

**TECNOTEAM**

**PIPERACK PER IMPIANTO DI COGENERAZIONE PRESSO  
STABILIMENTO ITA CERAMICHE SPA A FIORANO MODENESE  
(MO), VIA VIAZZA 30**

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE  
- PIPERACK IN CARPENTERIA METALLICA -**

COMPRENDE:

- ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE
- MODELLO DI CALCOLO STRUTTURALE
- VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI
- VERIFICA DEI NODI

**Ing. Michele Berti**

Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Ravenna con n°1471



ARCHITECNICA s.r.l. società di ingegneria  
via di Roma, 89 48121 Ravenna  
tel +39 0544 217781  
tecnico@architecnica.eu  
C.F./P.IVA 02521830394



129-22	3	11-05-2023	REVISIONE	AC	MB	MB
	2	18-04-2023	REVISIONE	AC	MB	MB
	1	23-03-2023	REVISIONE	AC	MB	MB
COMMESSA	REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	COMPILATO	CONTROLLATO	APPROVATO

PREMESSA GENERALE .....	3
1) ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE .....	3
SOGGETTI COINVOLTI NELLA PROGETTAZIONE .....	3
LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	3
NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	4
AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO .....	4
DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA .....	5
DESCRIZIONE DEI MATERIALI .....	6
Acciaio da carpenteria metallica .....	6
AZIONI SULLE COSTRUZIONI .....	7
Azione sismica .....	7
Analisi dei carichi .....	8
Carico da vento .....	8
CRITERI DI PROGETTO .....	9
Fattore di comportamento $q$ .....	9
Regolarità in pianta e in altezza .....	9
2) MODELLO DI CALCOLO .....	10
MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI .....	11
Caratteristiche generali del modello .....	11
Sezioni utilizzate .....	11
Modellazione struttura: nodi .....	13
Modellazione struttura: elementi trave .....	16
Modellazione struttura: elementi solaio-pannello .....	28
CASI DI CARICO E COMBINAZIONI .....	32
Combinazioni dei casi di carico .....	32
Combinazione dei casi di carico .....	32
RISULTATI DELLA MODELLAZIONE .....	37
Risultati analisi sismiche .....	37
Risultati nodali .....	46
Risultati elementi tipo trave .....	49
DIAGRAMMI E CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE .....	52
3) VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI .....	58
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	58
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO .....	64
4) VERIFICHE DEI NODI .....	65
Piastra di base colonne HEB140 .....	65
Piastra di base colonne UPN240 .....	70
Piastra di base colonne L100x10 .....	74
CONCLUSIONI .....	78

## PREMESSA GENERALE

La presente relazione di calcolo è stata redatta ai sensi della Delibera della Giunta Regionale n. 1373/2011 e contiene l'illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale, nonché i contenuti minimi delle relazioni inerenti gli edifici esistenti.

La presente relazione è pertanto suddivisa nei seguenti paragrafi:

1. Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale
2. Modello di calcolo
3. Verifiche degli elementi strutturali
4. Verifica dei nodi

### 1) ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

## SOGGETTI COINVOLTI NELLA PROGETTAZIONE

Committente: Tecnoteam  
Progettista strutturale: Ing. Michele Berti

## LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il lotto oggetto di intervento si trova presso l'impianto di cogenerazione dello stabilimento ITA Ceramiche Spa, sito a Fiorano Modenese (MO), in via Viazza I Tronco, 30, in un contesto industriale. Si riporta una foto aerea con la localizzazione del fabbricato oggetto di intervento.



## NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale sono stanzialmente le seguenti:

- DM Infrastrutture 17 Gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003;
- Legge Regionale 30 ottobre 2008, n. 19 "Norme per la riduzione del rischio sismico".

## AFFIDABILITA' DEI CODICI DI CALCOLO

**Dichiarazione del produttore-distributore di PRO\_SAP Professional SAP riguardante l'affidabilità del codice (D.M. 14/01/2008 - Paragrafo 10.2)**

### Dichiarazione affidabilità

**Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**  
**Titolo:** PRO\_SAP Professional Structural Analysis Program  
**Autore-Produttore:** 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara

**Affidabilità dei codici**

**- Inquadramento teorico della metodologia**  
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensiodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico). Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:



<b>Elemento tipo TRUSS (asta)*</b>	<b>Elemento tipo BRICK (solido)*</b>
<b>Elemento tipo BEAM (trave)*</b>	<b>Elemento tipo BOUNDARY (molla)*</b>
<b>Elemento tipo MEMBRANE (membrana)*</b>	<b>Elemento tipo STIFFNESS</b>
<b>Elemento tipo PLATE (piastra-guscio)*</b>	<b>(matrice di rigidità)</b>

**\* anche non lineare**

**- Casi prova che consentano un riscontro dell'affidabilità**  
2S.I. ha verificato, in collaborazione con il DISTART dell'Università di Bologna e con il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara, l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche. E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link:  
<http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm>

**- Filtri di autodiagnostica**  
Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni anormali.

**Garanzia di qualità**  
Dal 1 dicembre 1999 2S.I. ha prodotto un manuale di qualità in funzione dei requisiti della norma di riferimento UNI EN ISO 9001. Tutte le attività dell'azienda sono regolate dalla documentazione e dalle procedure in esso contenute. In relazione alla attività di validazione dei prodotti software si dichiara inoltre quanto segue:  
- la fase di progetto degli algoritmi è preceduta dalla ricerca di risultati di confronto reperibili in bibliografia o riproducibili con calcoli manuali;  
- la fase di implementazione degli algoritmi è continuamente validata con strumenti automatici (tools di sviluppo) e attraverso confronti;  
- il software che implementa gli algoritmi è testato, confrontato e controllato anche da tecnici qualificati che non sono intervenuti nelle precedenti fasi.  
Nella produzione del solutore fem 2S.I. implementa componenti sviluppati da Computing Objects SARL spin-off dell'Ecole Centrale Paris, France. E' disponibile la documentazione di affidabilità di tali componenti all'indirizzo web:  
[http://www.2si.it/software/download/manuali/pro\\_sap\\_quaderni/Affidabilità/benchmarks\\_e\\_sap.zip](http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap_quaderni/Affidabilità/benchmarks_e_sap.zip)



Le strutture sono state modellate agli elementi finiti nel programma di calcolo.

Il programma di calcolo utilizzato è stato creato e prodotto dalla società 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. di Ferrara. Esso è denominato "PRO\_SAP Professional Structural Analysis Program", la versione utilizzata è la "PROFESSIONAL (RY2018(c) v20.11.0" e la licenza all'uso è la numero "dsi3397".

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione. Di seguito si riporta la dichiarazione di affidabilità del produttore.

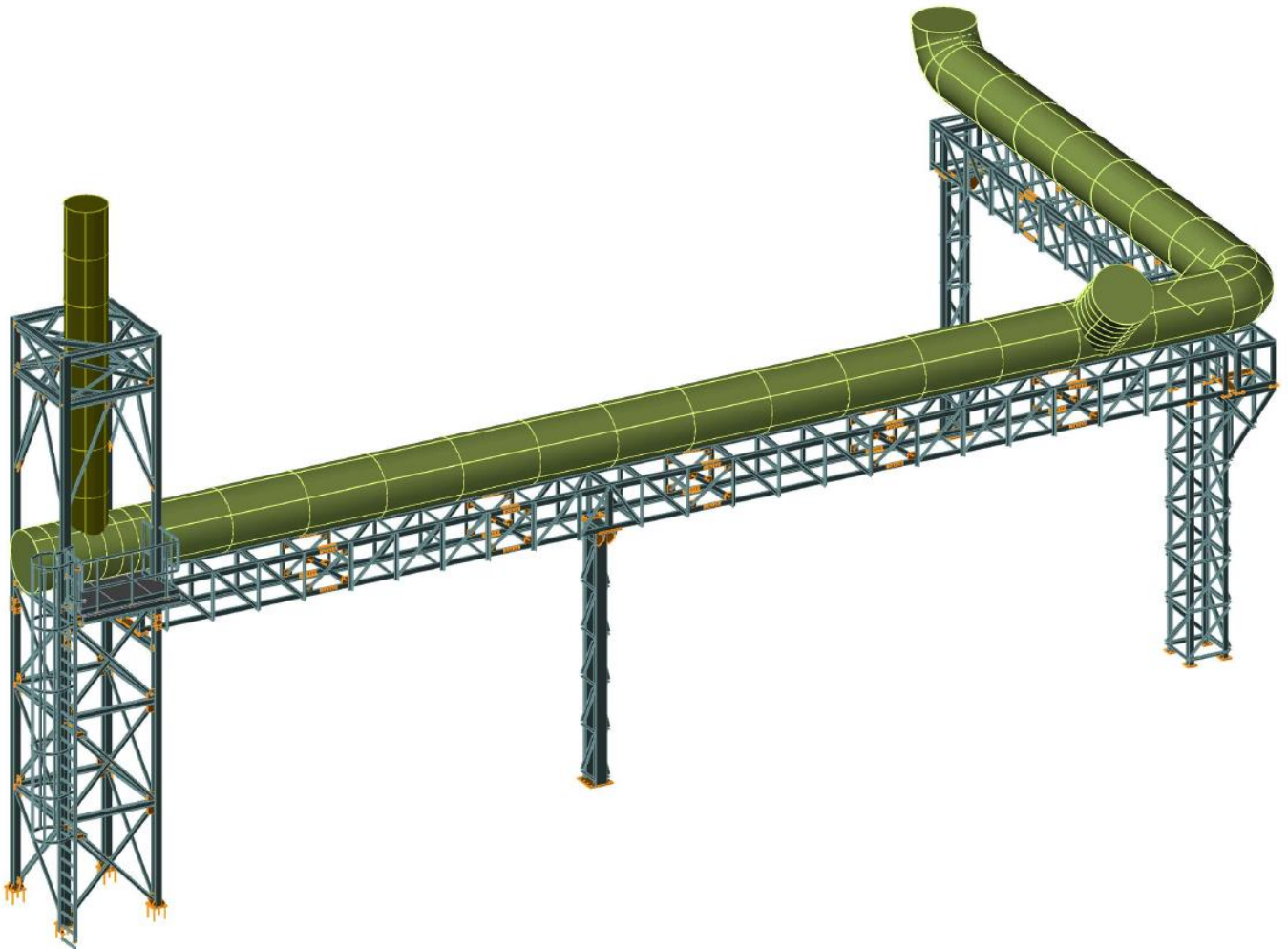
## DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

La presente relazione di calcolo ha per oggetto un piperack realizzato in carpenteria metallica, composto dai seguenti profili commerciali elencati nel seguito:

- Pilastri: HEB 140 (torre camino), UPN 240 (supporto rack), L100x10 (supporto rack);
- Travi primarie: HEB 140 (sommità camino), L100x10 (travi rack);
- Travi secondarie: IPE 120 (torre camino), UPN 120 (sostegno camino), L60x6 (rack), L50x5 (rack);
- Controventi: L60x6.
- Pianetto di calpestio: UPN160.

La struttura si sviluppa lungo una traiettoria ad L con dimensioni del lato più lungo pari a 26,61 m e dimensioni del lato più corto pari a 12,31 m. Il rack raggiunge un'altezza massima pari a 6,20 m.

All'estremità del lato più lungo, il piperack è collegato a una torre di altezza 11,98 m e dimensioni in pianta di 2,00x2,00 m che funge da sostegno a un camino. La struttura portante è in carpenteria metallica.

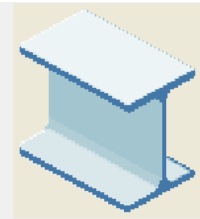


## DESCRIZIONE DEI MATERIALI

### Acciaio da carpenteria metallica

E' stato utilizzato un acciaio da carpenteria metallica S 275, dotato delle seguenti caratteristiche meccaniche:

Stringa identificativa	Acciaio Fe430 - S275
[-] Generalità	
<input type="checkbox"/> Materiale esistente	
[-] Resistenze	
Tensione ftk	4300.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione fyk	2750.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza fd	2750.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza fd (>40)	2500.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione ammissibile	1900.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione ammissibile (>40)	1700.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
<input type="checkbox"/> Elasto-plastico per aste non lineari	
[-] Proprietà	
Peso specifico	7.8500e-03 [daN/cm <sup>3</sup> ]
Dilatazione termica	1.2000e-05 [1/C]
Smorzamento	5.0
[-] Costanti elastiche	
Modulo E	2100000.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Poisson	0.3
Modulo G	807690.0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
<input type="checkbox"/> Ortotropo	





## AZIONI SULLE COSTRUZIONI

### Azione sismica

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata; essa è riportata nella Tab. 2.4.I delle N.T.C. 2018, di seguito indicata. In quanto trattasi di opere ordinarie, la vita nominale dell'immobile è  $\geq 50$ .

Tab. 2.4.I		
Tipi di costruzione		Valori minimi di $V_N$ (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

In riferimento al paragrafo 2.4.2 delle NTC 2018, la struttura in oggetto fa parte delle costruzioni il cui uso non preveda attività pericolose per l'ambiente, quindi rientra nella classe d'uso II.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R = V_N \cdot C_U$  dove  $C_U$  è il coefficiente d'uso, che varia in base alla classe d'uso dell'immobile in base alla Tab. 2.4.II. Quindi il periodo di riferimento dell'immobile in oggetto è pari a  $50 \cdot 1,0 = 50$  anni.

Tab. 2.4.II				
Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente $C_U$	0,7	1,0	1,5	2,0

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel paragrafo 7.11.3. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Tab. 3.2.II	
Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi
B	Rocce tenere e depositi a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione

Tab. 3.2.IV	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

La categoria considerata è la C, come da relazione geologica, mentre la categoria topografica individuata è T1.

La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC 2018 tale lasso di tempo, espresso in anni, è appunto  $V_R$  e la probabilità è denominata “probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento”  $P_{VR}$ . Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi di vibrare previsti dalla norma, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata  $P_{VR}$ , si ritengono individuate quando se ne conosca l’accelerazione massima ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione.

La possibilità di descrivere il terremoto in forma di accelerogrammi è ammessa, a condizione che essi siano compatibili con le predette caratteristiche del moto sismico. In particolare i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica  $P_{VR}$ :

$a_g$  accelerazione massima al sito

$F_o$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

$T_c^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

La norma riporta nell’allegato B la tabella con i valori di queste tre grandezze, in funzione del tempo di ritorno  $T_R$ .

Il tempo di ritorno  $T_R$  è espresso in funzione dello stato limite preso in considerazione e del periodo di riferimento e viene riportato nella tab. C.3.2.1.

Di seguito vengono quindi riportati i parametri sopra descritti, in relazione al sito in oggetto:

	$P_{ver}$	$T_R$	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$
SLO	81	30.11	0.0525	2.483	0.250
SLD	63	50.29	0.0654	2.490	0.267
SLV	10	474.56	0.1624	2.399	0.290
SLC	5	974.79	0.2046	2.402	0.305

#### Analisi dei carichi

In merito all’analisi dei carichi, sono stati considerati i seguenti carichi:

- Peso proprio degli elementi strutturali: il peso proprio degli elementi strutturali viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo, a partire dal peso specifico del materiale di riferimento (in questo caso acciaio);
- Pianetto di calpestio: per il peso del grigliato è stato considerato un carico superficiale permanente di 50kg/mq;
- Peso proprio delle tubazioni sulla torre: la torre a traliccio dovrà sostenere il peso del camino di espulsione (1700 kg), del silenziatore assorbitivo (3000 kg) e della serranda di bypass fumi (400 kg), per un totale di 5100 kg applicati su 4 punti (1275 kg di carico permanente su ogni punto in cima alla torre);
- Peso proprio delle tubazioni orizzontali sul rack:  
Peso condotto fumi principale: 150 kg/ml  
Peso condotti acqua: 30+30 kg/ml  
Canalette e apparecchiature varie: 50kg/ml  
Vengono applicati in totale 260/0,86=300kg/mq di peso permanente sul rack.

#### Carico da vento

Zona vento = 2

Velocità base della zona,  $V_{b.o}$  = 25 m/s (Tab. 3.3.I)

Altitudine base della zona,  $A_o$  = 750 m (Tab. 3.3.I)

Altitudine del sito,  $A_s$  = 115 m

Velocità di riferimento,  $V_b$  = 25,00 m/s ( $V_b = V_{b.o}$  per  $A_s \leq A_o$ )

Periodo di ritorno,  $T_R$  = 50 anni

$C_r$  = 1 per  $T_R$  = 50 anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto,  $V_r = V_b C_r$  = 25,00 m/s

Classe di rugosità del terreno: B

[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Esposizione: Cat. IV - Entroterra fino a 500 m di altitudine

( $K_r$  = 0,22;  $Z_o$  = 0,30 m;  $Z_{min}$  = 8 m)

Pressione cinetica di riferimento,  $q_b$  = 39 daN/mq

Coefficiente dinamico,  $C_d$  = 1,00

Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t$  = 1,00

Altezza dell’edificio,  $h$  = 12,00 m

Coefficiente di esposizione,  $C_e$  = 1,91

Pressione del vento,  $p$  =  $q_b C_e C_d$  = 75 daN/mq

Altezza del piperack,  $h$  = 6,20 m

Coefficiente di esposizione,  $C_e$  = 1,63

Pressione del vento,  $p$  =  $q_b C_e C_d$  = 64 daN/mq



## CRITERI DI PROGETTO

### Fattore di comportamento q

E' stato considerato un comportamento della struttura non dissipativo, come riportato nelle normative NTC2018 e relativa Circolare Esplicativa.

Per questo motivo, il fattore di comportamento q è stato scelto pari a 1,33.

### Regolarità in pianta e in altezza

Il paragrafo 7.2.1 del DM 14.01.2018 definisce le caratteristiche generali delle costruzioni e, più precisamente, definisce quanto segue:

“Per quanto riguarda gli edifici, una costruzione è **regolare in pianta** se tutte le seguenti condizioni sono rispettate:

- la distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento;
- il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4;
- ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione.

Sempre riferendosi agli edifici, una costruzione è **regolare in altezza** se tutte le seguenti condizioni sono rispettate:

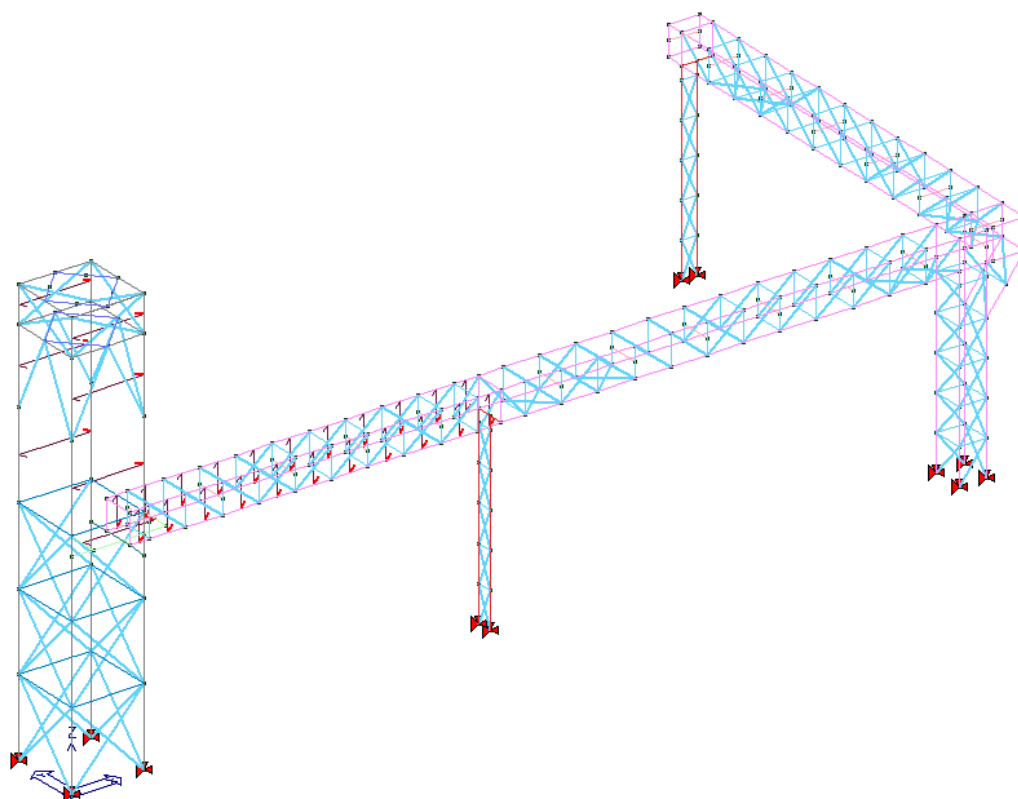
- tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio;
- massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base;
- il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti;
- eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo.

Il fabbricato si presenta non regolare in pianta e in altezza.

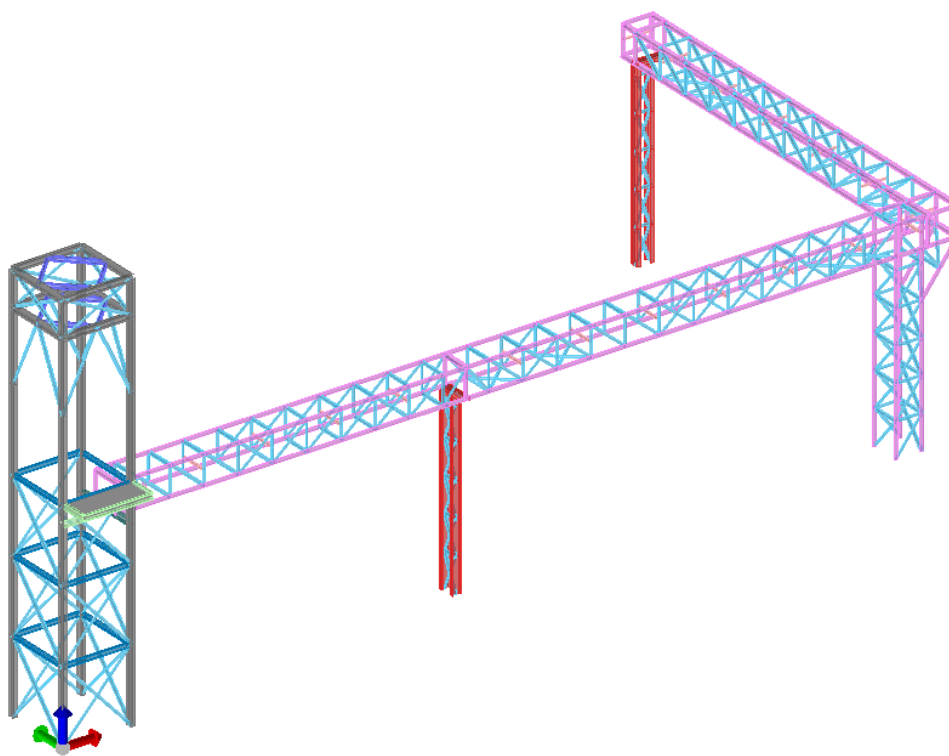
<input type="checkbox"/> <b>Opzioni di calcolo fattore di comportamento:</b>	
Differenzia il calcolo nelle direzioni x ed y	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <b>Definizione fattore in entrambe le direzioni</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Sistema costruttivo</b>	
Calcestruzzo	<input type="radio"/>
Prefabbricato	<input type="radio"/>
Acciaio o composto acciaio-calcestruzzo	<input checked="" type="radio"/>
Legno	<input type="radio"/>
Muratura	<input type="radio"/>
<input type="checkbox"/> <b>Tipologia strutturale</b>	
Strutture intelaiate o strutture con controventi eccentrici	<input type="radio"/>
Strutture con controventi concentrici a diagonale tesa attiva	<input type="radio"/>
Strutture con controventi concentrici a V	<input type="radio"/>
Strutture a mensola o a pendolo inverso	<input checked="" type="radio"/>
Strutture intelaiate con controventi concentrici	<input type="radio"/>
Strutture intelaiate con tamponature in muratura	<input type="radio"/>
Altre tipologie	<input type="radio"/>

<input type="checkbox"/> <b>Caratteristiche costruzione</b>	
Tipo di costruzione	Nuova
Costruzione regolare in pianta	<input type="checkbox"/>
Costruzione regolare in altezza	<input checked="" type="checkbox"/>
Fattore di regolarità	Kr = 1.0
Capacità dissipativa	Comportamento non dissipativo (ND)
<input type="checkbox"/> <b>Parametri fattore in direzione x e y</b>	
Sistema costruttivo	Acciaio o composto acciaio-calcestruzzo
Tipologia strutturale	Strutture a mensola o a pendolo inverso
Valore base fattore	q0 = 2.000
Fattore dissipativo	qd = 2.000 (q0 x Kr)
Fattore non dissipativo	qnd = 1.333 (2/3 x qd <= 1.5)
<input type="checkbox"/> <b>Fattori di comportamento utilizzati</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Dissipativi</b>	
q SLU x =	2.000
q SLU y =	2.000
q SLU z =	1.500
<input type="checkbox"/> <b>Non dissipativi</b>	
q SLU x =	1.333
q SLU y =	1.333
q SLU z =	1.500

## 2) MODELLO DI CALCOLO



Modello unifilare



Modello 3D estruso

## MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI

### Caratteristiche generali del modello

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	296
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	728
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	42
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	2661.00
Ymin =	-84.00
Ymax =	1288.00
Zmin =	0.00
Zmax =	1189.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	SI
Travi	SI
Gusci	NO
Membrane	NO
Orizzontamenti:	
Solai con la proprietà piano rigido	NO
Solai senza la proprietà piano rigido	SI
Tipo di vincoli:	
Nodi vincolati rigidamente	SI
Nodi vincolati elasticamente	NO
Nodi con isolatori sismici	NO
Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)	NO
Fondazioni di tipo trave	NO
Fondazioni di tipo platea	NO
Fondazioni con elementi solidi	NO

### Sezioni utilizzate

Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

<b>Area</b>	area della sezione
<b>A V2</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
<b>A V3</b>	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
<b>Jt</b>	fattore torsionale di rigidezza
<b>J2-2</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
<b>J3-3</b>	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
<b>W2-2</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
<b>W3-3</b>	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
<b>Wp2-2</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
<b>Wp3-3</b>	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3

I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

rettangolare	a T	a T rovescia	a T di colmo	a L	a L specchiata
a L specchiata rovescia	a L rovescia	a L di colmo	a doppio T	a quattro specchiata	a quattro
a U	a C	a croce	circolare	rettangolare cava	circolare cava

Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):

i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2

i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

Id	Tipo	Area	A V2	A V3	Jt	J 2-2	J 3-3	W 2-2	W 3-3	Wp 2-2	Wp 3-3
		cm2	cm2	cm2	cm4	cm4	cm4	cm3	cm3	cm3	cm3
1	HEB 140	43.00	0.0	0.0	20.10	550.00	1509.00	78.50	215.60	119.80	245.40
2	IPE 120	13.20	0.0	0.0	1.70	28.00	318.00	8.60	53.00	13.60	60.70
3	IPE 180	23.90	0.0	0.0	4.80	101.00	1317.00	22.20	146.30	34.60	166.40
4	UNP 160	24.00	0.0	0.0	7.39	85.10	925.00	18.20	116.00	35.20	138.00
5	L 60X6	6.90	0.0	0.0	0.82	22.80	22.80	5.30	5.30	5.30	5.30
6	UNP 120	17.00	0.0	0.0	4.15	43.10	364.00	11.10	60.70	21.20	72.60
7	L 100X10	19.20	0.0	0.0	6.33	177.00	177.00	24.60	24.60	24.60	24.60
8	L 50X5	4.80	0.0	0.0	0.39	11.00	11.00	3.00	3.00	3.00	3.00
9	UNP 240	42.30	0.0	0.0	19.70	247.00	3599.00	39.50	300.00	75.70	358.00

## Modellazione struttura: nodi

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

<b>Nodo</b>	numero del nodo.
<b>X</b>	valore della coordinata X
<b>Y</b>	valore della coordinata Y
<b>Z</b>	valore della coordinata Z
<b>Note</b>	eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).
<b>Note</b>	(FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo. (ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo
<b>Rig. TX</b>	valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

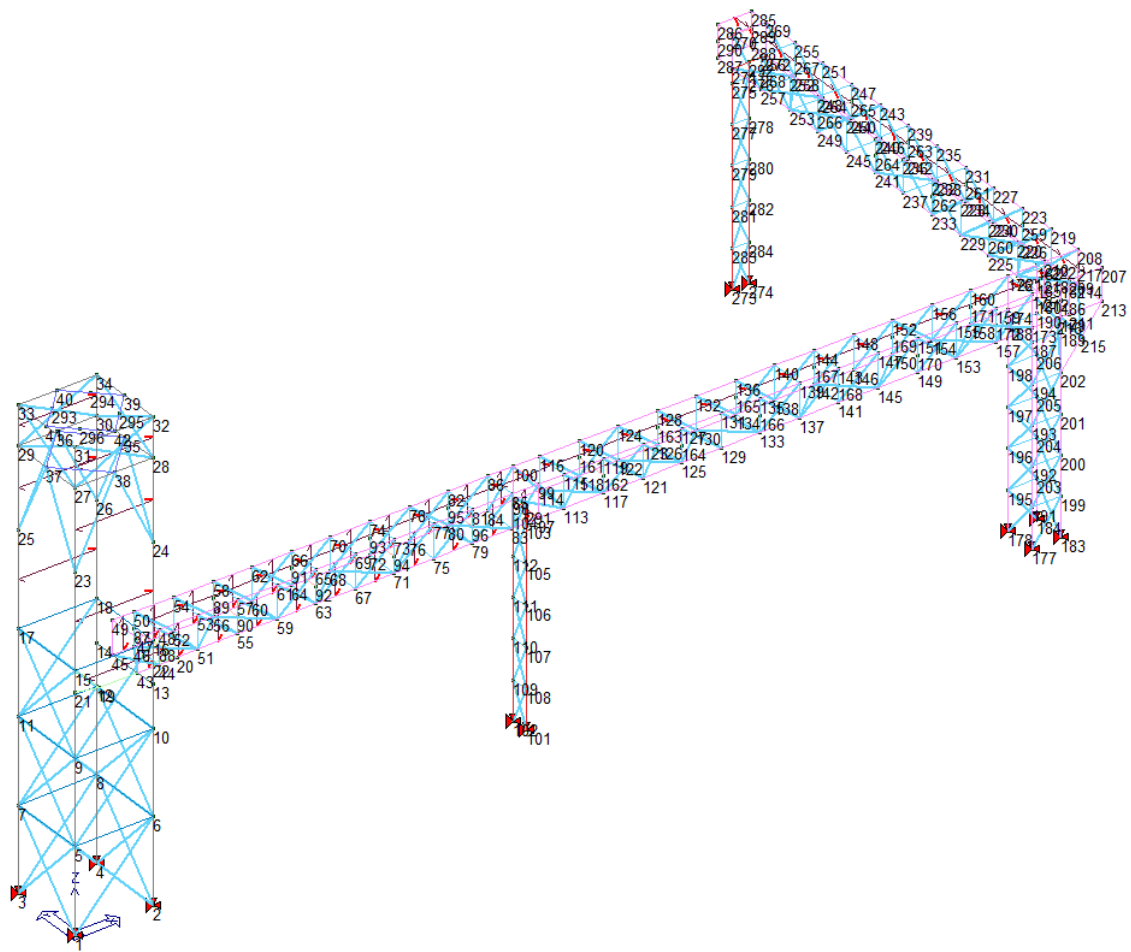
Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>Nodo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
5	0.0	0.0	216.0	6	200.0	0.0	216.0	7	0.0	200.0	216.0
8	200.0	200.0	216.0	9	0.0	0.0	430.0	10	200.0	0.0	430.0
11	0.0	200.0	430.0	12	200.0	200.0	430.0	13	200.0	0.0	537.0
14	200.0	200.0	537.0	15	0.0	0.0	644.0	16	200.0	0.0	644.0
17	0.0	200.0	644.0	18	200.0	200.0	644.0	19	0.0	-84.0	644.0
20	200.0	-84.0	644.0	21	0.0	0.0	592.0	22	200.0	0.0	592.0
23	0.0	0.0	884.0	24	200.0	0.0	884.0	25	0.0	200.0	884.0
26	200.0	200.0	884.0	27	0.0	0.0	1089.0	28	200.0	0.0	1089.0
29	0.0	200.0	1089.0	30	200.0	200.0	1089.0	31	0.0	0.0	1189.0
32	200.0	0.0	1189.0	33	0.0	200.0	1189.0	34	200.0	200.0	1189.0
35	200.0	100.0	1089.0	36	100.0	200.0	1089.0	37	0.0	100.0	1089.0
38	100.0	0.0	1089.0	39	200.0	100.0	1189.0	40	100.0	200.0	1189.0
41	0.0	100.0	1189.0	42	100.0	0.0	1189.0	43	200.0	57.0	537.0
44	256.0	57.0	537.0	45	200.0	143.0	537.0	46	256.0	143.0	537.0
47	200.0	57.0	620.0	48	256.0	57.0	620.0	49	200.0	143.0	620.0
50	256.0	143.0	620.0	51	356.0	57.0	537.0	52	356.0	143.0	537.0
53	356.0	57.0	620.0	54	356.0	143.0	620.0	55	456.0	57.0	537.0
56	456.0	143.0	537.0	57	456.0	57.0	620.0	58	456.0	143.0	620.0
59	556.0	57.0	537.0	60	556.0	143.0	537.0	61	556.0	57.0	620.0
62	556.0	143.0	620.0	63	656.0	57.0	537.0	64	656.0	143.0	537.0
65	656.0	57.0	620.0	66	656.0	143.0	620.0	67	756.0	57.0	537.0
68	756.0	143.0	537.0	69	756.0	57.0	620.0	70	756.0	143.0	620.0
71	856.0	57.0	537.0	72	856.0	143.0	537.0	73	856.0	57.0	620.0
74	856.0	143.0	620.0	75	956.0	57.0	537.0	76	956.0	143.0	537.0
77	956.0	57.0	620.0	78	956.0	143.0	620.0	79	1056.0	57.0	537.0
80	1056.0	143.0	537.0	81	1056.0	57.0	620.0	82	1056.0	143.0	620.0
83	1156.0	57.0	537.0	84	1156.0	143.0	537.0	85	1156.0	57.0	620.0
86	1156.0	143.0	620.0	87	256.0	143.0	578.5	88	256.0	57.0	578.5
89	456.0	143.0	578.5	90	456.0	57.0	578.5	91	656.0	143.0	578.5
92	656.0	57.0	578.5	93	856.0	143.0	578.5	94	856.0	57.0	578.5
95	1056.0	143.0	578.5	96	1056.0	57.0	578.5	97	1222.5	57.0	537.0
98	1222.5	143.0	537.0	99	1222.5	57.0	620.0	100	1222.5	143.0	620.0
103	1222.5	100.0	502.0	104	1222.5	143.0	502.0	105	1222.5	100.0	401.6
106	1222.5	100.0	301.2	107	1222.5	100.0	200.8	108	1222.5	100.0	100.4
109	1222.5	143.0	100.4	110	1222.5	143.0	200.8	111	1222.5	143.0	301.2
112	1222.5	143.0	401.6	113	1289.0	57.0	537.0	114	1289.0	143.0	537.0
115	1289.0	57.0	620.0	116	1289.0	143.0	620.0	117	1389.0	57.0	537.0
118	1389.0	143.0	537.0	119	1389.0	57.0	620.0	120	1389.0	143.0	620.0
121	1489.0	57.0	537.0	122	1489.0	143.0	537.0	123	1489.0	57.0	620.0
124	1489.0	143.0	620.0	125	1589.0	57.0	537.0	126	1589.0	143.0	537.0

127	1589.0	57.0	620.0	128	1589.0	143.0	620.0	129	1689.0	57.0	537.0
130	1689.0	143.0	537.0	131	1689.0	57.0	620.0	132	1689.0	143.0	620.0
133	1789.0	57.0	537.0	134	1789.0	143.0	537.0	135	1789.0	57.0	620.0
136	1789.0	143.0	620.0	137	1889.0	57.0	537.0	138	1889.0	143.0	537.0
139	1889.0	57.0	620.0	140	1889.0	143.0	620.0	141	1989.0	57.0	537.0
142	1989.0	143.0	537.0	143	1989.0	57.0	620.0	144	1989.0	143.0	620.0
145	2089.0	57.0	537.0	146	2089.0	143.0	537.0	147	2089.0	57.0	620.0
148	2089.0	143.0	620.0	149	2189.0	57.0	537.0	150	2189.0	143.0	537.0
151	2189.0	57.0	620.0	152	2189.0	143.0	620.0	153	2289.0	57.0	537.0
154	2289.0	143.0	537.0	155	2289.0	57.0	620.0	156	2289.0	143.0	620.0
157	2389.0	57.0	537.0	158	2389.0	143.0	537.0	159	2389.0	57.0	620.0
160	2389.0	143.0	620.0	161	1389.0	143.0	578.5	162	1389.0	57.0	578.5
163	1589.0	143.0	578.5	164	1589.0	57.0	578.5	165	1789.0	143.0	578.5
166	1789.0	57.0	578.5	167	1989.0	143.0	578.5	168	1989.0	57.0	578.5
169	2189.0	143.0	578.5	170	2189.0	57.0	578.5	171	2389.0	143.0	578.5
172	2389.0	57.0	578.5	173	2482.0	57.0	537.0	174	2482.0	143.0	537.0
175	2482.0	57.0	620.0	176	2482.0	143.0	620.0	179	2557.0	57.0	537.0
180	2557.0	143.0	537.0	181	2557.0	57.0	620.0	182	2557.0	143.0	620.0
185	2557.0	143.0	578.5	186	2557.0	57.0	578.5	187	2482.0	57.0	501.5
188	2482.0	143.0	501.5	189	2557.0	57.0	501.5	190	2557.0	143.0	501.5
191	2482.0	57.0	100.3	192	2482.0	57.0	200.6	193	2482.0	57.0	300.9
194	2482.0	57.0	401.2	195	2482.0	143.0	100.3	196	2482.0	143.0	200.6
197	2482.0	143.0	300.9	198	2482.0	143.0	401.2	199	2557.0	57.0	100.3
200	2557.0	57.0	200.6	201	2557.0	57.0	300.9	202	2557.0	57.0	401.2
203	2557.0	143.0	100.3	204	2557.0	143.0	200.6	205	2557.0	143.0	300.9
206	2557.0	143.0	401.2	207	2661.0	57.0	620.0	208	2661.0	143.0	620.0
209	2576.0	57.0	620.0	210	2576.0	143.0	620.0	211	2576.0	57.0	537.0
212	2576.0	143.0	537.0	213	2661.0	57.0	537.0	214	2661.0	143.0	537.0
215	2609.0	57.0	469.1	216	2609.0	143.0	469.1	217	2661.0	143.0	578.5
218	2576.0	143.0	578.5	219	2661.0	237.0	620.0	220	2576.0	237.0	620.0
221	2576.0	237.0	537.0	222	2661.0	237.0	537.0	223	2661.0	337.0	620.0
224	2576.0	337.0	620.0	225	2576.0	337.0	537.0	226	2661.0	337.0	537.0
227	2661.0	437.0	620.0	228	2576.0	437.0	620.0	229	2576.0	437.0	537.0
230	2661.0	437.0	537.0	231	2661.0	537.0	620.0	232	2576.0	537.0	620.0
233	2576.0	537.0	537.0	234	2661.0	537.0	537.0	235	2661.0	637.0	620.0
236	2576.0	637.0	620.0	237	2576.0	637.0	537.0	238	2661.0	637.0	537.0
239	2661.0	737.0	620.0	240	2576.0	737.0	620.0	241	2576.0	737.0	537.0
242	2661.0	737.0	537.0	243	2661.0	837.0	620.0	244	2576.0	837.0	620.0
245	2576.0	837.0	537.0	246	2661.0	837.0	537.0	247	2661.0	937.0	620.0
248	2576.0	937.0	620.0	249	2576.0	937.0	537.0	250	2661.0	937.0	537.0
251	2661.0	1037.0	620.0	252	2576.0	1037.0	620.0	253	2576.0	1037.0	537.0
254	2661.0	1037.0	537.0	255	2661.0	1137.0	620.0	256	2576.0	1137.0	620.0
257	2576.0	1137.0	537.0	258	2661.0	1137.0	537.0	259	2661.0	337.0	578.5
260	2576.0	337.0	578.5	261	2661.0	537.0	578.5	262	2576.0	537.0	578.5
263	2661.0	737.0	578.5	264	2576.0	737.0	578.5	265	2661.0	937.0	578.5
266	2576.0	937.0	578.5	267	2661.0	1137.0	578.5	268	2576.0	1137.0	578.5
269	2661.0	1237.0	620.0	270	2576.0	1237.0	620.0	271	2576.0	1237.0	537.0
272	2661.0	1237.0	537.0	275	2576.0	1237.0	502.0	276	2618.5	1237.0	502.0
277	2576.0	1237.0	401.6	278	2618.5	1237.0	401.6	279	2576.0	1237.0	301.2
280	2618.5	1237.0	301.2	281	2576.0	1237.0	200.8	282	2618.5	1237.0	200.8
283	2576.0	1237.0	100.4	284	2618.5	1237.0	100.4	285	2661.0	1288.0	620.0
286	2576.0	1288.0	620.0	287	2576.0	1288.0	537.0	288	2661.0	1288.0	537.0
289	2661.0	1288.0	578.5	290	2576.0	1288.0	578.5	291	1222.5	100.0	537.0
292	2618.5	1237.0	537.0	293	50.0	150.0	1189.0	294	150.0	150.0	1189.0
295	150.0	50.0	1189.0	296	50.0	50.0	1189.0				

Nodo	X	Y	Z	Note	Rig. TX	Rig. TY	Rig. TZ	Rig. RX	Rig. RY	Rig. RZ
	cm	cm	cm		daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN cm/rad	daN cm/rad	daN cm/rad
1	0.0	0.0	0.0	v=111111						
2	200.0	0.0	0.0	v=111111						
3	0.0	200.0	0.0	v=111111						
4	200.0	200.0	0.0	v=111111						
101	1222.5	100.0	0.0	v=111111						
102	1222.5	143.0	0.0	v=111111						
177	2482.0	57.0	0.0	v=111111						
178	2482.0	143.0	0.0	v=111111						
183	2557.0	57.0	0.0	v=111111						
184	2557.0	143.0	0.0	v=111111						
273	2576.0	1237.0	0.0	v=111111						
274	2618.5	1237.0	0.0	v=111111						





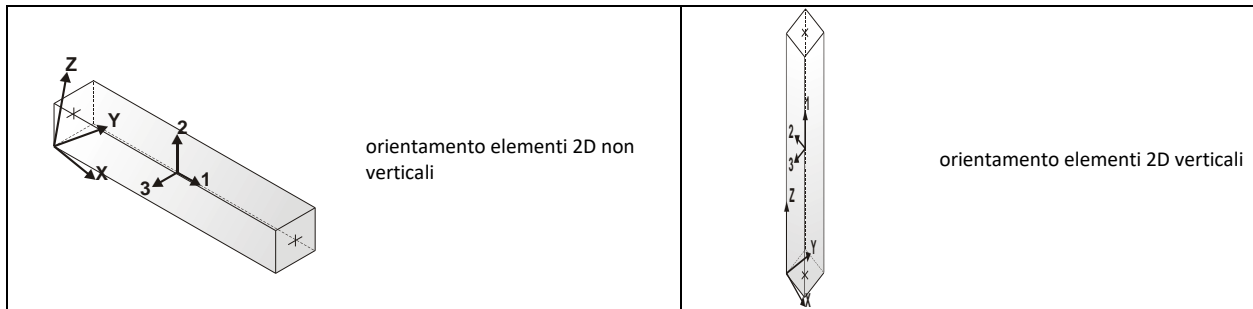
Numerazione nodi

## Modellazione struttura: elementi trave

Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi.

Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale.

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<b>Rotaz.</b>	valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo
<b>Svincolo I (J)</b>	codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)
<b>Wink V</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico
<b>Wink O</b>	costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Asta	5	3	12	5	1					
2	Asta	1	7	12	5	1					
3	Asta	7	4	12	5	1					
4	Asta	3	8	12	5	1					
5	Asta	2	8	12	5	1					
6	Asta	6	4	12	5	1					
7	Asta	5	2	12	5	1					
8	Asta	1	6	12	5	1					
9	Asta	7	12	12	5	1					
10	Asta	11	8	12	5	1					
11	Asta	6	12	12	5	1					
12	Asta	10	8	12	5	1					
13	Asta	5	10	12	5	1					
14	Asta	9	6	12	5	1					
15	Asta	5	11	12	5	1					
16	Asta	9	7	12	5	1					
17	Asta	17	12	12	5	1					
18	Asta	11	18	12	5	1					
19	Asta	15	11	12	5	1					
20	Asta	9	17	12	5	1					
21	Asta	9	16	12	5	1					
22	Asta	15	10	12	5	1					
23	Asta	29	34	12	5	1					
24	Asta	33	30	12	5	1					
25	Asta	28	34	12	5	1					
26	Asta	32	30	12	5	1					
27	Asta	31	29	12	5	1					
28	Asta	27	33	12	5	1					
29	Asta	31	28	12	5	1					
30	Asta	27	32	12	5	1					
31	Asta	23	38	12	5	1					
32	Asta	38	24	12	5	1					
33	Asta	23	37	12	5	1					
34	Asta	37	25	12	5	1					
35	Asta	25	36	12	5	1					
36	Asta	36	26	12	5	1					

37	Asta	35	26	12	5	1
38	Asta	24	35	12	5	1
39	Asta	48	51	12	5	1
40	Asta	50	52	12	5	1
41	Asta	53	55	12	5	1
42	Asta	54	56	12	5	1
43	Asta	57	59	12	5	1
44	Asta	58	60	12	5	1
45	Asta	61	63	12	5	1
46	Asta	62	64	12	5	1
47	Asta	59	65	12	5	1
48	Asta	60	66	12	5	1
49	Asta	63	69	12	5	1
50	Asta	64	70	12	5	1
51	Asta	67	73	12	5	1
52	Asta	68	74	12	5	1
53	Asta	71	77	12	5	1
54	Asta	72	78	12	5	1
55	Asta	75	81	12	5	1
56	Asta	76	82	12	5	1
57	Asta	77	79	12	5	1
58	Asta	78	80	12	5	1
59	Asta	80	86	12	5	1
60	Asta	79	85	12	5	1
61	Asta	83	99	12	5	1
62	Asta	84	100	12	5	1
63	Asta	99	113	12	5	1
64	Asta	100	114	12	5	1
65	Asta	115	117	12	5	1
66	Asta	116	118	12	5	1
67	Asta	119	121	12	5	1
68	Asta	117	123	12	5	1
69	Asta	120	122	12	5	1
70	Asta	118	124	12	5	1
71	Asta	135	137	12	5	1
72	Asta	133	139	12	5	1
73	Asta	136	138	12	5	1
74	Asta	134	140	12	5	1
75	Asta	151	153	12	5	1
76	Asta	149	155	12	5	1
77	Asta	152	154	12	5	1
78	Asta	150	156	12	5	1
79	Asta	123	125	12	5	1
80	Asta	124	126	12	5	1
81	Asta	127	129	12	5	1
82	Asta	128	130	12	5	1
83	Asta	131	133	12	5	1
84	Asta	132	134	12	5	1
85	Asta	138	144	12	5	1
86	Asta	137	143	12	5	1
87	Asta	142	148	12	5	1
88	Asta	141	147	12	5	1
89	Asta	146	152	12	5	1
90	Asta	145	151	12	5	1
91	Asta	154	160	12	5	1
92	Asta	153	159	12	5	1
93	Asta	188	206	12	5	1
94	Asta	187	198	12	5	1
95	Asta	194	189	12	5	1
96	Asta	198	205	12	5	1
97	Asta	194	197	12	5	1
98	Asta	193	202	12	5	1
99	Asta	201	206	12	5	1
100	Asta	197	204	12	5	1
101	Asta	193	196	12	5	1
102	Asta	192	201	12	5	1
103	Asta	200	205	12	5	1
104	Asta	196	203	12	5	1
105	Asta	192	195	12	5	1
106	Asta	191	200	12	5	1
107	Asta	199	204	12	5	1
108	Asta	195	184	12	5	1

109	Asta	191	178	12	5	1
110	Asta	177	199	12	5	1
111	Asta	183	203	12	5	1
112	Asta	179	215	12	5	1
113	Asta	180	216	12	5	1
114	Asta	202	216	12	5	1
115	Asta	215	214	12	5	1
116	Asta	157	175	12	5	1
117	Asta	158	176	12	5	1
118	Asta	210	221	12	5	1
119	Asta	208	222	12	5	1
120	Asta	220	225	12	5	1
121	Asta	219	226	12	5	1
122	Asta	224	229	12	5	1
123	Asta	223	230	12	5	1
124	Asta	228	233	12	5	1
125	Asta	227	234	12	5	1
126	Asta	229	232	12	5	1
127	Asta	230	231	12	5	1
128	Asta	233	236	12	5	1
129	Asta	234	235	12	5	1
130	Asta	237	240	12	5	1
131	Asta	238	239	12	5	1
132	Asta	241	244	12	5	1
133	Asta	242	243	12	5	1
134	Asta	245	248	12	5	1
135	Asta	246	247	12	5	1
136	Asta	244	249	12	5	1
137	Asta	243	250	12	5	1
138	Asta	249	252	12	5	1
139	Asta	250	251	12	5	1
140	Asta	253	256	12	5	1
141	Asta	254	255	12	5	1
142	Asta	105	104	12	5	1
143	Asta	103	112	12	5	1
144	Asta	106	112	12	5	1
145	Asta	105	111	12	5	1
146	Asta	107	111	12	5	1
147	Asta	106	110	12	5	1
148	Asta	108	110	12	5	1
149	Asta	107	109	12	5	1
150	Asta	101	109	12	5	1
151	Asta	108	102	12	5	1
152	Asta	257	270	12	5	1
153	Asta	258	269	12	5	1
154	Asta	275	278	12	5	1
155	Asta	277	276	12	5	1
156	Asta	277	280	12	5	1
157	Asta	279	278	12	5	1
158	Asta	279	282	12	5	1
159	Asta	281	280	12	5	1
160	Asta	281	284	12	5	1
161	Asta	283	282	12	5	1
162	Asta	283	274	12	5	1
163	Asta	273	284	12	5	1
164	Asta	212	222	12	5	1
165	Asta	113	118	12	5	1
166	Asta	154	157	12	5	1
167	Asta	157	174	12	5	1
168	Asta	257	254	12	5	1
169	Asta	221	214	12	5	1
170	Asta	221	226	12	5	1
171	Asta	225	222	12	5	1
172	Asta	114	117	12	5	1
173	Asta	158	173	12	5	1
174	Asta	153	158	12	5	1
175	Asta	253	258	12	5	1
176	Asta	122	125	12	5	1
177	Asta	121	126	12	5	1
178	Asta	249	254	12	5	1
179	Asta	253	250	12	5	1
180	Asta	98	113	12	5	1

181	Asta	83	98	12	5	1	
182	Asta	43	46	12	5	1	
183	Asta	46	51	12	5	1	
184	Asta	51	56	12	5	1	
185	Asta	56	59	12	5	1	
186	Asta	63	68	12	5	1	
187	Asta	68	71	12	5	1	
188	Asta	71	76	12	5	1	
189	Asta	80	83	12	5	1	
190	Asta	125	130	12	5	1	
191	Asta	130	133	12	5	1	
192	Asta	137	142	12	5	1	
193	Asta	142	145	12	5	1	
194	Asta	145	150	12	5	1	
195	Asta	229	226	12	5	1	
196	Asta	233	238	12	5	1	
197	Asta	241	238	12	5	1	
198	Asta	241	246	12	5	1	
199	Asta	271	258	12	5	1	
200	Asta	45	44	12	5	1	
201	Pilas.	89	58	12	5	1	
202	Pilas.	90	57	12	5	1	
203	Pilas.	91	66	12	5	1	
204	Pilas.	92	65	12	5	1	
205	Pilas.	93	74	12	5	1	
206	Pilas.	94	73	12	5	1	
207	Pilas.	95	82	12	5	1	
208	Pilas.	96	81	12	5	1	
209	Pilas.	4	8	12	1	1	90.00
210	Pilas.	8	12	12	1	1	90.00
211	Pilas.	2	6	12	1	1	90.00
212	Pilas.	6	10	12	1	1	90.00
213	Pilas.	11	17	12	1	1	90.00
214	Pilas.	12	14	12	1	1	90.00
215	Pilas.	14	18	12	1	1	90.00
216	Pilas.	9	21	12	1	1	90.00
217	Pilas.	10	13	12	1	1	90.00
218	Pilas.	13	22	12	1	1	90.00
219	Trave	13	43	12	3	1	
220	Trave	11	12	12	2	1	
221	Trave	10	12	12	2	1	
222	Trave	9	10	12	2	1	
223	Trave	9	11	12	2	1	
224	Trave	7	8	12	2	1	
225	Trave	6	8	12	2	1	
226	Trave	5	6	12	2	1	
227	Pilas.	17	25	12	1	1	90.00
228	Pilas.	15	23	12	1	1	90.00
229	Trave	84	98	12	7	1	
230	Trave	86	100	12	7	1	
231	Trave	85	99	12	7	1	
232	Trave	83	97	12	7	1	
233	Trave	99	100	12	7	1	
234	Pilas.	98	100	12	7	1	
235	Pilas.	97	99	12	7	1	
236	Trave	97	291	12	9	1	90.00
237	Pilas.	101	108	12	9	1	
238	Pilas.	102	109	12	9	1	
239	Pilas.	103	291	12	9	1	
240	Pilas.	104	98	12	9	1	
241	Pilas.	108	107	12	9	1	
242	Pilas.	107	106	12	9	1	
243	Pilas.	106	105	12	9	1	
244	Pilas.	105	103	12	9	1	
245	Pilas.	109	110	12	9	1	
246	Pilas.	110	111	12	9	1	
247	Pilas.	111	112	12	9	1	
248	Pilas.	112	104	12	9	1	
249	Pilas.	18	26	12	1	1	90.00
250	Pilas.	16	24	12	1	1	90.00
251	Pilas.	25	29	12	1	1	90.00
252	Pilas.	26	30	12	1	1	90.00

253	Pilas.	23	27	12	1	1	90.00
254	Pilas.	24	28	12	1	1	90.00
255	Pilas.	29	33	12	1	1	90.00
256	Pilas.	30	34	12	1	1	90.00
257	Pilas.	27	31	12	1	1	90.00
258	Pilas.	28	32	12	1	1	90.00
259	Trave	103	104	12	5	1	
260	Trave	105	112	12	5	1	
261	Trave	106	111	12	5	1	
262	Trave	107	110	12	5	1	
263	Trave	108	109	12	5	1	
264	Trave	32	39	12	1	1	
265	Trave	33	40	12	1	1	
266	Trave	31	41	12	1	1	
267	Trave	31	42	12	1	1	
268	Trave	115	116	12	5	1	
269	Pilas.	114	116	12	5	1	
270	Pilas.	113	115	12	5	1	
271	Trave	113	114	12	5	1	90.00
272	Trave	100	116	12	7	1	
273	Trave	99	115	12	7	1	
274	Trave	98	114	12	7	1	
275	Trave	97	113	12	7	1	
276	Trave	119	120	12	5	1	
277	Pilas.	118	161	12	5	1	
278	Pilas.	117	162	12	5	1	
279	Trave	117	118	12	5	1	90.00
280	Trave	123	124	12	5	1	
281	Pilas.	122	124	12	5	1	
282	Pilas.	121	123	12	5	1	
283	Trave	121	122	12	5	1	90.00
284	Trave	127	128	12	5	1	
285	Pilas.	126	163	12	5	1	
286	Pilas.	125	164	12	5	1	
287	Trave	125	126	12	5	1	90.00
288	Trave	131	132	12	5	1	
289	Pilas.	130	132	12	5	1	
290	Pilas.	129	131	12	5	1	
291	Trave	129	130	12	5	1	90.00
292	Trave	135	136	12	5	1	
293	Pilas.	134	165	12	5	1	
294	Pilas.	133	166	12	5	1	
295	Trave	133	134	12	5	1	90.00
296	Trave	139	140	12	5	1	
297	Pilas.	138	140	12	5	1	
298	Pilas.	137	139	12	5	1	
299	Trave	137	138	12	5	1	90.00
300	Trave	143	144	12	5	1	
301	Pilas.	142	167	12	5	1	
302	Pilas.	141	168	12	5	1	
303	Trave	141	142	12	5	1	90.00
304	Trave	147	148	12	5	1	
305	Pilas.	146	148	12	5	1	
306	Pilas.	145	147	12	5	1	
307	Trave	145	146	12	5	1	90.00
308	Trave	151	152	12	5	1	
309	Pilas.	150	169	12	5	1	
310	Pilas.	149	170	12	5	1	
311	Trave	149	150	12	5	1	90.00
312	Trave	155	156	12	5	1	
313	Pilas.	154	156	12	5	1	
314	Pilas.	153	155	12	5	1	
315	Trave	153	154	12	5	1	90.00
316	Trave	159	160	12	5	1	
317	Pilas.	158	171	12	5	1	
318	Pilas.	157	172	12	5	1	
319	Trave	157	158	12	5	1	90.00
320	Trave	116	120	12	7	1	
321	Trave	115	119	12	7	1	
322	Trave	113	117	12	7	1	
323	Trave	114	118	12	7	1	
324	Trave	120	124	12	7	1	



325	Trave	119	123	12	7	1
326	Trave	117	121	12	7	1
327	Trave	118	122	12	7	1
328	Trave	124	128	12	7	1
329	Trave	123	127	12	7	1
330	Trave	121	125	12	7	1
331	Trave	122	126	12	7	1
332	Trave	128	132	12	7	1
333	Trave	127	131	12	7	1
334	Trave	125	129	12	7	1
335	Trave	126	130	12	7	1
336	Trave	132	136	12	7	1
337	Trave	131	135	12	7	1
338	Trave	129	133	12	7	1
339	Trave	130	134	12	7	1
340	Trave	136	140	12	7	1
341	Trave	135	139	12	7	1
342	Trave	133	137	12	7	1
343	Trave	134	138	12	7	1
344	Trave	140	144	12	7	1
345	Trave	139	143	12	7	1
346	Trave	137	141	12	7	1
347	Trave	138	142	12	7	1
348	Trave	144	148	12	7	1
349	Trave	143	147	12	7	1
350	Trave	141	145	12	7	1
351	Trave	142	146	12	7	1
352	Trave	148	152	12	7	1
353	Trave	147	151	12	7	1
354	Trave	145	149	12	7	1
355	Trave	146	150	12	7	1
356	Trave	152	156	12	7	1
357	Trave	151	155	12	7	1
358	Trave	149	153	12	7	1
359	Trave	150	154	12	7	1
360	Trave	156	160	12	7	1
361	Trave	155	159	12	7	1
362	Trave	153	157	12	7	1
363	Trave	154	158	12	7	1
364	Trave	28	35	12	1	1
365	Trave	29	36	12	1	1
366	Trave	27	37	12	1	1
367	Trave	27	38	12	1	1
368	Trave	162	161	12	8	1
369	Trave	164	163	12	8	1
370	Trave	166	165	12	8	1
371	Trave	168	167	12	8	1
372	Trave	170	169	12	8	1
373	Trave	172	171	12	8	1
374	Pilas.	161	120	12	5	1
375	Pilas.	162	119	12	5	1
376	Pilas.	163	128	12	5	1
377	Pilas.	164	127	12	5	1
378	Pilas.	165	136	12	5	1
379	Pilas.	166	135	12	5	1
380	Pilas.	167	144	12	5	1
381	Pilas.	168	143	12	5	1
382	Pilas.	169	152	12	5	1
383	Pilas.	170	151	12	5	1
384	Pilas.	171	160	12	5	1
385	Pilas.	172	159	12	5	1
386	Trave	5	7	12	2	1
387	Trave	17	18	12	2	1
388	Trave	45	14	12	3	1
389	Trave	15	16	12	2	1
390	Trave	15	17	12	4	1
391	Trave	20	16	12	4	1
392	Trave	19	20	12	4	1
393	Trave	19	15	12	4	1
394	Trave	35	30	12	1	1
395	Trave	36	30	12	1	1
396	Trave	37	29	12	1	1

397	Trave	38	28	12	1	1	
398	Trave	20	22	12	4	1	
399	Trave	19	21	12	4	1	
400	Pilas.	21	15	12	1	1	90.00
401	Pilas.	22	16	12	1	1	90.00
402	Pilas.	1	5	12	1	1	90.00
403	Pilas.	3	7	12	1	1	90.00
404	Pilas.	7	11	12	1	1	90.00
405	Pilas.	5	9	12	1	1	90.00
406	Trave	39	34	12	1	1	
407	Trave	40	34	12	1	1	
408	Trave	41	33	12	1	1	
409	Trave	42	32	12	1	1	
410	Trave	41	293	12	1	1	
411	Trave	40	294	12	7	1	
412	Trave	160	176	12	7	1	
413	Trave	159	175	12	7	1	
414	Trave	157	173	12	7	1	
415	Trave	158	174	12	7	1	
416	Trave	175	176	12	5	1	
417	Pilas.	173	175	12	7	1	
418	Pilas.	174	176	12	7	1	
419	Pilas.	177	191	12	7	1	
420	Pilas.	178	195	12	7	1	
421	Pilas.	179	186	12	7	1	
422	Pilas.	180	185	12	7	1	
423	Pilas.	183	199	12	7	1	
424	Pilas.	184	203	12	7	1	
425	Trave	176	182	12	7	1	
426	Trave	175	181	12	7	1	
427	Trave	181	182	12	5	1	
428	Trave	186	185	12	8	1	
429	Pilas.	186	181	12	7	1	
430	Pilas.	185	182	12	7	1	
431	Trave	174	180	12	7	1	
432	Trave	173	179	12	7	1	
433	Pilas.	187	173	12	7	1	
434	Pilas.	188	174	12	7	1	
435	Pilas.	189	179	12	7	1	
436	Pilas.	190	180	12	7	1	
437	Trave	187	188	12	5	1	
438	Trave	188	190	12	5	1	
439	Trave	189	190	12	5	1	
440	Trave	187	189	12	5	1	
441	Pilas.	191	192	12	7	1	
442	Pilas.	192	193	12	7	1	
443	Pilas.	193	194	12	7	1	
444	Pilas.	194	187	12	7	1	
445	Pilas.	195	196	12	7	1	
446	Pilas.	196	197	12	7	1	
447	Pilas.	197	198	12	7	1	
448	Pilas.	198	188	12	7	1	
449	Pilas.	199	200	12	7	1	
450	Pilas.	200	201	12	7	1	
451	Pilas.	201	202	12	7	1	
452	Pilas.	202	189	12	7	1	
453	Pilas.	203	204	12	7	1	
454	Pilas.	204	205	12	7	1	
455	Pilas.	205	206	12	7	1	
456	Pilas.	206	190	12	7	1	
457	Trave	194	198	12	5	1	
458	Trave	198	206	12	5	1	
459	Trave	202	206	12	5	1	
460	Trave	194	202	12	5	1	
461	Trave	193	197	12	5	1	
462	Trave	197	205	12	5	1	
463	Trave	201	205	12	5	1	
464	Trave	193	201	12	5	1	
465	Trave	192	196	12	5	1	
466	Trave	196	204	12	5	1	
467	Trave	200	204	12	5	1	
468	Trave	192	200	12	5	1	

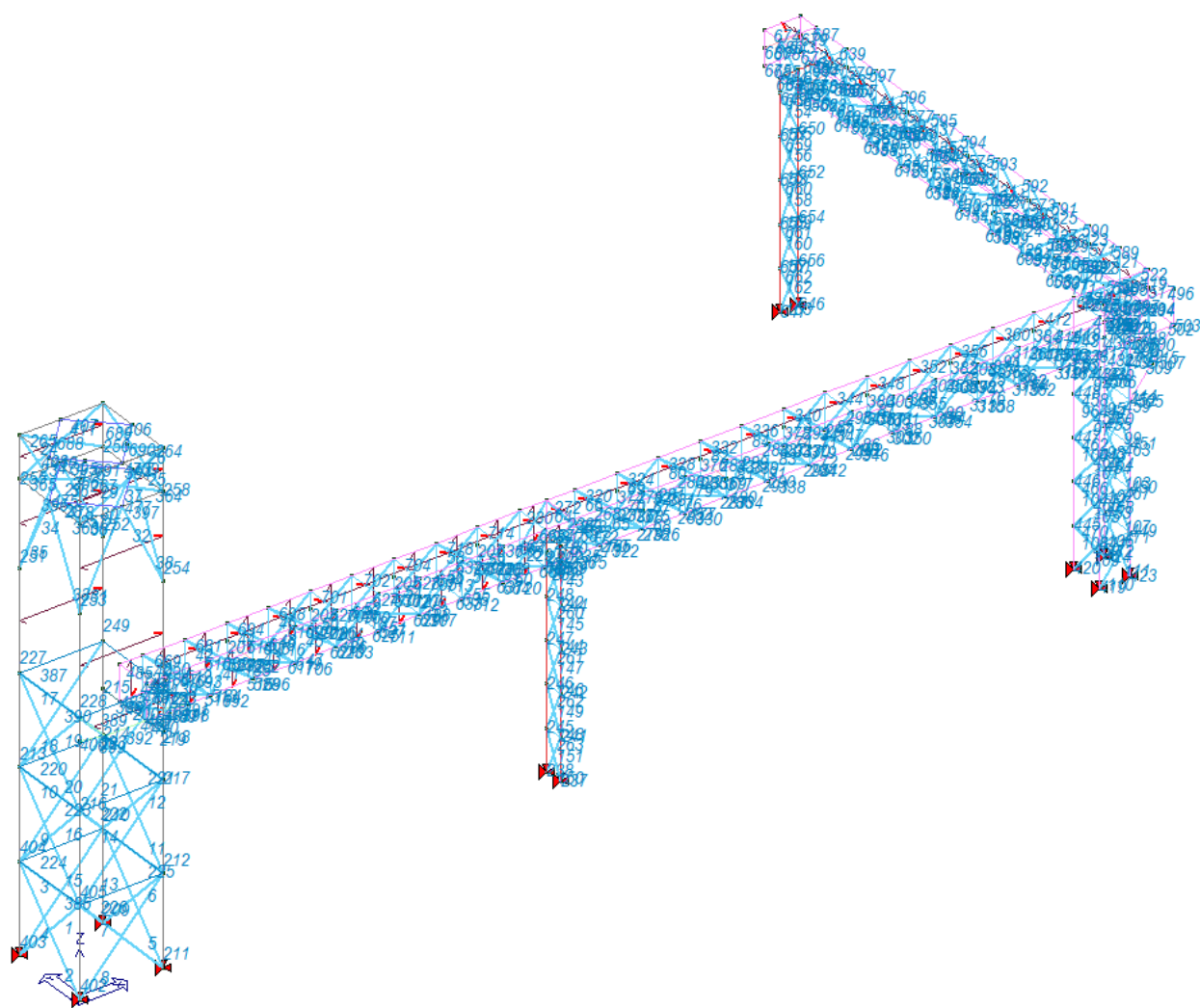
469	Trave	191	195	12	5	1
470	Trave	195	203	12	5	1
471	Trave	199	203	12	5	1
472	Trave	191	199	12	5	1
473	Trave	42	295	12	1	1
474	Trave	41	296	12	1	1
475	Trave	37	36	12	1	1
476	Trave	36	35	12	1	1
477	Trave	38	35	12	1	1
478	Trave	37	38	12	1	1
479	Trave	43	45	12	3	1
480	Trave	16	18	12	2	1
481	Pilas.	43	47	12	7	1
482	Trave	47	49	12	7	1
483	Pilas.	45	49	12	7	1
484	Trave	47	48	12	7	1
485	Trave	49	50	12	7	1
486	Trave	48	50	12	5	1
487	Trave	44	46	12	5	1
488	Pilas.	46	87	12	5	1
489	Pilas.	44	88	12	5	1
490	Trave	43	44	12	7	1
491	Trave	45	46	12	7	1
492	Trave	179	211	12	7	1
493	Trave	180	212	12	7	1
494	Trave	209	207	12	7	1
495	Trave	210	208	12	7	1
496	Trave	207	208	12	7	1
497	Trave	209	210	12	7	1
498	Pilas.	211	209	12	7	1
499	Pilas.	212	218	12	7	1
500	Trave	211	213	12	7	1
501	Trave	212	214	12	7	1
502	Trave	213	214	12	7	1
503	Pilas.	213	207	12	7	1
504	Pilas.	214	217	12	7	1
505	Trave	202	215	12	7	1
506	Trave	206	216	12	7	1
507	Trave	215	213	12	7	1
508	Trave	216	214	12	7	1
509	Trave	215	216	12	5	1
510	Trave	53	54	12	5	1
511	Trave	51	52	12	5	1
512	Pilas.	52	54	12	5	1
513	Pilas.	51	53	12	5	1
514	Trave	57	58	12	5	1
515	Trave	55	56	12	5	1
516	Pilas.	218	210	12	7	1
517	Pilas.	217	208	12	7	1
518	Trave	218	217	12	8	1
519	Trave	210	220	12	7	1
520	Trave	212	221	12	7	1
521	Trave	214	222	12	7	1
522	Trave	208	219	12	7	1
523	Trave	220	219	12	5	1
524	Pilas.	221	220	12	5	1
525	Trave	221	222	12	5	1
526	Pilas.	222	219	12	5	1
527	Pilas.	56	89	12	5	1
528	Pilas.	55	90	12	5	1
529	Trave	224	223	12	5	1
530	Pilas.	225	260	12	5	1
531	Trave	225	226	12	5	1
532	Pilas.	226	259	12	5	1
533	Trave	228	227	12	5	1
534	Pilas.	229	228	12	5	1
535	Trave	229	230	12	5	1
536	Pilas.	230	227	12	5	1
537	Trave	232	231	12	5	1
538	Pilas.	233	262	12	5	1
539	Trave	233	234	12	5	1
540	Pilas.	234	261	12	5	1

541	Trave	236	235	12	5	1
542	Pilas.	237	236	12	5	1
543	Trave	237	238	12	5	1
544	Pilas.	238	235	12	5	1
545	Trave	240	239	12	5	1
546	Pilas.	241	264	12	5	1
547	Trave	241	242	12	5	1
548	Pilas.	242	263	12	5	1
549	Trave	244	243	12	5	1
550	Pilas.	245	244	12	5	1
551	Trave	245	246	12	5	1
552	Pilas.	246	243	12	5	1
553	Trave	248	247	12	5	1
554	Pilas.	249	266	12	5	1
555	Trave	249	250	12	5	1
556	Pilas.	250	265	12	5	1
557	Trave	252	251	12	5	1
558	Pilas.	253	252	12	5	1
559	Trave	253	254	12	5	1
560	Pilas.	254	251	12	5	1
561	Trave	256	255	12	5	1
562	Pilas.	257	268	12	5	1
563	Trave	257	258	12	5	1
564	Pilas.	258	267	12	5	1
565	Trave	260	259	12	8	1
566	Trave	262	261	12	8	1
567	Trave	264	263	12	8	1
568	Trave	266	265	12	8	1
569	Trave	268	267	12	8	1
570	Pilas.	260	224	12	5	1
571	Pilas.	259	223	12	5	1
572	Pilas.	262	232	12	5	1
573	Pilas.	261	231	12	5	1
574	Pilas.	264	240	12	5	1
575	Pilas.	263	239	12	5	1
576	Pilas.	266	248	12	5	1
577	Pilas.	265	247	12	5	1
578	Pilas.	268	256	12	5	1
579	Pilas.	267	255	12	5	1
580	Trave	220	224	12	7	1
581	Trave	224	228	12	7	1
582	Trave	228	232	12	7	1
583	Trave	232	236	12	7	1
584	Trave	236	240	12	7	1
585	Trave	240	244	12	7	1
586	Trave	244	248	12	7	1
587	Trave	248	252	12	7	1
588	Trave	252	256	12	7	1
589	Trave	219	223	12	7	1
590	Trave	223	227	12	7	1
591	Trave	227	231	12	7	1
592	Trave	231	235	12	7	1
593	Trave	235	239	12	7	1
594	Trave	239	243	12	7	1
595	Trave	243	247	12	7	1
596	Trave	247	251	12	7	1
597	Trave	251	255	12	7	1
598	Trave	222	226	12	7	1
599	Trave	226	230	12	7	1
600	Trave	230	234	12	7	1
601	Trave	234	238	12	7	1
602	Trave	238	242	12	7	1
603	Trave	242	246	12	7	1
604	Trave	246	250	12	7	1
605	Trave	250	254	12	7	1
606	Trave	254	258	12	7	1
607	Trave	221	225	12	7	1
608	Trave	225	229	12	7	1
609	Trave	229	233	12	7	1
610	Trave	233	237	12	7	1
611	Trave	237	241	12	7	1
612	Trave	241	245	12	7	1

613	Trave	245	249	12	7	1	
614	Trave	249	253	12	7	1	
615	Trave	253	257	12	7	1	
616	Trave	61	62	12	5	1	
617	Trave	59	60	12	5	1	
618	Pilas.	60	62	12	5	1	
619	Pilas.	59	61	12	5	1	
620	Trave	65	66	12	5	1	
621	Trave	63	64	12	5	1	
622	Pilas.	64	91	12	5	1	
623	Pilas.	63	92	12	5	1	
624	Trave	69	70	12	5	1	
625	Trave	67	68	12	5	1	
626	Pilas.	68	70	12	5	1	
627	Pilas.	67	69	12	5	1	
628	Trave	73	74	12	5	1	
629	Trave	71	72	12	5	1	
630	Pilas.	72	93	12	5	1	
631	Pilas.	71	94	12	5	1	
632	Trave	77	78	12	5	1	
633	Trave	75	76	12	5	1	
634	Pilas.	76	78	12	5	1	
635	Pilas.	75	77	12	5	1	
636	Trave	81	82	12	5	1	
637	Trave	79	80	12	5	1	
638	Trave	256	270	12	7	1	
639	Trave	255	269	12	7	1	
640	Trave	257	271	12	7	1	
641	Trave	258	272	12	7	1	
642	Pilas.	272	269	12	7	1	
643	Trave	270	269	12	7	1	
644	Pilas.	271	270	12	7	1	
645	Trave	271	292	12	9	1	90.00
646	Pilas.	274	284	12	9	1	-90.00
647	Pilas.	273	283	12	9	1	90.00
648	Pilas.	276	292	12	9	1	-90.00
649	Pilas.	275	271	12	9	1	90.00
650	Pilas.	278	276	12	9	1	-90.00
651	Pilas.	277	275	12	9	1	90.00
652	Pilas.	280	278	12	9	1	-90.00
653	Pilas.	279	277	12	9	1	90.00
654	Pilas.	282	280	12	9	1	-90.00
655	Pilas.	281	279	12	9	1	90.00
656	Pilas.	284	282	12	9	1	-90.00
657	Pilas.	283	281	12	9	1	90.00
658	Trave	275	276	12	5	1	
659	Trave	277	278	12	5	1	
660	Trave	279	280	12	5	1	
661	Trave	281	282	12	5	1	
662	Trave	283	284	12	5	1	
663	Pilas.	80	95	12	5	1	
664	Pilas.	79	96	12	5	1	
665	Trave	85	86	12	5	1	
666	Trave	83	84	12	5	1	
667	Pilas.	84	86	12	5	1	
668	Pilas.	83	85	12	5	1	
669	Trave	50	54	12	7	1	
670	Trave	48	53	12	7	1	
671	Trave	44	51	12	7	1	
672	Trave	46	52	12	7	1	
673	Pilas.	288	289	12	7	1	
674	Trave	286	285	12	7	1	
675	Pilas.	287	290	12	7	1	
676	Trave	291	98	12	9	1	90.00
677	Trave	292	272	12	9	1	90.00
678	Trave	290	289	12	8	1	
679	Pilas.	289	285	12	7	1	
680	Pilas.	290	286	12	7	1	
681	Trave	54	58	12	7	1	
682	Trave	53	57	12	7	1	
683	Trave	271	287	12	7	1	
684	Trave	272	288	12	7	1	

685	Trave	287	288	12	7	1
686	Trave	270	286	12	7	1
687	Trave	269	285	12	7	1
688	Trave	293	40	12	1	1
689	Trave	294	39	12	1	1
690	Trave	295	39	12	1	1
691	Trave	296	42	12	1	1
692	Trave	51	55	12	7	1
693	Trave	52	56	12	7	1
694	Trave	58	62	12	7	1
695	Trave	57	61	12	7	1
696	Trave	55	59	12	7	1
697	Trave	56	60	12	7	1
698	Trave	62	66	12	7	1
699	Trave	61	65	12	7	1
700	Trave	68	72	12	7	1
701	Trave	66	70	12	7	1
702	Trave	70	74	12	7	1
703	Trave	63	67	12	7	1
704	Trave	74	78	12	7	1
705	Trave	73	77	12	7	1
706	Trave	59	63	12	7	1
707	Trave	71	75	12	7	1
708	Trave	64	68	12	7	1
709	Trave	65	69	12	7	1
710	Trave	69	73	12	7	1
711	Trave	67	71	12	7	1
712	Trave	75	79	12	7	1
713	Trave	76	80	12	7	1
714	Trave	82	86	12	7	1
715	Trave	81	85	12	7	1
716	Trave	60	64	12	7	1
717	Trave	72	76	12	7	1
718	Trave	78	82	12	7	1
719	Trave	77	81	12	7	1
720	Trave	79	83	12	7	1
721	Trave	80	84	12	7	1
722	Pilas.	87	50	12	5	1
723	Pilas.	88	48	12	5	1
724	Trave	88	87	12	8	1
725	Trave	90	89	12	8	1
726	Trave	92	91	12	8	1
727	Trave	94	93	12	8	1
728	Trave	96	95	12	8	1





Numerazione elementi D2

## Modellazione struttura: elementi solaio-pannello

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell'archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

<b>Id.Arch.</b>	Identificativo dell'archivio
<b>Tipo</b>	Tipo di carico <b>Var.riab.</b> Carico variabile generico <b>Var. rid.</b> Carico variabile generico con riduzione in funzione dell'area (c.5.5. ...) <b>Neve</b> Carico di neve
<b>G1k</b>	carico permanente (comprensivo del peso proprio)
<b>G2k</b>	carico permanente non strutturale e non compiutamente definito
<b>Qk</b>	carico variabile
<b>Fatt. A</b>	fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.riab."
<b>S sis.</b>	fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")
<b>Psi 0</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore raro</b>
<b>Psi 1</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore frequente</b>
<b>Psi 2</b>	Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore quasi permanente</b>
<b>Psi S 2</b>	Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: <b>per la definizione delle masse sismiche</b>
<b>Fatt. Fi</b>	Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

<b>Elem</b>	numero dell'elemento
<b>Tipo</b>	codice di comportamento <b>S</b> elemento utilizzato solo per scarico <b>C</b> elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido <b>P</b> elemento utilizzato come pannello <b>M</b> scarico monodirezionale <b>B</b> scarico bidirezionale
<b>Id.Arch.</b>	Identificativo dell'archivio
<b>Mat</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Spessore</b>	spessore dell'elemento (costante)
<b>Orditura</b>	angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali
<b>Gk</b>	carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)
<b>Qk</b>	carico variabile solaio
<b>Nodi</b>	numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)

Nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione dei solai con le tensioni ammissibili vengono riportate le massime tensioni nell'elemento (massima compressione nel calcestruzzo, massima tensione nell'acciaio, massima tensione tangenziale); nel caso in cui si sia proceduto alla progettazione con il metodo degli stati limite vengono riportati il rapporto  $x/d$  e le verifiche per sollecitazioni proporzionali nonché le verifiche in esercizio.

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

<b>Elem.</b>	numero identificativo dell'elemento
<b>Stato</b>	Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali
<b>Note</b>	Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);
<b>Pos.</b>	Ascissa del punto di verifica
<b>F ist, F infi</b>	Frecce istantanee e a tempo infinito
<b>Momento</b>	Momento flettente
<b>Taglio</b>	Sollecitazione di taglio
<b>Af inf.</b>	Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave
<b>Af sup.</b>	Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave
<b>AFV</b>	Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio
<b>Beff</b>	Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio
<b>simboli utilizzati con il metodo delle tensioni ammissibili:</b>	
<b>sc max</b>	Massima tensione di compressione del calcestruzzo
<b>sf max</b>	Massima tensione nell'acciaio
<b>tau max</b>	Massima tensione tangenziale nel cls
<b>simboli utilizzati con il metodo degli stati limite:</b>	
<b>x/d</b>	rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)

<b>verif.</b>	rapporto $S_d/S_u$ con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
<b>Verif.V</b>	rapporto $S_d/S_u$ con sollecitazioni taglianti proporzionali valore minore o uguale a 1 per verifica positiva
<b>rRfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]
<b>rFfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
<b>rPfck</b>	rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
<b>rRfyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]
<b>rFyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]
<b>rPfyk</b>	rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]
<b>wR</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]
<b>wF</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]
<b>wP</b>	apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica confronta i momenti sollecitanti indotti dal sisma con i momenti resistenti, secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura (rif. Ufficio di Vigilanza sulle Costruzioni, Provincia di Terni).

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.  
Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Cis Edil** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova.  
Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

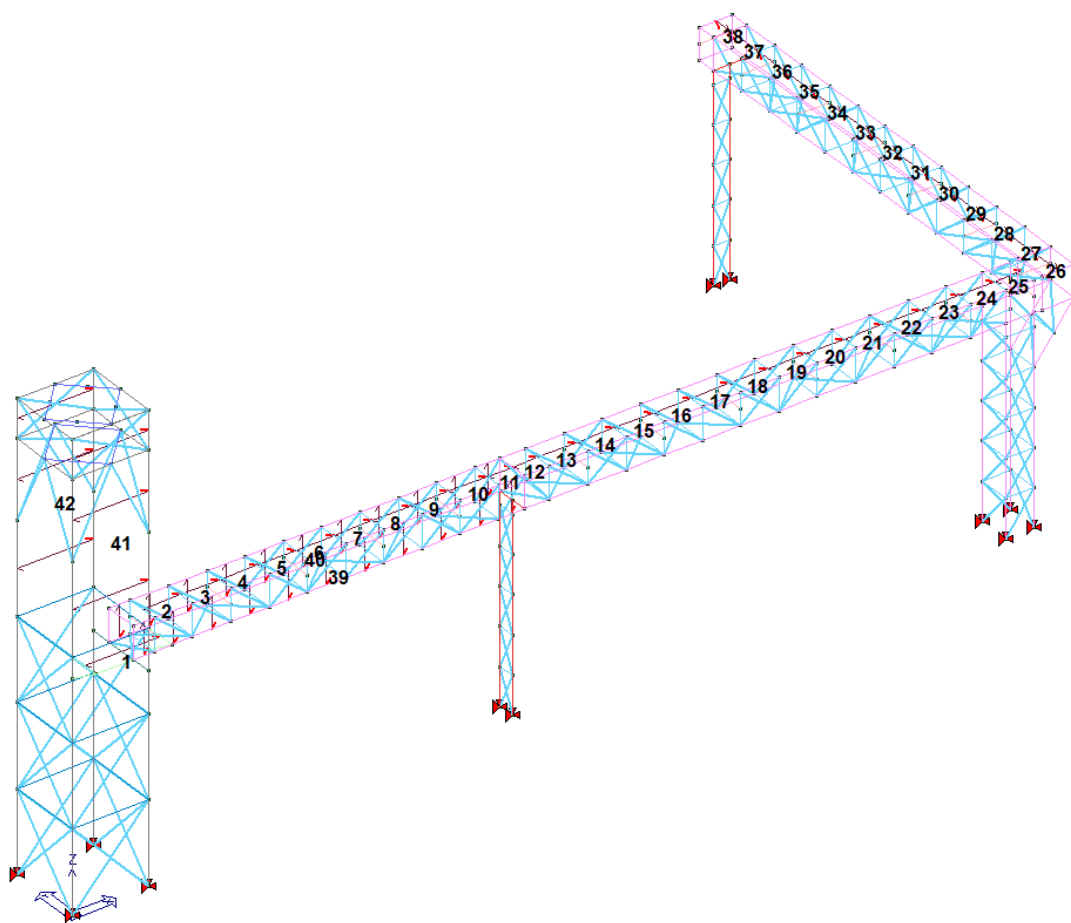
In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

<b>Elem.</b>	Numero identificativo dell'elemento
<b>Stato</b>	Codice di verifica
<b>Ver. c.c.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzeria
<b>Ver. c.d.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
<b>Ver. c.cin.</b>	Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzeria
<b>Ver. CIS</b>	Rapporto $p_a/pr$ (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva)
<b>Z</b>	Quota del baricentro dell'elemento
<b>T1</b>	Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)
<b>Ta</b>	Periodo proprio della parete
<b>Sa</b>	Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV
<b>pa</b>	Pressione sulla parete causata dall'azione sismica
<b>pr</b>	Pressione resistente del meccanismo ad arco
<b>Drift</b>	Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3
<b>Beta a</b>	Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento, ottenuto sperimentalmente

ID Arch.	Tipo	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Variab.	5.00e-03		2.00e-02		1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
2	Variab.	3.00e-02				1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat. Spessore	Orditura	G1k daN/cm2	G2k daN/cm2	Qk daN/cm2	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
1	SM	1	m=12	1.00e-05	0.0	5.00e-03	2.00e-02	20	16	15	19	
2	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		50	48	53	54	
3	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		58	54	53	57	
4	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		62	58	57	61	
5	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		66	62	61	65	
6	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		70	66	65	69	
7	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		74	70	69	73	
8	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		78	74	73	77	
9	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		82	78	77	81	
10	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		86	82	81	85	
11	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		100	86	85	99	
12	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		116	100	99	115	
13	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		120	116	115	119	
14	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02		124	120	119	123	

15	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	128	124	123	127	
16	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	132	128	127	131	
17	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	136	132	131	135	
18	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	140	136	135	139	
19	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	144	140	139	143	
20	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	148	144	143	147	
21	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	152	148	147	151	
22	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	156	152	151	155	
23	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	160	156	155	159	
24	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	176	160	159	175	
25	SM	2	m=12	1.0	0.0	3.00e-02	182	176	175	181	
26	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	207	208	210	209	
27	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	208	219	220	210	
28	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	219	223	224	220	
29	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	223	227	228	224	
30	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	227	231	232	228	
31	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	231	235	236	232	
32	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	235	239	240	236	
33	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	239	243	244	240	
34	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	243	247	248	244	
35	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	247	251	252	248	
36	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	251	255	256	252	
37	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	255	269	270	256	
38	SM	2	m=12	1.0	90.0	3.00e-02	269	285	286	270	
39	PM		m=158	1.00e-05	90.0		47	48	53	57	61
							65	69	73	77	81
							85	99	97	83	79
							75	71	67	63	59
							55	51	44	43	
40	PM		m=158	1.00e-05	90.0		49	50	54	58	62
							66	70	74	78	82
							86	100	98	84	80
							76	72	68	64	60
							56	52	46	45	
41	PM		m=158	1.00e-05	0.0		27	31	32	28	24
							16	15			
42	PM		m=158	1.00e-05	0.0		17	25	29	33	40
							34	30	26	18	



Numerazione solai e pannelli

## CASI DI CARICO E COMBINAZIONI

Sulla struttura modellata è stata condotta una analisi dinamica lineare.

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
  - per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).
- Di seguito si riporta una tabella che sintetizza l'approccio progettuale, nonché gli stati limite indagati e la tipologia di combinazioni verificate.

Combinazioni dei casi di carico	
APPROCCIO PROGETTUALE	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	NO
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	NO
Combinazione frequente	NO
Combinazione quasi permanente (SLE)	NO
SLA (accidentale quale incendio)	NO

L'elenco dei casi di carico da combinare è il seguente:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 9 CDC=G1k (permanente generico) TUBAZIONI
			partecipazione:1.00 per 12 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 13 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:0.80 per 15 CDC=Qsk (variabile solai)
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
9	Gk	CDC=G1k (permanente generico) TUBAZIONI	Azioni applicate: Nodo:da 293 a 296 Azione : CAMINO-CN:Fz=-1275.00
10	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VENTO Y+	Azioni applicate: Pannello: 39 Azione : VENTO RACK-P3:p=-6.400e-03 Pannello: 41 Azione : VENTO TORRE-P3:p=-7.500e-03
11	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VENTO Y-	Azioni applicate: Pannello: 40 Azione : VENTO RACK-P3:p=-6.400e-03 Pannello: 42 Azione : VENTO TORRE-P3:p=-7.500e-03
12	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
13	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
14	Gsk	CDC=G2pk (permanente pannelli n.c.d.)	
15	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	

### Combinazione dei casi di carico

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

#### Combinazione fondamentale SLU

$$gG1 \times G1 + gG2 \times G2 + gP \times P + gQ1 \times Qk1 + gQ2 \times y02 \times Qk2 + gQ3 \times y03 \times Qk3 + \dots$$

#### Combinazione caratteristica (rara) SLE

$$G1 + G2 + P + Qk1 + y02 \times Qk2 + y03 \times Qk3 + \dots$$

#### Combinazione frequente SLE

$$G1 + G2 + P + y11 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + y23 \times Qk3 + \dots$$

#### Combinazione quasi permanente SLE

$$G1 + G2 + P + y21 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + y23 \times Qk3 + \dots$$

#### Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + y21 \times Qk1 + y22 \times Qk2 + \dots$$

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

$$G_1 + G_2 + A_d + P + y_{21} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$y_0$	$y_1$	$y_2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),
- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

		Coefficiente $g_f$	$EQU$	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	$g_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	$g_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	$g_{Qj}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	Comb. SLU A1 1	
2	SLU	Comb. SLU A1 2	
3	SLU	Comb. SLU A1 3	
4	SLU	Comb. SLU A1 4	
5	SLU	Comb. SLU A1 5	
6	SLU	Comb. SLU A1 6	
7	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 7	
8	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 8	
9	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 12	
13	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 13	
14	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 14	
15	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 15	
16	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 16	
17	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 17	
18	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 18	
19	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 19	
20	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 20	
21	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 21	
22	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 22	
23	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 23	
24	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 24	
25	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 25	
26	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 26	
27	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 27	
28	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 28	
29	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 29	
30	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 30	
31	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 31	
32	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 32	
33	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 33	
34	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 34	
35	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 35	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	
38	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 38	
39	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 39	
40	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 40	
41	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 41	
42	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 42	
43	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 43	
44	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 44	
45	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 45	
46	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 46	
47	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 47	
48	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 48	
49	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 49	
50	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 50	
51	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 51	
52	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 52	
53	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 53	
54	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 54	
55	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 55	
56	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 56	
57	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 57	
58	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 58	
59	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 59	
60	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 60	
61	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 61	
62	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 62	
63	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 63	
64	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 64	
65	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 65	
66	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 66	
67	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 67	
68	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 68	
69	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 69	
70	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 70	
71	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 71	
72	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 72	
73	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 73	

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
1	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	1.50	0.90	1.30	1.30	1.50
2	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.50	0.90	1.00	1.00	0.80
3	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.90	1.50	1.30	1.30	1.50
4	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.90	1.50	1.00	1.00	0.80
5	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.30	0.90	0.90	1.30	1.30	1.50
6	0.0 1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.80
7	0.0 1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00
8	0.0 1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00
9	0.0 1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.60	0.60	1.00	1.00	1.00
10	-1.00 0.80	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
11	-1.00 0.80	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
12	1.00 0.80	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
13	1.00 0.80	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
14	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00



Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.80													
15	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
16	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
17	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
18	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
19	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
20	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
21	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
22	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
23	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
24	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
25	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
26	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
27	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
28	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
29	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
30	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
31	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
32	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
33	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
34	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
35	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
36	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
37	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
38	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
39	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
40	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
41	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
42	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
43	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
44	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
45	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
46	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
47	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
48	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.80													
49	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
58	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
59	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
66	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
67	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													
73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00
	0.80													

## RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

### Risultati analisi sismiche

Il programma consente l'analisi di diverse configurazioni sismiche.

Sono previsti, infatti, i seguenti casi di carico:

**9. Esk** caso di carico sismico con analisi statica equivalente

**10. Edk** caso di carico sismico con analisi dinamica

Ciascun caso di carico è caratterizzato da un angolo di ingresso e da una configurazione di masse determinante la forza sismica complessiva (si rimanda al capitolo relativo ai casi di carico per chiarimenti inerenti questo aspetto).

Nella colonna Note, in funzione della norma in uso sono riportati i parametri fondamentali che caratterizzano l'azione sismica: in particolare possono essere presenti i seguenti valori:

Angolo di ingresso	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore di importanza	Fattore di importanza dell'edificio, in base alla categoria di appartenenza
Zona sismica	Zona sismica
Accelerazione ag	Accelerazione orizzontale massima sul suolo
Categoria suolo	Categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione
Fattore q	Fattore di struttura/di comportamento. Dipendente dalla tipologia strutturale
Amplificazione ND	Coefficiente di amplificazione q/qND delle azioni sismiche (solo per elementi progettati in campo non dissipativo)
Fattore di sito S	Fattore dipendente dalla stratigrafia e dal profilo topografico
Classe di duttilità CD	Classe di duttilità della struttura – "A" duttilità alta, "B" duttilità bassa
Fattore riduz. SLD	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo proprio T1	Periodo proprio di vibrazione della struttura
Coefficiente Lambda	Coefficiente dipendente dal periodo proprio T1 e dal numero di piani della struttura
Ordinata spettro Sd(T1)	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro Se(T1)	Valore delle ordinate dello spettro elastico ridotta del fattore SLD per lo stato limite di danno, componente orizzontale (verticale Sve)
Ordinata spettro S (Tb-Tc)	Valore dell'ordinata dello spettro in uso nel tratto costante
numero di modi considerati	Numero di modi di vibrare della struttura considerati nell'analisi dinamica

Nel caso di elementi progettati in campo non dissipativo vengono adottate le sollecitazioni calcolate con un fattore qND ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento q utilizzato per la struttura:  $1 < qND = 2/3 * q < 1.5$

Il coefficiente di amplificazione delle azioni sismiche rispetto alle azioni calcolate con il fattore di comportamento globale viene indicato nelle relative tabelle.

Per ciascun caso di carico sismico viene riportato l'insieme di dati sotto riportati (le masse sono espresse in unità di forza):

- a) analisi sismica statica equivalente:
  - quota, posizione del centro di applicazione e azione orizzontale risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - azione sismica complessiva
- b) analisi sismica dinamica con spettro di risposta:
  - quota, posizione del centro di massa e massa risultante, posizione del baricentro delle rigidezze, rapporto r/Ls (per strutture a nucleo), indici di regolarità e/r secondo EC8 4.2.3.2
  - frequenza, periodo, accelerazione spettrale, massa eccitata nelle tre direzioni globali per tutti i modi
  - massa complessiva ed aliquota di massa complessiva eccitata.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 * \epsilon_{dT}/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10.0 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

Qualora si applichi il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") l'analisi sismica dinamica può essere comprensiva di sollecitazione verticale contemporanea a quella orizzontale, nel qual caso è effettuata una sovrapposizione degli effetti in ragione della radice dei quadrati degli effetti stessi. Per ciascuna combinazione sismica - analisi effettuate con il D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento") - viene riportato il livello di deformazione  $\epsilon_{dT}$ ,  $\epsilon_{dP}$  e  $\epsilon_{dD}$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 * \epsilon_{dT}/h$  da confrontare direttamente con il valore 2 o 4 per la verifica.

Per gli edifici sismicamente isolati si riportano di seguito le verifiche condotte sui dispositivi di isolamento. Le verifiche sono effettuate secondo la circolare n.7/2019 del C.S.LL.PP nelle combinazioni in SLC come previsto dal DM 17-01-2018. Per ogni combinazione è riportato il codice di verifica ed i valori utilizzati per la verifica: spostamento dE, area ridotta e dimensione A2, azione verticale, deformazioni di taglio dell'elastomero e tensioni nell'acciaio.

Qualora si applichi l'Ordinanza 3274 e s.m.i. le verifiche sono eseguite in accordo con l'allegato 10.A.

In particolare la tabella, per ogni combinazione di calcolo, riporta:

Nodo	Nodo di appoggio dell' isolatore
Cmb	Combinazione oggetto della verifica
Verif.	Codice di verifica ok – verifica positiva , NV – verifica negativa, ND – verifica non completata
dE	Spostamento relativo tra le due facce (amplificato del 20% per Ordinanza 3274 e smi) combinato con la regola del 30%
Ang fi	Angolo utilizzato per il calcolo dell' area ridotta Ar (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
Ar	Area ridotta efficace
Dim A2	Dimensione utile per il calcolo della deformazione per rotazione
Sig s	Tensione nell' inserto in acciaio
Gam c(a,s,t)	Deformazioni di taglio dell' elastomero
Vcr	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $Sig s < f_{yk}$
- 3)  $Gam t < 5$
- 4)  $Gam s < Gam * (caratteristica\ dell'\ elastomero)$
- 5)  $Gam s < 2$
- 6)  $V < 0.5 V_{cr}$

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.430 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.300 sec.
			fattore q: 1.330
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.504
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	0.0	-14.20	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	0.0	-61.55	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	0.0	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	0.0	-61.55	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	0.0	-64.40	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	-4.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.240	0.446	0.430	7767.89	34.0	25.94	0.1	0.07	3.06e-04	0.0	0.0
2	2.479	0.403	0.430	6.05	2.64e-02	1.363e+04	59.6	12.62	5.52e-02	0.0	0.0
3	2.610	0.383	0.430	39.55	0.2	1980.86	8.7	0.50	2.20e-03	0.0	0.0
4	3.335	0.300	0.430	8371.08	36.6	53.46	0.2	15.67	6.86e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
5	3.629	0.276	0.430	135.70	0.6	424.22	1.9	26.61	0.1	0.0	0.0
6	4.269	0.234	0.430	172.42	0.8	3907.61	17.1	14.42	6.31e-02	0.0	0.0
7	4.361	0.229	0.430	3632.12	15.9	64.43	0.3	2.77	1.21e-02	0.0	0.0
8	4.664	0.214	0.430	0.05	2.29e-04	217.97	1.0	0.12	5.06e-04	0.0	0.0
9	6.250	0.160	0.430	0.33	1.45e-03	19.80	8.66e-02	6.63	2.90e-02	0.0	0.0
Risulta				2.013e+04		2.033e+04		79.40			
In percentuale				88.02		88.89		0.35			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
2	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.430 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.446 sec.
			fattore q: 1.330
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.339
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	0.0	14.20	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	0.0	61.55	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	0.0	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	0.0	61.55	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	0.0	64.40	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	4.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	M efficace Y x % g	M efficace Z x % g	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.240	0.446	0.430	7845.48	34.3	21.75	9.51e-02	0.19	8.27e-04	0.0	0.0
2	2.463	0.406	0.430	698.28	3.1	1.182e+04	51.7	7.73	3.38e-02	0.0	0.0
3	2.602	0.384	0.430	374.39	1.6	3488.91	15.3	0.30	1.29e-03	0.0	0.0
4	2.691	0.372	0.430	5076.24	22.2	381.04	1.7	15.04	6.58e-02	0.0	0.0
5	3.630	0.276	0.430	32.68	0.1	422.23	1.8	28.14	0.1	0.0	0.0
6	4.269	0.234	0.430	436.95	1.9	3592.62	15.7	15.43	6.75e-02	0.0	0.0
7	4.306	0.232	0.430	4198.85	18.4	364.45	1.6	0.74	3.26e-03	0.0	0.0
8	4.664	0.214	0.430	5.00	2.19e-02	214.70	0.9	0.20	8.94e-04	0.0	0.0
9	5.722	0.175	0.430	2029.23	8.9	6.71	2.93e-02	3.71	1.62e-02	0.0	0.0
Risulta				2.070e+04		2.031e+04		71.48			
In percentuale				90.52		88.81		0.31			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
3	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.430 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.400 sec.
			fattore q: 1.330
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.378
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	10.00	0.0	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	123.05	0.0	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	10.00	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	120.25	0.0	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	123.05	0.0	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.246	0.445	0.430	7801.09	34.1	3.10e-03	1.36e-05	0.12	5.39e-04	0.0	0.0
2	2.502	0.400	0.430	81.09	0.4	1.518e+04	66.4	7.38	3.23e-02	0.0	0.0
3	2.574	0.389	0.430	75.96	0.3	55.45	0.2	1.76	7.71e-03	0.0	0.0
4	2.980	0.336	0.430	6377.70	27.9	264.47	1.2	13.16	5.76e-02	0.0	0.0
5	3.686	0.271	0.430	17.05	7.45e-02	1782.29	7.8	48.21	0.2	0.0	0.0
6	4.245	0.236	0.430	1524.46	6.7	2204.23	9.6	0.15	6.75e-04	0.0	0.0
7	4.305	0.232	0.430	3723.43	16.3	645.61	2.8	0.01	4.85e-05	0.0	0.0
8	4.742	0.211	0.430	0.80	3.50e-03	310.10	1.4	0.30	1.29e-03	0.0	0.0
9	6.224	0.161	0.430	1103.27	4.8	3.90	1.71e-02	3.67	1.61e-02	0.0	0.0
Risulta				2.070e+04		2.044e+04		74.77			
In percentuale				90.55		89.40		0.33			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.430 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.412 sec.
			fattore q: 1.330
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.367
			classe di duttilità CD: ND

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	-10.00	0.0	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	-123.05	0.0	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	-10.00	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	-120.25	0.0	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	-123.05	0.0	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g	%	M efficace Y x % g	%	M efficace Z x % g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.246	0.445	0.430	7802.47	34.1	0.08	3.48e-04	0.12	5.21e-04	0.0	0.0
2	2.427	0.412	0.430	73.08	0.3	1.253e+04	54.8	13.74	6.01e-02	0.0	0.0
3	2.637	0.379	0.430	22.98	0.1	3432.53	15.0	0.10	4.53e-04	0.0	0.0
4	2.974	0.336	0.430	6382.66	27.9	96.02	0.4	13.98	6.11e-02	0.0	0.0
5	3.506	0.285	0.430	96.23	0.4	111.98	0.5	11.16	4.88e-02	0.0	0.0
6	4.290	0.233	0.430	5224.66	22.8	2.18	9.54e-03	3.05e-03	1.33e-05	0.0	0.0
7	4.472	0.224	0.430	1.13	4.95e-03	3662.93	16.0	34.32	0.2	0.0	0.0
8	4.594	0.218	0.430	1.40	6.11e-03	306.86	1.3	0.12	5.37e-04	0.0	0.0
9	6.073	0.165	0.430	10.53	4.60e-02	51.05	0.2	5.47	2.39e-02	0.0	0.0
Risulta				1.962e+04		2.019e+04		79.01			
In percentuale				85.79		88.32		0.35			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.244 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.300 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	0.0	-14.20	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	0.0	-61.55	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	0.0	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	0.0	-61.55	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	0.0	-64.40	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
501.50	68.74	2517.55	97.76	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	-4.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	0.0	-10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	0.0	-56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	0.0	-4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x % g		M efficace Y x % g		M efficace Z x % g		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	2.240	0.446	0.237	7767.89	34.0	25.94	0.1	0.07	3.06e-04	0.0	0.0
2	2.479	0.403	0.244	6.05	2.64e-02	1.363e+04	59.6	12.62	5.52e-02	0.0	0.0
3	2.610	0.383	0.244	39.55	0.2	1980.86	8.7	0.50	2.20e-03	0.0	0.0
4	3.335	0.300	0.244	8371.08	36.6	53.46	0.2	15.67	6.86e-02	0.0	0.0
5	3.629	0.276	0.244	135.70	0.6	424.22	1.9	26.61	0.1	0.0	0.0
6	4.269	0.234	0.244	172.42	0.8	3907.61	17.1	14.42	6.31e-02	0.0	0.0
7	4.361	0.229	0.244	3632.12	15.9	64.43	0.3	2.77	1.21e-02	0.0	0.0
8	4.664	0.214	0.244	0.05	2.29e-04	217.97	1.0	0.12	5.06e-04	0.0	0.0
9	6.250	0.160	0.244	0.33	1.45e-03	19.80	8.66e-02	6.63	2.90e-02	0.0	0.0
Risulta				2.013e+04		2.033e+04		79.40			
In percentuale				88.02		88.89		0.35			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.244 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.446 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	0.0	14.20	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	0.0	61.55	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	0.0	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	0.0	61.55	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	0.0	64.40	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	4.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	0.0	10.00	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	0.0	56.85	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	0.0	4.30	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									



Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.240	0.446	0.237	7845.48	34.3	21.75	9.51e-02	0.19	8.27e-04	0.0	0.0
2	2.463	0.406	0.244	698.28	3.1	1.182e+04	51.7	7.73	3.38e-02	0.0	0.0
3	2.602	0.384	0.244	374.39	1.6	3488.91	15.3	0.30	1.29e-03	0.0	0.0
4	2.691	0.372	0.244	5076.24	22.2	381.04	1.7	15.04	6.58e-02	0.0	0.0
5	3.630	0.276	0.244	32.68	0.1	422.23	1.8	28.14	0.1	0.0	0.0
6	4.269	0.234	0.244	436.95	1.9	3592.62	15.7	15.43	6.75e-02	0.0	0.0
7	4.306	0.232	0.244	4198.85	18.4	364.45	1.6	0.74	3.26e-03	0.0	0.0
8	4.664	0.214	0.244	5.00	2.19e-02	214.70	0.9	0.20	8.94e-04	0.0	0.0
9	5.722	0.175	0.244	2029.23	8.9	6.71	2.93e-02	3.71	1.62e-02	0.0	0.0
Risulta				2.070e+04		2.031e+04		71.48			
In percentuale				90.52		88.81		0.31			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.244 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.400 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	10.00	0.0	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	123.05	0.0	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	10.00	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	120.25	0.0	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	123.05	0.0	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	daN	daN	daN					
1	2.246	0.445	0.238	7801.09	34.1	3.10e-03	1.36e-05	0.12	5.39e-04	0.0	0.0
2	2.502	0.400	0.244	81.09	0.4	1.518e+04	66.4	7.38	3.23e-02	0.0	0.0
3	2.574	0.389	0.244	75.96	0.3	55.45	0.2	1.76	7.71e-03	0.0	0.0
4	2.980	0.336	0.244	6377.70	27.9	264.47	1.2	13.16	5.76e-02	0.0	0.0
5	3.686	0.271	0.244	17.05	7.45e-02	1782.29	7.8	48.21	0.2	0.0	0.0
6	4.245	0.236	0.244	1524.46	6.7	2204.23	9.6	0.15	6.75e-04	0.0	0.0
7	4.305	0.232	0.244	3723.43	16.3	645.61	2.8	0.01	4.85e-05	0.0	0.0
8	4.742	0.211	0.244	0.80	3.50e-03	310.10	1.4	0.30	1.29e-03	0.0	0.0
9	6.224	0.161	0.244	1103.27	4.8	3.90	1.71e-02	3.67	1.61e-02	0.0	0.0
Risulta				2.070e+04		2.044e+04		74.77			
In percentuale				90.55		89.40		0.33			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.244 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.412 sec.
			numero di modi considerati: 9
			combinaz. modale: CQC

Quota	M Sismica x g	Pos. GX	Pos. GY	E agg. X-X	E agg. Y-Y	Pos. KX	Pos. KY	(r/Ls)^2	rapp. ex/rx	rapp. ey/ry
cm	daN	cm	cm	cm	cm	cm	cm			
1189.00	5561.49	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.340	0.0	0.0
1089.00	649.30	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
884.00	349.84	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
644.00	751.23	95.48	28.58	-10.00	0.0	100.00	100.00	1.357	0.039	0.369
620.00	1.087e+04	1822.94	298.93	-123.05	0.0	1984.86	354.18	1.489	0.167	0.057
592.00	72.79	75.19	0.0	-10.00	0.0	100.00	0.0	3.000	0.248	0.0
578.50	170.77	1970.00	356.85	-120.25	0.0	2245.20	424.30	1.148	0.329	0.081
537.00	2205.66	1753.42	302.81	-123.05	0.0	1899.31	175.41	1.815	0.135	0.108
502.00	106.37	1909.63	679.05	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
501.50	68.74	2517.55	97.76	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.034	0.039
469.10	41.64	2609.00	100.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
430.00	438.00	90.14	102.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.084	0.010
401.60	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
401.20	118.39	2523.49	100.11	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.070	0.002
301.20	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
300.90	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
216.00	500.43	100.00	100.00	-10.00	0.0	100.00	100.00	2.047	0.0	0.0
200.80	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
200.60	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
100.40	161.63	1909.67	679.08	-69.80	0.0	2508.96	193.14	0.700	1.378	1.117
100.30	105.79	2519.50	100.00	-3.75	0.0	2519.50	100.00	3.000	0.0	0.0
Risulta	2.287e+04									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spetttrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN	daN	daN		
1	2.246	0.445	0.238	7802.47	34.1	0.08	5.21e-04	0.0
2	2.427	0.412	0.244	73.08	0.3	1.253e+04	6.01e-02	0.0
3	2.637	0.379	0.244	22.98	0.1	3432.53	4.53e-04	0.0
4	2.974	0.336	0.244	6382.66	27.9	96.02	6.11e-02	0.0
5	3.506	0.285	0.244	96.23	0.4	111.98	4.88e-02	0.0
6	4.290	0.233	0.244	5224.66	22.8	2.18	1.33e-05	0.0
7	4.472	0.224	0.244	1.13	4.95e-03	3662.93	0.2	0.0
8	4.594	0.218	0.244	1.40	6.11e-03	306.86	5.37e-04	0.0
9	6.073	0.165	0.244	10.53	4.60e-02	51.05	2.39e-02	0.0
Risulta				1.962e+04		2.019e+04	79.01	
In percentuale				85.79		88.32	0.35	

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h	Pilas.	1000 etaT/h	etaT	inter. h
			cm	cm			cm	cm			cm	cm
42	201	0.15	6.19e-03	41.5	202	0.39	0.02	41.5	203	0.13	5.56e-03	41.5
	204	0.17	6.96e-03	41.5	205	0.30	0.01	41.5	206	0.17	7.06e-03	41.5
	207	0.61	0.03	41.5	208	0.57	0.02	41.5	209	0.16	0.03	216.0
	210	0.25	0.05	214.0	211	0.17	0.04	216.0	212	0.29	0.06	214.0
	213	0.34	0.07	214.0	214	0.46	0.05	107.0	215	0.75	0.08	107.0
	216	0.11	0.02	162.0	217	0.48	0.05	107.0	218	0.60	0.03	55.0
	227	3.57	0.86	240.0	228	4.43	1.06	240.0	234	0.91	0.08	83.0
	235	0.92	0.08	83.0	237	0.20	0.02	100.4	238	0.25	0.03	100.4
	239	0.82	0.03	35.0	240	0.47	0.02	35.0	241	0.50	0.05	100.4
	242	0.70	0.07	100.4	243	0.83	0.08	100.4	244	0.88	0.09	100.4
	245	0.60	0.06	100.4	246	0.79	0.08	100.4	247	0.83	0.08	100.4
	248	0.71	0.07	100.4	249	3.66	0.88	240.0	250	4.48	1.08	240.0
	251	0.55	0.11	205.0	252	0.60	0.12	205.0	253	0.61	0.13	205.0
	254	0.68	0.14	205.0	255	0.36	0.04	100.0	256	0.36	0.04	100.0
	257	0.38	0.04	100.0	258	0.38	0.04	100.0	269	0.83	0.07	83.0

	270	0.79	0.07	83.0	277	0.45	0.02	41.5	278	0.25	0.01	41.5
	281	0.32	0.03	83.0	282	0.01	9.55e-04	83.0	285	0.65	0.03	41.5
	286	0.64	0.03	41.5	289	0.94	0.08	83.0	290	0.92	0.08	83.0
	293	1.13	0.05	41.5	294	1.11	0.05	41.5	297	1.34	0.11	83.0
	298	1.35	0.11	83.0	301	1.58	0.07	41.5	302	1.45	0.06	41.5
	305	1.39	0.12	83.0	306	1.33	0.11	83.0	309	1.43	0.06	41.5
	310	1.15	0.05	41.5	313	1.44	0.12	83.0	314	1.24	0.10	83.0
	317	1.61	0.07	41.5	318	1.22	0.05	41.5	374	0.45	0.02	41.5
	375	0.43	0.02	41.5	376	0.50	0.02	41.5	377	0.52	0.02	41.5
	378	1.09	0.05	41.5	379	1.10	0.05	41.5	380	1.45	0.06	41.5
	381	1.48	0.06	41.5	382	1.24	0.05	41.5	383	1.19	0.05	41.5
	384	1.16	0.05	41.5	385	1.07	0.04	41.5	400	1.24	0.06	52.0
	401	1.14	0.06	52.0	402	0.17	0.04	216.0	403	0.14	0.03	216.0
	404	0.24	0.05	214.0	405	0.26	0.06	214.0	417	1.33	0.11	83.0
	418	1.54	0.13	83.0	419	0.27	0.03	100.3	420	0.22	0.02	100.3
	421	0.98	0.04	41.5	422	1.29	0.05	41.5	423	0.26	0.03	100.3
	424	0.23	0.02	100.3	429	0.93	0.04	41.5	430	1.14	0.05	41.5
	433	1.27	0.05	35.5	434	2.24	0.08	35.5	435	1.10	0.04	35.5
	436	2.14	0.08	35.5	441	0.50	0.05	100.3	442	0.66	0.07	100.3
	443	0.80	0.08	100.3	444	0.95	0.09	100.3	445	0.44	0.04	100.3
	446	0.60	0.06	100.3	447	0.74	0.07	100.3	448	1.03	0.10	100.3
	449	0.50	0.05	100.3	450	0.67	0.07	100.3	451	0.81	0.08	100.3
	452	1.01	0.10	100.3	453	0.44	0.04	100.3	454	0.61	0.06	100.3
	455	0.77	0.08	100.3	456	1.09	0.11	100.3	481	0.52	0.04	83.0
	483	0.36	0.03	83.0	488	0.31	0.01	41.5	489	0.35	0.01	41.5
	498	1.55	0.13	83.0	499	1.61	0.07	41.5	503	1.70	0.14	83.0
	504	1.66	0.07	41.5	512	0.21	0.02	83.0	513	0.39	0.03	83.0
	516	1.61	0.07	41.5	517	1.76	0.07	41.5	524	2.42	0.20	83.0
	526	2.58	0.21	83.0	527	0.21	8.70e-03	41.5	528	0.26	0.01	41.5
	530	3.84	0.16	41.5	532	3.83	0.16	41.5	534	5.29	0.44	83.0
	536	5.31	0.44	83.0	538	5.45	0.23	41.5	540	5.50	0.23	41.5
	542	6.16	0.51	83.0	544	6.17	0.51	83.0	546	6.15	0.26	41.5
	548	6.15	0.26	41.5	550	5.86	0.49	83.0	552	6.00	0.50	83.0
...												
73	722	0.10	4.27e-03	41.5	723	0.78	0.03	41.5	680	0.73	0.03	41.5
Cmb	1000 etaT/h											
	8.65											

## Risultati nodali

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

Nodo	Cmb	Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		cm	cm	cm			
1	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1	1.78e-03	7.03e-03	-3.76e-03	-5.45e-05	2.47e-05	8.71e-06
5	3	-1.57e-03	-0.01	-9.53e-03	7.66e-05	6.31e-06	-1.87e-05
5	7	1.22e-03	4.56e-03	-3.12e-03	-3.56e-05	1.81e-05	5.33e-06
5	8	-1.01e-03	-7.30e-03	-6.96e-03	5.18e-05	5.88e-06	-1.29e-05
5	10	0.06	0.02	0.02	-8.22e-05	4.56e-04	4.31e-05
5	29	-0.03	-0.05	-0.03	3.98e-04	-2.06e-04	-1.15e-04
5	41	-0.03	-0.06	-0.03	4.29e-04	-1.85e-04	-8.45e-05
5	42	0.04	9.40e-03	9.09e-03	-4.18e-05	2.59e-04	2.29e-05
5	61	-0.02	-0.03	-0.02	2.31e-04	-1.10e-04	-6.68e-05
5	73	-0.02	-0.03	-0.02	2.49e-04	-9.81e-05	-4.98e-05
6	1	3.23e-03	7.88e-03	-6.08e-03	-3.76e-05	7.82e-06	3.79e-06
6	3	1.25e-03	-0.01	-0.01	3.53e-05	0.0	-1.26e-05
6	7	2.38e-03	5.02e-03	-4.88e-03	-2.54e-05	5.68e-06	2.02e-06
6	8	1.06e-03	-8.95e-03	-8.28e-03	2.31e-05	0.0	-8.87e-06
6	10	0.06	0.01	-0.02	-5.04e-05	4.13e-04	-2.62e-05
6	19	0.05	-0.03	-0.03	7.86e-05	3.64e-04	-7.00e-05
6	31	6.82e-03	-0.06	-0.03	2.11e-04	6.95e-05	-8.52e-05
6	42	0.04	5.81e-03	-0.01	-2.95e-05	2.30e-04	-1.63e-05
6	51	0.03	-0.02	-0.02	4.38e-05	2.02e-04	-4.08e-05
6	63	4.39e-03	-0.04	-0.02	1.19e-04	3.91e-05	-4.98e-05
7	1	-4.31e-04	8.63e-03	-7.94e-03	-5.02e-05	1.24e-05	9.26e-06
7	3	2.99e-03	-9.15e-03	-2.16e-03	7.97e-05	3.16e-05	-1.75e-05
7	4	2.72e-03	-9.22e-03	-9.51e-04	7.88e-05	2.67e-05	-1.65e-05
7	7	-1.67e-04	5.78e-03	-5.83e-03	-3.31e-05	1.05e-05	5.76e-06
7	8	2.12e-03	-6.07e-03	-1.97e-03	5.36e-05	2.32e-05	-1.21e-05
7	19	0.06	-0.02	0.02	9.36e-05	4.54e-04	-5.36e-05
7	32	-0.03	0.05	-0.03	-3.76e-04	-1.89e-04	1.05e-04
7	35	0.03	-0.05	0.02	4.16e-04	2.06e-04	-7.77e-05
7	51	0.04	-0.01	9.88e-03	5.53e-05	2.59e-04	-3.19e-05
7	64	-0.02	0.03	-0.02	-2.12e-04	-9.86e-05	5.84e-05
7	67	0.02	-0.03	0.01	2.39e-04	1.23e-04	-4.58e-05
8	1	1.94e-03	9.96e-03	-9.72e-03	-2.01e-05	0.0	7.39e-06
...							
296	61	-0.51	-0.89	-0.18	-1.09e-03	1.43e-03	-2.48e-03
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-2.47	-3.18	-1.00	-9.85e-03	-8.56e-03	-8.49e-03
		2.52	2.21	0.09	0.01	0.01	8.76e-03
Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	2	-42.96	33.96	-1066.61	-1335.86	30.85	0.74

1	3	-249.39	-270.09	-4599.26	2133.52	-299.95	-1.40
1	7	-66.58	-8.91	-1438.18	-811.89	-13.42	0.40
1	8	-181.44	-192.68	-3357.02	1453.82	-213.56	-0.97
1	13	-1248.08	-688.95	-1.467e+04	3777.26	-4858.63	-3.79
1	26	829.59	720.26	1.034e+04	-9314.13	2598.81	8.08
1	29	-1073.69	-915.27	-1.505e+04	9715.68	-2821.16	-8.63
1	41	-967.24	-995.90	-1.477e+04	1.036e+04	-2500.83	-6.35
1	45	-750.50	-428.13	-9217.65	2229.14	-2753.64	-2.27
1	58	415.58	365.85	4821.61	-5208.84	1412.79	4.47
1	61	-659.68	-560.86	-9531.90	5610.40	-1635.13	-5.02
1	73	-599.69	-606.46	-9377.00	5976.31	-1454.23	-3.74
2	1	136.03	2.30	-2767.47	-2108.43	396.04	0.29
2	2	100.40	47.10	-1895.68	-2345.71	330.90	0.37
2	3	199.96	-398.46	-5353.51	4291.38	184.25	-0.94
2	7	106.52	-18.38	-2232.44	-1300.16	292.97	0.15
2	8	149.15	-285.55	-3956.47	2966.38	151.78	-0.67
2	10	989.62	-172.36	-9395.39	-3252.10	5603.50	-1.97
2	19	1013.14	-930.41	-1.487e+04	8202.56	4418.47	-5.26
2	20	-761.23	627.32	8756.93	-6537.57	-3977.54	4.75
2	31	538.30	-1328.85	-1.402e+04	1.899e+04	325.02	-6.41
2	42	605.96	-158.91	-6531.15	-1497.26	3234.39	-1.23
2	51	619.97	-586.76	-9626.31	4993.63	2561.74	-3.07
2	52	-368.07	283.67	3514.56	-3328.65	-2120.81	2.56
2	63	357.30	-818.78	-9244.78	1.115e+04	266.07	-3.74
3	1	-196.73	264.12	-3867.56	-2042.23	-196.91	0.70
3	4	2.80	-40.04	-406.16	1443.41	119.21	-1.24
3	7	-142.83	188.32	-2834.57	-1385.93	-136.62	0.43
3	8	-27.33	3.89	-911.27	901.15	66.09	-0.91
3	20	-1164.51	682.74	-1.399e+04	-3781.68	-4586.92	3.54
3	31	814.16	-721.08	1.060e+04	9499.67	2448.30	-8.40
3	32	-985.29	907.25	-1.437e+04	-9755.41	-2519.82	7.91
3	36	-904.93	990.62	-1.417e+04	-1.036e+04	-2290.39	5.35
3	52	-686.86	422.46	-8624.06	-2199.88	-2565.33	1.91
3	63	422.43	-368.15	5175.31	5345.72	1359.36	-4.88
3	64	-593.56	554.33	-8939.53	-5601.45	-1430.87	4.39
3	68	-548.77	601.54	-8832.49	-5945.27	-1303.19	2.95
4	1	187.51	357.67	-4684.74	-3469.26	282.38	0.56
4	3	125.14	-42.38	-2116.04	2931.73	503.35	-0.70
4	4	88.63	-77.05	-1324.32	3005.95	413.42	-0.67
4	7	141.23	253.85	-3475.04	-2345.83	228.22	0.36
4	8	99.65	-12.84	-1762.56	1921.50	375.54	-0.48
4	10	1021.90	927.98	-1.451e+04	-7909.54	4773.16	5.35
4	13	-780.45	-688.52	9259.30	7459.58	-4171.19	-5.50
4	15	899.17	308.44	-9631.15	2436.58	5347.86	2.25
4	26	555.85	1308.13	-1.367e+04	-1.848e+04	785.80	6.55
4	42	623.51	571.52	-9236.13	-4559.90	2804.35	2.97
4	45	-382.06	-332.06	3989.42	4109.95	-2202.38	-3.12
...							
274	64	-16.76	69.20	-1454.82	-3.630e+04	-318.09	-6.07
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		-1248.08	-1362.16	-2.894e+04	-8.624e+04	-2.014e+04	-118.55
		1021.90	1308.13	2.349e+04	2.255e+04	6.766e+04	105.31
Nodo	Cmb	Azione X daN	Azione Y daN	Azione Z daN	Azione RX daN cm	Azione RY daN cm	Azione RZ daN cm
1	29	-1073.69	-915.27	-1.505e+04	9715.68	-2821.16	-8.63
	26	829.59	720.26	1.034e+04	-9314.13	2598.81	8.08
	38	723.15	800.89	1.006e+04	-9959.80	2278.48	5.80
	41	-967.24	-995.90	-1.477e+04	1.036e+04	-2500.83	-6.35
	13	-1248.08	-688.95	-1.467e+04	3777.26	-4858.63	-3.79
2	10	1003.98	493.94	9962.81	-3375.71	4636.28	3.24
	19	1013.14	-930.41	-1.487e+04	8202.56	4418.47	-5.26
	20	-761.23	627.32	8756.93	-6537.57	-3977.54	4.75
	32	-286.40	1025.77	7904.16	-1.732e+04	115.92	5.89
	31	538.30	-1328.85	-1.402e+04	1.899e+04	325.02	-6.41
3	13	-737.72	-130.73	3283.64	4917.09	-5162.56	1.45
	10	989.62	-172.36	-9395.39	-3252.10	5603.50	-1.97
	32	-985.29	907.25	-1.437e+04	-9755.41	-2519.82	7.91
	31	814.16	-721.08	1.060e+04	9499.67	2448.30	-8.40
	36	-904.93	990.62	-1.417e+04	-1.036e+04	-2290.39	5.35
	35	733.80	-804.45	1.041e+04	1.011e+04	2218.88	-5.84

4	20	-1164.51	682.74	-1.399e+04	-3781.68	-4586.92	3.54	
	19	993.38	-496.57	1.023e+04	3525.95	4515.41	-4.03	
	10	1021.90	927.98	-1.451e+04	-7909.54	4773.16	5.35	
	13	-780.45	-688.52	9259.30	7459.58	-4171.19	-5.50	
	26	555.85	1308.13	-1.367e+04	-1.848e+04	785.80	6.55	
	29	-314.40	-1068.67	8424.82	1.803e+04	-183.83	-6.70	
	16	-657.72	-68.97	4384.44	-2886.53	-4745.89	-2.40	
	15	899.17	308.44	-9631.15	2436.58	5347.86	2.25	
	101	41	-29.45	-840.04	-2.894e+04	2.255e+04	-5900.07	105.31
	38	35.09	845.27	2.075e+04	-2.207e+04	8821.99	-112.78	
	38	35.09	845.27	2.075e+04	-2.207e+04	8821.99	-112.78	
	41	-29.45	-840.04	-2.894e+04	2.255e+04	-5900.07	105.31	
	12	-82.24	147.15	81.15	-3560.06	-4.301e+04	-18.60	
	11	87.88	-141.93	-8265.85	4039.54	4.594e+04	11.12	
	102	38	8.13	919.09	-2.625e+04	-2.327e+04	9050.82	-118.55
	41	17.73	-767.17	2.349e+04	2.136e+04	-2534.50	99.52	
	38	8.13	919.09	-2.625e+04	-2.327e+04	9050.82	-118.55	
	41	17.73	-767.17	2.349e+04	2.136e+04	-2534.50	99.52	
	12	-196.49	219.81	-5505.14	-4745.79	-6.114e+04	-24.49	
	177	11	222.35	-67.89	2748.62	2830.95	6.766e+04	5.46
	29	-641.36	-39.32	-9364.96	4569.44	-2535.29	-6.82	
	26	553.02	37.49	8214.55	-4793.00	3176.13	9.33	
	10	839.87	51.58	7092.93	-5263.65	5984.15	-3.78	
	13	-928.20	-53.41	-8243.34	5040.10	-5343.31	6.30	
	13	-928.20	-53.41	-8243.34	5040.10	-5343.31	6.30	
	10	839.87	51.58	7092.93	-5263.65	5984.15	-3.78	
	178	28	-44.68	1273.93	-9750.02	-3186.52	-54.38	-11.08
	27	28.95	-1147.58	7242.24	3738.46	-926.63	17.50	
	26	-16.12	1209.17	-6223.23	-5531.43	2909.38	-16.59	
	29	0.38	-1082.82	3715.44	6083.37	-3890.38	23.01	
	17	-48.76	-161.70	-5328.70	5518.82	-6031.82	17.81	
	14	33.02	288.05	2820.91	-4966.88	5050.81	-11.40	
	183	27	42.63	-1362.16	-9974.62	3173.47	-305.89	-7.97
	28	-34.61	986.11	6751.41	-3476.81	1067.72	10.50	
	26	-9.14	824.20	3093.32	-5633.55	3786.75	4.90	
	29	17.16	-1200.25	-6316.53	5330.21	-3024.92	-2.37	
	13	-30.66	-246.13	2525.02	4763.95	-4764.70	8.67	
	10	38.68	-129.92	-5748.23	-5067.29	5526.53	-6.14	
	184	26	-69.25	30.11	-1.019e+04	-3982.18	136.71	-12.88
	29	102.72	-33.94	6680.63	4260.46	-912.39	19.19	
	10	776.45	49.28	-9371.40	-4826.04	4766.26	-11.48	
	13	-742.98	-53.11	5866.04	5104.32	-5541.94	17.80	
	12	-949.94	-42.11	1812.62	3369.09	-6215.58	10.12	
	273	11	983.41	38.29	-5317.98	-3090.81	5439.90	-3.81
	21	-793.37	75.28	-2.134e+04	-1.308e+04	-2.014e+04	99.12	
	18	734.35	63.09	2.023e+04	-2.154e+04	1.956e+04	-105.79	
	32	-70.03	284.71	-1762.29	-8.624e+04	-1362.44	-3.16	
	31	11.00	-146.34	649.79	5.162e+04	787.18	-3.51	
	21	-793.37	75.28	-2.134e+04	-1.308e+04	-2.014e+04	99.12	
	274	18	734.35	63.09	2.023e+04	-2.154e+04	1.956e+04	-105.79
	18	770.27	59.02	-2.294e+04	-1.477e+04	2.015e+04	-108.62	
	21	-758.30	-26.72	1.871e+04	-1367.99	-1.957e+04	96.45	
	32	-34.09	109.43	-951.79	-5.771e+04	-779.34	-6.04	
	31	46.07	-77.12	-3279.16	4.158e+04	1354.61	-6.13	
	21	-758.30	-26.72	1.871e+04	-1367.99	-1.957e+04	96.45	
	18	770.27	59.02	-2.294e+04	-1.477e+04	2.015e+04	-108.62	

## Risultati elementi tipo trave

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

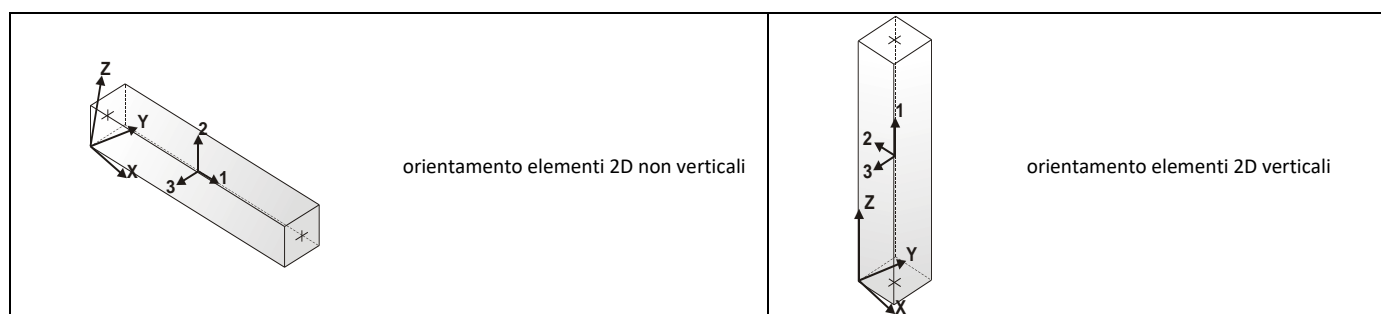
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastro
<b>Cmb</b>	combinazione in cui si verificano i valori riportati
<b>M3 mx/mn</b>	momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>M2 mx/mn</b>	momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)
<b>D2/D3</b>	freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Q2/Q3</b>	carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)
<b>Pos.</b>	ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento
<b>N, V2, ecc..</b>	sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



Pilas.	Cmb	M3 mx/mn daN cm	M2 mx/mn daN cm	D 2 / D 3 cm	Q 2 / Q 3 daN	Pos. cm	N daN	V 2 daN	V 3 daN	T daN cm	M 2 daN cm	M 3 daN cm
201	1	600.00 160.20	2109.84 -555.21	-3.79e-03 3.89e-03	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-314.37 -312.91 -311.45	10.60 10.60 10.60	64.22 64.22 64.22	1.06 1.06 1.06	-555.21 777.31 2109.84	160.20 380.10 600.00
201	3	363.68 108.67	1576.53 -591.15	5.55e-04 0.04	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-267.80 -266.34 -264.88	6.15 6.15 6.15	52.23 52.23 52.23	-6.40 -6.40 -6.40	-591.15 492.69 1576.53	108.67 236.17 363.68
201	4	252.68 77.96	1150.29 -457.08	7.14e-04 0.03	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-200.66 -199.53 -198.41	4.21 4.21 4.21	38.73 38.73 38.73	-5.79 -5.79 -5.79	-457.08 346.61 1150.29	77.96 165.32 252.68
201	7	449.33 120.45	1596.00 -429.73	-2.73e-03 4.70e-03	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-239.42 -238.30 -237.17	7.93 7.93 7.93	48.81 48.81 48.81	0.43 0.43 0.43	-429.73 583.14 1596.00	120.45 284.89 449.33
201	8	291.79 86.09	1240.45 -453.68	-3.40e-04 0.03	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-208.38 -207.25 -206.13	4.96 4.96 4.96	40.82 40.82 40.82	-4.54 -4.54 -4.54	-453.68 393.39 1240.45	86.09 188.94 291.79
201	35	-224.18 -463.97	-640.47 -647.79	5.64e-03 0.15	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-2.70 -1.57 -0.45	-10.01 -10.01 -10.01	-0.58 -0.58 -0.58	-35.80 -35.80 -35.80	-647.79 -644.13 -640.47	-224.18 -344.07 -463.97
201	36	1204.50 428.84	3482.45 -246.10	-8.64e-03 -0.11	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-444.68 -443.55 -442.43	22.92 22.92 22.92	90.60 90.60 90.60	31.73 31.73 31.73	-246.10 1618.18 3482.45	428.84 816.67 1204.50
201	38	1371.84 467.37	3551.98 -230.00	-8.31e-03 -0.12	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-406.17 -405.04 -403.92	24.19 24.19 24.19	89.83 89.83 89.83	28.82 28.82 28.82	-230.00 1660.99 3551.98	467.37 919.61 1371.84
201	41	-262.72 -631.31	-663.88 -710.00	5.31e-03 0.15	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-41.21 -40.09 -38.96	-11.27 -11.27 -11.27	0.19 0.19 0.19	-32.90 -32.90 -32.90	-663.88 -686.94 -710.00	-262.72 -447.01 -631.31
201	67	-83.37 -104.21	248.58 -561.17	2.56e-03 0.09	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-98.01 -96.88 -95.76	-2.91 -2.91 -2.91	19.09 19.09 19.09	-21.24 -21.24 -21.24	-561.17 -156.30 248.58	-83.37 -93.79 -104.21
201	68	844.75 288.02	2593.40 -332.71	-5.56e-03 -0.06	0.0 0.0	0.0 20.8 41.5	-349.37 -348.24 -347.12	15.82 15.82 15.82	70.94 70.94 70.94	17.16 17.16 17.16	-332.71 1130.34 2593.40	288.02 566.39 844.75

201	70	939.91	2632.95	-5.38e-03	0.0	0.0	-327.47	16.54	70.50	15.51	-323.56	309.94
		309.94	-323.56	-0.06	0.0	20.8	-326.35	16.54	70.50	15.51	1154.69	624.92
						41.5	-325.22	16.54	70.50	15.51	2632.95	939.91
201	73	-105.28	209.03	2.43e-03	0.0	0.0	-119.90	-3.63	19.52	-19.59	-570.32	-105.28
		-199.37	-570.32	0.09	0.0	20.8	-118.78	-3.63	19.52	-19.59	-180.64	-152.33
						41.5	-117.65	-3.63	19.52	-19.59	209.03	-199.37
202	1	-219.61	48.34	-0.02	0.0	0.0	-363.11	-15.01	-39.71	-0.95	48.34	-219.61
		-842.66	-1599.61	5.15e-03	0.0	20.8	-361.64	-15.01	-39.71	-0.95	-775.63	-531.14
						41.5	-360.18	-15.01	-39.71	-0.95	-1599.61	-842.66
202	2	-162.63	39.78	-0.01	0.0	0.0	-276.32	-11.05	-29.11	0.13	39.78	-162.63
		-621.14	-1168.41	-1.65e-03	0.0	20.8	-275.19	-11.05	-29.11	0.13	-564.31	-391.89
						41.5	-274.07	-11.05	-29.11	0.13	-1168.41	-621.14
202	3	-277.08	11.87	-0.02	0.0	0.0	-389.92	-19.34	-51.71	-8.41	11.87	-277.08
		-1079.74	-2133.90	0.04	0.0	20.8	-388.46	-19.34	-51.71	-8.41	-1061.02	-678.41
						41.5	-387.00	-19.34	-51.71	-8.41	-2133.90	-1079.74

...

723 Pilas.	69	-3089.11	-1604.16	-1.51e-03	0.0	41.5	-459.26	-68.85	-26.32	-11.49	-1604.16	-3089.11
		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-1.053e+05	-1.130e+05	-1.91	-270.00		-2.894e+04	-1199.54	-1935.12	-2346.53		
		1.140e+05	1.130e+05	1.93	270.00		2.352e+04	1256.31	1009.05	2353.56		

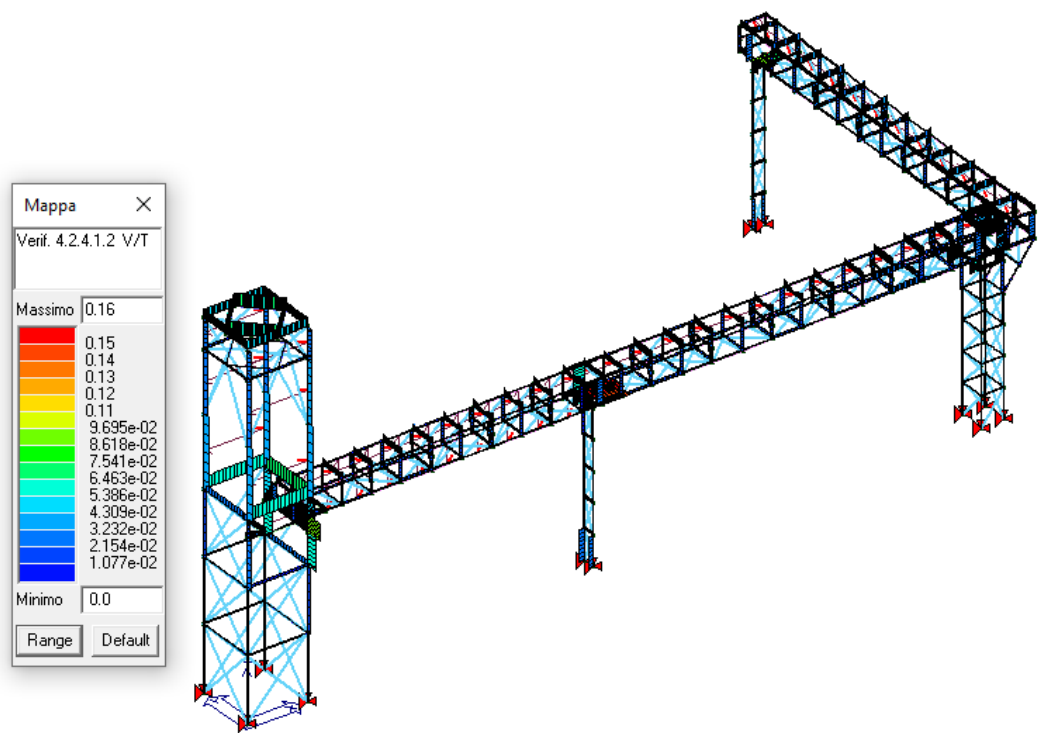
Trave	Cmb	M3 mx/mn daN cm	M2 mx/mn daN cm	D 2 / D 3 cm	Q 2 / Q 3 daN	Pos. cm	N daN	V 2 daN	V 3 daN	T daN cm	M 2 daN cm	M 3 daN cm
1	1	518.20	0.0	0.0	-14.08	0.0	-363.36	7.04	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-370.96	0.0	0.0	0.0	0.0	518.20
						294.4	-378.57	-7.04	0.0	0.0	0.0	0.0
1	4	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	60.87	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	55.02	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	49.17	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	7	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-259.05	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-264.90	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-270.75	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	8	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-1.45	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-7.30	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-13.15	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	35	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	1135.10	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	1129.25	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	1123.41	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	36	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-1391.96	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-1397.81	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-1403.66	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	67	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	587.29	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	581.44	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	575.59	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
1	68	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-844.15	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-850.00	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-855.85	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	2	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	37.16	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	43.01	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	48.86	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3	518.20	0.0	0.0	-14.08	0.0	-391.39	7.04	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-383.79	0.0	0.0	0.0	0.0	518.20
						294.4	-376.18	-7.04	0.0	0.0	0.0	0.0
2	7	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-22.91	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-17.06	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-11.21	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	8	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-280.00	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-274.15	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-268.30	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	38	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	1118.20	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	1124.05	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	1129.90	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	41	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-1416.09	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-1410.24	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-1404.39	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	70	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	568.83	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	574.68	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	580.53	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
2	73	398.62	0.0	0.0	-10.83	0.0	-866.72	5.42	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	0.0	147.2	-860.87	0.0	0.0	0.0	0.0	398.62
						294.4	-855.02	-5.42	0.0	0.0	0.0	0.0



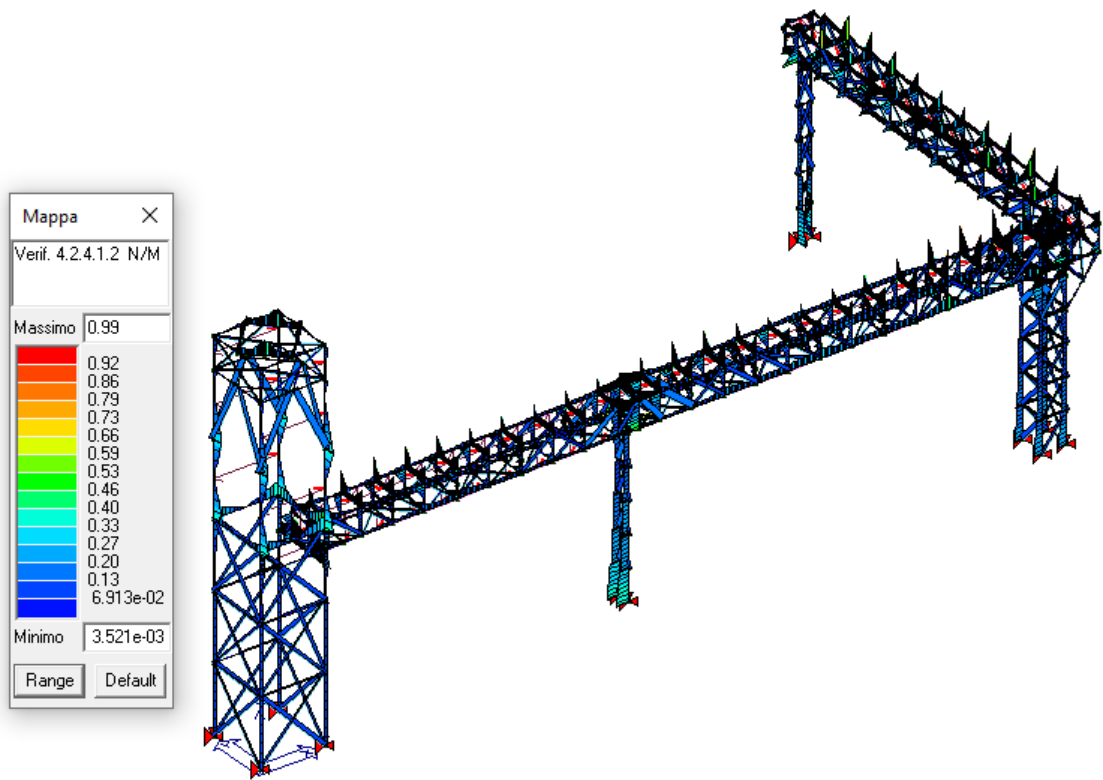
...											
728	73	-1242.63	-18.39	0.05	0.0	86.0	45.36	25.91	0.39	-1.15	14.76 1124.68
<b>Trave</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>	
		-1.651e+05	-9.638e+04	-1.01	-341.46		-4818.28	-2012.37	-5395.20	-846.29	
		1.198e+05	1.657e+05	1.03	39.84		8941.79	2201.39	4779.65	966.10	

DIAGRAMMI E CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

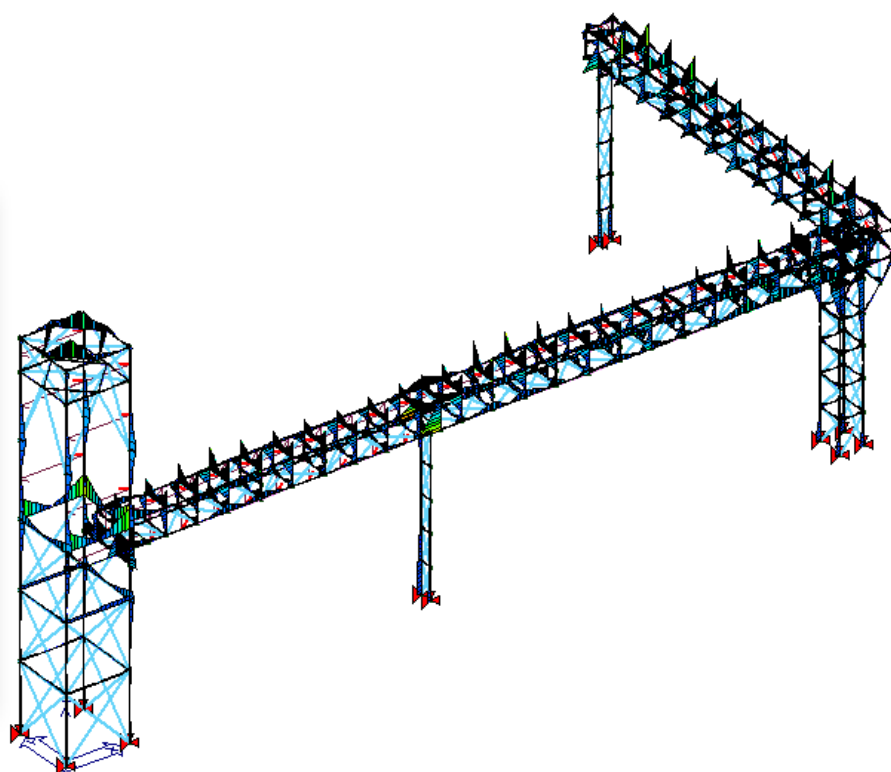
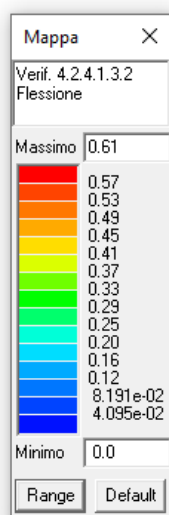
Si riportano nel seguito le sollecitazioni principali in merito alla struttura in esame.



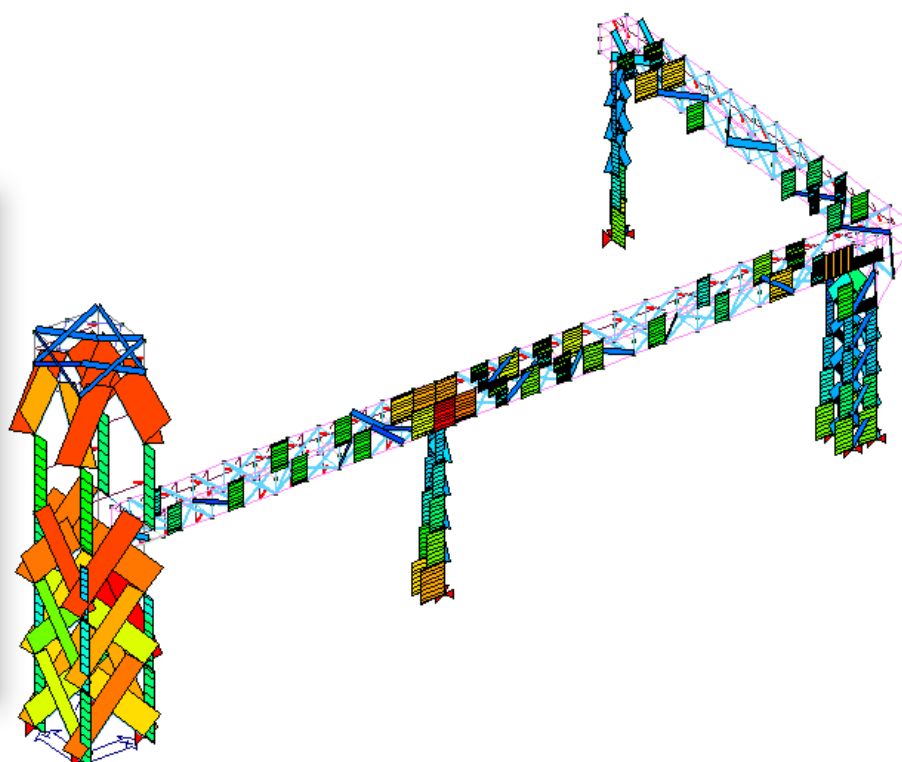
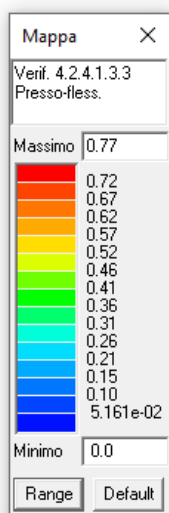
Verifica V/T



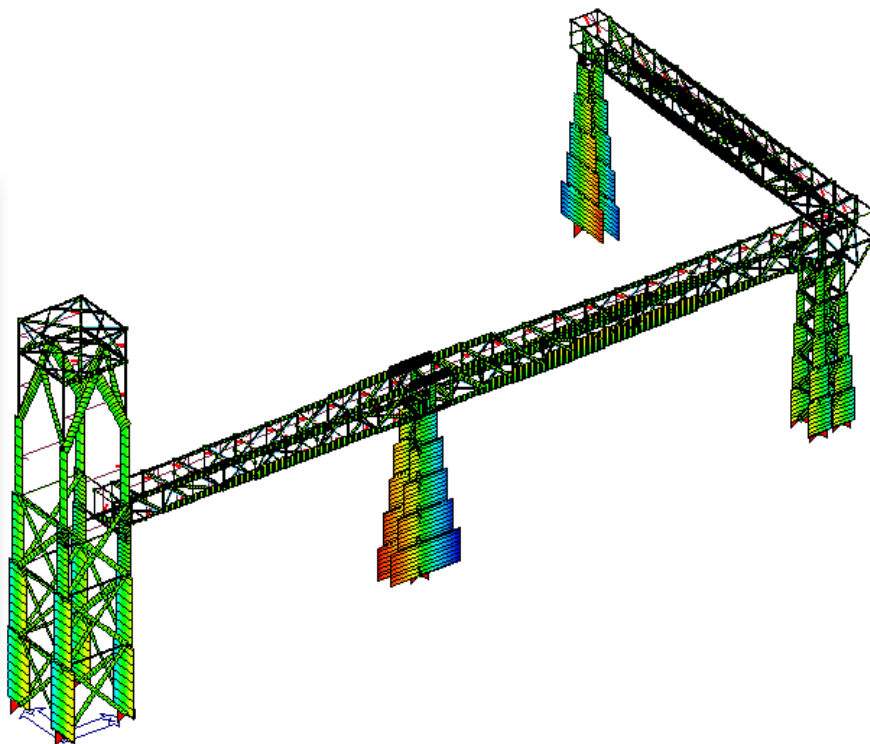
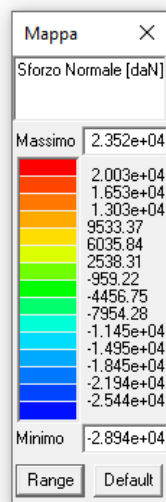
Verifica N/M



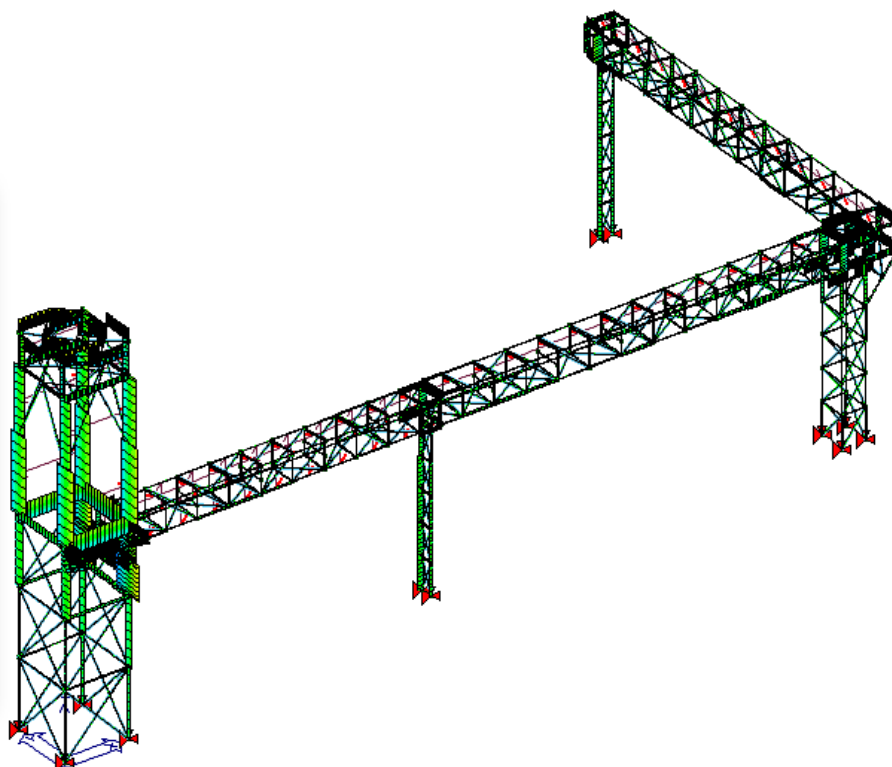
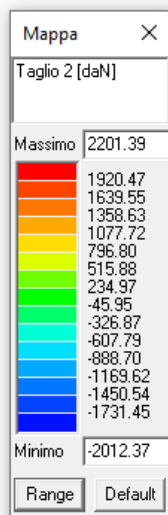
Verifica Flessione



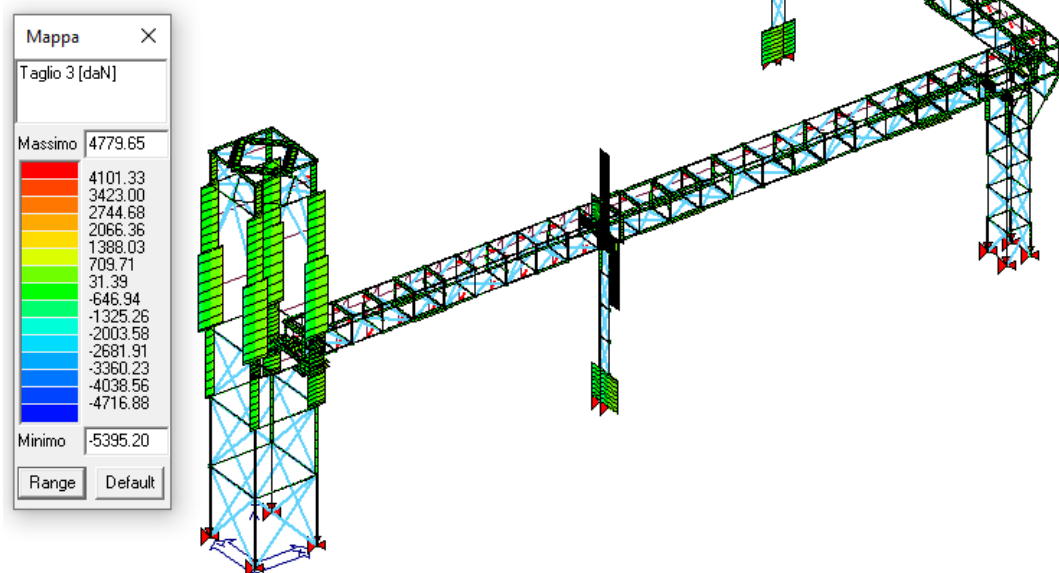
Verifica Presso-flessione



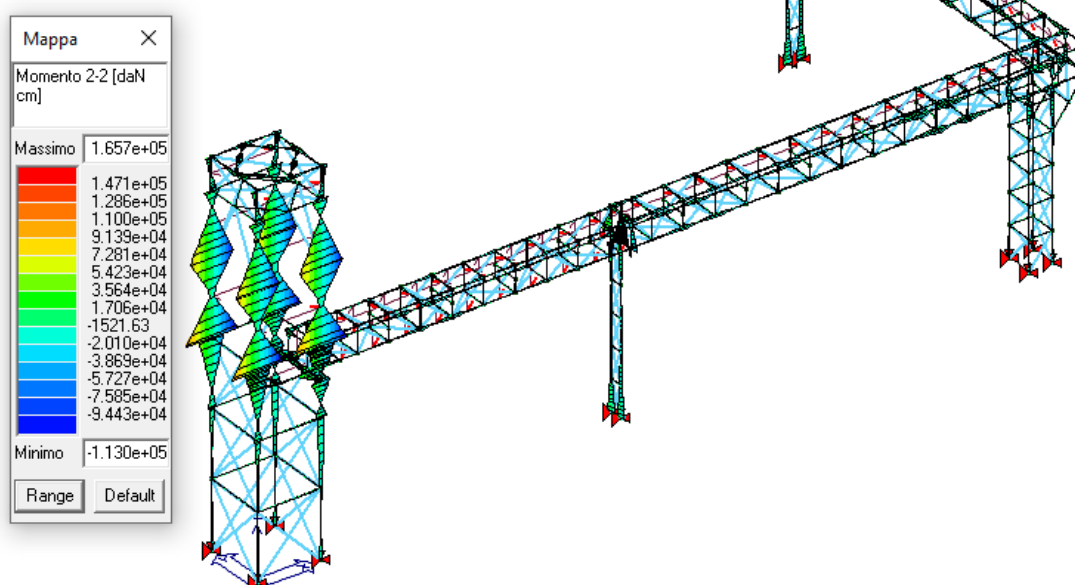
Inviluppo sforzo normale



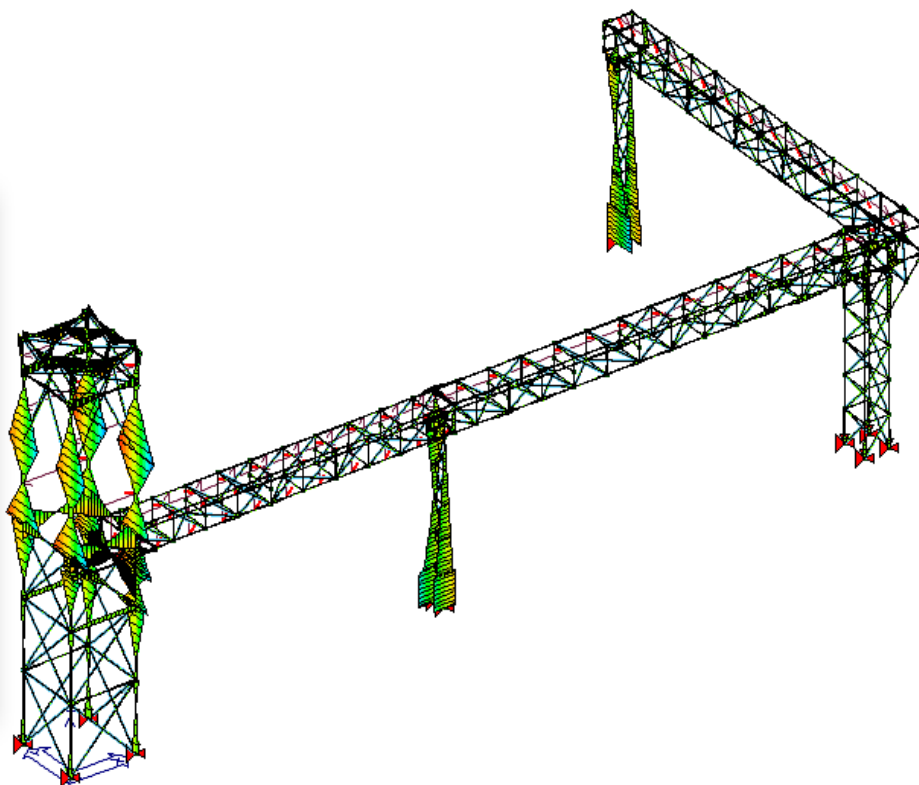
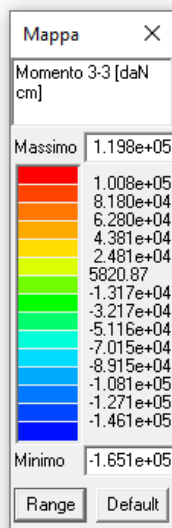
Inviluppo sforzo di taglio T2



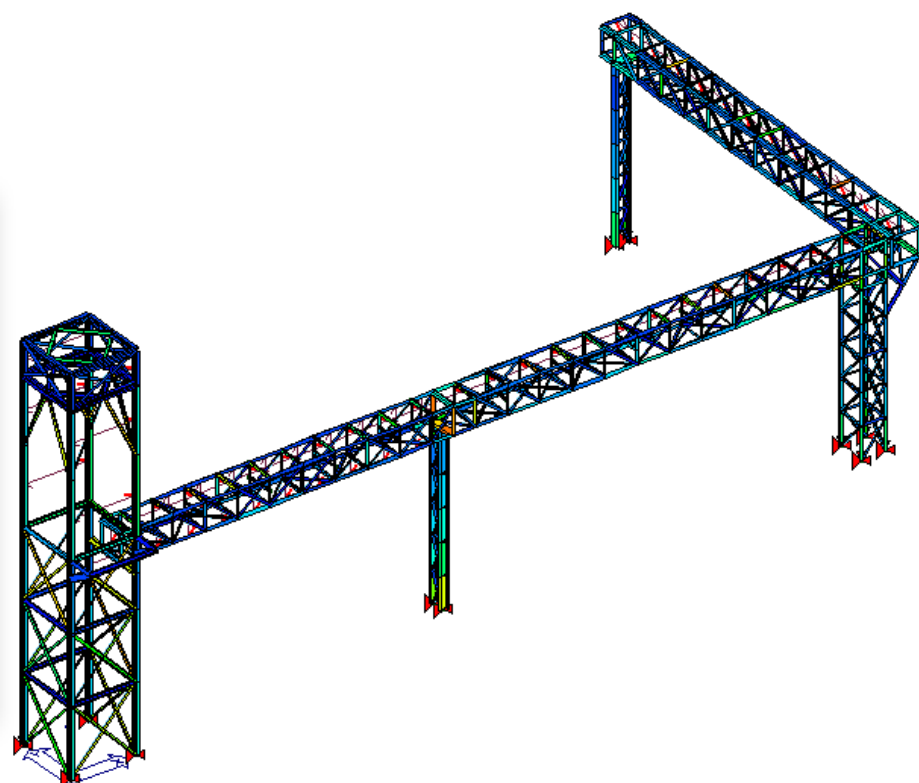
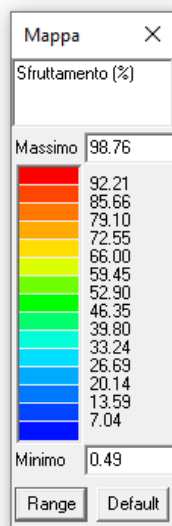
Inviluppo sforzo di taglio T3



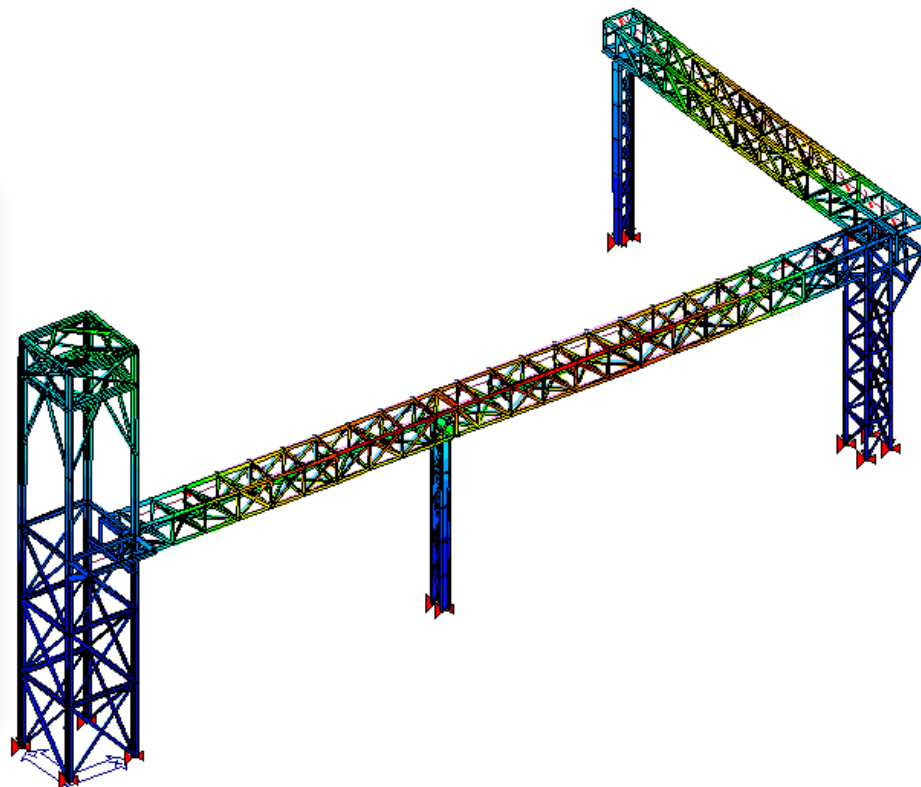
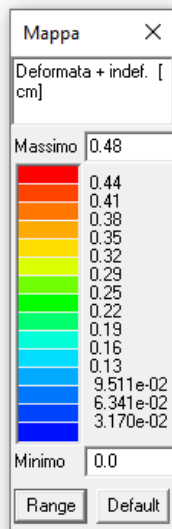
Inviluppo momento flettente 2-2



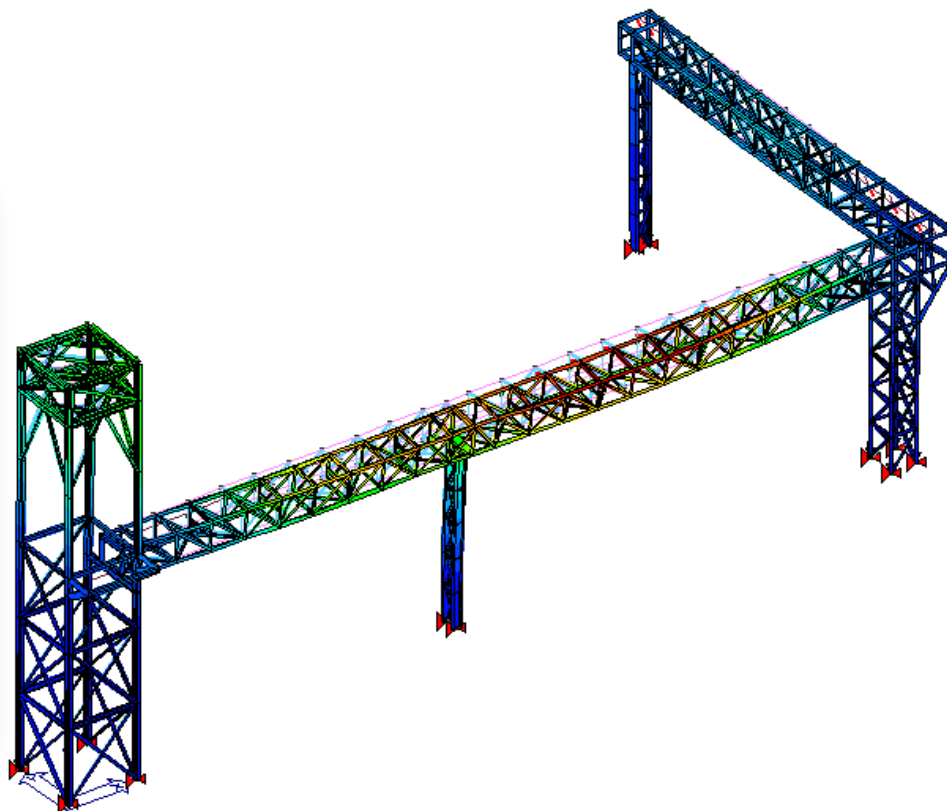
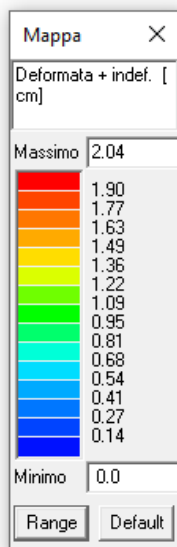
Inviluppo momento flettente 3-3



Sfruttamento struttura



Deformata stati limite di esercizio SLE – Rara



Deformata stati limite di esercizio SLD

### 3) VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

#### VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

Il programma consente la verifica dei seguenti tipi di elementi:

1. **aste**                                      2. **travi**                                      3. **pilastr**

L'esito delle verifiche è espresso con un codice come di seguito indicato

**Ok:**                      verifica con esito positivo

**NV:**                    verifica con esito negativo

**Nr:**                    verifica non richiesta.

Per comodità gli elementi vengono raggruppati in tabelle in relazione al tipo.

Ai fini delle verifiche (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) i tipi elementi differiscono per i seguenti aspetti:

Verifica	Aste	Travi	Pilastr
4.2.3.1 Classificazione	X	X	X
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio		X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione		X	X
Flessione, taglio e forza assiale		X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale		X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse		X	X

Ai fini delle verifiche per strutture dissipative (come da D.M. 17 Gennaio 2018 e 2018 e circolare 21 Gennaio 2019 n.7) per strutture intelaiate e a controventi concentrici) si considerano le verifiche del capitolo 4 con azioni amplificate e le verifiche del capitolo 7:

Verifica	Travi	Pilastr
4.2.4.1.2.1 Trazione	X	X
4.2.4.1.2.2 Compressione	X	X
4.2.4.1.2.4 Taglio	X	X
4.2.4.1.2.5 Torsione	X	X
Flessione, taglio e forza assiale	X	X
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	X	X
4.2.4.1.3.2 Instabilità flesso-torsionale	X	X
4.2.4.1.3.3 Membrature inflesse e compresse	X	X
7.5.3 Sfruttamento per momento	X	
7.5.4 Sfruttamento per sforzo normale	X	
7.5.5 Sfruttamento per taglio da capacità flessionale	X	
7.5.9 Sfruttamento per taglio amplificato		X

Viene inoltre riportata la verifica della "Gerarchia delle resistenze trave-colonna" per ogni colonna, considerando piede e testa in entrambe le direzioni globali X e Y.

L'insieme delle verifiche sopra riportate è condotto sugli elementi purché dotati di sezione idonea come da tabella seguente:

Azione	SEZIONI GENERICHE	PROFILI SEMPLICI	PROFILI ACCOPPIATI
4.2.3.1 Classificazione automatica	L, doppio T, C, rettangolare cava, circolare cava	Tutti	Da profilo semplice
4.2.3.1 Classificazione di default 2	Circolare		
4.2.3.1 Classificazione di default 3	restanti		
4.2.4.1.2.1 Trazione	si	si	si
4.2.4.1.2.2 Compressione	si	si	si
4.2.4.1.2.4 Taglio	si	si	si
4.2.4.1.2.5 Torsione	si	si	si
Flessione, taglio e forza assiale	si	si	si
4.2.4.1.3.1 Aste compresse	si	si	per elementi ravvicinati e a croce o coppie calastrellate
4.2.4.1.3.2 Travi inflesse	doppio T simmetrica	doppio T	no

Le verifiche sono riportate in tabelle con il significato sotto indicato; le verifiche sono espresse dal rapporto tra l'azione di progetto e la capacità ultima, pertanto la verifica ha esito positivo per rapporti non superiori all'unità.

Asta	Trave	Pilastr	numero dell'elemento
	<b>Stato</b>		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
	<b>Note</b>		sezione e materiali adottati per l'elemento
	<b>V N</b>		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)



V V/T						(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni taglio-torsione (4.2.16 e 4.2.28)
V N/M						(TRAVI E PILASTRI) verifica di resistenza come da par. 4.2.4.1.2 per azioni composte (4.2.33) con riduzione per taglio (4.2.40) ove richiesto
N	M3	M2	V2	V3	T	sollecitazioni di interesse per la verifica
V stab						(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)
V stab						(TRAVI E PILASTRI) verifica come da par. 4.2.4.1.3 per punti (C4.2.32) o (C4.2.36) (membrature inflesse e compresse senza/con presenza di instabilità flessio-torsionale)
BetaxL		B22xL		B33xL		lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)
Snellezza						snellezza massima
Classe						classe del profilo
Chi mn						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente
Rif. cmb						combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati
V flst						(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)
B1-1 x L						Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali
Chi LT						coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessio-torsionale
Snell adim						Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5
v.Omeg						Valore del rapporto capacità/domanda per l' azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l' amplificazione delle azioni
f.Om. N						Fattore di amplificazione delle azioni assiali per travi e colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.5
f.Om. T						Fattore di amplificazione delle azioni (assiali, flettenti e taglianti) per colonne (prodotto di 1.1 x Omega x gamma rd materiale); utilizzato come specificato al par. 7.5.4
V.7.5.4		M Ed				Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell' azione flettente
V.7.5.5		N Ed				Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell' azione assiale
V.7.5.6	V Ed,G	V Ed,M				Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità
V.7.5.10		V Ed				Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell' azione di taglio
sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)						Valore della sovrarresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)

**Nel caso in cui  $\lambda_{daS}$  sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo  $N_{Ed}$  sia inferiore a  $0.04 N_{cr}$ , gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1**

Asta	Stato	Note	V N	N daN	V stab	N daN	Cl.	Beta x L cm	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	Rif. cmb
1	ok	s=5,m=12	0.08	-1397.8	0.48	-1397.8	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	36,36
2	ok	s=5,m=12	0.08	-1410.2	0.49	-1410.2	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	41,41
3	ok	s=5,m=12	0.09	-1543.5	0.53	-1543.5	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	22,22
4	ok	s=5,m=12	0.09	-1682.0	0.58	-1682.0	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	20,20
5	ok	s=5,m=12	0.10	-1740.0	0.60	-1740.0	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	31,31
6	ok	s=5,m=12	0.09	-1714.3	0.59	-1714.3	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	26,26
7	ok	s=5,m=12	0.09	-1589.0	0.55	-1589.0	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	15,15
8	ok	s=5,m=12	0.10	-1802.2	0.62	-1802.2	3	235.5	102.8	2.32	0.16	0.0	13,13
9	ok	s=5,m=12	0.09	-1545.8	0.53	-1545.8	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	20,20
10	ok	s=5,m=12	0.08	-1411.6	0.48	-1411.6	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	22,22
11	ok	s=5,m=12	0.12	-2254.9	0.77	-2254.9	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	31,31
12	ok	s=5,m=12	0.12	-2207.6	0.76	-2207.6	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	26,26
13	ok	s=5,m=12	0.09	-1675.7	0.58	-1675.7	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	13,13
14	ok	s=5,m=12	0.08	-1471.9	0.51	-1471.9	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	15,15
15	ok	s=5,m=12	0.07	-1242.2	0.43	-1242.2	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	41,41
16	ok	s=5,m=12	0.07	-1241.9	0.43	-1241.9	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	36,36
17	ok	s=5,m=12	0.10	-1824.4	0.63	-1824.4	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	19,19
18	ok	s=5,m=12	0.11	-1952.4	0.67	-1952.4	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	20,20
19	ok	s=5,m=12	0.10	-1886.1	0.65	-1886.1	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	36,36
20	ok	s=5,m=12	0.11	-1955.6	0.67	-1955.6	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	41,41
21	ok	s=5,m=12	0.11	-2001.1	0.69	-2001.1	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	13,13
22	ok	s=5,m=12	0.10	-1832.9	0.63	-1832.9	3	234.3	102.3	2.31	0.16	0.0	10,10
23	ok	s=5,m=12	0.04	-645.6	0.14	-645.6	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	25,25
24	ok	s=5,m=12	0.04	-642.5	0.14	-642.5	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	22,22
25	ok	s=5,m=12	0.03	-626.4	0.13	-626.4	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	31,31
26	ok	s=5,m=12	0.03	-624.9	0.13	-624.9	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	26,26
27	ok	s=5,m=12	0.02	-357.9	0.08	-357.9	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	40,40
28	ok	s=5,m=12	0.02	-352.5	0.07	-352.5	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	41,41
29	ok	s=5,m=12	0.04	-644.1	0.14	-644.1	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	15,15
30	ok	s=5,m=12	0.04	-638.2	0.14	-638.2	3	178.9	78.1	1.77	0.26	0.0	16,16
31	ok	s=5,m=12	0.18	-3257.9	0.72	-3257.9	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	13,13
32	ok	s=5,m=12	0.18	-3239.6	0.71	-3239.6	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	10,10
33	ok	s=5,m=12	0.15	-2795.6	0.61	-2795.6	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	41,41
34	ok	s=5,m=12	0.15	-2703.9	0.59	-2703.9	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	38,38
35	ok	s=5,m=12	0.18	-3243.2	0.71	-3243.2	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	20,20

36	ok	s=5,m=12	0.18	-3253.6	0.71	-3253.6	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	19,19
37	ok	s=5,m=12	0.17	-3094.2	0.68	-3094.2	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	26,26
38	ok	s=5,m=12	0.17	-3140.7	0.69	-3140.7	3	182.5	79.7	1.80	0.25	0.0	31,31
39	ok	s=5,m=12	0.09	1623.4			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	37,0
40	ok	s=5,m=12	0.08	1361.9			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	36,0
41	ok	s=5,m=12	0.05	870.4			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	37,0
42	ok	s=5,m=12	0.04	714.4			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	36,0
43	ok	s=5,m=12	0.03	466.9			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	29,0
44	ok	s=5,m=12	0.02	431.6			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	28,0
45	ok	s=5,m=12	0.02	-335.0			3	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	36,0
46	ok	s=5,m=12	0.01	-259.3			3	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	27,0
47	ok	s=5,m=12	0.01	-196.7			3	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	36,0
48	ok	s=5,m=12	0.02	425.3			1	104.0	45.4	1.07	0.55	0.0	38,0
...													

200	ok	s=5,m=12	0.11	-1967.4	0.17	-1967.4	3	82.1	35.8	0.92	0.65	0.0	41,41
Asta			V N	N	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg	
				-3489.83		-3489.83				0.82	0.16	0.0	
			0.19	3486.60	0.77			235.50	102.82	2.32		0.0	

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
219	ok	s=3,m=12	0.13	0.64		1	0.3	8.84e-02	27.7	0.96	0.38	0.1	1.00	29,14,0,29
220	ok	s=2,m=12	0.01	0.09		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.07	0.5	1.00	15,15,0,15
221	ok	s=2,m=12	0.03	0.16		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.15	0.6	1.00	29,29,0,29
222	ok	s=2,m=12	0.01	0.09		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.07	0.5	1.00	14,14,0,14
223	ok	s=2,m=12	4.40e-03	0.02		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.02	0.8	0.84	41,41,0,41
224	ok	s=2,m=12	5.99e-03	0.03		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.04	0.8	0.84	19,20,0,20
225	ok	s=2,m=12	2.29e-03	0.03		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.01	0.8	0.84	41,19,0,39
226	ok	s=2,m=12	5.97e-03	0.03		1	1.6	0.5	137.3	0.31	0.04	0.8	0.84	13,13,0,13
229	ok	s=7,m=12	0.02	0.35		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.19	0.3	0.93	41,10,0,14
230	ok	s=7,m=12	0.02	0.25		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.18	0.3	0.93	40,28,0,36
231	ok	s=7,m=12	0.01	0.21		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.10	0.3	0.93	30,27,0,28
232	ok	s=7,m=12	0.03	0.32		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.17	0.3	0.93	41,37,0,39
233	ok	s=7,m=12	0.03	0.35		3	0.5	0.3	44.1	0.88	0.24	0.3	0.90	30,27,0,41
236	ok	s=9,m=12	0.14	0.85		1	0.2	0.1	17.8	1.00	0.01	7.50e-02	1.00	41,41,0,13
259	ok	s=5,m=12	0.05	0.51		3	0.4	0.2	36.8	0.92	0.22	0.3	0.92	41,39,0,41
260	ok	s=5,m=12	0.01	0.13		3	0.4	0.2	36.8	0.92	0.04	0.3	0.92	34,40,0,38
261	ok	s=5,m=12	0.01	0.16		3	0.4	0.2	36.8	0.92	0.06	0.3	0.92	36,40,0,38
262	ok	s=5,m=12	0.01	0.16		3	0.4	0.2	36.8	0.92	0.06	0.3	0.92	38,38,0,38
263	ok	s=5,m=12	0.01	0.14		3	0.4	0.2	36.8	0.92	0.05	0.3	0.92	36,38,0,40
264	ok	s=1,m=12	0.05	0.09		1	0.3	0.4	33.8	0.93	0.08	8.47e-02	1.00	3,27,0,3
265	ok	s=1,m=12	0.05	0.11		1	0.3	0.4	33.8	0.93	0.10	8.78e-02	1.00	3,23,0,3
266	ok	s=1,m=12	0.04	0.09		1	0.3	0.4	33.8	0.93	0.08	8.47e-02	1.00	5,37,0,1
267	ok	s=1,m=12	0.05	0.11		1	0.3	0.4	33.8	0.93	0.10	8.78e-02	1.00	1,14,0,1
268	ok	s=5,m=12	0.03	0.57		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.34	0.4	0.83	41,30,0,41
271	ok	s=5,m=12	8.52e-03	0.17		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.13	0.4	0.83	41,41,0,41
272	ok	s=7,m=12	0.01	0.37		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.22	0.3	0.93	41,36,0,38
273	ok	s=7,m=12	0.01	0.30		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.13	0.3	0.93	41,41,0,32
274	ok	s=7,m=12	0.03	0.47		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.26	0.3	0.93	41,12,0,12
275	ok	s=7,m=12	0.02	0.13		3	0.4	0.2	34.1	0.93	0.05	0.3	0.93	41,29,0,33
276	ok	s=5,m=12	0.04	0.78		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.48	0.4	0.83	38,30,0,30
279	ok	s=5,m=12	0.01	0.22		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.11	0.4	0.83	35,41,0,39
280	ok	s=5,m=12	0.04	0.74		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.42	0.4	0.83	38,30,0,30
283	ok	s=5,m=12	9.22e-03	0.21		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.10	0.4	0.83	27,27,0,31
284	ok	s=5,m=12	0.04	0.58		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.41	0.4	0.83	38,30,0,30
287	ok	s=5,m=12	0.01	0.25		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.21	0.4	0.83	39,39,0,39
288	ok	s=5,m=12	0.04	0.43		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.32	0.4	0.83	38,30,0,30
291	ok	s=5,m=12	0.01	0.23		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.17	0.4	0.83	41,38,0,41
292	ok	s=5,m=12	0.04	0.40		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.26	0.4	0.83	30,31,0,30
295	ok	s=5,m=12	0.02	0.26		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.27	0.4	0.83	39,39,0,39
296	ok	s=5,m=12	0.04	0.50		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.18	0.4	0.83	32,39,0,32
299	ok	s=5,m=12	0.02	0.32		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.33	0.4	0.83	39,39,0,39
300	ok	s=5,m=12	0.04	0.55		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.15	0.4	0.83	30,41,0,41
303	ok	s=5,m=12	0.02	0.26		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.22	0.4	0.83	31,31,0,31
304	ok	s=5,m=12	0.03	0.73		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.28	0.4	0.83	3,41,0,41
307	ok	s=5,m=12	0.01	0.21		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.15	0.4	0.83	33,29,0,33
308	ok	s=5,m=12	0.04	0.91		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.43	0.4	0.83	41,41,0,41
311	ok	s=5,m=12	0.02	0.41		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.29	0.4	0.83	32,39,0,31
312	ok	s=5,m=12	0.04	0.99		3	0.8	0.4	73.7	0.69	0.33	0.4	0.83	41,33,0,41
...														

728	ok	s=8,m=12	0.01	0.32	0.25	3	1.0	0.5	87.9	0.59	0.14	0.5	0.81	41,41,0,41
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.16	0.99	0.60		1.61	0.52	139.49	0.31	0.48	1.14	0.40	
Trave	v.Omeg	f.Om. N	Stato	V N/M	V stab	Rif. cmb	V[7.5.4]	M Ed daN cm	V[7.5.5]	N Ed daN	V[7.5.6]	V Ed,G daN	V Ed,M daN	
219							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
220							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
221							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
222							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
223							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
224							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
225							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
226							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
229							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
230							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
231							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
232							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
233							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
236							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
259							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
260							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
261							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
262							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
263							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
264							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
265							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
266							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
267							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
268							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
271							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
272							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
273							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
274							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
275							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
276							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
279							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
280							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
283							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
284							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
287							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
288							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
291							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
292							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
295							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
296							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
299							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
300							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
303							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
304							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
307							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
308							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
311							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
312							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
...														
728							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trave	v.Omeg			V N/M	V stab		V[7.5.4]	M Ed	V[7.5.5]	N Ed	V[7.5.6]	V Ed,G	V Ed,M	
								0.0		0.0		0.0	0.0	
							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	Rif. cmb
201	ok	s=5,m=12	0.02	0.30		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.17	0.3	0.93	39,36,0,38
202	ok	s=5,m=12	0.02	0.24		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.18	0.3	0.93	39,35,0,41
203	ok	s=5,m=12	0.02	0.31		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.19	0.3	0.93	40,40,0,40
204	ok	s=5,m=12	0.02	0.29		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.19	0.3	0.93	35,39,0,39
205	ok	s=5,m=12	0.02	0.37		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.23	0.3	0.93	38,38,0,38
206	ok	s=5,m=12	0.02	0.32		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.20	0.3	0.93	41,41,0,41
207	ok	s=5,m=12	0.02	0.33		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.20	0.3	0.93	38,38,0,38
208	ok	s=5,m=12	0.02	0.30		3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.19	0.3	0.93	41,41,0,41

209	ok	s=1,m=12	7.25e-03	0.11	0.33	1	1.4	0.8	120.8	0.35	0.03	0.2	1.00	26,10,10,26
210	ok	s=1,m=12	0.01	0.09	0.31	1	1.4	0.8	119.7	0.36	0.08	0.2	1.00	26,32,10,26
211	ok	s=1,m=12	7.42e-03	0.11	0.34	1	1.4	0.8	120.8	0.35	0.03	0.2	1.00	31,19,19,31
212	ok	s=1,m=12	0.01	0.10	0.31	1	1.4	0.8	119.7	0.36	0.08	0.2	1.00	31,29,19,29
213	ok	s=1,m=12	0.02	0.19	0.31	1	1.4	0.8	119.7	0.36	0.10	0.2	1.00	41,22,20,41
214	ok	s=1,m=12	0.06	0.16		1	0.7	0.4	59.8	0.73	0.11	9.04e-02	1.00	26,16,0,26
215	ok	s=1,m=12	0.05	0.20		1	0.7	0.4	59.8	0.73	0.16	0.1	1.00	11,32,0,32
216	ok	s=1,m=12	0.02	0.14	0.22	1	1.0	0.6	90.6	0.52	0.09	0.1	1.00	41,15,13,41
217	ok	s=1,m=12	0.06	0.17		1	0.7	0.4	59.8	0.73	0.12	9.04e-02	1.00	29,17,0,29
218	ok	s=1,m=12	0.09	0.23		1	0.4	0.2	30.8	0.92	0.18	6.93e-02	1.00	10,29,0,31
227	ok	s=1,m=12	0.04	0.39	0.38	1	1.5	0.9	134.2	0.30	0.15	0.3	1.00	41,25,20,41
228	ok	s=1,m=12	0.04	0.40	0.39	1	1.5	0.9	134.2	0.30	0.16	0.3	1.00	38,16,13,38
234	ok	s=7,m=12	0.06	0.85	0.57	3	1.0	0.5	85.1	0.61	0.61	0.3	0.91	39,39,23,39
235	ok	s=7,m=12	0.03	0.54	0.76	3	1.0	0.5	85.1	0.61	0.42	0.3	0.91	31,37,41,41
237	ok	s=9,m=12	0.03	0.38	0.60	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.05	0.2	0.99	38,41,41,11
238	ok	s=9,m=12	0.03	0.36	0.55	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.07	0.2	1.00	38,38,38,11
239	ok	s=9,m=12	0.03	0.23		1	0.3	8.74e-02	29.0	0.93	1.63e-03	4.46e-02	1.00	36,1,0,15
240	ok	s=9,m=12	0.06	0.28		1	0.3	8.74e-02	29.0	0.93	0.05	6.99e-02	1.00	41,35,0,11
241	ok	s=9,m=12	4.08e-03	0.26	0.43	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.04	0.2	1.00	11,41,41,11
242	ok	s=9,m=12	3.63e-03	0.21	0.36	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.03	0.2	1.00	11,41,41,11
243	ok	s=9,m=12	2.46e-03	0.18	0.29	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.02	0.2	1.00	11,41,41,11
244	ok	s=9,m=12	6.63e-03	0.16	0.24	1	1.0	0.3	83.1	0.57	9.15e-03	0.2	1.00	15,41,41,11
245	ok	s=9,m=12	6.21e-03	0.23	0.38	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.05	0.2	1.00	11,38,38,11
246	ok	s=9,m=12	6.14e-03	0.18	0.30	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.03	0.2	1.00	11,38,38,11
247	ok	s=9,m=12	6.04e-03	0.14	0.22	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.02	0.1	1.00	11,41,38,11
248	ok	s=9,m=12	7.80e-03	0.19	0.16	1	1.0	0.3	83.1	0.57	0.04	0.2	1.00	15,35,36,11
249	ok	s=1,m=12	0.04	0.41	0.36	1	1.5	0.9	134.2	0.30	0.16	0.3	1.00	29,19,10,29
250	ok	s=1,m=12	0.04	0.42	0.36	1	1.5	0.9	134.2	0.30	0.16	0.3	1.00	32,10,19,31
251	ok	s=1,m=12	0.02	0.32		1	1.3	0.8	114.6	0.38	0.13	0.2	1.00	38,25,0,41
252	ok	s=1,m=12	0.03	0.36		1	1.3	0.8	114.6	0.38	0.16	0.2	1.00	26,19,0,29
253	ok	s=1,m=12	0.02	0.32		1	1.3	0.8	114.6	0.38	0.13	0.2	1.00	41,13,0,41
254	ok	s=1,m=12	0.03	0.36		1	1.3	0.8	114.6	0.38	0.16	0.2	1.00	31,13,0,31
255	ok	s=1,m=12	0.03	0.13		1	0.6	0.4	55.9	0.76	0.05	0.1	1.00	38,5,0,5
256	ok	s=1,m=12	0.03	0.13		1	0.6	0.4	55.9	0.76	0.06	8.47e-02	1.00	26,1,0,26
257	ok	s=1,m=12	0.02	0.13		1	0.6	0.4	55.9	0.76	0.05	0.1	1.00	41,5,0,5
258	ok	s=1,m=12	0.03	0.13		1	0.6	0.4	55.9	0.76	0.06	8.47e-02	1.00	31,3,0,31
269	ok	s=5,m=12	7.89e-03	0.36	0.61	3	1.6	0.8	142.2	0.30	0.11	0.4	0.84	38,40,40,37
270	ok	s=5,m=12	0.01	0.32	0.64	3	1.6	0.8	142.2	0.30	0.27	0.4	0.84	41,41,41,41
277	ok	s=5,m=12	0.02	0.19	0.22	3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.11	0.3	0.93	41,38,40,39
278	ok	s=5,m=12	0.02	0.24	0.27	3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.16	0.3	0.93	38,41,41,41
...														

723	ok	s=5,m=12	0.02	0.31	0.52	3	0.8	0.4	71.1	0.71	0.19	0.3	0.93	37,37,0,37
<b>Pilas.</b>			<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>		<b>LamS 22</b>	<b>LamS 33</b>	<b>Snell.</b>	<b>Chi mn</b>	<b>V flst</b>	<b>LamS LT</b>	<b>Chi LT</b>	
			0.09	0.85	0.76		1.64	0.93	142.22	0.30	0.61	0.41	0.84	

<b>Pilas.</b>	<b>f.Om. N</b>	<b>f.Om. T</b>	<b>Stato</b>	<b>V V/T</b>	<b>V N/M</b>	<b>V stab</b>	<b>V flst</b>	<b>Rif. cmbV[7.5.10]</b>	<b>V Ed daN</b>	<b>sovr. Xi</b>	<b>sovr. Xf</b>	<b>sovr. Yi</b>	<b>sovr. Yf</b>
201	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
202	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
203	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
204	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
205	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
206	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
207	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
208	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
209	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
210	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
211	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
212	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
213	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
214	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
215	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
216	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
217	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
218	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
227	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
228	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
234	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
235	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
237	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					

238	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
239	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
240	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
241	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
242	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
243	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
244	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
245	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
246	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
247	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
248	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
249	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
250	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
251	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
252	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
253	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
254	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
255	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
256	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
257	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
258	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
269	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
270	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
277	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
278	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
...															
723	0.0	0.0	ok	0.0	0.0					0,0,0,0					
Pilas.				V V/T	V N/M	V stab	V flst			V[7.5.10]	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
				0.0	0.0										

## STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

In tabella vengono riportati i valori di interesse per il controllo degli stati limite d'esercizio.

In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

f*1000/L	massima deformazione normalizzata in combinazioni rare
----------	--

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 e 1-3 con momenti flettenti 2-2). Il valore riportato (massimo) è espresso in 1000/L per rendere agevole il confronto di più valori e in particolare di più range di valori ( ad esempio 2 rappresenta L/500, 4 L/250 e così via ).

Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L	Trave	f*1000/L
219	0.3	220	2.39e-02	221	3.79e-02	222	2.61e-02	223	4.43e-02	224	9.35e-03	225	2.22e-02
226	8.80e-03	229	0.2	230	0.2	231	0.2	232	0.2	233	2.2	236	3.7
259	0.6	260	0.5	261	0.4	262	0.3	263	0.1	264	0.3	265	0.4
266	0.3	267	0.4	268	2.2	271	2.2	272	0.5	273	0.5	274	0.5
275	0.5	276	2.1	279	2.1	280	2.0	283	2.0	284	1.8	287	1.8
288	1.6	291	1.6	292	1.4	295	1.4	296	1.2	299	1.2	300	1.0
303	1.0	304	0.8	307	0.8	308	0.5	311	0.5	312	0.3	315	0.3
316	0.3	319	0.2	320	0.6	321	0.5	322	0.6	323	0.6	324	0.5
325	0.4	326	0.4	327	0.5	328	0.6	329	0.5	330	0.4	331	0.6
332	0.5	333	0.3	334	0.3	335	0.5	336	0.3	337	0.3	338	0.2
339	0.3	340	0.4	341	0.4	342	0.3	343	0.3	344	0.4	345	0.4
346	0.3	347	0.1	348	0.4	349	0.5	350	0.5	351	0.3	352	0.4
353	0.6	354	0.6	355	0.4	356	0.5	357	0.7	358	0.7	359	0.5
360	0.7	361	0.9	362	0.9	363	0.8	364	0.3	365	0.3	366	0.3
367	0.3	368	2.1	369	1.8	370	1.4	371	1.0	372	0.5	373	0.1
386	2.49e-02	387	0.3	388	0.3	389	0.3	390	5.62e-02	391	0.4	392	0.3
393	0.2	394	0.3	395	0.3	396	0.3	397	0.3	398	0.4	399	0.2
406	0.4	407	0.4	408	0.4	409	0.4	410	1.5	411	1.4	412	0.8
413	0.9	414	0.9	415	0.8	416	0.2	425	0.1	426	0.1	427	0.2
428	0.2	431	0.3	432	0.3	437	0.2	438	0.3	439	0.2	440	0.3
457	0.3	458	0.1	459	0.3	460	7.11e-02	461	0.3	462	8.55e-02	463	0.3
464	6.72e-02	465	0.2	466	4.64e-02	467	0.2	468	5.27e-02	469	8.06e-02	470	1.86e-02
471	8.23e-02	472	2.97e-02	473	1.3	474	1.5	475	0.3	476	0.3	477	0.3
478	0.3	479	0.2	480	4.69e-02	482	6.13e-02	484	1.4	485	1.2	486	0.2
487	0.2	490	1.4	491	1.1	492	0.3	493	0.5	494	0.2	495	0.3
496	0.4	497	0.3	500	0.2	501	0.3	502	0.4	505	0.2	506	0.3
507	0.3	508	0.4	509	0.2	510	0.6	511	0.6	514	0.9	515	0.9
518	0.3	519	0.9	520	0.8	521	0.8	522	0.9	523	0.3	525	0.3
529	0.4	531	0.4	533	0.4	535	0.4	537	0.5	539	0.5	541	0.6
543	0.6	545	0.7	547	0.7	549	0.7	551	0.7	553	0.8	555	0.8
557	0.9	559	0.9	561	0.9	563	1.0	565	0.4	566	0.5	567	0.7
568	0.8	569	1.0	580	0.8	581	0.6	582	0.3	583	0.2	584	9.22e-02
585	0.3	586	0.4	587	0.6	588	0.8	589	0.8	590	0.6	591	0.4
592	0.3	593	9.09e-02	594	0.2	595	0.3	596	0.6	597	0.8	598	0.8
599	0.7	600	0.4	601	0.2	602	0.1	603	0.2	604	0.4	605	0.6
606	0.8	607	0.8	608	0.6	609	0.4	610	0.2	611	0.1	612	0.3
613	0.4	614	0.7	615	0.8	616	1.2	617	1.2	620	1.5	621	1.5
624	1.7	625	1.7	628	1.9	629	1.9	632	2.1	633	2.1	636	2.2
637	2.2	638	0.9	639	0.9	640	0.8	641	0.8	643	1.0	645	0.3
658	0.3	659	0.6	660	0.6	661	0.4	662	0.1	665	2.2	666	2.2
669	0.5	670	0.6	671	0.6	672	0.4	674	0.9	676	0.7	677	1.7
678	0.9	681	0.6	682	0.6	683	0.4	684	0.6	685	0.9	686	0.5
687	0.6	688	1.3	689	1.4	690	1.5	691	1.3	692	0.5	693	0.3
694	0.6	695	0.6	696	0.3	697	0.2	698	0.5	699	0.5	700	0.3
701	0.4	702	0.3	703	0.2	704	0.4	705	0.3	706	0.3	707	0.2
708	0.2	709	0.4	710	0.3	711	0.1	712	0.3	713	0.3	714	0.3
715	0.3	716	0.3	717	0.3	718	0.5	719	0.5	720	0.3	721	0.4
7240.2	725	0.9	726	1.5	727	1.9	728	2.2					

#### 4) VERIFICHE DEI NODI

Si riportano nel seguito le verifiche dei nodi principali della struttura, ovvero quelli relativi all'ancoraggio con la struttura in c.a. esistente.

Vengono utilizzati ancoranti chimici ad iniezione HIT-RE 500 con BARRA FILETTATA AM - GRADO 8.8 HDG M20 la cui resistenza di progetto nominale a trazione è pari a 62900 N. Aventi una lunghezza di ancoraggio uguale a 300 mm, pari a 1,75 volte la profondità nominale di ancoraggio, la resistenza a trazione viene maggiorata come da indicazioni del manuale (riportato in foto).

### Procedura dettagliata di progetto - Hilti CC

La procedura Hilti CC è una versione semplificata del metodo ETAG Annex C

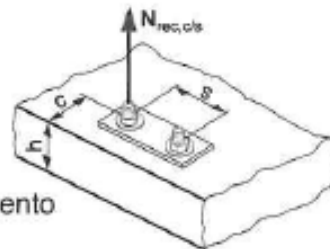
**Attenzione:** Visti gli elevati carichi trasferibili con gli ancoranti HIT-RE 500, l'utente dovrà accertarsi che i carichi agenti sulla struttura in calcestruzzo, inclusi i carichi introdotti dal fissaggio con ancoranti, non causino cedimenti strutturali, come ad esempio fessurazioni, nella struttura di calcestruzzo.

### TRAZIONE

La resistenza di progetto a trazione di un singolo ancoraggio è da assumersi come il minore dei valori seguenti:

$N_{Rd,c}$  : resistenza alla rottura conica del calcestruzzo/sfilamento

$N_{Rd,s}$  : resistenza dell'acciaio



#### $N_{Rd,c}$ : resistenza alla rottura conica del calcestruzzo/sfilamento

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_T \cdot f_{B,N} \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N} \cdot f_{Temp} \cdot f_{W,act}$$

#### $N_{Rd,c}^0$ : resistenza di progetto alla rottura conica del calcestruzzo/sfilamento

- Resistenza a compressione del calcestruzzo,  $f_{ck,dube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Dimensioni ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36	M39
$N_{Rd,c}^0$ [kN] calcestruzzo	12.3	16.6	23.8	34.7	62.9	90.6	110.9	145.6	171.0	203.3	232.9
$h_{nom}$ [mm] profondità nominale ancoraggio	80	90	110	125	170	210	240	270	300	330	360

<sup>1)</sup> La resistenza di progetto a trazione viene desunta dalla resistenza caratteristica a trazione,  $N_{Rk,c}^0$ , computando  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$ , dove il fattore di sicurezza parziale  $\gamma_{Mc,N}$ , è pari a 1.8.

#### $f_T$ : influenza della profondità di ancoraggio

$$f_T = \frac{h_{act}}{h_{nom}}$$

Limiti all'effettiva profondità di ancoraggio  $h_{act}$ :  $h_{nom} \leq h_{act} \leq 2.0 h_{nom}$

**Nota:** Per profondità di ancoraggio maggiori di  $h_{nom}$  le barre HAS dovranno essere sostituite da barre filettate di lunghezza adeguata e resistenza minima pari a quella della barra HAS di uguale diametro. Contattare il servizio Clienti Hilti per verificare la disponibilità di tali barre speciali.

#### Piastra di base colonne HEB140

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 1, 2, 3, 4

#### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{M0} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

#### Colonna

Tipo di profilo: HEB 140

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Flangia:

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 300.0 x 300.0 x 15.0 mm

Spessore nervature verticali: 12.0 mm

Spessore nervature orizzontali: 12.0 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 gambo  $\varnothing = 20 \text{ mm}$   $A_{res} = 245.0 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)Diametro dado/testa  $d_m = 30 \text{ mm}$ Diametro foro  $\varnothing_0 = 21 \text{ mm}$ **Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):** $S_{j,ini}$  non calcolabile**Saldature:**Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\beta_1 = 0.70$   $\beta_2 = 0.85$ Spessore cordoni d'angolo  $s_c = 6 \text{ mm}$ **Sollecitazioni:**

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	43.1	12.0	-16157.6	458.0	-126499.0	65.0
1.2	47.4	7.4	-10333.6	3441.0	-133592.0	73.0
1.3	-93.4	30.9	-40295.5	-29801.0	213453.0	-142.0
1.4	-89.2	26.2	-34471.6	-26819.0	206359.0	-134.0
1.5	-18.2	21.4	-28232.2	-14665.0	38638.0	-39.0
1.6	-13.9	16.8	-22408.2	-11683.0	31545.0	-30.0
1.10	143.1	-205.6	84478.8	465662.0	-338439.0	326.0
1.11	-51.7	-154.2	33660.6	380058.0	218567.0	-161.0
1.12	46.0	186.5	-75699.7	-401778.0	-178335.0	103.0
1.13	-148.8	238.0	-126500.0	-487381.0	378671.0	-383.0
1.14	151.6	-201.8	83952.7	459197.0	-353877.0	295.0
1.15	-60.2	-158.0	34186.7	386522.0	234004.0	-129.0
1.16	54.5	190.3	-76225.8	-408242.0	-193773.0	72.0
1.17	-157.3	234.2	-126000.0	-480917.0	394108.0	-352.0
1.18	170.4	-185.3	82599.7	433693.0	-384120.0	-73.0
1.19	-24.4	-133.9	31781.4	348089.0	172885.0	-560.0
1.20	18.7	166.2	-73820.5	-369809.0	-132653.0	502.0
1.21	-176.0	217.7	-124600.0	-455413.0	424352.0	16.0
1.22	178.9	-181.6	82073.6	427229.0	-399558.0	-104.0
1.23	-32.9	-137.7	32307.5	354554.0	188323.0	-528.0
1.24	27.2	170.0	-74346.6	-376274.0	-148091.0	471.0
1.25	-184.6	213.9	-124100.0	-448948.0	439790.0	47.0
1.26	336.4	-128.4	87704.3	261929.0	-932242.0	816.0
1.27	-312.9	43.1	-81689.8	-23417.0	924443.0	-807.0
1.28	307.2	-10.7	39650.7	1697.0	-884211.1	750.0
1.29	-342.0	160.7	-129700.0	-283649.0	972474.0	-874.0
1.30	344.5	-122.3	87140.5	252338.0	-945947.0	697.0
1.31	-304.7	49.2	-82253.6	-33008.0	910738.0	-926.0
1.32	299.0	-16.8	40214.5	11288.0	-870507.0	869.0
1.33	-350.2	154.6	-129200.0	-274058.0	986178.0	-754.0
1.34	364.8	-115.8	85950.7	240381.0	-983701.0	712.0
1.35	-341.3	30.5	-79936.2	-1869.0	975901.9	-702.0
1.36	335.6	1.8	37897.1	-19851.0	-935670.0	645.0
1.37	-370.5	148.1	-128000.0	-262100.0	1024000.0	-769.0
1.38	373.0	-109.7	85386.9	230790.0	-997405.9	592.0
1.39	-333.1	36.6	-80500.0	-11459.0	962197.0	-822.0
1.40	327.5	-4.2	38460.9	-10261.0	-921966.0	765.0
1.41	-378.6	142.1	-127400.0	-252510.0	1038000.0	-649.0
2.1	46.4	0.0	3916.1	0.0	0.0	0.0
2.2	35.7	0.0	2985.2	0.0	0.0	0.0
2.3	46.4	0.0	4145.5	0.0	0.0	0.0
2.4	35.7	0.0	3214.6	0.0	0.0	0.0
2.5	46.4	0.0	4030.8	0.0	0.0	0.0
2.6	35.7	0.0	3099.8	0.0	0.0	0.0
2.10	35.7	0.0	1013.3	0.0	0.0	0.0
2.11	35.7	0.0	3281.7	0.0	0.0	0.0
2.12	35.7	0.0	2920.9	0.0	0.0	0.0
2.13	35.7	0.0	5189.2	0.0	0.0	0.0
2.14	35.7	0.0	757.0	0.0	0.0	0.0
2.15	35.7	0.0	3538.0	0.0	0.0	0.0
2.16	35.7	0.0	2664.6	0.0	0.0	0.0
2.17	35.7	0.0	5445.6	0.0	0.0	0.0
2.18	35.7	0.0	437.8	0.0	0.0	0.0
2.19	35.7	0.0	2706.1	0.0	0.0	0.0
2.20	35.7	0.0	3496.4	0.0	0.0	0.0
2.21	35.7	0.0	5764.8	0.0	0.0	0.0
2.22	35.7	0.0	181.5	0.0	0.0	0.0
2.23	35.7	0.0	2962.4	0.0	0.0	0.0
2.24	35.7	0.0	3240.1	0.0	0.0	0.0
2.25	35.7	0.0	6021.1	0.0	0.0	0.0
2.26	35.7	0.0	-965.4	0.0	0.0	0.0



2.27	35.7	0.0	6595.7	0.0	0.0	0.0
2.28	35.7	0.0	-393.2	0.0	0.0	0.0
2.29	35.7	0.0	7168.0	0.0	0.0	0.0
2.30	35.7	0.0	-1138.1	0.0	0.0	0.0
2.31	35.7	0.0	6423.1	0.0	0.0	0.0
2.32	35.7	0.0	-220.5	0.0	0.0	0.0
2.33	35.7	0.0	7340.7	0.0	0.0	0.0
2.34	35.7	0.0	-1819.8	0.0	0.0	0.0
2.35	35.7	0.0	7450.1	0.0	0.0	0.0
2.36	35.7	0.0	-1247.6	0.0	0.0	0.0
2.37	35.7	0.0	8022.4	0.0	0.0	0.0
2.38	35.7	0.0	-1992.5	0.0	0.0	0.0
2.39	35.7	0.0	7277.5	0.0	0.0	0.0
2.40	35.7	0.0	-1074.9	0.0	0.0	0.0
2.41	35.7	0.0	8195.1	0.0	0.0	0.0
3.1	120.9	24.0	-33575.3	-18917.0	-204113.0	68.0
3.2	114.6	20.6	-28447.4	-17904.0	-198647.0	76.0
3.3	-20.3	5.3	-9400.9	11577.0	139032.0	-134.0
3.4	-26.6	1.8	-4273.1	12591.0	144498.0	-126.0
3.5	43.4	14.6	-21488.9	-3645.0	-27726.0	-33.0
3.6	37.1	11.2	-16361.1	-2631.0	-22260.0	-26.0
3.10	42.9	-139.4	34304.2	355936.0	-179767.0	573.0
3.11	-160.7	-183.6	84407.3	430139.0	383109.0	105.0
3.12	197.8	206.1	-117800.0	-436019.0	-408451.0	-156.0
3.13	-5.9	162.0	-67712.0	-361816.0	154426.0	-625.0
3.14	51.6	-142.1	34593.3	360550.0	-195372.0	544.0
3.15	-169.4	-180.9	84118.2	425525.0	398714.0	134.0
3.16	206.4	203.5	-117500.0	-431404.0	-424056.0	-186.0
3.17	-14.5	164.6	-68001.0	-366430.0	170030.0	-595.0
3.18	67.0	-151.3	37033.1	379285.0	-207607.0	58.0
3.19	-136.6	-195.5	87136.1	453488.0	355269.0	-411.0
3.20	173.6	218.1	-120500.0	-459368.0	-380611.0	359.0
3.21	-30.0	173.9	-70440.9	-385165.0	182266.0	-109.0
3.22	75.7	-154.0	37322.2	383899.0	-223212.0	28.0
3.23	-145.3	-192.8	86847.1	448874.0	370874.0	-381.0
3.24	182.3	215.4	-120300.0	-454753.0	-396215.0	330.0
3.25	-38.6	176.5	-70729.9	-389779.0	197871.0	-80.0
3.26	334.7	33.1	-77391.0	-7818.0	-916495.0	864.0
3.27	-344.1	-114.2	89619.0	239525.0	959759.0	-697.0
3.28	381.1	136.8	-123000.0	-245404.0	-985101.0	645.0
3.29	-297.7	-10.5	43983.3	1938.0	891154.0	-916.0
3.30	341.9	29.5	-76572.4	-813.0	-924848.1	710.0
3.31	-336.9	-117.8	90437.7	246529.0	951407.0	-852.0
3.32	373.9	140.3	-123800.0	-252409.0	-976749.0	800.0
3.33	-304.9	-7.0	43164.6	-5067.0	899505.9	-761.0
3.34	363.5	24.2	-76427.5	7563.0	-968512.0	766.0
3.35	-373.0	-105.3	88655.5	224144.0	1012000.0	-598.0
3.36	410.0	127.9	-122100.0	-230024.0	-1037000.0	547.0
3.37	-326.5	-1.7	43019.8	-13443.0	943170.0	-817.0
3.38	370.8	20.6	-75608.9	14568.0	-976863.9	611.0
3.39	-365.7	-108.9	89474.2	231149.0	1003000.0	-753.0
3.40	402.8	131.5	-122900.0	-237028.0	-1029000.0	701.0
3.41	-333.7	1.9	42201.1	-20447.0	951522.0	-663.0
4.1	46.4	0.0	3626.9	0.0	0.0	0.0
4.2	35.7	0.0	2740.9	0.0	0.0	0.0
4.3	46.4	0.0	4039.7	0.0	0.0	0.0
4.4	35.7	0.0	3153.6	0.0	0.0	0.0
4.5	46.4	0.0	3833.2	0.0	0.0	0.0
4.6	35.7	0.0	2947.2	0.0	0.0	0.0
4.10	35.7	0.0	1297.2	0.0	0.0	0.0
4.11	35.7	0.0	2548.8	0.0	0.0	0.0
4.12	35.7	0.0	3351.1	0.0	0.0	0.0
4.13	35.7	0.0	4602.7	0.0	0.0	0.0
4.14	35.7	0.0	998.1	0.0	0.0	0.0
4.15	35.7	0.0	2847.9	0.0	0.0	0.0
4.16	35.7	0.0	3052.0	0.0	0.0	0.0
4.17	35.7	0.0	4901.8	0.0	0.0	0.0
4.18	35.7	0.0	3613.0	0.0	0.0	0.0
4.19	35.7	0.0	4864.5	0.0	0.0	0.0
4.20	35.7	0.0	1035.4	0.0	0.0	0.0
4.21	35.7	0.0	2287.0	0.0	0.0	0.0
4.22	35.7	0.0	3313.8	0.0	0.0	0.0
4.23	35.7	0.0	5163.7	0.0	0.0	0.0
4.24	35.7	0.0	736.3	0.0	0.0	0.0
4.25	35.7	0.0	2586.1	0.0	0.0	0.0
4.26	35.7	0.0	555.9	0.0	0.0	0.0
4.27	35.7	0.0	4727.8	0.0	0.0	0.0

4.28	35.7	0.0	1172.1	0.0	0.0	0.0
4.29	35.7	0.0	5344.0	0.0	0.0	0.0
4.30	35.7	0.0	1250.6	0.0	0.0	0.0
4.31	35.7	0.0	5422.6	0.0	0.0	0.0
4.32	35.7	0.0	477.4	0.0	0.0	0.0
4.33	35.7	0.0	4649.3	0.0	0.0	0.0
4.34	35.7	0.0	-441.2	0.0	0.0	0.0
4.35	35.7	0.0	5724.9	0.0	0.0	0.0
4.36	35.7	0.0	175.0	0.0	0.0	0.0
4.37	35.7	0.0	6341.1	0.0	0.0	0.0
4.38	35.7	0.0	253.5	0.0	0.0	0.0
4.39	35.7	0.0	6419.7	0.0	0.0	0.0
4.40	35.7	0.0	-519.7	0.0	0.0	0.0
4.41	35.7	0.0	5646.4	0.0	0.0	0.0

#### 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  $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 291791.1 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$
1	41812.3	41812.3
2	41812.3	41812.3
3	41812.3	41812.3
4	41812.3	41812.3

#### 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

Bull.	$F_{bf,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bf,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	113028.6	94097.0	113028.6	94097.0
2	113028.6	94097.0	113028.6	94097.0
3	113028.6	94097.0	113028.6	94097.0
4	113028.6	94097.0	113028.6	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. 3, CMB n. 31)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed} \text{ [N]}$	$F_{v,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	FV <sub>1</sub>	VER
1	120.00	-120.00	88.7	94097.0	25105.1	41812.3	0.429817	Ok
2	120.00	120.00	88.1	94097.0	21140.9	41812.3	0.362090	Ok
3	-120.00	-120.00	90.4	94097.0	24077.9	41812.3	0.412287	Ok
4	-120.00	120.00	89.8	94097.0	20113.7	41812.3	0.344560	Ok

##### 2-Trazione (Nodo n. 3, CMB n. 31)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	FV <sub>2</sub>	VER
1	120.00	-120.00	25105.1	41812.3	0.600425	Ok
2	120.00	120.00	21140.9	41812.3	0.505615	Ok
3	-120.00	-120.00	24077.9	41812.3	0.575857	Ok
4	-120.00	120.00	20113.7	41812.3	0.481048	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 parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 1, CMB n. 29)

Pressione media a bordo piastra  $p_{med} = 1.68 \text{ N/mm}^2$   
Carico lineare sbalzo  $q_{lin} = 503.31 \text{ N/mm}$   
Lunghezza sbalzo  $L_s = 80.0 \text{ mm}$   
Modulo di resistenza minimo  $W_{min} = 282369.4 \text{ mm}^3$   
Momento resistente  $M_{p,Rd} = 73953890.0 \text{ N mm}$   
Momento massimo  $M_{p,Ed} = 1610592.0 \text{ N mm}$   
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.021778$  Ok

##### Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 1, CMB n. 13)

Pressione media a bordo piastra  $p_{med} = 1.53 \text{ N/mm}^2$   
Carico lineare sbalzo  $q_{lin} = 459.50 \text{ N/mm}$

Lunghezza sbalzo	$L_s = 68.0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{\min} = 282369.4 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	73953890.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	1062354.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.014365 \text{ Ok}$		

**Verifica del momento di progetto del giunto** (Nodo n. 3, CMB n. 31)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	25087380.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	14517060.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.578660 \text{ Ok}$		

**Ancoraggio**

Tirafondi con ancoraggio chimico/meccanico

Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,an,Rd} =$	$62900 \text{ N} \cdot 1.75 = 110075.0 \text{ N}$
-----------------------------------	-----------------	---

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	25.00 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	20.75 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C =$	11.76 N/mm <sup>2</sup>

**Compressione massima calcestruzzo** (Nodo n. 1, CMB n. 29)

$p_{\max} = 1.74 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$

**Verifica ancoraggio**

Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 3, CMB n. 31)

Trazione di progetto dell'ancoraggio	$F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] =$	25105.1 N
$F_{t,an,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$		

#### Piastra di base colonne UPN240

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 101, 102, 273, 274

#### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$\gamma_{MO} = 1.05$

$\gamma_{M1} = 1.10$

$\gamma_{M2} = 1.25$

#### Colonna

Tipo di profilo: UPN 240

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Flangia:

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\gamma_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 177.4 x 346.4 x 20.0 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 gambo  $\varnothing = 20 \text{ mm}$   $A_{res} = 245.0 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 30 \text{ mm}$

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

#### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

#### Saldature:

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $\beta_1 = 0.70$   $\beta_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo  $s_c = 7 \text{ mm}$

#### Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
101.1	35.9	-355.4	-37085.8	15631.0	-189178.0	-1008.0
101.2	27.6	-134.7	-24828.5	-25168.0	-145426.0	-842.0
101.3	35.2	-1568.7	-69406.7	340946.0	-189901.0	-420.0
101.4	27.0	-1348.0	-57149.4	300146.0	-146149.0	-254.0
101.5	35.6	-962.1	-53248.1	178307.0	-189643.0	-715.0
101.6	27.4	-741.4	-40990.9	137507.0	-145891.0	-549.0
101.10	896.9	1807.8	33848.8	-565012.0	-4306000.0	-4465.0
101.11	957.7	-2191.6	-82594.7	532919.0	-4594000.0	-3724.0
101.12	-902.9	714.0	731.4	-259253.0	4302000.0	2621.0
101.13	-842.1	-3285.4	-115700.0	838678.0	4014000.0	3362.0
101.14	948.6	2193.8	45786.6	-673016.0	-4354000.0	-4362.0
101.15	906.0	-2577.6	-94532.5	640923.0	-4546000.0	-3828.0
101.16	-851.2	1100.0	12669.2	-367257.0	4254000.0	2724.0
101.17	-893.8	-3671.4	-127600.0	946682.0	4062000.0	3258.0
101.18	731.0	2834.6	64520.1	-848062.0	-3525000.0	-3827.0
101.19	791.8	-1164.8	-51923.4	249869.0	-3812000.0	-3085.0
101.20	-737.0	-312.8	-29939.9	23797.0	3520000.0	1982.0
101.21	-676.2	-4312.2	-146400.0	1122000.0	3233000.0	2723.0
101.22	782.7	3220.6	76457.9	-956067.0	-3573000.0	-3723.0
101.23	740.1	-1550.8	-63861.2	357873.0	-3764000.0	-3189.0
101.24	-685.3	73.2	-18002.1	-84207.0	3472000.0	2086.0
101.25	-727.9	-4698.2	-158300.0	1230000.0	3281000.0	2620.0
101.26	196.0	6090.9	158100.0	-1739000.0	-957823.1	-2850.0
101.27	398.7	-7240.4	-230000.0	1921000.0	-1917000.0	-379.0
101.28	-343.9	5762.8	148200.0	-1647000.0	1625000.0	-724.0
101.29	-141.2	-7568.5	-240000.0	2013000.0	665759.0	1747.0
101.30	146.2	6399.0	167300.0	-1824000.0	-723346.0	-2659.0
101.31	348.9	-6932.4	-220800.0	1836000.0	-1682000.0	-187.0
101.32	-294.2	5454.7	139000.0	-1562000.0	1390000.0	-916.0
101.33	-91.5	-7876.6	-249200.0	2097000.0	431282.0	1555.0
101.34	368.4	7377.5	197900.0	-2099000.0	-1118000.0	-2505.0
101.35	226.3	-8527.0	-269800.0	2281000.0	-1756000.0	-724.0
101.36	-171.5	7049.4	188000.0	-2007000.0	1464000.0	-379.0
101.37	-313.6	-8855.1	-279800.0	2373000.0	826130.0	1401.0
101.38	318.6	7685.5	207100.0	-2184000.0	-883717.0	-2313.0
101.39	176.5	-8219.0	-260600.0	2196000.0	-1522000.0	-533.0
101.40	-121.8	6741.3	178800.0	-1922000.0	1230000.0	-571.0
101.41	-263.8	-9163.2	-289000.0	2458000.0	591653.0	1210.0
102.1	186.7	2590.8	-34096.6	-444613.0	-467513.0	-845.0
102.2	147.7	2132.5	-29950.0	-379348.0	-369757.0	-716.0
102.3	150.2	1369.5	-1581.5	-118071.0	-376630.0	-257.0
102.4	111.2	911.2	2565.1	-52805.0	-278874.0	-129.0
102.5	168.7	1980.1	-17838.0	-281329.0	-422462.0	-551.0
102.6	129.6	1521.8	-13691.4	-216063.0	-324707.0	-423.0
102.10	1868.2	4092.8	-88983.4	-921762.0	-6044000.0	-4343.0

102.11	2201.5	94.7	27446.9	175829.0	-6764000.0	-3601.0
102.12	-1941.2	2954.2	-54948.1	-609303.0	6113000.0	2749.0
102.13	-1607.9	-1043.9	61482.3	488288.0	5392000.0	3491.0
102.14	1892.0	4481.5	-101000.0	-1030000.0	-6131000.0	-4240.0
102.15	2177.6	-294.0	39451.9	284243.0	-6677000.0	-3705.0
102.16	-1917.4	3342.9	-66953.1	-717717.0	6026000.0	2853.0
102.17	-1631.8	-1432.6	73487.3	596702.0	5479000.0	3388.0
102.18	1522.5	5099.6	-119200.0	-1202000.0	-4941000.0	-3704.0
102.19	1855.8	1101.5	-2801.5	-104138.0	-5661000.0	-2962.0
102.20	-1595.5	1947.4	-24699.6	-329336.0	5009000.0	2110.0
102.21	-1262.3	-2050.7	91730.7	768256.0	4289000.0	2852.0
102.22	1546.4	5488.3	-131200.0	-1310000.0	-5027000.0	-3601.0
102.23	1831.9	712.8	9203.5	4276.0	-5574000.0	-3066.0
102.24	-1571.7	2336.1	-36704.6	-437750.0	4922000.0	2213.0
102.25	-1286.1	-2439.4	103700.0	876670.0	4376000.0	2749.0
102.26	146.1	8358.7	-212900.0	-2093000.0	-949269.1	-2727.0
102.27	1257.0	-4968.2	175200.0	1566000.0	-3349000.0	-253.0
102.28	-996.7	8017.2	-202700.0	-1999000.0	2698000.0	-599.0
102.29	114.2	-5309.8	185400.0	1659000.0	297535.0	1875.0
102.30	42.4	8660.8	-222000.0	-2177000.0	-618167.0	-2535.0
102.31	1153.3	-4666.2	166100.0	1482000.0	-3018000.0	-62.0
102.32	-893.0	7715.1	-193600.0	-1915000.0	2367000.0	-791.0
102.33	217.9	-5611.9	194500.0	1743000.0	-33567.0	1683.0
102.34	225.6	9654.4	-252900.0	-2454000.0	-1239000.0	-2382.0
102.35	1177.5	-6263.9	215200.0	1927000.0	-3060000.0	-598.0
102.36	-917.3	9312.9	-242700.0	-2361000.0	2408000.0	-254.0
102.37	34.7	-6605.5	225400.0	2021000.0	586847.0	1530.0
102.38	121.8	9956.5	-262000.0	-2538000.0	-907479.0	-2190.0
102.39	1073.8	-5961.9	206100.0	1843000.0	-2729000.0	-406.0
102.40	-813.6	9010.8	-233600.0	-2277000.0	2077000.0	-446.0
102.41	138.4	-6907.6	234500.0	2105000.0	255745.0	1338.0
273.1	891.0	850.7	-6874.6	-109846.0	-2251000.0	-2486.0
273.2	685.5	651.1	-5212.1	-83650.0	-1732000.0	-1914.0
273.3	890.5	878.9	-7536.3	-117215.0	-2250000.0	-2477.0
273.4	685.0	679.4	-5873.8	-91019.0	-1731000.0	-1904.0
273.5	890.8	864.8	-7205.4	-113530.0	-2250000.0	-2482.0
273.6	685.3	665.2	-5542.9	-87334.0	-1731000.0	-1909.0
273.10	710.7	-4814.1	144800.0	1401000.0	-2303000.0	-2435.0
273.11	-459.8	-3778.7	117100.0	1121000.0	1560000.0	-247.0
273.12	1830.1	5109.2	-128200.0	-1296000.0	-5022000.0	-3570.0
273.13	659.6	6144.5	-155900.0	-1575000.0	-1158000.0	-1383.0
273.14	647.8	-4746.9	142800.0	1382000.0	-2090000.0	-2313.0
273.15	-396.9	-3845.9	119100.0	1140000.0	1347000.0	-369.0
273.16	1767.2	5176.3	-130200.0	-1315000.0	-4809000.0	-3449.0
273.17	722.5	6077.4	-153900.0	-1557000.0	-1371000.0	-1504.0
273.18	655.1	-6968.2	201900.0	1980000.0	-2155000.0	-4727.0
273.19	-515.4	-5932.9	174300.0	1700000.0	1708000.0	-2540.0
273.20	1885.7	7263.3	-185400.0	-1875000.0	-5170000.0	-1278.0
273.21	715.2	8298.7	-213000.0	-2154000.0	-1306000.0	910.0
273.22	592.2	-6901.1	200000.0	1961000.0	-1942000.0	-4606.0
273.23	-452.5	-6000.1	176200.0	1719000.0	1495000.0	-2661.0
273.24	1822.8	7330.5	-187300.0	-1894000.0	-4957000.0	-1156.0
273.25	778.1	8231.5	-211100.0	-2136000.0	-1519000.0	788.0
273.26	2468.1	-2548.9	81467.8	782638.0	-7763000.0	-5384.0
273.27	-1433.6	902.3	-10656.2	-148233.0	5117000.0	1908.0
273.28	2803.9	428.1	-428.3	-26421.0	-8578000.0	-5725.0
273.29	-1097.8	3879.3	-92552.3	-957292.0	4301000.0	1567.0
273.30	2451.4	-3195.1	98615.1	956280.0	-7718000.0	-6072.0
273.31	-1450.3	256.1	6491.1	25410.0	5161000.0	1220.0
273.32	2820.6	1074.4	-17575.6	-200063.0	-8623000.0	-5037.0
273.33	-1081.1	4525.6	-109700.0	-1131000.0	4257000.0	2255.0
273.34	2258.5	-2325.0	74937.1	720614.0	-7052000.0	-4979.0
273.35	-1224.0	678.4	-4125.6	-86209.0	4406000.0	1502.0
273.36	2594.3	652.0	-6959.0	-88445.0	-7868000.0	-5319.0
273.37	-888.2	3655.4	-86021.6	-895268.0	3591000.0	1161.0
273.38	2241.8	-2971.2	92084.4	894257.0	-7008000.0	-5666.0
273.39	-1240.7	32.2	13021.8	87434.0	4451000.0	814.0
273.40	2611.0	1298.3	-24106.3	-262087.0	-7912000.0	-4632.0
273.41	-871.5	4301.6	-103200.0	-1069000.0	3546000.0	1849.0
274.1	-218.8	573.3	-27832.3	-112608.0	1050000.0	-2404.0
274.2	-168.4	444.3	-21486.7	-87476.0	807940.0	-1851.0
274.3	-218.6	544.7	-27160.8	-105175.0	1049000.0	-2395.0
274.4	-168.2	415.7	-20815.2	-80043.0	807204.0	-1841.0
274.5	-218.7	559.0	-27496.6	-108892.0	1050000.0	-2400.0
274.6	-168.3	430.0	-21151.0	-83760.0	807585.0	-1846.0
274.10	-347.6	5931.6	-172000.0	-1575000.0	1659000.0	-2369.0
274.11	242.2	4885.9	-144100.0	-1294000.0	-1185000.0	-185.0

274.12	-578.6	-4025.9	101800.0	1127000.0	2800000.0	-3506.0
274.13	11.2	-5071.6	129700.0	1408000.0	-44063.0	-1322.0
274.14	-317.0	5863.3	-170000.0	-1557000.0	1503000.0	-2247.0
274.15	211.6	4954.1	-146100.0	-1313000.0	-1029000.0	-306.0
274.16	-548.0	-4094.1	103800.0	1146000.0	2644000.0	-3385.0
274.17	-19.4	-5003.3	127700.0	1389000.0	111827.0	-1444.0
274.18	-311.9	8080.1	-229000.0	-2153000.0	1476000.0	-4661.0
274.19	277.9	7034.4	-201100.0	-1872000.0	-1368000.0	-2477.0
274.20	-614.3	-6174.4	158800.0	1705000.0	2982000.0	-1214.0
274.21	-24.6	-7220.1	186700.0	1986000.0	138242.0	970.0
274.22	-281.3	8011.8	-227000.0	-2135000.0	1320000.0	-4539.0
274.23	247.3	7102.6	-203100.0	-1891000.0	-1212000.0	-2599.0
274.24	-583.7	-6242.6	160800.0	1724000.0	2826000.0	-1093.0
274.25	-55.2	-7151.8	184700.0	1967000.0	294133.0	848.0
274.26	-1116.5	3666.4	-108800.0	-957453.0	5376000.0	-5315.0
274.27	849.4	180.8	-15656.2	-20813.0	-4104000.0	1965.0
274.28	-1185.8	679.2	-26646.9	-146721.0	5718000.0	-5656.0
274.29	780.1	-2806.4	66478.0	789920.0	-3761000.0	1624.0
274.30	-1105.8	4311.0	-125900.0	-1131000.0	5321000.0	-6003.0
274.31	860.1	825.4	-32759.5	-194190.0	-4158000.0	1277.0
274.32	-1196.5	34.6	-9543.6	26657.0	5773000.0	-4969.0
274.33	769.4	-3451.0	83581.4	963298.1	-3707000.0	2311.0
274.34	-1014.5	3438.9	-102200.0	-894884.0	4856000.0	-4910.0
274.35	747.4	408.3	-22257.0	-83381.0	-3584000.0	1560.0
274.36	-1083.8	451.7	-20046.1	-84152.0	5198000.0	-5251.0
274.37	678.1	-2578.9	59877.2	727351.0	-3242000.0	1218.0
274.38	-1003.8	4083.4	-119300.0	-1068000.0	4801000.0	-5597.0
274.39	758.1	1052.9	-39360.3	-256759.0	-3639000.0	872.0
274.40	-1094.5	-192.9	-2942.7	89226.0	5253000.0	-4563.0
274.41	667.3	-3223.4	76980.5	900729.0	-3187000.0	1906.0

#### 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  $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot \pi \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 389054.8 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$
1	67347.0	67347.0
2	67347.0	67347.0
3	67347.0	67347.0
4	67347.0	67347.0

#### Legenda

$F_{t,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$  resistenza a flessione flangia  
 $F_{t,Rd} = \min [ F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{t,Rd} ]$  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.	$F_{bf,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bf,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
2	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
3	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4
4	91366.4	91366.4	91366.4	91366.4

#### 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. 102, CMB n. 41)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed} \text{ [N]}$	$F_{v,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	$FV_1$	VER
1	63.50	-148.00	1725.3	91366.4	67344.4	67347.0	0.733142	Ok
2	63.50	148.00	1729.1	91366.4	66480.4	67347.0	0.724020	Ok
3	-63.50	-148.00	1725.4	91366.4	50769.6	67347.0	0.557349	Ok
4	-63.50	148.00	1729.2	91366.4	49905.6	67347.0	0.548227	Ok

##### 2-Trazione (Nodo n. 102, CMB n. 41)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	$FV_2$	VER
1	63.50	-148.00	67344.4	67347.0	0.999962	Ok
2	63.50	148.00	66480.4	67347.0	0.987133	Ok
3	-63.50	-148.00	50769.6	67347.0	0.753852	Ok
4	-63.50	148.00	49905.6	67347.0	0.741022	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 parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 101, CMB n. 35)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 4.97 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 882.48 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 53.2 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 11826.7 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	3097461.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	1248811.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.403173 \text{ Ok}$		

##### Sezione parallela a Y a filo della colonna (Nodo n. 101, CMB n. 41)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 6.17 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 2135.90 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 46.2 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 23093.3 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	6048255.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	2279475.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.376881 \text{ Ok}$		

#### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 102, CMB n. 41)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	46657960.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	40871140.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.875974 \text{ Ok}$		

#### Ancoraggio

##### Tirafondi con ancoraggio chimico/meccanico

Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,an,Rd} =$	62900 N*1.75 = 110075.0 N
-----------------------------------	-----------------	---------------------------

#### Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione	$R_{ck} =$	25.00 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza cilindrica caratteristica a compressione	$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} =$	20.75 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C =$	11.76 N/mm <sup>2</sup>

#### Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 101, CMB n. 41)

$$p_{max} = 6.34 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

#### Verifica ancoraggio

Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 102, CMB n. 41)

Trazione di progetto dell'ancoraggio	$F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] =$	67344.4 N
$F_{t,an,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$		

#### Piastra di base colonne L100x10

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 177, 178, 183, 184

#### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$g_{M0} = 1.05$

$g_{M1} = 1.10$

$g_{M2} = 1.25$

#### Colonna

Tipo di profilo: L100x10

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $g_{ov} = 1.25$

Classe sezione: 1

#### Flangia:

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $g_{ov} = 1.25$

Dimensioni (B x H x Sp): 240.0 x 240.0 x 20.0 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 gambo  $\varnothing = 20 \text{ mm}$   $A_{res} = 245.0 \text{ mm}^2$  (ridotta per filettatura)

Diametro dado/testa  $d_m = 30 \text{ mm}$

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

#### Rigidezza giunto (calcolata secondo EN 1993-1-8 : 2005 par. 6.3):

$S_{j,ini}$  non calcolabile

#### Saldature:

Materiale: Acciaio S275  $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$   $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$   $b_1 = 0.70$   $b_2 = 0.85$

Spessore cordoni d'angolo  $s_c = 5 \text{ mm}$

#### Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
177.1	24.2	-11.0	-6364.1	-15784.0	-37238.0	143.0
177.2	17.5	-7.9	-4790.6	-12718.0	-27972.0	104.0
177.3	33.8	-15.6	-7246.1	-10912.0	-43107.0	196.0
177.4	27.1	-12.5	-5672.6	-7846.0	-33841.0	157.0
177.5	29.0	-13.3	-6804.7	-13351.0	-40175.0	169.0
177.6	22.3	-10.2	-5231.2	-10285.0	-30909.0	130.0
177.10	540.0	533.2	62295.3	-533982.0	-577263.0	-390.0
177.11	603.8	342.6	19689.9	-312397.0	-556188.0	-1026.0
177.12	-559.2	-363.1	-30163.7	291878.0	494382.0	1287.0
177.13	-495.4	-553.7	-72769.1	513463.0	515457.0	650.0
177.14	538.1	525.6	60241.1	-524292.0	-572839.0	-374.0
177.15	605.7	350.2	21744.1	-322087.0	-560612.0	-1043.0
177.16	-561.1	-370.7	-32217.9	301568.0	498806.0	1303.0
177.17	-493.4	-546.1	-70714.9	503773.0	511034.0	634.0
177.18	465.9	430.3	56872.3	-450964.0	-495706.0	-377.0
177.19	529.7	239.7	14266.8	-229379.0	-474631.0	-1014.0
177.20	-485.0	-260.2	-24740.6	208860.0	412826.0	1274.0
177.21	-421.2	-450.8	-67346.1	430445.0	433900.0	638.0
177.22	464.0	422.7	54818.0	-441274.0	-491283.0	-361.0
177.23	531.6	247.3	16321.1	-239069.0	-479055.0	-1030.0
177.24	-486.9	-267.8	-26794.9	218550.0	417249.0	1290.0
177.25	-419.3	-443.2	-65291.8	420755.0	429477.0	621.0
177.26	80.9	441.8	79641.0	-503446.0	-226774.0	940.0
177.27	293.5	-193.4	-62377.1	235169.0	-156525.0	-1182.0
177.28	-248.9	172.9	51903.3	-255688.0	94719.0	1443.0
177.29	-36.2	-462.4	-90114.8	482927.0	164969.0	-679.0
177.30	58.7	411.0	78014.1	-478541.0	-202307.0	943.0
177.31	271.3	-224.3	-64004.0	260074.0	-132058.0	-1178.0
177.32	-226.6	203.8	53530.2	-280593.0	70252.0	1439.0
177.33	-14.0	-431.5	-88487.9	458022.0	140502.0	-683.0
177.34	74.5	416.6	72793.5	-471147.0	-212030.0	994.0
177.35	299.9	-168.2	-55529.7	202869.0	-171270.0	-1236.0
177.36	-255.3	147.7	45055.8	-223388.0	109464.0	1497.0
177.37	-29.8	-437.1	-83267.4	450628.0	150224.0	-733.0
177.38	52.2	385.7	71166.6	-446241.0	-187563.0	997.0
177.39	277.7	-199.1	-57156.6	227775.0	-146803.0	-1233.0
177.40	-233.0	178.6	46682.8	-248294.0	84997.0	1493.0
177.41	-7.6	-406.2	-81640.5	425722.0	125757.0	-737.0
178.1	-101.3	-57.0	-15754.2	30013.0	62015.0	380.0
178.2	-77.0	-41.8	-12182.2	21343.0	46741.0	282.0
178.3	-109.0	-74.0	-15222.3	45011.0	70371.0	470.0



178.4	-84.8	-58.9	-11650.3	36341.0	55096.0	372.0
178.5	-105.2	-65.5	-15488.3	37509.0	66191.0	425.0
178.6	-80.9	-50.3	-11916.2	28839.0	50917.0	327.0
178.10	415.3	510.1	30181.9	-511435.0	-489069.0	-1132.0
178.11	400.6	207.4	63309.9	-214814.0	-415065.0	-96.0
178.12	-562.3	-308.2	-87133.7	272541.0	516891.0	749.0
178.13	-577.1	-610.9	-54005.7	569162.0	590895.0	1786.0
178.14	425.7	507.5	32091.6	-506080.0	-494144.0	-1167.0
178.15	390.2	210.1	61400.2	-220170.0	-409991.0	-61.0
178.16	-552.0	-310.8	-85224.0	277896.0	511816.0	715.0
178.17	-587.4	-608.2	-55915.4	563806.0	595969.0	1821.0
178.18	360.6	431.0	19709.2	-446388.0	-420566.0	-1254.0
178.19	345.8	128.3	52837.2	-149767.0	-346562.0	-217.0
178.20	-507.6	-229.1	-76661.0	207494.0	448387.0	871.0
178.21	-522.3	-531.8	-43533.0	504115.0	522391.0	1908.0
178.22	370.9	428.4	21618.9	-441033.0	-425641.0	-1289.0
178.23	335.5	131.0	50927.5	-155123.0	-341487.0	-183.0
178.24	-497.2	-231.8	-74751.3	212850.0	443313.0	837.0
178.25	-532.7	-529.1	-45442.7	498759.0	527466.0	1943.0
178.26	90.3	576.9	-49527.9	-583101.0	-223321.0	-1683.0
178.27	41.2	-432.1	60898.8	405635.0	23359.0	1772.0
178.28	-203.0	331.4	-84722.6	-347909.0	78467.0	-1118.0
178.29	-252.1	-677.6	25704.1	640828.0	325147.0	2337.0
178.30	73.9	553.2	-52669.7	-563587.0	-202770.0	-1719.0
178.31	24.8	-455.9	57757.0	425149.0	43910.0	1736.0
178.32	-186.6	355.1	-81580.8	-367423.0	57916.0	-1082.0
178.33	-235.6	-653.9	28845.9	621314.0	304596.0	2373.0
178.34	124.9	568.0	-43162.2	-565249.0	-240237.0	-1798.0
178.35	6.7	-423.2	54533.0	387783.0	40274.0	1888.0
178.36	-168.4	322.5	-78356.8	-330057.0	61551.0	-1234.0
178.37	-286.6	-668.7	19338.3	622976.0	342062.0	2452.0
178.38	108.5	544.3	-46304.0	-545735.0	-219686.0	-1835.0
178.39	-9.8	-446.9	51391.2	407297.0	60825.0	1851.0
178.40	-152.0	346.2	-75215.0	-349571.0	41000.0	-1197.0
178.41	-270.2	-645.0	22480.2	603462.0	321511.0	2489.0
183.1	44.4	2.6	-17247.8	-17322.0	-43791.0	156.0
183.2	32.6	1.2	-13102.6	-12855.0	-32557.0	117.0
183.3	58.3	10.3	-18667.1	-21555.0	-53625.0	185.0
183.4	46.5	8.8	-14521.9	-17088.0	-42391.0	145.0
183.5	51.4	6.5	-17957.6	-19442.0	-48711.0	171.0
183.6	39.5	5.0	-13812.3	-14975.0	-37477.0	131.0
183.10	496.7	519.0	-56982.2	-508764.0	-540926.0	-624.0
183.11	465.5	219.9	-89778.5	-226614.0	-464430.0	-1012.0
183.12	-386.5	-210.0	62148.7	196732.0	389496.0	1275.0
183.13	-417.7	-509.0	29352.5	478882.0	465993.0	886.0
183.14	501.0	509.6	-58561.6	-495726.0	-538261.0	-616.0
183.15	461.3	229.3	-88199.1	-239652.0	-467095.0	-1020.0
183.16	-382.2	-219.4	60569.4	209770.0	392162.0	1282.0
183.17	-421.9	-499.7	30931.8	465844.0	463328.0	879.0
183.18	449.4	450.9	-46584.6	-450480.0	-477268.0	-495.0
183.19	418.2	151.9	-79380.8	-168330.0	-400771.0	-884.0
183.20	-339.1	-142.0	51751.1	138447.0	325838.0	1146.0
183.21	-370.3	-441.0	18954.9	420598.0	402334.0	757.0
183.22	453.6	441.5	-48163.9	-437442.0	-474603.0	-487.0
183.23	413.9	161.2	-77801.5	-181368.0	-403437.0	-891.0
183.24	-334.9	-151.3	50171.8	151485.0	328503.0	1154.0
183.25	-374.6	-431.6	20534.2	407560.0	399669.0	750.0
183.26	224.0	612.7	22975.9	-591016.0	-304524.0	494.0
183.27	120.0	-384.1	-86344.9	349485.0	-49536.0	-801.0
183.28	-40.9	394.0	58715.1	-379367.0	-25397.0	1064.0
183.29	-145.0	-602.8	-50605.6	561134.0	229591.0	-232.0
183.30	209.8	592.3	26095.1	-573531.0	-285427.0	533.0
183.31	105.8	-404.6	-83225.6	366971.0	-30439.0	-763.0
183.32	-26.7	414.5	55595.9	-396853.0	-44495.0	1025.0
183.33	-130.8	-582.4	-53724.9	543649.0	210493.0	-270.0
183.34	238.2	581.5	17711.4	-547556.0	-295640.0	519.0
183.35	105.8	-352.9	-81080.5	306025.0	-58420.0	-826.0
183.36	-26.8	362.8	53450.7	-335907.0	-16514.0	1089.0
183.37	-159.1	-571.5	-45341.2	517674.0	220707.0	-257.0
183.38	224.0	561.0	20830.7	-530071.0	-276543.0	558.0
183.39	91.6	-373.3	-77961.2	323510.0	-39322.0	-788.0
183.40	-12.5	383.2	50331.5	-353392.0	-35611.0	1050.0

183.41	-144.9	-551.1	-48460.5	500189.0	201609.0	-295.0
184.1	-75.3	-27.0	-22877.7	18159.0	51861.0	388.0
184.2	-58.0	-20.9	-17704.9	13702.0	39675.0	291.0
184.3	-74.8	-25.9	-21968.9	20386.0	53786.0	450.0
184.4	-57.5	-19.8	-16796.2	15929.0	41600.0	354.0
184.5	-75.0	-26.4	-22423.7	19270.0	52822.0	419.0
184.6	-57.7	-20.3	-17250.9	14813.0	40635.0	322.0
184.10	456.8	463.7	-83430.9	-483123.0	-519686.0	-1168.0
184.11	623.0	387.8	-42767.5	-295340.0	-525607.0	-390.0
184.12	-738.3	-428.4	8272.3	324997.0	606858.0	1035.0
184.13	-572.2	-504.3	48935.7	512781.0	600937.0	1812.0
184.14	466.9	460.6	-81364.9	-473562.0	-520847.0	-1191.0
184.15	612.8	390.8	-44833.5	-304901.0	-524447.0	-367.0
184.16	-728.2	-431.5	10338.3	334559.0	605698.0	1012.0
184.17	-582.3	-501.3	46869.7	503219.0	602097.0	1835.0
184.18	359.3	372.2	-78042.6	-407283.0	-426053.0	-1117.0
184.19	525.5	296.3	-37379.1	-219500.0	-431974.0	-339.0
184.20	-640.9	-337.0	2883.9	249157.0	513225.0	984.0
184.21	-474.7	-412.9	43547.3	436941.0	507304.0	1761.0
184.22	369.5	369.2	-75976.6	-397722.0	-427213.0	-1140.0
184.23	515.4	299.4	-39445.1	-229061.0	-430814.0	-316.0
184.24	-630.7	-340.0	4949.9	258719.0	512065.0	961.0
184.25	-484.9	-409.9	41481.3	427379.0	508464.0	1784.0
184.26	-155.4	240.0	-98775.5	-419362.0	-118488.0	-1304.0
184.27	398.5	-13.0	36769.3	206583.0	-138225.0	1288.0
184.28	-513.9	-27.6	-71264.6	-176926.0	219476.0	-644.0
184.29	40.0	-280.7	64280.3	449019.0	199738.0	1949.0
184.30	-184.6	212.6	-97159.0	-396610.0	-90398.0	-1289.0
184.31	369.3	-40.5	38385.8	229335.0	-110135.0	1304.0
184.32	-484.7	-0.2	-72881.1	-199678.0	191386.0	-659.0
184.33	69.2	-253.2	62663.8	426267.0	171648.0	1934.0
184.34	-121.5	229.9	-91888.8	-387490.0	-122355.0	-1381.0
184.35	364.7	-2.9	29882.6	174712.0	-134357.0	1365.0
184.36	-480.1	-37.8	-64377.8	-145054.0	215608.0	-721.0
184.37	6.1	-270.6	57393.6	417148.0	203606.0	2026.0
184.38	-150.8	202.4	-90272.3	-364738.0	-94265.0	-1366.0
184.39	335.4	-30.4	31499.1	197463.0	-106267.0	1380.0
184.40	-450.8	-10.3	-65994.3	-167806.0	187518.0	-736.0
184.41	35.4	-243.1	55777.0	394396.0	175516.0	2011.0

#### Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni  $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / g_{M2} = 141145.5 \text{ N}$   
Resistenza a punzonamento flangia  $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot p \cdot d_m \cdot t_r \cdot f_{tk} / g_{M2} = 389054.8 \text{ N}$

Bull.	$F_{f,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$
1	61640.7	61640.7
2	61640.7	61640.7
3	61640.7	61640.7
4	61640.7	61640.7

#### 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

Bull.	$F_{bf,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,x,Rd} \text{ [N]}$	$F_{bf,y,Rd} \text{ [N]}$	$F_{v,y,Rd} \text{ [N]}$
1	150704.8	94097.0	150704.8	94097.0
2	150704.8	94097.0	150704.8	94097.0
3	150704.8	94097.0	150704.8	94097.0
4	150704.8	94097.0	150704.8	94097.0

#### Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_r / g_{M2}$  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  
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \emptyset \cdot t_r / g_{M2}$  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. 177, CMB n. 26)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed} \text{ [N]}$	$F_{v,Rd} \text{ [N]}$	$F_{t,Ed} \text{ [N]}$	$F_{t,Rd} \text{ [N]}$	FV <sub>1</sub>	VER
1	90.00	-90.00	113.3	94097.0	17881.9	61640.7	0.208418	Ok
2	90.00	90.00	110.8	94097.0	19141.7	61640.7	0.222989	Ok
3	-90.00	-90.00	113.8	94097.0	20678.8	61640.7	0.240833	Ok
4	-90.00	90.00	111.2	94097.0	21938.6	61640.7	0.255405	Ok

##### 2-Trazione (Nodo n. 177, CMB n. 26)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$FV_2$	VER
1	90.00	-90.00	17881.9	61640.7	0.290098	Ok
2	90.00	90.00	19141.7	61640.7	0.310537	Ok
3	-90.00	-90.00	20678.8	61640.7	0.335473	Ok
4	-90.00	90.00	21938.6	61640.7	0.355912	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  $\circledast$   $FV_1 \leq 1$

#### Verifiche a flessione piastra in zona compressa

##### Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 184, CMB n. 26)

Pressione media a bordo piastra  $p_{med} = 1.80 \text{ N/mm}^2$   
 Carico lineare sbalzo  $q_{lin} = 431.40 \text{ N/mm}$   
 Lunghezza sbalzo  $L_s = 70.0 \text{ mm}$   
 Modulo di resistenza minimo  $W_{min} = 16000.0 \text{ mm}^3$   
 Momento resistente  $M_{p,Rd} = 4190477.0 \text{ N mm}$   
 Momento massimo  $M_{p,Ed} = 1056922.0 \text{ N mm}$   
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.252220$  Ok

##### Sezione parallela a Y a filo della colonna (Nodo n. 184, CMB n. 26)

Pressione media a bordo piastra  $p_{med} = 1.93 \text{ N/mm}^2$   
 Carico lineare sbalzo  $q_{lin} = 463.66 \text{ N/mm}$   
 Lunghezza sbalzo  $L_s = 70.0 \text{ mm}$   
 Modulo di resistenza minimo  $W_{min} = 16000.0 \text{ mm}^3$   
 Momento resistente  $M_{p,Rd} = 4190477.0 \text{ N mm}$   
 Momento massimo  $M_{p,Ed} = 1135978.0 \text{ N mm}$   
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.271086$  Ok

#### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 177, CMB n. 26)

Momento resistente del giunto  $M_{j,Rd} = 29587530.0 \text{ N mm}$   
 Momento di progetto  $M_{j,Ed} = 9783694.0 \text{ N mm}$   
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.330670$  Ok

#### Ancoraggio

##### Tirafondi con ancoraggio chimico/meccanico

Resistenza a trazione di progetto  $F_{t,an,Rd} = 110075.0 \text{ N}$

#### Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione  $R_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$   
 Resistenza cilindrica caratteristica a compressione  $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 20.75 \text{ N/mm}^2$   
 Resistenza di calcolo a compressione  $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 11.76 \text{ N/mm}^2$

#### Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 184, CMB n. 26)

$p_{max} = 1.98 \text{ N/mm}^2 < f_{cd}$  Ok

#### Verifica ancoraggio

Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 177, CMB n. 26)

Trazione di progetto dell'ancoraggio  $F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] = 21938.6 \text{ N}$   
 $F_{t,an,Rd} > F_{t,an,Ed}$  Ok

## **CONCLUSIONI**

La struttura risulta essere verificata in accordo alle normative vigenti NTC 2018, sia in condizioni statiche, che in condizioni dinamiche.