

**TECNOTEAM**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE  
- CABINATO 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	21-04-2023	REVISIONE	AC	MB	MB
	1	14-04-2023	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
Calcestruzzo .....	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 .....	11
MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI .....	12
Caratteristiche generali del modello .....	12
Sezioni utilizzate .....	12
Modellazione struttura: nodi .....	13
Modellazione struttura: elementi trave .....	17
Modellazione struttura: elementi solaio-pannello .....	22
CASI DI CARICO E COMBINAZIONI .....	26
Combinazioni dei casi di carico .....	26
Combinazione dei casi di carico .....	26
RISULTATI DELLA MODELLAZIONE .....	31
Risultati analisi sismiche .....	31
Risultati nodali .....	39
Risultati elementi tipo trave .....	44
DIAGRAMMI E CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE .....	47
3) VERIFICA DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI .....	55
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	55
VERIFICHE PER ARcarecci DI PARETE .....	60
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO .....	61
4) VERIFICHE DEI NODI .....	62
Piastra di base colonne HEB 240 .....	62
Piastra di base colonne HEB 200 .....	79
CONCLUSIONI .....	83

## 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. Relazione sui materiali
3. Modello di calcolo strutturale
4. Verifica dei nodi
5. Piano di manutenzione della parte strutturale

### 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:


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

\* 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

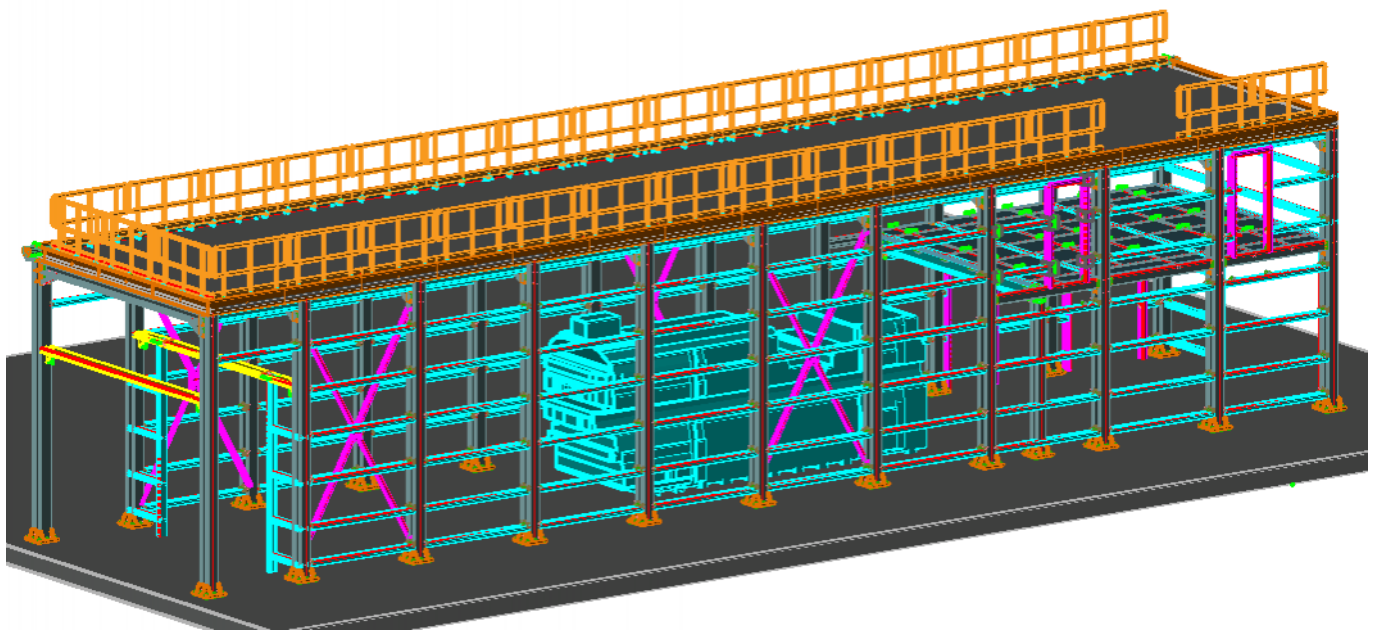
La presente relazione di calcolo ha per oggetto un cabinato realizzato in carpenteria metallica, composto dai seguenti profili commerciali elencati nel seguito:

- Pilastri: HEB 240, HEB200;
- Pianetto di calpestio: travi primarie IPE 300 e secondarie IPE 120;
- Copertura: travi di bordo IPE 160 e trasversali HEB 240;
- Controventi: L60x6;
- Baraccatura: UPN 160 e UPN 240.

La struttura ha dimensioni in pianta inscrivibili in un rettangolo di dimensioni circa pari a 29,44 x 6,16 m.

L'altezza massima della struttura è pari a 6,20 m.

La struttura portante è in carpenteria metallica con pianetto di calpestio in lamiera di acciaio sp.5mm e copertura in soletta di calcestruzzo su lamiera grecata.

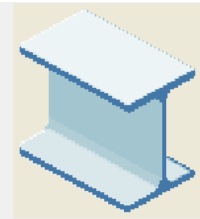


## DESCRIZIONE DEI MATERIALI

### 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	



### Calcestruzzo

Il calcestruzzo che verrà utilizzato avrà le seguenti caratteristiche:

Classe: C28/35

Classe di consistenza: S4

Diametro massimo aggregati 25 mm

Condizioni di esposizione: XC2 per le fondazioni

Rapporto A/C max: 0,50

Acciaio per c.a. B450C

## 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 della lamiera sp. 5mm e pacchetto isolante si è considerato un carico permanente di 50kg/mq;
- Copertura: sul solaio di copertura costituito da soletta in calcestruzzo su lamiera grecata gravano i carichi permanenti dei seguenti macchinari: air cooler HT (2250 kg), air cooler LT (2100kg), silenziatore reattivo (1500 kg), mixer sistema SCR (1500 kg), reattore sistema SCR (3500 kg), condotto fumi (4500 kg) per un totale di 15350 kg. Il peso viene distribuito superficialmente sull'area della copertura, risultando in un carico di 85 kg/mq. Vengono quindi considerati, insieme al pacchetto del solaio di copertura, 220 kg/mq.
- Carico accidentale: sul pianetto di calpestio sono stati applicati 500kg/mq di carico accidentale mentre in copertura sono stati applicati 300 kg/mq di carico accidentale che considera anche il carico da neve.

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno,  $T_R$  = 50 anni

$C_{tr}$  = 1 per  $T_R$  = 50 anni

$C_e$  (coeff. di esposizione al vento) = 1,00

Valore caratteristico del carico al suolo =  $q_{sk}$   $C_e$   $C_{tr}$  = 150 daN/mq

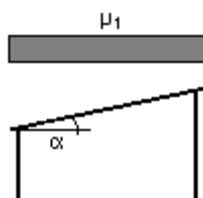
Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha$  = 0,0°

- Copertura piana  $W$  = 10.0 m,  $L$  = 50.0 m =>  $L_c$  = 18.0,  $C_{ef}$  = 1.000

$m_1$  = 0,80 =>  $Q_1$  = 120 daN/mq

Schema di carico:



#### 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,  $V_b = 25,00 \text{ m/s}$  ( $V_b = V_{b.o}$  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,  $V_r = V_b C_r = 25,00 \text{ m/s}$   
 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  
 ( $K_r = 0,22$ ;  $Z_o = 0,30 \text{ m}$ ;  $Z_{min} = 8 \text{ m}$ )  
 Pressione cinetica di riferimento,  $q_b = 39 \text{ daN/mq}$   
 Coefficiente dinamico,  $C_d = 1,00$   
 Coefficiente di esposizione,  $C_e = 1,63$   
 Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t = 1,00$   
 Altezza dell'edificio,  $h = 6,00 \text{ m}$   
 Pressione del vento,  $p = q_b C_e C_d = 64 \text{ daN/mq}$

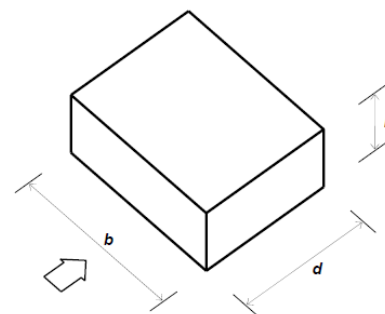
Coefficiente di forma: **Pareti verticali (C3.3.8.1.1)**

I coefficienti globali  $c_{pe}$  da assumere sulle pareti di un edificio a pianta rettangolare sono riportati in Figura C3.3.2 e in Tabella C3.3.I.

**Tabella C3.3.I** - Edifici a pianta rettangolare:  $c_{pe}$  per facce sopravento, sottovento e laterali

Faccia sopravento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1$ : $c_{pe} = 0,7 + 0,1 \cdot h/d$	$h/d \leq 0,5$ : $c_{pe} = -0,5 - 0,8 \cdot h/d$	$h/d \leq 1$ : $c_{pe} = -0,3 - 0,2 \cdot h/d$
$h/d > 1$ : $c_{pe} = 0,8$	$h/d > 0,5$ : $c_{pe} = -0,9$	$1 < h/d \leq 5$ : $c_{pe} = -0,5 - 0,05 \cdot (h/d - 1)$

Pressione vento	64 kg/mq			
	Coefficiente di forma		Pressione totale	
	dir. X	dir. Y	dir. X	dir. Y
Sopravento	0,72	0,8	46,08	51,2
Sottovento	-0,67	-0,9	-42,88	-57,6
Laterale	-0,34	-0,5	-21,76	-32



## 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 1,5.

### 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:

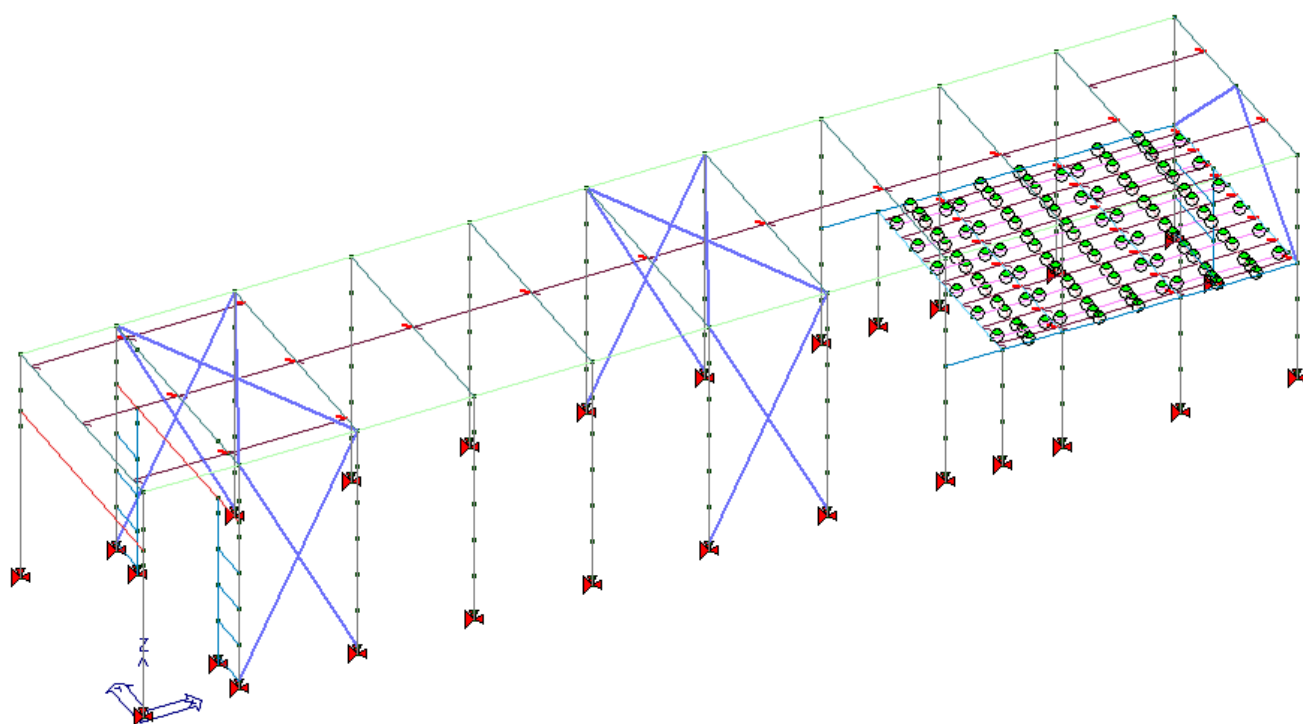
- tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio;
- massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, 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.

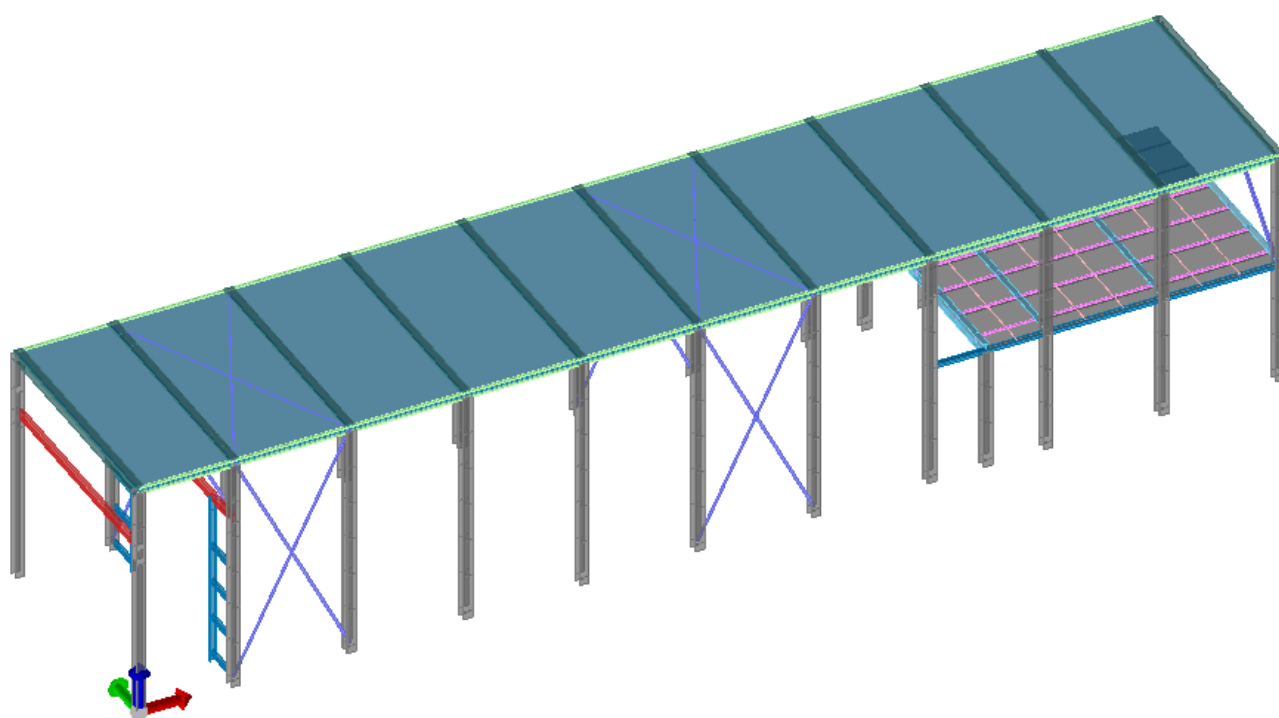
 Calcolo fattori di comportamento - D.M. 17/01/2018

<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 checked="" 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 type="radio"/>
Strutture intelaiate con controventi concentrici	<input type="radio"/>
Strutture intelaiate con tamponature in muratura	<input type="radio"/>
Altre tipologie	<input type="radio"/>

## 2) MODELLO DI CALCOLO



Modello unifilare



Modello 3D estruso

## MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI

### Caratteristiche generali del modello

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	270
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	369
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	157
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	0.00
Xmax =	2944.00
Ymin =	0.00
Ymax =	616.00
Zmin =	0.00
Zmax =	620.00
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	SI
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

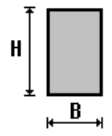
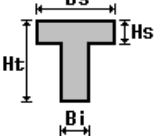
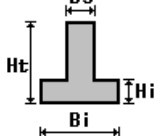
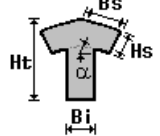
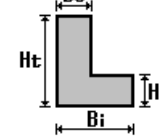
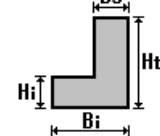
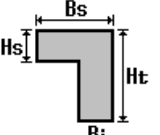
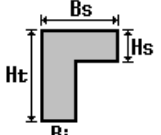
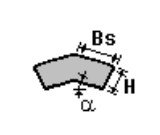
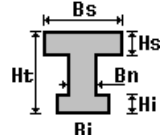
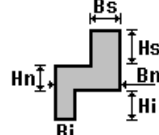
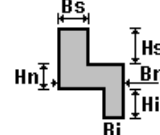
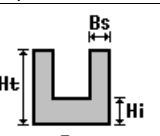
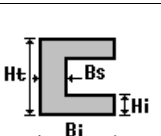
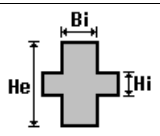
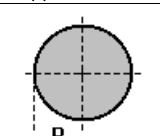
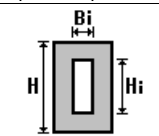
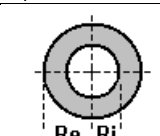
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

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:

Area	area della sezione
A V2	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2)
A V3	area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3)
Jt	fattore torsionale di rigidezza
J2-2	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2
J3-3	momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3
W2-2	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2
W3-3	modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3
Wp2-2	modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2
Wp3-3	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 240	106.00	0.0	0.0	102.70	3923.00	1.126e+04	326.90	938.30	498.40	1053.10
2	UNP 160	24.00	0.0	0.0	7.39	85.10	925.00	18.20	116.00	35.20	138.00
3	HEB 200	78.10	0.0	0.0	59.30	2003.00	5696.00	200.30	569.60	305.80	642.50
4	IPE 160	20.10	0.0	0.0	3.60	68.00	869.00	16.70	108.70	26.10	123.90
5	IPE 300	53.80	0.0	0.0	20.10	604.00	8356.00	80.50	557.10	125.20	628.40
6	L 60X6	6.90	0.0	0.0	0.82	22.80	22.80	5.30	5.30	5.30	5.30
7	IPE 120	13.20	0.0	0.0	1.70	28.00	318.00	8.60	53.00	13.60	60.70
8	L 60X6	6.90	0.0	0.0	0.82	22.80	22.80	5.30	5.30	5.30	5.30
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 rigidità dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).

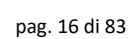
Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
28	0.0	616.0	620.0	29	244.0	0.0	20.0	30	544.0	0.0	20.0
31	844.0	0.0	20.0	32	1144.0	0.0	20.0	33	1444.0	0.0	20.0
34	1744.0	0.0	20.0	35	2044.0	0.0	20.0	36	2344.0	0.0	20.0
37	2644.0	0.0	20.0	38	2944.0	0.0	20.0	39	244.0	616.0	620.0
40	244.0	616.0	20.0	41	544.0	616.0	20.0	42	844.0	616.0	20.0
43	1144.0	616.0	20.0	44	1444.0	616.0	20.0	45	1744.0	616.0	20.0
46	2044.0	616.0	20.0	47	2344.0	616.0	20.0	48	2644.0	616.0	20.0
49	2944.0	616.0	20.0	50	2189.0	0.0	20.0	51	2189.0	616.0	20.0
52	544.0	616.0	620.0	53	844.0	616.0	620.0	54	2944.0	421.0	20.0
55	1144.0	616.0	620.0	56	244.0	0.0	120.0	57	544.0	0.0	120.0
58	844.0	0.0	120.0	59	1144.0	0.0	120.0	60	1444.0	0.0	120.0
61	1744.0	0.0	120.0	62	2044.0	0.0	120.0	63	2344.0	0.0	120.0
64	2644.0	0.0	120.0	65	2944.0	0.0	120.0	66	1444.0	616.0	620.0
67	244.0	616.0	120.0	68	544.0	616.0	120.0	69	844.0	616.0	120.0
70	1144.0	616.0	120.0	71	1444.0	616.0	120.0	72	1744.0	616.0	120.0
73	2044.0	616.0	120.0	74	2344.0	616.0	120.0	75	2644.0	616.0	120.0
76	2944.0	616.0	120.0	77	2189.0	0.0	120.0	78	2189.0	616.0	120.0
79	1744.0	616.0	620.0	80	2044.0	616.0	620.0	81	2944.0	421.0	120.0
82	2344.0	616.0	620.0	83	244.0	0.0	220.0	84	544.0	0.0	220.0
85	844.0	0.0	220.0	86	1144.0	0.0	220.0	87	1444.0	0.0	220.0
88	1744.0	0.0	220.0	89	2044.0	0.0	220.0	90	2344.0	0.0	220.0
91	2644.0	0.0	220.0	92	2944.0	0.0	220.0	93	2644.0	616.0	620.0
94	244.0	616.0	220.0	95	544.0	616.0	220.0	96	844.0	616.0	220.0
97	1144.0	616.0	220.0	98	1444.0	616.0	220.0	99	1744.0	616.0	220.0
100	2044.0	616.0	220.0	101	2344.0	616.0	220.0	102	2644.0	616.0	220.0
103	2944.0	616.0	220.0	104	2189.0	0.0	220.0	105	2189.0	616.0	220.0
106	2944.0	616.0	620.0	107	2344.0	0.0	620.0	108	2944.0	421.0	220.0
109	1444.0	0.0	620.0	110	244.0	0.0	320.0	111	544.0	0.0	320.0
112	844.0	0.0	320.0	113	1144.0	0.0	320.0	114	1444.0	0.0	320.0
115	1744.0	0.0	320.0	116	2044.0	0.0	320.0	117	2344.0	0.0	320.0
118	2644.0	0.0	320.0	119	2944.0	0.0	320.0	120	244.0	108.0	620.0
121	244.0	616.0	320.0	122	544.0	616.0	320.0	123	844.0	616.0	320.0
124	1144.0	616.0	320.0	125	1444.0	616.0	320.0	126	1744.0	616.0	320.0
127	2044.0	616.0	320.0	128	2344.0	616.0	320.0	129	2644.0	616.0	320.0
130	2944.0	616.0	320.0	131	2189.0	0.0	320.0	132	2189.0	616.0	320.0
133	244.0	508.0	620.0	134	544.0	0.0	620.0	135	2944.0	421.0	320.0
136	0.0	0.0	420.0	137	244.0	0.0	420.0	138	544.0	0.0	420.0
139	844.0	0.0	420.0	140	1144.0	0.0	420.0	141	1444.0	0.0	420.0
142	1744.0	0.0	420.0	143	2044.0	0.0	420.0	144	2344.0	0.0	420.0
145	2644.0	0.0	420.0	146	2944.0	0.0	420.0	147	0.0	616.0	420.0
148	244.0	616.0	420.0	149	544.0	616.0	420.0	150	844.0	616.0	420.0
151	1144.0	616.0	420.0	152	1444.0	616.0	420.0	153	1744.0	616.0	420.0
154	2044.0	616.0	420.0	155	2344.0	616.0	420.0	156	2644.0	616.0	420.0
157	2944.0	616.0	420.0	158	2644.0	0.0	620.0	159	1744.0	0.0	620.0
160	244.0	108.0	420.0	161	244.0	508.0	420.0	162	844.0	0.0	620.0
163	0.0	0.0	520.0	164	244.0	0.0	520.0	165	544.0	0.0	520.0
166	844.0	0.0	520.0	167	1144.0	0.0	520.0	168	1444.0	0.0	520.0
169	1744.0	0.0	520.0	170	2044.0	0.0	520.0	171	2344.0	0.0	520.0
172	2644.0	0.0	520.0	173	2944.0	0.0	520.0	174	0.0	616.0	520.0
175	244.0	616.0	520.0	176	544.0	616.0	520.0	177	844.0	616.0	520.0
178	1144.0	616.0	520.0	179	1444.0	616.0	520.0	180	1744.0	616.0	520.0
181	2044.0	616.0	520.0	182	2344.0	616.0	520.0	183	2644.0	616.0	520.0
184	2944.0	616.0	520.0	185	2944.0	0.0	620.0	186	2044.0	0.0	620.0
187	0.0	0.0	460.0	188	0.0	616.0	460.0	189	1144.0	0.0	620.0
190	0.0	0.0	620.0	191	244.0	0.0	620.0	192	244.0	108.0	20.0
193	244.0	508.0	20.0	194	244.0	108.0	120.0	195	244.0	108.0	220.0
196	244.0	108.0	320.0	197	244.0	508.0	120.0	198	244.0	508.0	220.0
199	244.0	508.0	320.0	200	244.0	562.0	620.0	201	244.0	54.0	620.0
202	244.0	0.0	460.0	203	244.0	616.0	460.0	204	244.0	108.0	460.0
205	244.0	508.0	460.0	206	2644.0	450.0	320.0	207	2944.0	450.0	320.0
208	2189.0	450.0	320.0	209	2344.0	50.0	320.0	210	2644.0	50.0	320.0
211	2944.0	50.0	320.0	212	2189.0	50.0	320.0	213	2344.0	150.0	320.0
214	2644.0	150.0	320.0	215	2944.0	150.0	320.0	216	2189.0	150.0	320.0
217	2344.0	250.0	320.0	218	2644.0	250.0	320.0	219	2944.0	250.0	320.0
220	2189.0	250.0	320.0	221	2344.0	350.0	320.0	222	2644.0	350.0	320.0
223	2944.0	350.0	320.0	224	2189.0	350.0	320.0	225	2344.0	550.0	320.0
226	2644.0	550.0	320.0	227	2944.0	550.0	320.0	228	2189.0	550.0	320.0
229	2344.0	450.0	320.0	230	2266.5	0.0	320.0	231	2266.5	616.0	320.0
232	2266.5	50.0	320.0	233	2266.5	150.0	320.0	234	2266.5	250.0	320.0
235	2266.5	450.0	320.0	236	2266.5	550.0	320.0	237	2266.5	350.0	320.0

238	2444.0	0.0	320.0	239	2544.0	0.0	320.0	240	2744.0	0.0	320.0
241	2844.0	0.0	320.0	242	2444.0	616.0	320.0	243	2544.0	616.0	320.0
244	2744.0	616.0	320.0	245	2844.0	616.0	320.0	246	2744.0	50.0	320.0
247	2844.0	50.0	320.0	248	2744.0	150.0	320.0	249	2844.0	150.0	320.0
250	2744.0	250.0	320.0	251	2844.0	250.0	320.0	252	2744.0	350.0	320.0
253	2844.0	350.0	320.0	254	2744.0	450.0	320.0	255	2844.0	450.0	320.0
256	2744.0	550.0	320.0	257	2844.0	550.0	320.0	258	2444.0	50.0	320.0
259	2544.0	50.0	320.0	260	2444.0	150.0	320.0	261	2544.0	150.0	320.0
262	2444.0	250.0	320.0	263	2544.0	250.0	320.0	264	2444.0	350.0	320.0
265	2544.0	350.0	320.0	266	2444.0	450.0	320.0	267	2544.0	450.0	320.0
268	2444.0	550.0	320.0	269	2544.0	550.0	320.0	270	2944.0	308.0	620.0

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	244.0	0.0	0.0	v=111111						
3	544.0	0.0	0.0	v=111111						
4	844.0	0.0	0.0	v=111111						
5	1144.0	0.0	0.0	v=111111						
6	1444.0	0.0	0.0	v=111111						
7	1744.0	0.0	0.0	v=111111						
8	2044.0	0.0	0.0	v=111111						
9	2344.0	0.0	0.0	v=111111						
10	2644.0	0.0	0.0	v=111111						
11	2944.0	0.0	0.0	v=111111						
12	0.0	616.0	0.0	v=111111						
13	244.0	616.0	0.0	v=111111						
14	544.0	616.0	0.0	v=111111						
15	844.0	616.0	0.0	v=111111						
16	1144.0	616.0	0.0	v=111111						
17	1444.0	616.0	0.0	v=111111						
18	1744.0	616.0	0.0	v=111111						
19	2044.0	616.0	0.0	v=111111						
20	2344.0	616.0	0.0	v=111111						
21	2644.0	616.0	0.0	v=111111						
22	2944.0	616.0	0.0	v=111111						
23	2189.0	0.0	0.0	v=111111						
24	2189.0	616.0	0.0	v=111111						
25	244.0	108.0	0.0	v=111111						
26	244.0	508.0	0.0	v=111111						
27	2944.0	421.0	0.0	v=111111						



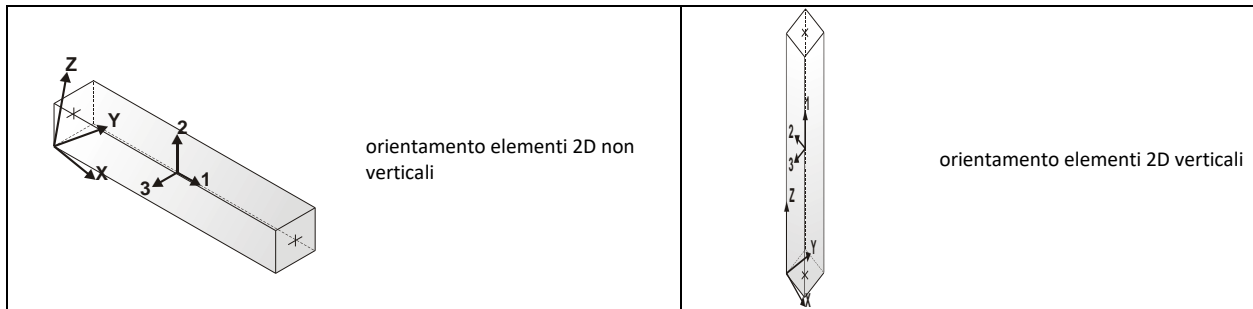


## Modellazione struttura: elementi trave

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:

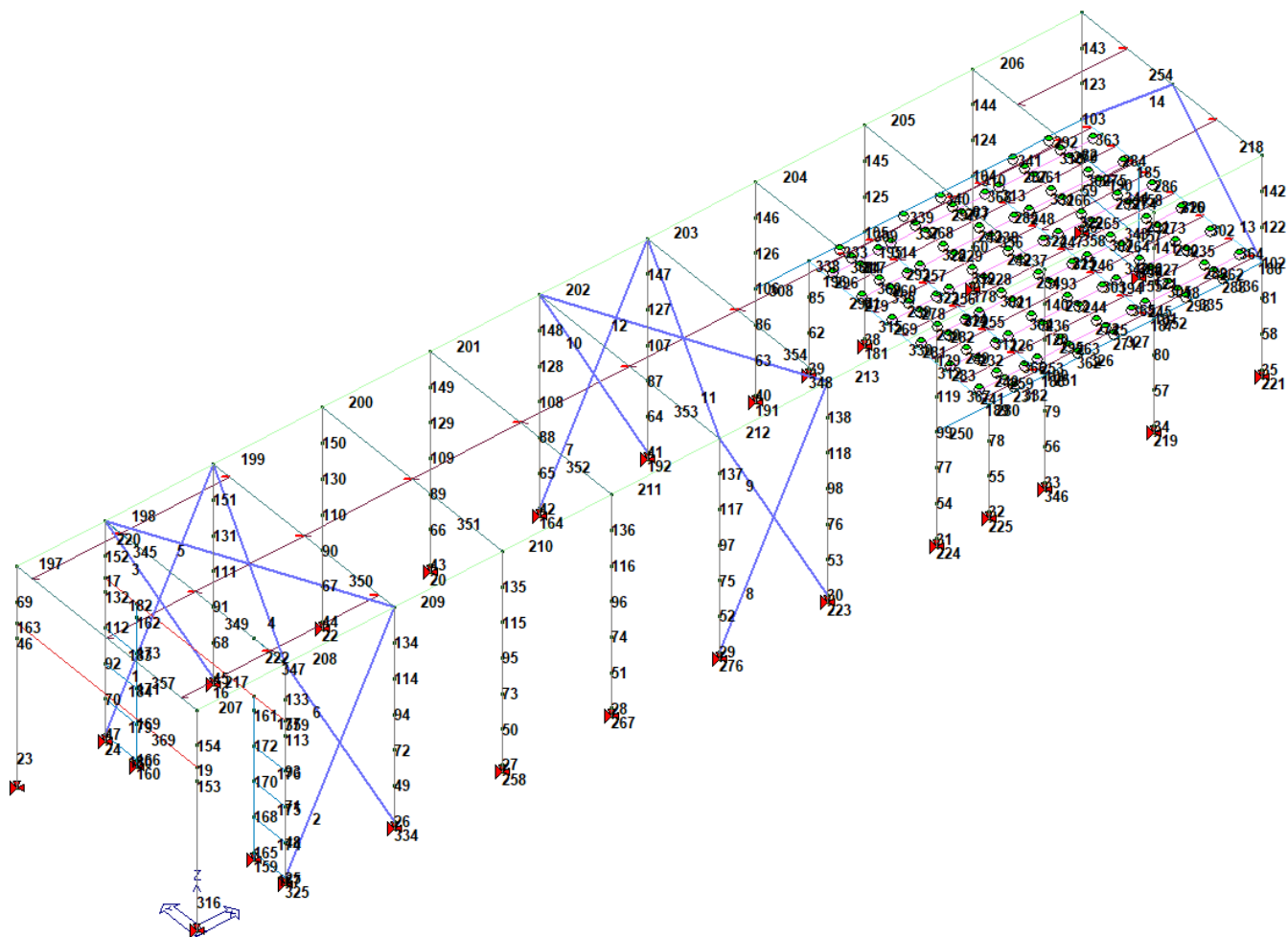
<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento
<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/cm <sup>3</sup>	Wink O daN/cm <sup>3</sup>
1	Asta	40	52	12	6	1					
2	Asta	29	134	12	6	1					
3	Asta	39	41	12	6	1					
4	Asta	191	52	12	6	1					
5	Asta	39	134	12	6	1					
6	Asta	191	30	12	6	1					
7	Asta	44	79	12	6	1					
8	Asta	33	159	12	6	1					
9	Asta	109	34	12	6	1					
10	Asta	66	45	12	6	1					
11	Asta	109	79	12	6	1					
12	Asta	66	159	12	6	1					
13	Asta	119	81	12	6	1					
14	Asta	81	130	12	6	1					
15	Trave	187	188	12	9	1					
16	Pilas.	14	41	12	1	1	90.00				
17	Pilas.	203	175	12	1	1	90.00				
18	Pilas.	202	164	12	1	1	90.00				
19	Pilas.	187	163	12	1	1	90.00				
20	Pilas.	16	43	12	1	1	90.00				
21	Trave	186	80	12	3	1					
22	Pilas.	15	42	12	1	1	90.00				
23	Pilas.	12	147	12	1	1	90.00				
24	Pilas.	13	40	12	1	1	90.00				
25	Pilas.	29	56	12	1	1	90.00				
26	Pilas.	30	57	12	1	1	90.00				
27	Pilas.	31	58	12	1	1	90.00				
28	Pilas.	32	59	12	1	1	90.00				
29	Pilas.	33	60	12	1	1	90.00				
30	Pilas.	34	61	12	1	1	90.00				
31	Pilas.	35	62	12	1	1	90.00				
32	Pilas.	50	77	12	3	1	90.00				
33	Pilas.	36	63	12	1	1	90.00				
34	Pilas.	37	64	12	1	1	90.00				
35	Pilas.	38	65	12	1	1	90.00				
36	Pilas.	49	76	12	1	1	90.00				

37	Pilas.	48	75	12	1	1	90.00
38	Pilas.	47	74	12	1	1	90.00
39	Pilas.	51	78	12	3	1	90.00
40	Pilas.	46	73	12	1	1	90.00
41	Pilas.	45	72	12	1	1	90.00
42	Pilas.	44	71	12	1	1	90.00
43	Pilas.	43	70	12	1	1	90.00
44	Pilas.	42	69	12	1	1	90.00
45	Pilas.	41	68	12	1	1	90.00
46	Pilas.	147	188	12	1	1	90.00
47	Pilas.	40	67	12	1	1	90.00
48	Pilas.	56	83	12	1	1	90.00
49	Pilas.	57	84	12	1	1	90.00
50	Pilas.	58	85	12	1	1	90.00
51	Pilas.	59	86	12	1	1	90.00
52	Pilas.	60	87	12	1	1	90.00
53	Pilas.	61	88	12	1	1	90.00
54	Pilas.	62	89	12	1	1	90.00
55	Pilas.	77	104	12	3	1	90.00
56	Pilas.	63	90	12	1	1	90.00
57	Pilas.	64	91	12	1	1	90.00
58	Pilas.	65	92	12	1	1	90.00
59	Pilas.	76	103	12	1	1	90.00
60	Pilas.	75	102	12	1	1	90.00
61	Pilas.	74	101	12	1	1	90.00
62	Pilas.	78	105	12	3	1	90.00
63	Pilas.	73	100	12	1	1	90.00
64	Pilas.	72	99	12	1	1	90.00
65	Pilas.	71	98	12	1	1	90.00
66	Pilas.	70	97	12	1	1	90.00
67	Pilas.	69	96	12	1	1	90.00
68	Pilas.	68	95	12	1	1	90.00
69	Pilas.	174	28	12	1	1	90.00
70	Pilas.	67	94	12	1	1	90.00
71	Pilas.	83	110	12	1	1	90.00
72	Pilas.	84	111	12	1	1	90.00
73	Pilas.	85	112	12	1	1	90.00
74	Pilas.	86	113	12	1	1	90.00
75	Pilas.	87	114	12	1	1	90.00
76	Pilas.	88	115	12	1	1	90.00
77	Pilas.	89	116	12	1	1	90.00
78	Pilas.	104	131	12	3	1	90.00
79	Pilas.	90	117	12	1	1	90.00
80	Pilas.	91	118	12	1	1	90.00
81	Pilas.	92	119	12	1	1	90.00
82	Pilas.	103	130	12	1	1	90.00
83	Pilas.	102	129	12	1	1	90.00
84	Pilas.	101	128	12	1	1	90.00
85	Pilas.	105	132	12	3	1	90.00
86	Pilas.	100	127	12	1	1	90.00
87	Pilas.	99	126	12	1	1	90.00
88	Pilas.	98	125	12	1	1	90.00
89	Pilas.	97	124	12	1	1	90.00
90	Pilas.	96	123	12	1	1	90.00
91	Pilas.	95	122	12	1	1	90.00
92	Pilas.	94	121	12	1	1	90.00
93	Pilas.	110	137	12	1	1	90.00
94	Pilas.	111	138	12	1	1	90.00
95	Pilas.	112	139	12	1	1	90.00
96	Pilas.	113	140	12	1	1	90.00
97	Pilas.	114	141	12	1	1	90.00
98	Pilas.	115	142	12	1	1	90.00
99	Pilas.	116	143	12	1	1	90.00
100	Pilas.	117	144	12	1	1	90.00
101	Pilas.	118	145	12	1	1	90.00
102	Pilas.	119	146	12	1	1	90.00
103	Pilas.	130	157	12	1	1	90.00
104	Pilas.	129	156	12	1	1	90.00
105	Pilas.	128	155	12	1	1	90.00
106	Pilas.	127	154	12	1	1	90.00
107	Pilas.	126	153	12	1	1	90.00
108	Pilas.	125	152	12	1	1	90.00

109	Pilas.	124	151	12	1	1	90.00
110	Pilas.	123	150	12	1	1	90.00
111	Pilas.	122	149	12	1	1	90.00
112	Pilas.	121	148	12	1	1	90.00
113	Pilas.	137	202	12	1	1	90.00
114	Pilas.	138	165	12	1	1	90.00
115	Pilas.	139	166	12	1	1	90.00
116	Pilas.	140	167	12	1	1	90.00
117	Pilas.	141	168	12	1	1	90.00
118	Pilas.	142	169	12	1	1	90.00
119	Pilas.	143	170	12	1	1	90.00
120	Pilas.	144	171	12	1	1	90.00
121	Pilas.	145	172	12	1	1	90.00
122	Pilas.	146	173	12	1	1	90.00
123	Pilas.	157	184	12	1	1	90.00
124	Pilas.	156	183	12	1	1	90.00
125	Pilas.	155	182	12	1	1	90.00
126	Pilas.	154	181	12	1	1	90.00
127	Pilas.	153	180	12	1	1	90.00
128	Pilas.	152	179	12	1	1	90.00
129	Pilas.	151	178	12	1	1	90.00
130	Pilas.	150	177	12	1	1	90.00
131	Pilas.	149	176	12	1	1	90.00
132	Pilas.	148	203	12	1	1	90.00
133	Pilas.	164	191	12	1	1	90.00
134	Pilas.	165	134	12	1	1	90.00
135	Pilas.	166	162	12	1	1	90.00
136	Pilas.	167	189	12	1	1	90.00
137	Pilas.	168	109	12	1	1	90.00
138	Pilas.	169	159	12	1	1	90.00
139	Pilas.	170	186	12	1	1	90.00
140	Pilas.	171	107	12	1	1	90.00
141	Pilas.	172	158	12	1	1	90.00
142	Pilas.	173	185	12	1	1	90.00
143	Pilas.	184	106	12	1	1	90.00
144	Pilas.	183	93	12	1	1	90.00
145	Pilas.	182	82	12	1	1	90.00
146	Pilas.	181	80	12	1	1	90.00
147	Pilas.	180	79	12	1	1	90.00
148	Pilas.	179	66	12	1	1	90.00
149	Pilas.	178	55	12	1	1	90.00
150	Pilas.	177	53	12	1	1	90.00
151	Pilas.	176	52	12	1	1	90.00
152	Pilas.	175	39	12	1	1	90.00
153	Pilas.	136	187	12	1	1	90.00
154	Pilas.	163	190	12	1	1	90.00
155	Trave	81	106	12	3	1	
156	Trave	133	200	12	3	1	
157	Pilas.	4	31	12	1	1	90.00
158	Pilas.	9	36	12	1	1	90.00
159	Pilas.	25	192	12	2	1	
160	Pilas.	26	193	12	2	1	
161	Pilas.	160	204	12	2	1	
162	Pilas.	161	205	12	2	1	
163	Pilas.	188	174	12	1	1	90.00
164	Pilas.	17	44	12	1	1	90.00
165	Pilas.	192	194	12	2	1	
166	Pilas.	193	197	12	2	1	
167	Trave	29	192	12	2	1	
168	Pilas.	194	195	12	2	1	
169	Pilas.	197	198	12	2	1	
170	Pilas.	195	196	12	2	1	
171	Pilas.	198	199	12	2	1	
172	Pilas.	196	160	12	2	1	
173	Pilas.	199	161	12	2	1	
174	Trave	56	194	12	2	1	
175	Trave	83	195	12	2	1	
176	Trave	110	196	12	2	1	
177	Trave	202	204	12	9	1	
178	Pilas.	21	48	12	1	1	90.00
179	Trave	197	67	12	2	1	
180	Trave	193	40	12	2	1	

181	Pilas.	20	47	12	1	1	90.00
182	Trave	205	203	12	9	1	
183	Trave	199	121	12	2	1	
184	Trave	198	94	12	2	1	
186	Trave	162	53	12	3	1	
187	Pilas.	5	32	12	1	1	90.00
188	Trave	159	79	12	3	1	
189	Trave	131	54	12	2	1	90.00
190	Trave	158	93	12	3	1	
191	Pilas.	19	46	12	1	1	90.00
192	Pilas.	18	45	12	1	1	90.00
193	Pilas.	2	29	12	1	1	90.00
194	Trave	211	209	12	2	1	90.00
195	Pilas.	6	33	12	1	1	90.00
196	Trave	120	133	12	3	1	
197	Trave	28	39	12	4	1	
198	Trave	39	52	12	4	1	
199	Trave	52	53	12	4	1	
200	Trave	53	55	12	4	1	
201	Trave	55	66	12	4	1	
202	Trave	66	79	12	4	1	
203	Trave	79	80	12	4	1	
204	Trave	80	82	12	4	1	
205	Trave	82	93	12	4	1	
206	Trave	93	106	12	4	1	
207	Trave	190	191	12	4	1	
208	Trave	191	134	12	4	1	
209	Trave	134	162	12	4	1	
210	Trave	162	189	12	4	1	
211	Trave	189	109	12	4	1	
212	Trave	109	159	12	4	1	
213	Trave	159	186	12	4	1	
214	Trave	186	107	12	4	1	
215	Trave	107	158	12	4	1	
216	Trave	158	185	12	4	1	
217	Trave	204	205	12	9	1	
218	Trave	185	81	12	3	1	
219	Pilas.	10	37	12	1	1	90.00
220	Trave	200	39	12	3	1	
221	Pilas.	11	38	12	1	1	90.00
222	Trave	201	120	12	3	1	
223	Pilas.	7	34	12	1	1	90.00
224	Pilas.	8	35	12	1	1	90.00
226	Trave	209	118	12	2	1	90.00
227	Trave	189	55	12	3	1	
228	Trave	109	66	12	3	1	
229	Trave	117	128	12	5	1	
230	Trave	107	82	12	3	1	
231	Trave	127	132	12	2	1	90.00
232	Trave	128	206	12	2	1	90.00
233	Trave	27	130	12	2	1	90.00
234	Pilas.	22	49	12	1	1	90.00
235	Trave	54	117	12	2	1	90.00
236	Trave	207	128	12	2	1	90.00
237	Pilas.	3	30	12	1	1	90.00
238	Trave	210	108	12	2	1	90.00
239	Trave	118	129	12	5	1	
240	Trave	129	135	12	2	1	90.00
241	Trave	108	119	12	2	1	90.00
242	Pilas.	1	136	12	1	1	90.00
243	Trave	131	132	12	5	1	
244	Trave	134	52	12	3	1	
245	Trave	132	207	12	2	1	90.00
246	Trave	206	208	12	2	1	90.00
247	Trave	208	129	12	2	1	90.00
248	Trave	135	27	12	2	1	90.00
249	Trave	190	28	12	3	1	
250	Trave	116	131	12	2	1	90.00
251	Trave	117	211	12	2	1	90.00
252	Trave	118	210	12	2	1	90.00
253	Trave	191	201	12	3	1	
254	Trave	119	130	12	5	1	



## 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. ab.</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.rid."
<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:

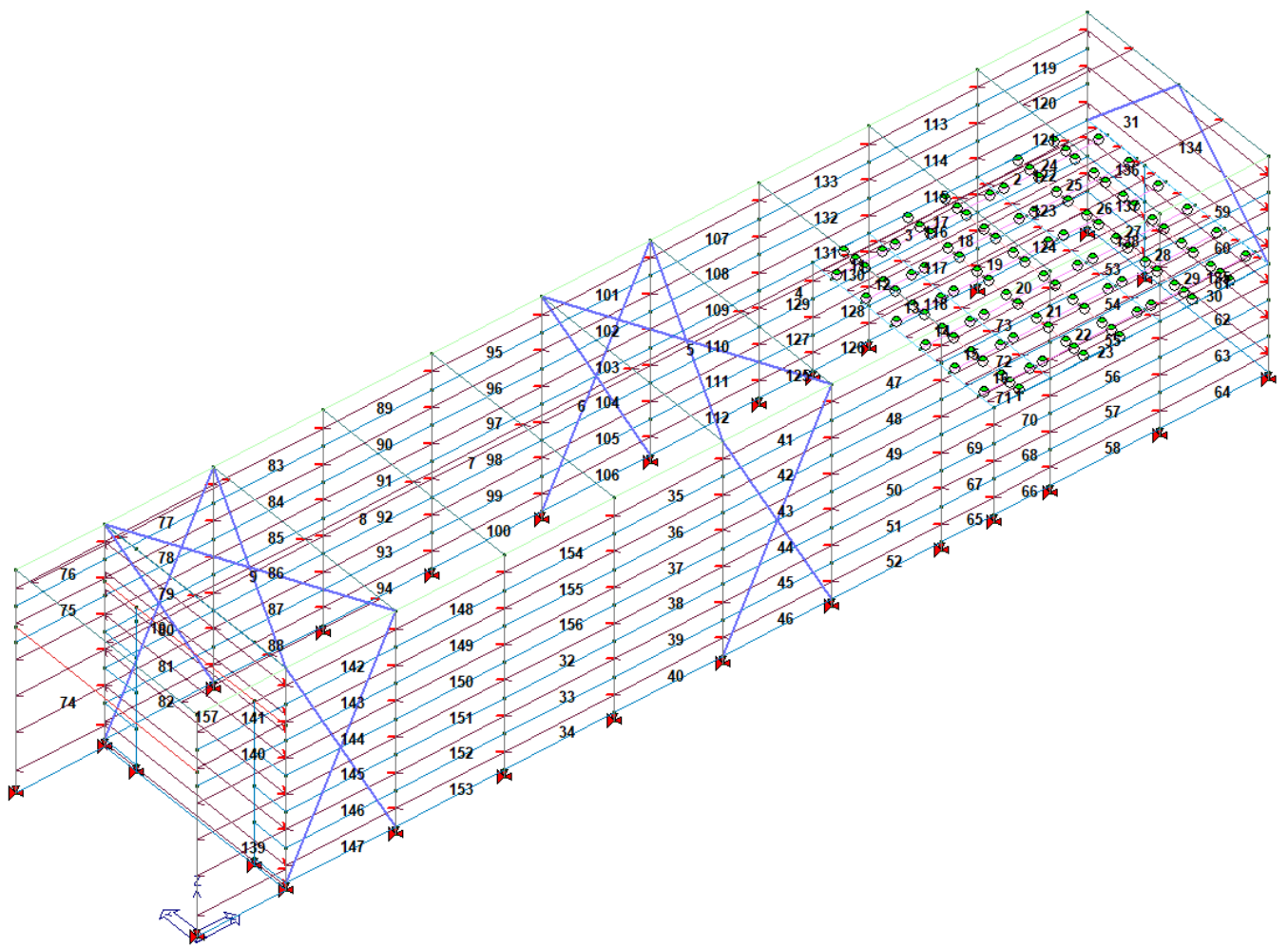
<b>Elem.</b>	Numero identificativo dell'elemento
<b>Stato</b>	Codice di verifica
<b>Ver. c.c.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzzeria
<b>Ver. c.d.</b>	Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito
<b>Ver. c.cin.</b>	Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzzeria
<b>Ver. CIS</b>	Rapporto $p_a/p_r$ (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	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
		daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2							
1	Variab.	5.00e-03		5.00e-02		1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00
2	Variab.	2.20e-02		3.00e-02		1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	1.00

Elem.	Tipo	ID Arch.	Mat. Spessore	Orditura	G1k	G2k	Qk	Nodo 1/6..	Nodo 2/7..	Nodo 3/8..	Nodo..	Nodo..
					daN/cm2	daN/cm2	daN/cm2					
1	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	212 232	131	230	117	209
2	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	107	158	93	82	
3	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	186	107	82	80	
4	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	159	186	80	79	
5	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	109	159	79	66	
6	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	189	109	66	55	
7	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	162	189	55	53	
8	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	134	162	53	52	
9	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	52 134	39	133	120	191
10	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	39 133	28	190	191	120
11	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	132	228	236	225	128

12	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	231 228 236	208	235	229	225
13	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	208 235	224	237	221	229
14	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	224 237	220	234	217	221
15	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	220 234	216	233	213	217
16	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	216 233	212	232	209	213
17	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	128 129	225 243	268 242	269	226
18	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	225 226	229 269	266 268	267	206
19	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	229 206	221 267	264 266	265	222
20	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	221 222	217 265	262 264	263	218
21	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	217 218	213 263	260 262	261	214
22	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	213 214	209 261	258 260	259	210
23	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	209 210	117 259	238 258	239	118
24	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	129 130	226 245	256 244	257	227
25	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	226 227	206 257	254 256	255	207
26	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	206 135	222 207	252 255	253	223
27	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	222 223	218 253	250 252	251	219
28	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	218 219	214 251	248 250	249	215
29	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	214 215	210 249	246 248	247	211
30	SM	1	m=12	4.0	0.0	5.00e-03	5.00e-02	210 211	118 247	240 246	241	119
31	CM	2	m=12	4.0	0.0	2.20e-02	3.00e-02	93	158	185	270	106



## 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	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
3	Qsk	CDC=Qsk (variabile solai)	
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:0.80 per 3 CDC=Qsk (variabile solai)
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
8	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
9	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
10	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
11	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
12	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VENTO X	Azioni applicate:
13	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento) VENTO Y	Azioni applicate:
14	Gk	CDC=G1k (permanente generico) UPN160	Azioni applicate:
			Nodo:da 29 a 33 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 40 a 49 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo: 51 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 56 a 65 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 68 a 78 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 68 a 78 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 83 a 92 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 95 a 105 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 95 a 105 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 110 a 116 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 122 a 127 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 122 a 127 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 137 a 146 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 148 a 157 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00
			Nodo:da 163 a 184 Azione : UPN160-CN:Fz=-30.00

### 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**

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + y_{02} \times Q_{k2} + y_{03} \times Q_{k3} + \dots$$

**Combinazione frequente SLE**

$$G_1 + G_2 + P + y_{11} \times Q_{k1} + y_{22} \times Q_{k2} + y_{23} \times Q_{k3} + \dots$$

**Combinazione quasi permanente SLE**

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

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

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

**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	y0	y1	y2
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 <= 30kN)	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli > 30kN)	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 <= 1000 m	0,50	0,20	0,00
Neve a quota > 1000 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 <sub>f</sub>	EQU	A1	A2
Carichi permanenti	Favorevoli	gG1	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali (Non compiutamente definiti)	Favorevoli	gG2	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	Favorevoli	gQi	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	SLU	Comb. SLU A1 7	
8	SLU	Comb. SLU A1 8	
9	SLU	Comb. SLU A1 9	
10	SLU	Comb. SLU A1 10	
11	SLU	Comb. SLU A1 11	
12	SLU	Comb. SLU A1 12	
13	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 13	
14	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 14	
15	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 15	
16	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 16	
17	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 17	
18	SLE(r)	Comb. SLE(rara) 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	
36	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 36	
37	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 37	

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
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	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 42	
43	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 43	
44	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 44	
45	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 45	
46	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 46	
47	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 47	
48	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 48	
49	SLU	Comb. SLU A1 (SLV sism.) 49	
50	SLU	Comb. SLU A1 (SLV 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	
74	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 74	
75	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 75	
76	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 76	
77	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 77	
78	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 78	
79	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 79	
80	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 80	
81	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 81	
82	SLE(sis)	Comb. SLE (SLD Danno sism.) 82	

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	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.90	1.30
2	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.90	1.30
3	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.90	1.00
4	1.00	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	0.90	1.00
5	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.90	1.30
6	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.90	1.30
7	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.90	1.00
8	1.00	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.90	1.00
9	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.30
10	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.30
11	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.00
12	1.00	1.00	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90	1.50	1.00
13	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.60	1.00
14	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	0.60	1.00
15	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.60	1.00
16	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.60	1.00
17	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00
18	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60	1.00	1.00
19	1.00	1.00	0.80	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
20	1.00	1.00	0.80	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
21	1.00	1.00	0.80	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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...
22	1.00	1.00	0.80	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
23	1.00	1.00	0.80	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
24	1.00	1.00	0.80	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
25	1.00	1.00	0.80	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
26	1.00	1.00	0.80	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
27	1.00	1.00	0.80	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
28	1.00	1.00	0.80	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
29	1.00	1.00	0.80	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
30	1.00	1.00	0.80	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
31	1.00	1.00	0.80	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
32	1.00	1.00	0.80	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
33	1.00	1.00	0.80	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
34	1.00	1.00	0.80	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
35	1.00	1.00	0.80	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
36	1.00	1.00	0.80	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
37	1.00	1.00	0.80	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
38	1.00	1.00	0.80	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
39	1.00	1.00	0.80	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
40	1.00	1.00	0.80	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
41	1.00	1.00	0.80	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
42	1.00	1.00	0.80	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
43	1.00	1.00	0.80	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
44	1.00	1.00	0.80	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
45	1.00	1.00	0.80	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
46	1.00	1.00	0.80	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
47	1.00	1.00	0.80	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
48	1.00	1.00	0.80	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
49	1.00	1.00	0.80	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
50	1.00	1.00	0.80	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
51	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
52	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
53	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
54	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
55	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
56	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
57	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
58	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
59	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
60	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
61	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
62	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	1.00
63	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
64	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
65	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00
66	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00
67	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
68	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
69	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
70	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
71	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
72	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
73	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
74	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00
75	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00
76	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00
77	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00
78	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00
79	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00
80	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00
81	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	1.00
82	1.00	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	1.00

## 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)  $V < 0.5 V_{cr}$

#### Calcolo dei fattori di comportamento secondo il D.M. 17/01/2018

La costruzione, nuova, è caratterizzata da non regolarità sia in pianta sia in altezza ed è progettata considerando un comportamento non dissipativo (ND). I valori dei fattori nelle direzioni x e y sono stati impostati manualmente dal progettista.

#### Fattori di comportamento utilizzati

	Dissipativi	Non dissipativi
q SLU x	4.000	1.500
q SLU y	4.000	1.500
q SLU z	1.500	1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
4	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.381 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.317 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.723
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	0.0	-30.80	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	0.0	-30.80	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	0.0	-30.80	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	0.0	-30.80	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	0.0	-30.80	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %		M efficace Y x %		M efficace Z x %		Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	g		g		g			
				daN		daN		daN			
1	2.809	0.356	0.381	311.28	0.3	8.464e+04	74.7	0.03	2.88e-05	0.0	0.0
2	3.159	0.317	0.381	9.911e+04	87.5	535.47	0.5	9.97e-03	8.80e-06	0.0	0.0
3	3.758	0.266	0.381	626.82	0.6	1.501e+04	13.3	0.68	6.00e-04	0.0	0.0
4	3.836	0.261	0.381	7446.17	6.6	3669.37	3.2	0.18	1.61e-04	0.0	0.0
5	7.827	0.128	0.357	29.49	2.60e-02	0.97	8.54e-04	1.71e-06	0.0	0.0	0.0
6	8.323	0.120	0.350	45.84	4.05e-02	8.28e-05	0.0	1.26e-03	1.11e-06	0.0	0.0
7	9.584	0.104	0.335	0.01	1.03e-05	3.58e-03	3.16e-06	5925.66	5.2	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			
8	10.283	0.097	0.329	0.01	9.24e-06	2020.80	1.8	0.08	6.64e-05	0.0	0.0
9	10.942	0.091	0.323	0.03	2.63e-05	0.0	0.0	4124.09	3.6	0.0	0.0
10	11.188	0.089	0.321	0.02	2.19e-05	2544.99	2.2	0.03	2.92e-05	0.0	0.0
11	11.818	0.085	0.317	1564.54	1.4	0.36	3.17e-04	0.08	6.86e-05	0.0	0.0
12	15.204	0.066	0.299	0.34	2.99e-04	4.13e-03	3.65e-06	3.10e-03	2.74e-06	0.0	0.0
13	15.803	0.063	0.297	15.64	1.38e-02	71.01	6.27e-02	1.40e-03	1.23e-06	0.0	0.0
Risulta				1.091e+05		1.085e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.37		95.80		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
5	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.381 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.316 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.724
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	0.0	30.80	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	0.0	30.80	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	0.0	30.80	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	0.0	30.80	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	0.0	30.80	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.809	0.356	0.381	287.80	0.3	8.467e+04	74.8	0.03	2.99e-05	0.0	0.0
2	3.160	0.316	0.381	9.919e+04	87.6	501.63	0.4	6.89e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.759	0.266	0.381	590.21	0.5	1.516e+04	13.4	0.68	6.02e-04	0.0	0.0
4	3.836	0.261	0.381	7424.08	6.6	3528.29	3.1	0.19	1.66e-04	0.0	0.0
5	7.826	0.128	0.357	46.34	4.09e-02	0.96	8.49e-04	9.11e-03	8.05e-06	0.0	0.0
6	8.323	0.120	0.350	45.90	4.05e-02	6.87e-05	0.0	1.23e-03	1.09e-06	0.0	0.0
7	9.584	0.104	0.335	0.01	9.84e-06	3.33e-03	2.94e-06	5925.65	5.2	0.0	0.0
8	10.283	0.097	0.329	5.48e-03	4.83e-06	2020.89	1.8	0.07	6.47e-05	0.0	0.0
9	10.942	0.091	0.323	0.03	2.55e-05	0.0	0.0	4124.09	3.6	0.0	0.0
10	11.188	0.089	0.321	3.09e-03	2.73e-06	2545.14	2.2	0.03	2.72e-05	0.0	0.0
11	11.816	0.085	0.317	1540.34	1.4	0.19	1.68e-04	0.08	7.33e-05	0.0	0.0
12	15.205	0.066	0.299	0.31	2.75e-04	2.94e-03	2.59e-06	3.48e-04	0.0	0.0	0.0
13	15.823	0.063	0.297	17.91	1.58e-02	74.42	6.57e-02	0.02	1.83e-05	0.0	0.0
Risulta				1.091e+05		1.085e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.37		95.80		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
6	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.381 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.341 sec.
			fattore q: 1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.672
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	12.20	0.0	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	147.20	0.0	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	135.00	0.0	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.933	0.341	0.381	0.26	2.34e-04	9.893e+04	87.2	0.15	1.30e-04	0.0	0.0
2	3.162	0.316	0.381	9.972e+04	88.1	0.37	3.27e-04	1.42e-03	1.25e-06	0.0	0.0
3	3.653	0.274	0.381	0.01	1.28e-05	5422.02	4.8	0.64	5.68e-04	0.0	0.0
4	3.821	0.262	0.381	7750.31	6.8	0.06	5.01e-05	2.99e-05	0.0	0.0	0.0
5	7.837	0.128	0.357	0.49	4.29e-04	1.37	1.21e-03	2.23e-03	1.97e-06	0.0	0.0
6	8.336	0.120	0.350	45.12	3.98e-02	0.0	0.0	1.29e-03	1.14e-06	0.0	0.0
7	9.583	0.104	0.335	0.01	1.18e-05	0.01	9.66e-06	5924.53	5.2	0.0	0.0
8	9.740	0.103	0.334	1.79e-04	0.0	2098.46	1.8	0.02	2.21e-05	0.0	0.0
9	10.941	0.091	0.323	0.04	3.19e-05	4.38e-06	0.0	4123.37	3.6	0.0	0.0
10	11.768	0.085	0.317	10.31	9.10e-03	2359.43	2.1	0.04	3.33e-05	0.0	0.0
11	11.781	0.085	0.317	1624.55	1.4	15.06	1.33e-02	0.09	7.83e-05	0.0	0.0
12	15.139	0.066	0.300	2.21e-04	0.0	0.16	1.37e-04	1.87e-03	1.65e-06	0.0	0.0
13	15.922	0.063	0.297	0.10	8.51e-05	7.63	6.73e-03	6.67e-03	5.89e-06	0.0	0.0
Risulta				1.092e+05		1.088e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.38		95.94		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
7	Edk	CDC=Ed (dinamico SLU) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.466
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.381 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.377 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.608
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	-147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	-147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	-12.20	0.0	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	-147.20	0.0	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	-135.00	0.0	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.655	0.377	0.381	0.05	3.99e-05	7.898e+04	69.7	6.86e-03	6.06e-06	0.0	0.0
2	3.162	0.316	0.381	9.972e+04	88.1	0.05	4.80e-05	1.35e-03	1.19e-06	0.0	0.0
3	3.821	0.262	0.381	7750.28	6.8	6.99e-03	6.17e-06	5.28e-05	0.0	0.0	0.0
4	4.045	0.247	0.381	0.02	1.54e-05	2.459e+04	21.7	1.05	9.31e-04	0.0	0.0
5	7.835	0.128	0.357	0.49	4.29e-04	0.60	5.30e-04	2.59e-03	2.29e-06	0.0	0.0
6	8.336	0.120	0.350	45.12	3.98e-02	0.0	0.0	1.29e-03	1.14e-06	0.0	0.0
7	9.585	0.104	0.335	0.01	1.18e-05	3.34e-03	2.95e-06	5926.83	5.2	0.0	0.0
8	10.671	0.094	0.326	8.22e-04	0.0	3816.37	3.4	0.08	7.24e-05	0.0	0.0
9	10.943	0.091	0.323	0.04	3.21e-05	0.22	1.93e-04	4123.01	3.6	0.0	0.0
10	10.944	0.091	0.323	9.25e-05	0.0	750.98	0.7	1.81	1.60e-03	0.0	0.0
11	11.781	0.085	0.317	1634.86	1.4	2.95e-03	2.60e-06	0.10	8.66e-05	0.0	0.0
12	15.017	0.067	0.300	0.02	1.39e-05	106.15	9.37e-02	2.05e-04	0.0	0.0	0.0
13	15.141	0.066	0.300	3.64e-04	0.0	0.19	1.71e-04	1.92e-03	1.69e-06	0.0	0.0
Risulta				1.092e+05		1.082e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.38		95.57		8.88			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
8	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: 0.317 sec.
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	0.0	-30.80	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	0.0	-30.80	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	0.0	-30.80	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	0.0	-30.80	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	0.0	-30.80	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	0.0	-30.80	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
	Hz	sec	g	g	g	g					
			daN	daN	daN	daN					
1	2.809	0.356	0.244	311.28	0.3	8.464e+04	74.7	0.03	2.88e-05	0.0	0.0
2	3.159	0.317	0.244	9.911e+04	87.5	535.47	0.5	9.97e-03	8.80e-06	0.0	0.0
3	3.758	0.266	0.244	626.82	0.6	1.501e+04	13.3	0.68	6.00e-04	0.0	0.0
4	3.836	0.261	0.244	7446.17	6.6	3669.37	3.2	0.18	1.61e-04	0.0	0.0
5	7.827	0.128	0.228	29.49	2.60e-02	0.97	8.54e-04	1.71e-06	0.0	0.0	0.0
6	8.323	0.120	0.220	45.84	4.05e-02	8.28e-05	0.0	1.26e-03	1.11e-06	0.0	0.0
7	9.584	0.104	0.204	0.01	1.03e-05	3.58e-03	3.16e-06	5925.66	5.2	0.0	0.0
8	10.283	0.097	0.197	0.01	9.24e-06	2020.80	1.8	0.08	6.64e-05	0.0	0.0
9	10.942	0.091	0.191	0.03	2.63e-05	0.0	0.0	4124.09	3.6	0.0	0.0
10	11.188	0.089	0.189	0.02	2.19e-05	2544.99	2.2	0.03	2.92e-05	0.0	0.0
11	11.818	0.085	0.184	1564.54	1.4	0.36	3.17e-04	0.08	6.86e-05	0.0	0.0
12	15.204	0.066	0.165	0.34	2.99e-04	4.13e-03	3.65e-06	3.10e-03	2.74e-06	0.0	0.0
13	15.803	0.063	0.162	15.64	1.38e-02	71.01	6.27e-02	1.40e-03	1.23e-06	0.0	0.0
Risulta				1.091e+05		1.085e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.37		95.80		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
9	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

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.316 sec.
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	0.0	30.80	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	0.0	30.80	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	0.0	30.80	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	0.0	30.80	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	0.0	30.80	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	0.0	30.80	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.809	0.356	0.244	287.80	0.3	8.467e+04	74.8	0.03	2.99e-05	0.0	0.0
2	3.160	0.316	0.244	9.919e+04	87.6	501.63	0.4	6.89e-04	0.0	0.0	0.0
3	3.759	0.266	0.244	590.21	0.5	1.516e+04	13.4	0.68	6.02e-04	0.0	0.0
4	3.836	0.261	0.244	7424.08	6.6	3528.29	3.1	0.19	1.66e-04	0.0	0.0
5	7.826	0.128	0.228	46.34	4.09e-02	0.96	8.49e-04	9.11e-03	8.05e-06	0.0	0.0
6	8.323	0.120	0.220	45.90	4.05e-02	6.87e-05	0.0	1.23e-03	1.09e-06	0.0	0.0
7	9.584	0.104	0.204	0.01	9.84e-06	3.33e-03	2.94e-06	5925.65	5.2	0.0	0.0
8	10.283	0.097	0.197	5.48e-03	4.83e-06	2020.89	1.8	0.07	6.47e-05	0.0	0.0
9	10.942	0.091	0.191	0.03	2.55e-05	0.0	0.0	4124.09	3.6	0.0	0.0
10	11.188	0.089	0.189	3.09e-03	2.73e-06	2545.14	2.2	0.03	2.72e-05	0.0	0.0
11	11.816	0.085	0.184	1540.34	1.4	0.19	1.68e-04	0.08	7.33e-05	0.0	0.0
12	15.205	0.066	0.165	0.31	2.75e-04	2.94e-03	2.59e-06	3.48e-04	0.0	0.0	0.0
13	15.823	0.063	0.162	17.91	1.58e-02	74.42	6.57e-02	0.02	1.83e-05	0.0	0.0
Risulta				1.091e+05		1.085e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.37		95.80		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
10	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: 0.341 sec.
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	12.20	0.0	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	147.20	0.0	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	135.00	0.0	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.933	0.341	0.244	0.26	2.34e-04	9.893e+04	87.2	0.15	1.30e-04	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x %	M efficace Y x %	M efficace Z x %	Energia	Energia x v			
				g	g	g					
2	3.162	0.316	0.244	9.972e+04	88.1	0.37	3.27e-04	1.42e-03	1.25e-06	0.0	0.0
3	3.653	0.274	0.244	0.01	1.28e-05	5422.02	4.8	0.64	5.68e-04	0.0	0.0
4	3.821	0.262	0.244	7750.31	6.8	0.06	5.01e-05	2.99e-05	0.0	0.0	0.0
5	7.837	0.128	0.228	0.49	4.29e-04	1.37	1.21e-03	2.23e-03	1.97e-06	0.0	0.0
6	8.336	0.120	0.220	45.12	3.98e-02	0.0	0.0	1.29e-03	1.14e-06	0.0	0.0
7	9.583	0.104	0.204	0.01	1.18e-05	0.01	9.66e-06	5924.53	5.2	0.0	0.0
8	9.740	0.103	0.202	1.79e-04	0.0	2098.46	1.8	0.02	2.21e-05	0.0	0.0
9	10.941	0.091	0.191	0.04	3.19e-05	4.38e-06	0.0	4123.37	3.6	0.0	0.0
10	11.768	0.085	0.184	10.31	9.10e-03	2359.43	2.1	0.04	3.33e-05	0.0	0.0
11	11.781	0.085	0.184	1624.55	1.4	15.06	1.33e-02	0.09	7.83e-05	0.0	0.0
12	15.139	0.066	0.165	2.21e-04	0.0	0.16	1.37e-04	1.87e-03	1.65e-06	0.0	0.0
13	15.922	0.063	0.162	0.10	8.51e-05	7.63	6.73e-03	6.67e-03	5.89e-06	0.0	0.0
Risulta				1.092e+05		1.088e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.38		95.94		8.87			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
11	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: 0.377 sec.
			numero di modi considerati: 13
			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			
620.00	8.252e+04	1468.89	308.00	-147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.021	0.0
520.00	1764.05	1499.17	308.00	-147.20	0.0	1449.09	308.00	1.218	0.052	0.0
460.00	583.05	123.58	308.00	-12.20	0.0	122.46	308.00	1.352	0.005	0.0
420.00	2023.42	1308.18	308.00	-147.20	0.0	1448.26	308.00	1.219	0.146	0.0
320.00	2.108e+04	2477.26	307.87	-135.00	0.0	1647.57	309.17	3.061	0.965	9.0722e-04
220.00	1964.57	1628.74	313.02	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
120.00	1964.57	1628.74	313.02	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.022	0.003
20.00	1355.06	1558.29	314.65	-135.00	0.0	1647.57	309.17	1.156	0.104	0.004
Risulta	1.133e+05									

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	2.655	0.377	0.244	0.05	3.99e-05	7.898e+04	69.7	6.86e-03	6.06e-06	0.0	0.0
2	3.162	0.316	0.244	9.972e+04	88.1	0.05	4.80e-05	1.35e-03	1.19e-06	0.0	0.0
3	3.821	0.262	0.244	7750.28	6.8	6.99e-03	6.17e-06	5.28e-05	0.0	0.0	0.0
4	4.045	0.247	0.244	0.02	1.54e-05	2.459e+04	21.7	1.05	9.31e-04	0.0	0.0
5	7.835	0.128	0.228	0.49	4.29e-04	0.60	5.30e-04	2.59e-03	2.29e-06	0.0	0.0
6	8.336	0.120	0.220	45.12	3.98e-02	0.0	0.0	1.29e-03	1.14e-06	0.0	0.0
7	9.585	0.104	0.204	0.01	1.18e-05	3.34e-03	2.95e-06	5926.83	5.2	0.0	0.0
8	10.671	0.094	0.193	8.22e-04	0.0	3816.37	3.4	0.08	7.24e-05	0.0	0.0
9	10.943	0.091	0.191	0.04	3.21e-05	0.22	1.93e-04	4123.01	3.6	0.0	0.0
10	10.944	0.091	0.191	9.25e-05	0.0	750.98	0.7	1.81	1.60e-03	0.0	0.0
11	11.781	0.085	0.184	1634.86	1.4	2.95e-03	2.60e-06	0.10	8.66e-05	0.0	0.0
12	15.017	0.067	0.166	0.02	1.39e-05	106.15	9.37e-02	2.05e-04	0.0	0.0	0.0
13	15.141	0.066	0.165	3.64e-04	0.0	0.19	1.71e-04	1.92e-03	1.69e-06	0.0	0.0
Risulta				1.092e+05		1.082e+05		1.005e+04			
In percentuale				96.38		95.57		8.88			

Cmb	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm	Pilas.	1000 etaT/h	etaT cm	inter. h cm
51	16	0.13	2.69e-03	20.0	17	1.13	0.07	60.0	19	1.02	0.06	60.0
	20	0.11	2.21e-03	20.0	22	0.11	2.22e-03	20.0	23	0.90	0.38	420.0
	24	0.10	2.05e-03	20.0	25	0.50	0.05	100.0	26	0.49	0.05	100.0
	27	0.47	0.05	100.0	28	0.47	0.05	100.0	29	0.50	0.05	100.0
	30	0.50	0.05	100.0	31	0.87	0.09	100.0	32	0.76	0.08	100.0
	33	0.89	0.09	100.0	34	0.88	0.09	100.0	35	0.96	0.10	100.0



	36	0.89	0.09	100.0	37	0.85	0.08	100.0	38	0.81	0.08	100.0
	39	0.70	0.07	100.0	40	0.86	0.09	100.0	41	0.67	0.07	100.0
	42	0.68	0.07	100.0	43	0.67	0.07	100.0	44	0.67	0.07	100.0
	45	0.69	0.07	100.0	46	1.21	0.05	40.0	47	0.49	0.05	100.0
	48	0.96	0.10	100.0	49	0.92	0.09	100.0	50	0.92	0.09	100.0
	51	0.92	0.09	100.0	52	0.93	0.09	100.0	53	0.92	0.09	100.0
	54	1.53	0.15	100.0	55	1.48	0.15	100.0	56	1.58	0.16	100.0
	57	1.59	0.16	100.0	58	1.70	0.17	100.0	59	1.54	0.15	100.0
	60	1.46	0.15	100.0	61	1.41	0.14	100.0	62	1.31	0.13	100.0
	63	1.56	0.16	100.0	64	1.26	0.13	100.0	65	1.29	0.13	100.0
	66	1.29	0.13	100.0	67	1.30	0.13	100.0	68	1.30	0.13	100.0
	69	0.85	0.08	100.0	70	0.94	0.09	100.0	71	1.18	0.12	100.0
	72	1.10	0.11	100.0	73	1.12	0.11	100.0	74	1.12	0.11	100.0
	75	1.11	0.11	100.0	76	1.10	0.11	100.0	77	1.49	0.15	100.0
	78	1.74	0.17	100.0	79	1.59	0.16	100.0	80	1.66	0.17	100.0
	81	1.67	0.17	100.0	82	1.48	0.15	100.0	83	1.35	0.14	100.0
	84	1.35	0.13	100.0	85	1.46	0.15	100.0	86	1.59	0.16	100.0
	87	1.46	0.15	100.0	88	1.48	0.15	100.0	89	1.50	0.15	100.0
	90	1.51	0.15	100.0	91	1.51	0.15	100.0	92	1.20	0.12	100.0
	93	1.19	0.12	100.0	94	1.15	0.11	100.0	95	1.16	0.12	100.0
	96	1.16	0.12	100.0	97	1.14	0.11	100.0	98	1.13	0.11	100.0
	99	0.75	0.08	100.0	100	0.83	0.08	100.0	101	0.87	0.09	100.0
	102	0.85	0.09	100.0	103	1.17	0.12	100.0	104	1.21	0.12	100.0
	105	1.25	0.13	100.0	106	1.26	0.13	100.0	107	1.31	0.13	100.0
	108	1.33	0.13	100.0	109	1.35	0.14	100.0	110	1.36	0.14	100.0
	111	1.34	0.13	100.0	112	1.27	0.13	100.0	113	1.07	0.04	40.0
	114	1.01	0.10	100.0	115	1.03	0.10	100.0	116	1.05	0.10	100.0
	117	1.08	0.11	100.0	118	1.18	0.12	100.0	119	0.97	0.10	100.0
	120	0.52	0.05	100.0	121	0.46	0.05	100.0	122	0.45	0.05	100.0
	123	0.64	0.06	100.0	124	0.98	0.10	100.0	125	1.04	0.10	100.0
	126	0.61	0.06	100.0	127	1.04	0.10	100.0	128	1.03	0.10	100.0
	129	1.04	0.10	100.0	130	1.04	0.10	100.0	131	1.02	0.10	100.0
	132	1.22	0.05	40.0	133	0.86	0.09	100.0	134	1.84	0.18	100.0
	135	1.83	0.18	100.0	136	1.82	0.18	100.0	137	1.81	0.18	100.0
	138	1.81	0.18	100.0	139	1.69	0.17	100.0	140	0.90	0.09	100.0
	141	0.73	0.07	100.0	142	0.25	0.02	100.0	143	0.35	0.03	100.0
	144	0.32	0.03	100.0	145	0.33	0.03	100.0	146	0.32	0.03	100.0
	147	1.40	0.14	100.0	148	1.37	0.14	100.0	149	1.36	0.14	100.0
	150	1.35	0.14	100.0	151	1.35	0.14	100.0	152	0.69	0.07	100.0
	153	1.12	0.04	40.0	154	0.88	0.09	100.0	155	0.28	5.64e-03	20.0
	156	1.76	0.18	100.0	157	3.50	0.35	100.0	158	4.29	0.43	100.0
	159	0.06	1.26e-03	20.0	160	0.06	1.20e-03	20.0	161	1.24	0.05	40.0
...												
82	348	0.06	1.22e-03	20.0	358	0.13	2.62e-03	20.0	359	2.30	0.14	60.0
Cmb	1000 etaT/h 4.49											

## 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	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	51	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	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	51	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	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	51	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	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...							
270	67	0.16	0.62	-0.07	4.47e-05	8.97e-05	-1.60e-04
Nodo		Traslazione X	Traslazione Y	Traslazione Z	Rotazione X	Rotazione Y	Rotazione Z
		-1.78	-1.98	-0.67	-6.99e-03	-7.20e-03	-5.40e-03
		0.90	1.97	0.07	7.36e-03	2.64e-03	5.73e-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	6	-1.35	550.25	-3679.01	-1.412e+05	1572.01	-5.35

1	7	-0.10	495.41	-1453.42	-1.348e+05	1709.26	-6.41
1	10	1.00	971.75	-3402.95	-2.382e+05	595.04	-9.72
1	11	2.25	916.92	-1177.36	-2.317e+05	732.29	-10.77
1	15	-0.65	337.91	-1552.67	-9.080e+04	1024.87	-4.23
1	16	-1.13	369.89	-2686.16	-9.453e+04	1002.15	-3.55
1	17	0.92	618.91	-1368.62	-1.554e+05	373.55	-7.14
1	18	0.44	650.89	-2502.12	-1.592e+05	350.84	-6.46
1	25	-253.88	822.18	-2397.97	-2.450e+05	-9.031e+04	-33.08
1	45	-123.31	2248.87	-745.55	-6.861e+05	-4.432e+04	-84.68
1	47	14.99	2247.94	-528.51	-6.858e+05	5270.66	-84.66
1	50	-19.26	-2150.97	-4787.41	6.742e+05	-5994.83	85.98
1	57	-163.61	544.74	-2491.20	-1.592e+05	-5.806e+04	-20.98
1	77	-79.86	1459.84	-1431.31	-4.422e+05	-2.855e+04	-54.08
1	79	8.85	1459.24	-1292.10	-4.420e+05	3251.03	-54.06
1	82	-13.12	-1362.28	-4023.82	4.304e+05	-3975.20	55.39
2	2	49.98	1009.60	-5065.36	-1.681e+05	1.543e+04	28.47
2	7	542.62	809.62	23.39	-1.481e+05	5.527e+04	96.53
2	10	-203.04	1643.74	-3651.89	-2.730e+05	-1.017e+04	-18.07
2	11	-103.48	1522.41	1075.49	-2.594e+05	-8300.21	-16.92
2	14	25.24	680.41	-3776.94	-1.130e+05	1.012e+04	18.86
2	15	341.56	558.10	-984.49	-1.010e+05	3.642e+04	64.05
2	17	-89.17	1033.30	-283.09	-1.753e+05	-5958.35	-11.59
2	18	-143.44	1103.17	-2834.62	-1.829e+05	-6948.05	-12.17
2	23	3340.91	871.74	1.109e+04	-1.695e+05	1.439e+05	77.14
2	25	-4057.56	1237.36	-1.520e+04	-2.424e+05	-1.697e+05	-102.95
2	26	-3548.84	-649.80	-2.118e+04	1.434e+05	-1.481e+05	-79.91
2	45	-2061.60	3311.08	971.29	-6.670e+05	-8.516e+04	-66.79
2	55	2105.62	598.94	5307.08	-1.134e+05	9.158e+04	48.90
2	57	-2639.85	833.45	-1.156e+04	-1.602e+05	-1.096e+05	-66.44
2	58	-2313.56	-377.00	-1.539e+04	8.732e+04	-9.572e+04	-51.66
2	77	-1359.62	2163.56	-1184.81	-4.325e+05	-5.537e+04	-43.31
3	6	313.65	-796.46	-8839.05	1.370e+05	8839.68	-5.84
3	11	36.65	617.01	-3041.71	-1.444e+05	1311.88	-11.58
3	16	217.00	-581.41	-6328.24	1.018e+05	6048.77	-3.88
3	17	44.17	285.24	-3116.64	-7.019e+04	1263.69	-7.68
3	24	4106.27	-1239.66	-2.058e+04	3.262e+05	1.677e+05	34.73
3	25	-3883.39	-250.58	9575.02	-1.809e+04	-1.631e+05	-33.42
3	44	2236.55	-2164.28	-1.419e+04	6.478e+05	8.750e+04	88.15
3	56	2673.78	-1062.33	-1.517e+04	2.645e+05	1.084e+05	22.51
3	57	-2450.90	-427.91	4168.57	4.364e+04	-1.038e+05	-21.20
3	76	1474.51	-1655.39	-1.108e+04	4.708e+05	5.695e+04	56.78
4	6	12.94	-807.20	-8211.12	1.408e+05	4516.45	-5.95
4	11	1.55	595.75	-2998.55	-1.368e+05	563.98	-11.79
4	16	8.64	-588.55	-5902.36	1.043e+05	3016.19	-3.95
4	17	1.06	271.13	-3069.71	-6.515e+04	389.05	-7.82
4	24	288.39	-1185.82	-5794.83	3.075e+05	9.682e+04	34.82
4	44	142.83	-2011.40	-6476.98	5.948e+05	4.822e+04	88.57
...							
27	70	-57.73	-425.52	-4431.89	5598.78	-1.779e+04	0.25
Nodo		Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		-4072.95	-4551.43	-2.764e+04	-7.764e+05	-2.006e+05	-861.05
		4106.27	4720.81	1.179e+04	7.537e+05	2.041e+05	854.83
Nodo	Cmb	Azione X	Azione Y	Azione Z	Azione RX	Azione RY	Azione RZ
		daN	daN	daN	daN cm	daN cm	daN cm
1	50	-19.26	-2150.97	-4787.41	6.742e+05	-5994.83	85.98
	47	14.99	2247.94	-528.51	-6.858e+05	5270.66	-84.66
	45	-123.31	2248.87	-745.55	-6.861e+05	-4.432e+04	-84.68
	44	119.03	-2151.91	-4570.37	6.745e+05	4.359e+04	86.00
	25	-253.88	822.18	-2397.97	-2.450e+05	-9.031e+04	-33.08
2	24	249.61	-725.22	-2917.95	2.334e+05	8.959e+04	34.40
	26	-3548.84	-649.80	-2.118e+04	1.434e+05	-1.481e+05	-79.91
	23	3340.91	871.74	1.109e+04	-1.695e+05	1.439e+05	77.14
	45	-2061.60	3311.08	971.29	-6.670e+05	-8.516e+04	-66.79
	44	1853.66	-3089.14	-1.105e+04	6.409e+05	8.103e+04	64.03
3	25	-4057.56	1237.36	-1.520e+04	-2.424e+05	-1.697e+05	-102.95
	24	3849.62	-1015.42	5118.42	2.163e+05	1.656e+05	100.18
	24	4106.27	-1239.66	-2.058e+04	3.262e+05	1.677e+05	34.73
	25	-3883.39	-250.58	9575.02	-1.809e+04	-1.631e+05	-33.42
	45	-2013.67	674.05	3186.75	-3.397e+05	-8.291e+04	-86.84
	44	2236.55	-2164.28	-1.419e+04	6.478e+05	8.750e+04	88.15

4	25	-3883.39	-250.58	9575.02	-1.809e+04	-1.631e+05	-33.42
	24	4106.27	-1239.66	-2.058e+04	3.262e+05	1.677e+05	34.73
	6	12.94	-807.20	-8211.12	1.408e+05	4516.45	-5.95
	11	1.55	595.75	-2998.55	-1.368e+05	563.98	-11.79
	45	-141.88	523.53	-4381.02	-2.875e+05	-4.785e+04	-87.24
	44	142.83	-2011.40	-6476.98	5.948e+05	4.822e+04	88.57
	25	-287.44	-302.06	-5063.16	-214.91	-9.646e+04	-33.49
	24	288.39	-1185.82	-5794.83	3.075e+05	9.682e+04	34.82
5	2	5.78	-684.66	-8213.57	1.282e+05	2047.39	-6.12
	11	1.44	573.51	-3017.99	-1.289e+05	514.77	-12.08
	45	-142.20	375.14	-4540.45	-2.363e+05	-4.796e+04	-87.66
	44	143.53	-1860.50	-6315.33	5.427e+05	4.841e+04	89.00
	25	-287.13	-349.98	-5216.88	1.634e+04	-9.641e+04	-33.60
	24	288.47	-1135.39	-5638.89	2.900e+05	9.686e+04	34.95
	25	-4048.11	-391.15	-1.998e+04	3.074e+04	-1.668e+05	-33.68
	24	3846.21	-1091.75	9089.97	2.748e+05	1.634e+05	35.04
	37	-1555.25	288.33	-8662.65	-2.074e+05	-6.263e+04	-36.80
	36	1353.36	-1771.23	-2232.32	5.129e+05	5.922e+04	38.16
	25	-4048.11	-391.15	-1.998e+04	3.074e+04	-1.668e+05	-33.68
	24	3846.21	-1091.75	9089.97	2.748e+05	1.634e+05	35.04
7	24	4060.78	-1052.73	-2.030e+04	2.614e+05	1.652e+05	35.06
	25	-3821.62	-427.52	9503.12	4.322e+04	-1.603e+05	-33.79
	37	-1351.97	242.78	711.57	-1.912e+05	-5.831e+04	-37.45
	36	1591.12	-1723.03	-1.150e+04	4.958e+05	6.321e+04	38.72
	25	-3821.62	-427.52	9503.12	4.322e+04	-1.603e+05	-33.79
	24	4060.78	-1052.73	-2.030e+04	2.614e+05	1.652e+05	35.06
	2	100.72	-614.79	-8045.64	1.193e+05	1.754e+04	449.14
	11	119.34	379.21	-2907.61	-9.109e+04	1.984e+04	-8.40
	35	306.59	131.70	-4420.82	-1.650e+05	6.705e+04	-162.95
	38	-297.32	-1359.69	-6153.50	4.267e+05	-6.534e+04	854.83
	25	-931.86	-662.41	-5271.08	1.127e+05	-1.983e+05	151.67
	24	941.13	-565.58	-5303.24	1.490e+05	2.001e+05	540.22
9	6	137.53	-262.85	-1.387e+04	-2.220e+04	2.492e+04	36.19
	11	121.63	1020.57	-3143.69	-1.873e+05	2.025e+04	52.03
	41	-218.08	984.41	-6812.78	-3.055e+05	-4.385e+04	255.16
	40	217.21	-1770.44	-1.061e+04	3.902e+05	4.427e+04	-244.13
	25	-974.77	-200.86	-8227.72	-1807.09	-2.037e+05	283.63
	24	973.91	-585.17	-9194.04	8.651e+04	2.041e+05	-272.59
	6	143.56	-561.46	-1.583e+04	5146.23	2.573e+04	13.39
	11	129.08	1239.48	-3432.59	-2.149e+05	2.123e+04	9.81
	35	308.12	1402.36	-8171.75	-3.823e+05	6.716e+04	9.21
	38	-307.54	-2660.31	-1.134e+04	5.161e+05	-6.673e+04	4.79
	25	-953.12	-450.89	-9628.76	2.836e+04	-2.015e+05	329.81
	24	953.71	-807.06	-9885.79	1.054e+05	2.019e+05	-315.81
11	40	207.97	-3782.42	-9629.00	7.253e+05	4.292e+04	-242.93
	41	-204.12	3456.58	243.41	-6.956e+05	-4.220e+04	249.59
	41	-204.12	3456.58	243.41	-6.956e+05	-4.220e+04	249.59
	40	207.97	-3782.42	-9629.00	7.253e+05	4.292e+04	-242.93
	25	-931.36	92.35	-4380.00	-3.470e+04	-1.989e+05	463.47
	24	935.21	-418.19	-5005.59	6.440e+04	1.996e+05	-456.81
	45	-20.08	2144.42	-4781.13	-6.722e+05	-6316.26	-84.67
	44	14.32	-2256.42	-522.31	6.885e+05	5014.75	85.99
	45	-20.08	2144.42	-4781.13	-6.722e+05	-6316.26	-84.67
	44	14.32	-2256.42	-522.31	6.885e+05	5014.75	85.99
	34	-254.75	-826.65	-2388.88	2.464e+05	-9.064e+04	34.38
	31	248.99	714.65	-2914.56	-2.301e+05	8.934e+04	-33.06
13	33	-3565.45	646.66	-2.111e+04	-1.428e+05	-1.488e+05	80.62
	32	3330.55	-883.16	1.116e+04	1.720e+05	1.435e+05	-76.61
	45	-348.84	3080.14	-1.881e+04	-6.392e+05	-1.202e+04	-10.88
	44	113.94	-3316.63	8866.61	6.684e+05	6755.41	14.89
	34	-4072.95	-1240.60	-1.513e+04	2.430e+05	-1.704e+05	103.61
	31	3838.05	1004.11	5179.96	-2.138e+05	1.651e+05	-99.61
	31	4093.37	1236.05	-2.053e+04	-3.249e+05	1.672e+05	-33.38
	34	-3900.32	252.01	9637.38	1.760e+04	-1.638e+05	34.72
	45	37.87	2163.25	-6015.53	-6.475e+05	-3780.06	-86.80
	44	155.18	-675.20	-4880.36	3.401e+05	7213.20	88.14
	34	-3900.32	252.01	9637.38	1.760e+04	-1.638e+05	34.72
	31	4093.37	1236.05	-2.053e+04	-3.249e+05	1.672e+05	-33.38
15	10	16.35	2641.17	-8547.65	-5.196e+05	5868.55	-10.72
	13	9.58	1016.36	-3299.22	-1.951e+05	3398.02	-4.65
	45	-15.64	2012.73	-6442.26	-5.953e+05	-5301.12	-87.24
	44	14.82	-522.17	-4417.95	2.870e+05	5037.76	88.58

16	34	-288.46	305.99	-5066.03	-1165.99	-9.682e+04	34.80
	31	287.64	1184.57	-5794.18	-3.071e+05	9.655e+04	-33.46
	10	17.05	2620.94	-8529.52	-5.124e+05	6043.34	-11.00
	15	13.91	1096.80	-3288.73	-2.031e+05	4955.72	-4.76
	45	-14.79	1864.34	-6351.70	-5.440e+05	-5088.16	-87.66
17	44	14.34	-371.28	-4510.86	2.349e+05	4902.64	89.00
	34	-288.15	356.35	-5218.22	-1.859e+04	-9.678e+04	34.92
	31	287.71	1136.71	-5644.33	-2.905e+05	9.659e+04	-33.58
	34	-4063.94	399.76	-2.005e+04	-3.378e+04	-1.674e+05	35.01
	31	3834.14	1095.77	9039.56	-2.762e+05	1.629e+05	-33.66
18	37	-843.52	1777.53	-1.041e+04	-5.151e+05	-3.238e+04	-36.80
	36	613.71	-282.00	-597.61	2.051e+05	2.784e+04	38.15
	34	-4063.94	399.76	-2.005e+04	-3.378e+04	-1.674e+05	35.01
	31	3834.14	1095.77	9039.56	-2.762e+05	1.629e+05	-33.66
	31	4049.52	1059.75	-2.029e+04	-2.639e+05	1.648e+05	-33.66
19	34	-3837.43	438.42	9521.63	-4.707e+04	-1.610e+05	35.13
	37	-598.93	1731.96	-3320.99	-4.990e+05	-2.708e+04	-37.35
	36	811.02	-233.78	-7444.25	1.880e+05	3.087e+04	38.82
	34	-3837.43	438.42	9521.63	-4.707e+04	-1.610e+05	35.13
	31	4049.52	1059.75	-2.029e+04	-2.639e+05	1.648e+05	-33.66
20	10	124.12	2033.74	-8374.06	-4.158e+05	2.363e+04	-824.69
	15	89.89	838.98	-3170.55	-1.620e+05	1.744e+04	-306.93
	41	-290.99	1370.80	-6195.18	-4.307e+05	-6.431e+04	-861.05
	40	297.65	-124.82	-4461.66	1.616e+05	6.526e+04	155.78
	34	-912.74	666.39	-5313.65	-1.153e+05	-1.954e+05	-163.29
21	31	919.40	579.59	-5343.19	-1.537e+05	1.964e+05	-541.98
	10	120.92	1908.68	-1.487e+04	-2.820e+05	2.327e+04	75.43
	13	63.18	396.86	-3974.60	-7.203e+04	1.233e+04	30.91
	35	212.04	1787.59	-1.067e+04	-3.950e+05	4.342e+04	252.56
	38	-215.01	-966.88	-6870.27	3.006e+05	-4.367e+04	-249.87
22	34	-954.54	218.39	-8287.64	-2908.27	-2.006e+05	-270.85
	31	951.58	602.32	-9249.82	-9.151e+04	2.004e+05	273.55
	10	127.45	2666.89	-1.665e+04	-3.658e+05	2.418e+04	21.20
	13	68.25	561.33	-4092.86	-9.021e+04	1.300e+04	9.70
	35	208.02	2693.49	-1.141e+04	-5.239e+05	4.283e+04	175.12
23	38	-209.08	-1369.63	-8226.71	3.746e+05	-4.301e+04	-181.34
	34	-933.60	483.29	-9685.33	-3.591e+04	-1.985e+05	-318.59
	31	932.53	840.56	-9946.66	-1.134e+05	1.983e+05	312.37
	35	203.80	4720.81	-1.179e+04	-7.764e+05	4.230e+04	140.45
	38	-201.76	-4551.43	4256.84	7.537e+05	-4.220e+04	-147.84
24	35	203.80	4720.81	-1.179e+04	-7.764e+05	4.230e+04	140.45
	38	-201.76	-4551.43	4256.84	7.537e+05	-4.220e+04	-147.84
	34	-914.85	-241.14	-3218.89	4.220e+04	-1.965e+05	-423.59
	31	916.89	410.52	-4312.85	-6.485e+04	1.966e+05	416.20
	6	61.36	-464.04	-2507.34	1.266e+04	1.686e+04	117.81
25	11	42.64	632.66	-435.93	-1.232e+05	1.175e+04	42.72
	35	223.25	752.57	-1175.03	-2.074e+05	5.874e+04	49.16
	38	-220.54	-1734.99	-2022.19	3.105e+05	-5.772e+04	90.88
	25	-640.64	-335.60	-1473.05	1.948e+04	-1.684e+05	364.05
	24	643.36	-646.82	-1724.18	8.364e+04	1.695e+05	-224.00
26	10	62.90	1752.74	-2885.11	-2.391e+05	1.718e+04	-96.71
	13	34.38	477.51	-755.08	-7.106e+04	9283.54	-30.36
	41	-218.91	1747.01	-2056.38	-3.130e+05	-5.726e+04	-94.90
	40	218.26	-735.66	-1208.66	2.039e+05	5.743e+04	-46.50
	34	-635.10	341.80	-1508.05	-2.077e+04	-1.670e+05	-361.15
27	31	634.44	669.56	-1756.99	-8.839e+04	1.671e+05	219.75
	45	-18.55	827.12	-1.208e+04	-9466.00	-7991.98	-1.74
	44	18.49	-774.04	1.179e+04	8991.10	7985.13	1.56
	45	-18.55	827.12	-1.208e+04	-9466.00	-7991.98	-1.74
	44	18.49	-774.04	1.179e+04	8991.10	7985.13	1.56
28	25	-44.35	312.60	-4436.46	-3494.84	-1.847e+04	-3.42
	24	44.30	-259.51	4145.33	3019.93	1.846e+04	3.24
	50	-18.61	-828.74	-1.211e+04	9484.27	-8026.77	1.75
	47	18.41	772.01	1.176e+04	-8966.72	7939.70	-1.55
	47	18.41	772.01	1.176e+04	-8966.72	7939.70	-1.55
29	50	-18.61	-828.74	-1.211e+04	9484.27	-8026.77	1.75
	34	-44.45	-313.68	-4452.90	3505.11	-1.851e+04	3.43
	31	44.24	256.95	4108.12	-2987.56	1.843e+04	-3.23
	38	-89.19	-664.37	-5519.18	8788.41	-2.748e+04	0.40
	35	86.27	667.80	545.13	-9001.58	2.654e+04	-0.43
30	35	86.27	667.80	545.13	-9001.58	2.654e+04	-0.43
	38	-89.19	-664.37	-5519.18	8788.41	-2.748e+04	0.40

34	-288.40	-44.90	-2698.32	515.49	-8.904e+04	0.85
31	285.48	48.33	-2275.73	-728.66	8.810e+04	-0.88

## Risultati elementi tipo trave

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastr**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

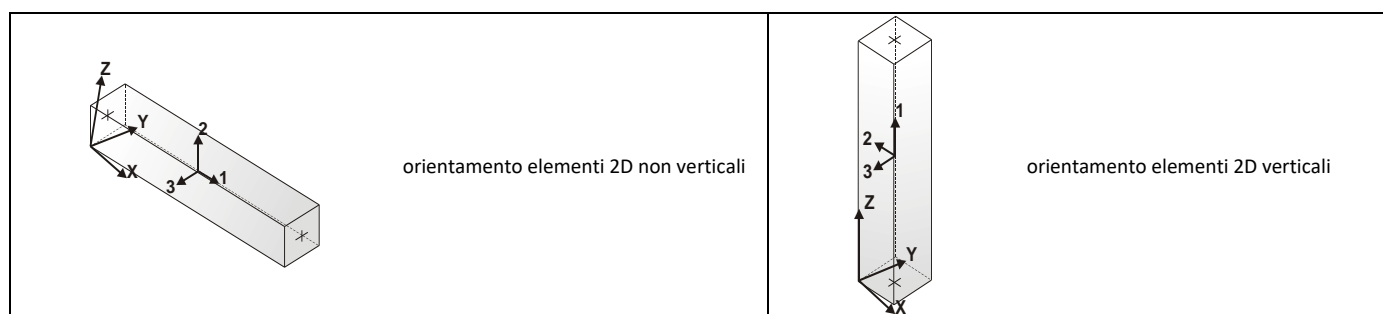
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

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

<b>Pilas.</b>	numero dell'elemento pilastr
<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
16	2	-4.254e+05	1.236e+04	-3.87e-03	0.0	0.0	-9289.62	2366.27	-408.94	-7.28	1.236e+04	-4.727e+05
		-4.727e+05	4184.37	2.34e-04	0.0	10.0	-9278.81	2366.27	-408.94	-7.28	8273.77	-4.491e+05
						20.0	-9267.99	2366.27	-408.94	-7.28	4184.37	-4.254e+05
16	3	-2.471e+05	1.035e+04	-2.25e-03	0.0	0.0	-4179.97	1411.17	-304.96	-7.29	1.035e+04	-2.754e+05
		-2.754e+05	4255.26	2.02e-04	0.0	10.0	-4171.65	1411.17	-304.96	-7.29	7304.83	-2.613e+05
						20.0	-4163.33	1411.17	-304.96	-7.29	4255.26	-2.471e+05
16	6	-4.401e+05	1.560e+04	-4.01e-03	0.0	0.0	-9628.10	2504.06	-505.07	-7.27	1.560e+04	-4.902e+05
		-4.902e+05	5502.57	2.97e-04	0.0	10.0	-9617.28	2504.06	-505.07	-7.27	1.055e+04	-4.652e+05
						20.0	-9606.46	2504.06	-505.07	-7.27	5502.57	-4.401e+05
16	10	-5.207e+05	1.531e+04	-4.73e-03	0.0	0.0	-9609.27	2876.06	-478.97	-12.15	1.531e+04	-5.783e+05
		-5.783e+05	5730.02	2.94e-04	0.0	10.0	-9598.45	2876.06	-478.97	-12.15	1.052e+04	-5.495e+05
						20.0	-9587.64	2876.06	-478.97	-12.15	5730.02	-5.207e+05
16	13	-1.921e+05	7260.91	-1.75e-03	0.0	0.0	-3850.91	1087.38	-221.88	-4.86	7260.91	-2.139e+05
		-2.139e+05	2823.33	1.40e-04	0.0	10.0	-3842.59	1087.38	-221.88	-4.86	5042.12	-2.030e+05
						20.0	-3834.27	1087.38	-221.88	-4.86	2823.33	-1.921e+05
16	14	-2.946e+05	8385.31	-2.68e-03	0.0	0.0	-6618.79	1636.15	-280.06	-4.85	8385.31	-3.273e+05
		-3.273e+05	2784.17	1.58e-04	0.0	10.0	-6610.47	1636.15	-280.06	-4.85	5584.74	-3.109e+05
						20.0	-6602.14	1636.15	-280.06	-4.85	2784.17	-2.946e+05
16	16	-3.044e+05	1.055e+04	-2.77e-03	0.0	0.0	-6844.44	1728.01	-344.14	-4.85	1.055e+04	-3.389e+05
		-3.389e+05	3662.98	2.00e-04	0.0	10.0	-6836.12	1728.01	-344.14	-4.85	7104.40	-3.216e+05
						20.0	-6827.79	1728.01	-344.14	-4.85	3662.98	-3.044e+05
16	18	-3.581e+05	1.035e+04	-3.25e-03	0.0	0.0	-6831.89	1976.01	-326.74	-8.10	1.035e+04	-3.976e+05
		-3.976e+05	3814.61	1.98e-04	0.0	10.0	-6823.56	1976.01	-326.74	-8.10	7082.02	-3.779e+05
						20.0	-6815.24	1976.01	-326.74	-8.10	3814.61	-3.581e+05
16	31	-3.290e+05	1.852e+05	-2.93e-03	0.0	0.0	-2.202e+04	1338.84	-4525.31	-46.09	1.852e+05	-3.558e+05
		-3.558e+05	9.470e+04	3.76e-03	0.0	10.0	-2.201e+04	1338.84	-4525.31	-46.09	1.400e+05	-3.424e+05
						20.0	-2.200e+04	1338.84	-4525.31	-46.09	9.470e+04	-3.290e+05
16	34	967.64	-9.484e+04	-3.90e-05	0.0	0.0	1.121e+04	418.78	4320.78	46.12	-1.813e+05	-7407.94
		-7407.94	-1.813e+05	-3.70e-03	0.0	10.0	1.121e+04	418.78	4320.78	46.12	-1.380e+05	-3220.15
						20.0	1.122e+04	418.78	4320.78	46.12	-9.484e+04	967.64
16	47	-6.393e+05	9.554e+04	-5.66e-03	0.0	0.0	-1.466e+04	2203.84	-2433.61	-98.00	9.554e+04	-6.834e+05
		-6.834e+05	4.689e+04	1.93e-03	0.0	10.0	-1.465e+04	2203.84	-2433.61	-98.00	7.121e+04	-6.613e+05
						20.0	-1.465e+04	2203.84	-2433.61	-98.00	4.689e+04	-6.393e+05

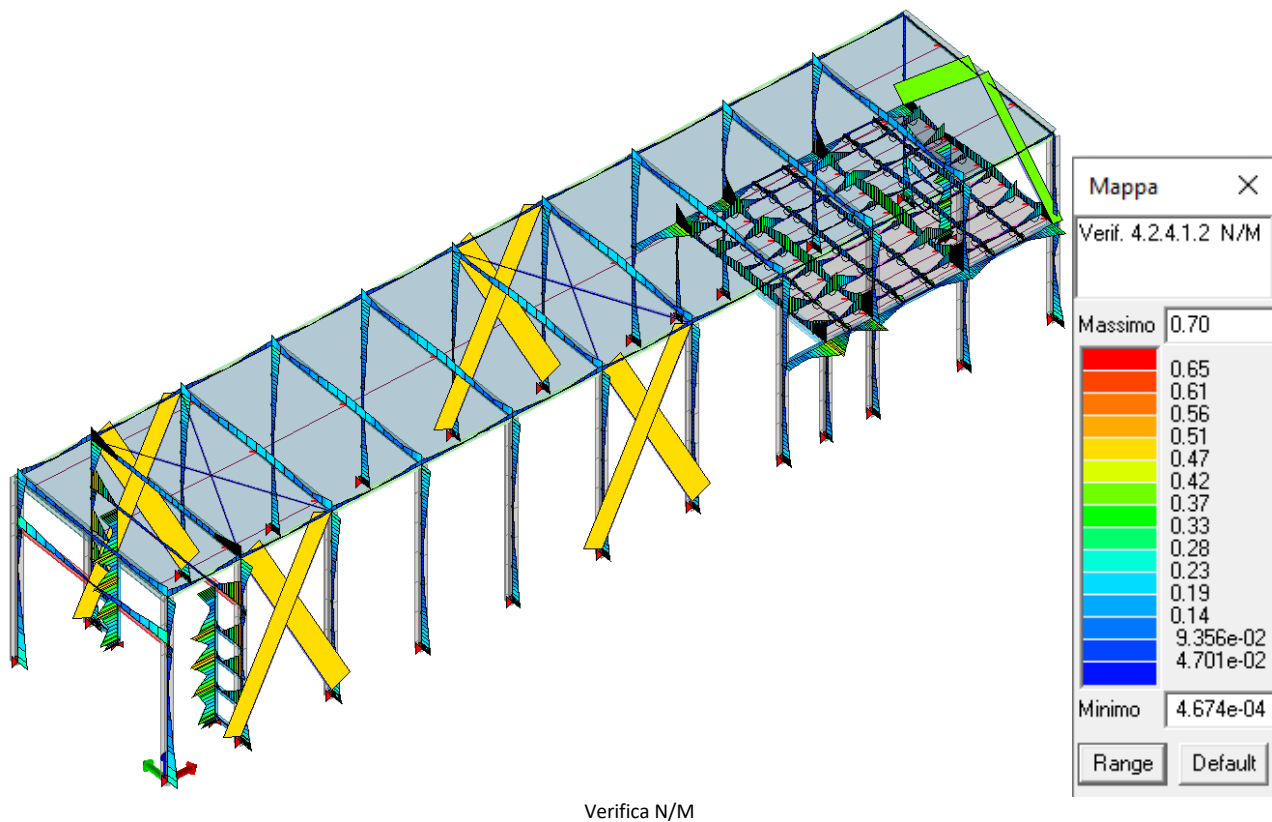
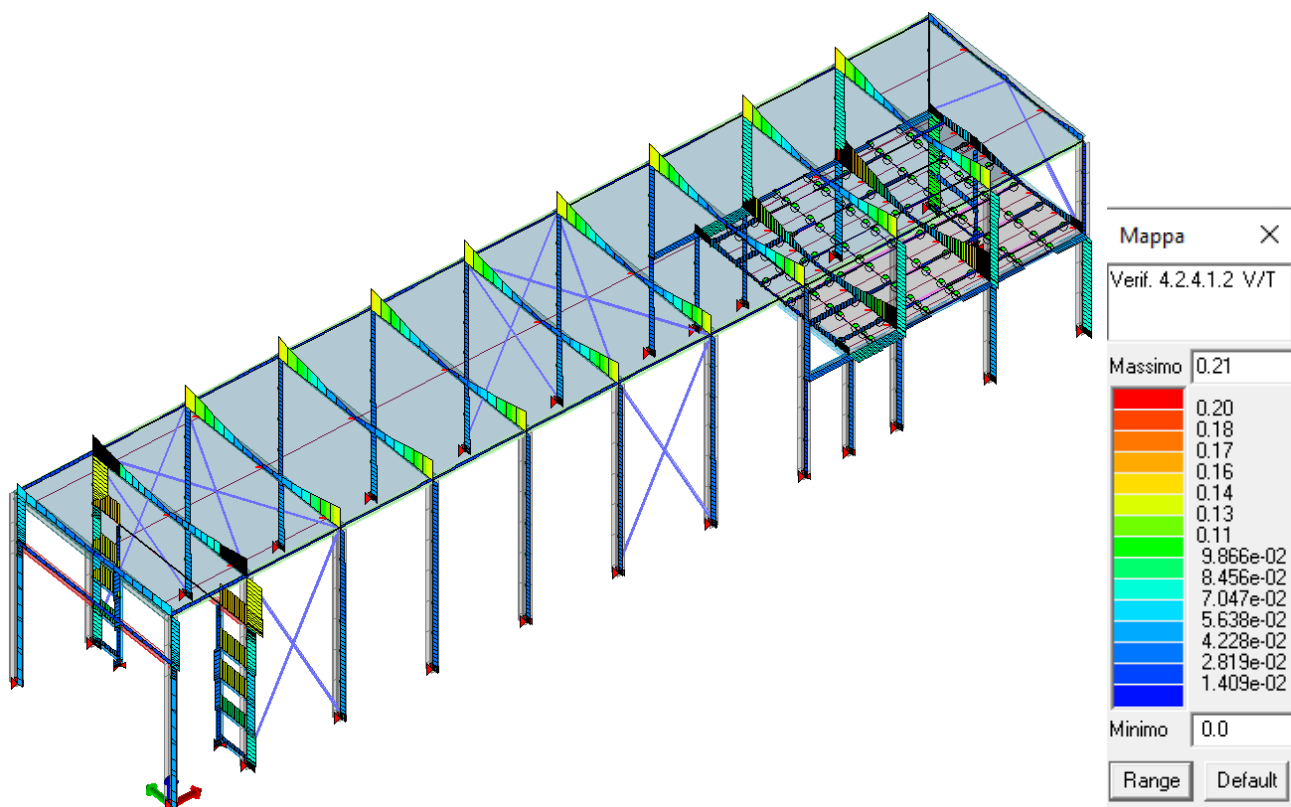
16	50	3.202e+05 3.112e+05	-4.703e+04 -9.159e+04	2.68e-03 -1.86e-03	0.0 0.0	0.0 10.0 20.0	3848.23 3856.55 3864.87	-446.23 -446.23 -446.23	2229.08 2229.08 2229.08	98.03 98.03 98.03	-9.159e+04 -6.931e+04 -4.703e+04	3.202e+05 3.157e+05 3.112e+05
16	63	-2.699e+05 -2.933e+05	1.195e+05 6.072e+04	-2.41e-03 2.43e-03	0.0 0.0	0.0 10.0 20.0	-1.606e+04 -1.605e+04 -1.605e+04	1173.87 1173.87 1173.87	-2939.26 -2939.26 -2939.26	-29.55 -29.55 -29.55	1.195e+05 9.011e+04 6.072e+04	-2.933e+05 -2.816e+05 -2.699e+05
16	66	-5.820e+04 -6.987e+04	-6.086e+04 -1.156e+05	-5.58e-04 -2.36e-03	0.0 0.0	0.0 10.0 20.0	5248.58 5256.90 5265.22	583.74 583.74 583.74	2734.73 2734.73 2734.73	29.58 29.58 29.58	-1.156e+05 -8.821e+04 -6.086e+04	-6.987e+04 -6.403e+04 -5.820e+04
16	79	-4.689e+05 -5.034e+05	6.199e+04 3.005e+04	-4.16e-03 1.25e-03	0.0 0.0	0.0 10.0 20.0	-1.134e+04 -1.134e+04 -1.133e+04	1728.70 1728.70 1728.70	-1597.62 -1597.62 -1597.62	-62.85 -62.85 -62.85	6.199e+04 4.602e+04 3.005e+04	-5.034e+05 -4.861e+05 -4.689e+05
16	82	1.408e+05 1.402e+05	-3.019e+04 -5.804e+04	1.19e-03 -1.18e-03	0.0 0.0	0.0 10.0 20.0	529.39 537.71 546.03	28.91 28.91 28.91	1393.09 1393.09 1393.09	62.88 62.88 62.88	-5.804e+04 -4.412e+04 -3.019e+04	1.402e+05 1.405e+05 1.408e+05
...												
242	82	-1.211e+05	-4590.85	-0.03	0.0	420.0	-3542.63	-1353.75	15.36	61.25	1774.33	-1.211e+05
Pilas.		M3 mx/mn	M2 mx/mn	D 2 / D 3	Q 2 / Q 3		N	V 2	V 3	T		
		-9.574e+05	-1.881e+05	-1.50	-543.06		-2.252e+04	-6741.00	-4526.50	-874.33		
		9.575e+05	1.852e+05	1.50	286.44		1.311e+04	6740.38	4488.29	874.34		
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	2	1771.33 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.12 0.0	0.0 335.4 670.8	60.86 81.99 103.11	10.56 0.0 -10.56	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1771.33 0.0
1	7	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	513.70 529.94 546.19	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	14	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	20.65 36.90 53.15	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	15	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	292.65 308.90 325.15	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	31	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	8813.40 8829.64 8845.89	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	34	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	-9329.09 -9312.84 -9296.59	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	63	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	5560.56 5576.81 5593.06	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
1	66	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	-6076.26 -6060.01 -6043.76	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	7	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	209.30 225.55 241.80	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	10	1771.33 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-21.12 0.0	0.0 335.4 670.8	-345.73 -324.61 -303.49	10.56 0.0 -10.56	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1771.33 0.0
2	15	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	89.78 106.03 122.28	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	18	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	-250.39 -234.14 -217.89	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	24	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	8813.47 8829.72 8845.97	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	25	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	-9328.85 -9312.60 -9296.35	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	56	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	5560.66 5576.91 5593.16	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0
2	57	1362.56 0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	-16.25 0.0	0.0 335.4 670.8	-6076.04 -6059.79 -6043.54	8.12 0.0 -8.12	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0 1362.56 0.0

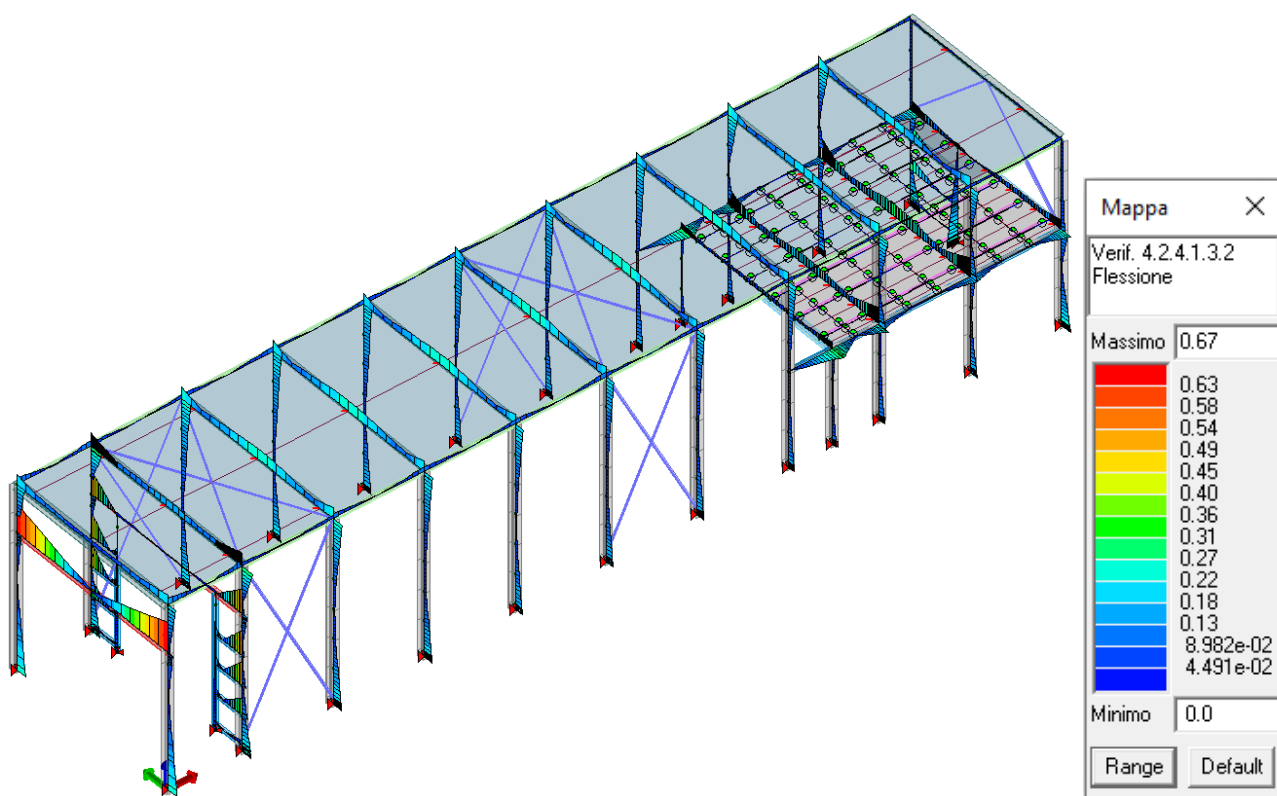


...												
254	74	-4.105e+05	-7645.10	-0.09	0.0	616.0	1188.05	-1645.49	24.61	-7.09	7513.31	-2.065e+04
<b>Trave</b>		<b>M3 mx/mn</b>	<b>M2 mx/mn</b>	<b>D 2 / D 3</b>	<b>Q 2 / Q 3</b>		<b>N</b>	<b>V 2</b>	<b>V 3</b>	<b>T</b>		
		-8.754e+05	-1.573e+04	-1.30	-1.576e+04		-9462.26	-8244.62	-206.92	-127.86		
		5.599e+05	1.619e+04	0.45	35.51		9001.71	7661.03	233.72	127.86		

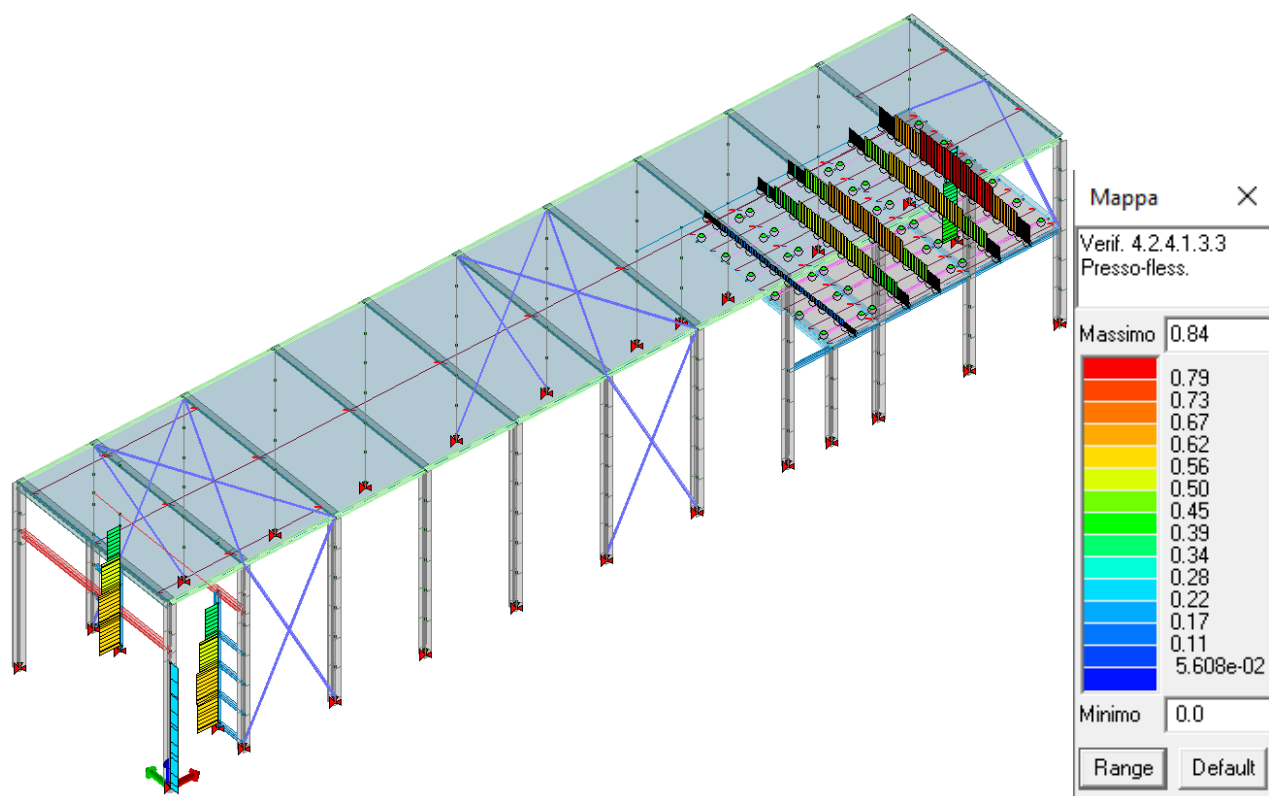
## DIAGRAMMI E CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

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

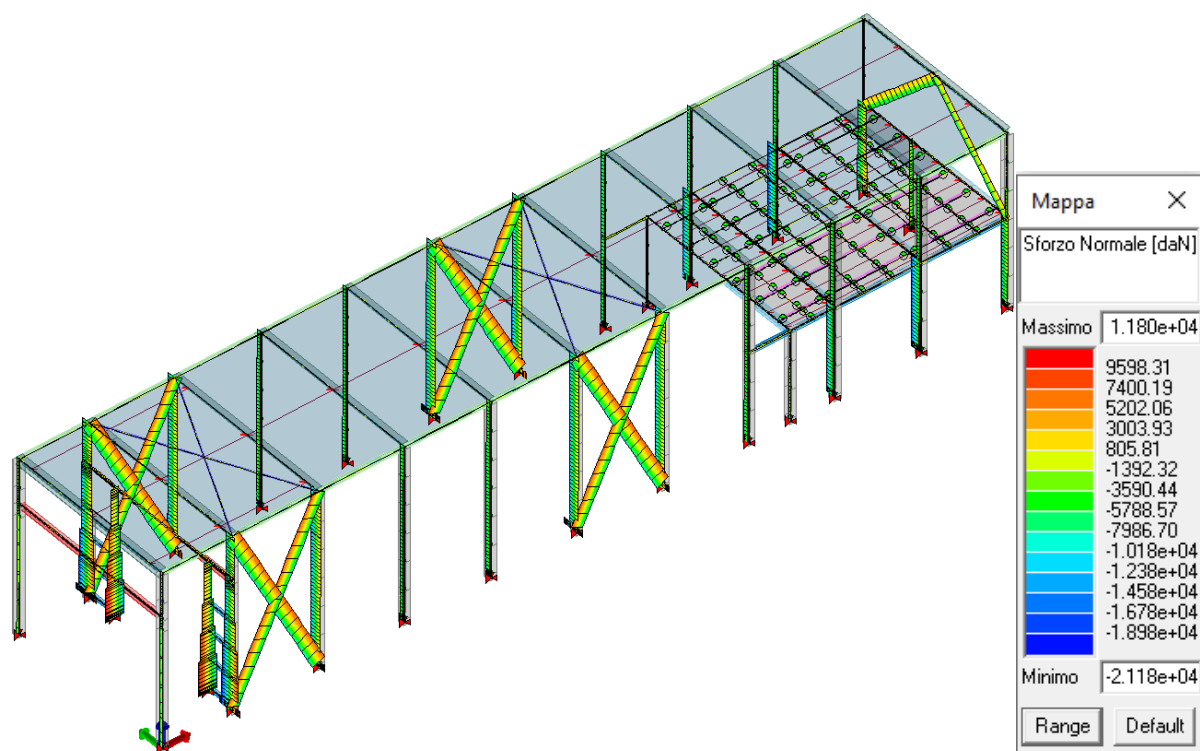




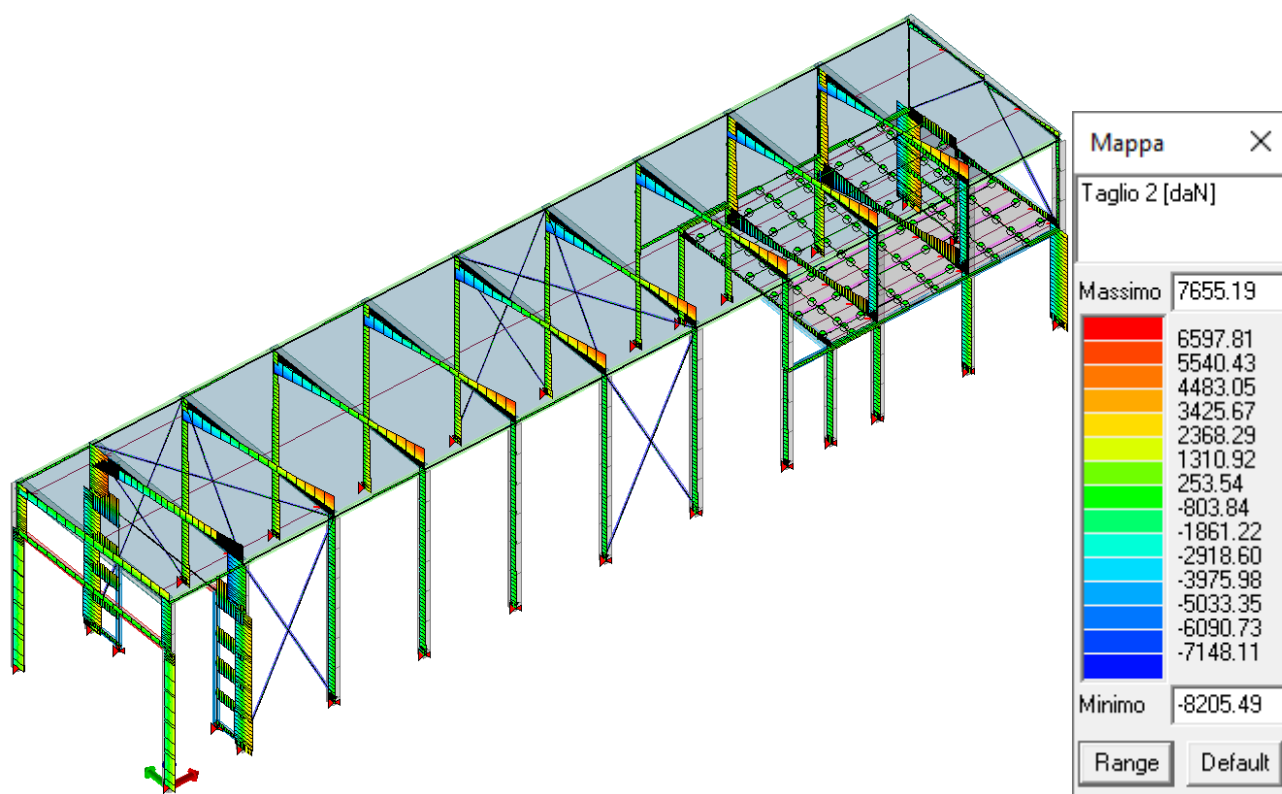
Verifica Flessione



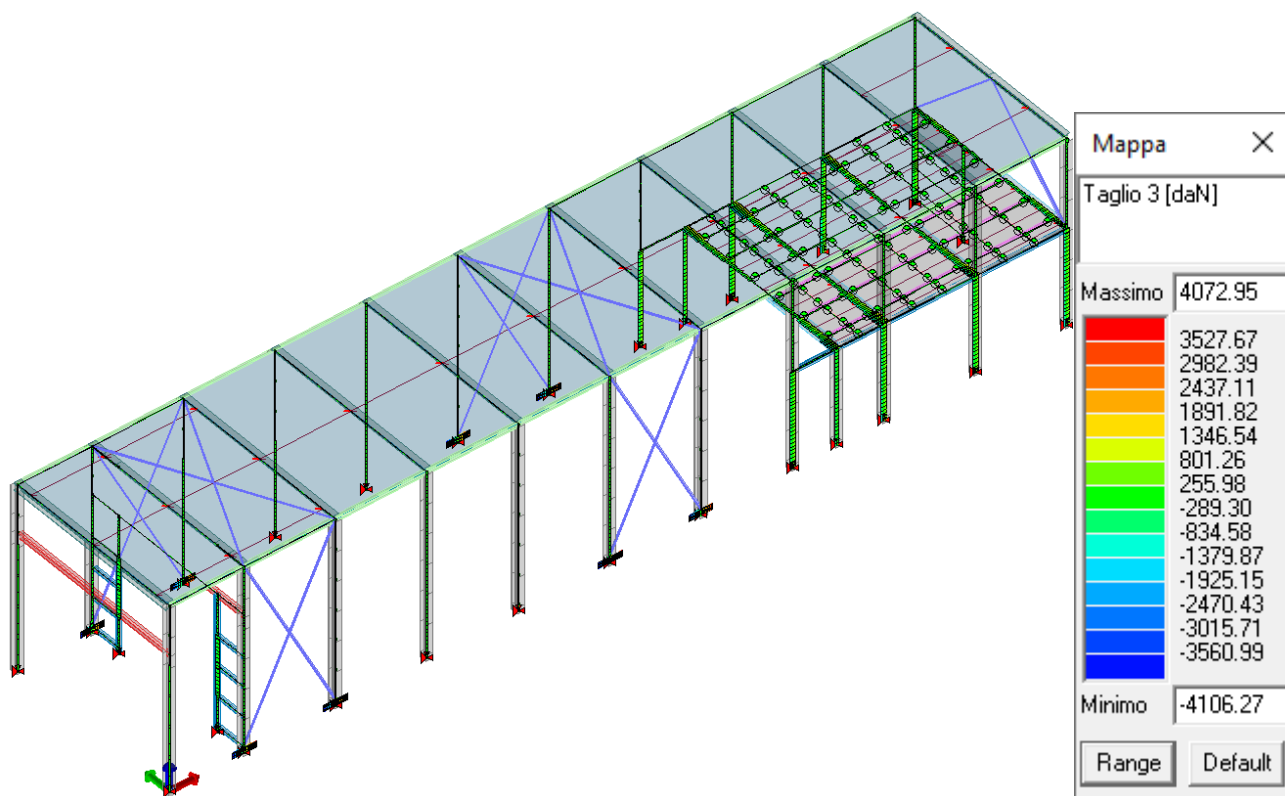
Verifica Presso-flessione



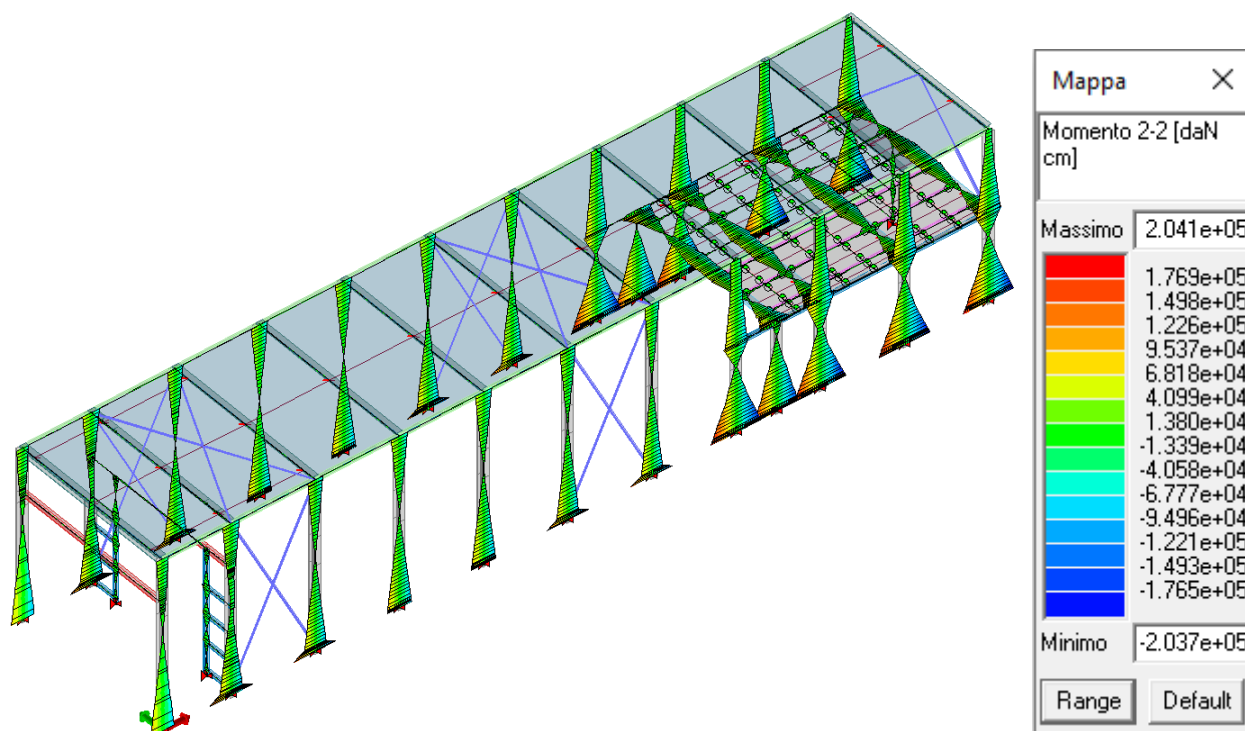
Inviluppo sforzo normale



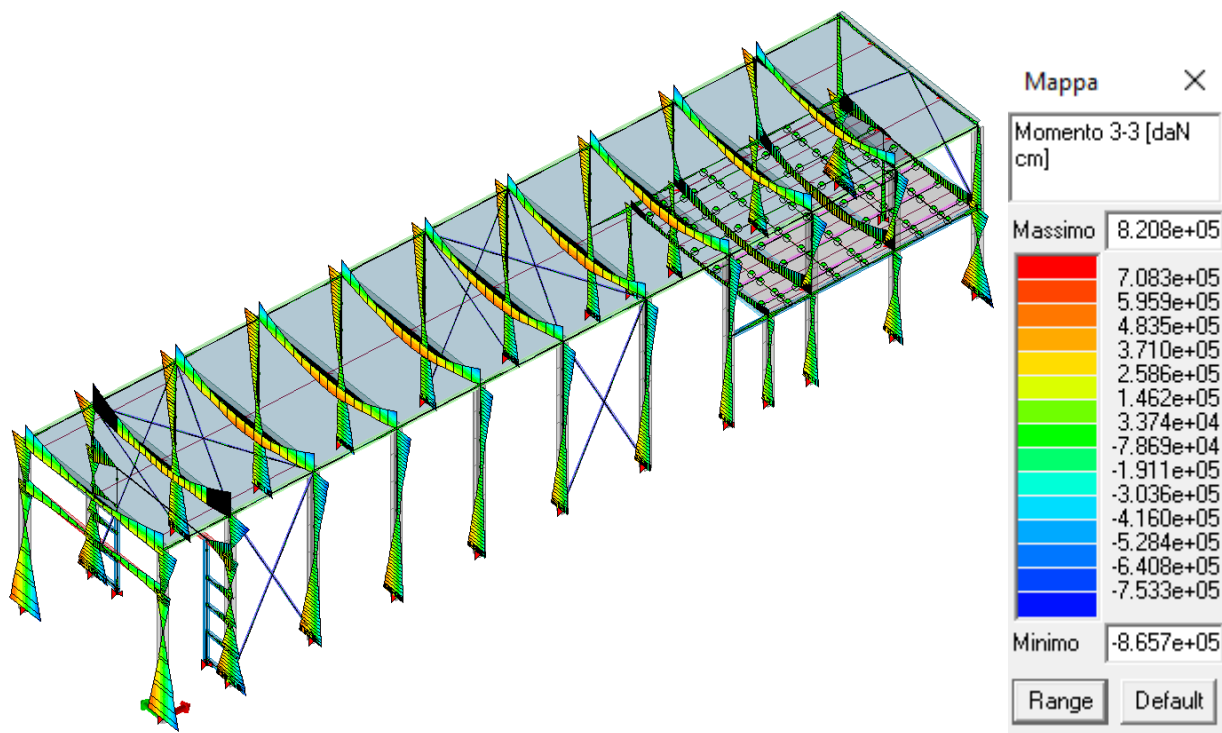
Inviluppo sforzo di taglio T2



Inviluppo sforzo di taglio T3

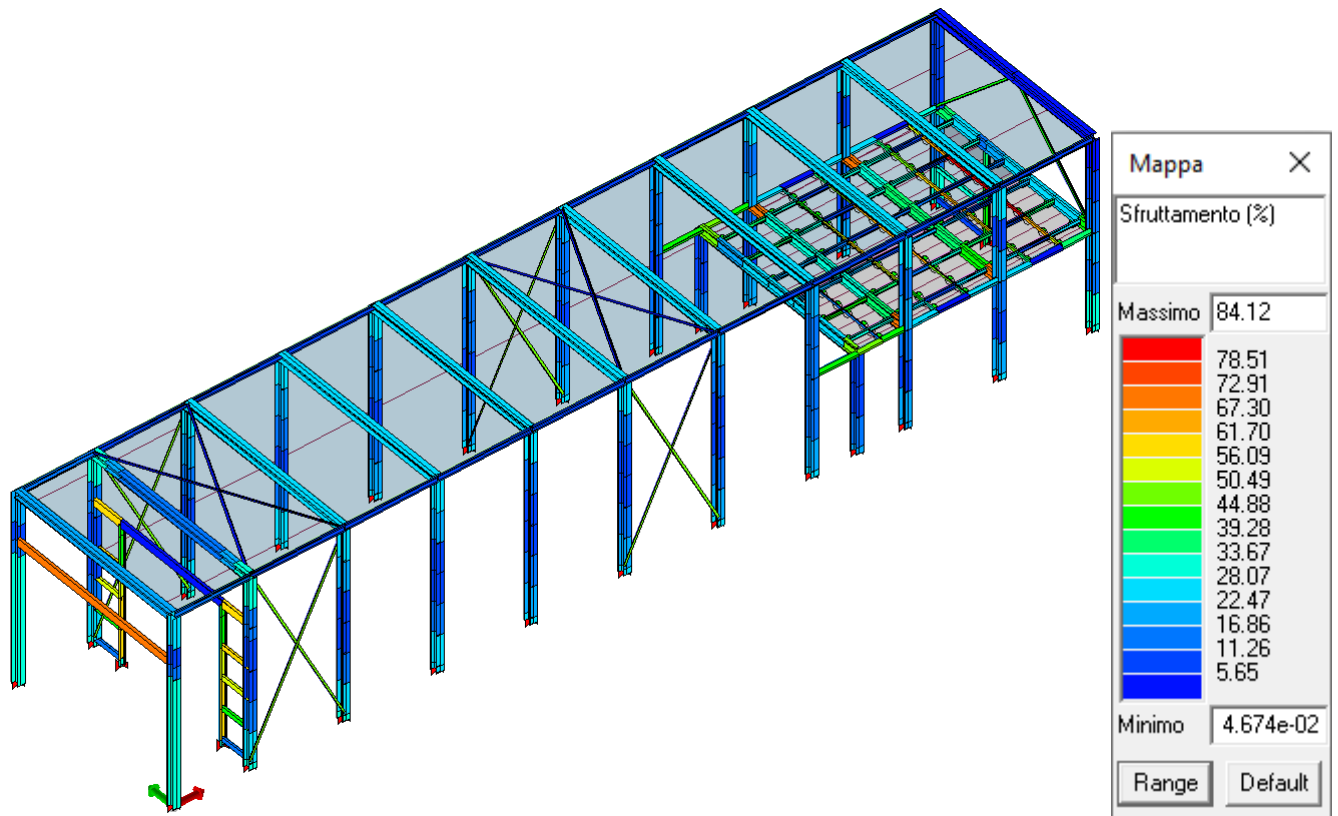


Inviluppo momento flettente 2-2

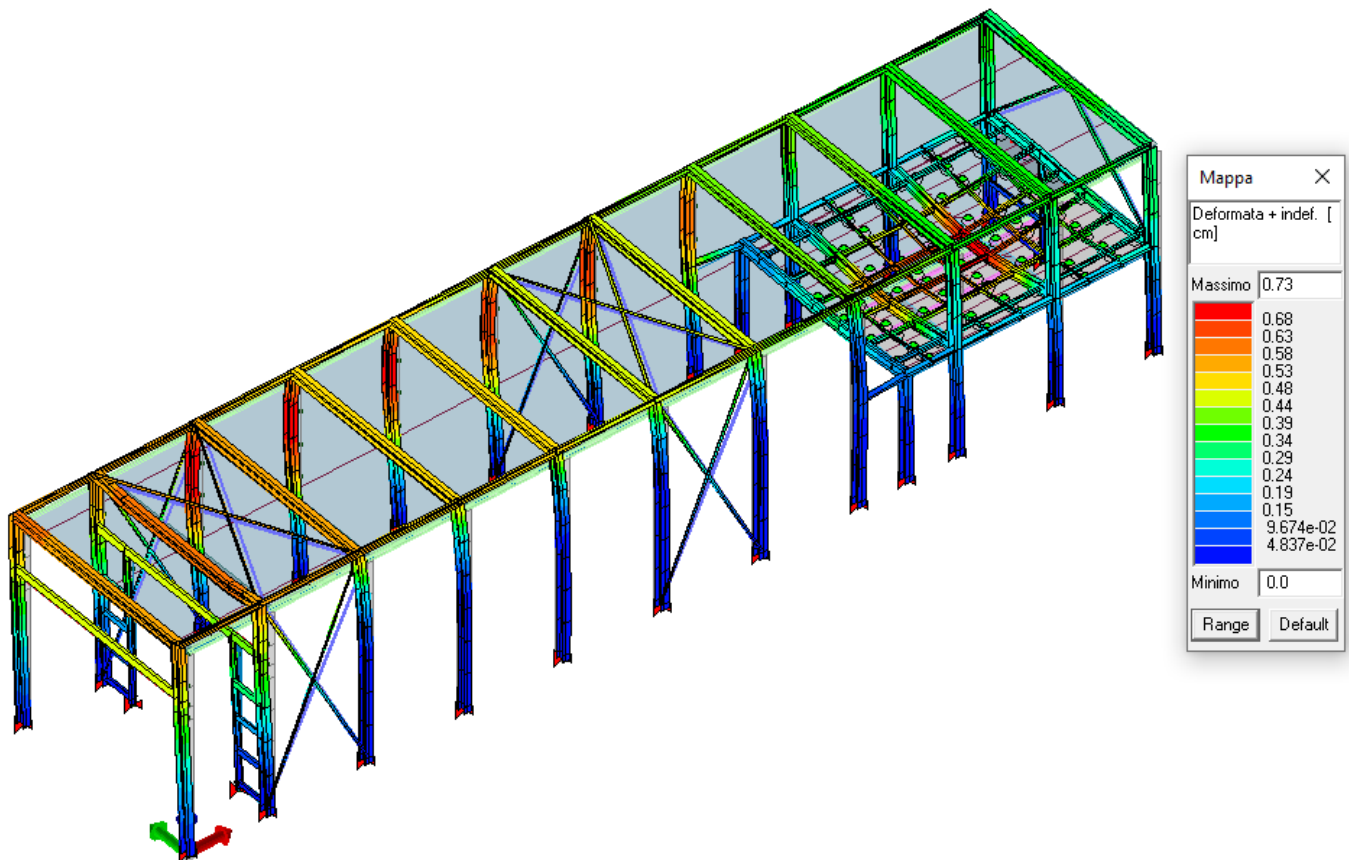


Involuppo momento flettente 3-3

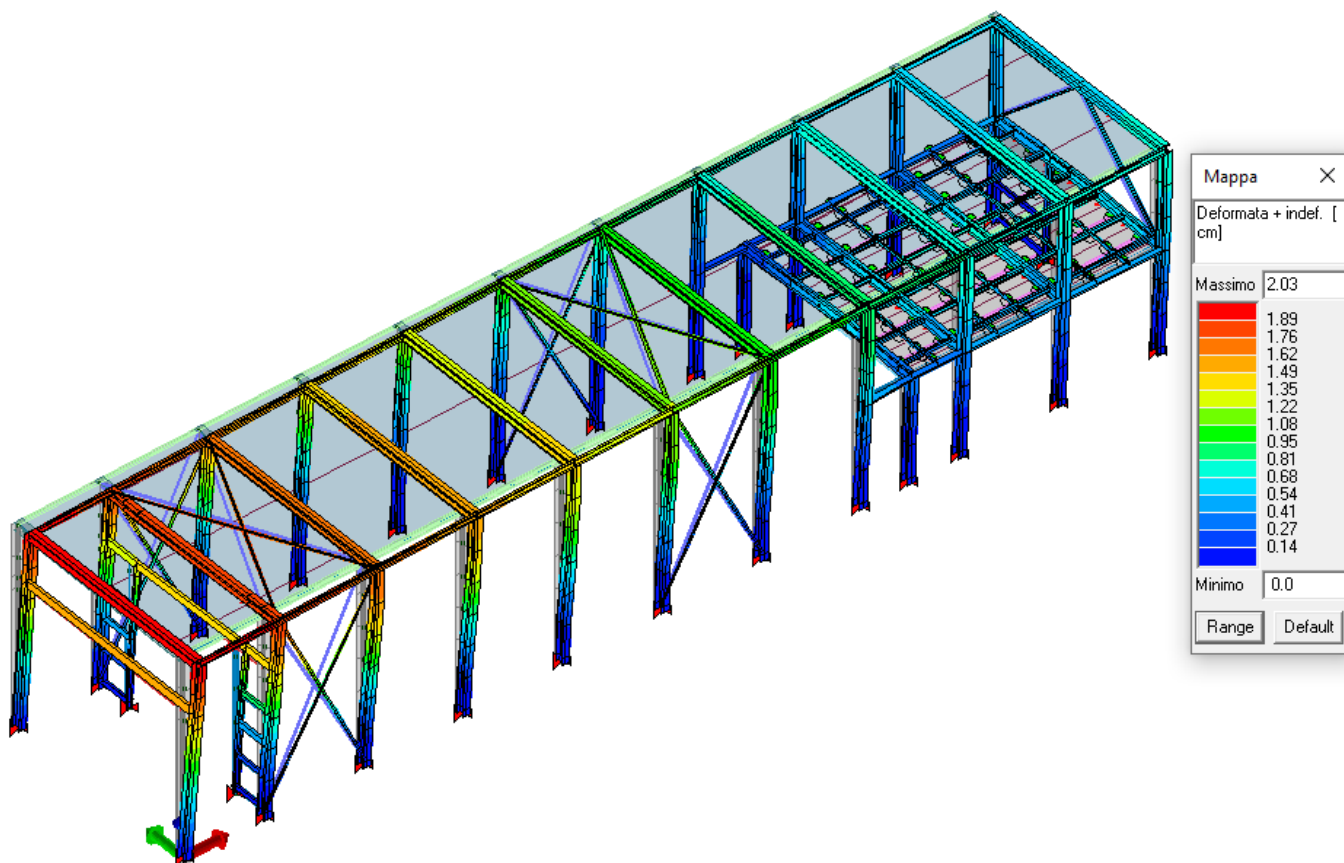




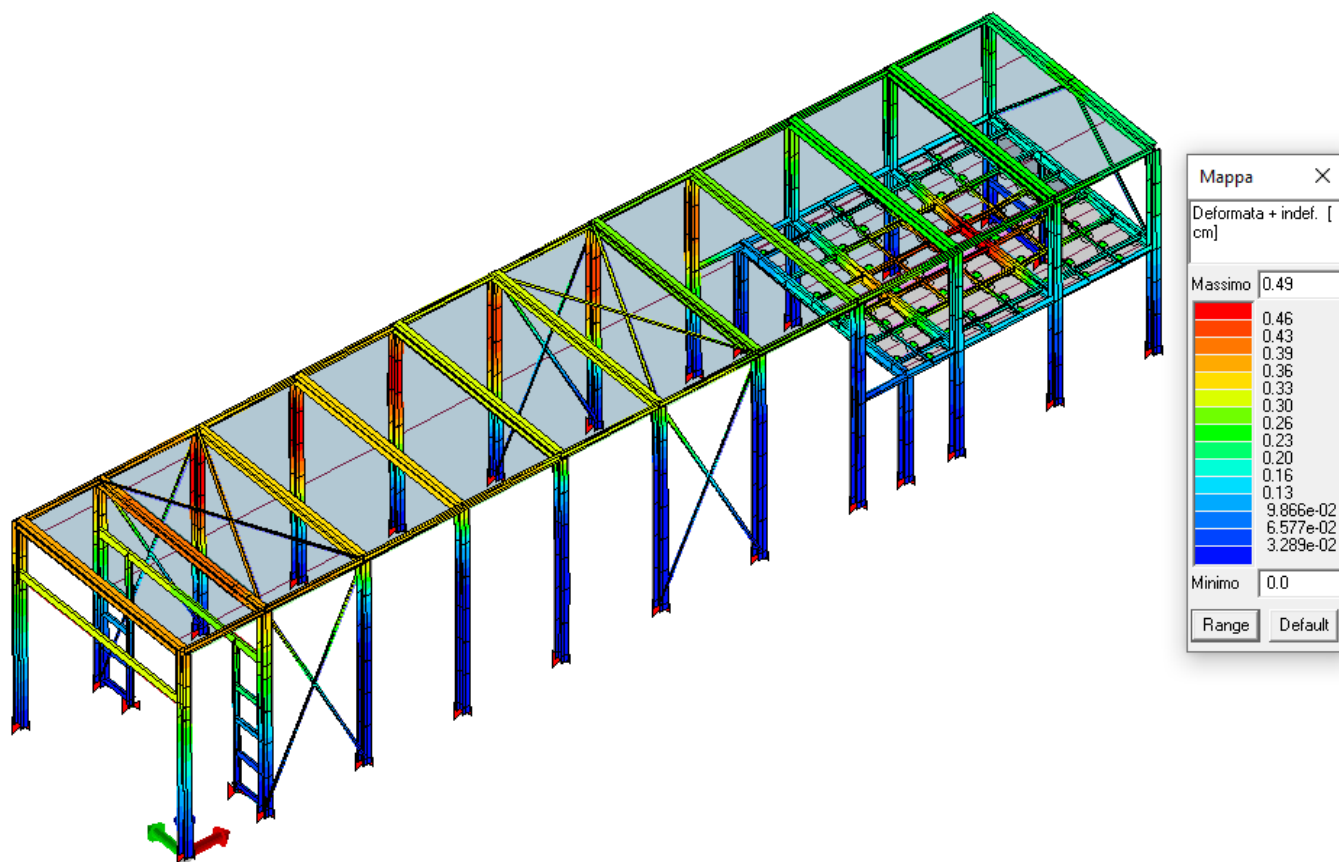
Sfruttamento struttura



Deformata stati limite ultimi SLU

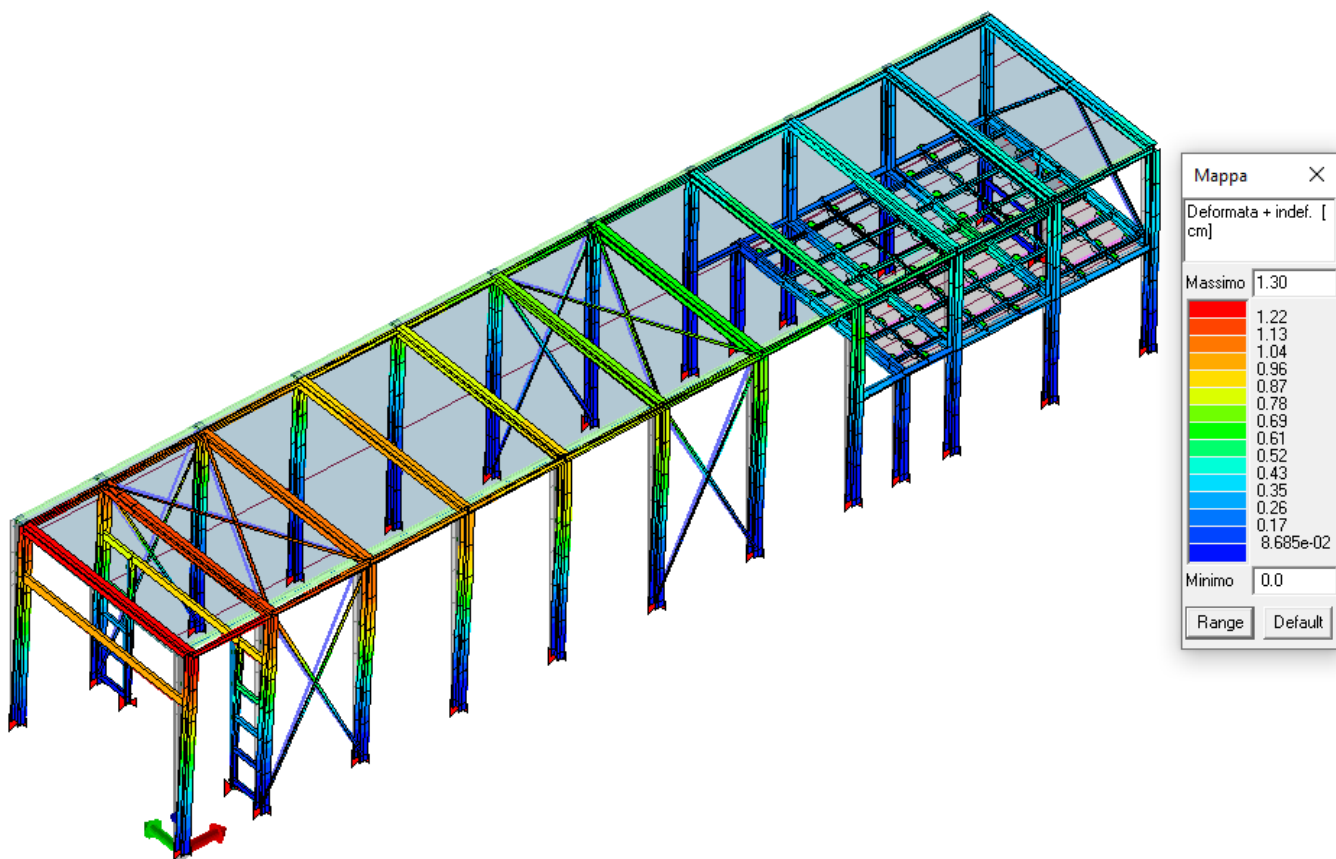


Deformata stati limite ultimi SLV



Deformata stati limite di esercizio SLE – Rara





### 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
Stato			codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento
Note			sezione e materiali adottati per l'elemento
V N			(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 lambdaS sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo NEd sia inferiore a 0.04 Ncr, 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=6,m=12	0.47	-8455.2			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	34,0	
2	ok	s=6,m=12	0.47	-8423.0			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	25,0	
3	ok	s=6,m=12	0.47	-8545.4			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	31,0	
4	ok	s=6,m=12	1.33e-03	-24.1			1	548.1	239.3	5.41	0.03	0.0	42,0	
5	ok	s=6,m=12	1.25e-03	-22.5			1	548.1	239.3	5.41	0.03	0.0	37,0	
6	ok	s=6,m=12	0.47	-8572.6			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	24,0	
7	ok	s=6,m=12	0.47	-8472.1			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	34,0	
8	ok	s=6,m=12	0.47	-8438.7			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	25,0	
9	ok	s=6,m=12	0.47	-8491.3			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	24,0	
10	ok	s=6,m=12	0.47	-8466.9			1	536.7	234.3	5.30	0.03	0.0	31,0	
11	ok	s=6,m=12	4.70e-04	-8.5			1	548.1	239.3	5.41	0.03	0.0	43,0	
12	ok	s=6,m=12	4.67e-04	-8.4			1	548.1	239.3	5.41	0.03	0.0	48,0	
13	ok	s=6,m=12	0.40	-7206.6			1	344.0	150.2	3.39	0.08	0.0	38,0	
14	ok	s=6,m=12	0.40	-7291.0			1	344.0	150.2	3.39	0.08	0.0	35,0	
Asta			V N	N -8572.64	V stab	N		Beta x L	Snell.	LambDaS	Chi mn	v.Omeg		
			0.47	-8.45				548.13	239.31	5.41	0.03	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
15	ok	s=7,m=12	0.02	0.26		1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.02	0.2	1.00	21,21,0,20
18	ok	s=7,m=12	5.10e-03	0.08		1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.02	0.3	1.00	25,20,0,20
21	ok	s=7,m=12	3.20e-03	0.07		1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.01	0.3	1.00	27,30,0,9
167	ok	s=2,m=12	0.03	0.11		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.11	0.2	1.00	45,45,0,45
174	ok	s=2,m=12	0.10	0.40		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.39	0.2	1.00	45,45,0,45
175	ok	s=2,m=12	0.13	0.54		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.54	0.2	1.00	45,45,0,45
176	ok	s=2,m=12	0.14	0.57		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.56	0.2	1.00	45,45,0,45
177	ok	s=9,m=12	0.14	0.59		1	2.9	0.1	254.9	0.10	0.56	0.2	1.00	44,44,0,44
179	ok	s=2,m=12	0.10	0.40		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.39	0.2	1.00	50,44,0,50
180	ok	s=2,m=12	0.03	0.11		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.11	0.2	1.00	50,50,0,50
182	ok	s=9,m=12	0.14	0.58		1	2.9	0.1	254.9	0.10	0.56	0.2	1.00	47,47,0,47
183	ok	s=2,m=12	0.14	0.57		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.56	0.2	1.00	50,50,0,50
184	ok	s=2,m=12	0.13	0.54		1	0.7	0.2	57.4	0.75	0.54	0.2	1.00	50,50,0,50
185	ok	s=5,m=12	0.07	0.16		1	0.3	0.2	29.8	0.95	0.08	0.1	1.00	38,29,0,10

186	ok	s=5,m=12	0.07	0.41	1	0.2	0.4	33.8	0.96	0.21	6.66e-02	1.00	6,22,0,40
187	ok	s=5,m=12	0.20	0.69	1	0.2	0.6	49.4	0.90	0.43	6.56e-02	1.00	6,22,0,38
188	ok	s=5,m=12	0.15	0.69	1	0.2	0.6	49.4	0.90	0.38	6.61e-02	1.00	6,22,0,38
189	ok	s=5,m=12	0.05	0.48	1	0.2	0.6	49.4	0.90	0.15	6.61e-02	1.00	6,20,0,38
190	ok	s=3,m=12	0.14	0.24	1	1.2	0.7	101.3	0.45	0.25	0.6	0.94	10,10,0,10
193	ok	s=7,m=12	0.01	0.17	1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.01	0.5	1.00	30,30,0,9
194	ok	s=7,m=12	0.03	0.34	1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.01	0.5	1.00	22,22,0,9
195	ok	s=5,m=12	0.16	0.69	1	0.2	0.6	49.4	0.90	0.43	8.16e-02	1.00	10,29,0,10
196	ok	s=5,m=12	0.06	0.47	1	0.2	0.6	49.4	0.90	0.15	8.09e-02	1.00	10,27,0,10
197	ok	s=4,m=12	0.03	0.15	1	1.5	0.4	132.7	0.33	0.15	0.6	1.00	34,34,0,34
198	ok	s=4,m=12	0.01	0.08	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	0.7	1.00	31,31,0,31
199	ok	s=4,m=12	0.02	0.11	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.11	0.7	1.00	34,34,0,34
200	ok	s=4,m=12	0.02	0.10	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.10	0.7	1.00	34,34,0,34
201	ok	s=4,m=12	0.02	0.11	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.11	0.7	1.00	31,31,0,31
202	ok	s=4,m=12	0.01	0.09	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.09	0.7	1.00	34,31,0,31
203	ok	s=4,m=12	0.01	0.09	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.09	0.4	1.00	26,26,0,26
204	ok	s=4,m=12	0.01	0.06	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.07	1.0	0.75	26,26,0,19
205	ok	s=4,m=12	0.01	0.06	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	1.0	0.75	26,26,0,34
206	ok	s=4,m=12	0.01	0.07	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	1.0	0.75	23,23,0,24
207	ok	s=4,m=12	0.03	0.15	1	1.5	0.4	132.7	0.33	0.15	0.6	1.00	25,25,0,25
208	ok	s=4,m=12	0.01	0.08	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	0.7	1.00	24,24,0,24
209	ok	s=4,m=12	0.02	0.11	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.11	0.7	1.00	24,25,0,25
210	ok	s=4,m=12	0.02	0.10	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.10	0.7	1.00	24,24,0,24
211	ok	s=4,m=12	0.02	0.11	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.11	0.7	1.00	24,24,0,24
212	ok	s=4,m=12	0.01	0.09	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.09	0.7	1.00	24,24,0,24
213	ok	s=4,m=12	0.01	0.09	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.09	0.4	1.00	32,33,0,33
214	ok	s=4,m=12	0.01	0.06	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	1.0	0.75	33,33,0,32
215	ok	s=4,m=12	0.01	0.06	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	1.0	0.75	33,33,0,29
216	ok	s=4,m=12	0.01	0.07	1	1.9	0.5	163.1	0.23	0.08	1.0	0.75	32,32,0,31
217	ok	s=9,m=12	3.54e-03	0.06	1	2.9	0.5	254.9	0.10	0.05	1.1	0.41	44,6,0,46
218	ok	s=3,m=12	0.04	0.05	1	0.6	0.7	59.8	0.79	0.05	0.4	1.00	2,2,0,2
220	ok	s=3,m=12	0.14	0.30	1	0.2	0.7	59.8	0.79	0.30	8.17e-02	1.00	10,45,0,45
222	ok	s=3,m=12	0.10	0.20	1	0.2	0.7	59.8	0.79	0.20	7.92e-02	1.00	6,44,0,44
226	ok	s=7,m=12	0.02	0.34	1	0.8	1.8	153.8	0.28	0.01	0.5	1.00	19,19,0,1
...													

369	ok	s=9,m=12	0.03	0.29	0.33	1	2.9	0.8	254.9	0.10	0.67	1.1	0.41	44,44,0,44
Trave			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT	
			0.21	0.70	0.84		2.94	3.10	268.94	0.09	0.67	1.11	0.41	

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
15							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
167							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
174							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
175							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
176							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
177							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
179							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
182							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
183							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
184							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
185							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
186							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
187							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
188							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
189							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
190							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
193							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
194							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
195							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
196							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
197							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
198							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
199							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
201							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
202							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

203	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
204	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
205	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
206	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
207	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
208	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
209	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
210	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
211	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
212	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
213	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
214	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
215	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
216	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
217	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
218	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
222	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
...							

369				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
16	ok	s=1,m=12	0.05	0.30		1	7.57e-02	4.47e-02	6.6	1.00	0.23	1.72e-02	1.00	10,47,0,45
17	ok	s=1,m=12	0.13	0.09		1	0.2	0.1	19.7	0.99	0.08	5.35e-02	1.00	47,47,0,47
19	ok	s=1,m=12	0.07	0.10		1	0.2	0.1	19.7	0.99	0.09	3.93e-02	1.00	44,44,0,44
20	ok	s=1,m=12	0.05	0.23		1	7.57e-02	4.47e-02	6.6	1.00	0.20	1.72e-02	1.00	10,47,0,45
22	ok	s=1,m=12	0.05	0.25		1	7.57e-02	4.47e-02	6.6	1.00	0.22	1.72e-02	1.00	10,47,0,45
23	ok	s=1,m=12	0.04	0.28		1	1.6	0.9	138.1	0.29	0.25	0.2	1.00	44,50,0,44
24	ok	s=1,m=12	0.07	0.31		1	7.57e-02	4.47e-02	6.6	1.00	0.24	1.69e-02	1.00	50,50,0,44
25	ok	s=1,m=12	0.08	0.27		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.23	7.00e-02	1.00	45,45,0,45
26	ok	s=1,m=12	0.04	0.25		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.22	7.53e-02	1.00	44,44,0,44
27	ok	s=1,m=12	0.04	0.24		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.20	7.52e-02	1.00	44,44,0,44
28	ok	s=1,m=12	0.04	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.18	7.51e-02	1.00	44,44,0,44
29	ok	s=1,m=12	0.04	0.20		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.50e-02	1.00	36,44,0,36
30	ok	s=1,m=12	0.03	0.19		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.50e-02	1.00	36,36,0,36
31	ok	s=1,m=12	0.03	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.14	7.57e-02	1.00	38,22,0,38
32	ok	s=1,m=12	0.03	0.16		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	6.91e-02	1.00	38,22,0,38
33	ok	s=1,m=12	0.04	0.20		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.13	7.24e-02	1.00	40,22,0,40
34	ok	s=1,m=12	0.05	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.04e-02	1.00	40,22,0,38
35	ok	s=1,m=12	0.08	0.28		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.24	7.02e-02	1.00	40,38,0,40
36	ok	s=1,m=12	0.10	0.30		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.26	6.74e-02	1.00	35,41,0,35
37	ok	s=1,m=12	0.05	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.05e-02	1.00	35,29,0,35
38	ok	s=1,m=12	0.04	0.19		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.13	7.24e-02	1.00	12,29,0,35
39	ok	s=1,m=12	0.03	0.16		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	6.92e-02	1.00	10,29,0,41
40	ok	s=1,m=12	0.04	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.15	7.57e-02	1.00	10,29,0,41
41	ok	s=1,m=12	0.05	0.19		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.50e-02	1.00	10,39,0,37
42	ok	s=1,m=12	0.05	0.20		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.17	7.50e-02	1.00	10,47,0,37
43	ok	s=1,m=12	0.05	0.22		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.18	7.51e-02	1.00	10,47,0,45
44	ok	s=1,m=12	0.05	0.24		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.20	7.52e-02	1.00	10,47,0,45
45	ok	s=1,m=12	0.05	0.25		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.22	7.53e-02	1.00	10,47,0,45
46	ok	s=1,m=12	0.04	0.13		1	0.2	8.94e-02	13.2	1.00	0.13	3.13e-02	1.00	44,50,0,44
47	ok	s=1,m=12	0.08	0.27		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.23	7.00e-02	1.00	50,50,0,44
48	ok	s=1,m=12	0.07	0.17		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.15	6.35e-02	1.00	45,45,0,45
49	ok	s=1,m=12	0.04	0.16		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.14	7.09e-02	1.00	44,44,0,44
50	ok	s=1,m=12	0.04	0.15		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.13	7.06e-02	1.00	44,44,0,44
51	ok	s=1,m=12	0.04	0.14		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.12	7.02e-02	1.00	44,44,0,44
52	ok	s=1,m=12	0.04	0.13		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.11	7.01e-02	1.00	36,44,0,36
53	ok	s=1,m=12	0.03	0.12		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	6.99e-02	1.00	36,36,0,36
54	ok	s=1,m=12	0.03	0.11		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	7.17e-02	1.00	38,36,0,38
55	ok	s=1,m=12	0.03	0.09		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.04	6.89e-02	1.00	38,19,0,35
56	ok	s=1,m=12	0.04	0.09		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.07	7.24e-02	1.00	40,19,0,41
57	ok	s=1,m=12	0.05	0.10		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.08	6.61e-02	1.00	40,41,0,35
58	ok	s=1,m=12	0.08	0.12		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	5.55e-02	1.00	40,41,0,41
59	ok	s=1,m=12	0.10	0.13		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.11	5.06e-02	1.00	35,35,0,35
60	ok	s=1,m=12	0.05	0.10		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.08	6.62e-02	1.00	35,38,0,38
61	ok	s=1,m=12	0.04	0.09		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.07	7.25e-02	1.00	35,28,0,38

62	ok	s=1,m=12	0.03	0.09		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.04	6.90e-02	1.00	41,28,0,40
63	ok	s=1,m=12	0.04	0.12		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.10	7.17e-02	1.00	10,41,0,41
64	ok	s=1,m=12	0.04	0.12		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.11	6.99e-02	1.00	10,39,0,37
65	ok	s=1,m=12	0.05	0.13		1	0.4	0.2	32.9	0.91	0.11	7.01e-02	1.00	10,47,0,37
...														

359	ok	s=1,m=12	0.13	0.09	0.26	1	0.2	0.1	19.7	0.99	0.08	5.35e-02	1.00	44,44,0,44
Pilas.			V V/T	V N/M	V stab		LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn 0.29	V flst	LamS LT	Chi LT 0.97	
			0.13	0.55	0.60		1.59	0.94	138.08		0.30	0.24		

Pilas.	f.Om. N	f.Om. T	Stato	V V/T	V N/M	V stab	V flst	Rif. cmbV[7.5.10]	V Ed daN	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf
16	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
17	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
19	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
20	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
22	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
23	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
24	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
25	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
26	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
27	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
28	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
29	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
30	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
31	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
32	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
33	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
34	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
35	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
36	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
37	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
38	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
39	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
40	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
41	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
42	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
43	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
44	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
45	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
46	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
47	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
48	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
49	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
50	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
51	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
52	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
53	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
54	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
55	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
56	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
57	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
58	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
59	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
60	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
61	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
62	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
63	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
64	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
65	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
...													
359	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
Pilas.				V V/T 0.0	V N/M 0.0	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed	sovr. Xi	sovr. Xf	sovr. Yi	sovr. Yf

## VERIFICHE PER ARCARECCI DI PARETE

In questo paragrafo vengono eseguite le verifiche a flessione agli SLU degli arcarecci di parete, costituiti da profili commerciali UPN 160, soggetti all'azione laterale del vento.

L' arcareccio è modellato come una trave appoggiata soggetta a carico lineare. Data la pressione base del vento pari a 64 kg/mq e dato l'interasse degli arcarecci pari a 1 m, il singolo arcareccio è soggetto a un carico pari a 64kg/ml.

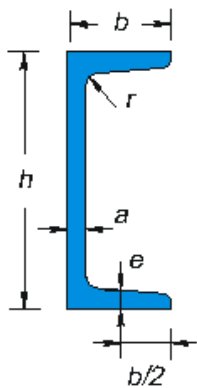
La verifica a flessione viene eseguita secondo le prescrizioni al paragrafo "4.2.4.1.2.3 Flessione" delle NTC2018. Il momento flettente di progetto  $M_{Ed}$  deve rispettare la seguente condizione:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} * f_y}{1,05}$$

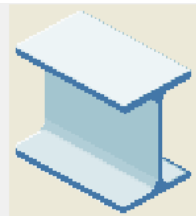
Caratteristiche della sezione: UPN 160

h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Peso kg/m	Sezione cm <sup>2</sup>	Momenti di inerzia		Moduli di resistenza		Raggi di inerzia	
							Jx cm <sup>4</sup>	Jy cm <sup>4</sup>	Wx cm <sup>3</sup>	Wy cm <sup>3</sup>	ix cm	iy cm
30	33	5,0	7,0	7,0	4,27	5,44	6,39	5,10	4,26	2,60	1,08	0,968
40	35	5,0	7,0	7,0	4,88	6,21	14,1	6,68	7,07	3,08	1,51	1,04
50	38	5,0	7,0	7,0	5,59	7,12	26,5	9,10	10,06	3,74	1,93	1,13
65	42	5,5	7,5	7,5	7,09	9,03	57,5	14,0	17,7	5,05	2,52	1,25
80	45	6,0	8,0	8,0	8,65	11,0	106	19,4	26,5	6,35	3,10	1,33
100	50	6,0	8,5	8,5	10,6	13,5	205	29,1	41,1	8,45	3,91	1,47
120	55	7,0	9,0	9,0	13,3	17,0	364	43,1	60,7	11,1	4,63	1,59
140	60	7,0	10,0	10,0	16,0	20,4	605	62,5	86,4	14,7	5,45	1,75
160	65	7,5	10,5	10,5	18,9	24,0	925	85,1	116	18,2	6,21	1,88
180	70	8,0	11,0	11,0	22,0	28,0	1.354	114	150	22,4	6,96	2,01
200	75	8,5	11,5	11,5	25,3	32,2	1.911	148	191	26,9	7,71	2,14
220	80	9,0	12,5	12,5	29,4	37,4	2.691	196	245	33,5	8,48	2,29
240	85	9,5	13,0	13,0	33,2	42,3	3.599	247	300	39,5	9,22	2,42
260	90	10,0	14,0	14,0	37,9	48,3	4.824	317	371	47,8	10,0	2,56
280	95	10,0	15,0	15,0	41,9	53,4	6.276	398	448	57,2	10,8	2,73
300	100	10,0	16,0	16,0	46,1	58,8	8.028	493	535	67,6	11,7	2,90



Acciaio S275:

Stringa identificativa	Acciaio Fe430 - S275
<input checked="" type="checkbox"/> Generalità	
<input type="checkbox"/> Materiale esistente	
<input checked="" type="checkbox"/> Resistenze	
Tensione f <sub>tk</sub>	4300,0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione f <sub>yk</sub>	2750,0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza f <sub>d</sub>	2750,0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza f <sub>d</sub> (>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	
<input checked="" type="checkbox"/> Proprietà	
Peso specifico	7.8500e-03 [daN/cm <sup>3</sup> ]
Dilatazione termica	1.2000e-05 [1/C]
Smorzamento	5,0
<input checked="" type="checkbox"/> Costanti elastiche	
Modulo E	210000,0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Poisson	0,3
Modulo G	80769,0 [daN/cm <sup>2</sup> ]
<input type="checkbox"/> Ortotropo	



$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} * f_y}{1,05} = \frac{18,2 \text{ cm}^3 * 2750 \text{ kg/cm}^2}{1,05} = 47666 \text{ kg} * \text{cm}$$

$$M_{Ed} = \frac{q * l^2}{8} * 1,5 = \frac{64 \text{ kg/m} * (3^2) \text{ m}^2}{8} * 1,5 = 108 \text{ kg} * \text{m} = 10800 \text{ kg} * \text{cm}$$

La verifica è soddisfatta.

## 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
15	0.2	18	0.2	21	0.4	167	1.92e-02	174	0.2	175	0.3	176	0.4
177	0.1	179	0.2	180	1.71e-02	182	0.3	183	0.4	184	0.3	185	0.4
186	0.6	187	1.5	188	1.2	189	0.8	190	0.7	193	0.2	194	0.5
195	0.7	196	0.5	197	5.69e-02	198	5.62e-02	199	5.76e-02	200	5.90e-02	201	6.07e-02
202	6.25e-02	203	6.44e-02	204	6.60e-02	205	6.68e-02	206	6.69e-02	207	5.69e-02	208	5.71e-02
209	5.76e-02	210	5.90e-02	211	6.07e-02	212	6.25e-02	213	6.43e-02	214	6.57e-02	215	6.68e-02
216	6.75e-02	217	7.10e-02	218	0.2	220	1.1	222	1.8	226	0.4	227	0.7
228	0.4	229	0.3	230	0.2	231	0.9	232	0.7	233	1.4	234	0.2
235	0.9	236	0.2	237	0.2	238	0.2	239	0.9	240	1.2	241	0.3
242	1.5	243	1.8	244	0.2	245	0.2	246	1.0	247	1.1	248	0.8
249	0.8	250	1.0	251	0.2	252	0.2	253	0.3	254	0.2	255	0.6
256	0.6	257	0.5	259	0.2	260	0.7	261	0.3	262	0.4	263	6.34e-02
264	1.2	265	1.3	266	1.0	268	9.50e-02	269	1.1	270	0.5	271	1.5
272	1.9	273	1.4	274	1.5	275	1.2	277	0.2	278	1.1	279	0.7
280	0.3	281	1.1	282	1.1	283	0.7	284	0.2	285	2.1	286	0.6
287	0.8	288	1.1	289	1.1	290	0.6	291	0.3	292	0.2	293	1.5
294	0.7	295	1.7	296	0.2	297	1.1	298	1.3	299	0.9	300	0.7
301	0.2	302	0.2	303	1.6	304	1.3	305	1.6	306	1.1	307	0.2
308	1.6	309	0.2	310	0.2	311	1.1	312	0.5	313	0.2	314	0.3
315	0.6	317	0.4	318	0.5	319	1.3	320	0.5	321	0.2	322	1.2
323	1.2	324	1.6	326	4.96e-02	327	0.2	328	1.7	329	0.2	330	0.1
331	1.4	332	0.2	333	0.4	335	8.87e-02	336	0.2	337	0.9	338	0.2
339	5.10e-02	340	0.2	341	0.1	342	1.74e-02	343	0.2	344	0.3	345	1.6
347	1.5	349	0.5	350	1.0	351	1.0	352	1.0	353	1.0	354	1.0
355	1.0	356	0.7	357	0.3	360	1.1	361	0.6	362	1.4	363	0.2
364	0.6	365	2.1	366	1.6	367	0.8	368	1.1	369	6.51e-02		



#### 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. Aveni 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

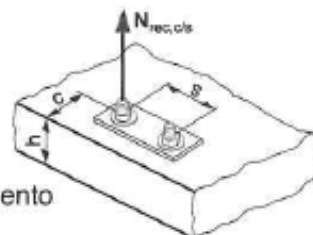
**Attenzione:** Visti gli elevati carichi trasferibili con gli ancoranti HIT-RE 500, l'utente dovrà accertarsi che i carichi agenti sulla struttura in calcestruzzo, inclusi i carichi introdotti dal fissaggio con ancoranti, non causino cedimenti strutturali, come ad esempio fessurazioni, nella struttura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

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

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

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

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 HEB 240

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Coefficienti di sicurezza utilizzati

$g_{M0} = 1.05$

$g_{M1} = 1.10$

$g_{M2} = 1.25$

Colonna

Tipo di profilo: HEB 240

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): 500.0 x 500.0 x 20.0 mm

Spessore nervature verticali: 15.0 mm

Spessore nervature orizzontali: 17.0 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  $s_c = 9 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	5384.5	2.2	-18809.5	68910.0	-14230000.0	-679.0
1.2	5963.9	15.3	-35765.2	43290.0	-15030000.0	-677.0
1.3	5313.0	-3.2	-13759.8	80014.0	-14140000.0	-679.0
1.4	5892.4	9.8	-30715.5	54394.0	-14930000.0	-677.0
1.5	4985.4	6.4	-19099.1	158954.0	-13890000.0	-679.0
1.6	5564.8	19.5	-36054.9	133335.0	-14690000.0	-677.0
1.7	4913.9	0.9	-14049.5	170058.0	-13800000.0	-679.0
1.8	5493.3	14.0	-31005.2	144438.0	-14600000.0	-677.0
1.9	9166.7	-16.2	-16471.5	56883.0	-23790000.0	-1132.0
1.10	9746.1	-3.2	-33427.2	31263.0	-24580000.0	-1130.0
1.11	9095.2	-21.7	-11421.8	67986.0	-23690000.0	-1133.0
1.12	9674.6	-8.6	-28377.5	42366.0	-24490000.0	-1131.0
1.19	3728.4	-2682.7	-17967.9	9138000.0	-11050000.0	905.0
1.20	-5885.4	-2570.3	-26772.8	9563000.0	20040000.0	2829.0
1.21	6980.2	2620.7	-24977.9	-9665000.0	-21500000.0	-2825.0
1.22	-2633.7	2733.1	-33782.7	-9239000.0	9592000.0	-901.0
1.23	5363.0	-2465.2	-16663.0	8746000.0	-16310000.0	-830.0
1.24	-7520.0	-2787.8	-28077.7	9955000.0	25290000.0	4565.0
1.25	8614.7	2838.2	-23672.9	-10060000.0	-26760000.0	-4560.0
1.26	-4268.2	2515.6	-35087.7	-8847000.0	14850000.0	834.0
1.27	6979.4	-2490.4	-17091.0	8574000.0	-21500000.0	-2812.0
1.28	-2634.4	-2378.0	-25895.9	9000000.0	9592000.0	-888.0
1.29	3729.1	2428.4	-25854.7	-9101000.0	-11050000.0	892.0
1.30	-5884.7	2540.8	-34659.6	-8675000.0	20040000.0	2816.0
1.31	8614.0	-2272.9	-15786.1	8182000.0	-26760000.0	-4547.0
1.32	-4269.0	-2595.5	-27200.8	9391000.0	14850000.0	848.0
1.33	5363.7	2645.9	-24549.8	-9493000.0	-16310000.0	-843.0
1.34	-7519.3	2323.3	-35964.5	-8284000.0	25290000.0	4551.0
1.35	16082.7	-957.7	-10149.0	2060000.0	-50990000.0	-2645.0
1.36	-15963.5	-583.0	-39498.6	3480000.0	52660000.0	3768.0
1.37	17058.2	633.3	-12252.0	-3581000.0	-54120000.0	-3764.0
1.38	-14987.9	1008.1	-41601.6	-2161000.0	49530000.0	2649.0
1.39	17058.0	-900.0	-9886.0	1891000.0	-54120000.0	-3760.0
1.40	-14988.2	-525.3	-39235.5	3310000.0	49530000.0	2653.0
1.41	16082.9	575.6	-12515.1	-3412000.0	-50990000.0	-2649.0
1.42	-15963.3	950.4	-41864.6	-1992000.0	52660000.0	3764.0
1.43	21531.2	-232.7	-5799.2	755132.0	-68500000.0	-8430.0
1.44	-21412.0	-1308.0	-43848.4	4784000.0	70170000.0	9553.0
1.45	22506.7	1358.3	-7902.2	-4886000.0	-71630000.0	-9549.0
1.46	-20436.5	283.1	-45951.4	-856482.0	67040000.0	8434.0
1.47	22506.5	-175.0	-5536.2	586033.0	-71630000.0	-9545.0
1.48	-20436.7	-1250.3	-43585.4	4615000.0	67040000.0	8438.0
1.49	21531.4	1300.6	-8165.3	-4716000.0	-68500000.0	-8434.0
1.50	-21411.8	225.4	-46214.5	-687383.0	70170000.0	9549.0
2.1	9207.7	-1303.9	-10311.0	1684000.0	-16140000.0	2923.0
2.2	10382.9	-386.5	-48901.7	1493000.0	-17490000.0	2789.0
2.3	9035.6	-1484.5	-1480.7	1723000.0	-15920000.0	2952.0
2.4	10210.7	-567.1	-40071.4	1532000.0	-17270000.0	2817.0
2.5	8421.3	-5244.5	-6662.0	5486000.0	-15490000.0	9617.0
2.6	9596.4	-4327.1	-45252.6	5295000.0	-16840000.0	9483.0
2.7	8249.1	-5425.1	2168.3	5525000.0	-15270000.0	9646.0
2.8	9424.3	-4507.8	-36422.4	5333000.0	-16620000.0	9511.0
2.9	15635.4	1245.7	4675.6	-882190.1	-26920000.0	-1739.0
2.10	16810.6	2163.0	-33915.0	-1073000.0	-28270000.0	-1874.0
2.11	15463.3	1065.0	13505.9	-843361.1	-26700000.0	-1710.0
2.12	16638.4	1982.4	-25084.8	-1035000.0	-28050000.0	-1845.0
2.19	6362.6	-38917.1	122600.0	16750000.0	-12480000.0	9205.0
2.20	-8537.7	-40905.6	64354.4	17600000.0	18680000.0	10104.0

2.21	10938.7	43088.3	-164400.0	-18060000.0	-21580000.0	-10438.0
2.22	-3961.6	41099.8	-222700.0	-17210000.0	9586000.0	-9539.0
2.23	8549.4	-37123.9	125200.0	15990000.0	-16960000.0	8398.0
2.24	-10724.4	-42698.9	61839.8	18350000.0	23160000.0	10911.0
2.25	13125.5	44881.5	-161900.0	-18810000.0	-26060000.0	-11245.0
2.26	-6148.4	39306.6	-225200.0	-16460000.0	14070000.0	-8732.0
2.27	10683.0	-36985.1	121400.0	15840000.0	-21310000.0	8356.0
2.28	-4217.3	-38973.5	63114.8	16690000.0	9850000.0	9256.0
2.29	6618.4	41156.2	-163100.0	-17150000.0	-12740000.0	-9590.0
2.30	-8281.9	39167.7	-221400.0	-16300000.0	18420000.0	-8690.0
2.31	12869.7	-35191.8	123900.0	15090000.0	-25790000.0	7549.0
2.32	-6404.1	-40766.8	60600.2	17440000.0	14330000.0	10063.0
2.33	8805.1	42949.4	-160600.0	-17900000.0	-17220000.0	-10397.0
2.34	-10468.7	37374.5	-223900.0	-15550000.0	22900000.0	-7883.0
2.35	25347.9	-7895.3	90176.0	3579000.0	-52020000.0	1280.0
2.36	-24319.7	-14523.6	-104100.0	6401000.0	51860000.0	4279.0
2.37	26720.8	16706.3	4069.0	-6863000.0	-54750000.0	-4613.0
2.38	-22946.9	10078.0	-190200.0	-4042000.0	49130000.0	-1614.0
2.39	26644.0	-7315.7	89804.1	3306000.0	-54670000.0	1026.0
2.40	-23023.6	-13944.0	-104500.0	6128000.0	49210000.0	4024.0
2.41	25424.6	16126.7	4440.8	-6591000.0	-52100000.0	-4358.0
2.42	-24243.0	9498.4	-189800.0	-3769000.0	51780000.0	-1360.0
2.43	32637.2	-1917.9	98558.0	1064000.0	-66950000.0	-1410.0
2.44	-31609.0	-20501.1	-112500.0	8916000.0	66790000.0	6969.0
2.45	34010.0	22683.7	12450.9	-9378000.0	-69680000.0	-7303.0
2.46	-30236.1	4100.6	-198600.0	-1527000.0	64060000.0	1076.0
2.47	33933.3	-1338.3	98186.1	791161.0	-69600000.0	-1664.0
2.48	-30312.9	-19921.4	-112900.0	8643000.0	64140000.0	6714.0
2.49	32713.9	22104.1	12822.8	-9106000.0	-67030000.0	-7048.0
2.50	-31532.2	3521.0	-198200.0	-1254000.0	66710000.0	1331.0
3.1	-669.6	-1147.3	-42326.0	335749.0	-715633.0	-732.0
3.2	-8900.8	-2024.1	-83851.6	505145.0	16290000.0	-733.0
3.3	649.9	-977.3	-32741.1	302883.0	-3442000.0	-731.0
3.4	-7581.4	-1854.0	-74266.7	472280.0	13570000.0	-733.0
3.5	-2047.5	-2108.8	-45711.2	659867.0	1032000.0	-732.0
3.6	-10278.8	-2985.5	-87236.8	829263.0	18040000.0	-734.0
3.7	-728.1	-1938.7	-36126.3	627001.0	-1695000.0	-732.0
3.8	-8959.3	-2815.4	-77651.9	796398.0	15310000.0	-733.0
3.9	4073.7	-459.4	-39468.5	140519.0	-10820000.0	-1218.0
3.10	-4157.5	-1336.1	-80994.1	309916.0	6192000.0	-1220.0
3.11	5393.2	-289.3	-29883.6	107654.0	-13540000.0	-1218.0
3.12	-2838.1	-1166.0	-71409.2	277050.0	3465000.0	-1220.0
3.19	-6270.8	-40585.8	-199600.0	16750000.0	8501000.0	832.0
3.20	-12679.0	-43320.6	-212700.0	17750000.0	33020000.0	2835.0
3.21	-4897.4	41251.6	104500.0	-17350000.0	3301000.0	-2838.0
3.22	-11305.6	38516.7	91402.2	-16350000.0	27820000.0	-835.0
3.23	-5561.8	-38641.4	-192100.0	15980000.0	5943000.0	-942.0
3.24	-13388.0	-45265.0	-220200.0	18520000.0	35580000.0	4609.0
3.25	-4188.4	43195.9	112000.0	-18120000.0	743299.0	-4612.0
3.26	-12014.6	36572.4	83867.5	-15580000.0	30380000.0	939.0
3.27	-4897.0	-38604.5	-192400.0	15870000.0	3300000.0	-2807.0
3.28	-11305.2	-41339.4	-205500.0	16870000.0	27820000.0	-804.0
3.29	-6271.2	39270.3	97275.5	-16470000.0	8502000.0	802.0
3.30	-12679.4	36535.5	84181.6	-15480000.0	33020000.0	2804.0
3.31	-4188.0	-36660.2	-184800.0	15100000.0	741620.0	-4581.0
3.32	-12014.2	-43283.7	-213000.0	17640000.0	30380000.0	969.0
3.33	-5562.2	41214.7	104800.0	-17240000.0	5944000.0	-972.0
3.34	-13388.5	34591.1	76646.9	-14700000.0	35580000.0	4578.0
3.35	1686.2	-8752.1	-77887.1	3659000.0	-21930000.0	-2789.0
3.36	-19674.6	-17868.2	-121500.0	6971000.0	59810000.0	3887.0
3.37	2098.2	15799.1	13340.4	-6571000.0	-23490000.0	-3890.0
3.38	-19262.6	6683.0	-30306.2	-3259000.0	58250000.0	2786.0
3.39	2098.3	-8157.7	-75721.0	3395000.0	-23490000.0	-3881.0
3.40	-19262.5	-17273.8	-119400.0	6707000.0	58250000.0	2795.0
3.41	1686.0	15204.8	11174.2	-6308000.0	-21930000.0	-2798.0
3.42	-19674.7	6088.7	-32472.3	-2996000.0	59810000.0	3878.0
3.43	4049.5	-2270.9	-52771.6	1074000.0	-30450000.0	-8702.0
3.44	-22038.0	-24349.4	-146600.0	9556000.0	68330000.0	9800.0
3.45	4461.5	22280.3	38455.8	-9156000.0	-32010000.0	-9803.0
3.46	-21626.0	201.8	-55421.7	-673852.0	66770000.0	8699.0
3.47	4461.7	-1676.5	-50605.5	810126.0	-32010000.0	-9794.0
3.48	-21625.8	-23755.0	-144500.0	9293000.0	66770000.0	8708.0

3.49	4049.4	21686.0	36289.7	-8893000.0	-30450000.0	-8711.0
3.50	-22038.1	-392.5	-57587.8	-410335.0	68330000.0	9791.0
4.1	-780.2	-50.6	-39808.3	176757.0	-284412.0	-744.0
4.2	-9011.9	-50.9	-81384.7	179392.0	16730000.0	-744.0
4.3	539.3	-50.5	-30374.2	176377.0	-3011000.0	-744.0
4.4	-7692.4	-50.9	-71950.6	179011.0	14000000.0	-744.0
4.5	-2158.2	-121.4	-39850.8	421630.0	1463000.0	-744.0
4.6	-10389.8	-121.7	-81427.2	424264.0	18470000.0	-744.0
4.7	-838.7	-121.3	-30416.8	421249.0	-1264000.0	-744.0
4.8	-9070.3	-121.7	-71993.1	423883.0	15750000.0	-744.0
4.9	3889.5	-13.3	-39050.7	48624.0	-10100000.0	-1240.0
4.10	-4342.2	-13.7	-80627.0	51258.0	6911000.0	-1240.0
4.11	5209.0	-13.3	-29616.6	48243.0	-12830000.0	-1240.0
4.12	-3022.6	-13.6	-71193.0	50877.0	4185000.0	-1240.0
4.19	-6173.5	-2923.6	-51752.4	9783000.0	8147000.0	804.0
4.20	-12351.9	-3070.0	-56314.3	10280000.0	31770000.0	2833.0
4.21	-5225.3	3069.3	-50927.5	-10280000.0	4558000.0	-2833.0
4.22	-11403.8	2922.9	-55489.5	-9778000.0	28180000.0	-804.0
4.23	-5754.2	-2797.8	-51486.7	9351000.0	6664000.0	-971.0
4.24	-12771.2	-3195.9	-56579.9	10710000.0	33250000.0	4608.0
4.25	-4806.0	3195.2	-50661.9	-10710000.0	3074000.0	-4608.0
4.26	-11823.1	2797.1	-55755.1	-9346000.0	29660000.0	971.0
4.27	-5224.9	-2732.6	-51750.6	9240000.0	4556000.0	-2834.0
4.28	-11403.4	-2879.0	-56312.6	9737000.0	28180000.0	-806.0
4.29	-6173.8	2878.3	-50929.3	-9732000.0	8149000.0	806.0
4.30	-12352.3	2731.8	-55491.2	-9234000.0	31770000.0	2834.0
4.31	-4805.6	-2606.7	-51485.0	8808000.0	3072000.0	-4610.0
4.32	-11822.7	-3004.8	-56578.2	10170000.0	29660000.0	969.0
4.33	-5754.5	3004.1	-50663.6	-10160000.0	6665000.0	-970.0
4.34	-12771.6	2606.0	-55756.8	-8802000.0	33250000.0	4610.0
4.35	1366.6	-655.3	-46141.4	2182000.0	-20660000.0	-2836.0
4.36	-19228.3	-1143.3	-61347.9	3841000.0	58070000.0	3927.0
4.37	1651.1	1142.6	-45893.9	-3835000.0	-21740000.0	-3927.0
4.38	-18943.9	654.6	-61100.4	-2177000.0	56990000.0	2836.0
4.39	1651.2	-598.0	-46140.9	2019000.0	-21740000.0	-3927.0
4.40	-18943.8	-1086.0	-61347.4	3678000.0	56990000.0	2835.0
4.41	1366.5	1085.3	-45894.5	-3672000.0	-20660000.0	-2835.0
4.42	-19228.4	597.3	-61101.0	-2014000.0	58070000.0	3927.0
4.43	2764.3	-235.9	-45255.9	742604.0	-25610000.0	-8753.0
4.44	-20625.9	-1562.7	-62233.3	5280000.0	63010000.0	9844.0
4.45	3048.7	1562.0	-45008.5	-5275000.0	-26690000.0	-9844.0
4.46	-20341.5	235.2	-61985.9	-737256.0	61930000.0	8753.0
4.47	3048.8	-178.6	-45255.4	579527.0	-26690000.0	-9845.0
4.48	-20341.4	-1505.4	-62232.8	5117000.0	61930000.0	8753.0
4.49	2764.2	1504.7	-45009.0	-5112000.0	-25610000.0	-8753.0
4.50	-20626.1	177.9	-61986.4	-574179.0	63010000.0	9845.0
5.1	-895.5	-47.1	-39866.4	168091.0	161038.0	-761.0
5.2	-9127.1	-49.4	-81442.8	174740.0	17170000.0	-762.0
5.3	424.1	-46.8	-30432.3	167131.0	-2566000.0	-761.0
5.4	-7807.6	-49.1	-72008.7	173779.0	14440000.0	-762.0
5.5	-2273.4	-112.4	-39857.5	401529.0	1908000.0	-761.0
5.6	-10505.0	-114.7	-81433.9	408178.0	18920000.0	-762.0
5.7	-953.9	-112.1	-30423.4	400569.0	-818435.0	-761.0
5.8	-9185.5	-114.4	-71999.8	407217.0	16190000.0	-762.0
5.9	3697.4	-12.3	-39198.7	43940.0	-9357000.0	-1269.0
5.10	-4534.2	-14.6	-80775.1	50588.0	7654000.0	-1269.0
5.11	5017.0	-12.0	-29764.5	42979.0	-12080000.0	-1269.0
5.12	-3214.7	-14.3	-71340.9	49628.0	4927000.0	-1269.0
5.19	-6192.9	-2921.3	-51028.8	9778000.0	8242000.0	785.0
5.20	-12142.5	-3071.5	-55406.0	10290000.0	30960000.0	2848.0
5.21	-5434.7	3067.0	-51836.6	-10270000.0	5364000.0	-2848.0
5.22	-11384.3	2916.7	-56213.8	-9764000.0	28080000.0	-785.0
5.23	-6060.4	-2795.4	-50972.9	9346000.0	7813000.0	-988.0
5.24	-12275.0	-3197.4	-55461.8	10720000.0	31390000.0	4621.0
5.25	-5302.2	3192.9	-51780.8	-10710000.0	4936000.0	-4621.0
5.26	-11516.8	2790.8	-56269.7	-9333000.0	28510000.0	988.0
5.27	-5434.5	-2730.9	-51163.9	9236000.0	5364000.0	-2848.0
5.28	-11384.2	-2881.2	-55541.1	9745000.0	28080000.0	-786.0
5.29	-6193.0	2876.6	-51701.5	-9732000.0	8243000.0	786.0
5.30	-12142.7	2726.4	-56078.7	-9223000.0	30960000.0	2848.0
5.31	-5302.0	-2605.0	-51108.1	8805000.0	4935000.0	-4622.0
5.32	-11516.6	-3007.1	-55597.0	10180000.0	28510000.0	988.0

5.33	-6060.6	3002.5	-51645.6	-10160000.0	7814000.0	-988.0
5.34	-12275.2	2600.5	-56134.5	-8791000.0	31390000.0	4622.0
5.35	1013.8	-650.1	-46204.8	2167000.0	-19270000.0	-2893.0
5.36	-18818.4	-1150.9	-60795.5	3862000.0	56460000.0	3983.0
5.37	1241.2	1146.4	-46447.1	-3849000.0	-20130000.0	-3983.0
5.38	-18591.0	645.6	-61037.8	-2153000.0	55590000.0	2893.0
5.39	1241.3	-593.0	-46245.3	2004000.0	-20130000.0	-3983.0
5.40	-18590.9	-1093.8	-60836.0	3700000.0	55590000.0	2893.0
5.41	1013.7	1089.3	-46406.6	-3686000.0	-19270000.0	-2893.0
5.42	-18818.5	588.5	-60997.3	-1991000.0	56460000.0	3983.0
5.43	1455.3	-230.4	-46018.6	726920.0	-20700000.0	-8804.0
5.44	-19260.0	-1570.6	-60981.7	5302000.0	57880000.0	9894.0
5.45	1682.8	1566.0	-46260.9	-5288000.0	-21560000.0	-9894.0
5.46	-19032.5	225.9	-61224.0	-713426.0	57020000.0	8804.0
5.47	1682.8	-173.3	-46059.1	564463.0	-21560000.0	-9894.0
5.48	-19032.5	-1513.5	-61022.2	5139000.0	57020000.0	8804.0
5.49	1455.3	1508.9	-46220.4	-5126000.0	-20700000.0	-8804.0
5.50	-19260.0	168.8	-61183.5	-550969.0	57890000.0	9894.0
6.1	-1011.6	72.6	-38068.4	144261.0	614111.0	-780.0
6.2	-9243.3	970.9	-79567.9	-20054.0	17620000.0	-780.0
6.3	307.9	-102.5	-28484.3	176541.0	-2113000.0	-781.0
6.4	-7923.8	795.7	-69983.8	12226.0	14900000.0	-780.0
6.5	-2389.5	-929.1	-34318.7	554634.0	2361000.0	-780.0
6.6	-10621.2	-30.8	-75818.3	390320.0	19370000.0	-779.0
6.7	-1070.0	-1104.2	-24734.6	586914.0	-365375.0	-780.0
6.8	-9301.7	-206.0	-66234.1	422600.0	16650000.0	-780.0
6.9	3503.8	616.7	-39509.5	-76686.0	-8601000.0	-1301.0
6.10	-4727.8	1514.9	-81009.0	-241000.0	8409000.0	-1300.0
6.11	4823.3	441.5	-29925.3	-44406.0	-11330000.0	-1301.0
6.12	-3408.3	1339.8	-71424.9	-208720.0	5682000.0	-1301.0
6.19	-6404.6	-38756.3	101000.0	16460000.0	9069000.0	762.0
6.20	-12133.3	-40858.3	95313.0	17340000.0	30900000.0	2863.0
6.21	-5443.8	42984.2	-203500.0	-17730000.0	5425000.0	-2861.0
6.22	-11172.5	40882.2	-209100.0	-16850000.0	27250000.0	-760.0
6.23	-6540.9	-36974.2	89068.7	15720000.0	9637000.0	-1005.0
6.24	-11997.1	-42640.3	107200.0	18080000.0	30330000.0	4630.0
6.25	-5580.1	44766.2	-215400.0	-18470000.0	5993000.0	-4628.0
6.26	-11036.3	39100.2	-197200.0	-16110000.0	26690000.0	1007.0
6.27	-5443.9	-36859.7	93717.6	15590000.0	5426000.0	-2860.0
6.28	-11172.7	-38961.7	88074.2	16470000.0	27260000.0	-759.0
6.29	-6404.5	41087.6	-196200.0	-16860000.0	9068000.0	762.0
6.30	-12133.2	38985.6	-201900.0	-15980000.0	30900000.0	2862.0
6.31	-5580.2	-35077.6	81829.9	14850000.0	5994000.0	-4627.0
6.32	-11036.4	-40743.7	99961.9	17210000.0	26690000.0	1008.0
6.33	-6540.8	42869.6	-208100.0	-17600000.0	9636000.0	-1006.0
6.34	-11997.0	37203.6	-190000.0	-15250000.0	30330000.0	4629.0
6.35	615.2	-7694.9	989.8	3465000.0	-17670000.0	-2957.0
6.36	-18480.6	-14701.4	-17821.3	6399000.0	55090000.0	4045.0
6.37	903.4	16827.3	-90339.2	-6790000.0	-18770000.0	-4043.0
6.38	-18192.3	9820.8	-109200.0	-3856000.0	54000000.0	2959.0
6.39	903.4	-7125.9	-1181.9	3206000.0	-18770000.0	-4043.0
6.40	-18192.4	-14132.4	-19992.9	6140000.0	54000000.0	2959.0
6.41	615.2	16258.3	-88167.5	-6531000.0	-17670000.0	-2957.0
6.42	-18480.5	9251.8	-107000.0	-3597000.0	55090000.0	4045.0
6.43	161.0	-1754.7	-38635.8	1002000.0	-15780000.0	-8847.0
6.44	-18026.4	-20641.5	21804.3	8862000.0	53200000.0	9936.0
6.45	449.2	22767.5	-130000.0	-9253000.0	-16870000.0	-9934.0
6.46	-17738.1	3880.6	-69524.7	-1393000.0	52100000.0	8849.0
6.47	449.2	-1185.7	-40807.4	743329.0	-16870000.0	-9934.0
6.48	-17738.2	-20072.5	19632.6	8604000.0	52100000.0	8849.0
6.49	161.0	22198.5	-127800.0	-8994000.0	-15780000.0	-8847.0
6.50	-18026.3	3311.6	-67353.1	-1134000.0	53200000.0	9936.0
7.1	-1137.8	-1442.1	-41940.6	388402.0	1094000.0	-814.0
7.2	-9369.5	-2386.1	-83601.9	572528.0	18100000.0	-830.0
7.3	181.7	-1258.7	-32685.0	353075.0	-1633000.0	-811.0
7.4	-8050.0	-2202.8	-74346.3	537201.0	15380000.0	-828.0
7.5	-2515.7	-2437.5	-45733.5	784168.0	2841000.0	-815.0
7.6	-10747.4	-3381.5	-87394.8	968294.1	19850000.0	-831.0
7.7	-1196.2	-2254.1	-36477.9	748842.0	114653.0	-812.0
7.8	-9427.9	-3198.2	-78139.2	932967.0	17130000.0	-829.0
7.9	3293.4	-878.4	-39369.7	149516.0	-7801000.0	-1348.0
7.10	-4938.2	-1822.4	-81031.0	333642.0	9210000.0	-1365.0

7.11	4612.9	-695.0	-30114.1	114190.0	-10530000.0	-1346.0
7.12	-3618.7	-1639.0	-71775.4	298315.0	6483000.0	-1362.0
7.19	-6749.2	-40811.1	-199500.0	16730000.0	10370000.0	718.0
7.20	-12242.1	-43009.7	-210700.0	17640000.0	31280000.0	2858.0
7.21	-5335.0	40780.3	104600.0	-17210000.0	5047000.0	-2892.0
7.22	-10827.9	38581.6	93331.4	-16300000.0	25960000.0	-752.0
7.23	-7143.5	-39023.8	-193100.0	16000000.0	11880000.0	-1042.0
7.24	-11847.9	-44797.0	-217100.0	18370000.0	29770000.0	4617.0
7.25	-5729.3	42567.6	111000.0	-17940000.0	6557000.0	-4652.0
7.26	-10433.6	36794.3	86907.9	-15560000.0	24450000.0	1007.0
7.27	-5335.7	-38947.9	-193200.0	15920000.0	5051000.0	-2892.0
7.28	-10828.6	-41146.5	-204400.0	16820000.0	25960000.0	-752.0
7.29	-6748.5	38917.1	98262.6	-16390000.0	10360000.0	717.0
7.30	-12241.4	36718.5	87034.4	-15480000.0	31270000.0	2857.0
7.31	-5730.0	-37160.6	-186800.0	15180000.0	6560000.0	-4652.0
7.32	-10434.3	-42933.8	-210800.0	17560000.0	24450000.0	1008.0
7.33	-7142.8	40704.4	104700.0	-17120000.0	11870000.0	-1042.0
7.34	-11847.1	34931.2	80610.9	-14750000.0	29760000.0	4617.0
7.35	154.1	-9689.1	-79962.7	3797000.0	-15890000.0	-3042.0
7.36	-18155.5	-17017.8	-117400.0	6816000.0	53810000.0	4091.0
7.37	578.4	14788.3	11247.4	-6385000.0	-17490000.0	-4125.0
7.38	-17731.2	7459.6	-26179.8	-3365000.0	52210000.0	3007.0
7.39	578.2	-9130.1	-78073.6	3552000.0	-17490000.0	-4125.0
7.40	-17731.4	-16458.8	-115500.0	6571000.0	52220000.0	3008.0
7.41	154.3	14229.4	9358.3	-6139000.0	-15890000.0	-3042.0
7.42	-18155.3	6900.7	-28069.0	-3120000.0	53810000.0	4090.0
7.43	-1160.1	-3731.4	-58550.8	1345000.0	-10860000.0	-8908.0
7.44	-16841.3	-22975.5	-138800.0	9269000.0	48780000.0	9956.0
7.45	-735.9	20746.0	32659.2	-8837000.0	-12450000.0	-9991.0
7.46	-16417.0	1501.9	-47591.7	-912784.0	47180000.0	8873.0
7.47	-736.1	-3172.4	-56661.7	1099000.0	-12450000.0	-9991.0
7.48	-16417.2	-22416.5	-136900.0	9024000.0	47180000.0	8873.0
7.49	-1159.9	20187.1	30770.1	-8592000.0	-10860000.0	-8908.0
7.50	-16841.0	943.0	-49480.8	-667508.0	48780000.0	9956.0
8.1	-1326.7	-978.2	-38258.0	1695000.0	1311000.0	18368.0
8.2	-8434.4	-995.3	-79864.9	1720000.0	16420000.0	55237.0
8.3	-186.1	-975.8	-29237.4	1690000.0	-1112000.0	12498.0
8.4	-7293.8	-992.9	-70844.3	1715000.0	13990000.0	49367.0
8.5	-2380.7	-1385.0	-38243.8	2487000.0	2679000.0	20458.0
8.6	-9488.4	-1402.1	-79850.8	2512000.0	17780000.0	57327.0
8.7	-1240.1	-1382.6	-29223.2	2482000.0	255409.0	14588.0
8.8	-8347.7	-1399.7	-70830.2	2507000.0	15360000.0	51457.0
8.9	2137.9	-1216.6	-37717.9	2019000.0	-6184000.0	11565.0
8.10	-4969.7	-1233.7	-79324.9	2044000.0	8921000.0	48434.0
8.11	3278.6	-1214.3	-28697.3	2014000.0	-8607000.0	5695.0
8.12	-3829.1	-1231.4	-70304.3	2039000.0	6497000.0	42564.0
8.19	-4824.6	-6762.0	-48269.3	15910000.0	3889000.0	21594.0
8.20	-8926.4	-6498.1	-52272.3	15240000.0	21960000.0	49328.0
8.21	-6259.4	6464.1	-52245.8	-15180000.0	10310000.0	29132.0
8.22	-10361.1	6728.0	-56248.8	-15860000.0	28380000.0	56866.0
8.23	-5251.9	-6287.5	-48789.1	14690000.0	5896000.0	24156.0
8.24	-8499.2	-6972.6	-51752.5	16470000.0	19950000.0	46766.0
8.25	-6686.6	6938.6	-52765.6	-16410000.0	12320000.0	31694.0
8.26	-9933.9	6253.4	-55729.0	-14630000.0	26370000.0	54304.0
8.27	-6259.0	-5688.4	-49093.9	13910000.0	10310000.0	29116.0
8.28	-10360.8	-5424.5	-53097.0	13230000.0	28380000.0	56851.0
8.29	-4825.0	5390.5	-51421.1	-13170000.0	3892000.0	21610.0
8.30	-8926.8	5654.4	-55424.2	-13850000.0	21960000.0	49344.0
8.31	-6686.2	-5213.9	-49613.8	12680000.0	12310000.0	31678.0
8.32	-9933.5	-5899.0	-52577.1	14460000.0	26370000.0	54289.0
8.33	-5252.2	5865.0	-51941.0	-14400000.0	5899000.0	24171.0
8.34	-8499.5	5179.9	-54904.3	-12620000.0	19950000.0	46782.0
8.35	-541.4	-2440.7	-44990.9	5817000.0	-14940000.0	-8124.0
8.36	-14213.9	-1561.1	-58334.3	3571000.0	45290000.0	84323.0
8.37	-971.8	1527.1	-46183.8	-3512000.0	-13020000.0	-5863.0
8.38	-14644.4	2406.7	-59527.2	-5758000.0	47210000.0	86585.0
8.39	-971.7	-2118.6	-45238.3	5214000.0	-13020000.0	-5868.0
8.40	-14644.2	-1239.1	-58581.7	2968000.0	47210000.0	86580.0
8.41	-541.5	1205.0	-45936.4	-2910000.0	-14940000.0	-8120.0
8.42	-14214.0	2084.6	-59279.8	-5156000.0	45290000.0	84328.0
8.43	-1965.5	-859.0	-46723.7	1718000.0	-8254000.0	415.0
8.44	-12789.8	-3142.8	-56601.5	7670000.0	38600000.0	75784.0

8.45	-2396.0	3108.8	-47916.6	-7611000.0	-6328000.0	2676.0
8.46	-13220.2	825.0	-57794.4	-1660000.0	40520000.0	78045.0
8.47	-2395.9	-537.0	-46971.1	1116000.0	-6329000.0	2672.0
8.48	-13220.1	-2820.7	-56848.9	7067000.0	40520000.0	78040.0
8.49	-1965.7	2786.7	-47669.2	-7008000.0	-8254000.0	420.0
8.50	-12789.9	502.9	-57547.0	-1057000.0	38600000.0	75788.0
9.1	6892.8	-992.5	-44142.2	1727000.0	-12550000.0	121.0
9.2	-1491.9	-998.0	-138200.0	1740000.0	-3439000.0	-4912.0
9.3	6661.4	-997.6	-33189.0	1730000.0	-12340000.0	921.0
9.4	-1723.3	-1003.1	-127200.0	1743000.0	-3226000.0	-4112.0
9.5	6494.8	-1418.7	-44185.2	2546000.0	-12310000.0	-157.0
9.6	-1889.9	-1424.3	-138200.0	2559000.0	-3196000.0	-5189.0
9.7	6263.4	-1423.8	-33232.0	2549000.0	-12100000.0	643.0
9.8	-2121.3	-1429.4	-127300.0	2562000.0	-2984000.0	-4390.0
9.9	11217.6	-1242.6	-41884.8	2068000.0	-20550000.0	2790.0
9.10	2832.8	-1248.2	-135900.0	2081000.0	-11440000.0	-2243.0
9.11	10986.2	-1247.7	-30931.6	2071000.0	-20340000.0	3590.0
9.12	2601.4	-1253.3	-125000.0	2084000.0	-11220000.0	-1443.0
9.19	2911.2	-7045.9	-83307.8	16270000.0	-12560000.0	5219.0
9.20	-5682.7	-6771.8	-94061.7	15590000.0	9407000.0	-7269.0
9.21	-1718.3	6799.9	-79284.8	-15600000.0	-1100000.0	-3432.0
9.22	-10312.2	7074.1	-90038.7	-16280000.0	20870000.0	-15920.0
9.23	1976.5	-6549.1	-84934.6	15020000.0	-9743000.0	2946.0
9.24	-4748.1	-7268.6	-92434.9	16840000.0	6587000.0	-4995.0
9.25	-2653.0	7296.8	-80911.6	-16850000.0	1720000.0	-5706.0
9.26	-9377.5	6577.2	-88411.9	-15020000.0	18050000.0	-13646.0
9.27	-1721.0	-5928.0	-84626.2	14210000.0	-1096000.0	-3431.0
9.28	-10315.0	-5653.9	-95380.1	13520000.0	20870000.0	-15919.0
9.29	2913.9	5682.0	-77966.3	-13530000.0	-12570000.0	5218.0
9.30	-5680.0	5956.1	-88720.3	-14210000.0	9403000.0	-7270.0
9.31	-2655.7	-5431.2	-86253.0	12950000.0	1723000.0	-5704.0
9.32	-9380.3	-6150.7	-93753.3	14780000.0	18050000.0	-13645.0
9.33	1979.3	6178.9	-79593.2	-14780000.0	-9746000.0	2944.0
9.34	-4745.3	5459.3	-87093.4	-12960000.0	6584000.0	-4996.0
9.35	11317.1	-2519.7	-69353.5	5918000.0	-34180000.0	16760.0
9.36	-17329.3	-1606.0	-105200.0	3636000.0	39050000.0	-24865.0
9.37	9928.3	1634.1	-68146.6	-3643000.0	-30740000.0	14164.0
9.38	-18718.1	2547.8	-104000.0	-5925000.0	42490000.0	-27461.0
9.39	9927.5	-2184.3	-69749.0	5298000.0	-30740000.0	14165.0
9.40	-18719.0	-1270.6	-105600.0	3015000.0	42490000.0	-27460.0
9.41	11317.9	1298.7	-67751.0	-3022000.0	-34180000.0	16759.0
9.42	-17328.5	2212.4	-103600.0	-5305000.0	39050000.0	-24866.0
9.43	8201.5	-863.6	-74776.2	1733000.0	-24780000.0	9181.0
9.44	-14213.7	-3262.0	-99777.2	7820000.0	29650000.0	-17287.0
9.45	6812.7	3290.2	-73569.3	-7827000.0	-21340000.0	6586.0
9.46	-15602.6	891.7	-98570.3	-1740000.0	33090000.0	-19882.0
9.47	6811.9	-528.2	-75171.7	1113000.0	-21340000.0	6586.0
9.48	-15603.4	-2926.7	-100200.0	7200000.0	33090000.0	-19882.0
9.49	8202.4	2954.8	-73173.8	-7207000.0	-24780000.0	9181.0
9.50	-14212.9	556.3	-98174.7	-1120000.0	29650000.0	-17287.0
10.1	7702.1	-1092.9	-46815.0	1868000.0	-13630000.0	1678.0
10.2	-4683.4	-1092.2	-157600.0	1875000.0	-238159.0	2996.0
10.3	7580.5	-1090.2	-35386.1	1863000.0	-13540000.0	1470.0
10.4	-4805.0	-1089.5	-146200.0	1870000.0	-146862.0	2788.0
10.5	7147.6	-1541.2	-46888.5	2723000.0	-13280000.0	1751.0
10.6	-5237.9	-1540.5	-157700.0	2730000.0	111728.0	3069.0
10.7	7026.0	-1538.5	-35459.5	2718000.0	-13190000.0	1543.0
10.8	-5359.5	-1537.9	-146200.0	2725000.0	203024.0	2861.0
10.9	13040.1	-1365.5	-44934.6	2243000.0	-22800000.0	2124.0
10.10	654.6	-1364.8	-155700.0	2250000.0	-9410000.0	3442.0
10.11	12918.5	-1362.8	-33505.7	2237000.0	-22710000.0	1916.0
10.12	533.0	-1362.1	-144300.0	2244000.0	-9319000.0	3234.0
10.19	3862.1	-6946.4	-89270.9	16200000.0	-15830000.0	9013.0
10.20	-8301.5	-6679.0	-98951.6	15520000.0	11690000.0	2701.0
10.21	-4099.1	6661.8	-95405.3	-15480000.0	1983000.0	89.0
10.22	-16262.7	6929.2	-105100.0	-16150000.0	29500000.0	-6223.0
10.23	1885.4	-6461.5	-90985.6	14950000.0	-11240000.0	9315.0
10.24	-6324.9	-7163.9	-97236.9	16760000.0	7103000.0	2400.0
10.25	-6075.7	7146.7	-97119.9	-16720000.0	6573000.0	391.0
10.26	-14286.1	6444.3	-103400.0	-14910000.0	24910000.0	-6524.0
10.27	-4100.8	-5830.4	-95186.0	14120000.0	1985000.0	88.0
10.28	-16264.4	-5563.1	-104900.0	13440000.0	29500000.0	-6224.0

10.29	3863.7	5545.9	-89490.3	-13400000.0	-15830000.0	9014.0
10.30	-8299.9	5813.2	-99170.9	-14080000.0	11690000.0	2703.0
10.31	-6077.4	-5345.6	-96900.6	12880000.0	6575000.0	390.0
10.32	-14287.7	-6047.9	-103200.0	14690000.0	24910000.0	-6525.0
10.33	1887.1	6030.7	-91204.9	-14640000.0	-11240000.0	9316.0
10.34	-6323.3	5328.4	-97456.2	-12830000.0	7100000.0	2401.0
10.35	15266.5	-2495.4	-80123.9	5900000.0	-41700000.0	13253.0
10.36	-25278.8	-1604.3	-112400.0	3644000.0	50030000.0	-7786.0
10.37	12878.2	1587.1	-81964.2	-3601000.0	-36360000.0	10576.0
10.38	-27667.2	2478.2	-114200.0	-5857000.0	55380000.0	-10463.0
10.39	12877.7	-2160.6	-81898.4	5278000.0	-36360000.0	10576.0
10.40	-27667.7	-1269.5	-114200.0	3021000.0	55380000.0	-10463.0
10.41	15267.0	1252.3	-80189.7	-2978000.0	-41700000.0	13254.0
10.42	-25278.3	2143.4	-112500.0	-5235000.0	50030000.0	-7785.0
10.43	8677.8	-879.3	-85839.4	1756000.0	-26400000.0	14259.0
10.44	-18690.1	-3220.3	-106700.0	7788000.0	34730000.0	-8791.0
10.45	6289.4	3203.2	-87679.7	-7745000.0	-21060000.0	11582.0
10.46	-21078.4	862.1	-108500.0	-1713000.0	40080000.0	-11469.0
10.47	6288.9	-544.5	-87613.9	1133000.0	-21060000.0	11582.0
10.48	-21078.9	-2885.6	-108500.0	7166000.0	40080000.0	-11469.0
10.49	8678.3	2868.4	-85905.2	-7123000.0	-26400000.0	14260.0
10.50	-18689.6	527.3	-106700.0	-1090000.0	34730000.0	-8791.0
11.1	8560.2	-3940.8	-20010.9	3591000.0	-16350000.0	2042.0
11.2	1032.6	-3936.8	-75532.8	3595000.0	-8199000.0	1634.0
11.3	8777.0	-3931.6	-12965.3	3578000.0	-16600000.0	2101.0
11.4	1249.3	-3927.6	-68487.3	3582000.0	-8457000.0	1694.0
11.5	8280.0	-5469.7	-19916.4	5097000.0	-16170000.0	2031.0
11.6	752.3	-5465.7	-75438.4	5101000.0	-8021000.0	1623.0
11.7	8496.7	-5460.6	-12870.9	5084000.0	-16420000.0	2090.0
11.8	969.1	-5456.6	-68392.8	5088000.0	-8278000.0	1682.0
11.9	15173.5	-5012.6	-13092.2	4443000.0	-28160000.0	3586.0
11.10	7645.8	-5008.6	-68614.2	4447000.0	-20020000.0	3178.0
11.11	15390.3	-5003.5	-6046.7	4431000.0	-28420000.0	3645.0
11.12	7862.6	-4999.5	-61568.6	4435000.0	-20280000.0	3237.0
11.19	18663.7	-6959.0	-25263.1	16210000.0	-39790000.0	13243.0
11.20	-7749.0	-6689.0	-58223.6	15530000.0	11010000.0	38.0
11.21	-1725.6	6632.4	-47970.0	-15450000.0	-606994.0	-869.0
11.22	-28138.3	6902.4	-80930.4	-16130000.0	50190000.0	-14074.0
11.23	13939.1	-6467.0	-30987.2	14960000.0	-30710000.0	11628.0
11.24	-3024.5	-7181.0	-52499.6	16790000.0	1939000.0	1654.0
11.25	-6450.1	7124.4	-53694.0	-16700000.0	8467000.0	-2484.0
11.26	-23413.7	6410.4	-75206.4	-14870000.0	41120000.0	-12459.0
11.27	-1729.0	-5879.3	-50483.4	14180000.0	-602206.0	-870.0
11.28	-28141.7	-5609.4	-83443.8	13500000.0	50200000.0	-14075.0
11.29	18667.1	5552.8	-22749.8	-13420000.0	-39790000.0	13244.0
11.30	-7745.0	5822.7	-55710.2	-14100000.0	11010000.0	39.0
11.31	-6453.5	-5387.3	-56207.4	12930000.0	8472000.0	-2485.0
11.32	-23417.1	-6101.3	-77719.8	14750000.0	41120000.0	-12459.0
11.33	13942.5	6044.8	-28473.8	-14670000.0	-30720000.0	11629.0
11.34	-3021.1	5330.8	-49986.2	-12840000.0	1934000.0	1654.0
11.35	42342.3	-2516.9	5243.3	5928000.0	-85340000.0	23711.0
11.36	-45700.1	-1617.1	-104600.0	3656000.0	83990000.0	-20308.0
11.37	36225.6	1560.5	-1568.8	-3570000.0	-73580000.0	19477.0
11.38	-51816.9	2460.3	-111400.0	-5842000.0	95740000.0	-24541.0
11.39	36224.5	-2193.0	-2322.8	5319000.0	-73580000.0	19477.0
11.40	-51818.0	-1293.2	-112200.0	3047000.0	95750000.0	-24542.0
11.41	42343.4	1236.6	5997.3	-2961000.0	-85340000.0	23711.0
11.42	-45699.1	2136.4	-103900.0	-5233000.0	83990000.0	-20308.0
11.43	26593.7	-877.0	-13836.7	1752000.0	-55090000.0	18325.0
11.44	-29951.5	-3257.0	-85544.8	7833000.0	53740000.0	-14922.0
11.45	20476.9	3200.4	-20648.8	-7746000.0	-43340000.0	14091.0
11.46	-36068.3	820.4	-92356.9	-1665000.0	65500000.0	-19156.0
11.47	20475.9	-553.1	-21402.8	1143000.0	-43340000.0	14091.0
11.48	-36069.3	-2933.1	-93110.9	7223000.0	65500000.0	-19156.0
11.49	26594.7	2876.5	-13082.7	-7137000.0	-55090000.0	18325.0
11.50	-29950.5	496.5	-84790.8	-1056000.0	53740000.0	-14922.0
12.1	6115.0	-64.1	-25008.9	349586.0	-14560000.0	-679.0
12.2	5534.9	-50.9	-41964.4	323105.0	-13770000.0	-677.0
12.3	6186.9	-69.6	-19959.7	360745.0	-14660000.0	-679.0
12.4	5606.8	-56.3	-36915.3	334264.0	-13860000.0	-677.0
12.5	6514.1	-60.0	-25298.5	439600.0	-14900000.0	-679.0
12.6	5934.0	-46.7	-42254.1	413119.0	-14100000.0	-677.0



12.7	6586.0	-65.4	-20249.4	450759.0	-14990000.0	-679.0
12.8	6005.9	-52.1	-37204.9	424278.0	-14190000.0	-677.0
12.9	10000.3	-126.8	-26805.4	524867.0	-24210000.0	-1132.0
12.10	9420.2	-113.5	-43760.9	498386.0	-23410000.0	-1131.0
12.11	10072.2	-132.3	-21756.2	536027.0	-24300000.0	-1133.0
12.12	9492.1	-119.0	-38711.8	509545.0	-23500000.0	-1131.0
12.19	2633.5	-2377.8	-25893.9	8999000.0	-9589000.0	893.0
12.20	-6980.9	-2490.3	-17089.1	8573000.0	21510000.0	2817.0
12.21	5882.8	2540.8	-34657.8	-8675000.0	-20030000.0	-2813.0
12.22	-3731.5	2428.3	-25853.0	-9102000.0	11060000.0	-889.0
12.23	4267.9	-2595.3	-27198.9	9390000.0	-14840000.0	-843.0
12.24	-8615.3	-2272.7	-15784.1	8181000.0	26760000.0	4552.0
12.25	7517.3	2323.2	-35962.8	-8284000.0	-25290000.0	-4548.0
12.26	-5366.0	2645.9	-24548.0	-9493000.0	16310000.0	847.0
12.27	5884.2	-2570.0	-26770.6	9562000.0	-20040000.0	-2824.0
12.28	-3730.1	-2682.5	-17965.7	9136000.0	11060000.0	-900.0
12.29	2632.1	2733.0	-33781.1	-9239000.0	-9586000.0	904.0
12.30	-6982.3	2620.5	-24976.3	-9665000.0	21510000.0	2828.0
12.31	7518.7	-2787.5	-28075.5	9954000.0	-25290000.0	-4560.0
12.32	-5364.6	-2464.9	-16660.8	8745000.0	16310000.0	835.0
12.33	4266.6	2515.4	-35086.1	-8847000.0	-14840000.0	-831.0
12.34	-8616.7	2838.1	-23671.3	-10060000.0	26760000.0	4564.0
12.35	14987.5	-525.1	-39233.6	3310000.0	-49520000.0	-2649.0
12.36	-17060.3	-900.0	-9884.1	1890000.0	54130000.0	3765.0
12.37	15962.3	950.5	-41862.8	-1992000.0	-52660000.0	-3761.0
12.38	-16085.5	575.6	-12513.3	-3413000.0	50990000.0	2653.0
12.39	15962.7	-582.7	-39496.6	3479000.0	-52660000.0	-3764.0
12.40	-16085.1	-957.6	-10147.1	2059000.0	50990000.0	2650.0
12.41	14987.1	1008.2	-41599.8	-2161000.0	-49520000.0	-2646.0
12.42	-17060.8	633.3	-12250.3	-3582000.0	54130000.0	3768.0
12.43	20435.7	-1250.2	-43583.5	4615000.0	-67030000.0	-8434.0
12.44	-22508.6	-174.8	-5534.2	584962.0	71640000.0	9550.0
12.45	21410.5	225.3	-46212.6	-687604.0	-70170000.0	-9546.0
12.46	-21533.8	1300.8	-8163.4	-4717000.0	68510000.0	8438.0
12.47	21410.9	-1307.9	-43846.5	4784000.0	-70170000.0	-9549.0
12.48	-21533.3	-232.5	-5797.2	754004.0	68510000.0	8435.0
12.49	20435.3	283.0	-45949.6	-856646.0	-67030000.0	-8430.0
12.50	-22509.0	1358.4	-7900.4	-4886000.0	71640000.0	9553.0
13.1	10376.4	-2759.3	-54524.3	2285000.0	-16440000.0	-3577.0
13.2	9201.4	-1841.9	-93122.7	2092000.0	-15090000.0	-3440.0
13.3	10547.8	-2940.2	-45950.1	2324000.0	-16660000.0	-3605.0
13.4	9372.7	-2022.8	-84548.5	2131000.0	-15310000.0	-3469.0
13.5	11162.9	-6699.9	-50875.8	6086000.0	-17080000.0	-10270.0
13.6	9987.9	-5782.5	-89474.2	5894000.0	-15740000.0	-10134.0
13.7	11334.3	-6880.8	-42301.6	6125000.0	-17300000.0	-10299.0
13.8	10159.2	-5963.4	-80899.9	5933000.0	-15950000.0	-10163.0
13.9	17002.5	-1180.8	-69752.5	118897.0	-27380000.0	650.0
13.10	15827.5	-263.4	-108400.0	-73333.0	-26030000.0	786.0
13.11	17173.9	-1361.7	-61178.3	157941.0	-27600000.0	621.0
13.12	15998.8	-444.4	-99776.6	-34289.0	-26250000.0	757.0
13.19	4221.0	-38973.4	63974.9	16690000.0	-9852000.0	-9254.0
13.20	-10680.4	-36983.5	122300.0	15840000.0	21310000.0	-8355.0
13.21	8284.8	39168.2	-220600.0	-16300000.0	-18420000.0	8692.0
13.22	-6616.6	41158.0	-162300.0	-17150000.0	12740000.0	9592.0
13.23	6407.9	-40766.5	61460.0	17440000.0	-14330000.0	-10061.0
13.24	-12867.2	-35190.4	124800.0	15080000.0	25790000.0	-7548.0
13.25	10471.7	37375.1	-223100.0	-15550000.0	-22900000.0	7885.0
13.26	-8803.5	42951.2	-159800.0	-17910000.0	17220000.0	10399.0
13.27	8540.9	-40905.1	65213.6	17590000.0	-18690000.0	-10103.0
13.28	-6360.5	-38915.3	123500.0	16750000.0	12480000.0	-9203.0
13.29	3964.9	41100.0	-221800.0	-17210000.0	-9588000.0	9540.0
13.30	-10936.5	43089.8	-163500.0	-18060000.0	21580000.0	10440.0
13.31	10727.8	-42698.3	62698.7	18350000.0	-23170000.0	-10910.0
13.32	-8547.4	-37122.2	126000.0	15990000.0	16960000.0	-8396.0
13.33	6151.8	39306.8	-224300.0	-16460000.0	-14070000.0	8734.0
13.34	-13123.3	44882.9	-161000.0	-18810000.0	26060000.0	11247.0
13.35	23028.4	-13945.3	-103600.0	6127000.0	-49210000.0	-4022.0
13.36	-26643.1	-7312.5	90651.3	3305000.0	54670000.0	-1025.0
13.37	24247.5	9497.2	-189000.0	-3770000.0	-51780000.0	1362.0
13.38	-25424.0	16130.0	5282.5	-6593000.0	52100000.0	4359.0
13.39	24324.3	-14524.8	-103200.0	6400000.0	-51860000.0	-4277.0
13.40	-25347.1	-7892.0	91022.9	3577000.0	52020000.0	-1279.0

13.41	22951.6	10076.7	-189400.0	-4042000.0	-49130000.0	1616.0
13.42	-26719.9	16709.5	4910.8	-6865000.0	54750000.0	4614.0
13.43	30317.9	-19922.4	-112000.0	8642000.0	-64140000.0	-6712.0
13.44	-33932.6	-1335.4	99034.2	789964.0	69610000.0	1665.0
13.45	31537.0	3520.1	-197400.0	-1255000.0	-66710000.0	-1328.0
13.46	-32713.4	22107.0	13665.4	-9107000.0	67030000.0	7049.0
13.47	31613.8	-20501.9	-111600.0	8914000.0	-66790000.0	-6967.0
13.48	-32636.6	-1915.0	99405.8	1062000.0	66960000.0	1411.0
13.49	30241.0	4099.6	-197700.0	-1528000.0	-64060000.0	-1074.0
13.50	-34009.4	22686.6	13293.8	-9380000.0	69680000.0	7304.0
14.1	15431.1	-3216.7	-51378.1	1068000.0	-30260000.0	-729.0
14.2	23662.7	-4089.4	-92896.2	1236000.0	-47270000.0	-728.0
14.3	14111.7	-3049.6	-41799.7	1035000.0	-27540000.0	-729.0
14.4	22343.3	-3922.2	-83317.9	1204000.0	-44550000.0	-728.0
14.5	16809.0	-4178.0	-54762.8	1392000.0	-32010000.0	-728.0
14.6	25040.6	-5050.7	-96281.0	1560000.0	-49020000.0	-727.0
14.7	15489.7	-4010.9	-45184.5	1360000.0	-29280000.0	-729.0
14.8	23721.2	-4883.5	-86702.6	1528000.0	-46290000.0	-727.0
14.9	20529.1	-3917.0	-54574.5	1362000.0	-40810000.0	-1216.0
14.10	28760.6	-4789.7	-96092.7	1531000.0	-57830000.0	-1215.0
14.11	19209.7	-3749.8	-44996.2	1330000.0	-38090000.0	-1216.0
14.12	27441.3	-4622.5	-86514.4	1499000.0	-55100000.0	-1215.0
14.19	11305.5	-41328.2	-205400.0	16870000.0	-27820000.0	805.0
14.20	4897.0	-38593.6	-192300.0	15870000.0	-3299000.0	2807.0
14.21	12679.2	36548.3	84208.0	-15480000.0	-33020000.0	-2804.0
14.22	6270.6	39282.9	97303.9	-16470000.0	-8500000.0	-801.0
14.23	12014.5	-43272.2	-213000.0	17640000.0	-30380000.0	-969.0
14.24	4187.9	-36649.6	-184800.0	15100000.0	-741316.0	4581.0
14.25	13388.2	34604.2	76674.2	-14700000.0	-35580000.0	-4578.0
14.26	5561.6	41226.9	104800.0	-17250000.0	-5942000.0	972.0
14.27	12679.3	-43309.1	-212700.0	17740000.0	-33020000.0	-2835.0
14.28	6270.8	-40574.5	-199600.0	16750000.0	-8501000.0	-832.0
14.29	11305.3	38529.2	91427.6	-16360000.0	-27820000.0	835.0
14.30	4896.8	41263.8	104500.0	-17350000.0	-3299000.0	2838.0
14.31	13388.4	-45253.1	-220200.0	18520000.0	-35580000.0	-4609.0
14.32	5561.8	-38630.5	-192000.0	15980000.0	-5943000.0	942.0
14.33	12014.3	36585.2	83893.7	-15580000.0	-30380000.0	-939.0
14.34	4187.8	43207.8	112100.0	-18130000.0	-740794.0	4612.0
14.35	19262.9	-17261.8	-119300.0	6705000.0	-58250000.0	-2795.0
14.36	-2098.9	-8146.5	-75692.5	3392000.0	23490000.0	3881.0
14.37	19675.0	6101.2	-32449.2	-2998000.0	-59810000.0	-3878.0
14.38	-1686.8	15216.5	11203.6	-6311000.0	21930000.0	2798.0
14.39	19675.0	-17856.1	-121500.0	6969000.0	-59810000.0	-3887.0
14.40	-1686.7	-8740.8	-77858.4	3656000.0	21930000.0	2789.0
14.41	19262.8	6695.4	-30283.3	-3261000.0	-58250000.0	-2786.0
14.42	-2098.9	15810.7	13369.4	-6574000.0	23490000.0	3890.0
14.43	21626.3	-23741.8	-144500.0	9290000.0	-66780000.0	-8708.0
14.44	-4462.3	-1666.4	-50579.6	807465.0	32020000.0	9794.0
14.45	22038.4	-378.9	-57562.1	-412772.0	-68340000.0	-9791.0
14.46	-4050.2	21696.5	36316.5	-8896000.0	30460000.0	8711.0
14.47	22038.4	-24336.1	-146600.0	9554000.0	-68340000.0	-9800.0
14.48	-4050.1	-2260.7	-52745.5	1071000.0	30450000.0	8702.0
14.49	21626.2	215.4	-55396.2	-676251.0	-66780000.0	-8699.0
14.50	-4462.3	22290.8	38482.3	-9159000.0	32020000.0	9803.0
15.1	15320.9	-148.2	-42003.0	525806.0	-29830000.0	-744.0
15.2	23552.8	-148.6	-83579.6	528500.0	-46840000.0	-744.0
15.3	14001.5	-148.1	-32569.0	525434.0	-27110000.0	-744.0
15.4	22233.4	-148.5	-74145.6	528129.0	-44120000.0	-744.0
15.5	16698.8	-219.0	-42045.5	770675.0	-31580000.0	-744.0
15.6	24930.8	-219.4	-83622.1	773370.0	-48590000.0	-744.0
15.7	15379.4	-219.0	-32611.5	770304.0	-28850000.0	-744.0
15.8	23611.3	-219.3	-74188.1	772999.0	-45870000.0	-744.0
15.9	20345.2	-176.0	-42708.6	630401.0	-40100000.0	-1240.0
15.10	28577.1	-176.4	-84285.2	633095.0	-57110000.0	-1240.0
15.11	19025.7	-176.0	-33274.6	630030.0	-37370000.0	-1240.0
15.12	27257.7	-176.4	-74851.2	632724.0	-54380000.0	-1240.0
15.19	11403.6	-2879.0	-56312.3	9737000.0	-28180000.0	806.0
15.20	5225.2	-2732.5	-51750.3	9240000.0	-4557000.0	2835.0
15.21	12351.8	2731.8	-55491.6	-9234000.0	-31770000.0	-2834.0
15.22	6173.3	2878.3	-50929.6	-9732000.0	-8147000.0	-805.0
15.23	11822.9	-3004.8	-56577.9	10170000.0	-29660000.0	-970.0
15.24	4805.9	-2606.7	-51484.7	8808000.0	-3073000.0	4610.0

15.25	12771.1	2606.0	-55757.2	-8802000.0	-33250000.0	-4610.0
15.26	5754.0	3004.1	-50663.9	-10160000.0	-6663000.0	970.0
15.27	12352.2	-3070.1	-56314.5	10280000.0	-31770000.0	-2833.0
15.28	6173.7	-2923.6	-51752.5	9783000.0	-8148000.0	-804.0
15.29	11403.3	2922.8	-55489.4	-9778000.0	-28170000.0	804.0
15.30	5224.8	3069.4	-50927.4	-10280000.0	-4556000.0	2833.0
15.31	12771.5	-3195.9	-56580.2	10710000.0	-33250000.0	-4608.0
15.32	5754.4	-2797.8	-51486.9	9351000.0	-6664000.0	972.0
15.33	11822.5	2797.1	-55755.0	-9346000.0	-29660000.0	-971.0
15.34	4805.5	3195.2	-50661.7	-10710000.0	-3072000.0	4609.0
15.35	18943.7	-1086.2	-61347.4	3678000.0	-56990000.0	-2835.0
15.36	-1651.2	-597.8	-46140.8	2019000.0	21740000.0	3928.0
15.37	19228.2	597.0	-61101.1	-2013000.0	-58060000.0	-3927.0
15.38	-1366.8	1085.5	-45894.5	3673000.0	20670000.0	2836.0
15.39	19228.3	-1143.5	-61348.0	3841000.0	-58070000.0	-3927.0
15.40	-1366.6	-655.1	-46141.4	2182000.0	20660000.0	2836.0
15.41	18943.6	654.3	-61100.5	-2176000.0	-56990000.0	-2836.0
15.42	-1651.3	1142.8	-45893.9	-3836000.0	21740000.0	3927.0
15.43	20341.3	-1505.5	-62232.8	5118000.0	-61930000.0	-8753.0
15.44	-3048.8	-178.5	-45255.3	579147.0	26690000.0	9846.0
15.45	20625.8	177.7	-61986.6	-573799.0	-63010000.0	-9845.0
15.46	-2764.4	1504.8	-45009.1	-5112000.0	25610000.0	8754.0
15.47	20625.9	-1562.8	-62233.5	5281000.0	-63010000.0	-9845.0
15.48	-2764.3	-235.8	-45256.0	742204.0	25610000.0	8754.0
15.49	20341.2	235.1	-61985.9	-736856.0	-61930000.0	-8754.0
15.50	-3048.9	1562.1	-45008.4	-5275000.0	26690000.0	9845.0
16.1	15205.7	-148.5	-41880.3	528300.0	-29390000.0	-761.0
16.2	23437.6	-150.8	-83456.9	535003.0	-46400000.0	-761.0
16.3	13886.2	-148.2	-32446.2	527361.0	-26660000.0	-761.0
16.4	22118.1	-150.4	-74022.8	534064.0	-43670000.0	-761.0
16.5	16583.6	-213.8	-41871.4	761735.0	-31130000.0	-761.0
16.6	24815.5	-216.0	-83448.0	768438.0	-48150000.0	-761.0
16.7	15264.2	-213.5	-32437.3	760796.0	-28410000.0	-761.0
16.8	23496.1	-215.7	-74013.9	767499.0	-45420000.0	-761.0
16.9	20153.1	-181.3	-42555.3	644352.0	-39350000.0	-1269.0
16.10	28385.0	-183.5	-84131.9	651055.0	-56370000.0	-1269.0
16.11	18833.7	-181.0	-33121.2	643413.0	-36630000.0	-1269.0
16.12	27065.6	-183.2	-74697.8	650116.0	-53640000.0	-1269.0
16.19	11384.5	-2881.2	-55541.2	9745000.0	-28080000.0	786.0
16.20	5434.8	-2730.9	-51164.0	9236000.0	-5365000.0	2848.0
16.21	12142.1	2726.4	-56078.3	-9223000.0	-30960000.0	-2848.0
16.22	6192.5	2876.7	-51701.1	-9732000.0	-8240000.0	-785.0
16.23	11517.0	-3007.1	-55597.1	10180000.0	-28510000.0	-988.0
16.24	5302.4	-2605.0	-51108.2	8804000.0	-4937000.0	4622.0
16.25	12274.6	2600.5	-56134.2	-8791000.0	-31390000.0	-4621.0
16.26	6060.0	3002.6	-51645.3	-10160000.0	-7812000.0	988.0
16.27	12142.8	-3071.5	-55405.6	10290000.0	-30960000.0	-2848.0
16.28	6193.2	-2921.2	-51028.4	9778000.0	-8243000.0	-785.0
16.29	11383.8	2916.7	-56214.0	-9764000.0	-28080000.0	786.0
16.30	5434.1	3067.0	-51836.8	-10270000.0	-5362000.0	2848.0
16.31	12275.3	-3197.4	-55461.4	10720000.0	-31390000.0	-4621.0
16.32	6060.7	-2795.3	-50972.5	9346000.0	-7815000.0	988.0
16.33	11516.3	2790.8	-56269.8	-9332000.0	-28510000.0	-988.0
16.34	5301.7	3192.9	-51780.9	-10710000.0	-4934000.0	4622.0
16.35	18590.9	-1093.9	-60836.0	3700000.0	-55590000.0	-2893.0
16.36	-1241.2	-592.9	-46245.3	2004000.0	20130000.0	3983.0
16.37	18818.2	588.4	-60997.1	-1990000.0	-56460000.0	-3983.0
16.38	-1013.9	1089.4	-46406.4	-3687000.0	19270000.0	2893.0
16.39	18818.4	-1151.0	-60795.3	3863000.0	-56460000.0	-3983.0
16.40	-1013.7	-650.0	-46204.6	2166000.0	19270000.0	2893.0
16.41	18590.7	645.5	-61037.8	-2153000.0	-55590000.0	-2893.0
16.42	-1241.5	1146.5	-46447.1	-3849000.0	20130000.0	3983.0
16.43	19032.5	-1513.6	-61022.1	5140000.0	-57020000.0	-8804.0
16.44	-1682.8	-173.2	-46059.1	564050.0	21560000.0	9894.0
16.45	19259.8	168.7	-61183.3	-550641.0	-57880000.0	-9894.0
16.46	-1455.5	1509.1	-46220.2	-5126000.0	20700000.0	8804.0
16.47	19260.0	-1570.7	-60981.5	5302000.0	-57880000.0	-9894.0
16.48	-1455.3	-230.3	-46018.4	726487.0	20700000.0	8804.0
16.49	19032.3	225.8	-61224.0	-713078.0	-57020000.0	-8804.0
16.50	-1683.0	1566.2	-46260.9	-5289000.0	21560000.0	9894.0
17.1	15089.5	-1501.9	-33950.9	786501.0	-28930000.0	-782.0
17.2	23321.4	-603.9	-75449.8	622278.0	-45950000.0	-783.0

17.3	13770.1	-1677.3	-24366.2	818832.0	-26210000.0	-782.0
17.4	22001.9	-779.3	-65865.1	654609.0	-43220000.0	-783.0
17.5	16467.4	-2503.6	-30201.3	1197000.0	-30680000.0	-782.0
17.6	24699.3	-1605.6	-71700.2	1033000.0	-47690000.0	-783.0
17.7	15148.0	-2679.0	-20616.6	1229000.0	-27950000.0	-782.0
17.8	23379.9	-1780.9	-62115.5	1065000.0	-44970000.0	-783.0
17.9	19959.5	-2008.1	-32645.4	993866.0	-38600000.0	-1303.0
17.10	28191.4	-1110.1	-74144.2	829643.0	-55610000.0	-1304.0
17.11	18640.0	-2183.4	-23060.7	1026000.0	-35870000.0	-1303.0
17.12	26871.9	-1285.4	-64559.5	861974.0	-52880000.0	-1304.0
17.19	11172.9	-38961.9	88071.3	16470000.0	-27260000.0	760.0
17.20	5444.2	-36858.8	93718.3	15590000.0	-5427000.0	2860.0
17.21	12132.8	38985.5	-201900.0	-15980000.0	-30900000.0	-2862.0
17.22	6404.1	41088.7	-196200.0	-16860000.0	-9067000.0	-761.0
17.23	11036.7	-40743.8	99962.5	17210000.0	-26690000.0	-1008.0
17.24	5580.5	-35076.8	81827.1	14850000.0	-5995000.0	4627.0
17.25	11996.5	37203.6	-190000.0	-15250000.0	-30330000.0	-4629.0
17.26	6540.3	42870.6	-208100.0	-17600000.0	-9635000.0	1006.0
17.27	12133.6	-40858.2	95309.1	17340000.0	-30900000.0	-2863.0
17.28	6404.9	-38755.1	101000.0	16460000.0	-9070000.0	-762.0
17.29	11172.1	40881.9	-209100.0	-16850000.0	-27250000.0	760.0
17.30	5443.4	42985.0	-203500.0	-17730000.0	-5423000.0	2861.0
17.31	11997.3	-42640.2	107200.0	18080000.0	-30330000.0	-4630.0
17.32	6541.1	-36973.2	89064.8	15720000.0	-9638000.0	1005.0
17.33	11035.8	39099.9	-197200.0	-16110000.0	-26680000.0	-1007.0
17.34	5579.6	44766.9	-215400.0	-18470000.0	-5991000.0	4628.0
17.35	18192.4	-14133.9	-20000.3	6141000.0	-54000000.0	-2959.0
17.36	-903.4	-7123.5	-1177.2	3206000.0	18770000.0	4043.0
17.37	18480.3	9250.3	-107000.0	-3596000.0	-55090000.0	-4045.0
17.38	-615.4	16260.7	-88163.1	-6532000.0	17670000.0	2957.0
17.39	18480.6	-14702.8	-17829.0	6400000.0	-55090000.0	-4045.0
17.40	-615.2	-7692.4	994.1	3464000.0	17670000.0	2957.0
17.41	18192.1	9819.2	-109200.0	-3855000.0	-54000000.0	-2958.0
17.42	-903.6	16829.6	-90334.4	-6791000.0	18770000.0	4044.0
17.43	17738.2	-20073.7	19637.0	8604000.0	-52100000.0	-8849.0
17.44	-449.2	-1183.7	-40814.5	742567.0	16870000.0	9934.0
17.45	18026.1	3310.5	-67348.9	-1133000.0	-53200000.0	-9936.0
17.46	-161.2	22200.5	-127800.0	-8995000.0	15780000.0	8848.0
17.47	18026.4	-20642.6	21808.3	8863000.0	-53200000.0	-9936.0
17.48	-161.0	-1752.6	-38643.2	1001000.0	15780000.0	8847.0
17.49	17737.9	3879.4	-69520.3	-1392000.0	-52100000.0	-8849.0
17.50	-449.4	22769.4	-130000.0	-9254000.0	16870000.0	9934.0
18.1	14963.2	-3059.4	-49938.1	1050000.0	-28450000.0	-788.0
18.2	23195.0	-4003.6	-91600.3	1235000.0	-45470000.0	-772.0
18.3	13643.7	-2876.2	-40593.1	1015000.0	-25730000.0	-791.0
18.4	21875.6	-3820.4	-82255.4	1199000.0	-42740000.0	-775.0
18.5	16341.1	-4054.8	-53730.9	1446000.0	-30200000.0	-787.0
18.6	24573.0	-4999.0	-95393.2	1630000.0	-47210000.0	-771.0
18.7	15021.7	-3871.6	-44386.0	1411000.0	-27470000.0	-790.0
18.8	23253.5	-4815.8	-86048.3	1595000.0	-44490000.0	-774.0
18.9	19749.0	-3574.3	-52440.7	1253000.0	-37800000.0	-1322.0
18.10	27980.9	-4518.6	-94103.0	1437000.0	-54810000.0	-1306.0
18.11	18429.6	-3391.1	-43095.8	1218000.0	-35070000.0	-1325.0
18.12	26661.4	-4335.4	-84758.1	1402000.0	-52080000.0	-1309.0
18.19	10828.8	-41146.8	-204700.0	16820000.0	-25960000.0	752.0
18.20	5335.9	-38947.0	-193500.0	15910000.0	-5051000.0	2892.0
18.21	12241.1	36718.4	86734.0	-15480000.0	-31270000.0	-2857.0
18.22	6748.2	38918.1	97966.5	-16390000.0	-10360000.0	-717.0
18.23	10434.5	-42934.0	-211100.0	17560000.0	-24450000.0	-1008.0
18.24	5730.2	-37159.8	-187100.0	15180000.0	-6561000.0	4652.0
18.25	11846.8	34931.2	80310.9	-14750000.0	-29760000.0	-4617.0
18.26	7142.5	40705.4	104400.0	-17130000.0	-11870000.0	1043.0
18.27	12242.3	-43009.7	-211000.0	17640000.0	-31280000.0	-2858.0
18.28	6749.4	-40809.9	-199800.0	16730000.0	-10370000.0	-718.0
18.29	10827.5	38581.3	93030.0	-16300000.0	-25960000.0	753.0
18.30	5334.7	40781.0	104300.0	-17210000.0	-5046000.0	2893.0
18.31	11848.0	-44796.9	-217400.0	18370000.0	-29770000.0	-4617.0
18.32	7143.7	-39022.7	-193300.0	16000000.0	-11880000.0	1042.0
18.33	10433.3	36794.0	86606.8	-15560000.0	-24450000.0	-1007.0
18.34	5728.9	42568.2	110700.0	-17940000.0	-6556000.0	4652.0
18.35	17731.4	-16460.4	-115800.0	6572000.0	-52220000.0	-3007.0

18.36	-578.2	-9127.8	-78364.8	3551000.0	17490000.0	4125.0
18.37	18155.1	6899.2	-28374.5	-3119000.0	-53810000.0	-4090.0
18.38	-154.5	14231.7	9067.2	-6140000.0	15890000.0	3042.0
18.39	18155.5	-17019.2	-117700.0	6817000.0	-53810000.0	-4090.0
18.40	-154.1	-9686.7	-80253.6	3796000.0	15890000.0	3042.0
18.41	17731.1	7458.0	-26485.7	-3365000.0	-52210000.0	-3007.0
18.42	-578.5	14790.6	10955.9	-6385000.0	17490000.0	4125.0
18.43	16417.2	-22417.7	-137200.0	9024000.0	-47180000.0	-8873.0
18.44	736.1	-3170.4	-56954.2	1099000.0	12450000.0	9991.0
18.45	16840.9	941.8	-49785.1	-666990.0	-48780000.0	-9956.0
18.46	1159.8	20189.1	30477.7	-8593000.0	10860000.0	8908.0
18.47	16841.3	-22976.6	-139100.0	9269000.0	-48780000.0	-9956.0
18.48	1160.1	-3729.3	-58843.0	1344000.0	10860000.0	8908.0
18.49	16416.8	1500.7	-47896.3	-912232.0	-47180000.0	-8873.0
18.50	735.7	20748.0	32366.5	-8838000.0	12460000.0	9991.0
19.1	12127.4	-1042.8	-40330.4	2001000.0	-24320000.0	-39582.0
19.2	19235.2	-1060.0	-81937.5	2026000.0	-39430000.0	-76451.0
19.3	10986.8	-1040.4	-31219.9	1996000.0	-21900000.0	-33712.0
19.4	18094.6	-1057.6	-72827.0	2021000.0	-37010000.0	-70581.0
19.5	13181.4	-1449.6	-40316.3	2793000.0	-25690000.0	-41672.0
19.6	20289.2	-1466.8	-81923.4	2818000.0	-40800000.0	-78542.0
19.7	12040.8	-1447.2	-31205.7	2788000.0	-23270000.0	-35802.0
19.8	19148.6	-1464.4	-72812.8	2813000.0	-38370000.0	-72672.0
19.9	15863.3	-1324.3	-40912.1	2530000.0	-32170000.0	-46922.0
19.10	22971.1	-1341.5	-82519.2	2555000.0	-47280000.0	-83791.0
19.11	14722.7	-1321.9	-31801.5	2525000.0	-29750000.0	-41052.0
19.12	21830.5	-1339.1	-73408.6	2550000.0	-44850000.0	-77922.0
19.19	10360.6	-5424.6	-53396.9	13230000.0	-28380000.0	-56849.0
19.20	6258.8	-5688.7	-49393.9	13910000.0	-10310000.0	-29115.0
19.21	8926.9	5654.5	-55724.2	-13850000.0	-21960000.0	-49345.0
19.22	4825.2	5390.4	-51721.1	-13170000.0	-3893000.0	-21610.0
19.23	9933.3	-5899.2	-52877.1	14460000.0	-26370000.0	-54287.0
19.24	6686.0	-5214.1	-49913.7	12680000.0	-12310000.0	-31677.0
19.25	8499.7	5179.9	-55204.3	-12620000.0	-19960000.0	-46783.0
19.26	5252.4	5865.0	-52241.0	-14400000.0	-5900000.0	-24172.0
19.27	8926.2	-6498.0	-52572.1	15240000.0	-21960000.0	-49327.0
19.28	4824.4	-6762.1	-48569.1	15920000.0	-3888000.0	-21592.0
19.29	10361.3	6727.9	-56548.9	-15860000.0	-28380000.0	-56867.0
19.30	6259.5	6463.8	-52545.9	-15180000.0	-10310000.0	-29133.0
19.31	8499.0	-6972.6	-52052.3	16470000.0	-19950000.0	-46765.0
19.32	5251.7	-6287.5	-49089.0	14690000.0	-5895000.0	-24154.0
19.33	9934.0	6253.3	-56029.1	-14630000.0	-26370000.0	-54305.0
19.34	6686.8	6938.4	-53065.8	-16410000.0	-12320000.0	-31694.0
19.35	14644.2	-1238.9	-58881.7	2968000.0	-47210000.0	-86579.0
19.36	971.6	-2119.0	-45538.2	5215000.0	13020000.0	5869.0
19.37	14214.1	2084.8	-59579.8	-5157000.0	-45290000.0	-84328.0
19.38	541.6	1204.7	-46236.4	-2909000.0	14940000.0	8120.0
19.39	14213.8	-1560.9	-58634.2	3570000.0	-45290000.0	-84322.0
19.40	541.3	-2441.0	-45290.8	5818000.0	14940000.0	8125.0
19.41	14644.4	2406.8	-59827.3	-5759000.0	-47210000.0	-86585.0
19.42	971.9	1526.7	-46483.8	-3511000.0	13020000.0	5863.0
19.43	13220.0	-2820.8	-57148.8	7067000.0	-40520000.0	-78040.0
19.44	2395.8	-537.1	-47271.1	1116000.0	6329000.0	-2671.0
19.45	12789.9	502.9	-57847.0	-1057000.0	-38600000.0	-75788.0
19.46	1965.7	2786.6	-47969.2	-7009000.0	8253000.0	-420.0
19.47	12789.7	-3142.8	-56901.4	7670000.0	-38600000.0	-75783.0
19.48	1965.5	-859.1	-47023.6	1718000.0	8255000.0	-414.0
19.49	13220.3	824.9	-58094.4	-1659000.0	-40520000.0	-78045.0
19.50	2396.0	3108.6	-48216.7	-7611000.0	6328000.0	-2676.0
20.1	6235.1	-1055.9	-51342.1	2032000.0	-11530000.0	7993.0
20.2	14620.0	-1061.6	-145400.0	2045000.0	-20650000.0	13026.0
20.3	6466.5	-1061.0	-40299.0	2035000.0	-11750000.0	7193.0
20.4	14851.4	-1066.7	-134400.0	2048000.0	-20860000.0	12226.0
20.5	6633.1	-1482.2	-51385.1	2850000.0	-11780000.0	8271.0
20.6	15018.0	-1487.8	-145400.0	2863000.0	-20890000.0	13304.0
20.7	6864.5	-1487.3	-40342.0	2854000.0	-11990000.0	7471.0
20.8	15249.4	-1492.9	-134400.0	2867000.0	-21100000.0	12504.0
20.9	10662.4	-1348.3	-53624.8	2576000.0	-19590000.0	10734.0
20.10	19047.2	-1354.0	-147700.0	2589000.0	-28710000.0	15767.0
20.11	10893.8	-1353.4	-42581.6	2579000.0	-19810000.0	9934.0
20.12	19278.7	-1359.1	-136600.0	2592000.0	-28920000.0	14967.0
20.19	10314.6	-5654.0	-95679.7	13520000.0	-20870000.0	15918.0

20.20	1720.7	-5928.3	-84925.7	14210000.0	1097000.0	3431.0
20.21	5680.3	5956.2	-89020.7	-14210000.0	-9404000.0	7270.0
20.22	-2913.6	5682.0	-78266.6	-13530000.0	12560000.0	-5217.0
20.23	9379.9	-6150.9	-94052.9	14780000.0	-18050000.0	13645.0
20.24	2655.4	-5431.4	-86552.6	12950000.0	-1722000.0	5704.0
20.25	4745.7	5459.3	-87393.8	-12960000.0	-6585000.0	4997.0
20.26	-1978.9	6178.9	-79893.5	-14780000.0	9745000.0	-2943.0
20.27	5682.4	-6771.7	-94362.0	15590000.0	-9406000.0	7268.0
20.28	-2911.5	-7046.0	-83608.0	16270000.0	12560000.0	-5219.0
20.29	10312.5	7074.0	-90338.4	-16280000.0	-20870000.0	15920.0
20.30	1718.6	6799.7	-79584.3	-15590000.0	1099000.0	3433.0
20.31	4747.7	-7268.6	-92735.2	16840000.0	-6587000.0	4995.0
20.32	-1976.8	-6549.1	-85234.9	15020000.0	9744000.0	-2946.0
20.33	9377.8	6577.1	-88711.5	-15020000.0	-18050000.0	13647.0
20.34	2653.3	7296.6	-81211.2	-16850000.0	-1721000.0	5706.0
20.35	18718.8	-1270.5	-105900.0	3015000.0	-42490000.0	27460.0
20.36	-9927.5	-2184.7	-70048.7	5299000.0	30740000.0	-14165.0
20.37	17328.5	2212.6	-103900.0	-5305000.0	-39050000.0	24866.0
20.38	-11317.8	1298.4	-68051.0	-3021000.0	34180000.0	-16759.0
20.39	17329.1	-1605.8	-105500.0	3635000.0	-39050000.0	24865.0
20.40	-11317.2	-2520.0	-69653.4	5919000.0	34180000.0	-16760.0
20.41	18718.2	2547.9	-104300.0	-5926000.0	-42490000.0	27461.0
20.42	-9928.1	1633.7	-68446.3	-3642000.0	30740000.0	-14164.0
20.43	15603.2	-2926.7	-100500.0	7200000.0	-33090000.0	19882.0
20.44	-6812.0	-528.4	-75471.5	1113000.0	21340000.0	-6586.0
20.45	14213.0	556.3	-98474.9	-1120000.0	-29650000.0	17288.0
20.46	-8202.2	2954.7	-73473.8	-7207000.0	24780000.0	-9181.0
20.47	14213.6	-3262.1	-100100.0	7821000.0	-29650000.0	17287.0
20.48	-8201.6	-863.7	-75076.2	1733000.0	24780000.0	-9181.0
20.49	15602.6	891.7	-98870.2	-1740000.0	-33090000.0	19882.0
20.50	-6812.6	3290.0	-73869.1	-7827000.0	21340000.0	-6586.0
21.1	8526.4	-1147.4	-53030.1	2163000.0	-14020000.0	-369.0
21.2	20912.1	-1146.8	-163800.0	2171000.0	-27410000.0	-1687.0
21.3	8648.1	-1144.7	-41511.2	2158000.0	-14110000.0	-161.0
21.4	21033.7	-1144.1	-152300.0	2165000.0	-27510000.0	-1480.0
21.5	9081.0	-1595.7	-53103.6	3019000.0	-14370000.0	-441.0
21.6	21466.7	-1595.1	-163900.0	3026000.0	-27760000.0	-1760.0
21.7	9202.6	-1593.0	-41584.7	3013000.0	-14460000.0	-234.0
21.8	21588.3	-1592.4	-152400.0	3020000.0	-27860000.0	-1552.0
21.9	14007.6	-1456.2	-55033.2	2735000.0	-23290000.0	59.0
21.10	26393.2	-1455.6	-165800.0	2742000.0	-36680000.0	-1260.0
21.11	14129.2	-1453.5	-43514.3	2730000.0	-23380000.0	266.0
21.12	26514.9	-1452.9	-154300.0	2737000.0	-36770000.0	-1052.0
21.19	16265.2	-5563.2	-105200.0	13440000.0	-29510000.0	6223.0
21.20	4100.0	-5830.6	-95485.5	14120000.0	-1984000.0	-89.0
21.21	8300.6	5813.3	-99471.1	-14080000.0	-11690000.0	-2703.0
21.22	-3864.6	5545.8	-89790.9	-13400000.0	15830000.0	-9015.0
21.23	14288.3	-6048.1	-103500.0	14690000.0	-24910000.0	6524.0
21.24	6076.9	-5345.8	-97200.0	12880000.0	-6574000.0	-391.0
21.25	6323.7	5328.4	-97756.5	-12830000.0	-7101000.0	-2401.0
21.26	-1887.7	6030.7	-91505.5	-14640000.0	11240000.0	-9316.0
21.27	8301.2	-6679.0	-99250.9	15520000.0	-11690000.0	-2703.0
21.28	-3863.9	-6946.4	-89570.8	16200000.0	15830000.0	-9014.0
21.29	16264.5	6929.1	-105400.0	-16150000.0	-29500000.0	6223.0
21.30	4099.3	6661.6	-95705.6	-15470000.0	-1984000.0	-89.0
21.31	6324.3	-7163.9	-97536.4	16760000.0	-7102000.0	-2401.0
21.32	-1887.0	-6461.6	-91285.4	14950000.0	11240000.0	-9316.0
21.33	14287.6	6444.2	-103700.0	-14910000.0	-24910000.0	6524.0
21.34	6076.3	7146.5	-97420.2	-16720000.0	-6574000.0	-391.0
21.35	27670.3	-1269.4	-114500.0	3021000.0	-55380000.0	10463.0
21.36	-12880.3	-2160.9	-82198.9	5279000.0	36360000.0	-10577.0
21.37	25280.9	2143.5	-112800.0	-5236000.0	-50030000.0	7785.0
21.38	-15269.7	1252.1	-80490.5	-2977000.0	41700000.0	-13255.0
21.39	25281.1	-1604.2	-112700.0	3643000.0	-50030000.0	7785.0
21.40	-15269.5	-2495.6	-80424.5	5901000.0	41700000.0	-13255.0
21.41	27670.1	2478.3	-114500.0	-5858000.0	-55380000.0	10463.0
21.42	-12880.5	1586.8	-82264.9	-3600000.0	36360000.0	-10577.0
21.43	21080.6	-2885.6	-108800.0	7166000.0	-40080000.0	11468.0
21.44	-6290.6	-544.6	-87914.1	1133000.0	21060000.0	-11583.0
21.45	18691.2	527.3	-107000.0	-1090000.0	-34730000.0	8791.0
21.46	-8680.0	2868.3	-86205.7	-7123000.0	26400000.0	-14260.0
21.47	18691.4	-3220.4	-107000.0	7789000.0	-34730000.0	8791.0

21.48	-8679.8	-879.4	-86139.7	1756000.0	26400000.0	-14260.0
21.49	21080.4	862.0	-108800.0	-1712000.0	-40080000.0	11468.0
21.50	-6290.8	3203.0	-87980.1	-7745000.0	21060000.0	-11583.0
22.1	11385.5	-4006.8	-40755.1	3898000.0	-19180000.0	2593.0
22.2	18911.9	-4002.6	-96275.2	3902000.0	-27320000.0	2999.0
22.3	11169.0	-3997.7	-33619.9	3886000.0	-18920000.0	2534.0
22.4	18695.3	-3993.5	-89140.1	3889000.0	-27060000.0	2940.0
22.5	11665.6	-5535.7	-40660.4	5404000.0	-19360000.0	2604.0
22.6	19192.0	-5531.5	-96180.6	5408000.0	-27500000.0	3010.0
22.7	11449.1	-5526.6	-33525.2	5392000.0	-19100000.0	2545.0
22.8	18975.5	-5522.4	-89045.4	5395000.0	-27240000.0	2951.0
22.9	18070.1	-5122.7	-47407.1	4955000.0	-31040000.0	4139.0
22.10	25596.5	-5118.5	-102900.0	4959000.0	-39190000.0	4546.0
22.11	17853.6	-5113.7	-40271.9	4943000.0	-30780000.0	4080.0
22.12	25380.0	-5109.5	-95792.1	4947000.0	-38930000.0	4487.0
22.19	28135.9	-5609.0	-83740.1	13500000.0	-50190000.0	14073.0
22.20	1726.6	-5879.0	-50779.4	14180000.0	606589.0	867.0
22.21	7745.0	5822.8	-56009.9	-14100000.0	-11010000.0	-39.0
22.22	-18664.3	5552.9	-23049.2	-13420000.0	39790000.0	-13245.0
22.23	23412.0	-6101.0	-78016.1	14750000.0	-41110000.0	12457.0
22.24	6450.6	-5386.9	-56503.5	12930000.0	-8467000.0	2483.0
22.25	3021.1	5330.8	-50285.9	-12840000.0	-1935000.0	-1655.0
22.26	-13940.3	6044.9	-28773.3	-14670000.0	30710000.0	-11629.0
22.27	7745.6	-6688.8	-58519.8	15530000.0	-11010000.0	-40.0
22.28	-18663.7	-6958.8	-25559.1	16210000.0	39790000.0	-13246.0
22.29	28135.4	6902.7	-81230.2	-16130000.0	-50190000.0	14074.0
22.30	1726.1	6632.7	-48269.6	-15450000.0	606125.0	868.0
22.31	3021.6	-7180.9	-52795.8	16790000.0	-1934000.0	-1656.0
22.32	-13939.7	-6466.7	-31283.1	14960000.0	30710000.0	-11630.0
22.33	23411.4	6410.6	-75506.2	-14870000.0	-41120000.0	12458.0
22.34	6450.0	7124.8	-53993.6	-16700000.0	-8467000.0	2484.0
22.35	51810.0	-1292.9	-112500.0	3046000.0	-95740000.0	24540.0
22.36	-36221.0	-2192.8	-2619.7	5319000.0	73580000.0	-19478.0
22.37	45692.7	2136.7	-104200.0	-5233000.0	-83980000.0	20306.0
22.38	-42338.3	1236.8	5699.3	-2961000.0	85330000.0	-23712.0
22.39	45692.9	-1616.8	-104900.0	3656000.0	-83980000.0	20306.0
22.40	-42338.1	-2516.7	4946.4	5928000.0	85330000.0	-23712.0
22.41	51809.8	2460.6	-111700.0	-5842000.0	-95740000.0	24540.0
22.42	-36221.2	1560.7	-1866.8	-3570000.0	73580000.0	-19478.0
22.43	36063.4	-2933.1	-93408.6	7224000.0	-65490000.0	19154.0
22.44	-20474.5	-552.6	-21699.9	1142000.0	43340000.0	-14093.0
22.45	29946.1	496.5	-85089.5	-1056000.0	-53740000.0	14921.0
22.46	-26591.7	2877.0	-13380.8	-7138000.0	55090000.0	-18326.0
22.47	29946.3	-3257.0	-85842.5	7833000.0	-53740000.0	14920.0
22.48	-26591.6	-876.5	-14133.7	1751000.0	55090000.0	-18327.0
22.49	36063.2	820.4	-92655.6	-1665000.0	-65490000.0	19155.0
22.50	-20474.6	3200.9	-20946.9	-7747000.0	43340000.0	-14092.0

#### Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / g_{M2} =$$

141145.5 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 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	75220.4	75220.4
2	83730.5	83730.5
3	75220.4	75220.4
4	84149.1	84149.1
5	84149.1	84149.1
6	75220.4	75220.4
7	83730.5	83730.5
8	75220.4	75220.4

#### Legenda

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

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

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / g_{M2} =$$

94097.0 N

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0
2	273015.9	94097.0	344000.0	94097.0
3	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0
4	344000.0	94097.0	273015.9	94097.0
5	344000.0	94097.0	273015.9	94097.0
6	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0

7	273015.9	94097.0	344000.0	94097.0
8	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0

#### Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_r / g_{M2}$  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  
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_r / g_{M2}$  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. 11, CMB n. 35)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$FV_1$	VER
1	200.00	-200.00	5291.7	94097.0	0.0	75220.4	0.056237	Ok
2	200.00	0.00	5292.3	94097.0	25694.2	83730.5	0.275434	Ok
3	200.00	200.00	5292.9	94097.0	65290.6	75220.4	0.676242	Ok
4	0.00	-200.00	5301.6	94097.0	0.0	84149.1	0.056341	Ok
5	0.00	200.00	5302.7	94097.0	63043.1	84149.1	0.591485	Ok
6	-200.00	-200.00	5311.4	94097.0	0.0	75220.4	0.056446	Ok
7	-200.00	0.00	5312.0	94097.0	21199.3	83730.5	0.237299	Ok
8	-200.00	200.00	5312.6	94097.0	60795.7	75220.4	0.633769	Ok

##### 2-Trazione (Nodo n. 11, CMB n. 35)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	$FV_2$	VER
1	200.00	-200.00	0.0	75220.4	0.000000	Ok
2	200.00	0.00	25694.2	83730.5	0.306868	Ok
3	200.00	200.00	65290.6	75220.4	0.867990	Ok
4	0.00	-200.00	0.0	84149.1	0.000000	Ok
5	0.00	200.00	63043.1	84149.1	0.749184	Ok
6	-200.00	-200.00	0.0	75220.4	0.000000	Ok
7	-200.00	0.00	21199.3	83730.5	0.253185	Ok
8	-200.00	200.00	60795.7	75220.4	0.808234	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  
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$   
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$   
 $VER \circ FV_i \leq 1$

#### Verifiche a flessione piastra in zona compressa

##### Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 11, CMB n. 40)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 8.13 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 4065.29 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 130.0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 389382.7 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	101981200.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	34351670.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.336843 \text{ Ok}$		

##### Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 11, CMB n. 38)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 4.39 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 2197.15 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 115.0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 434964.0 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	113919200.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	14528650.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.127535 \text{ Ok}$		

#### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 13, CMB n. 44)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	132964500.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	90805220.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.682928 \text{ Ok}$		

#### Ancoraggio

##### Tirafondi con ancoraggio chimico/meccanico

Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,an,Rd} =$	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	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / g_c =$	11.76 N/mm <sup>2</sup>

#### Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 11, CMB n. 38)



$$p_{\max} = 8.79 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

#### Verifica ancoraggio

Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 11, CMB n. 35)

Trazione di progetto dell'ancoraggio

$$F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] =$$

65290.6 N

$$F_{t,an,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$$

#### Piastra di base colonne HEB 200

Verifica secondo il D.M. 17/01/2018 dei nodi: 23, 24

#### Coefficienti di sicurezza utilizzati

$g_{M0} = 1.05$

$g_{M1} = 1.10$

$g_{M2} = 1.25$

#### Colonna

Tipo di profilo: HEB 200

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): 460.0 x 460.0 x 20.0 mm

Spessore nervature verticali: 15.0 mm

Spessore nervature orizzontali: 15.0 mm

#### Bullonature:

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

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

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

Diametro foro  $\emptyset_0 = 21 \text{ mm}$

#### Rigidità 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  $s_c = 9 \text{ mm}$

#### Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
23.1	2121.5	-237.5	-6388.6	589835.0	-4289000.0	5616.0
23.2	-4100.3	-227.2	-24365.4	582283.0	2331000.0	13283.0
23.3	2420.9	-237.2	-4666.3	588383.0	-4610000.0	4393.0
23.4	-3800.9	-226.9	-22643.1	580831.0	2010000.0	12060.0
23.5	1788.0	-373.8	-6398.2	919325.0	-4059000.0	6056.0
23.6	-4433.7	-363.5	-24375.0	911772.0	2561000.0	13724.0
23.7	2087.5	-373.5	-4675.9	917873.1	-4380000.0	4833.0
23.8	-4134.3	-363.2	-22652.7	910320.0	2239000.0	12501.0
23.9	4734.2	-258.8	-5662.6	649375.0	-8305000.0	5385.0
23.10	-1487.5	-248.5	-23639.4	641822.0	-1685000.0	13052.0
23.11	5033.7	-258.6	-3940.3	647923.0	-8626000.0	4162.0
23.12	-1188.1	-248.3	-21917.1	640370.0	-2007000.0	11829.0
23.19	-302.1	-3378.8	-14552.5	7897000.0	-2962000.0	10083.0
23.20	-5888.4	-3542.1	-16937.7	8277000.0	7563000.0	8654.0
23.21	-2744.5	3551.5	-13719.6	-8275000.0	1639000.0	7677.0
23.22	-8330.7	3388.2	-16104.7	-7895000.0	12160000.0	6249.0
23.23	-935.7	-3243.7	-14817.8	7583000.0	-1768000.0	10882.0
23.24	-5254.7	-3677.2	-16672.4	8591000.0	6369000.0	7855.0
23.25	-3378.1	3686.5	-13984.8	-8590000.0	2833000.0	8476.0
23.26	-7697.1	3253.1	-15839.5	-7581000.0	10970000.0	5450.0
23.27	-2744.7	-3040.3	-14825.4	7101000.0	1639000.0	7674.0
23.28	-8331.0	-3203.6	-17210.6	7481000.0	12160000.0	6246.0
23.29	-301.9	3212.9	-13446.6	-7479000.0	-2963000.0	10086.0
23.30	-5888.1	3049.7	-15831.8	-7099000.0	7563000.0	8657.0
23.31	-3378.3	-2905.2	-15090.7	6786000.0	2834000.0	8474.0
23.32	-7697.3	-3338.6	-16945.3	7795000.0	10970000.0	5447.0
23.33	-935.5	3348.0	-13711.9	-7793000.0	-1768000.0	10885.0
23.34	-5254.5	2914.6	-15566.6	-6785000.0	6368000.0	7858.0
23.35	5360.4	-762.7	-11478.3	1793000.0	-13630000.0	10907.0
23.36	-13260.5	-1307.0	-19428.8	3060000.0	21450000.0	6146.0
23.37	4627.7	1316.4	-11228.4	-3058000.0	-12250000.0	10185.0
23.38	-13993.2	772.1	-19178.9	-1792000.0	22830000.0	5425.0
23.39	4627.6	-661.2	-11560.2	1554000.0	-12250000.0	10185.0
23.40	-13993.3	-1205.4	-19510.7	2821000.0	22830000.0	5424.0
23.41	5360.4	1214.8	-11146.5	-2819000.0	-13630000.0	10908.0
23.42	-13260.4	670.5	-19097.1	-1553000.0	21450000.0	6147.0
23.43	3248.2	-312.5	-12362.4	745808.0	-9650000.0	13571.0
23.44	-11148.3	-1757.2	-18544.7	4108000.0	17470000.0	3482.0

23.45	2515.5	1766.6	-12112.6	-4106000.0	-8269000.0	12850.0
23.46	-11881.0	321.9	-18294.8	-744185.0	18850000.0	2761.0
23.47	2515.4	-211.0	-12444.3	506918.0	-8269000.0	12849.0
23.48	-11881.1	-1655.6	-18626.6	3869000.0	18850000.0	2760.0
23.49	3248.3	1665.0	-12030.7	-3867000.0	-9650000.0	13572.0
23.50	-11148.3	220.3	-18212.9	-505295.0	17470000.0	3483.0
24.1	5845.5	-334.0	-8965.3	813770.0	-7849000.0	-6476.0
24.2	12067.4	-323.7	-26942.1	806298.0	-14470000.0	-14144.0
24.3	5546.1	-333.8	-7153.0	812324.0	-7528000.0	-5253.0
24.4	11768.0	-323.5	-25129.8	804851.0	-14150000.0	-12921.0
24.5	6178.9	-470.3	-8974.9	1143000.0	-8078000.0	-6917.0
24.6	12400.9	-460.0	-26951.7	1136000.0	-14700000.0	-14585.0
24.7	5879.5	-470.1	-7162.6	1142000.0	-7757000.0	-5694.0
24.8	12101.4	-459.8	-25139.4	1134000.0	-14380000.0	-13362.0
24.9	8544.1	-419.7	-9697.1	1023000.0	-11920000.0	-6820.0
24.10	14766.0	-409.4	-27673.9	1015000.0	-18540000.0	-14487.0
24.11	8244.7	-419.5	-7884.8	1021000.0	-11600000.0	-5597.0
24.12	14466.6	-409.2	-25861.6	1014000.0	-18220000.0	-13264.0
24.19	8330.7	-3203.7	-17510.5	7481000.0	-12160000.0	-6246.0
24.20	2744.4	-3040.3	-15125.3	7101000.0	-1639000.0	-7674.0
24.21	5888.3	3049.6	-16131.9	-7099000.0	-7563000.0	-8657.0
24.22	302.1	3213.0	-13746.7	-7479000.0	2962000.0	-10085.0
24.23	7697.0	-3338.7	-17245.2	7795000.0	-10970000.0	-5447.0
24.24	3378.1	-2905.2	-15390.5	6786000.0	-2833000.0	-8474.0
24.25	5254.7	2914.6	-15866.6	-6785000.0	-6369000.0	-7858.0
24.26	935.7	3348.1	-14011.9	-7793000.0	1768000.0	-10885.0
24.27	5888.1	-3542.1	-17237.7	8277000.0	-7563000.0	-8654.0
24.28	301.8	-3378.7	-14852.5	7897000.0	2963000.0	-10083.0
24.29	8330.9	3388.1	-16404.6	-7895000.0	-12160000.0	-6249.0
24.30	2744.7	3551.5	-14019.4	-8275000.0	-1639000.0	-7677.0
24.31	5254.4	-3677.2	-16972.5	8591000.0	-6368000.0	-7855.0
24.32	935.5	-3243.7	-15117.8	7583000.0	1768000.0	-10882.0
24.33	7697.3	3253.0	-16139.4	-7581000.0	-10970000.0	-5450.0
24.34	3378.3	3686.5	-14284.7	-8590000.0	-2834000.0	-8476.0
24.35	13993.2	-1205.7	-19810.7	2822000.0	-22830000.0	-5424.0
24.36	-4627.7	-661.0	-11860.1	1554000.0	12250000.0	-10184.0
24.37	13260.5	670.3	-19397.1	-1552000.0	-21450000.0	-6147.0
24.38	-5360.4	1215.0	-11446.5	-2820000.0	13630000.0	-10908.0
24.39	13260.4	-1307.2	-19728.8	3060000.0	-21450000.0	-6146.0
24.40	-5360.5	-762.5	-11778.2	1793000.0	13630000.0	-10907.0
24.41	13993.2	771.9	-19478.9	-1791000.0	-22830000.0	-5425.0
24.42	-4627.7	1316.5	-11528.3	-3059000.0	12250000.0	-10185.0
24.43	11881.0	-1655.8	-18926.5	3869000.0	-18850000.0	-2760.0
24.44	-2515.5	-210.9	-12744.2	506739.0	8269000.0	-12849.0
24.45	11148.3	220.2	-18512.9	-505070.0	-17470000.0	-3483.0
24.46	-3248.2	1665.1	-12330.6	-3867000.0	9650000.0	-13572.0
24.47	11148.2	-1757.3	-18844.7	4108000.0	-17470000.0	-3482.0
24.48	-3248.3	-312.4	-12662.4	745590.0	9650000.0	-13571.0
24.49	11881.1	321.8	-18594.7	-743920.0	-18850000.0	-2760.0
24.50	-2515.5	1766.6	-12412.5	-4106000.0	8269000.0	-12849.0

#### Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni  $F_{tb,Rd} = 0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / g_{M2} =$  141145.5 N

Resistenza a punzonamento flangia  $B_{pf,Rd} = 0.6 \cdot p \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / g_{M2} =$  389054.8 N

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	75220.4	75220.4
2	101881.6	101881.6
3	75220.4	75220.4
4	102509.5	102509.5
5	102509.5	102509.5
6	75220.4	75220.4
7	101881.6	101881.6
8	75220.4	75220.4

#### Legenda

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

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

Resistenza a taglio dei bulloni		$F_{vb,Rd} = 0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / g_{M2} =$		94097.0 N
Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0
2	273015.9	94097.0	344000.0	94097.0
3	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0

4	344000.0	94097.0	273015.9	94097.0
5	344000.0	94097.0	273015.9	94097.0
6	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0
7	273015.9	94097.0	344000.0	94097.0
8	273015.9	94097.0	273015.9	94097.0

#### Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_r / g_{M2}$  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

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot a \cdot f_{tk} \cdot \phi \cdot t_r / g_{M2}$  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. 23, CMB n. 40)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV <sub>1</sub>	VER
1	180.00	-180.00	1757.9	94097.0	17222.0	75220.4	0.182220	Ok
2	180.00	0.00	1758.1	94097.0	6340.0	101881.6	0.063133	Ok
3	180.00	180.00	1758.4	94097.0	0.0	75220.4	0.018687	Ok
4	0.00	-180.00	1755.4	94097.0	16076.4	102509.5	0.130675	Ok
5	0.00	180.00	1755.9	94097.0	0.0	102509.5	0.018660	Ok
6	-180.00	-180.00	1752.9	94097.0	14930.8	75220.4	0.160410	Ok
7	-180.00	0.00	1753.1	94097.0	4048.8	101881.6	0.047017	Ok
8	-180.00	180.00	1753.4	94097.0	0.0	75220.4	0.018634	Ok

##### 2-Trazione (Nodo n. 23, CMB n. 40)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV <sub>2</sub>	VER
1	180.00	-180.00	17222.0	75220.4	0.228953	Ok
2	180.00	0.00	6340.0	101881.6	0.062229	Ok
3	180.00	180.00	0.0	75220.4	0.000000	Ok
4	0.00	-180.00	16076.4	102509.5	0.156828	Ok
5	0.00	180.00	0.0	102509.5	0.000000	Ok
6	-180.00	-180.00	14930.8	75220.4	0.198493	Ok
7	-180.00	0.00	4048.8	101881.6	0.039740	Ok
8	-180.00	180.00	0.0	75220.4	0.000000	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 \*  $FV_1 \leq 1$

#### Verifiche a flessione piastra in zona compressa

##### Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 24, CMB n. 41)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 2.37 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 1092.19 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 130.0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 385695.6 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	101015500.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	9228978.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.091362 \text{ Ok}$		

##### Sezione parallela a Y a filo della nervatura verticale (Nodo n. 24, CMB n. 35)

Pressione media a bordo piastra	$p_{med} = 1.38 \text{ N/mm}^2$	
Carico lineare sbalzo	$q_{lin} = 636.68 \text{ N/mm}$	
Lunghezza sbalzo	$L_s = 115.0 \text{ mm}$	
Modulo di resistenza minimo	$W_{min} = 385695.6 \text{ mm}^3$	
Momento resistente	$M_{p,Rd} =$	101015500.0 N mm
Momento massimo	$M_{p,Ed} =$	4210052.0 N mm
$M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0.041677 \text{ Ok}$		

#### Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 23, CMB n. 38)

Momento resistente del giunto	$M_{j,Rd} =$	128466300.0 N mm
Momento di progetto	$M_{j,Ed} =$	19347280.0 N mm
$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0.150602 \text{ Ok}$		

#### Ancoraggio

##### Tirafondi con ancoraggio chimico/meccanico

Resistenza a trazione di progetto	$F_{t,an,Rd} =$	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. 24, CMB n. 35)

$$p_{max} = 2.77 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$$

**Verifica ancoraggio**

Si considera la massima sollecitazione di trazione agente nei tirafondi (Nodo n. 23, CMB n. 40)

Trazione di progetto dell'ancoraggio

$$F_{t,an,Ed} = \max [ F_{t,Ed} ] =$$

17222.0 N

$$F_{t,an,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$$

## **CONCLUSIONI**

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