

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, STAZIONI E TERRITORIO

PROGETTO DEFINITIVO

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO
CON LA STAZIONE DI BRINDISI.**

FV01 - STAZIONE AEROPORTO

PENSILINA SUD/TESTA - Relazione di calcolo elevazioni

SCALA:



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

I A 7 K 0 0 D 4 4 C L F V 0 1 0 0 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	A. Ingletti	Dicembre 2019	M. De Vita	Dicembre 2019	T. Paoletti	Dicembre 2019	R. Marino	Dicembre 2019

ITALFERR
U.O. ARCHITETTURA STAZIONI E TERRITORIO
Arch. Raffaele Marino
Ordine degli Architetti
n° 711193

File: IA7K00D44CLFV010003A.doc

n. Elab.:

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	2 di 90

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE	4
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
2	DETTAGLI TECNICI.....	8
2.1	MODELLO STRUTTURALE.....	8
2.2	MATERIALI UTILIZZATI.....	12
3	ANALISI DEI CARICHI	13
3.1	PESO PROPRIO STRUTTURE.....	13
3.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI	13
3.3	SOVRACCARICO ACCIDENTALE.....	14
3.1	AZIONE DELLA NEVE	15
3.2	AZIONE DEL VENTO	17
3.3	AZIONE DEL VENTO CON AZIONE AERODINAMICA PER TRAFFICO FERROVIARIO.....	25
3.4	AZIONE TERMICA.....	25
3.5	AZIONE SISMICA	26
3.6	CASI DI CARICO NEL MODELLO DI CALCOLO	31
3.7	COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	32
4	VERIFICA DELLA STRUTTURA	44
4.1	ANALISI MODALE	44
4.2	DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI	48
4.3	VERIFICHE STRUTTURALI DI RESISTENZA DELLE MEMBRATURE	54
4.3.1	COLONNA TUBOLARE $\Phi 508 \times 40$	56
4.3.2	TRAVE PRINCIPALE HE600B DI COLLEGAMENTO DELLE COLONNE	58
4.3.3	TRAVE HE400B SECONDARIA	60
4.3.4	TRAVE PRINCIPALE A DOPPIA T H VAR. 400-200mm A SBALZO DALLE COLONNE.....	62



**PROGETTO DEFINITIVO
 RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
 SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	3 di 90
4.3.5	<i>TRAVE PRINCIPALE A DOPPIA T H VAR. 300-200mm A SBALZO DALLE COLONNE</i>					64
4.3.6	<i>CONTROVENTI – FUNI Φ32</i>					66
4.4	VERIFICHE STRUTTURALI DI DEFORMABILITÀ DELLE MEMBRATURE IN ACCIAIO					67
4.4.1	<i>Travi principali a sbalzo Hvar. 400-200mm</i>					68
4.4.2	<i>Travi principali a sbalzo Hvar. 300-200mm</i>					71
4.5	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI DI PIANO (DRIFT) PER CONDIZIONI DI CARICO NON SISMICHE					74
4.6	VERIFICA DEGLI SPOSTAMENTI DI PIANO PER CONDIZIONI DI CARICO SISMICHE.....					77
5	SCARICHI COLONNE					79
6	VERIFICA PIASTRA DI BASE.....					85

1 INTRODUZIONE

1.1 Descrizione delle strutture

La presente relazione di calcolo ha per oggetto l'analisi e le verifiche strutturali della pensilina metallica lato nord della stazione ferroviaria dell'aeroporto del Salento. L'intera struttura ha una copertura piana per tutto lo sviluppo e presenta degli sbalzi lungo tutto il perimetro.

La struttura è costituita dai seguenti profili:

- colonne costituite da profili tubolari $\Phi 508 \times 40$;
- travi principali di collegamento delle colonne costituite da profili HE600B;
- travi secondarie costituite da profili HE400B;
- travi a sbalzo costituite da profili a doppio T di altezza variabile tra 400 e 200mm per gli sbalzi più lunghi e tra 300 e 200mm su quelli più corti;
- travi perimetrali di chiusura UPN160;
- controventi di copertura sugli sbalzi perimetrali della copertura $\Phi 32$.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	5 di 90

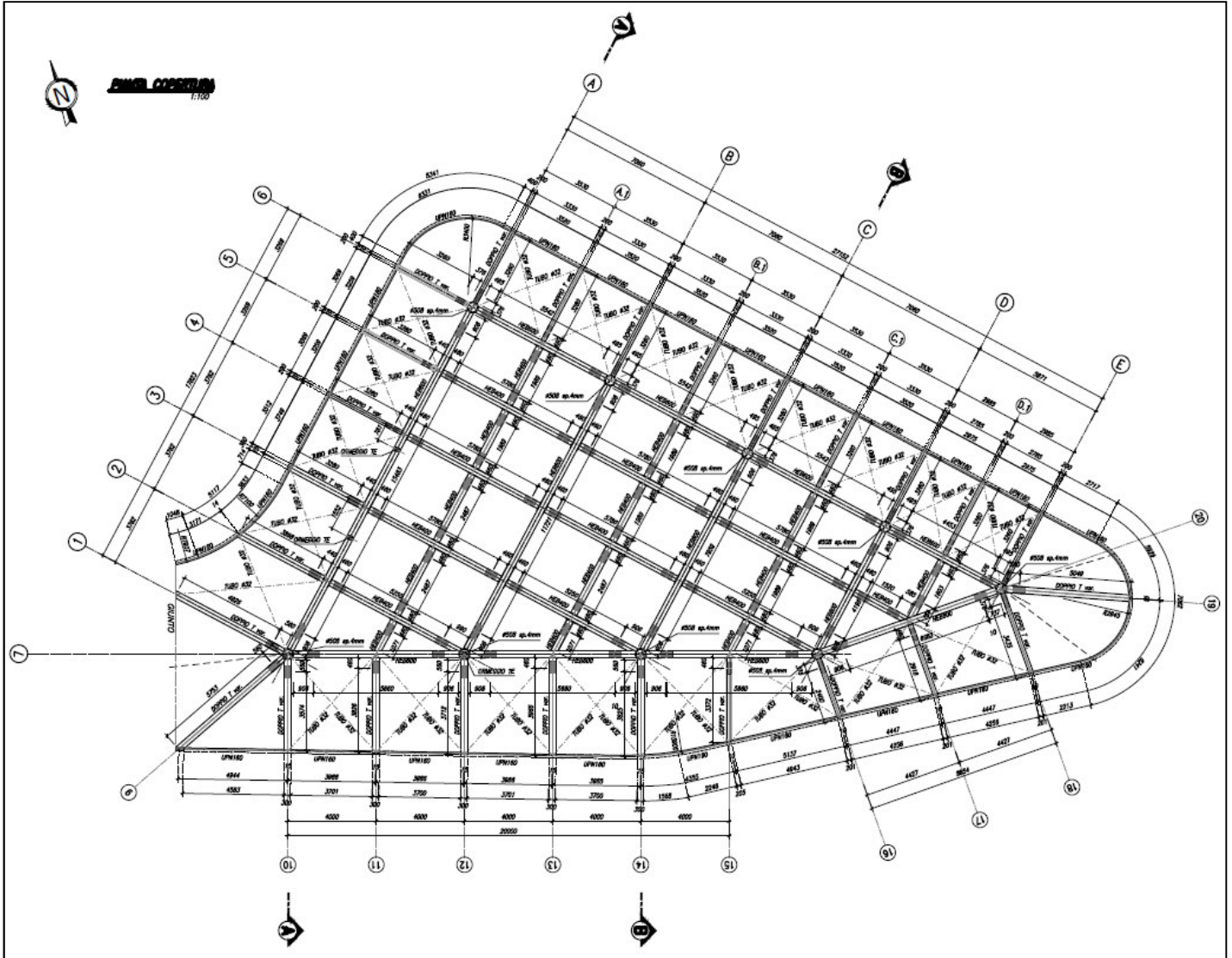


Figura 1. Pianta carpenteria

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	6 di 90

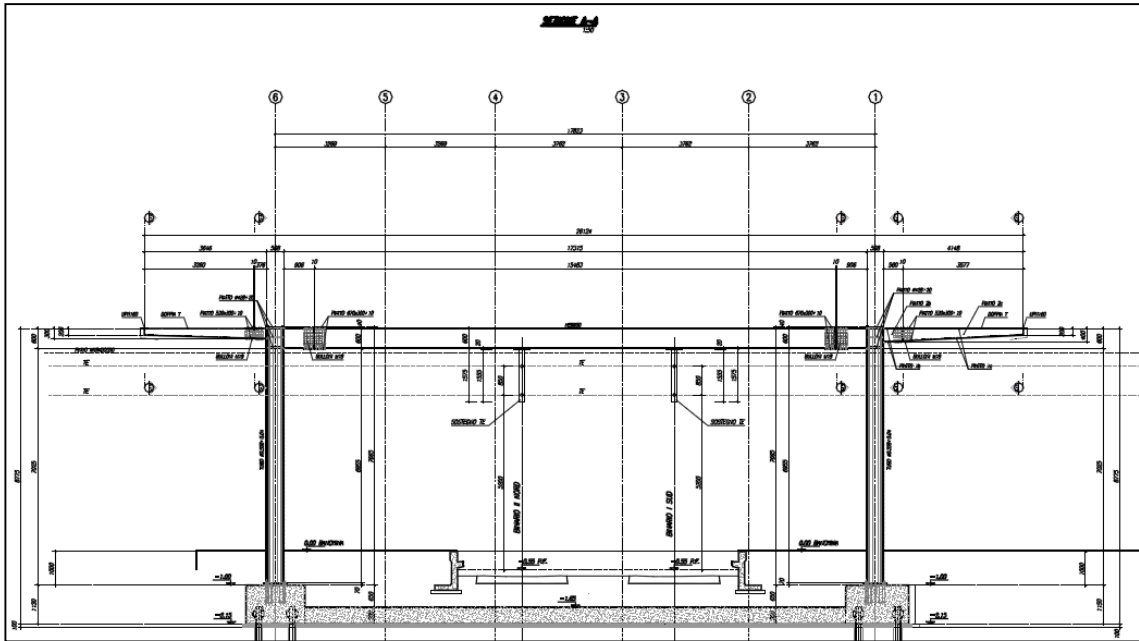


Figura 2. Sezione AA carpenteria

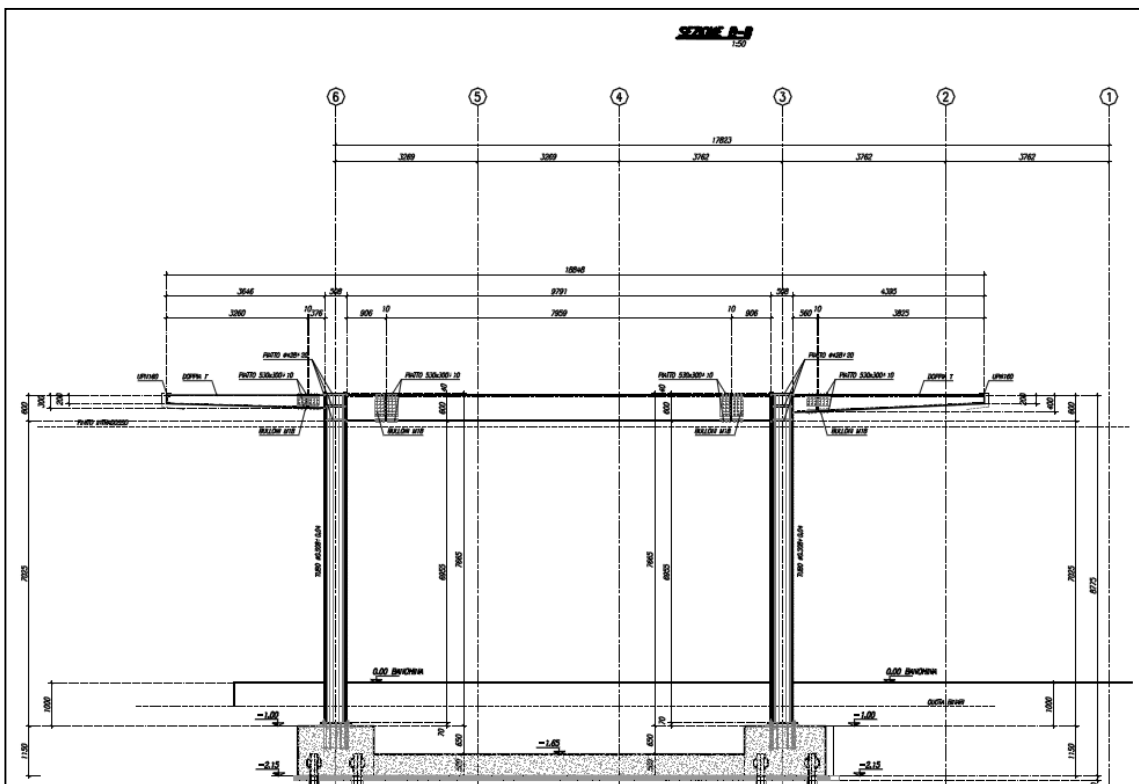


Figura 3. Sezione BB carpenteria

	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	7 di 90

1.2 Normativa di riferimento

La progettazione è stata svolta in conformità alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS. La normativa utilizzata è la seguente:

- “Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione II – Ponti e Strutture ” (rif. RFI-DTC-SI-PS-MA-IFS-001-C);
- Nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-18);
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 18;
- UNI EN 1992-1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1993-1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 1993-1-8: Progettazione dei collegamenti;
- “Istruzioni per la valutazione delle azione e degli effetti del vento sulle costruzioni” – CNR-DT 207/2008.
- 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, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento (UE) N. 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;

2 DETTAGLI TECNICI

2.1 Modello strutturale

L'analisi della struttura in esame è stata effettuata mediante una modellazione agli elementi finiti tramite l'utilizzo del software SAP2000. La struttura è stata modellata con un modello numerico tridimensionale il cui sistema di riferimento globale prevede una terna destrorsa il cui l'asse X è orientato in direzione longitudinale e l'asse Z verticale positivo verso l'alto.

Travi, colonne e controventi sono stati modellati con elementi frame, mentre i pannelli di rivestimento mediante elementi shell none. Questi ultimi, in accordo con le orditure dei pannelli di copertura, sono stati utilizzati per la ripartizione dei carichi sulle travi (ad eccezione solo dell'azione del vento sugli sbalzi perimetrali, di cui si assegna la risultante direttamente alle travi principali a sbalzo) mediante l'opzione uniform loads to frame nel verso dell'asse 1 degli elementi shell.

I controventi sono stati modellati con elementi frame a cui sono stati assegnati dei release di tipo M2-M3 ed un modulo elastico dimezzato. Questo espediente serve per avere riscontro nel modello numerico di ciò che realmente accade. Nella realtà, infatti, i controventi resistono solo a trazione, ma non è possibile avere tale condizione con analisi di tipo lineare, come nel caso in esame. Per questo motivo i controventi sono stati considerati reagenti sia a trazione che a compressione. Il risultato, in termini di spostamento, sarà uguale in entrambi i casi. Le verifiche di resistenza, per i controventi, sono eseguite con il doppio dello sforzo assiale agente del controvento.

Alle colonne sono stati assegnati dei vincoli di incastro alla base.

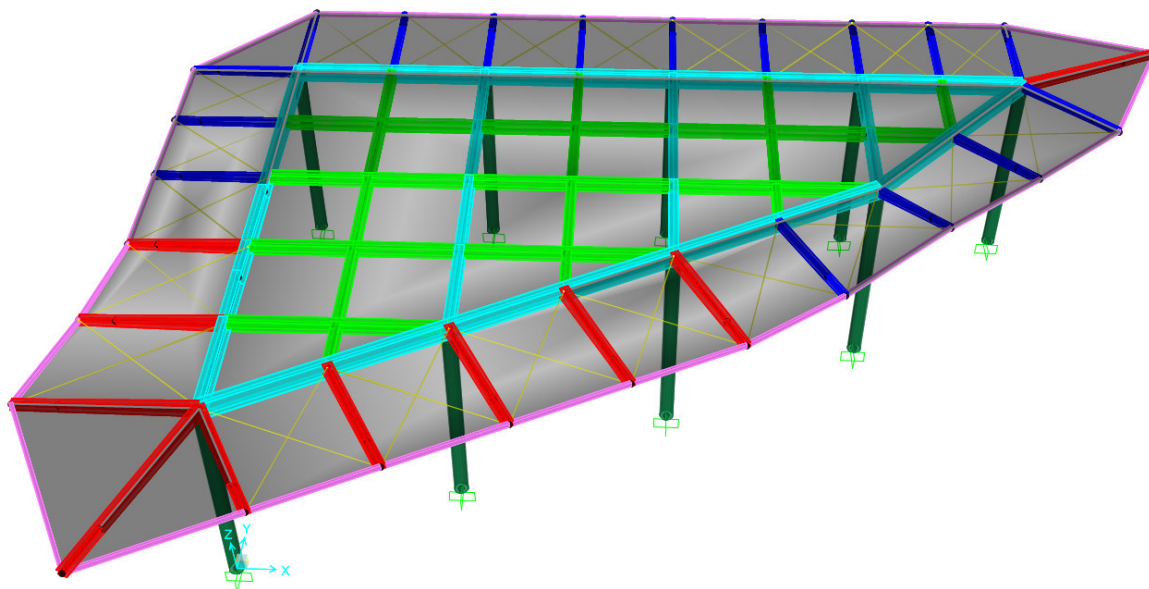


Figura 4. Modello SAP2000 struttura – Vista estrusa.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	9 di 90

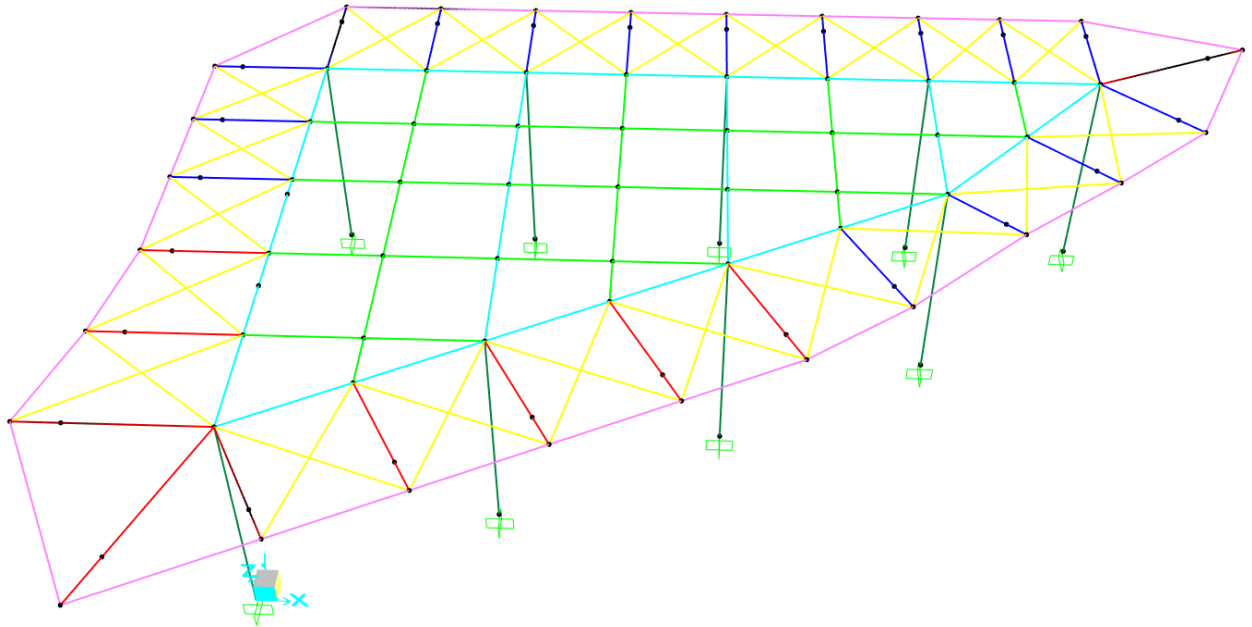


Figura 5. Modello SAP2000 struttura.

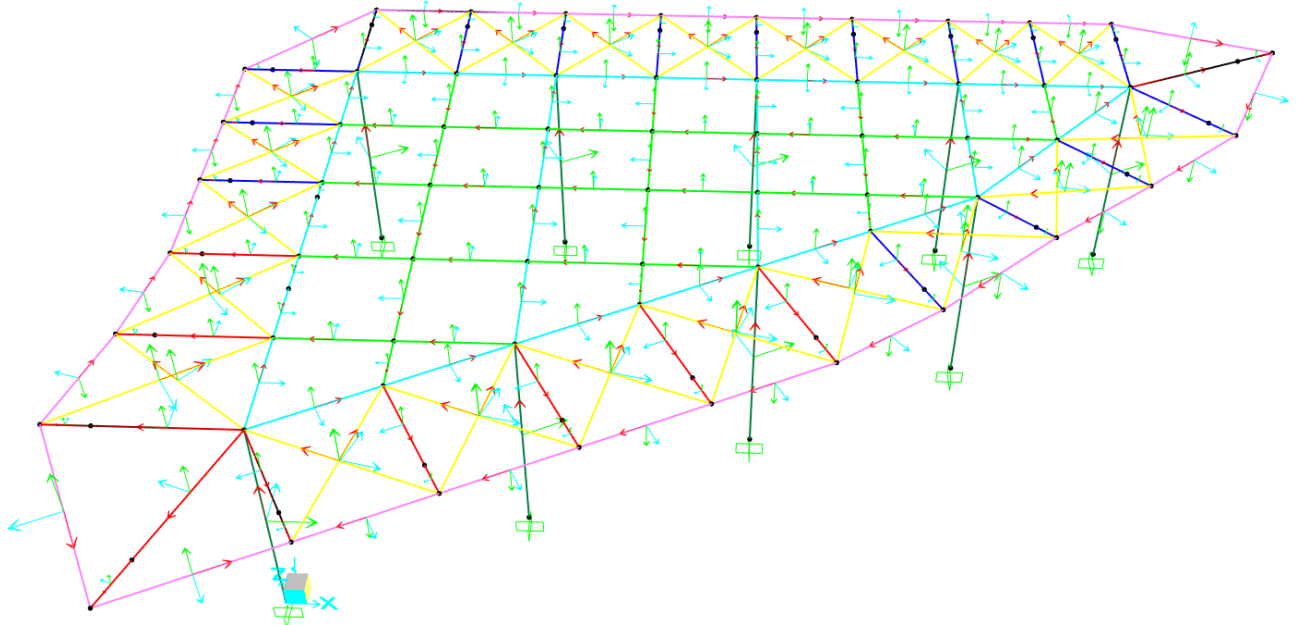


Figura 6. Assi locali elementi frame.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	10 di 90

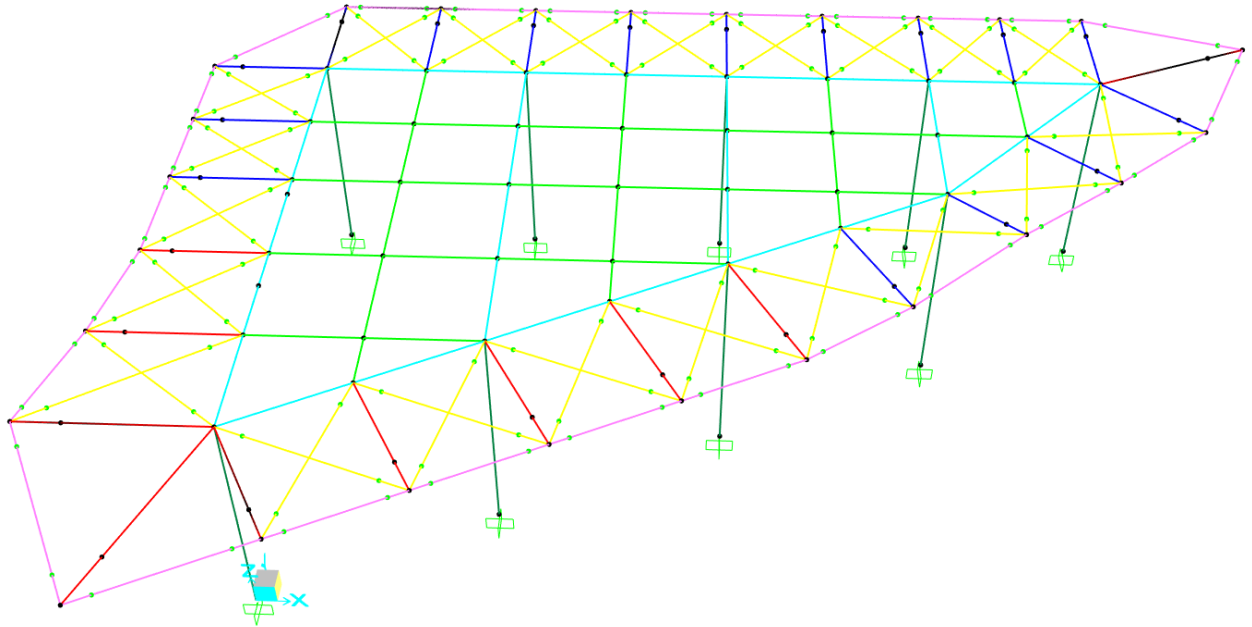


Figura 7. Vista - svincoli assegnati.

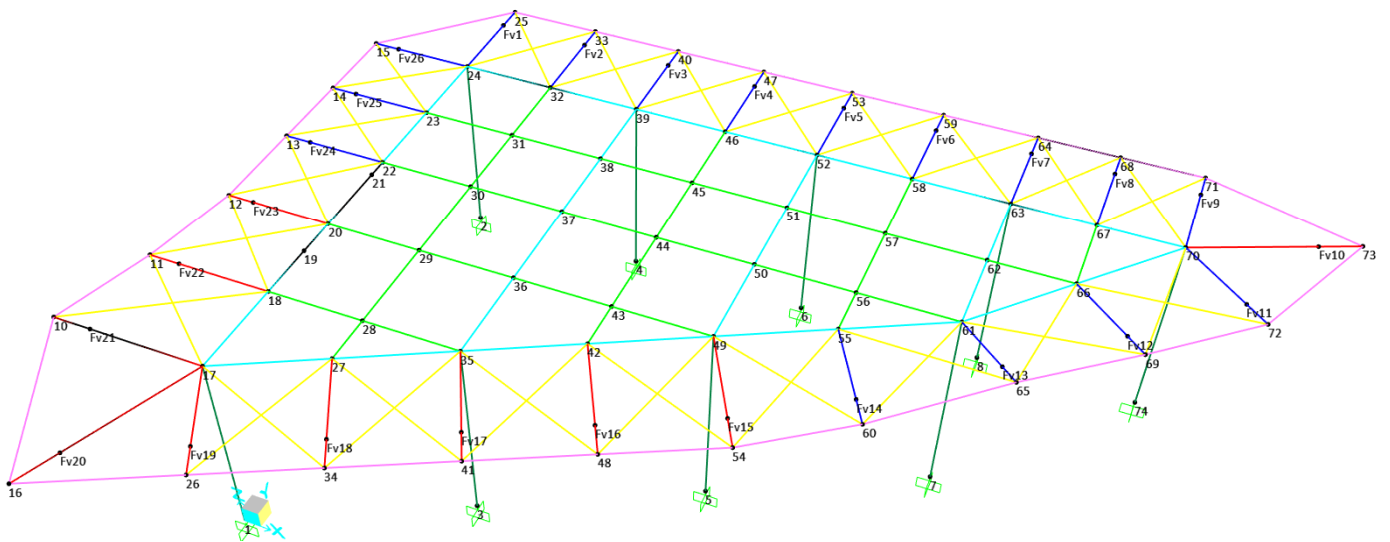


Figura 8. Modello SAP2000 struttura – numerazione dei nodi vista 3D.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	11 di 90

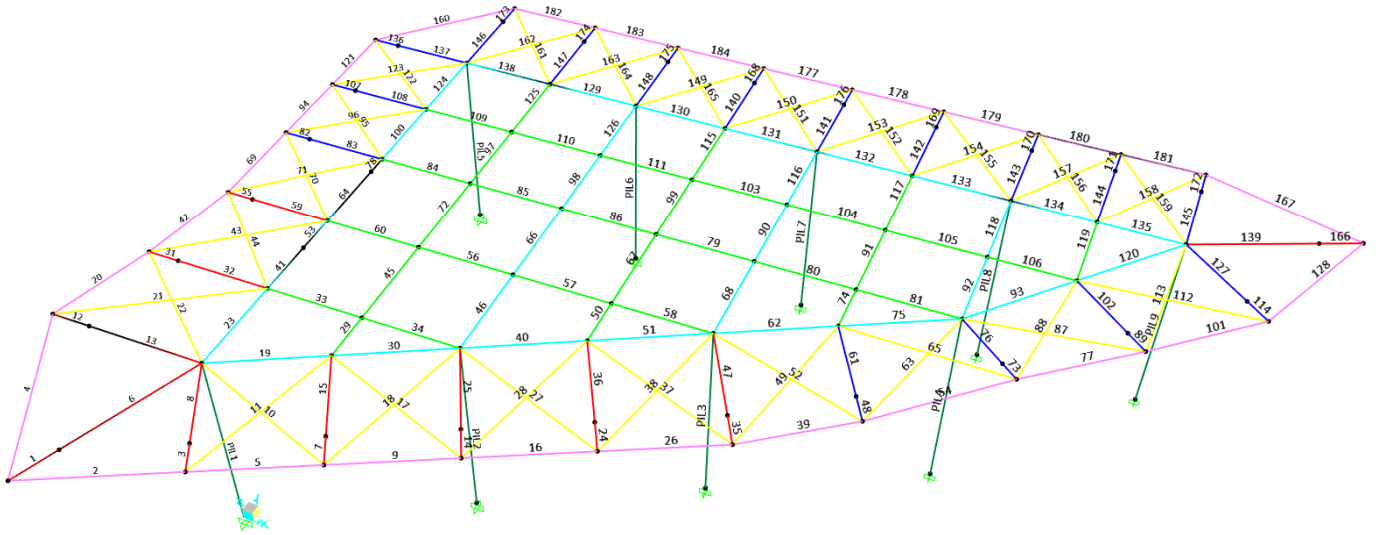


Figura 9. Modello SAP2000 struttura – numerazione delle aste vista 3D.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	12 di 90

2.2 Materiali utilizzati

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Acciaio S355 - UNI EN 10025-2 JR per profili laminati a caldo con sezione aperta, $t \leq 4\text{mm}$

Descrizione	Simbolo	Formula	Unità di misura	Valore	Note
Modulo elastico	E_s		N/mm ²	210000	
Coefficiente di Poisson	ν		-	0.3	
Modulo di elasticità trasversale	G	$E / [2 * (1+\nu)]$	N/mm ²	80769	
Coefficiente di espansione termica lineare	α		1°/C	1.2E-05	Per T fino a 100°C
Densità	ρ		kg/m ³	7850	
Resistenza caratteristica a snervamento	f_{yk}		N/mm ²	355	
Resistenza caratteristica a rottura	f_{tk}		N/mm ²	510	
	γ_{Rd}		-	1.15	
	γ_{M0}		-	1.05	
	γ_{M1}		-	1.05	
	γ_{M2}		-	1.25	
	β		-	0.90	
	β_1		-	0.70	
	β_2		-	0.85	

BULLONI CL. 8.8:

- Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2011
- Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1:2009
- Dadi conformi alla norma UNI EN 898-2:2012
- Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40
- Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni	Classe dado	f_{yb}	f_{tb}	α_V	γ_{M2}	γ_{M3}	$\gamma_{M6,ser}$	γ_{M7}
		kg/cm ²	kg/cm ²					
8.8	8	6 400	8 000	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

SALDATURE

Per le caratteristiche delle saldature e le modalità di esecuzione vale quanto indicato ai paragrafi §4.2.8.2 e §11.3.4.5 delle NTC/18.

PIASTRE DI BASE E TIRAFONDI IN ACCIAIO S355

Per le piastrine di base (compresi gli irrigidimenti) e i tirafondi valgono le stesse prescrizioni fatte per l'acciaio da carpenteria riportate in precedenza.

3 ANALISI DEI CARICHI

Come prescritto dalle NTC 2018, sono state considerate agenti sulla struttura le seguenti condizioni di carico elementari, combinate tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture;
- carichi permanenti non strutturali dovuti ai pannelli di copertura;
- sovraccarico variabile da manutenzione;
- azione del vento;
- azione della neve;
- azione termica;
- azione sismica.

3.1 Peso proprio strutture

Il peso proprio degli elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal Sap2000 considerando il peso specifico dell'acciaio:

$$\gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3.$$

Per tener conto del peso delle unioni, nell'analisi si considera un peso proprio degli elementi incrementato del 10%.

3.2 Carichi permanenti non strutturali

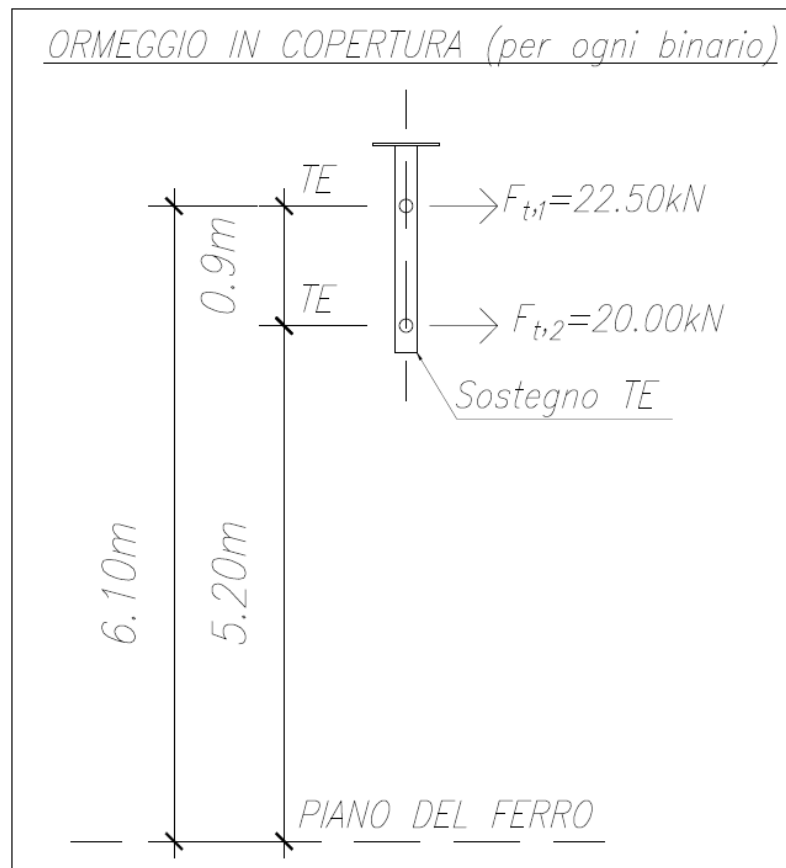
Il carico permanente non strutturale è pari a:

- carico associato ai pannelli di copertura:

$$g_{2k} = 1.00 \text{ kN/m}^2.$$

- Carichi permanenti legati all'ormeggio sulle travi della copertura dell'allineamento A, poste tra l'allineamento 2 e 3 e tra l'allineamento 3 e il 4 (le azioni di seguito riportate sono riferite ad un singolo ormeggio).

N_k (kN)	$M_{t,k}$ (kN)	$M_{l,k}$ (kN)	$V_{t,k}$ (kN)	$V_{l,k}$ (kN)
0	53.19	0	42.50	0



3.3 Sovraccarico accidentale

Il sovraccarico accidentale considerato è quello dovuto alla manutenzione ed è pari a:

$$q_{2k} = 0.50 \text{ kN/m}^2.$$

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	15 di 90

3.1 Azione della neve

CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE – NTC 2018

○	Zona I - Alpina Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbano-Cusio-Ossola, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona I - Mediterranea Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forli-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Monza Brianza, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
○	Zona II Arezzo, Ascoli Piceno, Avellino, Bari, Barletta-Andria-Trani, Benevento, Campobasso, Chieti, Fermo, Ferrara, Firenze, Foggia, Frosinone, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, L'Aquila, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rieti, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
●	Zona III Agrigento, Brindisi, Cagliari, Caltanissetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Grosseto, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

$$q_s \text{ (carico neve sulla copertura [N/mq])} = \mu_i q_{sk} C_E C_t$$

μ_i (coefficiente di forma)

q_{sk} (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])

C_E (coefficiente di esposizione)

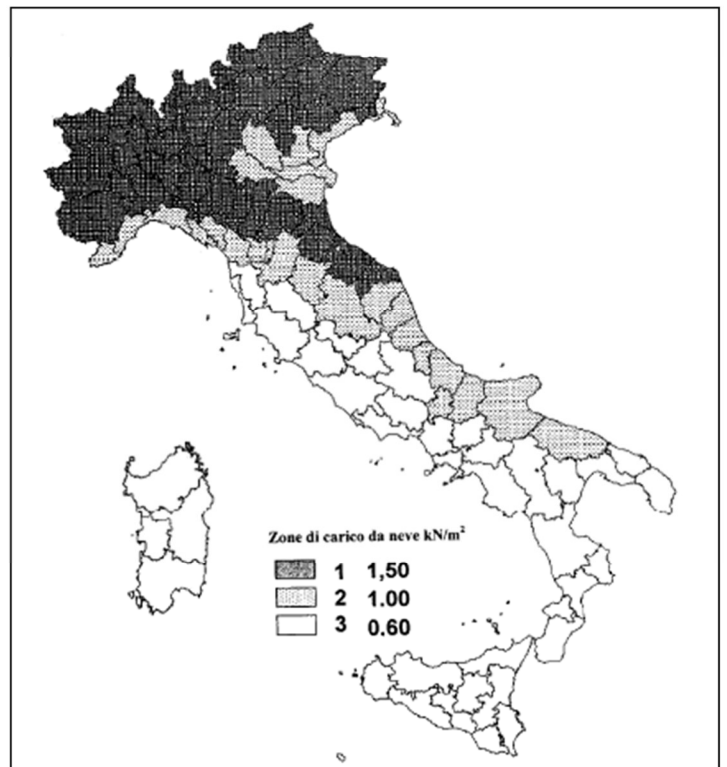
C_t (coefficiente termico)

Valore caratteristico della neve al suolo

a_s (altitudine sul livello del mare [m])	15
q_{sk} (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0.60

Coefficiente termico

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato $C_t = 1$.





**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	16 di 90

Coefficiente di esposizione

Topografia	Descrizione	C _E
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

In accordo al capitolo C.3.4.3.3 della Circolare n. 7 delle NTC2018, avendo una copertura a tre falde con inclinazione nulla sull'orizzontale, si considera un coefficiente di forma uguale su ogni falda, di cui si riporta il calcolo di seguito.

Coefficiente di forma

α (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

μ	0.8
-------	-----

Valore del carico della neve al suolo

q_s (carico della neve al suolo [kN/mq])	0.48
--	------

Il sovraccarico accidentale considerato su ogni falda dovuto alla presenza della neve sulla copertura è quindi pari a:

$$q_{3k} = 0.48 \text{ kN/m}^2.$$

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	17 di 90

3.2 Azione del vento

Per l'azione del vento sulla copertura, in accordo al capitolo C3.3.8.2.3 della Circolare delle NTC2018, si è fatto riferimento ai capitoli 3.3.8.2.2 della Circolare stessa.

C3.3.8.2 TETTOIE

Il presente paragrafo fornisce i criteri per valutare le azioni globali del vento sulle coperture in cui lo spazio sottostante non sia delimitato in maniera permanente da pareti.

Si definisce grado di bloccaggio ϕ , il rapporto tra l'area esposta al vento di un'eventuale ostruzione presente al di sotto della tettoia e l'area totale della superficie ortogonale alla direzione del vento al di sotto della tettoia (Figura C3.3.20). Si identificano due situazioni limite:

- $\phi=0$ corrisponde all'assenza di ostruzioni al di sotto della tettoia (tettoia libera);
- $\phi=1$ corrisponde alla situazione in cui lo spazio al di sotto della tettoia risulti completamente ostruito.

La condizione $\phi=1$ è sostanzialmente diversa da quella prevista per gli edifici in quanto l'eventuale ostruzione può essere offerta anche da elementi che non delimitano completamente e permanentemente lo spazio al di sotto della tettoia.

A valle della massima ostruzione si adotta $\phi=0$.

Le azioni aerodinamiche esercitate dal vento sulle tettoie dipendono fortemente dal grado di bloccaggio in quanto la presenza di un'ostruzione, anche soltanto sul lato sottovento, impedisce il passaggio dell'aria al di sotto della tettoia.

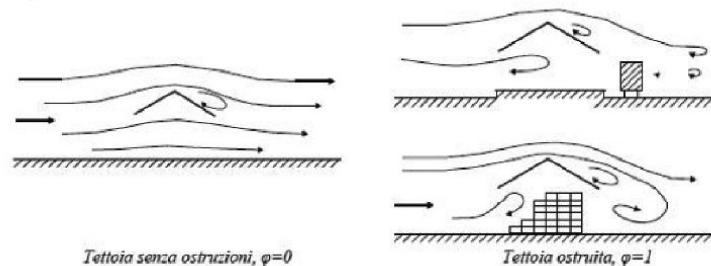


Figura C3.3.20 - Differenze nel flusso dell'aria per tettoie con $\phi=0$ e $\phi=1$

Il presente paragrafo schematizza l'azione del vento sulle tettoie attraverso le forze F risultanti dal campo di pressioni sulla superficie della falda della tettoia, dirette ortogonalmente ad essa. Tali forze sono quantificate dal prodotto dei coefficienti di forza, c_f , per la superficie della falda in esame e sono applicate nei punti indicati nel seguito per le varie tipologie di tettoia.

Per la valutazione più dettagliata del campo di pressione agente sulle tettoie, al fine di valutare azioni locali su elementi o su porzioni delle tettoie costituite da un singolo strato di copertura, si potrà fare riferimento a documenti di comprovata validità. La valutazione delle pressioni locali sulla faccia superiore e sulla faccia inferiore delle tettoie costituite da un doppio strato di copertura richiede valutazioni specifiche e, se necessario, lo svolgimento di prove in galleria del vento.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	18 di 90

C3.3.8.2.2 Tettoie a falda doppia

La Tabella C3.3.XVI e la relativa Figura C3.3.23 riportano i valori dei coefficienti di forza per le tettoie a doppia falda (di uguale pendenza) con vento agente perpendicolarmente alla linea di colmo. I valori dei coefficienti di forza sono espressi in funzione del grado di bloccaggio ϕ e dell'inclinazione α delle falde. Per valori intermedi di ϕ è ammessa un'interpolazione lineare tra i valori relativi ai casi $\phi=0$ e $\phi=1$. La quota di riferimento \bar{z}_e è pari all'altezza massima h della tettoia. L'area di riferimento L^2 , ossia l'area su cui è applicata la forza risultante, è pari all'area di ciascuna falda della tettoia.

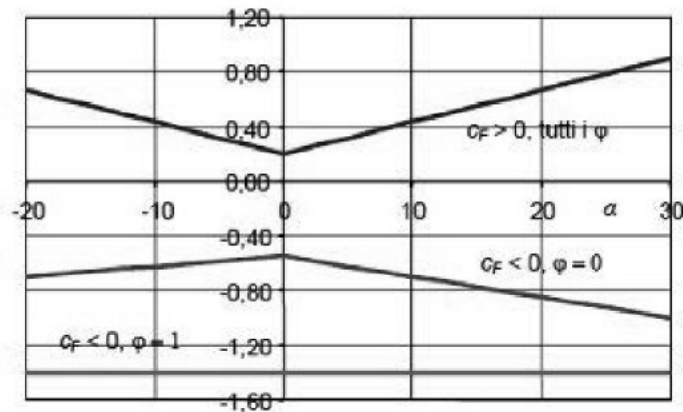
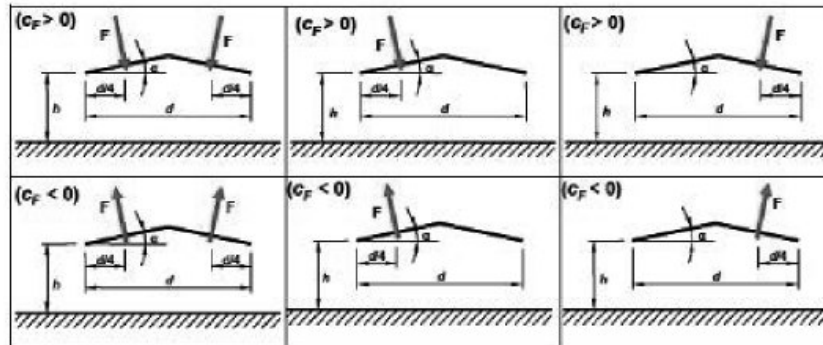


Figura C3.3.23 - Coefficienti di pressione complessiva per tettoie a falda doppia

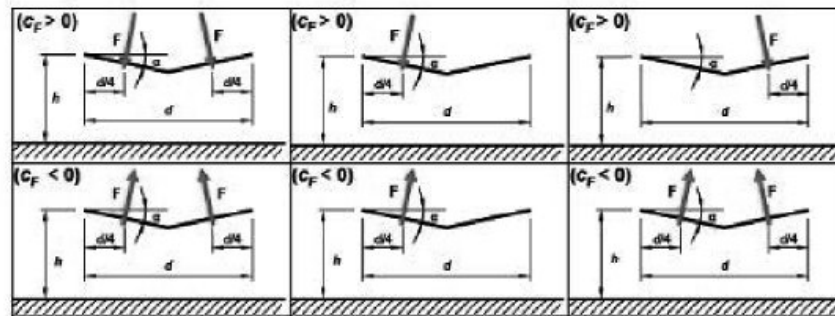
Tabella C3.3.XVI - Coefficienti di forza per tettoie a doppia falda (α in $^\circ$).

Valori positivi	Tutti i valori di ϕ	$c_F = +0,2 + 0,7 \cdot \alpha /30$	
Valori negativi	$\phi = 0$	$\alpha \leq 0^\circ$	$c_F = -0,5 + 0,1 \cdot \alpha/10$
		$\alpha \geq 0^\circ$	$c_F = -0,5 - 0,2 \cdot \alpha/10$
	$\phi = 1$	tutti i valori di α	$c_F = -1,4$

Per il calcolo della tettoia si considerano le condizioni di carico più gravose tra quelle indicate nella Figura C3.3.24, dove la forza risultante $F = q_p(z) L^2 c_F$ è considerata agente simultaneamente su entrambe le falde oppure soltanto su una di esse. Ciascuna falda delle tettoie a doppia falda con vento agente parallelamente alla linea di colmo può essere analizzata, in prima approssimazione, come una tettoia piana a semplice falda ($\alpha = 0^\circ$).



(a)



(b)

a) Tettoie a doppia falda: posizione del punto di applicazione delle forze risultanti in funzione della direzione della forza – schema per $\alpha > 0^\circ$.

b) Tettoie a doppia falda: posizione del punto di applicazione delle forze risultanti in funzione della direzione della forza – schema per $\alpha < 0^\circ$

Figura C3.3.24

Si considera il caso peggiore che corrisponde alla presenza del treno in stazione, che costituisce un'ostruzione al di sotto della tettoia la cui sagoma si assume in accordo al capitolo 5.2.2.4.1 delle NTC2018 come una superficie piana continua alta 4m dal piano dal ferro, indipendentemente dal numero di treni presenti.

Sia per il caso di vento in pressione sulla tettoia ($c_F > 0$) che per quello di vento in depressione sulla tettoia ($c_F < 0$) si considera inoltre il caso peggiore di forza statica equivalente applicata ad un quarto dall'estremità libera della tettoia, che genera le massime sollecitazioni e i massimi spostamenti nelle travi principali a mensola dai colonne.

Nel seguito si riporta il calcolo dell'azione del vento.

Si determina innanzitutto il valore della pressione del vento a meno del coefficiente di pressione secondo NTC2018.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	20 di 90

CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO - NTC 2018

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

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
3	27	500	0.37
a_s (altitudine sul livello del mare [m])	15		
T_R (Tempo di ritorno)	50		
$v_b = v_{b,0} \cdot c_a \quad c_a = 1 \text{ per } a_s \leq a_0$ $c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1) \text{ per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$			
v_b ($T_R = 50$ anni)	27.00		
c_r	1.00		
$v_r = v_b \times c_r$ [m/s])	27.00		



p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$
q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])
c_e (coefficiente di esposizione)
c_p (coefficiente di forma)
c_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

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

q_r [N/mq]	455.63
--------------	--------

Coefficiente di forma

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.

Coefficiente dinamico

Esso può essere assunto autelativamente 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



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	21 di 90

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,.....)

Categoria di esposizione

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						

ZONA 6					
A	--	III	IV	V	V
B	--	II	III	IV	IV
C	--	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III

ZONE 7,8			
A	--	--	IV
B	--	--	IV
C	--	--	III
D	I	II	*
* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7			

ZONA 9		
A	--	I
B	--	I
C	--	I
D	I	I

Zona	Classe di rugosità	a _s [m]
3	D	15

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

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

Cat. Esposiz.	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]	c _t
II	0.19	0.05	4	1

C _t	=	1.00	-	Coefficiente di topografia
C _d	=	1.00		Coefficiente dinamico
C _e	=	2.18	-	Coefficiente di esposizione
q _p = 0.5 ρ v _r ² c _e	=	1.00	kN/m ²	Pressione cinetica di picco C3.2.7 CNR DT207 2008
p* = p/c _p = q _r c _e c _d	=	1.00	kN/m ²	Pressione del vento con c _p unitario

La pressione del vento a meno del coefficiente C_p vale quindi 1.00 kN/m².

Si riporta di seguito il calcolo dei coefficiente di pressione, determinato in accordo a:

- il paragrafo C3.3.8.2 della Circolare 7/2019 delle NTC 2018 per i pannelli di copertura;
- il paragrafo G.10.5 della CNR-DT 207/2008 per le colonne.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	22 di 90

Pressione in copertura - C3.3.8.2 CIR. NTC2018

$H_{\text{treno da p.f.}}$	=	4.00	m	Altezza sagoma treno dal piano del ferro
H_{ost}	=	1.00	m	Altezza totale ostruzione considerata (banchina + sagoma treno)
H_{lib}	=	7.32	m	Altezza libera sotto la copertura (assunta fino ad intradosso travi principali)
$L_x = d$	=	4.00	m	Lunghezza falda
n°	=	2.00	-	Numero falde
φ	=	0.14	-	Grado di bloccaggio
α	=	0.00	°	Inclinazione falde sull'orizzontale
C_{F+}	=	0.20	-	Coefficiente di forza per falda sopravento (+)
$p_+ = q_r C_{F+}$	=	0.20	kN/mq	Pressione per falda sopravento (+)
C_{F-}	=	-0.62	-	Coefficiente di forza per falda sottovento (-)
$p_- = q_r C_{F-}$	=	-0.62	kN/mq	Pressione per falda sottovento (-)

L'azione del vento viene assegnata:

- come pressione sulla falda centrale;
- come forza concentrata sulle travi a sbalzo perimetrali, di intensità pari alla pressione per l'area di influenza della trave stessa e applicata ad un quarto dall'estremo libero della trave.

Pressione sui pilastri - C3.3.4 CNR DT207 2008

	=	TUBOLARE	-	Tipologia di profilo
d_x	=	508.00	mm	Diametro tubolare o altezza anima
α	=	0.00	°	Inclinazione direzione del vento rispetto all'orientamento del profilo
$C_{p,x}$	=	0.65	-	Coefficiente di pressione in direzione x
$p_x = c_{p,x} p^*$	=	0.65	kPa	Pressione in direzione x
$F_{v,x} = p_x d$	=	0.33	kN/m	Forza distribuita applicata in direzione x
d_y	=	508.00	mm	Diametro tubolare o larghezza ala
α	=	90.00	°	Inclinazione direzione del vento rispetto all'orientamento del profilo
$C_{p,y}$	=	0.65	-	Coefficiente di pressione in direzione y
$p_y = c_{p,y} p^*$	=	0.65	kPa	Pressione in direzione y
$F_{v,y} = p_y d$	=	0.33	kN/m	Forza distribuita applicata in direzione y

Relazione di calcolo

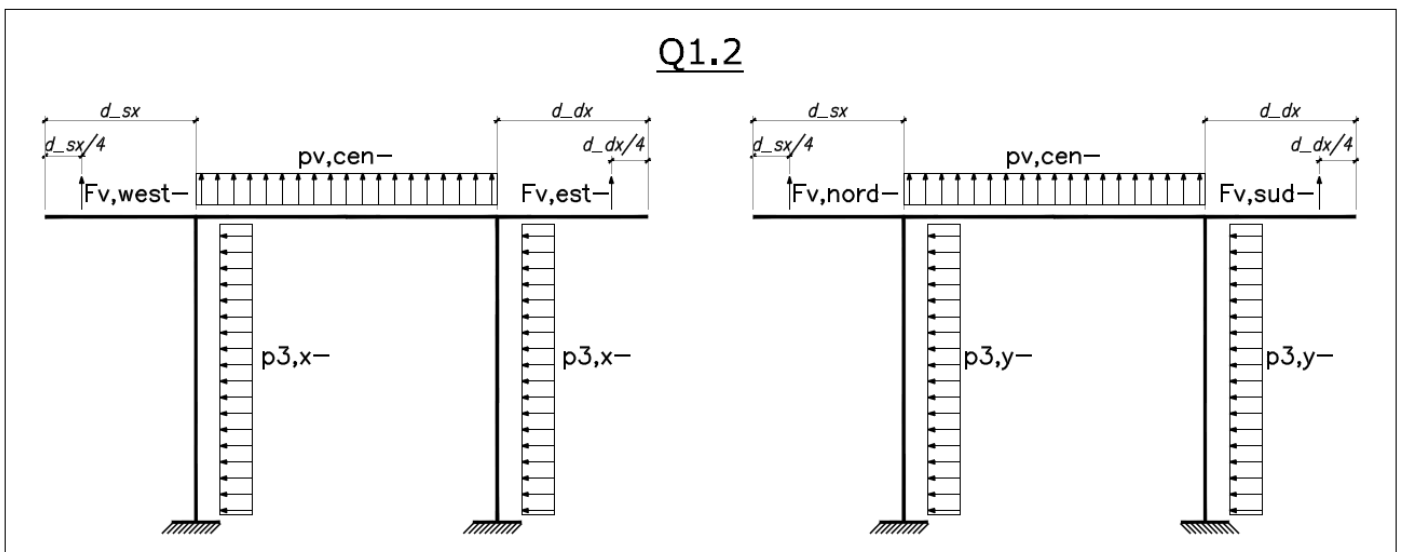
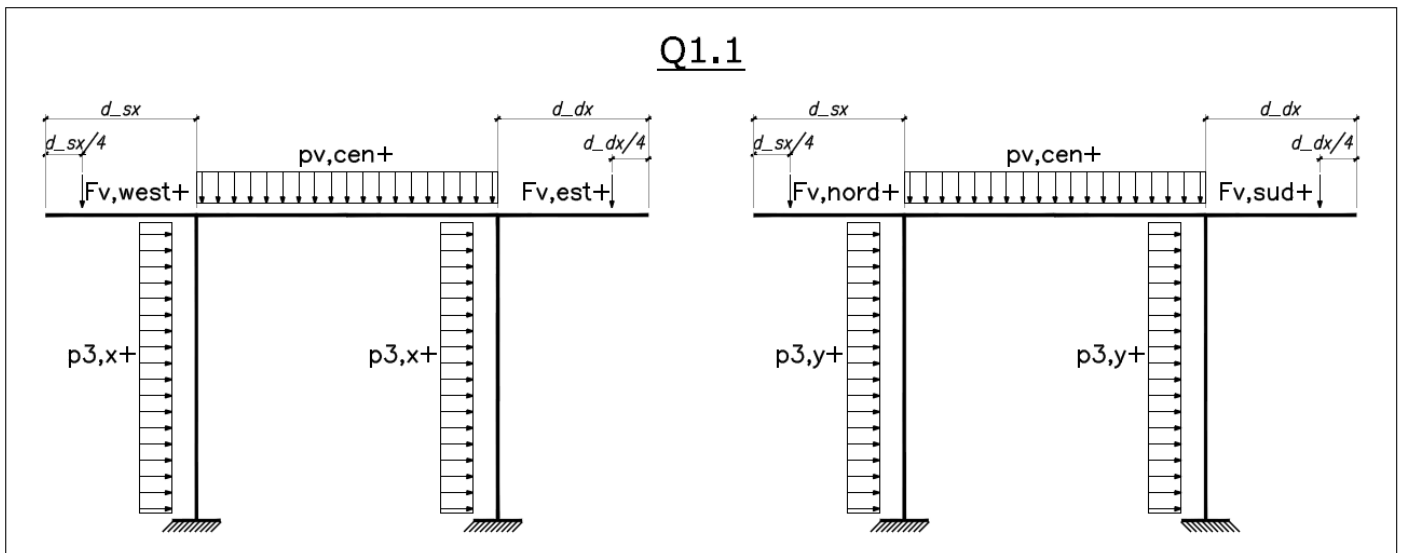
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	23 di 90

Gli scenari di carico da vento considerati sono:

1. Vento in pressione sull'intera superficie di copertura orizzontale (Q1.1);
2. Vento in depressione sull'intera superficie di copertura orizzontale (Q1.2);
3. Vento in pressione sugli sbalzi laterali e in depressione sulla falda centrale (Q1.3);
4. Vento in depressione sugli sbalzi laterali e in pressione sulla falda centrale (Q1.4).

Per ogni scenario si considera anche la pressione del vento sulla colonna nelle due direzioni orizzontali di modo da massimizzare le azioni sulla colonna stessa.

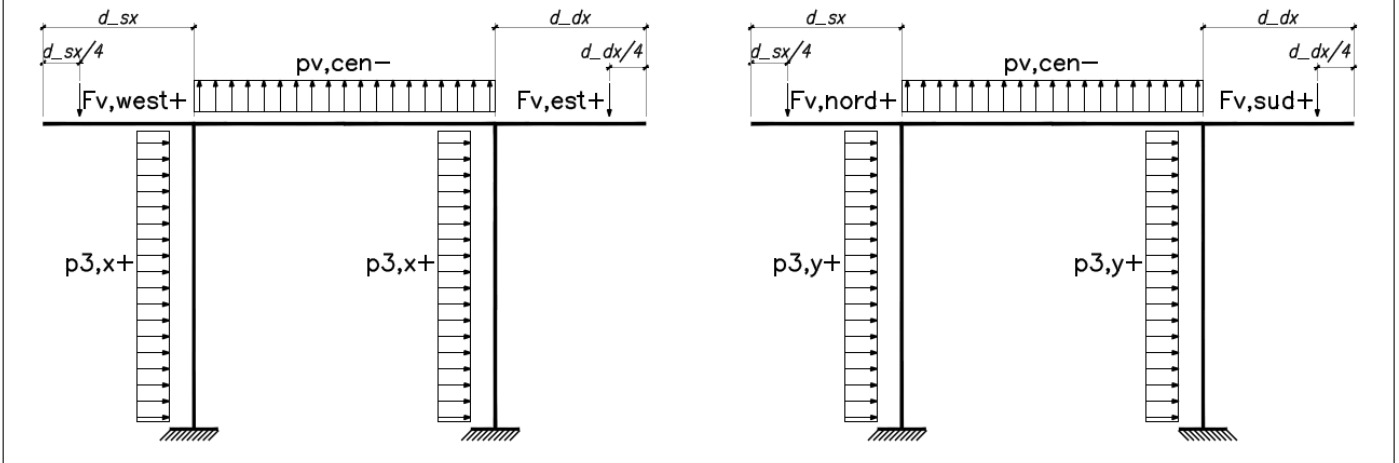
Gli scenari considerati sono rappresentati nella figura che segue.



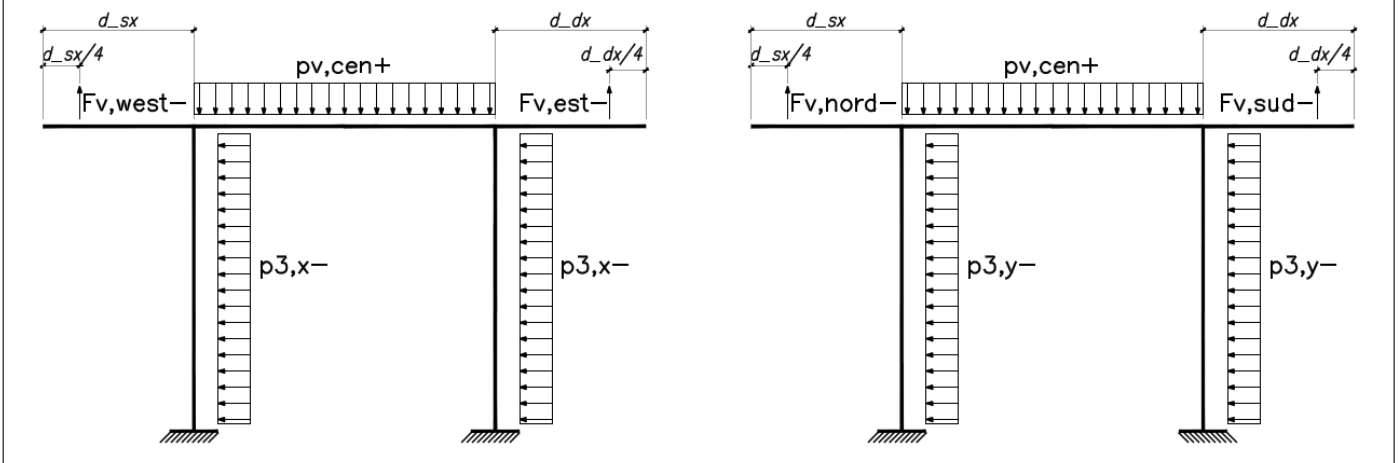
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	24 di 90

Q1.3



Q1.4





PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE						
COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI						
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	25 di 90

3.3 Azione del vento con azione aerodinamica per traffico ferroviario

Date le modeste velocità del traffico ferroviario in stazione, si trascura il carico aggiuntivo dovuto all'effetto aerodinamico causato dal passaggio del treno.

3.4 Azione termica

In accordo con il paragrafo 3.5.5 delle NTC 2018, relativamente al caso di strutture in acciaio esposte, è stata considerata un'azione termica uniforme pari a:

$$\Delta T = \pm 25^{\circ}C$$

Tale azione è stata applicata in combinazione alle altre azioni.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	26 di 90

3.5 Azione sismica

Si riporta il calcolo dell'azione sismica secondo le modalità previste dalle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni DM 17 gennaio 18".

In base alla collocazione geografica del sito più gravoso si ritrovano i seguenti valori della griglia dei dati sismici:

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate LONGITUDINE: LATTITUDINE:

Ricerca per comune REGIONE: PROVINCIA: COMUNE:

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta

Interpolazione:



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Nodi del reticolo intorno al sito



INTRO FASE 1 FASE 2 FASE 3

Ed i relativi parametri caratteristici:

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0.013	2.328	0.151
50	0.018	2.293	0.190
72	0.021	2.332	0.244
101	0.025	2.311	0.310
140	0.029	2.377	0.338
201	0.033	2.430	0.366
475	0.044	2.529	0.441
975	0.054	2.623	0.513
2475	0.067	2.829	0.533

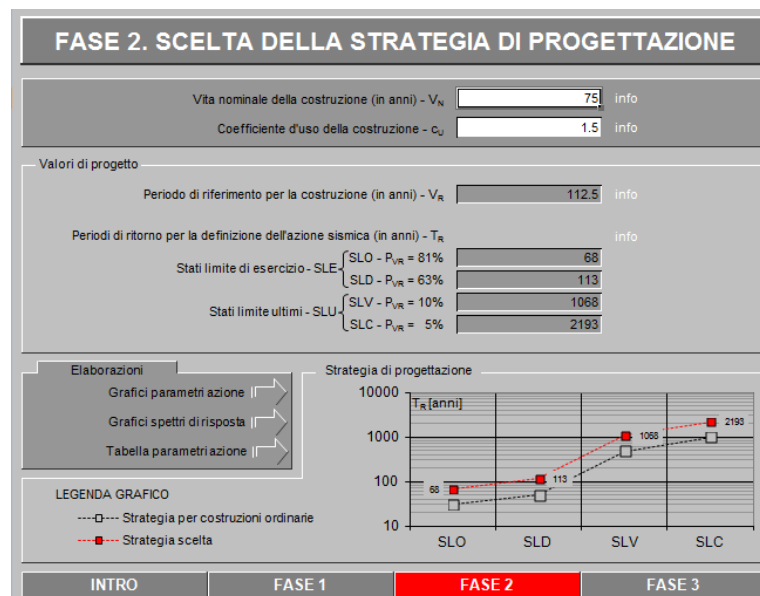
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	27 di 90

In merito alla scelta della vita nominale, gli uffici direzionali di Trenitalia collocano le pensiline all'interno del seguente tipo di costruzione:

- **Opere ordinarie** $V_N = 75$ anni

In merito alla scelta della classe d'uso gli edifici si suddividono in costruzioni con **significativi** affollamenti, **con contenuti pericolosi** per l'ambiente e in **presenza** di funzioni pubbliche e sociali essenziali. Le pensiline rientrano nel primo gruppo, ossia **CLASSE D'USO III** e un $C_u = 1.5$.



Di seguito i parametri dell'azione sismica differenziata per i vari Stati Limite.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.021	2.326	0.234
SLD	113	0.027	2.333	0.320
SLV	1068	0.055	2.642	0.515
SLC	2193	0.065	2.801	0.530

Si considera il terreno di fondazione appartenente alla **classe di sottosuolo di tipo C**.

Il sito rientra nella **categoria topografica T₁**.

Il **Fattore di struttura** per il progetto è unitario: $q=1$.

Si riportano di seguito gli spettri ai vari stati limite con coefficiente di smorzamento strutturale canonico pari al 5%.

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLV** info

Risposta sismica locale
Categoria di sottosuolo: **C** info $S_B = 1.500$ $C_C = 1.307$ info
Categoria topografica: **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta_1 = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 : **1** Regol. in altezza: **si** info

Compon. verticale
Spettro di progetto Fattore q : **1** $\eta_1 = 1.000$ info

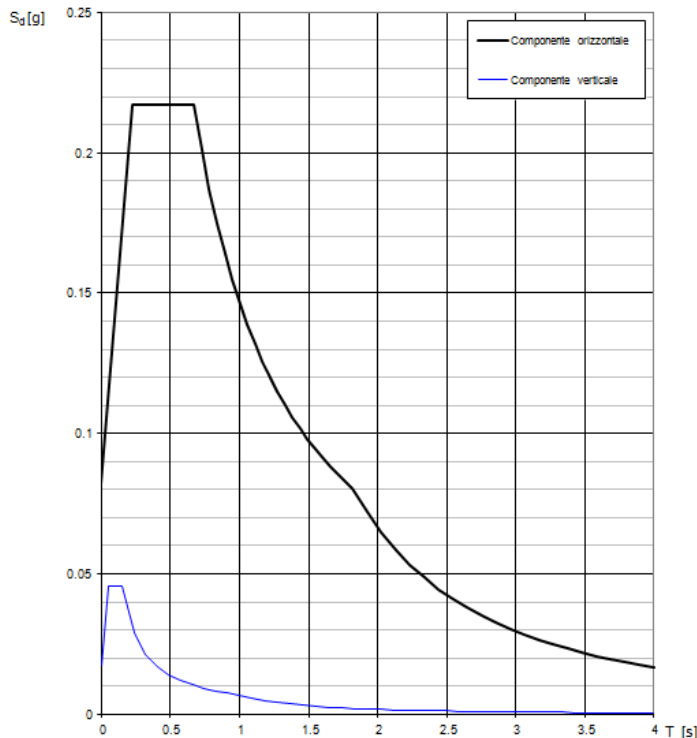
Elaborazioni
Grafici spettri di risposta info
Parametri e punti spettri di risposta info

Spettri di risposta
 $S_{d,e}$ [g]
 $S_{d,v}$ [g]
 $S_{d,s}$ [g]

— Spettro di progetto - componente orizzontale
— Spettro di progetto - componente verticale
— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLV



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
a_0	0.055 g
F_0	2.642
T_0	0.515 s
S_B	1.500
C_C	1.307
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti	
S	1.500
η	1.000
T_a	0.224 s
T_c	0.673 s
T_b	1.819 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (S - 1)} \geq 0.55, \eta - 1 / q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_b = T_c / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_c = C_C \cdot T_0^2 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_a = 4 \cdot 0 \cdot a_0 / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_b \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_a} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_b} \right) \right]$$

$$T_b \leq T < T_c \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_c \leq T < T_b \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_b \leq T \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_b}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con ηq , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_e [g]
0.000	0.082
0.224	0.217
0.673	0.217
0.728	0.201
0.782	0.187
0.837	0.175
0.892	0.164
0.946	0.155
1.001	0.146
1.055	0.139
1.110	0.132
1.164	0.126
1.219	0.120
1.274	0.115
1.328	0.110
1.383	0.106
1.437	0.102
1.492	0.098
1.546	0.095
1.601	0.091
1.656	0.088
1.710	0.086
1.765	0.083
1.819	0.080
1.923	0.072
2.027	0.065
2.131	0.059
2.235	0.053
2.338	0.049
2.442	0.045
2.546	0.041
2.650	0.038
2.754	0.035
2.858	0.033
2.962	0.030
3.065	0.028
3.169	0.026
3.273	0.025
3.377	0.023
3.481	0.022
3.585	0.021
3.688	0.020
3.792	0.019
3.896	0.018
4.000	0.017



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA7K 00 D44CL FV 01 00 003 A 29 di 90

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLD** info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_B = 1.500$ $C_C = 1.530$ info
 Categoria topografica: **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) **5** $\eta_1 = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 **1** Regol. in altezza **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q **1** $\eta_1 = 1.000$ info

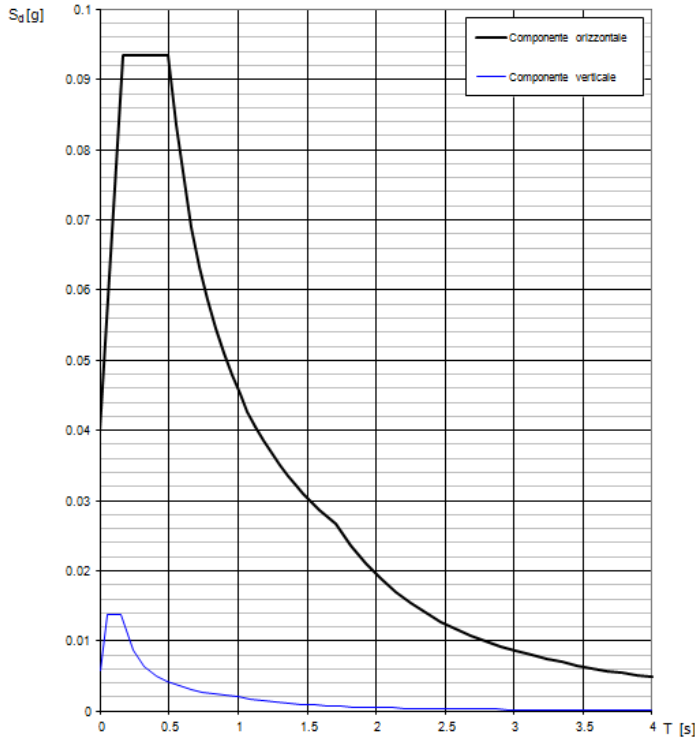
Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta
 Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLD



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLD

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_2	0.027 g
F_2	2.333
T_2	0.320 s
S_B	1.500
C_C	1.530
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.500
η	1.000
T_B	0.163 s
T_C	0.489 s
T_D	1.707 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (S-1)} \geq 0.55, \eta - 1 / q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_2^2 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4 \cdot 0.4 \cdot a_2 / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_2 \cdot S \cdot \eta \cdot F_2 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_2} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_2 \cdot S \cdot \eta \cdot F_2$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_2 \cdot S \cdot \eta \cdot F_2 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_2 \cdot S \cdot \eta \cdot F_2 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con ηq , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_e [g]
0.000	0.040
0.163	0.093
0.489	0.093
0.547	0.083
0.605	0.075
0.663	0.069
0.721	0.063
0.779	0.059
0.837	0.055
0.895	0.051
0.953	0.048
1.011	0.045
1.069	0.043
1.127	0.041
1.185	0.039
1.243	0.037
1.301	0.035
1.359	0.034
1.417	0.032
1.475	0.031
1.533	0.030
1.591	0.029
1.649	0.028
1.707	0.027
1.816	0.024
1.925	0.021
2.034	0.019
2.144	0.017
2.253	0.015
2.362	0.014
2.471	0.013
2.580	0.012
2.690	0.011
2.799	0.010
2.908	0.009
3.017	0.009
3.126	0.008
3.236	0.007
3.345	0.007
3.454	0.007
3.563	0.006
3.672	0.006
3.782	0.005
3.891	0.005
4.000	0.005

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite
Stato Limite considerato: **SLO** info

Risposta sismica locale
 Categoria di sottosuolo: **C** info $S_B = 1.500$ $C_C = 1.695$ info
 Categoria topografica: **T1** info $h/H = 0.000$ $S_T = 1.000$ info
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale
 Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%): **5** $\eta_1 = 1.000$ info
 Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 : **1** Regol. in altezza: **si** info

Compon. verticale
 Spettro di progetto Fattore q : **1** $\eta_1 = 1.000$ info

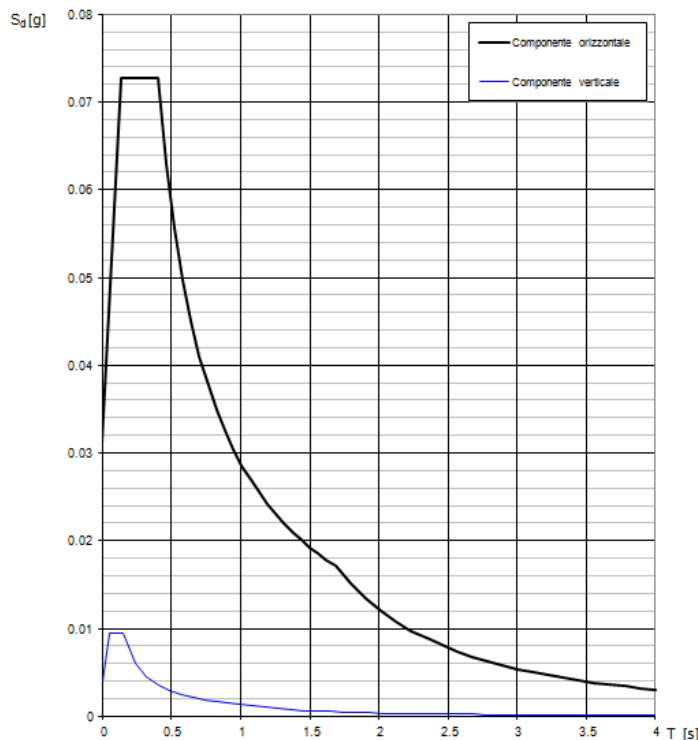
Elaborazioni
 Grafici spettri di risposta ||>
 Parametri e punti spettri di risposta ||>

Spettri di risposta

 — Spettro di progetto - componente orizzontale
 — Spettro di progetto - componente verticale
 — Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

INTRO FASE 1 FASE 2 **FASE 3**

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato li SLO



Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLO

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLO
a_0	0.021 g
F_0	2326
T_0	0.234 s
S_B	1500
C_C	1695
S_T	1000
q	1000

Parametri dipendenti

S	1500
η	1000
T_B	0.132 s
T_C	0.397 s
T_D	1683 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_B \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (S - 5)} \geq 0.55, \eta - 1 / q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_0 / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_0^2 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4 \cdot 0.4 \cdot a_0 / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_0} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_0} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_0 \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con ηq , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_d [g]
0.000	0.031
0.132	0.073
0.397	0.073
0.458	0.063
0.520	0.056
0.581	0.050
0.642	0.045
0.703	0.041
0.765	0.038
0.826	0.035
0.887	0.033
0.948	0.030
1.010	0.029
1.071	0.027
1.132	0.026
1.193	0.024
1.255	0.023
1.316	0.022
1.377	0.021
1.438	0.020
1.500	0.019
1.561	0.019
1.622	0.018
1.683	0.017
1.744	0.015
1.804	0.013
2.014	0.012
2.125	0.011
2.235	0.010
2.345	0.009
2.456	0.008
2.566	0.007
2.676	0.007
2.787	0.006
2.897	0.006
3.007	0.005
3.117	0.005
3.228	0.005
3.338	0.004
3.448	0.004
3.559	0.004
3.669	0.004
3.779	0.003
3.890	0.003
4.000	0.003

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	31 di 90

3.6 Casi di carico nel modello di calcolo

Unità di misura: forze [kN]; lunghezze [m]; temperatura [°C].

Metodo di assegnazione dei carichi sul modello di calcolo

I carichi sono stati assegnati come segue:

1. Definizione dello schema di carico (load pattern);
2. Definizione del caso di carico con intensità pari al valore caratteristico (load case);
3. Assegnazione dello schema di carico con intensità unitaria (entità del load pattern pari a 1), eccetto per il vento sugli sbalzi della copertura che è stato assegnato alle travi portanti principali a sbalzo di altezza variabile con intensità per ognuna di esse pari al prodotto della pressione cinetica di picco per il coefficiente di forza per l'area di influenza della trave stessa;
4. L'entità del carico risultante è data dal prodotto dell'entità del caso di carico per l'entità dello schema di carico:

$$\mathbf{Load = Load\ pattern\ x\ Load\ case}$$

5. I carichi distribuiti di superficie sono stati assegnati mediante l'opzione *Area loads -> Uniform to frame*, che distribuisce il carico secondo l'orditura dei pannelli per aree di influenza;
6. I carichi distribuiti lineari sono stati assegnati mediante l'opzione *Frame loads -> Distributed*, che distribuisce il carico in maniera uniforme lungo l'estensione dell'elemento frame;
7. I fattori parziali per ottenere il valore di calcolo dei carichi sono stati assegnati nelle rispettive combinazioni come fattori di scala.

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	32 di 90

3.7 Combinazione delle azioni

Le azioni caratteristiche (carichi, distorsioni, variazioni termiche, ecc.) devono essere definite in accordo con quanto indicato nel capitolo 2 delle NTC 2018. Per costruzioni civili o industriali di tipo corrente e per le quali non esistano regolamentazioni specifiche, le azioni di calcolo si ottengono combinando le azioni caratteristiche secondo le seguenti formule di correlazione.

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili (SLE Rara):

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

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE Quasi permanente):

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi di salvaguardia per la vita (SLV) e di esercizio (SLO) connessi con l'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d :

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

Si riportano le tabelle con i coefficienti di combinazione delle azioni previste dalle NTC 2018.

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. 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 parziali validi per le azioni permanenti.

Figura 10. Tabella 2.6.I estratta dalle NTC 2018.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	33 di 90

Tab. 2.5.I – Valori dei coefficienti di combinazione

Categoria/Azione variabile	Ψ_{0j}	Ψ_{1j}	Ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E - Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G - Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I - Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K - Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)	da valutarsi caso per caso		
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

Figura 11. Tabella 2.5.I estratta dalle NTC 2018.

Nelle tabelle a seguire si riportano le combinazioni di carico definite.



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	34 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U1 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U1 ven			Linear Static	G2	1.50
U1 ven			Linear Static	Q1.1	1.50
U1 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U1 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U1 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U1 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U1 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U1 ven			Linear Static	Q3	0.75
U1 ven			Linear Static	Dt	0.90
U2 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U2 ven			Linear Static	G2	1.50
U2 ven			Linear Static	Q1.1	1.50
U2 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U2 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U2 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U2 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U2 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U2 ven			Linear Static	Q3	0.75
U2 ven			Linear Static	Dt	-0.90
U3 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U3 ven			Linear Static	G2	1.50
U3 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U3 ven			Linear Static	Q1.2	1.50
U3 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U3 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U3 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U3 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U3 ven			Linear Static	Q3	0.00
U3 ven			Linear Static	Dt	0.90
U4 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U4 ven			Linear Static	G2	1.50
U4 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U4 ven			Linear Static	Q1.2	1.50
U4 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U4 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U4 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U4 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U4 ven			Linear Static	Q3	0.00
U4 ven			Linear Static	Dt	-0.90
U5 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U5 ven			Linear Static	G2	1.50
U5 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U5 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U5 ven			Linear Static	Q1.3	1.50
U5 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U5 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U5 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U5 ven			Linear Static	Q3	0.75
U5 ven			Linear Static	Dt	0.90
U6 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U6 ven			Linear Static	G2	1.50
U6 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U6 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U6 ven			Linear Static	Q1.3	1.50
U6 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U6 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U6 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U6 ven			Linear Static	Q3	0.75
U6 ven			Linear Static	Dt	-0.90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U7 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U7 ven			Linear Static	G2	1.50
U7 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U7 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U7 ven			Linear Static	Q1.3	1.50
U7 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U7 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U7 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U7 ven			Linear Static	Q3	0.00
U7 ven			Linear Static	Dt	0.90
U8 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U8 ven			Linear Static	G2	1.50
U8 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U8 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U8 ven			Linear Static	Q1.3	1.50
U8 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
U8 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U8 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U8 ven			Linear Static	Q3	0.00
U8 ven			Linear Static	Dt	-0.90
U9 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U9 ven			Linear Static	G2	1.50
U9 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U9 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U9 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U9 ven			Linear Static	Q1.4	1.50
U9 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U9 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U9 ven			Linear Static	Q3	0.75
U9 ven			Linear Static	Dt	0.90
U10 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U10 ven			Linear Static	G2	1.50
U10 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U10 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U10 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U10 ven			Linear Static	Q1.4	1.50
U10 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U10 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U10 ven			Linear Static	Q3	0.75
U10 ven			Linear Static	Dt	-0.90
U11 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U11 ven			Linear Static	G2	1.50
U11 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U11 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U11 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U11 ven			Linear Static	Q1.4	1.50
U11 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U11 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U11 ven			Linear Static	Q3	0.00
U11 ven			Linear Static	Dt	0.90
U12 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U12 ven			Linear Static	G2	1.50
U12 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
U12 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
U12 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
U12 ven			Linear Static	Q1.4	1.50
U12 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
U12 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
U12 ven			Linear Static	Q3	0.00
U12 ven			Linear Static	Dt	-0.90



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	35 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U13 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U13 man			Linear Static	G2	1.50
U13 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U13 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U13 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U13 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U13 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U13 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U13 man			Linear Static	Q3	0.75
U13 man			Linear Static	Dt	0.90
U14 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U14 man			Linear Static	G2	1.50
U14 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U14 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U14 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U14 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U14 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U14 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U14 man			Linear Static	Q3	0.75
U14 man			Linear Static	Dt	-0.90
U15 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U15 man			Linear Static	G2	1.50
U15 man			Linear Static	Q1.1	0.90
U15 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U15 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U15 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U15 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U15 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U15 man			Linear Static	Q3	0.75
U15 man			Linear Static	Dt	0.90
U16 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U16 man			Linear Static	G2	1.50
U16 man			Linear Static	Q1.1	0.90
U16 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U16 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U16 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U16 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U16 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U16 man			Linear Static	Q3	0.75
U16 man			Linear Static	Dt	-0.90
U17 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U17 man			Linear Static	G2	1.50
U17 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U17 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U17 man			Linear Static	Q1.3	0.90
U17 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U17 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U17 man			Linear Static	Q2.2	0.00
U17 man			Linear Static	Q3	0.75
U17 man			Linear Static	Dt	0.90
U18 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U18 man			Linear Static	G2	1.50
U18 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U18 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U18 man			Linear Static	Q1.3	0.90
U18 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U18 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U18 man			Linear Static	Q2.2	0.00
U18 man			Linear Static	Q3	0.75
U18 man			Linear Static	Dt	-0.90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U19 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U19 man			Linear Static	G2	1.50
U19 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U19 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U19 man			Linear Static	Q1.3	0.90
U19 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U19 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U19 man			Linear Static	Q2.2	0.00
U19 man			Linear Static	Q3	0.00
U19 man			Linear Static	Dt	0.90
U20 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U20 man			Linear Static	G2	1.50
U20 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U20 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U20 man			Linear Static	Q1.3	0.90
U20 man			Linear Static	Q1.4	0.00
U20 man			Linear Static	Q2.1	1.50
U20 man			Linear Static	Q2.2	0.00
U20 man			Linear Static	Q3	0.00
U20 man			Linear Static	Dt	-0.90
U21 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U21 man			Linear Static	G2	1.50
U21 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U21 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U21 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U21 man			Linear Static	Q1.4	0.90
U21 man			Linear Static	Q2.1	0.00
U21 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U21 man			Linear Static	Q3	0.75
U21 man			Linear Static	Dt	0.90
U22 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U22 man			Linear Static	G2	1.50
U22 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U22 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U22 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U22 man			Linear Static	Q1.4	0.90
U22 man			Linear Static	Q2.1	0.00
U22 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U22 man			Linear Static	Q3	0.75
U22 man			Linear Static	Dt	-0.90
U23 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U23 man			Linear Static	G2	1.50
U23 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U23 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U23 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U23 man			Linear Static	Q1.4	0.90
U23 man			Linear Static	Q2.1	0.00
U23 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U23 man			Linear Static	Q3	0.00
U23 man			Linear Static	Dt	0.90
U24 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U24 man			Linear Static	G2	1.50
U24 man			Linear Static	Q1.1	0.00
U24 man			Linear Static	Q1.2	0.00
U24 man			Linear Static	Q1.3	0.00
U24 man			Linear Static	Q1.4	0.90
U24 man			Linear Static	Q2.1	0.00
U24 man			Linear Static	Q2.2	1.50
U24 man			Linear Static	Q3	0.00
U24 man			Linear Static	Dt	-0.90



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	36 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U25 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U25 nev			Linear Static	G2	1.50
U25 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U25 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U25 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U25 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U25 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U25 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U25 nev			Linear Static	Q3	1.50
U25 nev			Linear Static	Dt	0.90
U26 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U26 nev			Linear Static	G2	1.50
U26 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U26 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U26 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U26 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U26 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U26 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U26 nev			Linear Static	Q3	1.50
U26 nev			Linear Static	Dt	-0.90
U27 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U27 nev			Linear Static	G2	1.50
U27 nev			Linear Static	Q1.1	0.90
U27 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U27 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U27 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U27 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U27 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U27 nev			Linear Static	Q3	1.50
U27 nev			Linear Static	Dt	0.90
U28 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U28 nev			Linear Static	G2	1.50
U28 nev			Linear Static	Q1.1	0.90
U28 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U28 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U28 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U28 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U28 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U28 nev			Linear Static	Q3	1.50
U28 nev			Linear Static	Dt	-0.90
U29 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U29 nev			Linear Static	G2	1.50
U29 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U29 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U29 nev			Linear Static	Q1.3	0.90
U29 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U29 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U29 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U29 nev			Linear Static	Q3	1.50
U29 nev			Linear Static	Dt	0.90
U30 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U30 nev			Linear Static	G2	1.50
U30 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U30 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U30 nev			Linear Static	Q1.3	0.90
U30 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
U30 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U30 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U30 nev			Linear Static	Q3	1.50
U30 nev			Linear Static	Dt	-0.90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U31 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U31 nev			Linear Static	G2	1.50
U31 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U31 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U31 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U31 nev			Linear Static	Q1.4	0.90
U31 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U31 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U31 nev			Linear Static	Q3	1.50
U31 nev			Linear Static	Dt	0.90
U32 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U32 nev			Linear Static	G2	1.50
U32 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
U32 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
U32 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
U32 nev			Linear Static	Q1.4	0.90
U32 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
U32 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
U32 nev			Linear Static	Q3	1.50
U32 nev			Linear Static	Dt	-0.90
U33 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U33 Dt			Linear Static	G2	1.50
U33 Dt			Linear Static	Q1.1	0.90
U33 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U33 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U33 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U33 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U33 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U33 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U33 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U34 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U34 Dt			Linear Static	G2	1.50
U34 Dt			Linear Static	Q1.1	0.90
U34 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U34 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U34 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U34 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U34 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U34 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U34 Dt			Linear Static	Dt	-1.50
U35 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U35 Dt			Linear Static	G2	1.50
U35 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U35 Dt			Linear Static	Q1.2	0.90
U35 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U35 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U35 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U35 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U35 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U35 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U36 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U36 Dt			Linear Static	G2	1.50
U36 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U36 Dt			Linear Static	Q1.2	0.90
U36 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U36 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U36 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U36 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U36 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U36 Dt			Linear Static	Dt	-1.50



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	37 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U37 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U37 Dt			Linear Static	G2	1.50
U37 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U37 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U37 Dt			Linear Static	Q1.3	0.90
U37 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U37 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U37 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U37 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U37 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U38 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U38 Dt			Linear Static	G2	1.50
U38 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U38 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U38 Dt			Linear Static	Q1.3	0.90
U38 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U38 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U38 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U38 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U38 Dt			Linear Static	Dt	-1.50
U39 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U39 Dt			Linear Static	G2	1.50
U39 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U39 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U39 Dt			Linear Static	Q1.3	0.90
U39 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U39 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U39 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U39 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U39 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U40 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U40 Dt			Linear Static	G2	1.50
U40 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U40 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U40 Dt			Linear Static	Q1.3	0.90
U40 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
U40 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U40 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U40 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U40 Dt			Linear Static	Dt	-1.50
U41 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U41 Dt			Linear Static	G2	1.50
U41 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U41 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U41 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U41 Dt			Linear Static	Q1.4	0.90
U41 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U41 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U41 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U41 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U42 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U42 Dt			Linear Static	G2	1.50
U42 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U42 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U42 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U42 Dt			Linear Static	Q1.4	0.90
U42 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U42 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U42 Dt			Linear Static	Q3	0.75
U42 Dt			Linear Static	Dt	-1.50

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
U43 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U43 Dt			Linear Static	G2	1.50
U43 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U43 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U43 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U43 Dt			Linear Static	Q1.4	0.90
U43 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U43 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U43 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U43 Dt			Linear Static	Dt	1.50
U44 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.30
U44 Dt			Linear Static	G2	1.50
U44 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
U44 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
U44 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
U44 Dt			Linear Static	Q1.4	0.90
U44 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
U44 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
U44 Dt			Linear Static	Q3	0.00
U44 Dt			Linear Static	Dt	-1.50
K1 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K1 ven			Linear Static	G2	1.00
K1 ven			Linear Static	Q1.1	1.00
K1 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K1 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K1 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K1 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K1 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K1 ven			Linear Static	Q3	0.50
K1 ven			Linear Static	Dt	0.60
K2 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K2 ven			Linear Static	G2	1.00
K2 ven			Linear Static	Q1.1	1.00
K2 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K2 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K2 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K2 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K2 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K2 ven			Linear Static	Q3	0.50
K2 ven			Linear Static	Dt	-0.60
K3 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K3 ven			Linear Static	G2	1.00
K3 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K3 ven			Linear Static	Q1.2	1.00
K3 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K3 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K3 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K3 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K3 ven			Linear Static	Q3	0.00
K3 ven			Linear Static	Dt	0.60
K4 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K4 ven			Linear Static	G2	1.00
K4 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K4 ven			Linear Static	Q1.2	1.00
K4 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K4 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K4 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K4 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K4 ven			Linear Static	Q3	0.00
K4 ven			Linear Static	Dt	-0.60



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA7K 00 D44CL FV 01 00 003 A 38 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K5 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K5 ven			Linear Static	G2	1.00
K5 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K5 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K5 ven			Linear Static	Q1.3	1.00
K5 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K5 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K5 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K5 ven			Linear Static	Q3	0.50
K5 ven			Linear Static	Dt	0.60
K6 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K6 ven			Linear Static	G2	1.00
K6 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K6 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K6 ven			Linear Static	Q1.3	1.00
K6 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K6 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K6 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K6 ven			Linear Static	Q3	0.50
K6 ven			Linear Static	Dt	-0.60
K7 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K7 ven			Linear Static	G2	1.00
K7 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K7 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K7 ven			Linear Static	Q1.3	1.00
K7 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K7 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K7 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K7 ven			Linear Static	Q3	0.00
K7 ven			Linear Static	Dt	0.60
K8 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K8 ven			Linear Static	G2	1.00
K8 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K8 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K8 ven			Linear Static	Q1.3	1.00
K8 ven			Linear Static	Q1.4	0.00
K8 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K8 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K8 ven			Linear Static	Q3	0.00
K8 ven			Linear Static	Dt	-0.60
K9 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K9 ven			Linear Static	G2	1.00
K9 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K9 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K9 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K9 ven			Linear Static	Q1.4	1.00
K9 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K9 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K9 ven			Linear Static	Q3	0.50
K9 ven			Linear Static	Dt	0.60
K10 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K10 ven			Linear Static	G2	1.00
K10 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K10 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K10 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K10 ven			Linear Static	Q1.4	1.00
K10 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K10 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K10 ven			Linear Static	Q3	0.50
K10 ven			Linear Static	Dt	-0.60

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K11 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K11 ven			Linear Static	G2	1.00
K11 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K11 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K11 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K11 ven			Linear Static	Q1.4	1.00
K11 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K11 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K11 ven			Linear Static	Q3	0.00
K11 ven			Linear Static	Dt	0.60
K12 ven	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K12 ven			Linear Static	G2	1.00
K12 ven			Linear Static	Q1.1	0.00
K12 ven			Linear Static	Q1.2	0.00
K12 ven			Linear Static	Q1.3	0.00
K12 ven			Linear Static	Q1.4	1.00
K12 ven			Linear Static	Q2.1	0.00
K12 ven			Linear Static	Q2.2	0.00
K12 ven			Linear Static	Q3	0.00
K12 ven			Linear Static	Dt	-0.60
K13 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K13 man			Linear Static	G2	1.00
K13 man			Linear Static	Q1.1	0.60
K13 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K13 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K13 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K13 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K13 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K13 man			Linear Static	Q3	0.50
K13 man			Linear Static	Dt	0.60
K14 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K14 man			Linear Static	G2	1.00
K14 man			Linear Static	Q1.1	0.60
K14 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K14 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K14 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K14 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K14 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K14 man			Linear Static	Q3	0.00
K14 man			Linear Static	Dt	-0.60
K15 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K15 man			Linear Static	G2	1.00
K15 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K15 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K15 man			Linear Static	Q1.3	0.60
K15 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K15 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K15 man			Linear Static	Q2.2	0.00
K15 man			Linear Static	Q3	0.50
K15 man			Linear Static	Dt	0.60
K16 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K16 man			Linear Static	G2	1.00
K16 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K16 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K16 man			Linear Static	Q1.3	0.60
K16 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K16 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K16 man			Linear Static	Q2.2	0.00
K16 man			Linear Static	Q3	0.50
K16 man			Linear Static	Dt	-0.60



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	39 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K17 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K17 man			Linear Static	G2	1.00
K17 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K17 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K17 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K17 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K17 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K17 man			Linear Static	Q2.2	0.00
K17 man			Linear Static	Q3	0.00
K17 man			Linear Static	Dt	0.60
K18 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K18 man			Linear Static	G2	1.00
K18 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K18 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K18 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K18 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K18 man			Linear Static	Q2.1	1.00
K18 man			Linear Static	Q2.2	0.00
K18 man			Linear Static	Q3	0.00
K18 man			Linear Static	Dt	-0.60
K19 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K19 man			Linear Static	G2	1.00
K19 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K19 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K19 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K19 man			Linear Static	Q1.4	0.60
K19 man			Linear Static	Q2.1	0.00
K19 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K19 man			Linear Static	Q3	0.50
K19 man			Linear Static	Dt	0.60
K20 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K20 man			Linear Static	G2	1.00
K20 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K20 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K20 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K20 man			Linear Static	Q1.4	0.60
K20 man			Linear Static	Q2.1	0.00
K20 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K20 man			Linear Static	Q3	0.50
K20 man			Linear Static	Dt	-0.60
K21 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K21 man			Linear Static	G2	1.00
K21 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K21 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K21 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K21 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K21 man			Linear Static	Q2.1	0.00
K21 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K21 man			Linear Static	Q3	0.00
K21 man			Linear Static	Dt	0.60
K22 man	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K22 man			Linear Static	G2	1.00
K22 man			Linear Static	Q1.1	0.00
K22 man			Linear Static	Q1.2	0.00
K22 man			Linear Static	Q1.3	0.00
K22 man			Linear Static	Q1.4	0.00
K22 man			Linear Static	Q2.1	0.00
K22 man			Linear Static	Q2.2	1.00
K22 man			Linear Static	Q3	0.00
K22 man			Linear Static	Dt	-0.60

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K23 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K23 nev			Linear Static	G2	1.00
K23 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K23 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K23 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K23 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K23 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K23 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K23 nev			Linear Static	Q3	1.00
K23 nev			Linear Static	Dt	0.60
K24 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K24 nev			Linear Static	G2	1.00
K24 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K24 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K24 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K24 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K24 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K24 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K24 nev			Linear Static	Q3	1.00
K24 nev			Linear Static	Dt	-0.60
K25 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K25 nev			Linear Static	G2	1.00
K25 nev			Linear Static	Q1.1	0.60
K25 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K25 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K25 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K25 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K25 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K25 nev			Linear Static	Q3	1.00
K25 nev			Linear Static	Dt	0.60
K26 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K26 nev			Linear Static	G2	1.00
K26 nev			Linear Static	Q1.1	0.60
K26 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K26 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K26 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K26 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K26 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K26 nev			Linear Static	Q3	1.00
K26 nev			Linear Static	Dt	-0.60
K27 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K27 nev			Linear Static	G2	1.00
K27 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K27 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K27 nev			Linear Static	Q1.3	0.60
K27 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K27 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K27 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K27 nev			Linear Static	Q3	1.00
K27 nev			Linear Static	Dt	0.60
K28 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K28 nev			Linear Static	G2	1.00
K28 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K28 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K28 nev			Linear Static	Q1.3	0.60
K28 nev			Linear Static	Q1.4	0.00
K28 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K28 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K28 nev			Linear Static	Q3	1.00
K28 nev			Linear Static	Dt	-0.60



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	40 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K29 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K29 nev			Linear Static	G2	1.00
K29 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K29 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K29 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K29 nev			Linear Static	Q1.4	0.60
K29 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K29 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K29 nev			Linear Static	Q3	1.00
K29 nev			Linear Static	Dt	0.60
K30 nev	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K30 nev			Linear Static	G2	1.00
K30 nev			Linear Static	Q1.1	0.00
K30 nev			Linear Static	Q1.2	0.00
K30 nev			Linear Static	Q1.3	0.00
K30 nev			Linear Static	Q1.4	0.60
K30 nev			Linear Static	Q2.1	0.00
K30 nev			Linear Static	Q2.2	0.00
K30 nev			Linear Static	Q3	1.00
K30 nev			Linear Static	Dt	-0.60
K31 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K31 Dt			Linear Static	G2	1.00
K31 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K31 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K31 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K32 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K32 Dt			Linear Static	G2	1.00
K32 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K32 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K32 Dt			Linear Static	Dt	-1.00
K33 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K33 Dt			Linear Static	G2	1.00
K33 Dt			Linear Static	Q1.1	0.60
K33 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K33 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K33 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K33 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K33 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K33 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K33 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K34 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K34 Dt			Linear Static	G2	1.00
K34 Dt			Linear Static	Q1.1	0.60
K34 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K34 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K34 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K34 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K34 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K34 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K34 Dt			Linear Static	Dt	-1.00

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K35 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K35 Dt			Linear Static	G2	1.00
K35 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K35 Dt			Linear Static	Q1.2	0.60
K35 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K35 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K35 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K35 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K35 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K35 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K36 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K36 Dt			Linear Static	G2	1.00
K36 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K36 Dt			Linear Static	Q1.2	0.60
K36 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K36 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K36 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K36 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K36 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K36 Dt			Linear Static	Dt	-1.00
K37 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K37 Dt			Linear Static	G2	1.00
K37 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K37 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K37 Dt			Linear Static	Q1.3	0.60
K37 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K37 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K37 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K37 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K37 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K38 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K38 Dt			Linear Static	G2	1.00
K38 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K38 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K38 Dt			Linear Static	Q1.3	0.60
K38 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K38 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K38 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K38 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K38 Dt			Linear Static	Dt	-1.00
K39 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K39 Dt			Linear Static	G2	1.00
K39 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K39 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K39 Dt			Linear Static	Q1.3	0.60
K39 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K39 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K39 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K39 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K39 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K40 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K40 Dt			Linear Static	G2	1.00
K40 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K40 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K40 Dt			Linear Static	Q1.3	0.60
K40 Dt			Linear Static	Q1.4	0.00
K40 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K40 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K40 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K40 Dt			Linear Static	Dt	-1.00



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	41 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
K41 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K41 Dt			Linear Static	G2	1.00
K41 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K41 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K41 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K41 Dt			Linear Static	Q1.4	0.60
K41 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K41 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K41 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K41 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K42 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K42 Dt			Linear Static	G2	1.00
K42 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K42 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K42 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K42 Dt			Linear Static	Q1.4	0.60
K42 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K42 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K42 Dt			Linear Static	Q3	0.50
K42 Dt			Linear Static	Dt	-1.00
K43 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K43 Dt			Linear Static	G2	1.00
K43 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K43 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K43 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K43 Dt			Linear Static	Q1.4	0.60
K43 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K43 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K43 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K43 Dt			Linear Static	Dt	1.00
K44 Dt	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
K44 Dt			Linear Static	G2	1.00
K44 Dt			Linear Static	Q1.1	0.00
K44 Dt			Linear Static	Q1.2	0.00
K44 Dt			Linear Static	Q1.3	0.00
K44 Dt			Linear Static	Q1.4	0.60
K44 Dt			Linear Static	Q2.1	0.00
K44 Dt			Linear Static	Q2.2	0.00
K44 Dt			Linear Static	Q3	0.00
K44 Dt			Linear Static	Dt	-1.00
QP1	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
QP1			Linear Static	G2	1.00
QP1			Linear Static	Q1.1	0.00
QP1			Linear Static	Q1.2	0.00
QP1			Linear Static	Q1.3	0.00
QP1			Linear Static	Q1.4	0.00
QP1			Linear Static	Q2.1	0.00
QP1			Linear Static	Q2.2	0.00
QP1			Linear Static	Q3	0.00
QP1			Linear Static	Dt	0.00
QP2	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
QP2			Linear Static	G2	1.00
QP2			Linear Static	Q1.1	0.00
QP2			Linear Static	Q1.2	0.00
QP2			Linear Static	Q1.3	0.00
QP2			Linear Static	Q1.4	0.00
QP2			Linear Static	Q2.1	0.00
QP2			Linear Static	Q2.2	0.00
QP2			Linear Static	Q3	0.00
QP2			Linear Static	Dt	0.00

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
QP3	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
QP3			Linear Static	G2	1.00
QP3			Linear Static	Q1.1	0.00
QP3			Linear Static	Q1.2	0.00
QP3			Linear Static	Q1.3	0.00
QP3			Linear Static	Q1.4	0.00
QP3			Linear Static	Q2.1	0.00
QP3			Linear Static	Q2.2	0.00
QP3			Linear Static	Q3	0.00
QP3			Linear Static	Dt	0.50
QP4	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
QP4			Linear Static	G2	1.00
QP4			Linear Static	Q1.1	0.00
QP4			Linear Static	Q1.2	0.00
QP4			Linear Static	Q1.3	0.00
QP4			Linear Static	Q1.4	0.00
QP4			Linear Static	Q2.1	0.00
QP4			Linear Static	Q2.2	0.00
QP4			Linear Static	Q3	0.00
QP4			Linear Static	Dt	-0.50
EX	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
EX			Linear Static	G2	1.00
EX			Linear Static	Q1.1	0.00
EX			Linear Static	Q1.2	0.00
EX			Linear Static	Q1.3	0.00
EX			Linear Static	Q1.4	0.00
EX			Linear Static	Q2.1	0.00
EX			Linear Static	Q2.2	0.00
EX			Linear Static	Q3	0.00
EX			Linear Static	Dt	0.00
EX			Response Spectrum	SLV_X	1.00
EX			Response Spectrum	SLV_Y	0.30
EX			Response Spectrum	SLV_Z	0.30
EX			Response Spectrum	SLO_X	0.00
EX			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
EX			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
EX			Response Spectrum	SLD_X	0.00
EX			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
EX			Response Spectrum	SLD_Z	0.00
EY	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
EY			Linear Static	G2	1.00
EY			Linear Static	Q1.1	0.00
EY			Linear Static	Q1.2	0.00
EY			Linear Static	Q1.3	0.00
EY			Linear Static	Q1.4	0.00
EY			Linear Static	Q2.1	0.00
EY			Linear Static	Q2.2	0.00
EY			Linear Static	Q3	0.00
EY			Linear Static	Dt	0.00
EY			Response Spectrum	SLV_X	0.30
EY			Response Spectrum	SLV_Y	1.00
EY			Response Spectrum	SLV_Z	0.30
EY			Response Spectrum	SLO_X	0.00
EY			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
EY			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
EY			Response Spectrum	SLD_X	0.00
EY			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
EY			Response Spectrum	SLD_Z	0.00



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	42 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
EZ	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
EZ			Linear Static	G2	1.00
EZ			Linear Static	Q1.1	0.00
EZ			Linear Static	Q1.2	0.00
EZ			Linear Static	Q1.3	0.00
EZ			Linear Static	Q1.4	0.00
EZ			Linear Static	Q2.1	0.00
EZ			Linear Static	Q2.2	0.00
EZ			Linear Static	Q3	0.00
EZ			Linear Static	Dt	0.00
EZ			Response Spectrum	SLV_X	0.30
EZ			Response Spectrum	SLV_Y	0.30
EZ			Response Spectrum	SLV_Z	1.00
EZ			Response Spectrum	SLO_X	0.00
EZ			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
EZ			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
EZ			Response Spectrum	SLD_X	0.00
EZ			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
EZ			Response Spectrum	SLD_Z	0.00
OX	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
OX			Linear Static	G2	1.00
OX			Linear Static	Q1.1	0.00
OX			Linear Static	Q1.2	0.00
OX			Linear Static	Q1.3	0.00
OX			Linear Static	Q1.4	0.00
OX			Linear Static	Q2.1	0.00
OX			Linear Static	Q2.2	0.00
OX			Linear Static	Q3	0.00
OX			Linear Static	Dt	0.00
OX			Response Spectrum	SLV_X	0.00
OX			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
OX			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
OX			Response Spectrum	SLO_X	1.00
OX			Response Spectrum	SLO_Y	0.30
OX			Response Spectrum	SLO_Z	0.30
OX			Response Spectrum	SLD_X	0.00
OX			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
OX			Response Spectrum	SLD_Z	0.00
OY	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
OY			Linear Static	G2	1.00
OY			Linear Static	Q1.1	0.00
OY			Linear Static	Q1.2	0.00
OY			Linear Static	Q1.3	0.00
OY			Linear Static	Q1.4	0.00
OY			Linear Static	Q2.1	0.00
OY			Linear Static	Q2.2	0.00
OY			Linear Static	Q3	0.00
OY			Linear Static	Dt	0.00
OY			Response Spectrum	SLV_X	0.00
OY			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
OY			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
OY			Response Spectrum	SLO_X	0.30
OY			Response Spectrum	SLO_Y	1.00
OY			Response Spectrum	SLO_Z	0.30
OY			Response Spectrum	SLD_X	0.00
OY			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
OY			Response Spectrum	SLD_Z	0.00

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
OZ	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
OZ			Linear Static	G2	1.00
OZ			Linear Static	Q1.1	0.00
OZ			Linear Static	Q1.2	0.00
OZ			Linear Static	Q1.3	0.00
OZ			Linear Static	Q1.4	0.00
OZ			Linear Static	Q2.1	0.00
OZ			Linear Static	Q2.2	0.00
OZ			Linear Static	Q3	0.00
OZ			Linear Static	Dt	0.00
OZ			Response Spectrum	SLV_X	0.00
OZ			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
OZ			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
OZ			Response Spectrum	SLO_X	0.30
OZ			Response Spectrum	SLO_Y	0.30
OZ			Response Spectrum	SLO_Z	1.00
OZ			Response Spectrum	SLD_X	0.00
OZ			Response Spectrum	SLD_Y	0.00
OZ			Response Spectrum	SLD_Z	0.00
DX	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
DX			Linear Static	G2	1.00
DX			Linear Static	Q1.1	0.00
DX			Linear Static	Q1.2	0.00
DX			Linear Static	Q1.3	0.00
DX			Linear Static	Q1.4	0.00
DX			Linear Static	Q2.1	0.00
DX			Linear Static	Q2.2	0.00
DX			Linear Static	Q3	0.00
DX			Linear Static	Dt	0.00
DX			Response Spectrum	SLV_X	0.00
DX			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
DX			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
DX			Response Spectrum	SLO_X	0.00
DX			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
DX			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
DX			Response Spectrum	SLD_X	1.00
DX			Response Spectrum	SLD_Y	0.30
DX			Response Spectrum	SLD_Z	0.30
DY	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
DY			Linear Static	G2	1.00
DY			Linear Static	Q1.1	0.00
DY			Linear Static	Q1.2	0.00
DY			Linear Static	Q1.3	0.00
DY			Linear Static	Q1.4	0.00
DY			Linear Static	Q2.1	0.00
DY			Linear Static	Q2.2	0.00
DY			Linear Static	Q3	0.00
DY			Linear Static	Dt	0.00
DY			Response Spectrum	SLV_X	0.00
DY			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
DY			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
DY			Response Spectrum	SLO_X	0.00
DY			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
DY			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
DY			Response Spectrum	SLD_X	0.30
DY			Response Spectrum	SLD_Y	1.00
DY			Response Spectrum	SLD_Z	0.30



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA7K 00 D44CL FV 01 00 003 A 43 di 90

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
DZ	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.00
DZ			Linear Static	G2	1.00
DZ			Linear Static	Q1.1	0.00
DZ			Linear Static	Q1.2	0.00
DZ			Linear Static	Q1.3	0.00
DZ			Linear Static	Q1.4	0.00
DZ			Linear Static	Q2.1	0.00
DZ			Linear Static	Q2.2	0.00
DZ			Linear Static	Q3	0.00
DZ			Linear Static	Dt	0.00
DZ			Response Spectrum	SLV_X	0.00
DZ			Response Spectrum	SLV_Y	0.00
DZ			Response Spectrum	SLV_Z	0.00
DZ			Response Spectrum	SLO_X	0.00
DZ			Response Spectrum	SLO_Y	0.00
DZ			Response Spectrum	SLO_Z	0.00
DZ			Response Spectrum	SLD_X	0.30
DZ			Response Spectrum	SLD_Y	0.30
DZ			Response Spectrum	SLD_Z	1.00
ENV_SLU	Envelope	No	Response Combo	U1 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U2 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U3 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U4 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U5 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U6 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U7 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U8 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U9 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U10 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U11 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U12 ven	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U13 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U14 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U15 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U16 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U17 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U18 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U19 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U20 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U21 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U22 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U23 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U24 man	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U25 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U26 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U27 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U28 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U29 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U30 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U31 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U32 nev	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U33 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U34 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U35 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U36 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U37 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U38 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U39 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U40 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U41 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U42 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U43 DT	1.00
ENV_SLU			Response Combo	U44 DT	1.00

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
ENV_SLK	Envelope	No	Response Combo	k1 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k2 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k3 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k4 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k5 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k6 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k7 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k8 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k9 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k10 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k11 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k12 ven	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k13 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k14 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k15 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k16 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k17 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k18 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k19 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k20 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k21 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k22 man	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k23 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k24 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k25 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k26 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k27 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k28 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k29 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k30 nev	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k31 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k32 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k33 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k34 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k35 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k36 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k37 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k38 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k39 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k40 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k41 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k42 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k43 DT	1.00
ENV_SLK			Response Combo	k44 DT	1.00
ENV_QP	Envelope	No	Response Combo	QP1	1.00
ENV_QP			Response Combo	QP2	1.00
ENV_QP			Response Combo	QP3	1.00
ENV_QP			Response Combo	QP4	1.00
ENV_SLV	Envelope	No	Response Combo	EX	1.00
ENV_SLV			Response Combo	EY	1.00
ENV_SLV			Response Combo	EZ	1.00
ENV_SLO	Envelope	No	Response Combo	OX	1.00
ENV_SLO			Response Combo	OY	1.00
ENV_SLO			Response Combo	OZ	1.00
ENV_SLD	Envelope	No	Response Combo	DX	1.00
ENV_SLD			Response Combo	DY	1.00
ENV_SLD			Response Combo	DZ	1.00
G1+G2_monta	Linear Add	No	Linear Static	DEAD	1.10
G1+G2_monta			Linear Static	G2	1.00

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	44 di 90

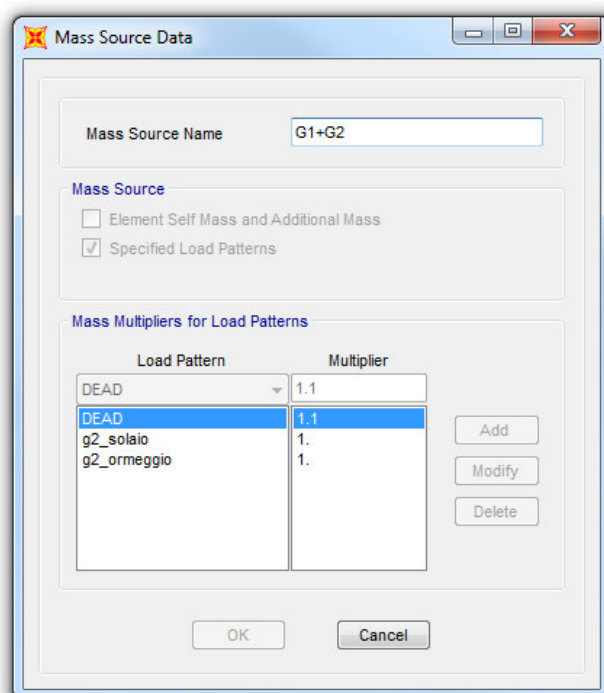
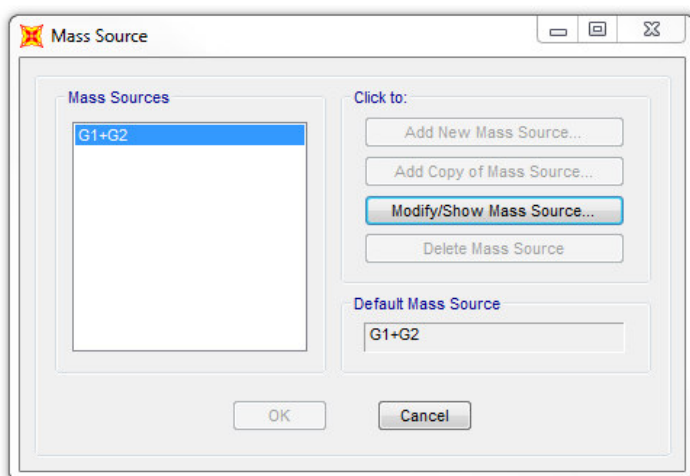
4 VERIFICA DELLA STRUTTURA

4.1 Analisi modale

Per il calcolo delle sollecitazioni strutturali è stato impiegato il programma di calcolo agli elementi finiti SAP2000 v.21.0.2. Stante il tipo di analisi condotta, ossia dinamica lineare con spettro di risposta, è stato necessario svolgere dapprima un'analisi modale per determinare i periodi e le frequenze associate ai differenti modi. Questi ultimi sono stati considerati in numero tale da rispettare le prescrizioni previste dalle NTC 2018 al paragrafo § 7.3.3.1 in cui è riportato: *“Devono essere considerati tutti i modi con massa partecipante significativa. È opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi deve essere utilizzata una combinazione quadratica completa degli effetti relativi a ciascun modo”*.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa contenente i risultati dell'analisi modale svolta considerando un numero massimo di modi pari a 21.

Per tener conto del peso dei collegamenti, come sorgente di massa si considera un peso proprio degli elementi incrementato del 10%, oltre ai pesi permanenti portati, come mostrato nella tabella di sotto.





**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
IA7K 00 D44CL FV 01 00 003 A 45 di 90

TABLE: Modal Participating Mass Ratios															
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.39	10.40%	37.70%	0.01%	10.40%	37.70%	0.01%	1.21%	0.31%	47.36%	1.21%	0.31%	47.36%
MODAL	Mode	2	0.31	52.16%	37.98%	0.30%	62.56%	75.68%	0.31%	1.75%	2.37%	3.89%	2.95%	2.69%	51.25%
MODAL	Mode	3	0.30	32.67%	19.88%	0.01%	95.23%	95.56%	0.33%	0.56%	0.35%	40.64%	3.51%	3.04%	91.89%
MODAL	Mode	4	0.28	0.88%	0.05%	5.33%	96.11%	95.60%	5.66%	2.05E-07	8.73%	2.02%	3.51%	11.77%	93.91%
MODAL	Mode	5	0.23	0.61%	1.31%	4.13%	96.72%	96.91%	9.79%	7.15%	7.40%	0.39%	10.66%	19.17%	94.29%
MODAL	Mode	6	0.21	0.10%	0.01%	1.22%	96.83%	96.92%	11.01%	0.58%	0.57%	3.99E-05	11.24%	19.74%	94.30%
MODAL	Mode	7	0.20	0.94%	0.21%	8.35E-11	97.76%	97.13%	11.01%	0.30%	0.39%	0.51%	11.54%	20.14%	94.81%
MODAL	Mode	8	0.19	0.02%	0.79%	0.57%	97.78%	97.92%	11.59%	7.72E-05	3.01%	1.71%	11.54%	23.14%	96.51%
MODAL	Mode	9	0.18	0.06%	0.28%	1.51%	97.84%	98.20%	13.10%	0.28%	1.56%	1.78%	11.82%	24.70%	98.29%
MODAL	Mode	10	0.18	0.36%	0.12%	1.85%	98.20%	98.32%	14.95%	2.09%	9.45%	0.29%	13.90%	34.15%	98.58%
MODAL	Mode	11	0.17	0.29%	0.26%	0.12%	98.49%	98.58%	15.08%	3.05%	0.91%	1.03E-05	16.96%	35.06%	98.58%
MODAL	Mode	12	0.17	0.81%	0.33%	0.77%	99.30%	98.91%	15.85%	3.59%	0.08%	0.61%	20.55%	35.14%	99.19%
MODAL	Mode	13	0.15	0.02%	0.19%	7.32%	99.32%	99.10%	23.16%	5.15%	0.01%	0.05%	25.70%	35.15%	99.24%
MODAL	Mode	14	0.14	0.04%	0.19%	2.98%	99.36%	99.29%	26.14%	2.90%	1.23%	0.25%	28.60%	36.38%	99.49%
MODAL	Mode	15	0.13	0.16%	0.30%	0.05%	99.52%	99.59%	26.19%	0.75%	1.92%	1.82E-06	29.35%	38.29%	99.49%
MODAL	Mode	16	0.13	0.32%	5.05E-05	1.41%	99.83%	99.59%	27.60%	1.44%	0.08%	0.20%	30.80%	38.38%	99.69%
MODAL	Mode	17	0.11	0.05%	0.16%	18.29%	99.88%	99.76%	45.88%	3.30%	3.23%	0.07%	34.10%	41.61%	99.76%
MODAL	Mode	18	0.07	0.03%	0.10%	0.08%	99.91%	99.86%	45.96%	5.21%	0.04%	0.12%	39.31%	41.65%	99.88%
MODAL	Mode	19	0.07	0.04%	2.07E-05	4.48%	99.95%	99.86%	50.44%	0.66%	2.35%	0.08%	39.97%	44.00%	99.95%
MODAL	Mode	20	0.06	0.04%	0.10%	0.46%	99.99%	99.96%	50.90%	1.96%	0.13%	8.18E-05	41.93%	44.12%	99.96%
MODAL	Mode	21	0.04	1.56E-05	2.72E-05	21.33%	99.99%	99.96%	72.22%	2.25%	5.72%	2.93E-06	44.17%	49.84%	99.96%

Con 21 modi si soddisfano le specifiche richieste dalla normativa cogente in termini di massa partecipante complessiva nelle due direzioni orizzontali x e y (anche se in direzione verticale z non si raggiunge l'85% di massa partecipante, la componente verticale del sisma non produce effetti significativi sulla struttura in esame per cui, in accordo alle NTC2018, i risultati delle analisi ottenuti con 21 modi si ritengono validi).

Seguono alcune immagini rappresentative delle principali deformate modali della struttura in esame.

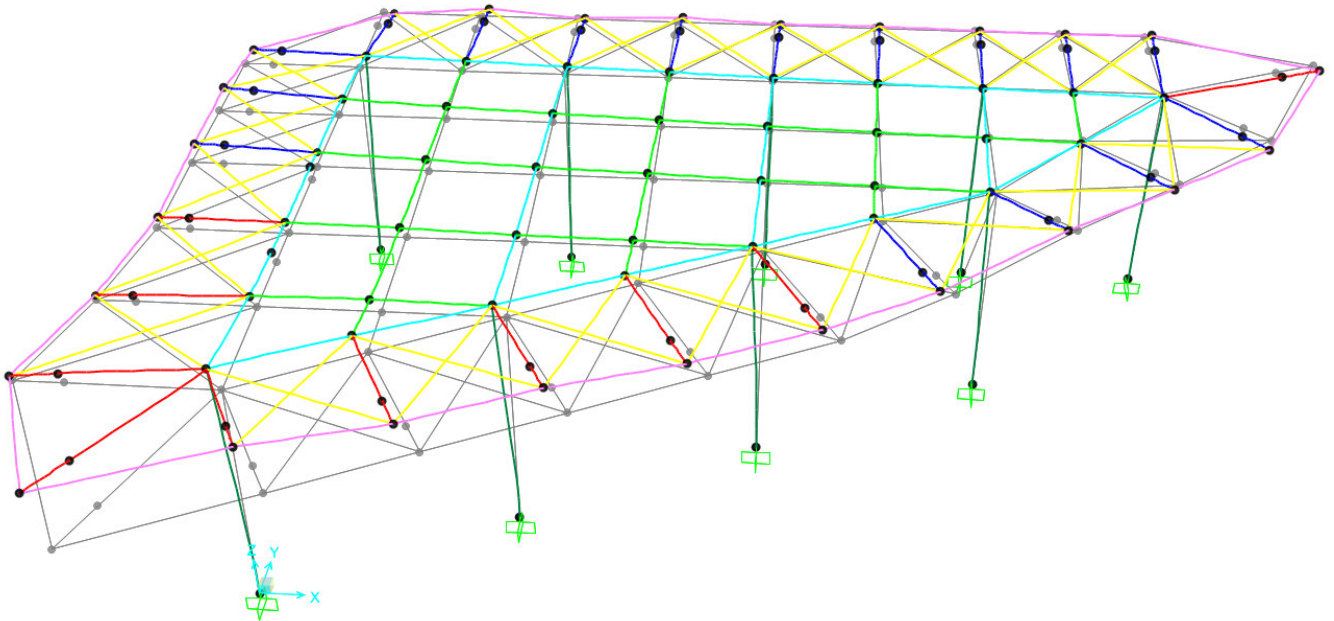


Figura 12. Deformata modale associata al primo modo.

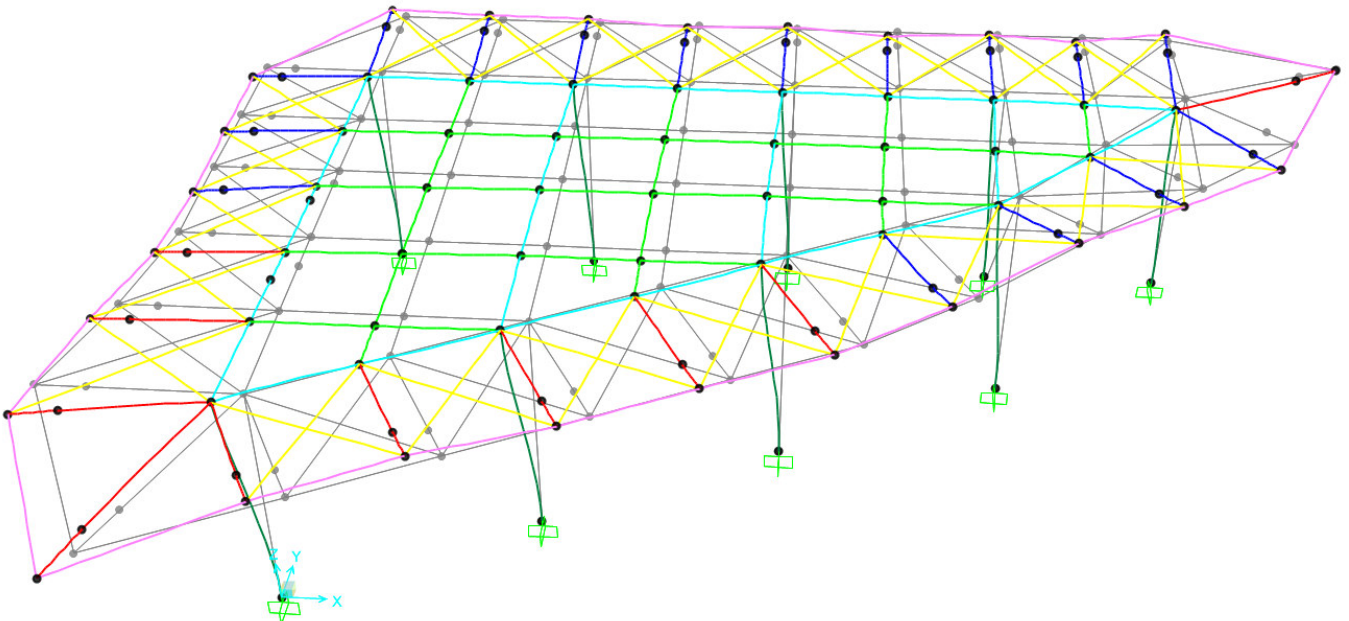


Figura 13. Deformata modale associata al secondo modo.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	47 di 90

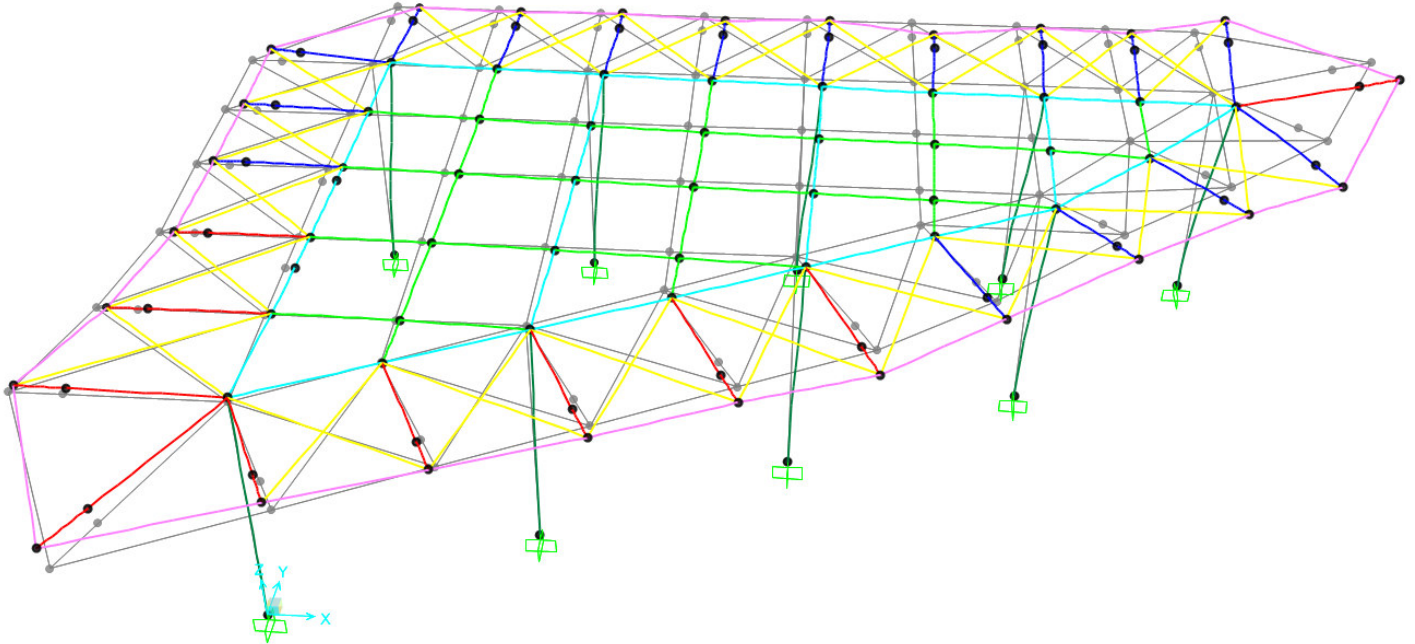


Figura 14. Deformata modale associata al terzo modo.

4.2 Diagrammi delle sollecitazioni

Si riportano di seguito i diagrammi qualitativi delle sollecitazioni di momento, taglio e sforzo normale nella combinazione di involucro SLU e nelle combinazioni sismiche.

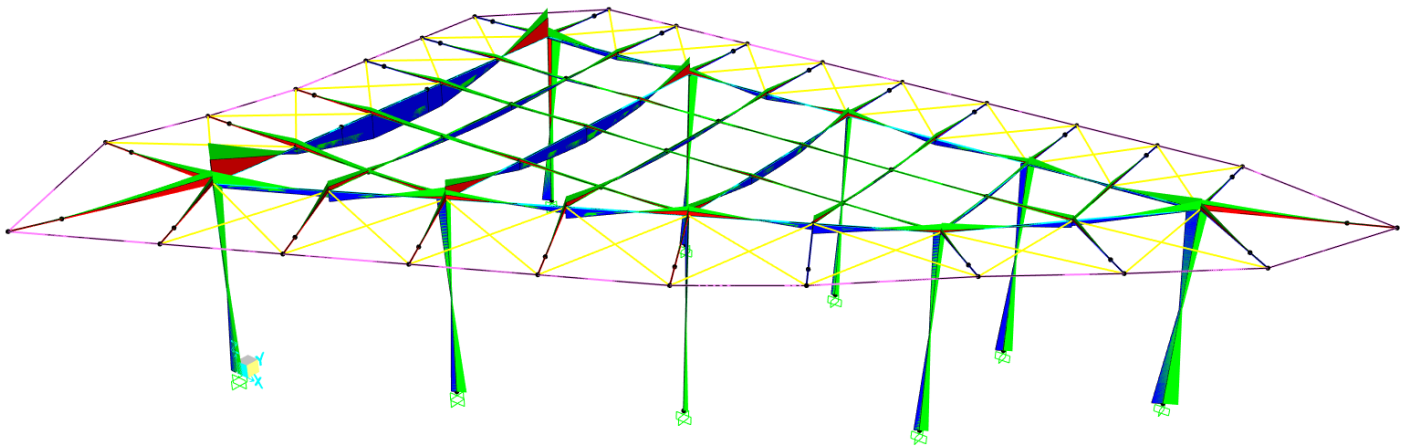


Figura 15. Diagramma del momento flettente M3-3 in combinazione involucro SLU.

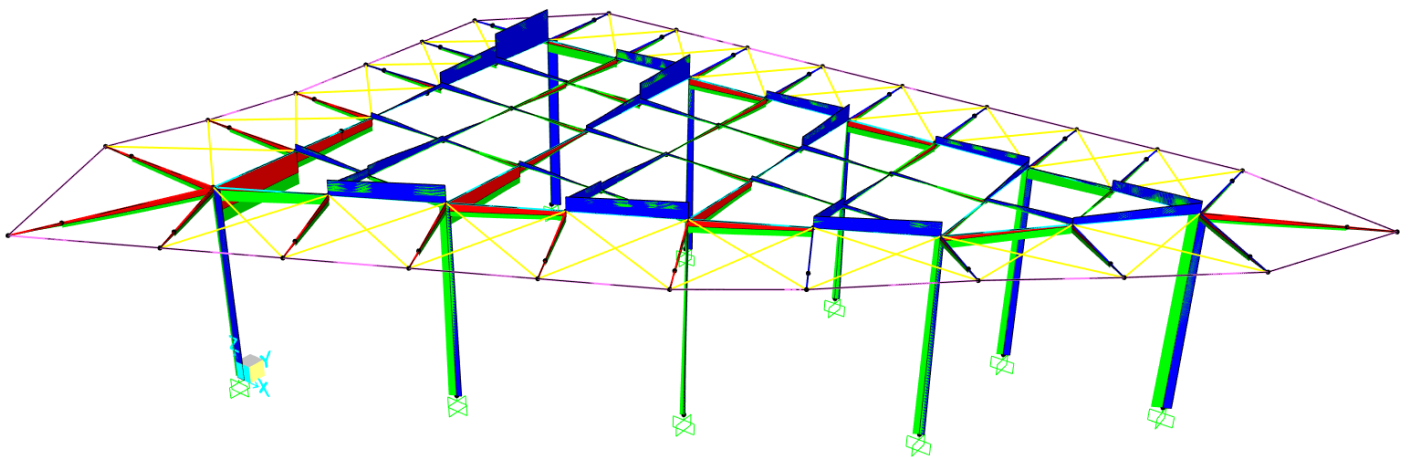


Figura 16. Diagramma del taglio V2-2 in combinazione involucro SLU.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	49 di 90

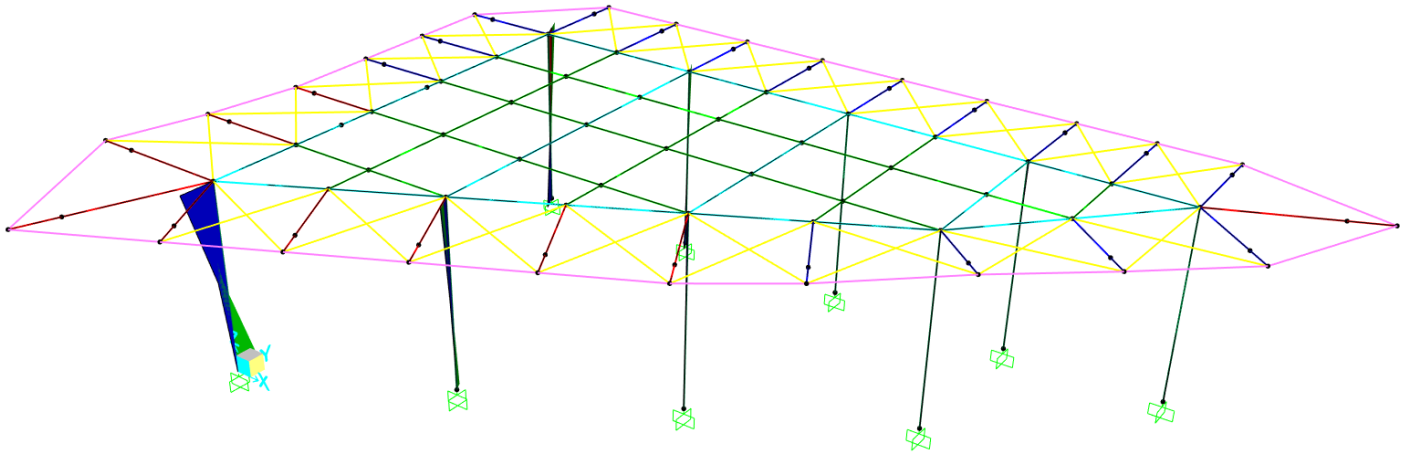


Figura 17. Diagramma del momento flettente M2-2 in combinazione di involucro SLU.

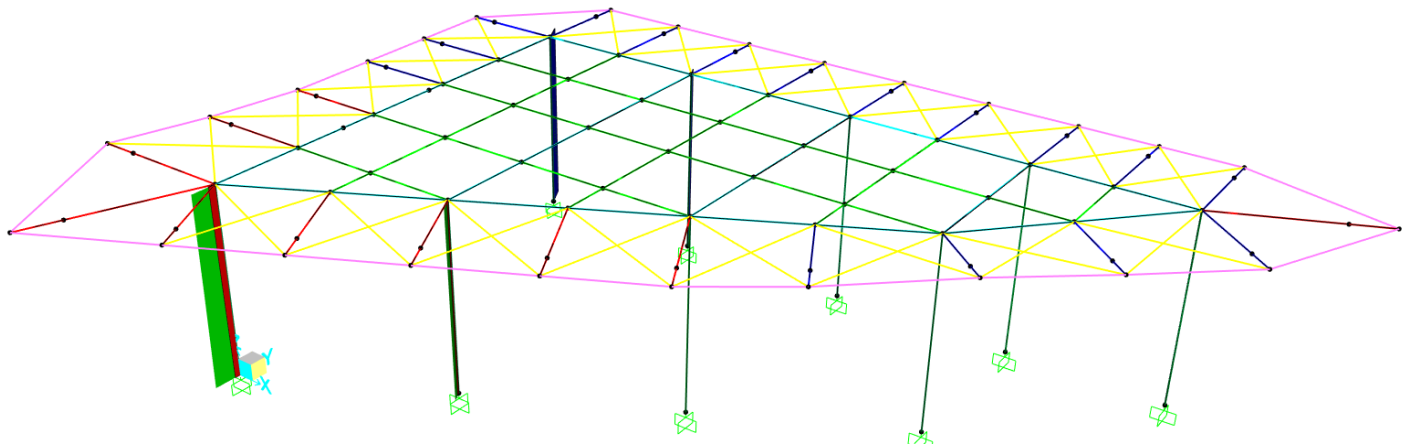


Figura 18. Diagramma del taglio V3-3 in combinazione di involucro SLU

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	50 di 90

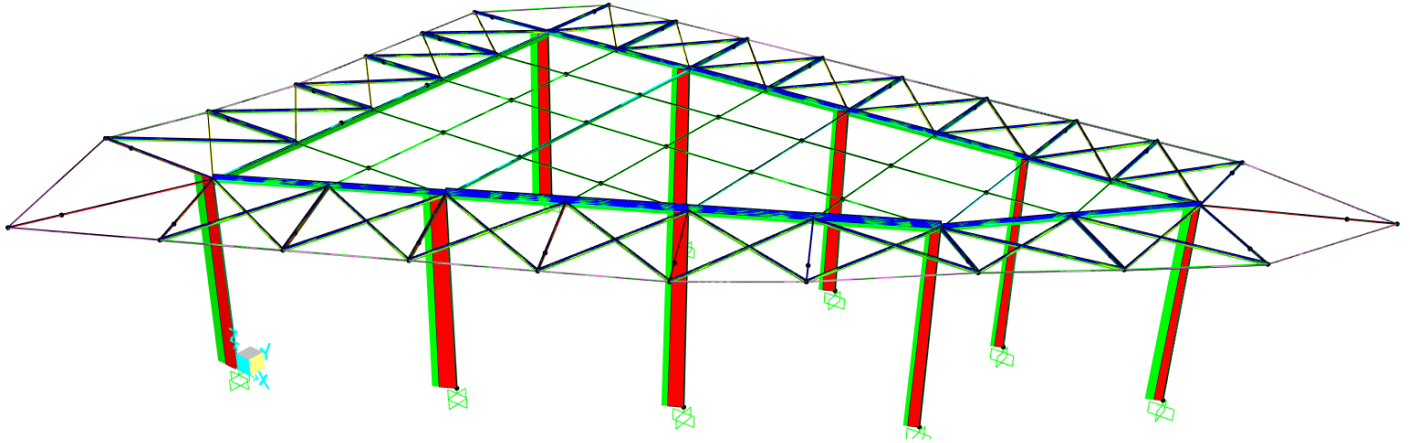


Figura 19 Diagramma dello sforzo normale in combinazione di involucro SLU.

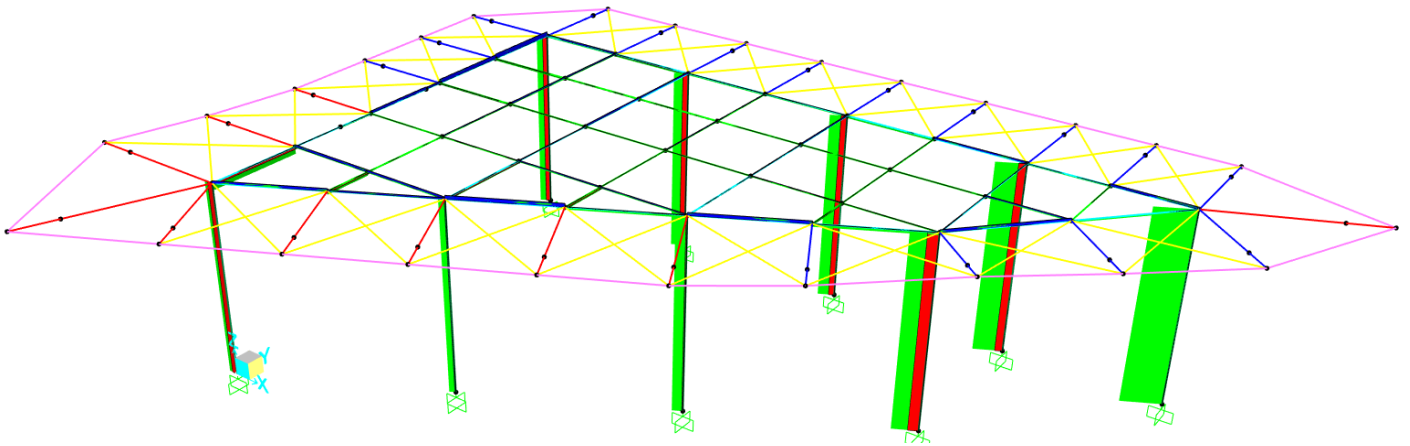


Figura 20 Diagramma del momento torcente in combinazione di involucro SLU.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	51 di 90

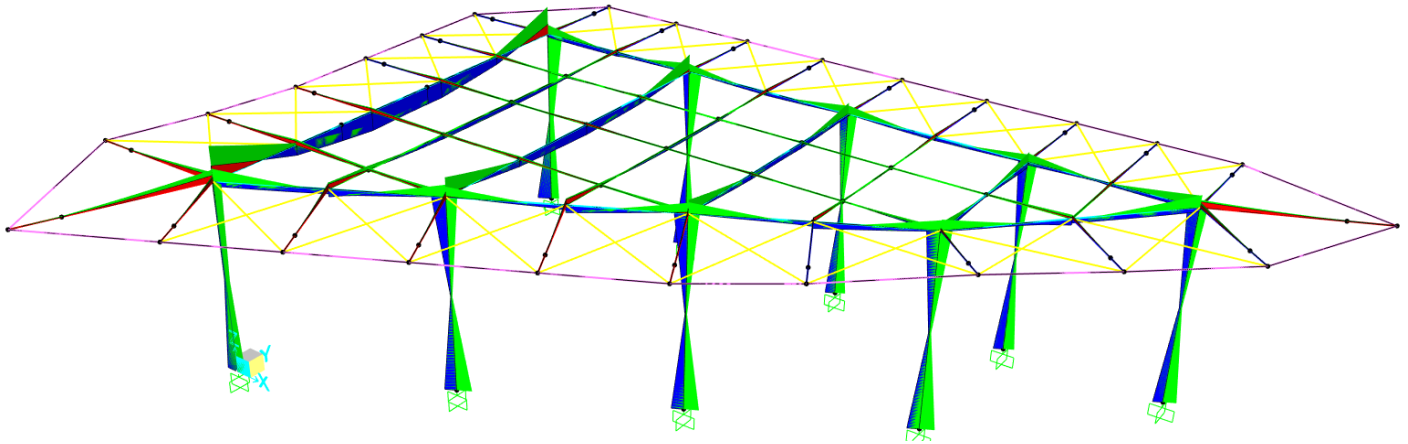


Figura 21. Diagramma del momento flettente M3-3 in combinazione involucro SLV.

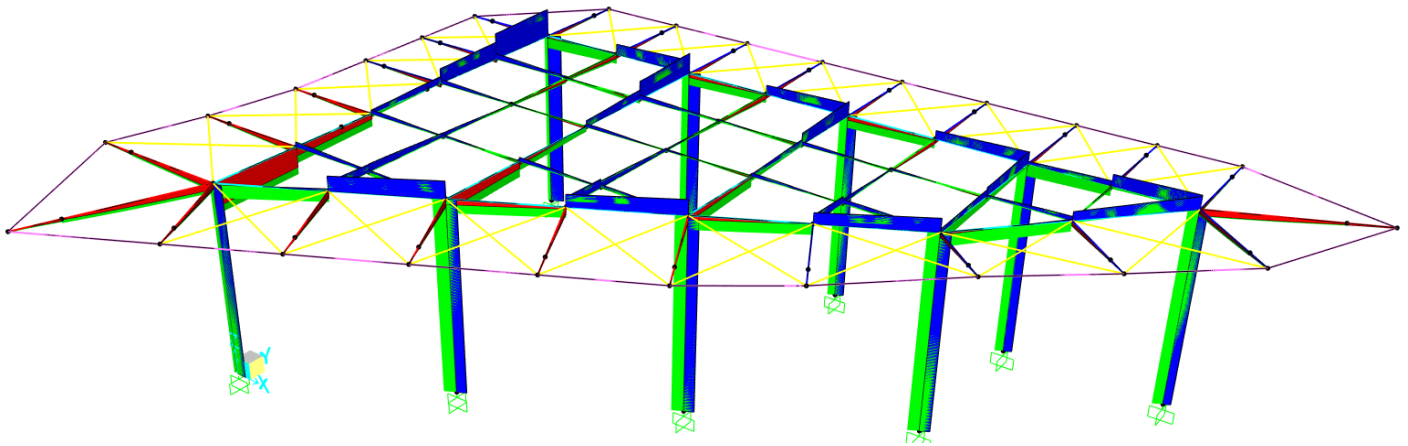


Figura 22. Diagramma del taglio V2-2 in combinazione involucro SLV.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	52 di 90

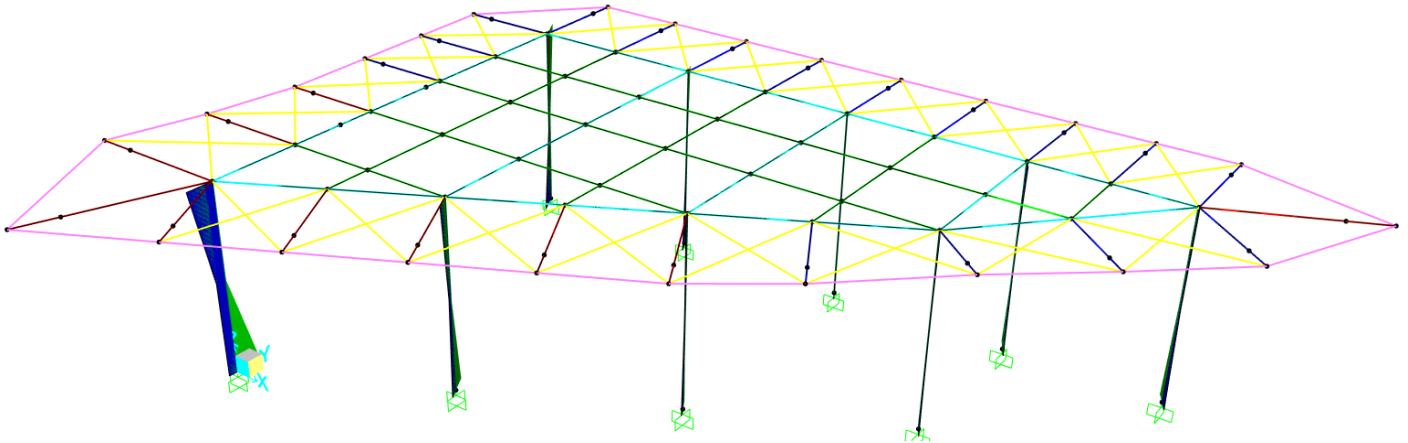


Figura 23. Diagramma del momento flettente M2-2 in combinazione di involucro SLV.

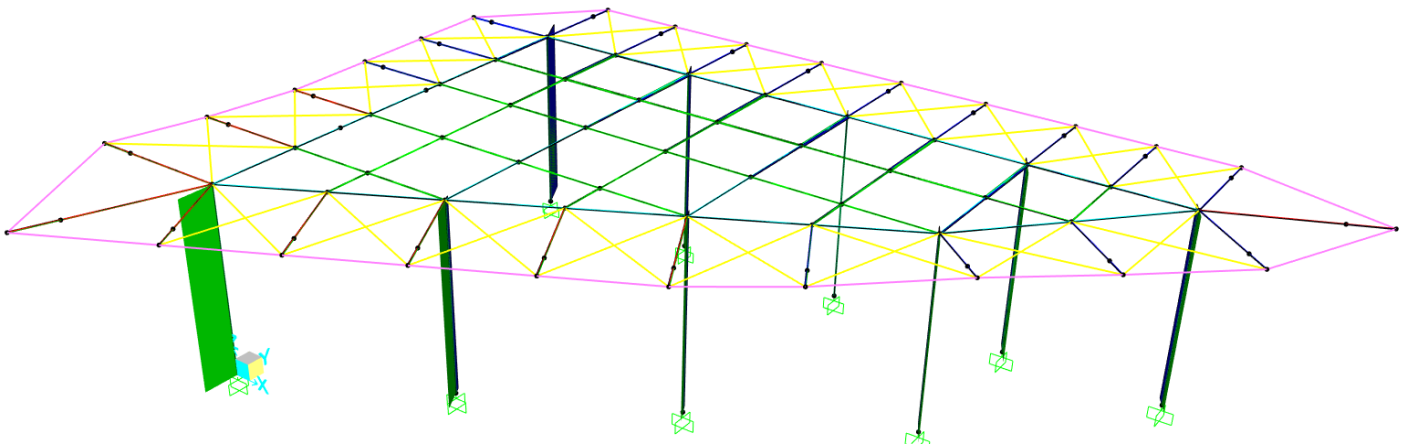


Figura 24. Diagramma del taglio V3-3 in combinazione di involucro SLV.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	53 di 90

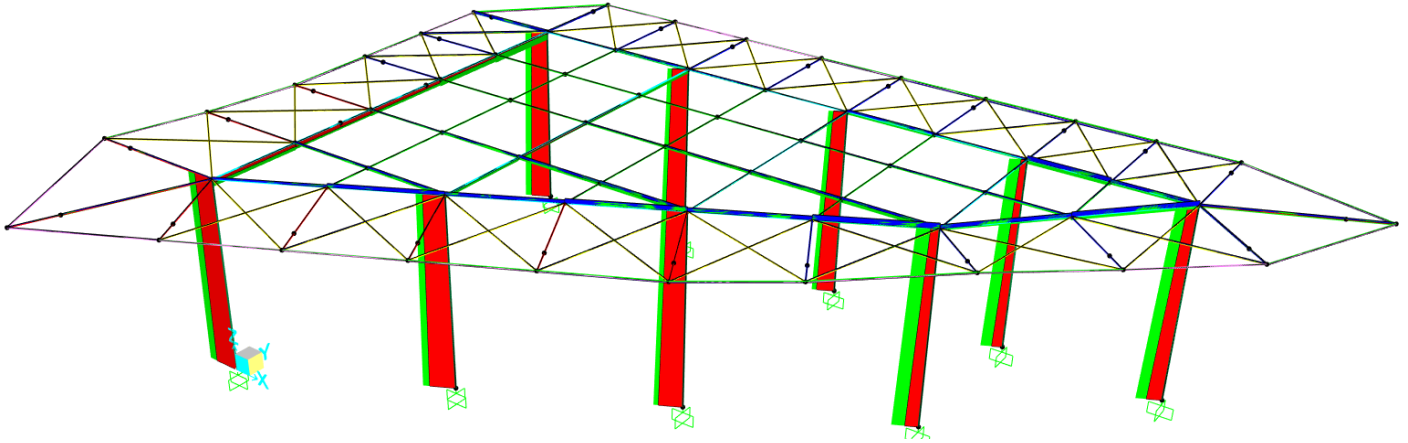


Figura 25 Diagramma dello sforzo normale in combinazione di inviluppo SLV.

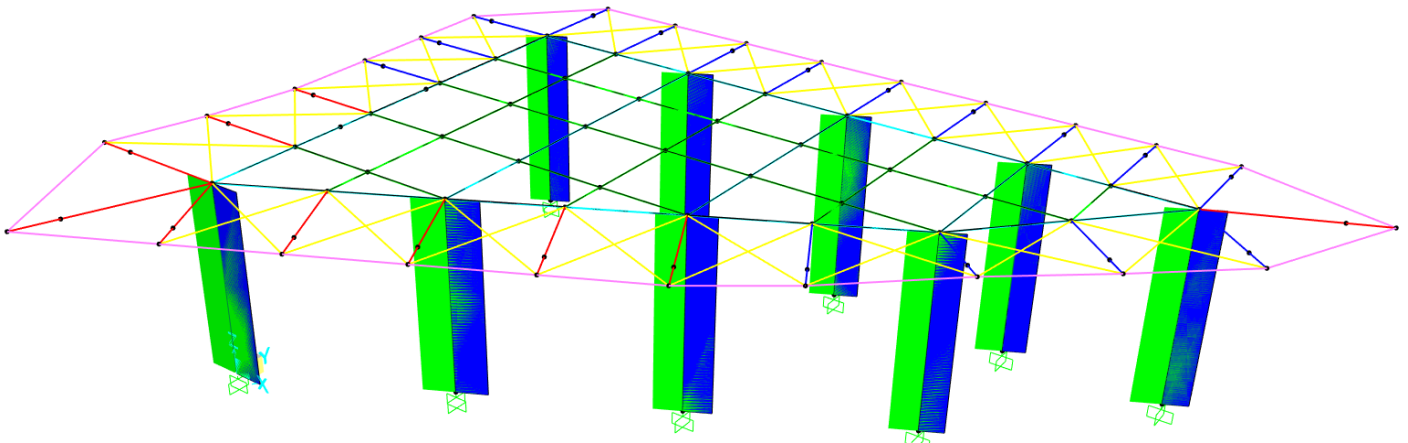



Figura 26 Diagramma del momento torcente in combinazione di inviluppo SLV.

	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	54 di 90

4.3 Verifiche strutturali di resistenza delle membrature

Si riportano di seguito le verifiche delle membrature in acciaio eseguite in accordo alla normative cogente NTC 2018, i cui parametri di progetto sono stati impostati come mostrato in figura, in cui si tiene conto anche degli effetti indotti dalla sollecitazione torsionale sugli elementi strutturali.

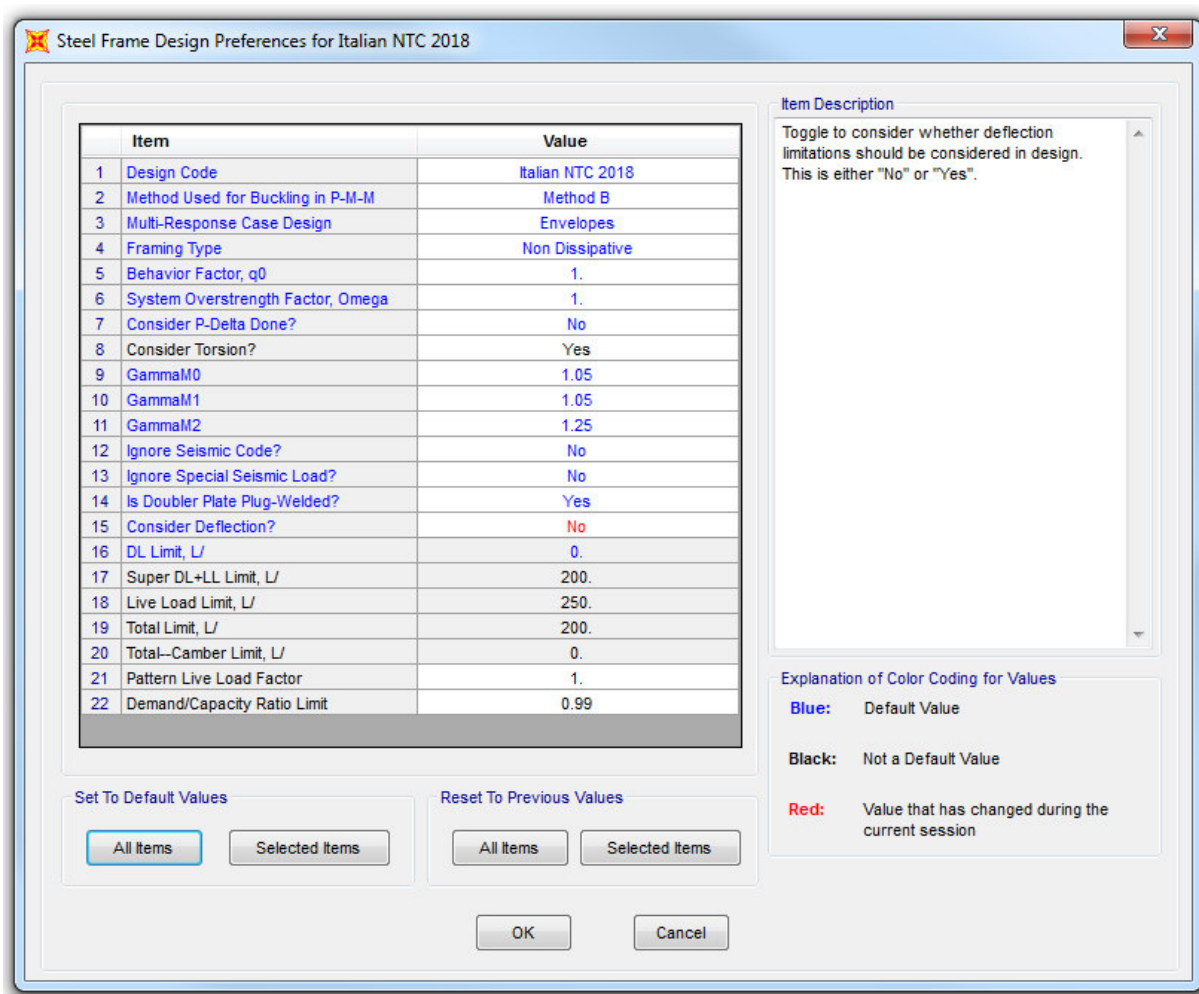


Figura 27. Parametri di progetto delle membrature orizzontali.

Si riportano di seguito i grafici dello sfruttamento degli elementi orizzontali e verticali, estratti dal modello di calcolo dopo aver impostato i parametri per la progettazione in accordo alla Normativa attuale sulle costruzioni.

Il grado di colore indica lo stato di verifica nei riguardi di una sollecitazione di pressoflessione deviata. I numeri rappresentano il tasso di lavoro a taglio degli elementi strutturali per le combinazioni di carico allo SLU (condizione statica e sismica).

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00	D44CL	FV 01 00 003	A	55 di 90

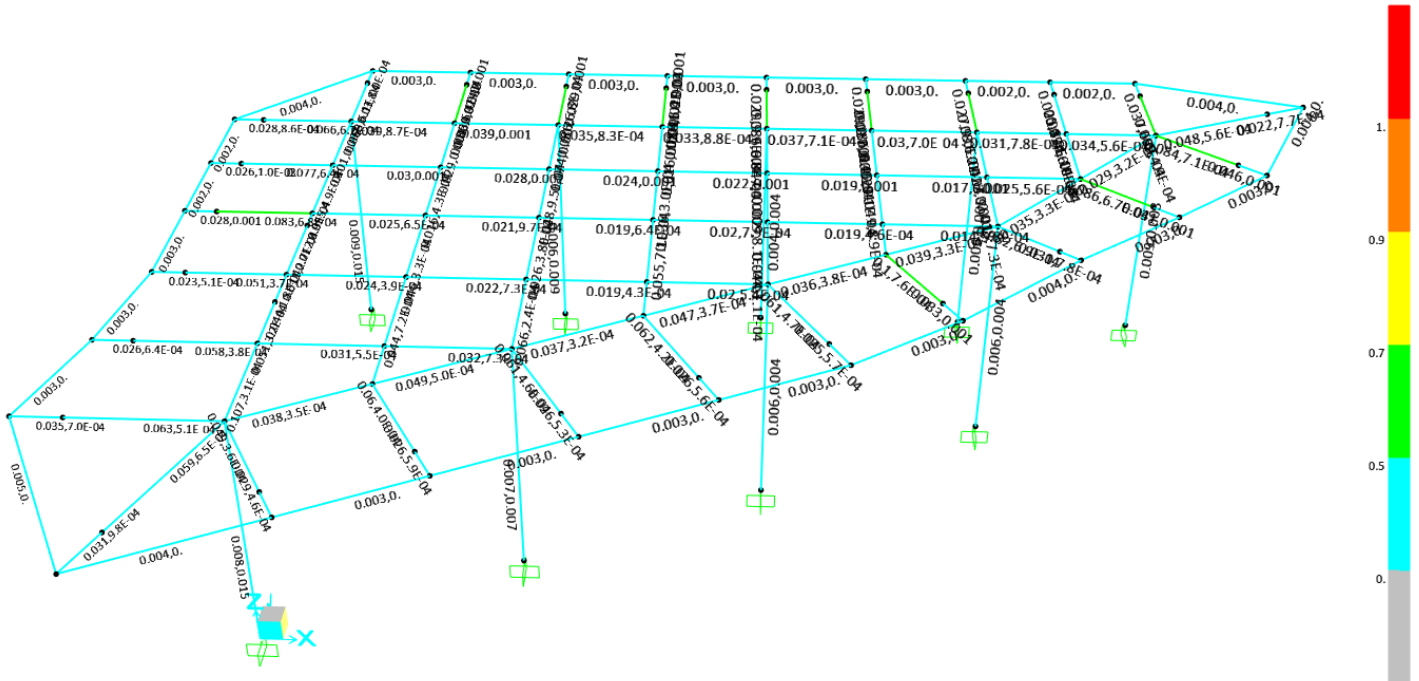
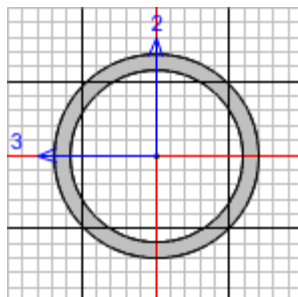


Figura 28. Sfruttamento delle membrature in acciaio.

A seguire si riportano i report delle verifiche effettuate per il frame più sollecitato di ogni tipologia di elemento strutturale

4.3.1 COLONNA TUBOLARE $\Phi 508 \times 40$



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

Frame : PIL5	X Mid: 0.002	Combo: U9 ven	Design Type: Column
Length: 7.47	Y Mid: 17.823	Shape: T_508x40	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 7.47	Z Mid: 3.735	Class: Class 1	Rolled : No

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No	Ignore Special EQ Load? No	D/P Plug Welded? Yes
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=0.99

Aeff=0.059	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.059	Iyy=0.002	iyy=0.166	Wel,yy=0.006	Weff,yy=0.006
It=0.003	Izz=0.002	izz=0.166	Wel,zz=0.006	Weff,zz=0.006
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.508	Wpl,yy=0.009	Av,y=0.037
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=0.009	Av,z=0.037

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
7.47	-374.462	-163.23	-493.868	29.297	105.042	-0.535

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7))

D/C Ratio: $0.194 = 0.019 + \sqrt{(0.055)^2 + (0.166)^2} < 0.99$ OK
 $= (N_{Ed}/N_{Rd}) + \sqrt{(M_{y,Ed}/M_{y,Rd})^2 + (M_{z,Ed}/M_{z,Rd})^2}$ (EC3 6.2.1(7))

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-374.462	19883.589	19883.589

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	19883.589	21595.258	4750088.092	30239.209	1.

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.49	34452.628	0.778	0.945	0.676	13435.156
MajorB (y-y)	c	0.49	99948.573	0.457	0.667	0.867	17233.249
Minor (z-z)	c	0.49	30239.209	0.831	1.	0.643	12780.333
MinorB (z-z)	c	0.49	92990.709	0.474	0.679	0.858	17050.368
Torsional TF	c	0.49	30239.209	0.831	1.	0.643	12780.333



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	57 di 90

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	-163.23	-163.23	-163.23	-163.23
Minor (z-z)	-493.868	-493.868	-110.162	-197.547

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	2969.252	2969.252	2969.252	2969.252
Minor (z-z)	2969.252	2969.252	2969.252	

	Curve d	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB		0.76	0.139	0.487	1.	1.805	160697.192

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.536	0.241	0.322	0.402

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	29.297	0.535	7308.261	0.004	OK
Minor (y)	105.042	0.535	7308.261	0.014	OK

	Vpl, Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	7308.261	1.	0.



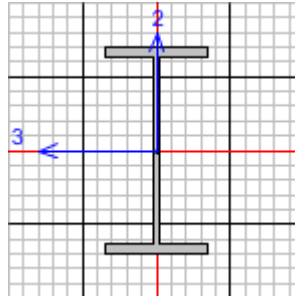
**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	58 di 90

4.3.2 TRAVE PRINCIPALE HE600B DI COLLEGAMENTO DELLE COLONNE



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

Frame : 23	X Mid: 1.866E-04	Combo: U9 ven	Design Type: Beam
Length: 3.763	Y Mid: 1.881	Shape: HE600B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 2.822	Z Mid: 7.47	Class: Class 1	Rolled : Yes

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

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=0.99

Aeff=0.027	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.027	Iyy=0.002	iyy=0.252	Wel,yy=0.006	Weff,yy=0.006
It=6.770E-06	Izz=1.353E-04	izz=0.071	Wel,zz=9.020E-04	Weff,zz=9.020E-04
Iw=1.099E-05	Iyz=0.	h=0.6	Wpl,yy=0.006	Av,y=0.019
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=0.001	Av,z=0.011

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2.822	-115.914	-99.028	0.028	-215.741	0.008	-0.556

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

D/C Ratio: 0.352 = 0.016 + 0.336 + 0. < 0.99 OK
 = $\frac{N_{Ed}}{(\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1})} + k_{zy} \frac{(M_{y,Ed} + N_{Ed} e_{Ny})}{(\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1})} + k_{zz} \frac{(M_{z,Ed} + N_{Ed} e_{Nz})}{(M_{z,Rk} / \gamma_{M1})}$ (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd		
	Force	Capacity	Capacity		
Axial	-115.914	9128.571	9128.571		
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	9128.571	9914.4	31541.445	31541.445	1.



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT0I	03	D26CL	FV 0303 002	A	59 di 90

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	0.21	11157.156	0.927	1.006	0.716	6536.255
MajorB(y-y)	a	0.21	11157.156	0.927	1.006	0.716	6536.255
Minor (z-z)	b	0.34	19807.631	0.696	0.826	0.786	7176.619
MinorB(z-z)	b	0.34	19807.631	0.696	0.826	0.786	7176.619
Torsional TF	b	0.34	31541.445	0.551	0.712	0.861	7857.711

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm,Ed Moment	Meq,Ed Moment
Major (y-y)	-99.028	-733.197	-315.767	-399.253
Minor (z-z)	0.028	0.052	0.036	0.039

	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	2172.262	2172.262	2172.262	2172.262
Minor (z-z)	470.29	470.29	470.29	

	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB	b	0.34	0.428	0.631	1.	1.901	12424.316

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.552	0.459	0.996	0.764

SHEAR DESIGN

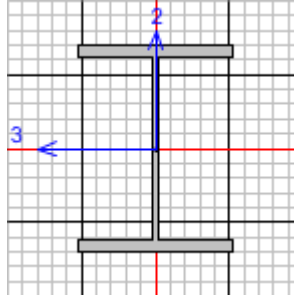
	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	215.741	0.556	2163.784	0.1	OK
Minor (y)	0.008	0.556	3636.563	2.315E-06	OK

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	2163.784	1.	0.471

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	60 di 90

4.3.3 TRAVE HE400B SECONDARIA


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

Frame : 50	X Mid: 10.59	Combo: U9 ven	Design Type: Beam
Length: 1.881	Y Mid: 6.584	Shape: HE400B	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 1.881	Z Mid: 7.47	Class: Class 1	Rolled : Yes

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

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=0.99

Aeff=0.02	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.02	Iyy=5.768E-04	iyy=0.171	Wel,yy=0.003	Weff,yy=0.003
It=3.610E-06	Izz=1.082E-04	izz=0.074	Wel,zz=7.213E-04	Weff,zz=7.213E-04
Iw=3.824E-06	Iyz=0.	h=0.4	Wpl,yy=0.003	Av,y=0.015
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=0.001	Av,z=0.007

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
1.881	-1.926	-192.093	0.524	72.934	-0.521	-0.272

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq 4.2.38(y))
 D/C Ratio: 0.176 = 0.176 < 0.99 OK
 = (My,Ed/Mn,y,Rd) (NTC Eq 4.2.38(y))

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-1.926	6694.286	6694.286

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	6694.286	7270.56	73159.063	73159.063	1.

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	a	0.21	337769.156	0.144	0.505	1.	6694.286
MajorB (y-y)	a	0.21	337769.156	0.144	0.505	1.	6694.286
Minor (z-z)	b	0.34	63360.996	0.333	0.578	0.952	6371.958
MinorB (z-z)	b	0.34	63360.996	0.333	0.578	0.952	6371.958
Torsional TF	b	0.34	73159.063	0.31	0.567	0.96	6429.463



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	61 di 90

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med, span Moment	Mm, Ed Moment	Meq, Ed Moment
Major (y-y)	-192.093	-192.093	-192.093	-192.093
Minor (z-z)	0.524	0.524	0.035	0.21

	Mc, Rd Capacity	Mv, Rd Capacity	Mn, Rd Capacity	Mb, Rd Capacity
Major (y-y)	1092.724	1092.724	1092.724	1090.857
Minor (z-z)	373.257	373.257	373.257	

	Curve b	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	psi	Mcr
LTB		0.34	0.256	0.542	0.998	1.378	17454.151

	kyy	kyz	kzy	kzz
Factors	0.723	0.24	0.933	0.4

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc, Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	72.934	0.272	1370.299	0.053	OK
Minor (y)	0.521	0.272	2937.359	0.	OK

	Vpl, Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	1370.299	1.	0.347



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	62 di 90

4.3.4 TRAVE PRINCIPALE A DOPPIA T H VAR. 400-200mm A SBALZO DALLE COLONNE

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

Frame : 6	X Mid: -0.901	Combo: U9 ven	Design Type: Beam
Length: 5.045	Y Mid: -2.356	Shape: VAR2	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 5.045	Z Mid: 7.47	Class: Class 1	Rolled : No

Interaction=Method B	MultiResponse=Envelopes	P-Delta Done? No
Consider Torsion? No	Ignore Special EQ Load? No	D/P Plug Welded? Yes
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=0.99

Aeff=0.018	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.018	Iyy=2.028E-04	iyy=0.105	Wel,yy=0.002	Weff,yy=0.002
It=3.175E-06	Izz=1.126E-04	izz=0.079	Wel,zz=7.504E-04	Weff,zz=7.504E-04
Iw=1.425E-06	Iyz=0.	h=0.25	Wpl,yy=0.002	Av,y=0.015
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=0.001	Av,z=0.003

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
5.045	-7.076	-12.857	-0.06	-27.649	-0.035	0.

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

D/C Ratio: 0.457 = 0.002 + 0.454 + 0. < 0.99 OK

$$= \frac{Ned}{(\chi_z NRk / \Gamma M1)} + kzy \frac{(My, Ed + NEd eNy)}{(\chi_{LT} My, Rk / \Gamma M1)} + kzz \frac{(Mz, Ed + NEd eNz)}{(Mz, Rk / \Gamma M1)}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc, Rd	Nt, Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	-7.076	6085.714	6085.714				
	Npl, Rd	Nu, Rd	Ncr, T	Ncr, TF	An/Ag		
	6085.714	6609.6	18620.905	18363.95	1.		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb, Rd
Major (y-y)	b	0.34	16512.213	0.622	0.765	0.826	5025.729
MajorB (y-y)	b	0.34	16512.213	0.622	0.765	0.826	5025.729
Minor (z-z)	c	0.49	5155.435	1.113	1.343	0.477	2904.179
MinorB (z-z)	c	0.49	5155.435	1.113	1.343	0.477	2904.179
Torsional TF	c	0.49	18363.95	0.59	0.77	0.791	4816.012

MOMENT DESIGN

	Med	Med, span	Mm, Ed	Meq, Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	-12.857	-244.668	-12.857	-183.501
Minor (z-z)	-0.06	-0.239	-0.149	-0.167
	Mc, Rd	Mv, Rd	Mn, Rd	Mb, Rd
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	630.759	630.759	630.759	538.271
Minor (z-z)	384.161	384.161	384.161	



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	63 di 90

LTB	Curve c	AlphaLT 0.49	LambdaBarLT 0.54	PhiLT 0.729	ChiLT 0.853	psi 1.761	Mcr 2268.189
-----	------------	-----------------	---------------------	----------------	----------------	--------------	-----------------

Factors	kyy 0.559	kyz 0.421	kzy 0.999	kzz 0.702
---------	--------------	--------------	--------------	--------------

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	27.649	0.	585.598	0.047	OK
Minor (y)	0.035	0.	2927.989	1.212E-05	OK

Reduction	Vpl,Rd 585.598	Eta 1.	LambdabarW 0.187
-----------	-------------------	-----------	---------------------



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	64 di 90

4.3.5 TRAVE PRINCIPALE A DOPPIA TH VAR. 300-200mm A SBALZO DALLE COLONNE

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

Frame : 61	X Mid: 18.384	Combo: U9 ven	Design Type: Beam
Length: 3.119	Y Mid: 8.028	Shape: VAR1	Frame Type: Non Dissipative
Loc : 3.119	Z Mid: 7.47	Class: Class 1	Rolled : No

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

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=0.99

Aeff=0.008	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.008	Iyy=7.276E-05	iyy=0.095	Wel,yy=6.472E-04	Weff,yy=6.472E-04
It=0.	Izz=2.002E-05	izz=0.05	Wel,zz=2.002E-04	Weff,zz=2.002E-04
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.225	Wpl,yy=7.298E-04	Av,y=0.006
E=210000000.	fy=355000.	fu=510000.	Wpl,zz=3.049E-04	Av,z=0.002

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
3.119	-29.455	-6.045	0.003	-25.279	0.003	0.

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

D/C Ratio: 0.655 = 0.022 + 0.633 + 0. < 0.99 OK

$$= \frac{NEd}{(Chi_z NRk/GammaM1)} + kzy \frac{(My,Ed+NEd eNy)}{(Chi_LT My,Rk/GammaM1)} + kzz \frac{(Mz,Ed+NEd eNz)}{(Mz,Rk/GammaM1)}$$
 (NTC Eq C4.2.38)

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-29.455	2687.857	2687.857

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	2687.857	2919.24	5707.042	5668.196	1.

	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	b	0.34	15499.433	0.427	0.63	0.915	2460.279
MajorB (y-y)	b	0.34	15499.433	0.427	0.63	0.915	2460.279
Minor (z-z)	c	0.49	2398.306	1.085	1.305	0.492	1323.496
MinorB (z-z)	c	0.49	2398.306	1.085	1.305	0.492	1323.496
Torsional TF	c	0.49	5668.196	0.706	0.873	0.721	1938.489

MOMENT DESIGN

	Med	Med,span	Mm,Ed	Meq,Ed
	Moment	Moment	Moment	Moment
Major (y-y)	-6.045	-128.464	-6.045	-96.348
Minor (z-z)	0.003	0.013	0.008	0.009

	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity
Major (y-y)	246.725	246.725	246.725	201.418
Minor (z-z)	103.077	103.077	103.077	



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	65 di 90


LTB	Curve c	AlphaLT 0.49	LambdaBarLT 0.605	PhiLT 0.782	ChiLT 0.816	psi 1.777	Mcr 707.793
-----	------------	-----------------	----------------------	----------------	----------------	--------------	----------------

Factors		kyy 0.554	kyz 0.433	kzy 0.993	kzz 0.722		
---------	--	--------------	--------------	--------------	--------------	--	--

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Ted Torsion	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major (z)	25.279	0.	380.639	0.066	OK
Minor (y)	0.003	0.	1171.196	2.708E-06	OK

Reduction	Vpl,Rd 380.639	Eta 1.	LambdabarW 0.271
-----------	-------------------	-----------	---------------------

	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	66 di 90

4.3.6 CONTROVENTI – FUNI $\Phi 32$

I controventi di piano sono stati modellati con elementi frame svincolati a momento alle estremità, con modulo elastico dell'acciaio associato dimezzato per tener conto che nella realtà resistono solo a trazione, mentre nelle analisi di tipo lineare svolte sul modello di calcolo sono considerati reagenti sia a trazione che a compressione.

La verifica viene eseguita confrontando la resistenza con il doppio dello sforzo assiale del controvento.

Il massimo sforzo di trazione nei controventi è pari a:

$$N_{Ed} = 2 \cdot N_{Ed,T} = 2 \cdot 26.23 \text{ kN} = 52.46 \text{ kN}$$

Utilizzando delle funi realizzate con acciaio S275, il massimo sforzo di trazione sopportabile risulta:

$$N_{Rd} = A \cdot f_{yd} = 203.93 \text{ kN}$$

Come area resistente è stato considerato il 75% di una barra $\Phi 32$ per tener conto di eventuali filettature.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	67 di 90

4.4 Verifiche strutturali di deformabilità delle membrature in acciaio

Le verifiche di deformabilità vengono condotte con riferimento alle prescrizioni riportate al paragrafo §4.2.4.2.1 delle NTC 2018 che pone dei limiti sia agli abbassamenti generati dalla combinazione di carico caratteristica (SLE rara) sia a quelli generati dai soli carichi variabili. Tali valori limite sono espressi come funzione della luce L dell'elemento che nel caso di elementi a sbalzo è pari al doppio della luce dello stesso.

Tab. 4.2.XII - Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie

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.

Figura 29. Limiti di deformabilità

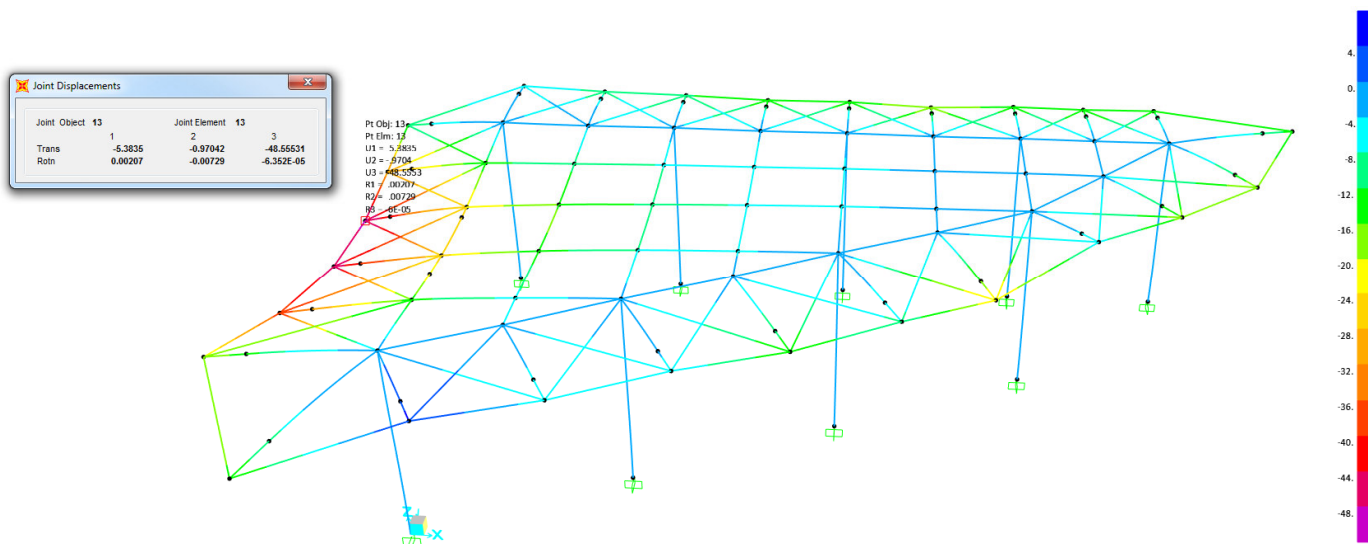
Si considera il caso di coperture in generale, essendo in questo caso la copertura accessibile solo per manutenzione. Si decide inoltre a favore di sicurezza di effettuare la verifica con gli spostamenti assoluti e non con quelli relativi.

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	68 di 90

4.4.1 Travi principali a sbalzo Hvar. 400-200mm

Nell'immagine a seguire si riporta lo spostamento verticale massimo delle travi principali a sbalzo di altezza variabile tra 400 e 200mm per le combinazioni SLE rare.

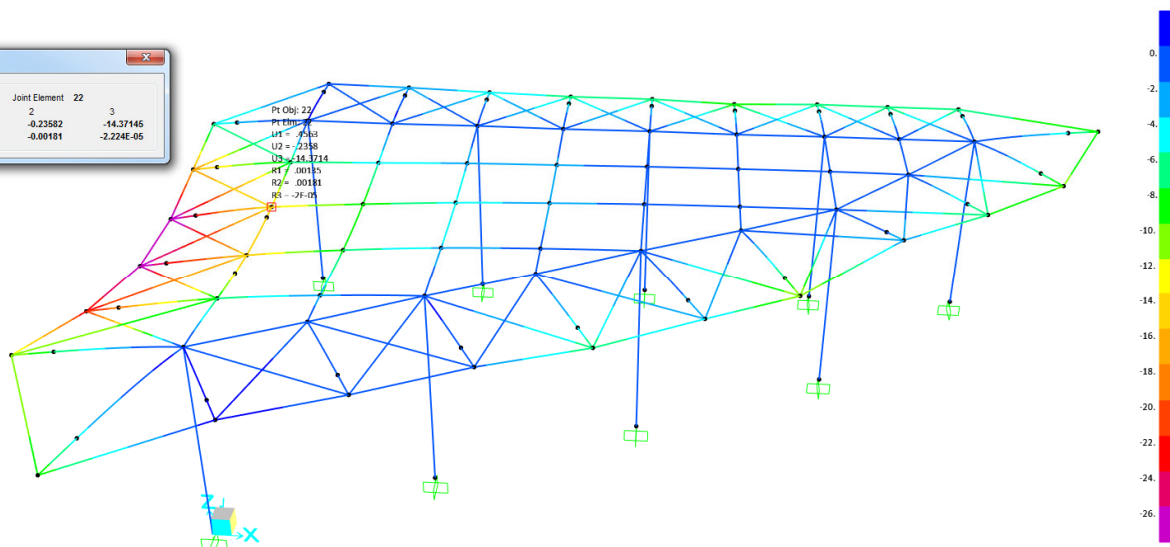


Il massimo spostamento verticale (assoluto) per le combinazioni SLE rare è:

$$U_{3 \max, perm+var} = 48.55 \text{ mm.}$$

Alle travi principali a sbalzo di altezza variabile tra 400 e 200mm viene data una monta iniziale pari allo spostamento assoluto massimo della trave di collegamento dei pilastri alle quali sono collegate, per i soli carichi permanenti G_{1k} incrementati del 10% per tener conto del peso delle unioni e G_{2k} .

Joint Object	Joint Element		
22	1	2	3
Trans	-0.4563	-0.23582	-14.37145
Rotn	0.00135	-0.00181	-2.224E-05



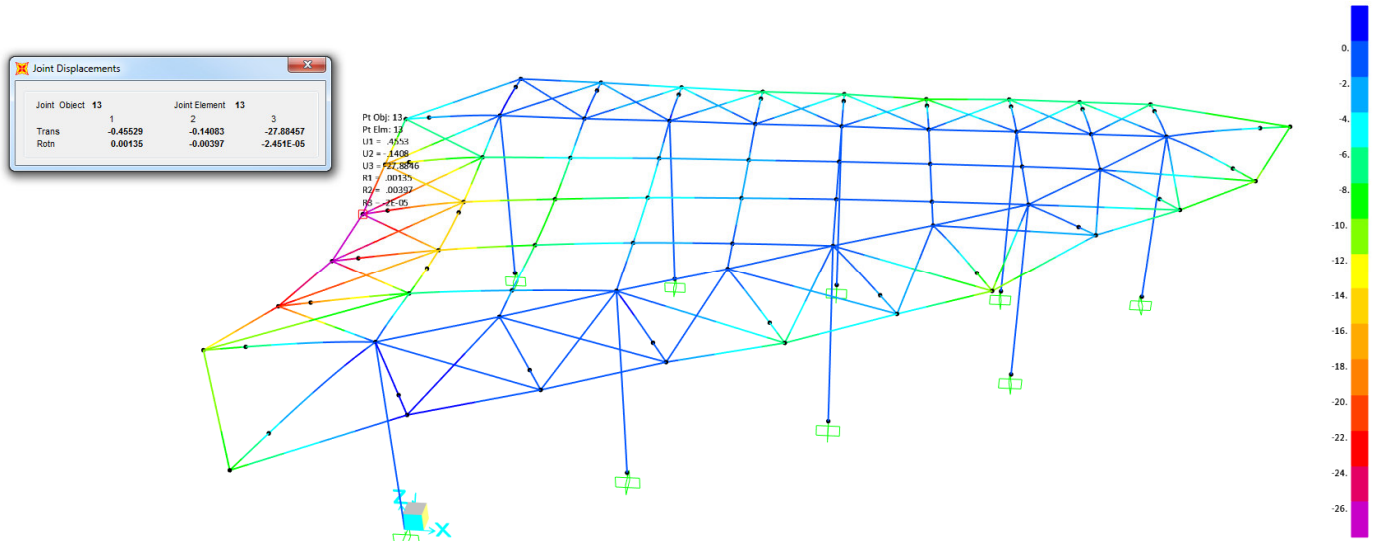
$$U_{3\text{ monta}} = 14.40 \text{ mm.}$$

Come riportato di seguito, il massimo spostamento verticale (assoluto) dovuto alla somma dei carichi permanenti e di quelli variabili, depurato della monta iniziale, risulta inferiore al valore limite, ottenuto considerando una lunghezza di riferimento pari al doppio della lunghezza della trave, essendo essa a sbalzo:

$$\delta_{max} = U_{3max,perm+var} - U_{3,mona} = 48.55 \text{ mm} - 14.40 \text{ mm} = 34.15 \text{ mm} < \frac{L_{rif}}{200} = \frac{4000 * 2}{200} = 40.00 \text{ mm}$$

Verifica soddisfatta

Nell'immagine a seguire si riporta lo spostamento verticale massimo delle travi principali a sbalzo dalle colonne per i soli carichi permanenti G_{1k} incrementati del 10% per tener conto del peso delle unioni e G_{2k} .



Il massimo spostamento verticale (assoluto) all'estremità della trave per per i soli carichi permanenti G_{1k} e G_{2k} è:

$$U_{3max,perm} = 27.88mm.$$

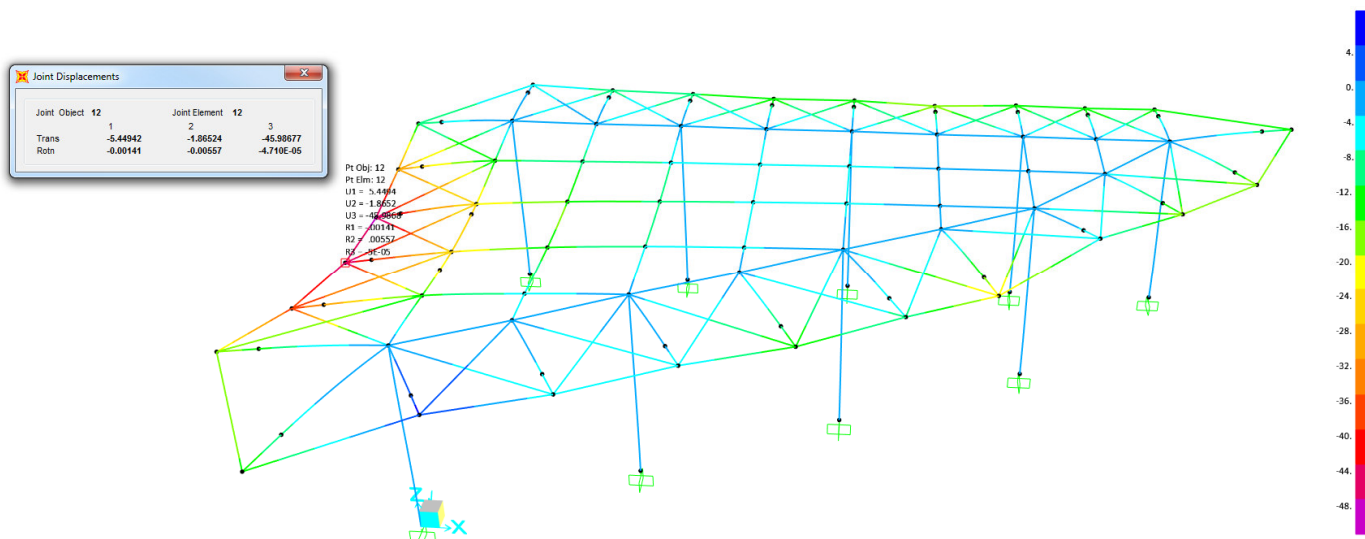
Il massimo spostamento verticale (assoluto) dovuto ai soli carichi variabili, considerando una lunghezza di riferimento pari al doppio della lunghezza della trave, essendo essa a sbalzo, è pari a:

$$\delta_{max,var} = U_{3max,perm+var} - U_{3max,perm} = 48.55 \text{ mm} - 27.88 \text{ mm} = 20.67 < \delta_{var,max} = \frac{L_{rif}}{250} = \frac{4000 * 2}{250} = 32.00 \text{ mm}$$

Verifica soddisfatta

4.4.2 Travi principali a sbalzo Hvar. 300-200mm

Nell'immagine a seguire si riporta lo spostamento verticale massimo delle travi principali a sbalzo di altezza variabile tra 400 e 200mm per le combinazioni SLE rare.

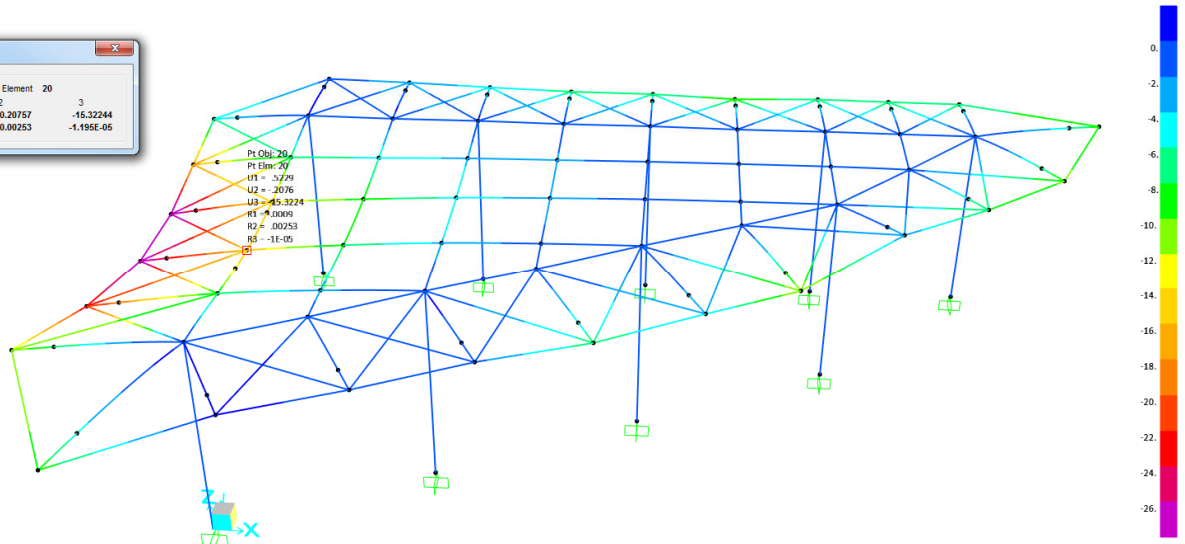


Il massimo spostamento verticale (assoluto) per le combinazioni SLE rare è:

$$U_{3 \max, perm+var} = 45.99 \text{ mm.}$$

Alle travi principali a sbalzo dalle colonne di altezza variabile tra 400 e 200mm viene data una monta iniziale pari allo spostamento assoluto massimo della trave di collegamento dei pilastri su cui sono incastrate, per i soli carichi permanenti G_{1k} incrementati del 10% per tener conto del peso delle unioni e G_{2k} .

Joint Object	20	Joint Element	20	3
Trans	-0.52291	-0.20757	-15.32244	
Rotn	-8.967E-04	-0.00253	-1.195E-05	



$$U_{3\text{ monta}} = 15.32 \text{ mm.}$$

Come riportato di seguito, il massimo spostamento verticale (assoluto) dovuto alla somma dei carichi permanenti e di quelli variabili, depurato della monta iniziale, risulta inferiore al valore limite, ottenuto considerando una lunghezza di riferimento pari al doppio della lunghezza della trave, essendo essa a sbalzo:

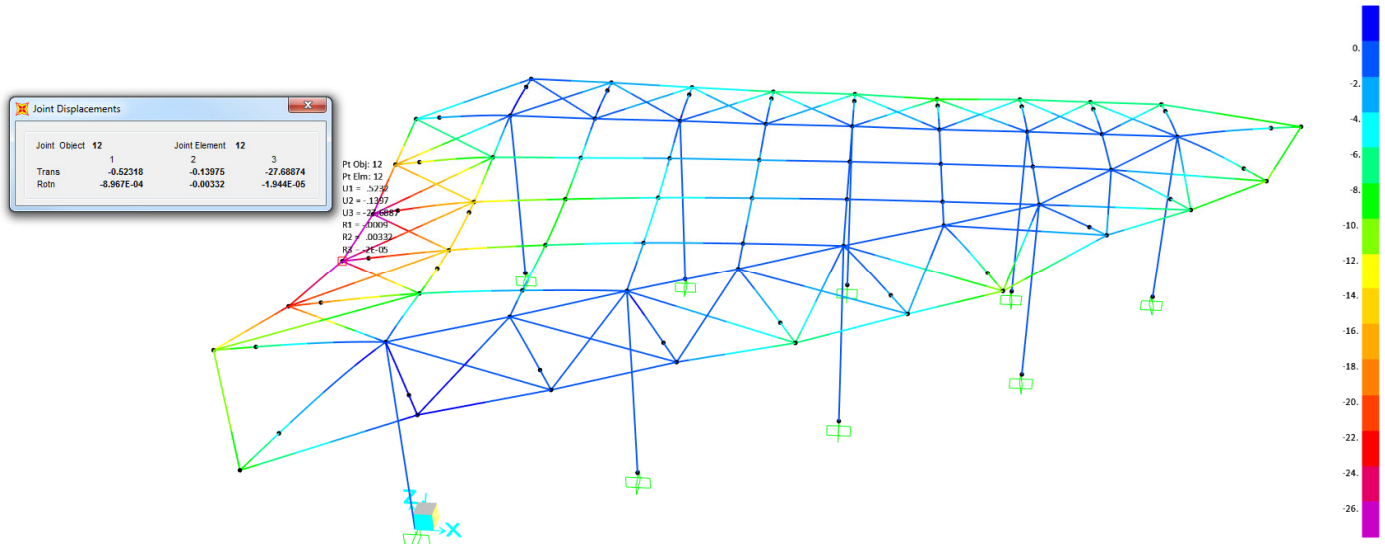
$$\delta_{max} = U_{3max,perm+var} - U_{3,mona} = 45.99 \text{ mm} - 15.32 \text{ mm} = 30.67 \text{ mm} < \frac{L_{rif}}{200} = \frac{4000 * 2}{200} = 40.00 \text{ mm}$$

Verifica soddisfatta

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	73 di 90

Nell'immagine a seguire si riporta lo spostamento verticale massimo delle travi principali a sbalzo dalle colonne per i soli carichi permanenti G_{1k} incrementati del 10% per tener conto del peso delle unioni e G_{2k} .




Il massimo spostamento verticale (assoluto) all'estremità della trave per per i soli carichi permanenti G_{1k} e G_{2k} è:

$$U_{3max,perm} = 27.69mm.$$

Il massimo spostamento verticale (assoluto) dovuto ai soli carichi variabili, considerando una lunghezza di riferimento pari al doppio della lunghezza della trave, essendo essa a sbalzo, è pari a:

$$\delta_{max,var} = U_{3max,perm+var} - U_{3max,perm} = 45.99 mm - 27.69 mm = 18.30 < \delta_{var,max} = \frac{L_{rif}}{250} = \frac{4000 * 2}{250} = 32.00 mm$$

Verifica soddisfatta

	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	74 di 90

4.5 Verifica degli spostamenti di piano (drift) per condizioni di carico non sismiche

La valutazione degli spostamenti di piano, oltre che per le condizioni di carico sismiche, va effettuata anche con riferimento alla combinazione caratteristica. I valori limite degli spostamenti laterali massimi ammissibili sono riportati nella tabella di seguito riportata che fa riferimento alle prescrizioni del paragrafo 4.2.4.2.2 delle NTC2018.

4.2.4.2.2 Spostamenti laterali

Negli edifici 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 comfort richiesto alla costruzione, delle eventuali implicazioni di una eccessiva deformabilità sul valore dei carichi agenti.

In assenza di più precise indicazioni si possono adottare i limiti per gli spostamenti orizzontali indicati in Tab. 4.2.XIII (Δ spostamento in sommità; δ spostamento relativo di piano – Fig. 4.2.4).

Tab. 4.2.XIII - Limiti di deformabilità per costruzioni ordinarie soggette ad azioni orizzontali

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.

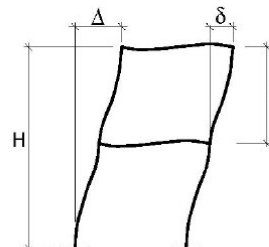



Fig. 4.2.4 - Definizione degli spostamenti orizzontali per le verifiche in esercizio

In fase di verifica si prendono a riferimento i limiti associati al caso di altri edifici monopiano.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	75 di 90

Nell'immagine a seguire si riportano gli spostamenti orizzontali massimi in direzione longitudinale per l'involuppo delle combinazioni SLE rare.

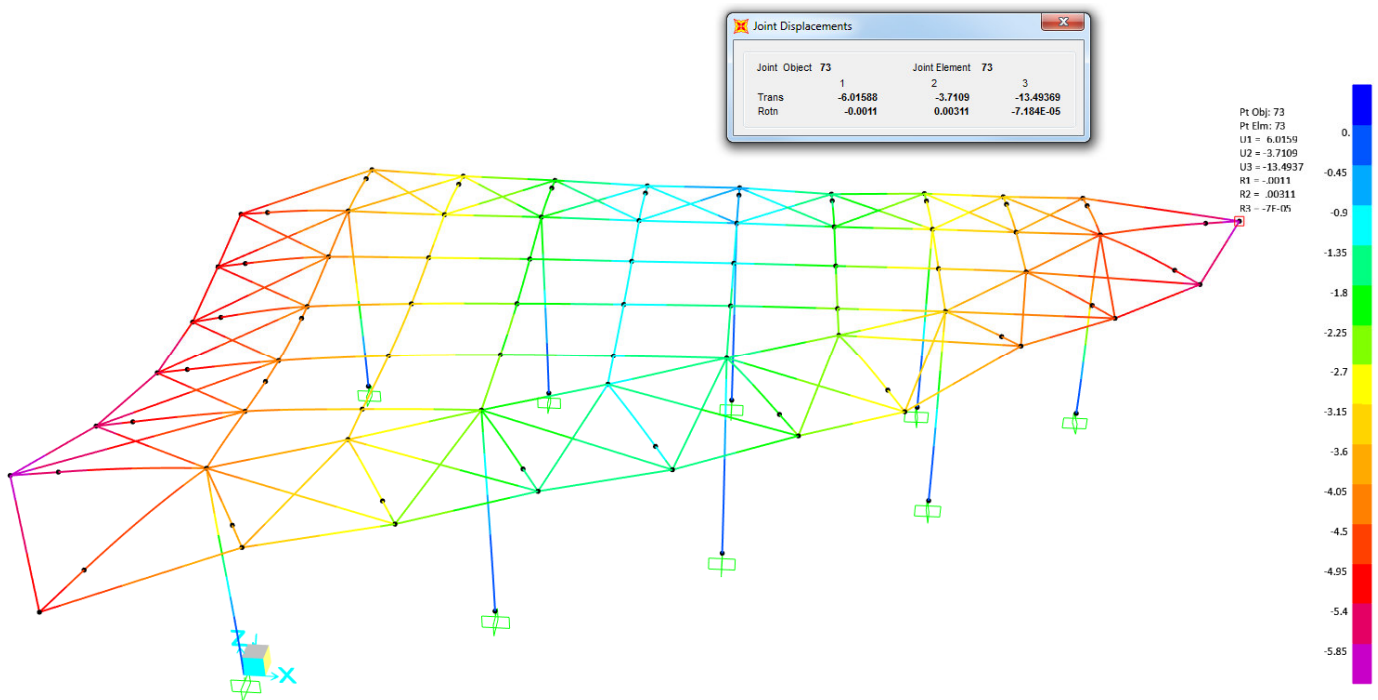


Figura 30. Spostamenti in direzione X

Il massimo spostamento in direzione X è pari a 6.01 mm. Considerando un'altezza di interpiano pari all'estradosso delle travi portanti a sbalzo, si ottiene un limite per il drift di piano in direzione X pari a:

$$\delta_{x,max} = 6.01mm < \delta_{lim} = \frac{h}{300} = \frac{7660}{300} = 25.53 mm$$

La verifica in direzione X è quindi soddisfatta.

Nell'immagine a seguire si riportano gli spostamenti orizzontali massimi in direzione trasversale per l'involuppo delle combinazioni SLE rare.

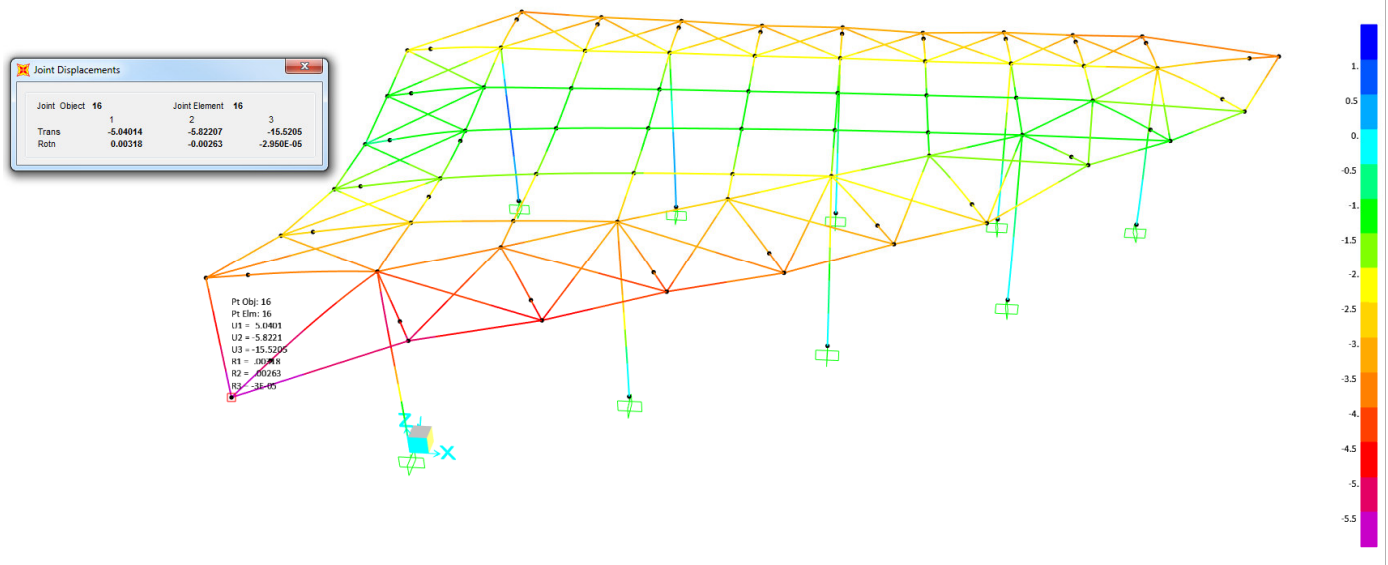



Figura 31. Spostamenti in direzione Y

Il massimo spostamento in direzione Y è pari a 5.88 mm. Considerando un'altezza di interpiano pari all'estradosso delle travi portanti a sbalzo, si ottiene un limite per il drift di piano in direzione Y pari a:

$$\delta_{x,max} = 5.88mm < \delta_{lim} = \frac{h}{300} = \frac{7660}{300} = 25.53 mm$$

La verifica in direzione Y è quindi soddisfatta.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE					
	COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
Relazione di calcolo	COMMESSA NTOI	LOTTO 03	CODIFICA D26CL	DOCUMENTO FV 0303 002	REV. A	FOGLIO 77 di 90

4.6 Verifica degli spostamenti di piano per condizioni di carico sismiche

La valutazione degli spostamenti di piano in condizioni di carico sismiche, va effettuata rispettando le prescrizioni previste dalle NTC 2018 al paragrafo § 7.3.6.1. Trattandosi di costruzione in classe d'uso III, il valore limite di spostamento orizzontale per tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa è pari a:

$$d_r < \frac{2}{3} \cdot (0,005 h) = \frac{2}{3} \cdot 0,005 \cdot 7660 = 25.53 \text{ mm}$$

Nella formula sopra riportata, con d_r si indica lo spostamento interpiano ottenuto dall'analisi in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO.

Si riportano di seguito gli spostamenti massimi ottenuti dall'involuppo delle condizioni di carico sismiche, prima in direzione longitudinale e poi in trasversale.

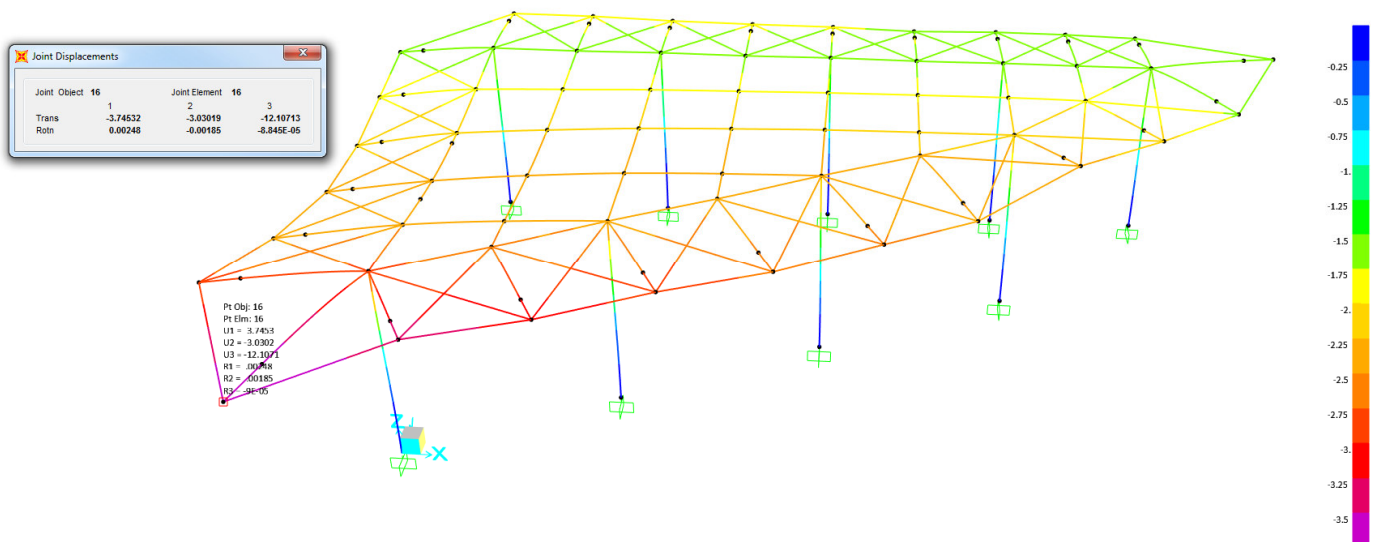


Figura 32. Spostamenti in direzione X in condizioni sismiche

Il massimo spostamento in direzione X in condizioni sismiche è pari a 12.80 mm, pertanto **la verifica è soddisfatta.**

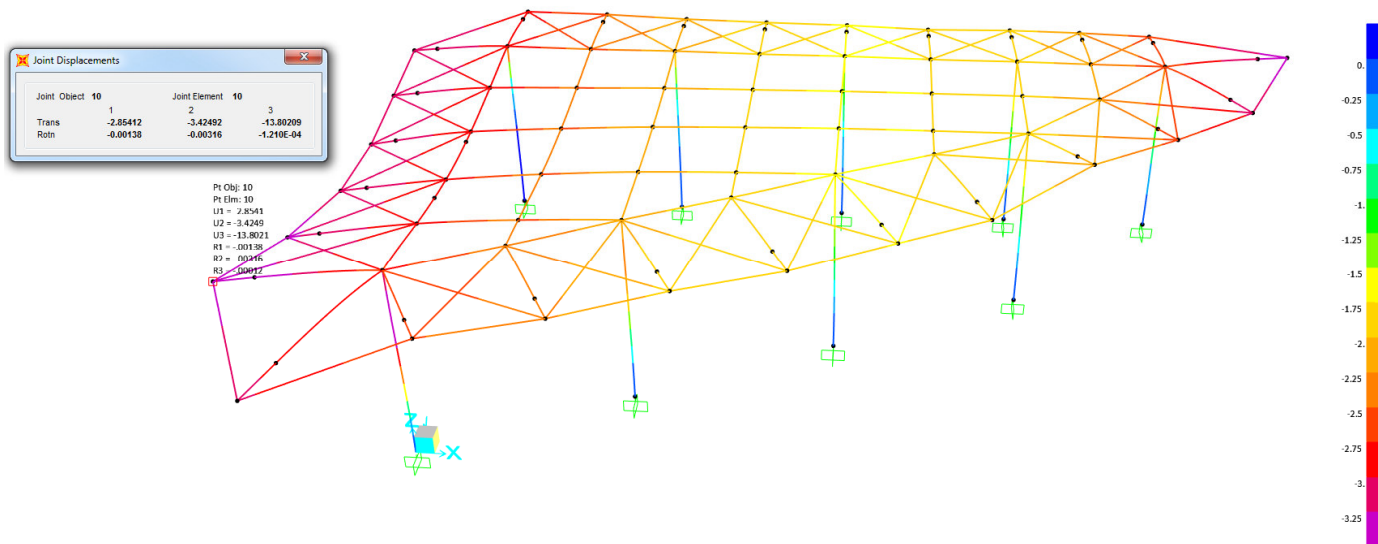
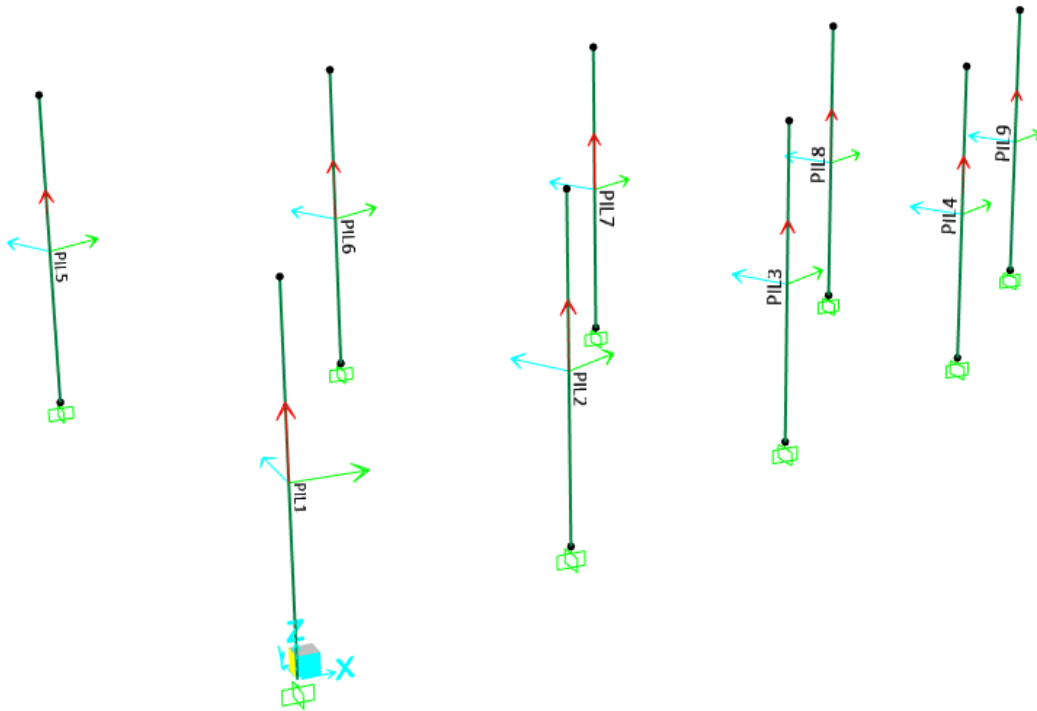


Figura 33. Spostamenti in direzione Y in condizioni sismiche.

Il massimo spostamento in direzione Y in condizioni sismiche è pari a 3.42 mm, pertanto **la verifica è soddisfatta.**

5 SCARICHI COLONNE


Load Case	Descrizione del carico
DEAD	Peso proprio elementi strutturali
G2	Carico permanente non strutturale sulla copertura
Q1.1	Azione del vento: pressione sulle falde laterali e quella centrale e sui pilastri
Q1.2	Azione del vento: depressione sulle falde laterali e quella centrale e sui pilastri
Q1.3	Azione del vento: pressione sulle falde laterali e sui pilastri, depressione sulla falda centrale
Q1.4	Azione del vento: depressione sulle falde laterali e sui pilastri, pressione sulla falda centrale
Q1.5	Azione del vento: depressione solo sulla falda sinistra della copertura e pressione sui pilastri
Q1.6	Azione del vento: depressione solo sulla falda destra della copertura e depressione sui pilastri
Q2	Neve sulla copertura
Q3	Manutenzione sulla copertura
Dt	Variazione uniforme di temperatura positiva
SLV_X	Sisma all'SLV in direzione X
SLV_Y	Sisma all'SLV in direzione Y
SLV_Z	Sisma all'SLV in direzione Z
SLO_X	Sisma all'SLO in direzione X
SLO_Y	Sisma all'SLO in direzione Y
SLO_Z	Sisma all'SLO in direzione Z
SLD_X	Sisma all'SLD in direzione X
SLD_Y	Sisma all'SLD in direzione Y
SLD_Z	Sisma all'SLD in direzione Z

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
NT01 03 D26CL FV 0303 002 A 80 di 90

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
PIL1	0	DEAD	LinStatic		-127.62	3.23	-17.54	-0.21	-43.35	3.23	PIL1-1	0
PIL1	0	G2	LinStatic		-118.60	7.30	-19.15	-0.15	-48.42	15.44	PIL1-1	0
PIL1	0	Q1.1	LinStatic		0.57	4.96	-1.69	-0.26	-0.14	6.73	PIL1-1	0
PIL1	0	Q1.2	LinStatic		-87.25	-1.23	-23.48	-0.13	-60.51	-6.04	PIL1-1	0
PIL1	0	Q1.3	LinStatic		0.57	4.96	-1.69	-0.26	-0.14	6.73	PIL1-1	0
PIL1	0	Q1.4	LinStatic		-87.25	-1.23	-23.48	-0.13	-60.51	-6.04	PIL1-1	0
PIL1	0	Q2.1	LinStatic		-48.32	3.74	-4.13	0.03	-11.51	10.60	PIL1-1	0
PIL1	0	Q2.2	LinStatic		-10.98	-0.09	-5.45	-0.11	-12.70	-2.88	PIL1-1	0
PIL1	0	Q3	LinStatic		-56.93	3.50	-9.19	-0.07	-23.24	7.41	PIL1-1	0
PIL1	0	Dt	LinStatic		-16.66	-21.91	-19.62	-0.02	-90.14	-94.82	PIL1-1	0
PIL1	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	26.78	22.26	20.14	5.76	94.82	107.74	PIL1-1	0
PIL1	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	21.49	23.08	30.05	10.49	153.10	122.91	PIL1-1	0
PIL1	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	5.05	0.53	1.12	0.19	2.99	1.51	PIL1-1	0
PIL1	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	8.96	7.44	6.73	1.93	31.68	36.01	PIL1-1	0
PIL1	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	7.20	7.71	10.04	3.50	51.15	41.06	PIL1-1	0
PIL1	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.04	0.11	0.23	0.04	0.62	0.31	PIL1-1	0
PIL1	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	11.46	9.53	8.62	2.47	40.56	46.09	PIL1-1	0
PIL1	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	9.21	9.87	12.85	4.49	65.48	52.56	PIL1-1	0
PIL1	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.51	0.16	0.33	0.06	0.89	0.45	PIL1-1	0
PIL2	0	DEAD	LinStatic		-126.68	-3.11	-11.50	-0.10	-26.78	-11.87	PIL2-1	0
PIL2	0	G2	LinStatic		-85.69	-2.12	-4.73	-0.02	-12.10	-7.92	PIL2-1	0
PIL2	0	Q1.1	LinStatic		-49.46	6.79	-13.85	-0.26	-28.49	13.71	PIL2-1	0
PIL2	0	Q1.2	LinStatic		-70.50	-12.61	-7.91	0.00	-20.93	-34.86	PIL2-1	0
PIL2	0	Q1.3	LinStatic		-49.46	6.79	-13.85	-0.26	-28.49	13.71	PIL2-1	0
PIL2	0	Q1.4	LinStatic		-70.50	-12.61	-7.91	0.00	-20.93	-34.86	PIL2-1	0
PIL2	0	Q2.1	LinStatic		-15.49	0.60	4.69	0.08	9.67	2.15	PIL2-1	0
PIL2	0	Q2.2	LinStatic		-27.36	-1.67	-7.06	-0.09	-15.72	-6.11	PIL2-1	0
PIL2	0	Q3	LinStatic		-41.13	-1.02	-2.27	-0.01	-5.81	-3.80	PIL2-1	0
PIL2	0	Dt	LinStatic		13.92	-19.58	-5.97	-0.05	-33.52	-76.29	PIL2-1	0
PIL2	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	11.06	33.17	14.08	6.14	69.46	131.13	PIL2-1	0
PIL2	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	18.95	26.45	28.38	9.91	136.02	104.69	PIL2-1	0
PIL2	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	5.44	0.28	0.62	0.10	1.62	0.97	PIL2-1	0
PIL2	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	3.70	11.08	4.71	2.05	23.22	43.80	PIL2-1	0
PIL2	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	6.37	8.84	9.48	3.31	45.44	34.97	PIL2-1	0
PIL2	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.12	0.06	0.13	0.02	0.33	0.20	PIL2-1	0
PIL2	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	4.74	14.18	6.03	2.63	29.72	56.08	PIL2-1	0
PIL2	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	8.13	11.31	12.14	4.24	58.17	44.77	PIL2-1	0
PIL2	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.63	0.08	0.18	0.03	0.48	0.29	PIL2-1	0

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	81 di 90

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
PIL3	0	DEAD	LinStatic		-111.34	-2.25	-4.46	-0.15	-10.10	-9.63	PIL3-1	0
PIL3	0	G2	LinStatic		-75.19	-1.68	1.68	-0.02	3.42	-6.69	PIL3-1	0
PIL3	0	Q1.1	LinStatic		-34.05	7.75	-6.97	-0.43	-12.96	16.13	PIL3-1	0
PIL3	0	Q1.2	LinStatic		-63.41	-11.75	-2.40	0.02	-7.47	-32.63	PIL3-1	0
PIL3	0	Q1.3	LinStatic		-34.05	7.75	-6.97	-0.43	-12.96	16.13	PIL3-1	0
PIL3	0	Q1.4	LinStatic		-63.41	-11.75	-2.40	0.02	-7.47	-32.63	PIL3-1	0
PIL3	0	Q2.1	LinStatic		-16.70	0.33	4.63	0.14	9.90	1.52	PIL3-1	0
PIL3	0	Q2.2	LinStatic		-20.90	-1.17	-3.79	-0.15	-8.19	-4.87	PIL3-1	0
PIL3	0	Q3	LinStatic		-36.09	-0.81	0.81	-0.01	1.64	-3.21	PIL3-1	0
PIL3	0	Dt	LinStatic		8.04	-0.40	-6.71	-0.09	-35.83	-1.81	PIL3-1	0
PIL3	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	5.73	31.88	11.65	5.05	58.76	127.85	PIL3-1	0
PIL3	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	14.25	25.56	21.70	8.71	98.87	102.43	PIL3-1	0
PIL3	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	4.87	0.24	0.32	0.16	0.89	0.91	PIL3-1	0
PIL3	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	1.94	10.65	3.90	1.69	19.64	42.71	PIL3-1	0
PIL3	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	4.78	8.54	7.25	2.91	33.04	34.22	PIL3-1	0
PIL3	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.01	0.05	0.07	0.03	0.18	0.19	PIL3-1	0
PIL3	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	2.48	13.63	4.99	2.16	25.14	54.67	PIL3-1	0
PIL3	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	6.11	10.93	9.29	3.73	42.29	43.80	PIL3-1	0
PIL3	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.46	0.07	0.10	0.05	0.27	0.27	PIL3-1	0
PIL4	0	DEAD	LinStatic		-84.92	-1.92	-2.67	-0.48	-6.42	-8.71	PIL4-1	0
PIL4	0	G2	LinStatic		-52.07	-1.46	0.82	-0.25	1.24	-6.04	PIL4-1	0
PIL4	0	Q1.1	LinStatic		-11.54	8.72	-0.11	-0.72	1.84	18.61	PIL4-1	0
PIL4	0	Q1.2	LinStatic		-42.82	-11.75	-2.52	-0.18	-7.69	-32.55	PIL4-1	0
PIL4	0	Q1.3	LinStatic		-11.54	8.72	-0.11	-0.72	1.84	18.61	PIL4-1	0
PIL4	0	Q1.4	LinStatic		-42.82	-11.75	-2.52	-0.18	-7.69	-32.55	PIL4-1	0
PIL4	0	Q2.1	LinStatic		-15.94	0.09	1.68	0.17	3.35	0.93	PIL4-1	0
PIL4	0	Q2.2	LinStatic		-10.09	-0.82	-1.27	-0.29	-2.74	-3.95	PIL4-1	0
PIL4	0	Q3	LinStatic		-24.99	-0.70	0.39	-0.12	0.59	-2.90	PIL4-1	0
PIL4	0	Dt	LinStatic		2.49	15.56	-6.81	0.17	-37.46	64.73	PIL4-1	0
PIL4	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	21.66	29.05	13.32	4.05	64.76	120.64	PIL4-1	0
PIL4	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	37.62	28.68	24.47	8.10	101.70	109.86	PIL4-1	0
PIL4	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	4.87	0.27	0.28	0.15	1.04	0.94	PIL4-1	0
PIL4	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	7.25	9.71	4.45	1.36	21.63	40.30	PIL4-1	0
PIL4	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	12.57	9.58	8.18	2.71	33.98	36.70	PIL4-1	0
PIL4	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.01	0.06	0.06	0.03	0.21	0.20	PIL4-1	0
PIL4	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	9.27	12.42	5.70	1.74	27.69	51.59	PIL4-1	0
PIL4	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	16.09	12.26	10.47	3.47	43.49	46.98	PIL4-1	0
PIL4	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.46	0.08	0.08	0.04	0.31	0.28	PIL4-1	0

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	82 di 90

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
PIL5	0	DEAD	LinStatic		-100.76	8.13	19.14	-0.25	46.60	18.28	PIL5-1	0
PIL5	0	G2	LinStatic		-92.03	10.74	21.38	-0.07	50.59	24.87	PIL5-1	0
PIL5	0	Q1.1	LinStatic		-14.06	12.62	13.04	-0.42	35.53	32.07	PIL5-1	0
PIL5	0	Q1.2	LinStatic		-71.68	-0.89	14.41	-0.05	32.83	-5.23	PIL5-1	0
PIL5	0	Q1.3	LinStatic		-14.06	12.62	13.04	-0.42	35.53	32.07	PIL5-1	0
PIL5	0	Q1.4	LinStatic		-71.68	-0.89	14.41	-0.05	32.83	-5.23	PIL5-1	0
PIL5	0	Q2.1	LinStatic		-31.71	3.16	4.74	0.13	9.98	7.43	PIL5-1	0
PIL5	0	Q2.2	LinStatic		-14.31	2.21	5.95	-0.16	15.31	5.00	PIL5-1	0
PIL5	0	Q3	LinStatic		-44.18	5.16	10.26	-0.03	24.28	11.94	PIL5-1	0
PIL5	0	Dt	LinStatic		-14.60	-16.75	15.73	-0.01	77.36	-70.19	PIL5-1	0
PIL5	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	21.45	28.16	16.70	3.61	75.27	127.21	PIL5-1	0
PIL5	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	12.21	19.02	30.89	7.47	145.34	87.70	PIL5-1	0
PIL5	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	4.54	0.48	0.84	0.13	2.05	1.27	PIL5-1	0
PIL5	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	7.17	9.41	5.58	1.21	25.16	42.50	PIL5-1	0
PIL5	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	4.09	6.36	10.32	2.50	48.55	29.30	PIL5-1	0
PIL5	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	0.94	0.10	0.17	0.03	0.42	0.26	PIL5-1	0
PIL5	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	9.18	12.04	7.15	1.55	32.21	54.40	PIL5-1	0
PIL5	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	5.23	8.14	13.21	3.19	62.16	37.51	PIL5-1	0
PIL5	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.35	0.14	0.25	0.04	0.61	0.38	PIL5-1	0
PIL6	0	DEAD	LinStatic		-106.40	5.43	11.60	-0.29	28.05	11.63	PIL6-1	0
PIL6	0	G2	LinStatic		-75.21	2.25	4.67	-0.15	10.01	4.25	PIL6-1	0
PIL6	0	Q1.1	LinStatic		-46.56	17.83	19.53	-0.43	50.77	44.46	PIL6-1	0
PIL6	0	Q1.2	LinStatic		-61.75	-7.73	2.18	-0.11	3.09	-21.86	PIL6-1	0
PIL6	0	Q1.3	LinStatic		-46.56	17.83	19.53	-0.43	50.77	44.46	PIL6-1	0
PIL6	0	Q1.4	LinStatic		-61.75	-7.73	2.18	-0.11	3.09	-21.86	PIL6-1	0
PIL6	0	Q2.1	LinStatic		-12.79	-2.11	-4.61	0.10	-12.56	-5.26	PIL6-1	0
PIL6	0	Q2.2	LinStatic		-24.81	3.23	6.95	-0.17	17.57	7.39	PIL6-1	0
PIL6	0	Q3	LinStatic		-36.10	1.08	2.24	-0.07	4.81	2.04	PIL6-1	0
PIL6	0	Dt	LinStatic		13.70	-8.36	12.36	-0.12	57.09	-28.18	PIL6-1	0
PIL6	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	9.06	30.95	16.04	4.51	63.63	126.79	PIL6-1	0
PIL6	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	14.31	15.14	24.83	8.72	112.48	67.16	PIL6-1	0
PIL6	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	4.80	0.36	0.68	0.09	1.82	1.06	PIL6-1	0
PIL6	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	3.04	10.34	5.36	1.51	21.26	42.37	PIL6-1	0
PIL6	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	4.81	5.06	8.30	2.91	37.58	22.44	PIL6-1	0
PIL6	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	0.99	0.07	0.14	0.02	0.37	0.22	PIL6-1	0
PIL6	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	3.89	13.24	6.86	1.93	27.21	54.24	PIL6-1	0
PIL6	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	6.15	6.48	10.62	3.73	48.11	28.72	PIL6-1	0
PIL6	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.44	0.11	0.20	0.03	0.54	0.32	PIL6-1	0

Relazione di calcolo

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
NT01 03 D26CL FV 0303 002 A 83 di 90

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
PIL7	0	DEAD	LinStatic		-92.16	1.57	4.72	-0.32	11.03	2.08	PIL7-1	0
PIL7	0	G2	LinStatic		-62.99	-0.97	-1.08	-0.14	-4.04	-3.61	PIL7-1	0
PIL7	0	Q1.1	LinStatic		-33.97	13.86	12.41	-0.54	32.58	34.32	PIL7-1	0
PIL7	0	Q1.2	LinStatic		-51.43	-10.58	-3.24	-0.09	-10.05	-28.76	PIL7-1	0
PIL7	0	Q1.3	LinStatic		-33.97	13.86	12.41	-0.54	32.58	34.32	PIL7-1	0
PIL7	0	Q1.4	LinStatic		-51.43	-10.58	-3.24	-0.09	-10.05	-28.76	PIL7-1	0
PIL7	0	Q2.1	LinStatic		-12.66	-1.88	-4.11	0.14	-11.07	-4.56	PIL7-1	0
PIL7	0	Q2.2	LinStatic		-18.83	1.39	3.57	-0.21	9.05	2.75	PIL7-1	0
PIL7	0	Q3	LinStatic		-30.23	-0.47	-0.52	-0.07	-1.94	-1.73	PIL7-1	0
PIL7	0	Dt	LinStatic		6.27	6.21	4.87	0.12	26.47	28.59	PIL7-1	0
PIL7	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	6.84	27.08	16.99	4.04	66.56	111.12	PIL7-1	0
PIL7	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	15.52	12.16	22.15	8.01	98.00	53.27	PIL7-1	0
PIL7	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	4.22	0.35	0.55	0.09	1.52	1.16	PIL7-1	0
PIL7	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	2.29	9.05	5.67	1.35	22.23	37.14	PIL7-1	0
PIL7	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	5.19	4.06	7.40	2.67	32.74	17.80	PIL7-1	0
PIL7	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	0.87	0.07	0.11	0.02	0.31	0.24	PIL7-1	0
PIL7	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	2.93	11.59	7.26	1.73	28.46	47.55	PIL7-1	0
PIL7	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	6.64	5.20	9.48	3.42	41.92	22.79	PIL7-1	0
PIL7	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.26	0.10	0.16	0.03	0.45	0.34	PIL7-1	0
PIL8	0	DEAD	LinStatic		-75.53	-0.16	0.28	-0.53	-0.27	-2.40	PIL8-1	0
PIL8	0	G2	LinStatic		-41.81	-0.79	-3.59	-0.30	-10.19	-3.16	PIL8-1	0
PIL8	0	Q1.1	LinStatic		-18.04	10.37	5.89	-0.72	15.24	24.99	PIL8-1	0
PIL8	0	Q1.2	LinStatic		-30.96	-10.94	-6.11	-0.22	-16.96	-29.57	PIL8-1	0
PIL8	0	Q1.3	LinStatic		-18.04	10.37	5.89	-0.72	15.24	24.99	PIL8-1	0
PIL8	0	Q1.4	LinStatic		-30.96	-10.94	-6.11	-0.22	-16.96	-29.57	PIL8-1	0
PIL8	0	Q2.1	LinStatic		-10.72	-0.39	-2.52	0.15	-6.69	-0.65	PIL8-1	0
PIL8	0	Q2.2	LinStatic		-10.18	0.00	0.72	-0.30	1.60	-0.93	PIL8-1	0
PIL8	0	Q3	LinStatic		-20.07	-0.38	-1.72	-0.14	-4.89	-1.51	PIL8-1	0
PIL8	0	Dt	LinStatic		14.52	20.61	-2.36	0.43	-4.18	84.66	PIL8-1	0
PIL8	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	18.98	27.10	19.43	3.99	76.97	108.11	PIL8-1	0
PIL8	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	33.51	11.81	26.30	7.87	112.46	52.13	PIL8-1	0
PIL8	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	5.04	0.31	0.28	0.12	0.96	1.18	PIL8-1	0
PIL8	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	6.34	9.06	6.49	1.34	25.71	36.13	PIL8-1	0
PIL8	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	11.20	3.95	8.79	2.63	37.57	17.42	PIL8-1	0
PIL8	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.04	0.07	0.06	0.03	0.20	0.24	PIL8-1	0
PIL8	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	8.12	11.59	8.31	1.71	32.92	46.25	PIL8-1	0
PIL8	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	14.33	5.05	11.25	3.37	48.10	22.30	PIL8-1	0
PIL8	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.51	0.09	0.08	0.04	0.28	0.35	PIL8-1	0

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	84 di 90

TABLE: Element Forces - Frames

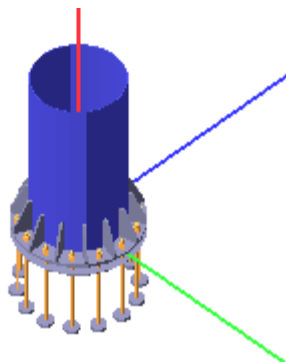
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
PIL9	0	DEAD	LinStatic		-78.29	-2.29	-0.12	-0.58	-2.95	-8.55	PIL9-1	0
PIL9	0	G2	LinStatic		-63.41	-3.41	1.19	-0.37	0.40	-10.16	PIL9-1	0
PIL9	0	Q1.1	LinStatic		7.26	9.41	1.60	-0.70	2.74	21.54	PIL9-1	0
PIL9	0	Q1.2	LinStatic		-39.43	-12.58	-1.99	-0.29	-7.76	-34.05	PIL9-1	0
PIL9	0	Q1.3	LinStatic		7.26	9.41	1.60	-0.70	2.74	21.54	PIL9-1	0
PIL9	0	Q1.4	LinStatic		-39.43	-12.58	-1.99	-0.29	-7.76	-34.05	PIL9-1	0
PIL9	0	Q2.1	LinStatic		-30.43	-1.17	0.90	0.12	2.00	-2.36	PIL9-1	0
PIL9	0	Q2.2	LinStatic		-1.27	-0.54	-0.31	-0.30	-1.80	-2.72	PIL9-1	0
PIL9	0	Q3	LinStatic		-30.44	-1.64	0.57	-0.18	0.19	-4.88	PIL9-1	0
PIL9	0	Dt	LinStatic		-27.68	31.27	-4.08	1.03	-15.76	130.56	PIL9-1	0
PIL9	0	SLV_X	LinRespSpec	Max	32.71	27.30	10.45	4.72	54.27	111.96	PIL9-1	0
PIL9	0	SLV_Y	LinRespSpec	Max	10.04	14.94	19.44	8.47	110.74	66.77	PIL9-1	0
PIL9	0	SLV_Z	LinRespSpec	Max	5.08	0.37	0.31	0.19	1.09	1.13	PIL9-1	0
PIL9	0	SLO_X	LinRespSpec	Max	10.93	9.12	3.50	1.58	18.16	37.41	PIL9-1	0
PIL9	0	SLO_Y	LinRespSpec	Max	3.41	4.99	6.50	2.83	37.00	22.31	PIL9-1	0
PIL9	0	SLO_Z	LinRespSpec	Max	1.05	0.08	0.06	0.04	0.23	0.23	PIL9-1	0
PIL9	0	SLD_X	LinRespSpec	Max	13.99	11.68	4.48	2.02	23.25	47.89	PIL9-1	0
PIL9	0	SLD_Y	LinRespSpec	Max	4.35	6.39	8.33	3.62	47.37	28.56	PIL9-1	0
PIL9	0	SLD_Z	LinRespSpec	Max	1.52	0.11	0.09	0.06	0.33	0.33	PIL9-1	0

6 VERIFICA PIASTRA DI BASE

Nella tabella seguente si riportano i massimi valori delle azioni agenti alla base delle colonne, utilizzate per verificare le piastre di base delle colonne stesse.

Comb	P (kN)	V2 (kN)	V3 (kN)	T (kNm)	M2 (kNm)	M3 (kNm)
1_Nmax (trazione)	37.62	28.68	24.47	8.10	101.70	109.86
2_Nmin (comp)	-127.62	3.23	-17.54	-0.21	-43.35	3.23
3_V2max	11.06	33.17	6.14	69.46	69.46	131.13
4_V2min	-16.66	-21.91	-0.02	-90.14	-90.14	-94.82
5_V3max	12.21	19.02	30.89	7.47	145.34	87.70
6_V3min	-87.25	-1.23	-23.48	-0.13	-60.51	-6.04
7_Tmax	21.49	23.08	30.05	10.49	153.10	122.91
8_Tmin	-18.04	10.37	5.89	-0.72	15.24	24.99
9_M2max	21.49	23.08	30.05	10.49	153.10	122.91
10_M2min	-16.66	-21.91	-19.62	-0.02	-90.14	-94.82
11_M3max	11.06	33.17	14.08	6.14	69.46	131.13
12_M3min	-16.66	-21.91	-19.62	-0.02	-90.14	-94.82

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 del nodo 1



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1.05$$

$$\gamma_{M1} = 1.10$$

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Colonna

Tipo di profilo: TUBO 508.0x4.0

Materiale: Acciaio S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 4

Flangia:

Materiale: Acciaio S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (\varnothing x Sp): 708.0 x 20.0 mm

Spessore nervature: 15.0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 o 10 ($f_{yb} = 640 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 20 \text{ mm}$ $A_{res} = 245.0 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 21 \text{ mm}$

Saldature:

Materiale: Acciaio S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 510 \text{ N/mm}^2$ $\beta_1 = 0.70$ $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo $s_c = 10 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	29000.0	24000.0	38000.0	102000000.0	110000000.0	8000000.0
1.2	3000.0	-18000.0	-128000.0	-43000000.0	3000000.0	0.0
1.3	33000.0	6000.0	11000.0	69000000.0	131000000.0	69000000.0
1.4	-22000.0	0.0	-17000.0	-90000000.0	-95000000.0	-90000000.0
1.5	19000.0	31000.0	12000.0	145000000.0	88000000.0	7000000.0
1.6	-1000.0	-23000.0	-87000.0	-61000000.0	-6000000.0	0.0
1.7	23000.0	30000.0	21000.0	153000000.0	123000000.0	10000000.0
1.8	10000.0	6000.0	-18000.0	15000000.0	25000000.0	-1000000.0
1.9	23000.0	30000.0	21000.0	153000000.0	123000000.0	10000000.0
1.10	-22000.0	-20000.0	-17000.0	-90000000.0	-95000000.0	0.0

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	87 di 90
1.11	33000.0	14000.0	11000.0	69000000.0	131000000.0	6000000.0
1.12	-22000.0	-20000.0	-17000.0	-90000000.0	-95000000.0	0.0
1.13	29000.0	24000.0	38000.0	102000000.0	110000000.0	8000000.0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 141145.5 \text{ N}$
 Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 461437.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	157022.8	141145.5
2	157022.8	141145.5
3	157022.8	141145.5
4	157022.8	141145.5
5	157022.8	141145.5
6	157022.8	141145.5
7	157022.8	141145.5
8	157022.8	141145.5
9	157022.8	141145.5
10	157022.8	141145.5
11	157022.8	141145.5
12	157022.8	141145.5
13	157022.8	141145.5
14	157022.8	141145.5

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 94097.0 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	408000.0	94097.0	259047.6	94097.0
2	408000.0	94097.0	283846.9	94097.0
3	320195.3	94097.0	383841.3	94097.0
4	264931.9	94097.0	408000.0	94097.0
5	264931.9	94097.0	408000.0	94097.0
6	320195.3	94097.0	383841.3	94097.0
7	408000.0	94097.0	283846.9	94097.0
8	408000.0	94097.0	259047.6	94097.0
9	408000.0	94097.0	283846.9	94097.0
10	320195.3	94097.0	383841.3	94097.0
11	264931.9	94097.0	408000.0	94097.0
12	264931.9	94097.0	408000.0	94097.0
13	320195.3	94097.0	383841.3	94097.0
14	408000.0	94097.0	283846.9	94097.0

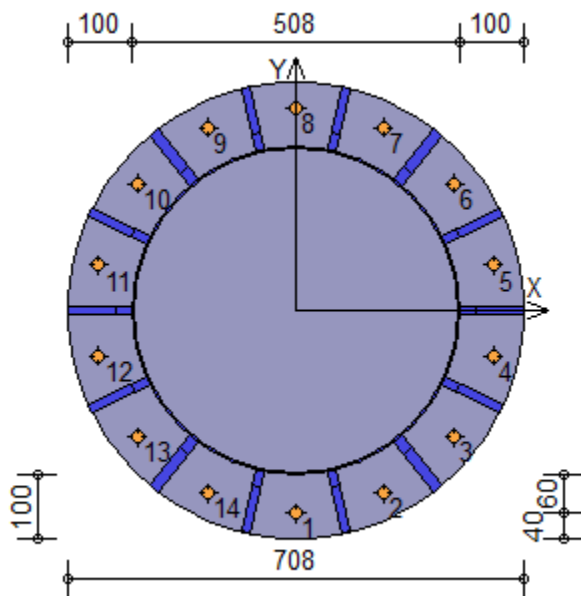
Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y



Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 1, CMB n. 4)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	0.00	-314.00	20533.4	94097.0	0.0	141145.5	0.218215	Ok
2	136.24	-282.90	19841.9	94097.0	0.0	141145.5	0.210867	Ok
3	245.50	-195.78	19269.5	94097.0	0.0	141145.5	0.204783	Ok
4	306.13	-69.87	18944.4	94097.0	0.0	141145.5	0.201328	Ok
5	306.13	69.87	18944.4	94097.0	0.0	141145.5	0.201328	Ok
6	245.50	195.78	19269.5	94097.0	11397.9	141145.5	0.262464	Ok
7	136.24	282.90	19841.9	94097.0	26463.5	141145.5	0.344789	Ok
8	0.00	314.00	20533.4	94097.0	39128.0	141145.5	0.416228	Ok
9	-136.24	282.90	21202.3	94097.0	46883.2	141145.5	0.462583	Ok
10	-245.50	195.78	21723.9	94097.0	48192.9	141145.5	0.474753	Ok
11	-306.13	69.87	22008.0	94097.0	42797.9	141145.5	0.450470	Ok
12	-306.13	-69.87	22008.0	94097.0	31766.5	141145.5	0.394645	Ok
13	-245.50	-195.78	21723.9	94097.0	17283.8	141145.5	0.318334	Ok
14	-136.24	-282.90	21202.3	94097.0	2218.2	141145.5	0.236550	Ok

2-Trazione (Nodo n. 1, CMB n. 7)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	0.00	-314.00	56625.6	141145.5	0.401186	Ok
2	136.24	-282.90	71246.8	141145.5	0.504775	Ok
3	245.50	-195.78	76400.6	141145.5	0.541290	Ok
4	306.13	-69.87	71066.4	141145.5	0.503497	Ok
5	306.13	69.87	56300.5	141145.5	0.398883	Ok
6	245.50	195.78	35027.6	141145.5	0.248167	Ok
7	136.24	282.90	11461.0	141145.5	0.081200	Ok
8	0.00	314.00	0.0	141145.5	0.000000	Ok
9	-136.24	282.90	0.0	141145.5	0.000000	Ok
10	-245.50	195.78	0.0	141145.5	0.000000	Ok
11	-306.13	69.87	0.0	141145.5	0.000000	Ok
12	-306.13	-69.87	0.0	141145.5	0.000000	Ok

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	89 di 90

13	-245.50	-195.78	11866.4	141145.5	0.084072	Ok
14	-136.24	-282.90	35432.9	141145.5	0.251038	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 VER $\rightarrow FV_i \leq 1$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto equidistante da due nervature (Nodo n. 1, CMB n. 7)

Pressione massima a bordo piastra $p_{max} = 9.86 \text{ N/mm}^2$
 Risultante pressioni $R_{pre} = 241931.50 \text{ N}$
 Braccio della risultante $B_{ris} = 44.9 \text{ mm}$
 Modulo di resistenza minimo $W_{min} = 405153.6 \text{ mm}^3$
 Momento resistente $M_{p,Rd} = 136980500.0 \text{ N mm}$
 Momento massimo $M_{p,Ed} = 10874180.0 \text{ N mm}$
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.079385 \text{ Ok}$

Sezione tangente al profilo della colonna nel punto di attacco di una nervatura (Nodo n. 1, CMB n. 7)

Pressione massima a bordo piastra $p_{max} = 9.86 \text{ N/mm}^2$
 Risultante pressioni $R_{pre} = 230842.00 \text{ N}$
 Braccio della risultante $B_{ris} = 45.0 \text{ mm}$
 Modulo di resistenza minimo $W_{min} = 524505.6 \text{ mm}^3$
 Momento resistente $M_{p,Rd} = 177332800.0 \text{ N mm}$
 Momento massimo $M_{p,Ed} = 10398950.0 \text{ N mm}$
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.058641 \text{ Ok}$

Verifica del momento di progetto del giunto

 (Nodo n. 1, CMB n. 7)

Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 468730200.0 \text{ N mm}$
 Momento di progetto $M_{j,Ed} = 196311000.0 \text{ N mm}$
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.418814 \text{ Ok}$

Ancoraggio

Tirafondi con rosette saldate

Lunghezza tirafondi $L_t = 500 \text{ mm}$
 Lunghezza di aderenza $L_a = 450 \text{ mm}$
 Materiale rosette Acciaio S355
 Spessore rosette $s_r = 20 \text{ mm}$
 Diametro rosette $\varnothing_r = 90 \text{ mm}$

Lunghezza minima tirafondi: 40 diametri (800 mm)

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione $R_{ck} = 30.00 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 14.11 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk} = 0.7 \cdot 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 1.79 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo $f_{bd} = 2.25 \cdot \eta \cdot f_{ctk} / \gamma_C = 2.69 \text{ N/mm}^2$

Compressione massima calcestruzzo

 (Nodo n. 1, CMB n. 7)

$p_{max} = 9.86 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$



**PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONI DI CALCOLO STRUTTURE**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	03	D26CL	FV 0303 002	A	90 di 90

Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

Trazione di progetto dell'ancoraggio $F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}] = 141145.5 \text{ N}$

Si considera il contributo di aderenza fornito dai tirafondi ($L_a = 450 \text{ mm}$)

Resistenza a trazione per aderenza $F_{t,ad,Rd} = L_a \cdot \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 75945.6 \text{ N}$

Trazione di progetto residua $F_{t,re,Ed} = F_{t,an,Ed} - F_{t,ad,Rd} = 65199.9 \text{ N}$

Verifica della rosetta

Pressione uniforme agente $p_{cls} = 10.78 \text{ N/mm}^2$
 $p_{cls} < f_{cd} \text{ Ok}$

Momento di calcolo $M_{Ed} = 768598.0 \text{ N mm}$

Resistenza a flessione $M_{c,Rd} = 1416210.0 \text{ N mm}$

$M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.542715 \text{ Ok}$