination	Max	0.003491	0.005271	L=4.60
8	ENV_SLE	Combination	Min	0.000712	-0.000382	

 SPOSTAMENTI LATERALI Δ L/500

LIMITE	U1	U2
L=0.014	0.01148 OK	0.00493 OK
L=0.014	0.00126 OK	-0.00004 OK
L=0.014	0.01147 OK	0.00241 OK
L=0.014	0.00126 OK	-0.00249 OK
L=0.009	0.00349 OK	0.00275 OK
L=0.009	0.00071 OK	-0.00282 OK
L=0.009	0.00349 OK	0.00527 OK
L=0.009	0.00071 OK	-0.00038 OK

 - VERIFICA SPOSTAMENTI LATERALI INTERPIANO (δ):

TABLE: Joint Displacements - Absolute

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2
Text	Text	Text	Text	m	m
4	ENV_SLE	Combination	Max	0.00000	0.00000
4	ENV_SLE	Combination	Min	0.00000	0.00000
12	ENV_SLE	Combination	Max	0.00223	0.00387
12	ENV_SLE	Combination	Min	0.00026	-0.00034
8	ENV_SLE	Combination	Max	0.00349	0.00527
8	ENV_SLE	Combination	Min	0.00071	-0.00038
1	ENV_SLE	Combination	Max	0.00000	0.00000
1	ENV_SLE	Combination	Min	0.00000	0.00000
35	ENV_SLE	Combination	Max	0.00363	0.00074
35	ENV_SLE	Combination	Min	-0.00002	-0.00043
9	ENV_SLE	Combination	Max	0.00933	0.00403
9	ENV_SLE	Combination	Min	0.00073	-0.00050
5	ENV_SLE	Combination	Max	0.01148	0.00493
5	ENV_SLE	Combination	Min	0.00126	-0.00004
2	ENV_SLE	Combination	Max	0.00000	0.00000
2	ENV_SLE	Combination	Min	0.00000	0.00000
34	ENV_SLE	Combination	Max	0.00363	0.00059
34	ENV_SLE	Combination	Min	-0.00002	-0.00059
10	ENV_SLE	Combination	Max	0.00933	0.00225
10	ENV_SLE	Combination	Min	0.00073	-0.00228
6	ENV_SLE	Combination	Max	0.01147	0.00241
6	ENV_SLE	Combination	Min	0.00126	-0.00249
3	ENV_SLE	Combination	Max	0.00000	0.00000
3	ENV_SLE	Combination	Min	0.00000	0.00000
11	ENV_SLE	Combination	Max	0.00223	0.00209
11	ENV_SLE	Combination	Min	0.00026	-0.00212
7	ENV_SLE	Combination	Max	0.00349	0.00275
7	ENV_SLE	Combination	Min	0.00071	-0.00282

 SPOSTAMENTI LATERALI δ L/300

ALLINEAMENTO	Altezza h	LIMITE	U1		U2	
			MAX	MIN	MAX	MIN
4-12	2.9	0.0097	-0.0022	-0.0003 OK	-0.0039	0.0003 OK
12-8	2.7	0.0090	-0.0013	-0.0005 OK	-0.0014	0.0000 OK
1-35	3.6	0.0120	-0.0036	0.0000 OK	-0.0007	0.0004 OK
35-9	2.9	0.0097	-0.0057	-0.0008 OK	-0.0033	0.0001 OK
9-5	2.7	0.0090	-0.0021	-0.0005 OK	-0.0009	-0.0005 OK
2-34	3.6	0.0120	-0.0036	0.0000 OK	-0.0006	0.0006 OK
34-10	2.9	0.0097	-0.0057	-0.0008 OK	-0.0017	0.0017 OK
10-6	2.7	0.0090	-0.0021	-0.0005 OK	-0.0002	0.0002 OK
3-11	2.9	0.0097	-0.0022	-0.0003 OK	-0.0021	0.0021 OK
11-7	2.7	0.0090	-0.0013	-0.0004 OK	-0.0007	0.0007 OK

9.3 Verifiche spostamenti laterali in condizioni sismiche di esercizio SLO

Trattandosi di una struttura in Classe d'Uso III oltre le verifiche di Resistenza (RES) allo SLV risultano necessarie anche le verifiche di rigidezza (RIG) allo SLO così come prescritto al §7.3.6.1 delle NTC2018:

a) per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa:

$$qd_r \leq 0,0050 \cdot h \quad \text{per tamponature fragili} \quad [7.3.11a]$$

$$qd_r \leq 0,0075 \cdot h \quad \text{per tamponature duttili} \quad [7.3.11b]$$

b) per tamponature progettate in modo da non subire danni a seguito di spostamenti d'interpiano d_{rp} , per effetto della loro deformabilità intrinseca oppure dei collegamenti alla struttura:

$$qd_r \leq d_p \leq 0,0100 \cdot h \quad [7.3.12]$$

c) per costruzioni con struttura portante di muratura ordinaria

$$qd_r \leq 0,0020 \cdot h \quad [7.3.13]$$

d) per costruzioni con struttura portante di muratura armata

$$qd_r \leq 0,0030 \cdot h \quad [7.3.14]$$

e) per costruzioni con struttura portante di muratura confinata

$$qd_r < 0,0025 \cdot h \quad [7.3.15]$$

Nel seguito si riportano i risultati ottenuti:

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2
Text	Text	Text	Text	m	m
4	ENV_SLO	Combination	Max	0.00000	0.00000
4	ENV_SLO	Combination	Min	0.00000	0.00000
12	ENV_SLO	Combination	Max	0.00065	0.00214
12	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00065	-0.00216
8	ENV_SLO	Combination	Max	0.00102	0.00274
8	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00102	-0.00278
1	ENV_SLO	Combination	Max	0.00000	0.00000
1	ENV_SLO	Combination	Min	0.00000	0.00000
35	ENV_SLO	Combination	Max	0.00174	0.00022
35	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00174	-0.00022
9	ENV_SLO	Combination	Max	0.00454	0.00214
9	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00454	-0.00216
5	ENV_SLO	Combination	Max	0.00550	0.00274
5	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00550	-0.00279
2	ENV_SLO	Combination	Max	0.00000	0.00000
2	ENV_SLO	Combination	Min	0.00000	0.00000
34	ENV_SLO	Combination	Max	0.00174	0.00022
34	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00174	-0.00022
10	ENV_SLO	Combination	Max	0.00454	0.00214
10	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00454	-0.00216
6	ENV_SLO	Combination	Max	0.00550	0.00274
6	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00550	-0.00279
3	ENV_SLO	Combination	Max	0.00000	0.00000
3	ENV_SLO	Combination	Min	0.00000	0.00000
11	ENV_SLO	Combination	Max	0.00065	0.00214
11	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00065	-0.00216
7	ENV_SLO	Combination	Max	0.00102	0.00274
7	ENV_SLO	Combination	Min	-0.00102	-0.00278

LIMITE PER DRIFT DI PIANO $h \cdot 2/3 \cdot 0.0050 = h \cdot 0.0033 \text{ m}$

ALLINEAMENTO	Altezza h	LIMITE	U1			U2		
			MAX	MIN		MAX	MIN	
4-12	2.9	0.0097	-0.0006	0.0006	OK	-0.0021	0.0022	OK
12-8	2.7	0.0090	-0.0004	0.0004	OK	-0.0006	0.0006	OK
1-35	3.6	0.0120	-0.0017	0.0017	OK	-0.0002	0.0002	OK
35-9	2.9	0.0097	-0.0028	0.0028	OK	-0.0019	0.0019	OK
9-5	2.7	0.0090	-0.0010	0.0010	OK	-0.0006	0.0006	OK
2-34	3.6	0.0120	-0.0017	0.0017	OK	-0.0002	0.0002	OK
34-10	2.9	0.0097	-0.0028	0.0028	OK	-0.0019	0.0019	OK
10-6	2.7	0.0090	-0.0010	0.0010	OK	-0.0006	0.0006	OK
3-11	2.9	0.0097	-0.0006	0.0006	OK	-0.0021	0.0022	OK
11-7	2.7	0.0090	-0.0004	0.0004	OK	-0.0006	0.0006	OK

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 80 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

10 VERIFICHE DI RESISTENZA COLLEGAMENTO DI BASE

10.1.1 Verifica sezione di contatto

La sezione di contatto tra la piastra di base e fondazione in calcestruzzo, nell'ipotesi che la piastra sia sufficientemente rigida, si comporta come una sezione in cemento armato in cui l'armatura è costituita dai 8 tirafondi M 22. La verifica di tale sezione viene eseguita tramite il programma RC-SEC, i cui risultati sono riportati di seguito.

Essendo barre completamente filettate si considera il diametro equivalente all'area resistente della barra (303 mm^2) $\Rightarrow \Phi_{eq} = 19.60 \text{ mm}$.

Inoltre considerata l'eccentricità del montante rispetto al baricentro del collegamento di base (vedi Figura 45), il momento di verifica è stato ottenuto aggiungendo al momento di calcolo quello dovuto all'eccentricità della compressione agente in entrambe le direzioni rispetto al baricentro degli ancoraggi.

Nel seguito si verifica l'ancoraggio del montante maggiormente sollecitato, che genera le reazioni alla base massime:

CALCOLO MOMENTO PER CONNESSIONE (Nmax)

Sforzo normale	N_{col}	-9.83 kN
Eccentricità lungo X	e_x	15 mm
Eccentricità lungo Y	e_y	15 mm
Momento aggiuntivo lungo X	M'_x	-0.15 kNm
Momento aggiuntivo lungo Y	M'_y	-0.15 kNm
Momento di calcolo intorno a X	M_{22}	17.24 kNm
Momento di calcolo intorno a Y	M_{33}	22.84 kNm
Momento totale di verifica in dir.X	$M_{22,tot}$	17.09 kNm
Momento totale di verifica in dir.Y	$M_{33,tot}$	22.69 kNm

CALCOLO MOMENTO PER CONNESSIONE (Nmin)

Sforzo normale	N_{col}	16.98 kN
Eccentricità lungo X	e_x	15 mm
Eccentricità lungo Y	e_y	15 mm
Momento aggiuntivo lungo X	M'_x	0.25 kNm
Momento aggiuntivo lungo Y	M'_y	0.25 kNm
Momento di calcolo intorno a X	M_{22}	17.01 kNm
Momento di calcolo intorno a Y	M_{33}	26.36 kNm
Momento totale di verifica in dir.X	$M_{22,tot}$	17.26 kNm
Momento totale di verifica in dir.Y	$M_{33,tot}$	26.61 kNm

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 81 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

- VERIFICA SEZIONE DI CONTATTO:

NOME SEZIONE: verifica collegamento di base

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Pilastro
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30	
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.160	MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560	MPa
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito		

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	0.0	0.0
2	0.0	40.0
3	40.0	40.0
4	40.0	10.0
5	30.0	10.0
6	30.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	5.0	5.0	20
2	5.0	15.0	20
3	5.0	35.0	20
4	17.5	5.0	20
5	17.5	5.0	20
6	17.5	15.0	20
7	17.5	35.0	20
8	35.0	15.0	20
9	35.0	35.0	20

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

STAZIONE S.ANTONIO Relazione di calcolo Ascensore panoramico	COMMESSA NN1X	LOTTO 00	CODIFICA D 78	DOCUMENTO CL FV0400 001	REV. 3B	FOGLIO 82 di 83
---	------------------	-------------	------------------	----------------------------	------------	--------------------

My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	38.46	-22.69	-17.09	-13.43	-9.83
2	-2.11	17.26	26.61	14.50	16.98

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 4.0 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 3.2 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N° Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	38.46	-22.69	-17.09	38.37	-78.05	-58.37	3.46	28.3(4.5)
2	S	-2.11	17.26	26.61	-2.39	81.10	124.69	4.70	28.3(4.5)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N° Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00132	30.0	0.0	0.00064	17.5	5.0	-0.00196	5.0	35.0
2	0.00135	40.0	40.0	0.00088	35.0	35.0	-0.00196	5.0	5.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N° Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000024186	-0.000076310	0.000593420	----	----
2	0.000004685	0.000089812	-0.002428984	----	----

SCHEMA COLLEGAMENTO:

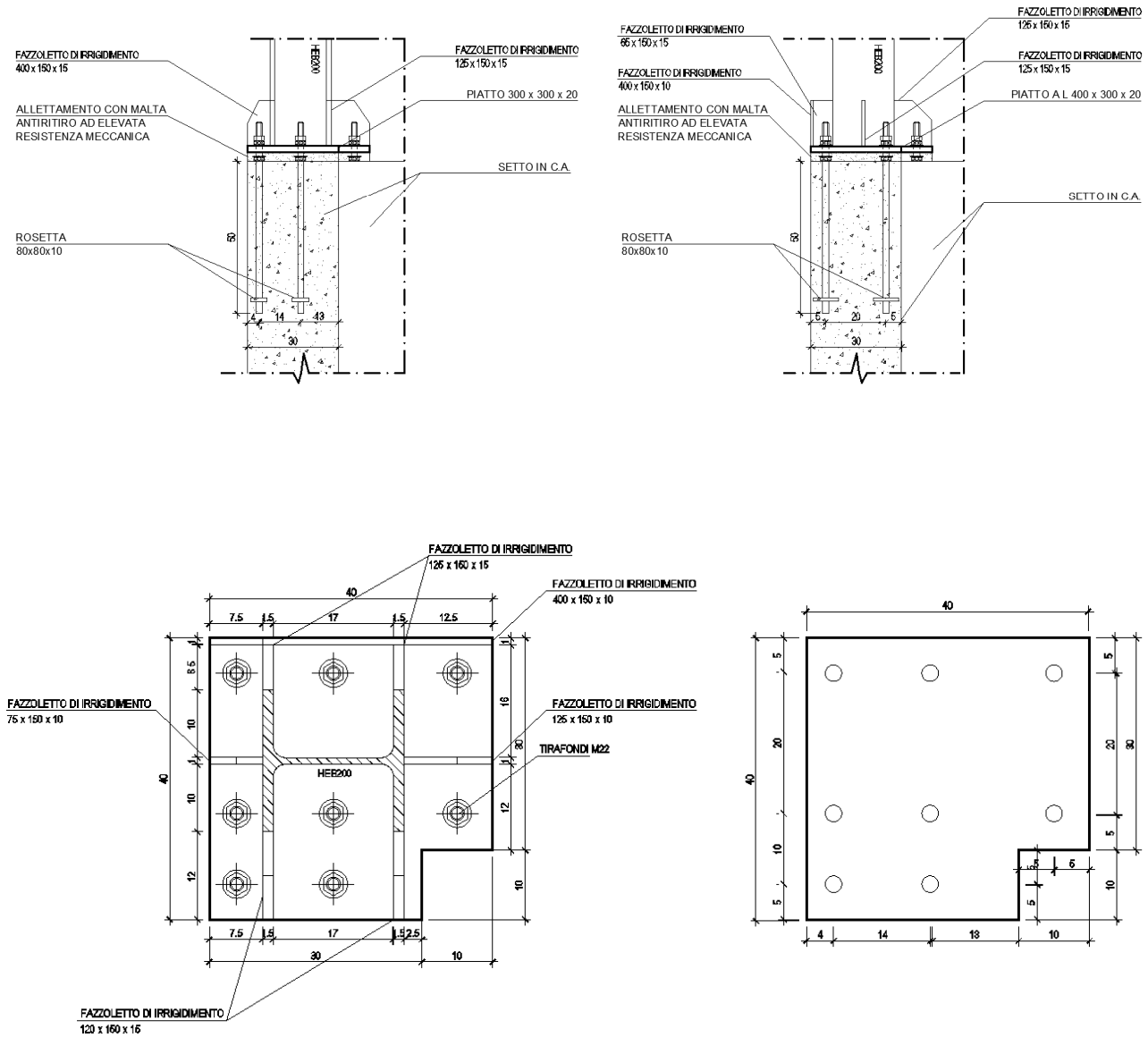


Figura 45 – Collegamento di base montanti