



# PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia (RE)



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

**MISSIONE 4  
COMPONENTE 1  
INVESTIMENTO 1.3**



titolo del progetto

**AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO MOTTI PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA**  
CUP: C84E22000030006  
**PROGETTO DEFINITIVO**

committente

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia  
IL DIRIGENTE Ing. Azzio Gatti IL RUP Arch. Ilaria Martini

titolo della tavola

**RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE – CORPO DI COLLEGAMENTO**

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	layout	fase operativa	file
4855	APRILE 2023	LB			DEFINITIVO	4855D-RCS03
rev.	data	descrizione				redatto da
A	MAGGIO 2023	OSSERVAZIONI AI FINI DELLA VERIFICA DEL PROGETTO DEFINITIVO (RIF. 2023/16807 PROT)				LB
B	MAGGIO 2023	EFFETTUATE VERIFICHE CON SPETTRI DA RISPOSTA SISMICA LOCALE				LB

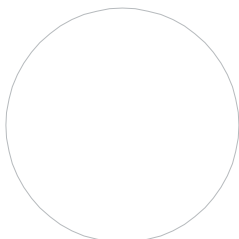


**centro cooperativo di progettazione sc**  
architettura ingegneria urbanistica

Via Lombardia n. 7, 42124 Reggio Emilia  
tel 0522 920460 / fax 0522 920794  
www.ccdprog.com / e-mail: info@ccdprog.com  
C.F. P. IVA 00474840352

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE  
CERTIFICATO DA DNV  
ISO 9001 • ISO 14001

il responsabile della  
progettazione



Ing. Davide Bedogni

collaboratori:  
Arch. Benedetta Govi  
Geom. Carlo Fantoni  
Ing. Andrea Albertini  
Arch. Francesca Martini  
P.I. Ferruccio Mirandola

N°. tavola

orientamento





## SOMMARIO

<b>1. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE ..</b>	<b>3</b>
1.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO E DELLE CARATTERISTICHE DEL TERRENO.....	3
1.2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA.....	6
1.3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	6
1.4. AZIONI DI PROGETTO .....	7
1.4.1. AZIONE SISMICA.....	7
1.4.2. RISPOSTA SISMICA LOCALE .....	10
1.4.3. CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI .....	16
1.4.4. CARICO NEVE .....	16
1.4.5. CARICO VENTO .....	17
1.4.6. ANALISI DEI CARICHI.....	18
1.5. DESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI .....	19
1.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE.....	21
1.7. COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	22
1.8. METODO DI ANALISI .....	24
1.8.1. RISULTATI ANALISI DINAMICA LINEARE .....	24
1.8.2. EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE .....	39
1.9. CRITERI DI VERIFICA IN PRESENZA DI AZIONE SISMICA .....	41
1.10. SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA .....	42
1.10.1. DEFORMATE .....	42
1.10.2. INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI.....	45
1.10.3. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLU/SLV.....	48
1.10.4. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLD .....	50
1.10.5. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLE.....	51
1.10.6. VERIFICA DI RIGIDEZZA AGLI SLO .....	52
1.10.7. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI.....	53
1.11. CARATTERISTICHE E AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO .....	54
1.12. STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	55
1.12.1. COSTANTE DI SOTTOFONDO .....	55
1.12.2. PRESSIONI ATTESE.....	55
1.12.3. SINTESI VERIFICHE GEOTECNICHE .....	59
<b>2. VERIFICHE LAMIERA GRECATA CON SOLETTA COLLABORANTE .....</b>	<b>60</b>
2.1. FASE 1 – GETTO CALCESTRUZZO .....	62
2.2. FASE 2 – SOLETTA COLLABORANTE .....	64
<b>3. GIUNTI DI SEPARAZIONE .....</b>	<b>66</b>
3.1. GIUNTO US1-US3 .....	66
3.2. GIUNTO US2-US3 .....	68
3.3. GIUNTO US3-US4 .....	70
3.4. GIUNTO US3-SCUOLA ESISTENTE .....	72
<b>4. ELEMENTI NON STRUTTURALI .....</b>	<b>73</b>
4.1. TAMPONAMENTI ESTERNI .....	73
4.2. DOMANDA SISMICA ELEMENTI NON STRUTTURALI ASSEMBLATI IN CANTIERE.....	75
<b>5. TABULATI DI CALCOLO.....</b>	<b>79</b>

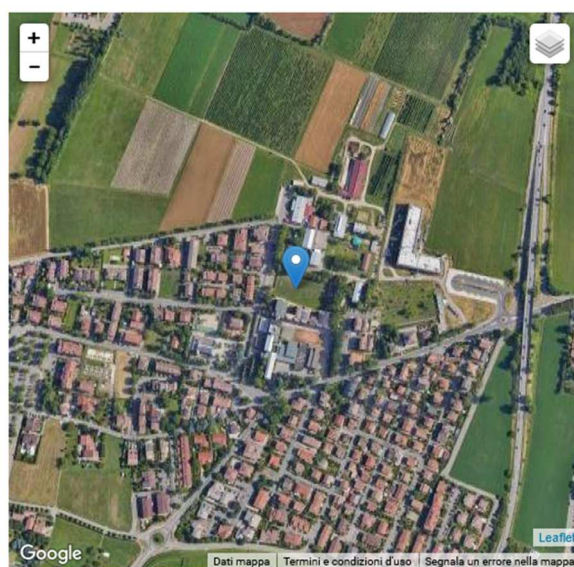
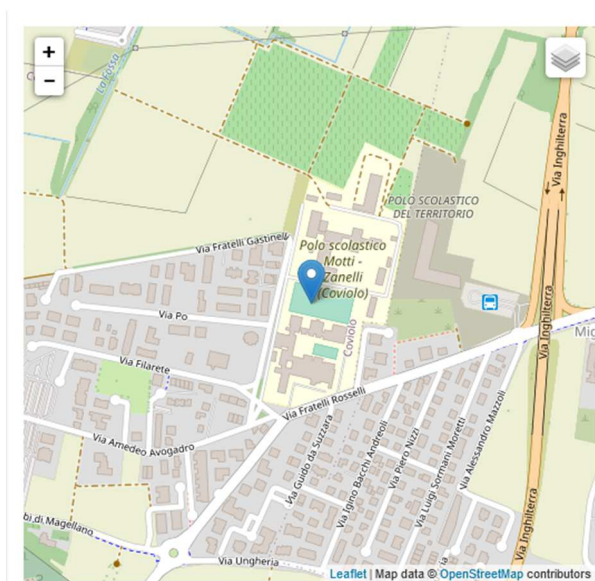


# 1. ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

## 1.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO EDILIZIO E DELLE CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Descrizione del contesto edilizio e delle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche del sito oggetto di intervento e con l'indicazione, per entrambe le tematiche, di eventuali problematiche riscontrate e delle soluzioni ipotizzate, tenuto conto anche delle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

Il presente progetto si riferisce ad un impianto sportivo di nuova costruzione da destinarsi a PALESTRA SCOLASTICA ISTITUTO SUPERIORE MOTTI – LOC. COVIOLO REGGIO EMILIA.



## CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA (estratto dalla Relazione Geologica)

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA						
Strato	Profondità [m]	Descrizione	$\gamma$ [ton/m <sup>3</sup> ]	$c_{uk}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]	$\phi'_k$ [°]	$M_{ok}$ [daN/cm <sup>2</sup> ]
I	0.0 – 0.5	Terreno vegetale	---	---	---	---
II	0.5 – 2.0	Limi e argille	1.85	1.09	---	93
III	2.0 – 4.6	Ghiaie	1.85	---	35	561
IV	4.6 – 11.6	Argille consistenti con livelli di limi sabbiosi/sabbie	1.28	0.82	---	65
V	11.6 – 14.0	Ghiaie con sabbie	1.10	---	38	807
VI	14.0 – 15.0	Argille consistenti	0.94	0.97	---	86

Quota falda -9.00 m da p.c.

## CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (estratto dalla Relazione Geologica)

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto sono stati esaminati i dati ottenuti dalle prospezioni MASW (campagna geofisica preliminare svolta nel 2007), che permettono di caratterizzare il sottosuolo basandosi sulla misura diretta dei valori della velocità media delle onde di taglio  $V_s$ .

Da tale analisi si sono ottenuti i relativi valori di velocità delle onde  $V_s$ , per i vari strati individuati, di seguito riassunti:

ZN_A				
STRATO	Profondità	Spessore	Vs	Vs30
	[m]	[m]	[m/sec]	[m/sec]
1	p.c. – 0.36	0.36	134	312
2	0.36 – 1.48	1.12	156	
3	1.48 – 3.29	1.81	242	
4	3.29 – 7.00	3.71	330	
5	7.00 – 13.52	6.52	320	
6	13.52 – 30.00	16.48	349	

ZN_B				
STRATO	Profondità	Spessore	Vs	Vs30
	[m]	[m]	[m/sec]	[m/sec]
1	p.c. – 0.74	0.74	156	302
2	0.74 – 2.05	1.31	172	
3	2.05 – 5.07	3.02	275	
4	5.07 – 7.41	2.34	326	
5	7.41 – 12.86	5.45	301	
6	12.86 – 30.00	17.14	338	

In base a quanto sopra, ai vari strati sismostratigrafici individuati è stato associato il valore della velocità Vs direttamente misurata, consentendo di ottenere la VS30, cioè la velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di sottosuolo, dall'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{Si}}}$$

dove

$h_i$  = spessore dello strato i-esimo

$V_{Si}$  = velocità onde S nello stato i-esimo

N = numero strati considerati

Ottenendo in base ai dati sopra esposti:

**ZN\_A - Vs30= 312 m/sec**

**ZN\_B - Vs30= 302 m/sec**

Da cui si evince un'elevata congruenza e convergenza dei dati, cui è quindi possibile associare una categoria del suolo di fondazione di tipo: **C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti** con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Inoltre, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto nel sito definitivo di ubicazione del nuovo polo scolastico, sono stati esaminati i dati ottenuti dalla prospezione DH. Utilizzando le metodologie e le formule di cui all'elaborato fuori testo relativo all'indagine Down Hole, è possibile individuare la seguente sezione di sintesi dal piano di campagna:

Profondità	Vp	Vs	Ydin	v	E	G
[m]	[m/sec]	[m/sec]	[kN]		[MPa]	[MPa]
3.00	648.65	276.10	17.11	0.39	369.68	135.66
6.00	725.39	457.91	17.48	0.17	873.77	381.17
11.00	1206.97	192.94	19.26	0.49	217.38	74.54
23.00	1485.55	275.10	20.03	0.48	458.31	157.65
30.00	1874.28	333.60	20.94	0.48	705.03	242.29
34.00	1604.87	458.02	20.33	0.46	1266.06	443.45

In base a quanto sopra, ai vari strati sismostratigrafici individuati è stato associato il valore della velocità Vs direttamente misurata, consentendo di ottenere la VS30, cioè la velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di sottosuolo, dall'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{Si}}}$$

dove

$h_i$  = spessore dello strato i-esimo

$V_{Si}$  = velocità onde S nello strato i-esimo

N = numero strati considerati

Ottenendo in base ai dati sopra esposti:

**Vs30= 277.94 m/sec**

Valore al quale è possibile associare una categoria del suolo di fondazione di tipo: **C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti** con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

**In accordo con il §3.2.2 NTC2018, poiché le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono chiaramente riconducibili alla categoria C, ai fini della definizione dell'azione sismica si può fare riferimento all'approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs.**

**A favore di sicurezza, come richiesto dalla Provincia di Reggio Emilia con prot.2023/16807 del 10/05/2023, sono state effettuate le verifiche considerando anche gli spettri di risposta derivanti dalle analisi di Risposta Sismica Locale forniti dal geologo. Tutte le verifiche effettuate risultano soddisfatte. Per brevità nella presente relazione si riportano i risultati delle verifiche svolte utilizzando l'approccio semplificato.**

## 1.2. DESCRIZIONE GENERALE DELLA STRUTTURA

*Descrizione generale della struttura, sia in elevazione che in fondazione, e della tipologia di intervento, con indicazione delle destinazioni d'uso previste per la costruzione, dettagliate per ogni livello entro e fuori terra, e dei vincoli imposti dal progetto architettonico.*

### U.S.3 Collegamento

L'edificio in oggetto si sviluppa per un unico piano fuori terra con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 12.20x20.75 mq con un'appendice di dimensioni pari a 3.35x5.00 mq circa. In corrispondenza della scala di sicurezza esistenze è previsto un rialzo della struttura per realizzare la copertura della scala.

La struttura è prevista con un telaio tridimensionale con travi in profilati metallici a sezione ad H e ad I e da pilastri metallici a sezione scatolare cava.

L'orizzontamento di copertura è previsto in lamiera grecata con soletta collaborante in calcestruzzo armato per realizzare un piano rigido. La copertura della scala esistente sarà invece realizzata con pannelli sandwich leggeri.

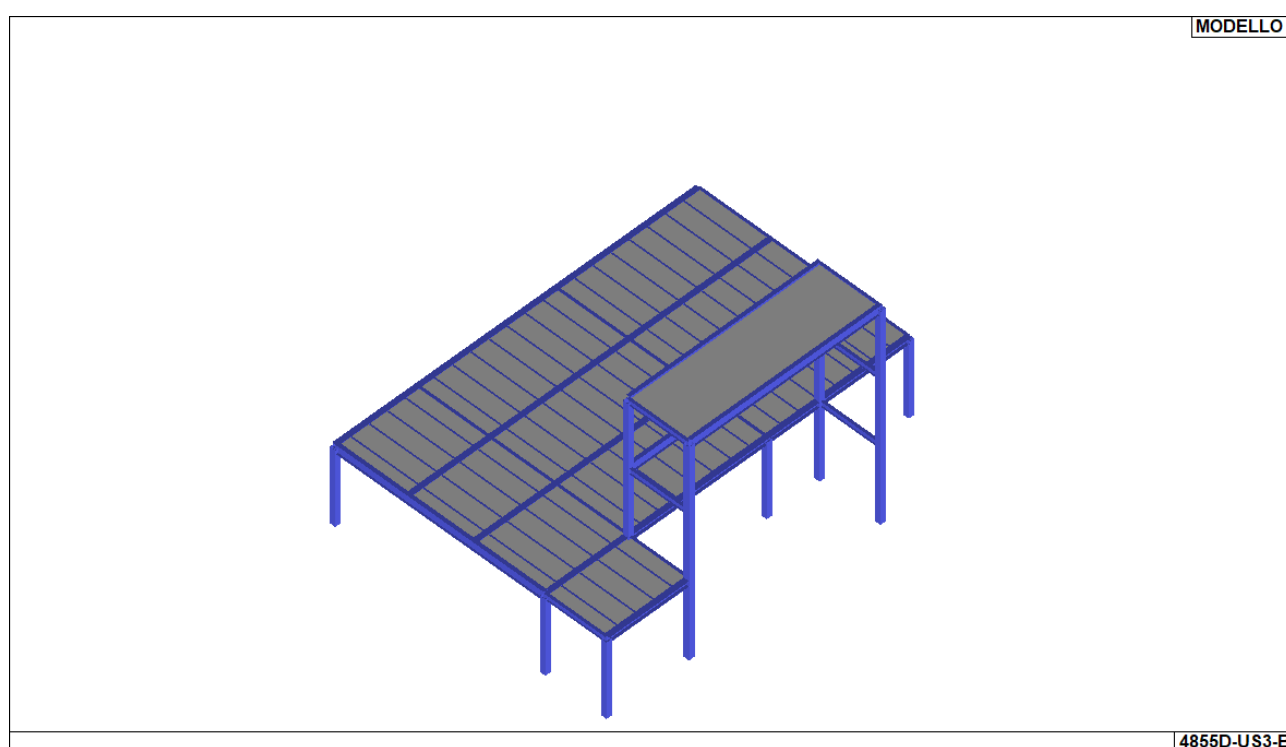


Figura 1 – Modello US3 Collegamento

## 1.3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

*Normativa tecnica e riferimenti tecnici utilizzati, tra cui le eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.*

- **D.M. 17/01/2018** “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”
- **Circolare C.S.LL.PP. n.7 del 21/01/2019** “Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018”



## 1.4. AZIONI DI PROGETTO

Definizione dei parametri di progetto che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito (vita nominale  $V_N$ , classe d'uso, periodo di riferimento  $V_R$ , categoria del sottosuolo, categoria topografica, amplificazione topografica, zona sismica del sito, coordinate geografiche del sito), delle azioni considerate sulla costruzione e degli eventuali scenari di azioni eccezionali.

### 1.4.1. AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

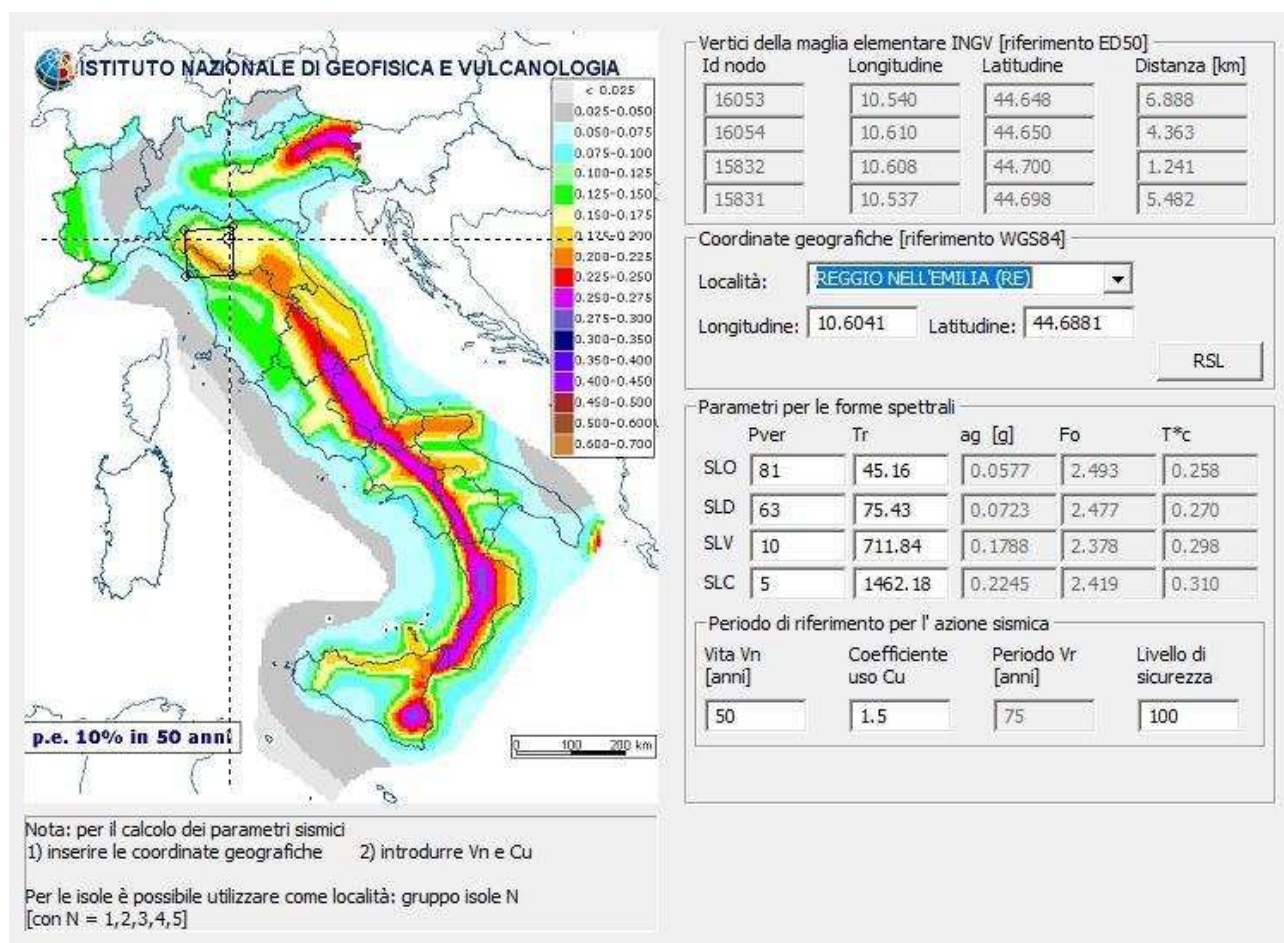
Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell'allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L'azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento  $V_R$  e la probabilità di superamento  $P_{ver}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_r$  e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: 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;



#### PARAMETRI DELLA STRUTTURA

Classe d'uso	Vita $V_N$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_R$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.3)

F<sub>o</sub> è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

F<sub>v</sub> è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

T<sub>b</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

T<sub>c</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

T<sub>d</sub> è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, S<sub>e</sub>, è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T \leq T_B & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T \leq T_C & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\
 T_C \leq T \leq T_D & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{e(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti S<sub>s</sub> e C<sub>c</sub> valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti S<sub>s</sub> e C<sub>c</sub> vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	S <sub>s</sub>	C <sub>c</sub>
<b>A</b>	1.00	1.00
<b>B</b>	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
<b>C</b>	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
<b>D</b>	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
<b>E</b>	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S<sub>T</sub> riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S <sub>T</sub>
<b>T1</b>	---	1.0
<b>T2</b>	In corrispondenza della sommità del pendio	1.2
<b>T3</b>	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1.2
<b>T4</b>	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1.4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico, S<sub>ve</sub>, è definito dalle espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T \leq T_B & \quad S_{ve(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T \leq T_C & \quad S_{ve(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T \leq T_D & \quad S_{ve(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{ve(T)} = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

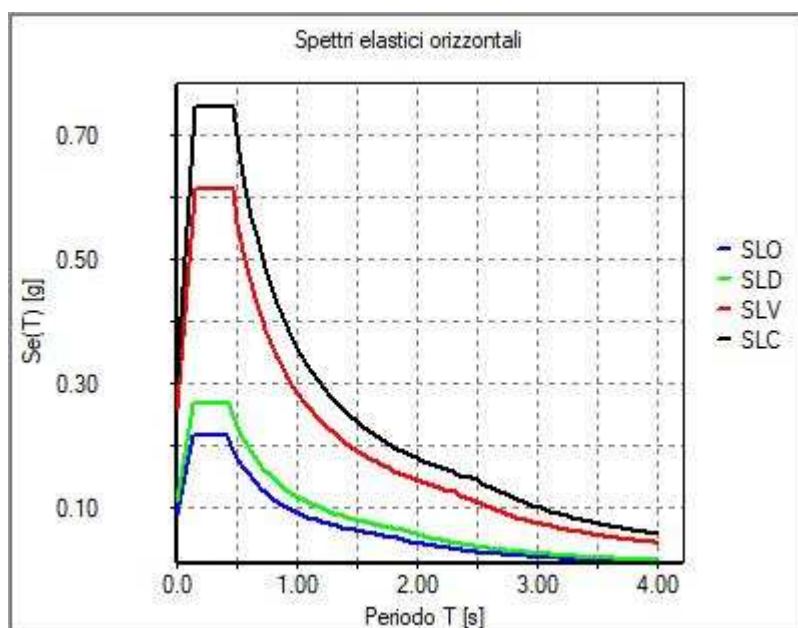
I valori di  $S_s$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$ , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	$S_s$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
		[sec]	[sec]	[sec]
A, B, C, D, E	1.00	0.05	0.15	1.00

COORDINATE GEOGRAFICHE			
Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
	[WGS84]	[WGS84]	[km]
Loc.	10.604	44.688	
16053	10.540	44.648	6.888
16054	10.610	44.650	4.363
15832	10.608	44.700	1.241
15831	10.537	44.698	5.482

PARAMETRI SISMICI					
SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
	[%]	[anni]	[g]		[sec]
SLO	81.0	45.2	0.058	2.493	0.258
SLD	63.0	75.4	0.072	2.477	0.270
SLV	10.0	711.8	0.179	2.378	0.298
SLC	5.0	1462.2	0.225	2.419	0.310

SPETTRI ELASTICI							
SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	[g]				[sec]	[sec]	[sec]
SLO	0.058	1.500	2.493	0.808	0.141	0.424	1.831
SLD	0.072	1.500	2.477	0.899	0.146	0.437	1.889
SLV	0.179	1.445	2.378	1.357	0.156	0.467	2.315
SLC	0.225	1.374	2.419	1.547	0.160	0.479	2.498



In accordo con il §7.2.2 delle NTC2018 la componente verticale dell'azione sismica non viene considerata poiché non sono presenti elementi pressoché orizzontali di luce superiore a 20 m, elementi precompressi, elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso e piani sospesi.

### 1.4.2. RISPOSTA SISMICA LOCALE

Con l'ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 55 del 24 aprile sono stati introdotti i criteri generali per l'utilizzo dei risultati degli studi di Microzonazione Sismica di livello 3 per gli interventi sui manufatti.

In particolare al fine di definire lo spettro elastico di progetto, il progettista delle strutture dovrà confrontare lo spettro di risposta medio regolarizzato (secondo il metodo riportato in Appendice 1 della succitata ordinanza) ottenuto dallo studio di MS3 della microzona di interesse con quello ottenuto con l'approccio semplificato della normativa sismica, per la categoria di sottosuolo in corrispondenza del manufatto e per il tempo di ritorno di 475 anni.

L'intervallo di periodi da considerare per il confronto tra lo spettro di MS3 e quello di norma dell'approccio semplificato è determinato considerando i periodi di vibrazione di interesse dell'opera nelle due direzioni principali, ossia il minore,  $T_{min}$ , e il maggiore,  $T_{max}$ , dei tre periodi di vibrazione dell'edificio (inteso come struttura tridimensionale) con massa partecipante più elevata, tenendo anche conto dell'elongamento degli stessi durante la risposta sismica. Tale intervallo è compreso tra  $T_{min}$  e  $2T_{max}$ .

In questo intervallo dovranno essere valutate le seguenti due condizioni:

- lo spettro di MS3 supera puntualmente in misura maggiore del 30% lo spettro semplificato di norma;
- l'integrale dello spettro di MS3 è superiore del 20% rispetto al corrispondente integrale dello spettro semplificato di norma.

**Se nessuna delle due condizioni è verificata, è possibile utilizzare l'approccio semplificato della normativa sismica.**

**Se almeno una delle condizioni di cui sopra è verificata, lo spettro previsto dall'approccio semplificato della normativa può ritenersi significativamente meno conservativo di quello di MS3.**

In questo caso il progettista, utilizzando i risultati della MS3, dovrà procedere a definire gli approfondimenti geologici, geofisici e geotecnici necessari a dettagliare il modello di sottosuolo nell'area di interesse del manufatto. Sulla base di questi approfondimenti il **progettista dovrà valutare le condizioni di applicabilità dell'approccio semplificato della normativa** e, nel caso, giustificarne l'adozione in relazione alle caratteristiche stratigrafiche e morfologiche dello specifico sito rispetto alla situazione di riferimento cui si riferisce lo spettro ottenuto dagli studi di microzonazione sismica. In caso contrario, il progettista dovrà necessariamente procedere con un'analisi di risposta sismica locale monodimensionale (1D) o bidimensionale (2D), in base alle caratteristiche del sito. In particolare, i risultati della MS3 saranno utilizzati per definire il volume significativo di sottosuolo e le caratteristiche morfologiche da considerare per le analisi numeriche della risposta sismica locale, includendo la possibile presenza di effetti 2D.

Infine, ferme restando le prerogative del progettista in merito alle scelte effettuate per la caratterizzazione delle azioni sismiche e sotto la sua completa responsabilità, **gli spettri di risposta elastici prodotti dallo studio di MS3** (regolarizzati secondo il metodo riportato in Appendice 1), **possono essere usati nella progettazione** qualora vengano ritenuti più affidabili di quelli risultanti dall'analisi di risposta sismica locale (RSL) condotti con metodi standard (1D lineare equivalente) e in ogni caso più conservativi di quelli dell'approccio semplificato.

Per le costruzioni di classe III e IV, se nessuna delle due condizioni di cui ai punti 1 e 2 del presente paragrafo risultasse verificata, in riferimento al tempo di ritorno di 475 anni, sarà possibile utilizzare l'approccio semplificato della normativa sismica, al fine di determinare gli spettri di risposta per tutti i tempi di ritorno necessari. In caso contrario, occorrerà necessariamente approfondire l'analisi della risposta sismica locale nei modi detti.

Per le costruzioni di classe I, il progettista potrà adottare l'approccio semplificato della normativa sismica, fatte salve eventuali disposizioni regionali più restrittive.

Le vigenti **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI** approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 con il paragrafo 7.2.6. - **CRITERI DI MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA E DELL'AZIONE SISMICA** - regolano inoltre l'applicazione delle analisi di risposta sismica locale e nello specifico prevedono che:

In quanto alla domanda sismica ed alla risposta strutturale valgono le seguenti limitazioni:

- a) I valori dello spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti dell'azione sismica di progetto, valutato assumendo il 5 % di smorzamento ed ottenuto tramite analisi di risposta sismica locale e/o di interazione terreno struttura, devono essere almeno pari al 70 % di quelli del corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione per sottosuolo di tipo A, come definito al § 3.2.3.2

La presente relazione illustra i controlli effettuati.

In particolare le analisi condotte riguardano:

- normalizzazione dello spettro di MS3 (secondo il metodo riportato in Appendice 1 della succitata ordinanza)
- confronto tra lo spettro di MS3 e lo spettro semplificato NTC per per la categoria di sottosuolo in corrispondenza del manufatto e per il tempo di ritorno di 475 anni; il confronto viene effettuato nell'intervallo  $T_{min}$  e  $2T_{max}$ , a livello puntuale e a livello di area sottesa (integrale); si precisa che lo spettro semplificato NTC è relativo alla categoria di sottosuolo e condizioni topografiche specifiche.
- confronto tra lo spettro di MS3/RSL e il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione per sottosuolo di tipo A, come definito al § 3.2.3.2; il confronto viene effettuato per tutti i punti dello spettro e per tutti i 9 periodi di ritorno previsti (30, 50, 72, 101, 140, 201, 475, 975, 2475)

Gli spettri soggetti MS3/RSL per definizione hanno parametri  $S_s=1$ ;  $S_t=1$ ;

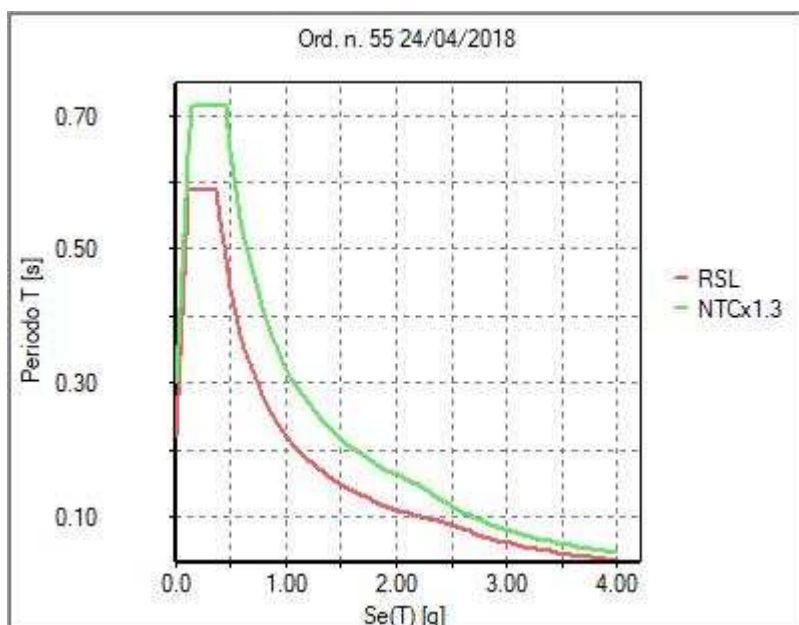
### Simbologia adottata nelle tabelle

Se(t)	Accelerazioni dello spettro di input
Tr	Periodo di ritorno
ag	Accelerazione massima
Fo	fattore di amplificazione spettrale
T*c	Periodo di inizio tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
Tmin	Valore minore tra i tre periodi di vibrazione dell'edificio con massa partecipante più elevata
2Tmax	Valore maggiore tra i tre periodi di vibrazione dell'edificio con massa partecipante più elevata moltiplicato per due
Integrale RSL	Integrale dello spettro di risposta sismica locale valutato nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax
Integrale NTC*1.2	Integrale dello spettro da normativa amplificato del 20% valutato nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax
Rapporto	Rapporto tra Integrale RSL e Integrale NTC*1.2;
Esito confronto RSL vs NTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibile l'uso dello spettro NTC se Rapporto minore di 1 e <math>RSL &lt; NTC*1.3</math></li> <li>- Non ammesso l'uso dello spettro NTC se <math>RSL \geq NTC*1.3</math> e Rapporto maggiore di 1</li> <li>- Non ammesso l'uso dello spettro NTC (30% superato) se <math>RSL \geq NTC*1.3</math></li> <li>- Non ammesso l'uso dello spettro NTC (rapporto integrali) se Rapporto maggiore di 1</li> </ul>
Se(t) RSL	Accelerazioni dello spettro di risposta sismica locale
Se(t) NTC*1.3	Accelerazioni dello spettro da normativa amplificate del 30%
Confronto ord.55	Confronto tra lo spettro di risposta sismica locale e lo spettro da normativa amplificato del 30% nell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax secondo l'Ordinanza n. 55 – 24/04/2018: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non richiesto (ad di fuori dell'intervallo compreso tra Tmin e 2Tmax);</li> <li>- <math>RSL \leq NTC*1.3</math>;</li> <li>- <math>RSL &gt; NTC*1.3</math></li> </ul>
Esito confronto RSL vs NTC (0.7 A)	Se lo spettro di risposta sismica locale è minore del 70% dello spettro da normativa non è consentito l'uso dello spettro di risposta sismica locale (7.2.6 NTC 2018): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibile l'uso dello spettro RSL;</li> <li>- Non ammesso l'uso di RSL (0.7 non superato).</li> </ul>
Se(t) NTC*0.7 suolo tipo A	70% delle Accelerazioni dello spettro da normativa valutato per categoria A di sottosuolo
Confronto NTC	Confronto tra lo spettro di risposta sismica locale e il 70% dello spettro da normativa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>RSL \geq NTC\_A*0.7</math>;</li> <li>- <math>RSL &lt; NTC\_A*0.7</math></li> </ul>

DATI GENERALI E PERICOLOSITÀ SISMICA	
Località	REGGIO NELL'EMILIA (RE)
Longitudine	10.604
Latitudine	44.688
Tipo di suolo	C
Categoria topografica	T1

Periodo di ritorno <Tr>	Accelerazione max <ag>	Amplificazione <Fo>	Inizio v=costante <T*c>
	[g]		[sec]
30	0.073	2.711	0.327
45	0.087	2.737	0.337
50	0.093	2.656	0.347
72	0.119	2.396	0.384
75	0.122	2.368	0.388
101	0.134	2.414	0.386
140	0.149	2.466	0.385
201	0.167	2.525	0.383
475	0.220	2.669	0.378
712	0.250	2.740	0.376
975	0.278	2.745	0.385
2475	0.368	2.842	0.399

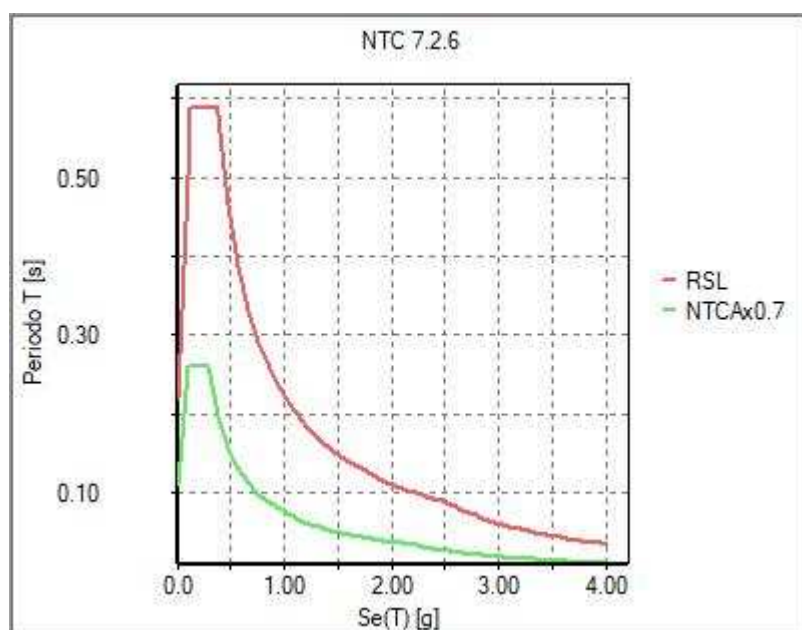
CONFRONTO SPETTRI RSL vs NTC	
Tmin	0.123
2Tmax	0.630
Integrale RSL	0.264
Integrale NTC*1.2	0.315
Rapporto	0.836
Esito confronto	Possibile l'uso dello spettro NTC



Periodo	Se(t) RSL	Se(t) NTC*1.3	Confronto ord.55
[s]	[g]	[g]	
0.000	0.220	0.300	Non richiesto
0.123	0.579	0.633	RSL <= NTC*1.3
0.126	0.587	0.641	RSL <= NTC*1.3
0.152	0.587	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.220	0.587	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.314	0.587	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.378	0.587	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.409	0.544	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.457	0.486	0.712	RSL <= NTC*1.3
0.503	0.442	0.648	RSL <= NTC*1.3
0.597	0.372	0.546	RSL <= NTC*1.3
0.630	0.352	0.517	RSL <= NTC*1.3
0.691	0.321	0.471	Non richiesto
0.785	0.283	0.415	Non richiesto
0.879	0.253	0.370	Non richiesto
0.974	0.228	0.334	Non richiesto
1.068	0.208	0.305	Non richiesto
1.162	0.191	0.280	Non richiesto
1.256	0.177	0.259	Non richiesto
1.350	0.164	0.241	Non richiesto
1.444	0.154	0.225	Non richiesto
1.539	0.144	0.212	Non richiesto
1.633	0.136	0.199	Non richiesto
1.727	0.129	0.189	Non richiesto
1.821	0.122	0.179	Non richiesto
1.915	0.116	0.170	Non richiesto
2.010	0.111	0.162	Non richiesto
2.104	0.106	0.155	Non richiesto
2.198	0.101	0.148	Non richiesto
2.225	0.100	0.146	Non richiesto
2.292	0.097	0.138	Non richiesto
2.386	0.093	0.127	Non richiesto
2.480	0.090	0.118	Non richiesto
2.541	0.085	0.112	Non richiesto
2.602	0.081	0.107	Non richiesto
2.663	0.078	0.102	Non richiesto
2.724	0.074	0.098	Non richiesto
2.784	0.071	0.093	Non richiesto
2.845	0.068	0.090	Non richiesto
2.906	0.065	0.086	Non richiesto
2.967	0.063	0.082	Non richiesto
3.027	0.060	0.079	Non richiesto
3.088	0.058	0.076	Non richiesto
3.149	0.056	0.073	Non richiesto
3.210	0.053	0.070	Non richiesto
3.271	0.051	0.068	Non richiesto
3.331	0.050	0.065	Non richiesto
3.392	0.048	0.063	Non richiesto
3.453	0.046	0.061	Non richiesto
3.514	0.045	0.059	Non richiesto

Periodo	Se(t) RSL	Se(t) NTC*1.3	Confronto ord.55
[s]	[g]	[g]	
3.575	0.043	0.057	Non richiesto
3.635	0.042	0.055	Non richiesto
3.696	0.040	0.053	Non richiesto
3.757	0.039	0.051	Non richiesto
3.818	0.038	0.050	Non richiesto
3.878	0.037	0.048	Non richiesto
3.939	0.035	0.047	Non richiesto
4.000	0.034	0.045	Non richiesto

CONFRONTO SPETTRO RSL vs NTC (0.7 A)	
Esito confronto	Possibile l'uso dello spettro RSL



Periodo	Se(t) RSL	Se(t) NTC*0.7 suolo tipo A	Confronto NTC
[s]	[g]	[g]	
0.000	0.220	0.109	RSL >= NTC_A*0.7
0.096	0.501	0.260	RSL >= NTC_A*0.7
0.126	0.587	0.260	RSL >= NTC_A*0.7
0.192	0.587	0.260	RSL >= NTC_A*0.7
0.287	0.587	0.260	RSL >= NTC_A*0.7
0.289	0.587	0.260	RSL >= NTC_A*0.7
0.378	0.587	0.199	RSL >= NTC_A*0.7
0.382	0.581	0.196	RSL >= NTC_A*0.7
0.478	0.465	0.157	RSL >= NTC_A*0.7
0.573	0.387	0.131	RSL >= NTC_A*0.7
0.669	0.332	0.112	RSL >= NTC_A*0.7
0.764	0.291	0.098	RSL >= NTC_A*0.7
0.859	0.258	0.087	RSL >= NTC_A*0.7
0.955	0.233	0.079	RSL >= NTC_A*0.7
1.050	0.211	0.071	RSL >= NTC_A*0.7
1.145	0.194	0.066	RSL >= NTC_A*0.7
1.241	0.179	0.060	RSL >= NTC_A*0.7



Periodo	Se(t) RSL	Se(t) NTC*0.7 suolo tipo A	Confronto NTC
[s]	[g]	[g]	
1.336	0.166	0.056	RSL >= NTC_A*0.7
1.431	0.155	0.052	RSL >= NTC_A*0.7
1.527	0.145	0.049	RSL >= NTC_A*0.7
1.622	0.137	0.046	RSL >= NTC_A*0.7
1.717	0.129	0.044	RSL >= NTC_A*0.7
1.813	0.122	0.041	RSL >= NTC_A*0.7
1.908	0.116	0.039	RSL >= NTC_A*0.7
2.004	0.111	0.037	RSL >= NTC_A*0.7
2.099	0.106	0.036	RSL >= NTC_A*0.7
2.194	0.101	0.034	RSL >= NTC_A*0.7
2.225	0.100	0.034	RSL >= NTC_A*0.7
2.290	0.097	0.032	RSL >= NTC_A*0.7
2.385	0.093	0.029	RSL >= NTC_A*0.7
2.480	0.090	0.027	RSL >= NTC_A*0.7
2.541	0.085	0.026	RSL >= NTC_A*0.7
2.602	0.081	0.025	RSL >= NTC_A*0.7
2.663	0.078	0.024	RSL >= NTC_A*0.7
2.724	0.074	0.023	RSL >= NTC_A*0.7
2.784	0.071	0.022	RSL >= NTC_A*0.7
2.845	0.068	0.021	RSL >= NTC_A*0.7
2.906	0.065	0.020	RSL >= NTC_A*0.7
2.967	0.063	0.019	RSL >= NTC_A*0.7
3.027	0.060	0.018	RSL >= NTC_A*0.7
3.088	0.058	0.018	RSL >= NTC_A*0.7
3.149	0.056	0.017	RSL >= NTC_A*0.7
3.210	0.053	0.016	RSL >= NTC_A*0.7
3.271	0.051	0.016	RSL >= NTC_A*0.7
3.331	0.050	0.015	RSL >= NTC_A*0.7
3.392	0.048	0.015	RSL >= NTC_A*0.7
3.453	0.046	0.014	RSL >= NTC_A*0.7
3.514	0.045	0.014	RSL >= NTC_A*0.7
3.575	0.043	0.013	RSL >= NTC_A*0.7
3.635	0.042	0.013	RSL >= NTC_A*0.7
3.696	0.040	0.012	RSL >= NTC_A*0.7
3.757	0.039	0.012	RSL >= NTC_A*0.7
3.818	0.038	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
3.878	0.037	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
3.939	0.035	0.011	RSL >= NTC_A*0.7
4.000	0.034	0.010	RSL >= NTC_A*0.7

### 1.4.3. CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

#### PANNELLI PREFABBRICATI

Peso vettura

$g_2 = 30$  [daN/mq]

### 1.4.4. CARICO NEVE

Località: REGGIO NELL'EMILIA

Provincia: REGGIO NELL'EMILIA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Altitudine s.l.m.: 58.0 m

Zona Neve = I Mediterranea

Periodo di ritorno,  $Tr = 50$  anni

$Ctr = 1$  per  $Tr = 50$  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

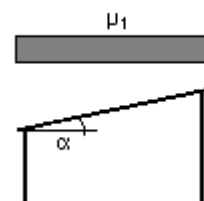
#### Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0.0^\circ$

- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.

- Copertura piana  $W = 12.2$  m,  $L = 20.8$  m  $\Rightarrow L_c = 17.2$ ,  $C_{ef} = 1.000$

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120$  daN/mq



#### Coperture adiacenti o vicine a costruzioni più alte:

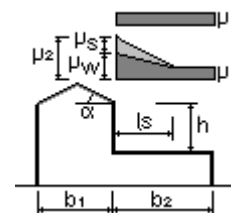
Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 0.0^\circ$

$b_1 = 33.5$  m,  $b_2 = 12.2$  m,  $h = 2.3$  m

$2H < 5 \Rightarrow l_s = 5.0$  m

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120$  daN/mq

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w = 0.00 + 3.07 = 3.07 \Rightarrow Q_2 = 460$  daN/mq



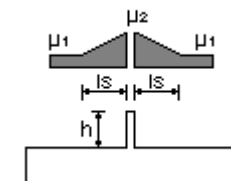
#### Accumuli in corrispondenza di sporgenze:

$h = 1.1$  m

$\mu_1 = 0.80 \Rightarrow Q_1 = 120$  daN/mq

$\mu_2 = 1.47 \Rightarrow Q_2 = 220$  daN/mq

$l_s = 5.0$  m



### 1.4.5. CARICO VENTO

Località: REGGIO NELL'EMILIA

Provincia: REGGIO NELL'EMILIA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Altitudine s.l.m.: 58.0 m

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,  $A_s = 58$  m

Velocità di riferimento,  $V_b = 25.00$  m/s ( $V_b = V_{b.o}$  per  $A_s \leq A_o$ )

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

$C_r = 1$  per  $T_r = 50$  anni

Velocità riferita al periodo di ritorno di progetto,  $V_r = V_b C_r = 25.00$  m/s

Classe di rugosità del terreno: C

[Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D]

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

( $K_r = 0.20$ ;  $Z_o = 0.10$  m;  $Z_{min} = 5$  m)

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

Coefficiente di forma,  $C_p = 1.00$

Coefficiente dinamico,  $C_d = 1.00$

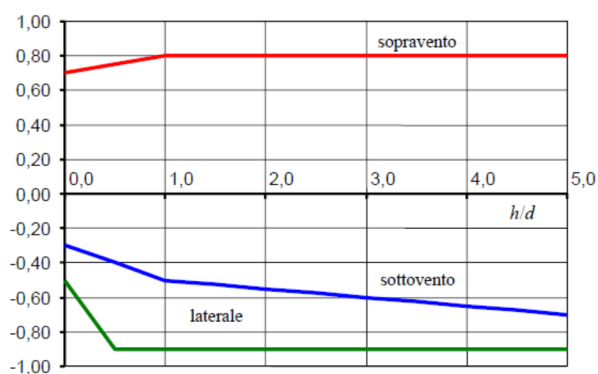
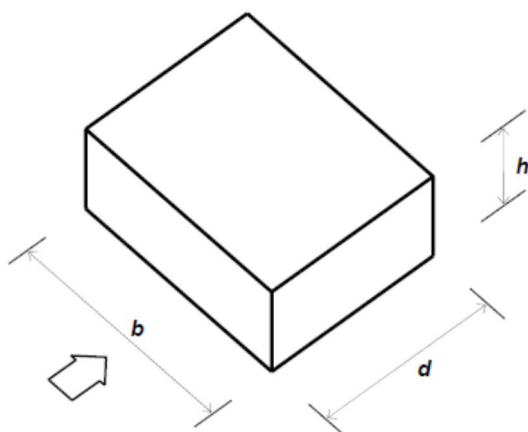
Coefficiente di esposizione,  $C_e = 2.23$

Coefficiente di esposizione topografica,  $C_t = 1.00$

Altezza dell'edificio,  $h = 11.50$  m

Pressione del vento,  $p = q_b C_e C_p C_d = 87$  daN/mq

#### COEFFICIENTI DI PRESSIONE ESTERNA



Faccia sopravento		Facce laterali		Faccia sottovento	
$h/d \leq 1$	$C_{pe} = 0.7 + 0.1h/d$	$h/d \leq 0.5$	$C_{pe} = -0.5 - 0.8h/d$	$h/d \leq 1$	$C_{pe} = -0.3 - 0.2h/d$
$h/d > 1$	$C_{pe} = 0.8$	$h/d > 0.5$	$C_{pe} = -0.9$	$1 < h/d \leq 5$	$C_{pe} = -0.5 - 0.05(h/d - 1)$

**PRESSIONE DEL VENTO IN DIREZIONE X**

Pressione vento	p	=	87	[daN/mq]					
Larghezza edificio	b	=	20.75	[m]					
Lunghezza edificio	d	=	15.55	[m]					
Altezza edificio	h	=	5.10	[m]					
	h/d	=	0.33						
Sopravento	c <sub>p</sub>	=	0.73		→	q <sub>v</sub>	=	64	[daN/mq]
Sottovento	c <sub>p</sub>	=	-0.37		→	q <sub>v</sub>	=	-32	[daN/mq]
Laterale	c <sub>p</sub>	=	-0.76		→	q <sub>v</sub>	=	-66	[daN/mq]

**PRESSIONE DEL VENTO IN DIREZIONE Y**

Pressione vento	p	=	87	[daN/mq]					
Larghezza edificio	b	=	15.55	[m]					
Lunghezza edificio	d	=	20.75	[m]					
Altezza edificio	h	=	5.10	[m]					
	h/d	=	0.25						
Sopravento	c <sub>p</sub>	=	0.72		→	q <sub>v</sub>	=	63	[daN/mq]
Sottovento	c <sub>p</sub>	=	-0.35		→	q <sub>v</sub>	=	-30	[daN/mq]
Laterale	c <sub>p</sub>	=	-0.70		→	q <sub>v</sub>	=	-61	[daN/mq]

**PRESSIONE DI SOLLEVAMENTO COPERTURA SCALA**

Pressione vento	p	=	87	[daN/mq]					
Copertura scala	c <sub>p</sub>	=	-0.80		→	q <sub>v</sub>	=	-70	[daN/mq]

**1.4.6. ANALISI DEI CARICHI****COPERTURA COLLEGAMENTO****PESO PROPRIO**

Soletta								231	[daN/mq]
Tegoli TT								10	[daN/mq]
								241	[daN/mq]
						<b>G1</b>	<b>=</b>	<b>250</b>	<b>[daN/mq]</b>

**PESO PERMANENTE PORTATO**

Guaina								10	[daN/mq]
Tavolato	2	[cm]	x	600	[daN/mc]		=	12	[daN/mq]
Lana di roccia	20	[cm]	x	90	[daN/mc]		=	18	[daN/mq]
Controsoffitto								20	[daN/mq]
						<b>G2</b>	<b>=</b>	<b>60</b>	<b>[daN/mq]</b>

**CARICO NEVE**

Neve (accumulo)						<b>Q</b>	<b>=</b>	<b>460</b>	<b>[daN/mq]</b>
-----------------	--	--	--	--	--	----------	----------	------------	-----------------

**COPERTURA SCALE****PESO PROPRIO**

Pannello sandwich						<b>G1</b>	<b>=</b>	<b>50</b>	<b>[daN/mq]</b>
-------------------	--	--	--	--	--	-----------	----------	-----------	-----------------

**CARICO NEVE**

Neve						<b>Q</b>	<b>=</b>	<b>120</b>	<b>[daN/mq]</b>
------	--	--	--	--	--	----------	----------	------------	-----------------

## 1.5. DESCRIZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Descrizione dei materiali e dei prodotti per uso strutturale, dei requisiti di resistenza meccanica e di durabilità considerati.

### CALCESTRUZZO FONDAZIONI

Classe di resistenza			C28/35	
Classe di esposizione			XC2	
Classe di consistenza			S4	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	350	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	290	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	28.3	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	325749	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	145424	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20	
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050	[1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500	[daN/m <sup>3</sup> ]

### CALCESTRUZZO STRUTTURE PREFABBRICATE

Classe di resistenza			C35/45	
Classe di esposizione			XC3	
Classe di consistenza			S4	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	450	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	373	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	33.5	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	346140	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	154527	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20	
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050	[1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500	[daN/m <sup>3</sup> ]

### CALCESTRUZZO GETTI INTEGRATIVI/SOLETTE COLLABORANTI

Classe di resistenza			C28/35	
Classe di esposizione			XC3	
Classe di consistenza			S4	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck}$	=	350	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck}$	=	290	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Resistenza a trazione media	$f_{ctm}$	=	28.3	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo elastico istantaneo iniziale	E	=	325749	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	145424	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.20	
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha$	=	0.000050	[1/°C]
Peso specifico	$\rho$	=	2500	[daN/m <sup>3</sup> ]

### ACCIAIO PER C.A.

Tipo			B450C	
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk}$	=	4500	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk}$	=	5400	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Deformazione di rottura	$\epsilon_{uk}$	=	7.5	[%]
Modulo elastico	E	=	2000000	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Modulo di elasticità tangenziale	G	=	770000	[daN/cm <sup>2</sup> ]
Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)	$\nu$	=	0.30	
Peso specifico	$\rho$	=	7850	[daN/m <sup>3</sup> ]

**ACCIAIO PER CARPENTERIA**

Tipo

S275

SPESSORI NOMINALI FINO A 40 mm

Tensione caratteristica di snervamento

 $f_{yk} = 2750$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Tensione caratteristica di rottura

 $f_{tk} = 4300$  [daN/cm<sup>2</sup>]

SPESSORI NOMINALI SUPERIORI A 40 mm

Tensione caratteristica di snervamento

 $f_{yk} = 2550$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Tensione caratteristica di rottura

 $f_{tk} = 4100$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo elastico

 $E = 2100000$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo di elasticità tangenziale

 $G = 807692$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Coefficiente di contrazione trasversale (Poisson)

 $\nu = 0.30$ 

Peso specifico

 $\rho = 7850$  [daN/m<sup>3</sup>]**BULLONI**

Classe

8.8

Tensione di snervamento

 $f_{yb} = 6400$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Tensione di rottura

 $f_{tb} = 8000$  [daN/cm<sup>2</sup>]**LEGNO LAMELLARE**

Classe di resistenza

GL24h

Resistenza caratteristica a flessione

 $f_{mk} = 240$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Resistenza caratteristica a trazione in direzione parallela alle fibre

 $f_{t0k} = 192$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Resistenza caratteristica a trazione in direzione perpendicolare alle fibre

 $f_{t90k} = 5$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Resistenza caratteristica a compressione in direzione parallela alle fibre

 $f_{c0k} = 240$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Resistenza caratteristica a compressione in direzione perpendicolare alle fibre

 $f_{c90k} = 25$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Resistenza caratteristica a taglio

 $f_{vk} = 35$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo elastico medio in direzione parallela alle fibre

 $E_{0m} = 115000$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo elastico medio in direzione perpendicolare alle fibre

 $E_{90m} = 3000$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo elastico caratteristico in direzione parallela alle fibre

 $E_{005} = 96000$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Modulo elastico tangenziale medio

 $G_m = 6500$  [daN/cm<sup>2</sup>]

Coefficiente di dilatazione termica

 $\alpha = 0.00001$  [1/°C]

Massa volumica caratteristica

 $\rho_k = 385$  [daN/m<sup>3</sup>]

Massa volumica media

 $\rho_m = 420$  [daN/m<sup>3</sup>]

## 1.6. CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE

*Illustrazione dei criteri di progettazione e di modellazione: classe di duttilità CD, regolarità in pianta ed in alzata, tipologia strutturale, fattore di struttura q e relativa giustificazione, stati limite indagati, giunti di separazione fra strutture contigue, criteri per la valutazione degli elementi non strutturali e degli impianti, requisiti delle fondazioni e collegamenti tra fondazioni, vincolamenti interni e/o esterni, schemi statici adottati.*

CRITERI DI PROGETTAZIONE E MODELLAZIONE	
<b>Classe di Duttilità</b>	<b>NON DISSIPATIVA</b>
<b>Regolarità in pianta</b>	<b>NON REGOLARE IN PIANTA</b> a) La configurazione in pianta deve essere compatta e approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali, in relazione alla distribuzione di masse e rigidezze. <b>SI</b> b) Il rapporto tra lati di un rettangolo in cui la costruzione risulta inscritta deve essere < 4. <b>SI</b> c) Nessuna dimensione di eventuali rientri o sporgenze supera il 25% della dimensione totale della costruzione nella corrispondente direzione. <b>SI</b> d) Gli orizzontamenti possono essere considerati infinitamente rigidi nel loro piano rispetto agli elementi verticali e sufficientemente resistenti: <b>NO</b>
<b>Regolarità in altezza</b>	<b>NON REGOLARE IN ALTEZZA</b> e) Tutti i sistemi resistenti verticali (quali telai e pareti) si estendono per tutta l'altezza della costruzione <b>SI</b> f) Controlli su variazioni di massa e di rigidezza: la regolarità in altezza richiede le seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>– variazioni di massa <math>\leq 25\%</math>; <b>NO</b></li> <li>– variazioni di rigidezza: <math>-30\% \leq \Delta K \leq +10\%</math>. <b>NO</b></li> </ul> h) Controlli da eseguire su eventuali restringimenti (m): <b>NO</b>
<b>Tipologia strutturale</b>	Strutture intelaiate in acciaio (§7.5.2.1 NTC2018)
<b>Fattore di comportamento</b>	Sistema costruttivo: acciaio o composto acciaio-calcestruzzo Tipologia strutturale: strutture intelaiate o strutture con controventi eccentrici Valore base fattore $q_0 = 4.000$ Fattore di regolarità $K_R = 0.8$ Fattore dissipativo $q_D = q_0 \cdot K_R = 3.200$ Fattore non dissipativo $q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.500 (\leq 1.5)$
<b>Stati Limite indagati</b>	SLU – SLE (condizioni statiche) SLV – SLD – SLO (condizioni sismiche)
<b>Giunti di separazione</b>	Unità strutturale autonoma ed isolata dalle strutture adiacenti mediante giunto di separazione.
<b>Elementi non strutturali ed impianti</b>	L'interazione con le pareti divisorie interne è stato tenuto in conto con la verifica degli spostamenti agli SLO. Non sono presenti interferenze impiantistiche.
<b>Fondazioni</b>	In accordo con il §7.2.5 delle NTC2018, le azioni trasmesse in fondazione derivano dall'analisi del comportamento dell'intera opera, in genere condotta esaminando la sola struttura in elevazione alla quale sono applicate le pertinenti combinazioni delle azioni. Il dimensionamento delle strutture di fondazione e la verifica di sicurezza del complesso fondazione-terreno vengono eseguiti assumendo come azione in fondazione <u>quelle derivante dall'analisi strutturale delle strutture in elevazione ipotizzando un comportamento non dissipativo.</u>
<b>Vincolamenti interni e/o esterni</b>	I pilastri sono vincolati esternamente mediante incastro alla base. Il collegamento trave-pilastro è modellato con incastro, mentre gli arcarecci sono incernierati alle travi principali.
<b>Schemi statici adottati</b>	La struttura è stata modellata come telaio iperstatico tridimensionale costituito da elementi finiti beam (pilastri e travi). L'orizzontamento di copertura è stato considerato come piano rigido poiché verrà realizzato con solaio in lamiera grecata con soletta collaborante di spessore superiore a 5 cm (§7.2.6 NTC2018). In accordo con il §7.2.6 delle NTC2018, l'eccentricità accidentale in ogni direzione è assunta pari al 5% della dimensione media dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

## 1.7. COMBINAZIONE DELLE AZIONI

Indicazione delle principali combinazioni delle azioni in relazione agli SLU e SLE indagati: coefficienti parziali per le azioni, coefficienti di combinazione.

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Qki} \cdot Q_{ki} + \sum \gamma_{Qkj} \cdot \psi_{0j} \cdot Q_{kj}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{ki} + \sum \psi_{0j} \cdot Q_{kj}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{1i} \cdot Q_{ki} + \sum \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \sum \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

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

$$E + G_1 + G_2 + P + \sum \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

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

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \sum \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

dove

$G_1$  carico permanente strutturale

$G_2$  carico permanente non strutturale

$Q_{ki}$  carico variabile dominante per ogni combinazione considerata

$Q_{kj}$  carico variabile agente contemporaneamente al carico variabile dominante

$\gamma$  coefficienti parziali di sicurezza

$\psi$  coefficienti di combinazione

Per quanto riguarda i valori dei coefficienti parziali da impiegare per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, nella presente relazione si adotta l'approccio progettuale *Approccio 2* (§2.6.1 delle NTC2018) nel quale impiega un'unica combinazione dei gruppi di coefficienti parziali definiti per le Azioni ( $\gamma_F$ ), per la resistenza dei materiali ( $\gamma_M$ ) e, eventualmente, per la resistenza globale ( $\gamma_R$ ). In tale approccio, per le azioni si impiegano i coefficienti  $\gamma_F$  riportati nella colonna A1.

Tab. 2.6.I delle NTC2018

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G1	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali G2	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.8	0.8	0.8
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Azioni variabili Q	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.					



## VALORI DEI COEFFICIENTI DI COMBINAZIONE (Tab. 2.5.I delle NTC2018)

Categoria/Azione variabile	$\Psi_{0j}$	$\Psi_{1j}$	$\Psi_{2j}$
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0.7	0.5	0.3
Categoria B – Uffici	0.7	0.5	0.3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0.7	0.7	0.6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0.7	0.7	0.6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale, biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1.0	0.9	0.8
Categoria F – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico dei veicoli (per autoveicoli di peso $\leq 30$ kN)	0.7	0.7	0.6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico dei veicoli (per autoveicoli di peso $> 30$ kN)	0.7	0.5	0.3
Categoria H – Coperture accessibili per sola manutenzione	0.0	0.0	0.0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0.6	0.2	0.0
Neve (a quota $\leq 1000$ m s.l.m.)	0.5	0.2	0.0
Neve (a quota $> 1000$ m s.l.m.)	0.7	0.5	0.2
Variazioni termiche	0.6	0.5	0.0

COMBINAZIONI DEI CASI DI CARICO	
<b>APPROCCIO PROGETTUALE</b>	Approccio 2
Tensioni ammissibili	NO
SLU	SI
SLV (SLU con sisma)	SI
SLC	NO
SLD	SI
SLO	SI
SLU GEO A2 (per approccio 1)	NO
SLU EQU	NO
Combinazione caratteristica (rara)	SI
Combinazione frequente	SI
Combinazione quasi permanente (SLE)	SI
SLA (accidentale quale incendio)	NO

## 1.8. METODO DI ANALISI

Indicazione motivata del metodo di analisi seguito per l'esecuzione della stessa: analisi lineare o non lineare (precisazione del fattore  $\theta = Pd/Vh$ ), analisi statica o dinamica (periodo  $T_1 < 2.5T_C$  o  $T_D$ , regolarità in altezza)

Nel dettaglio deve essere esplicitato se trattasi di:

- analisi lineare statica,
- analisi lineare dinamica (numero di modi considerati e relative masse partecipanti),
- analisi non lineare statica (distribuzioni di carico adottate e rapporti di sovrarresistenza  $\alpha_u/\alpha_1$ ),
- analisi non lineare dinamica (accelerogrammi adottati),
- altro,

riportando la sintesi dei principali risultati.

TIPO DI ANALISI STRUTTURALE	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	SI
Analisi lineare	SI

### 1.8.1. RISULTATI ANALISI DINAMICA LINEARE

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 $q/q_{ND}$ 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 $S_d(T1)$	Valore delle ordinate dello spettro di progetto per lo stato limite ultimo, componente orizzontale (verticale Svd)
Ordinata spettro $S_e(T1)$	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  $q_{ND}$  ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento  $q$  utilizzato per la struttura:  
 $1 < q_{ND} = 2/3 \cdot q < 1.5$

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  $r/L_s$  (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  $r/L_s$  (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.

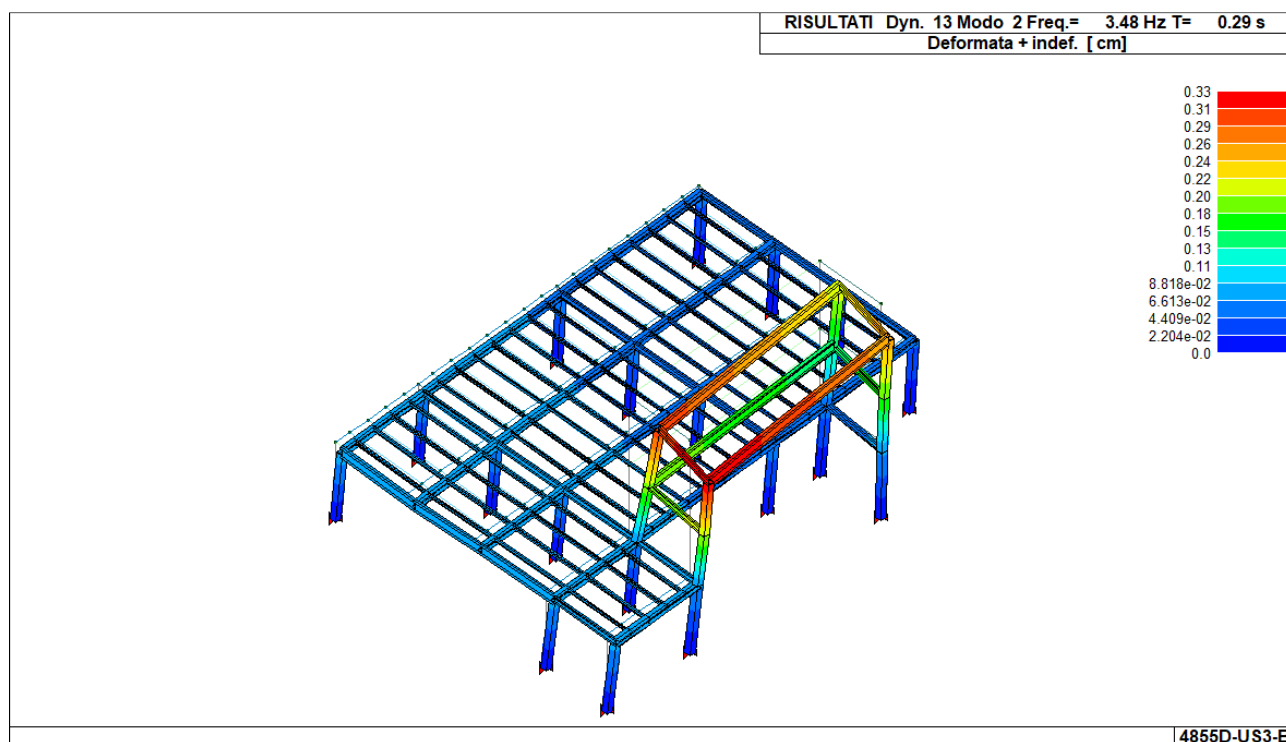


Figura 2 – Modo di vibrare principale in direzione X

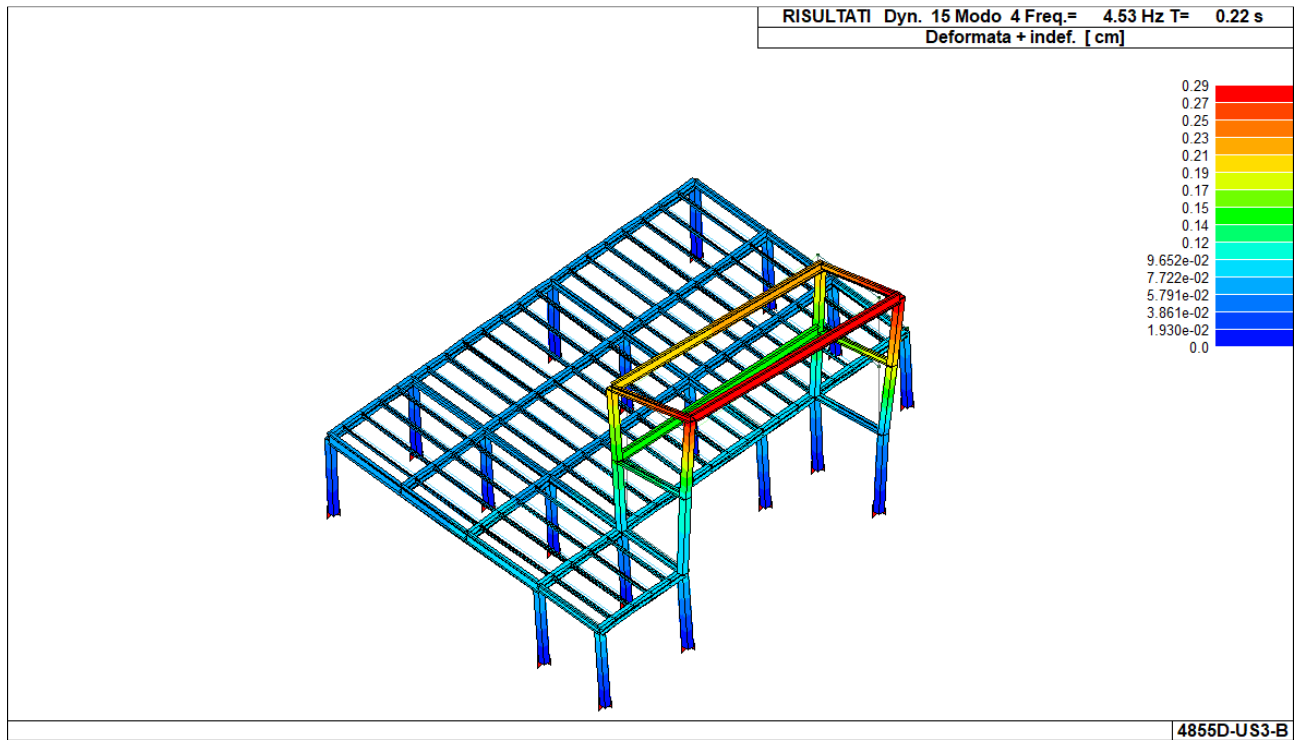


Figura 3 – Modo di vibrare principale in direzione Y

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.814
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	-99.78	4096.67	799.31	1.530
Risulta	109500							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.301	0.303	0.410	7014	6.40	23500	21.50	4	0.00
2	3.485	0.287	0.410	69780	63.70	6509	5.90	8	0.01
3	4.154	0.241	0.410	3290	3.00	40820	37.30	68	0.06
4	4.606	0.217	0.410	1861	1.70	29870	27.30	49	0.04
5	5.050	0.198	0.410	14530	13.30	1235	1.10	14	0.01
6	5.618	0.178	0.410	9896	9.00	1528	1.40	41	0.04
7	6.339	0.158	0.410	2918	2.70	4486	4.10	24	0.02
8	7.257	0.138	0.392	30	0.03	730	0.70	3682	3.40
9	7.677	0.130	0.385	1	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.378	16	0.01	16	0.01	117	0.10
Risulta				109300	99.88	108700	99.31	4007	3.66

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.816
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	99.78	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.305	0.303	0.410	3977	3.60	25180	23.00	5	0.01
2	3.497	0.286	0.410	71030	64.90	3910	3.60	1	0.00
3	4.130	0.242	0.410	4111	3.80	40470	37.00	75	0.07
4	4.607	0.217	0.410	2688	2.50	31960	29.20	41	0.04
5	5.179	0.193	0.410	16700	15.30	350	0.30	2	0.00
6	5.503	0.182	0.410	10100	9.20	525	0.50	71	0.06
7	6.241	0.160	0.410	649	0.60	5581	5.10	18	0.02
8	7.258	0.138	0.392	49	0.04	702	0.60	3678	3.40
9	7.677	0.130	0.385	4	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.378	23	0.02	15	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108700</b>	<b>99.31</b>	<b>4009</b>	<b>3.66</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 2.058
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
Risulta	109500							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.174	0.315	0.410	37	0.03	25800	23.60	5	0.00
2	3.522	0.284	0.410	79980	73.10	33	0.03	1	0.00
3	4.189	0.239	0.410	19	0.02	28130	25.70	58	0.05
4	4.529	0.221	0.410	25	0.02	49650	45.40	58	0.05
5	5.274	0.190	0.410	24150	22.10	12	0.01	25	0.02
6	5.507	0.182	0.410	4959	4.50	524	0.50	59	0.05
7	6.259	0.160	0.410	102	0.09	3690	3.40	33	0.03
8	7.260	0.138	0.392	34	0.03	741	0.70	3658	3.30
9	7.677	0.130	0.385	2	0.00	0	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.378	19	0.02	18	0.02	117	0.10
Risulta				109300	99.88	108600	99.22	4013	3.67

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.929
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	-74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
Risulta	109500							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.460	0.289	0.410	325	0.30	32040	29.30	9	0.01
2	3.522	0.284	0.410	79650	72.80	377	0.30	1	0.00
3	3.980	0.251	0.410	11	0.01	42410	38.70	68	0.06
4	4.658	0.215	0.410	28	0.03	24710	22.60	45	0.04
5	5.240	0.191	0.410	11040	10.10	136	0.10	28	0.03
6	5.348	0.187	0.410	17980	16.40	72	0.07	5	0.01
7	6.290	0.159	0.410	240	0.20	8287	7.60	43	0.04
8	7.256	0.138	0.392	40	0.04	746	0.70	3689	3.40
9	7.677	0.130	0.385	2	0.00	2	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.378	19	0.02	13	0.01	117	0.10
Risulta				109300	99.88	108800	99.40	4005	3.66



CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	-99.78	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.301	0.303	0.269	7014	6.40	23500	21.50	4	0.00
2	3.485	0.287	0.269	69780	63.70	6509	5.90	8	0.01
3	4.154	0.241	0.269	3290	3.00	40820	37.30	68	0.06
4	4.606	0.217	0.269	1861	1.70	29870	27.30	49	0.04
5	5.050	0.198	0.269	14530	13.30	1235	1.10	14	0.01
6	5.618	0.178	0.269	9896	9.00	1528	1.40	41	0.04
7	6.339	0.158	0.269	2918	2.70	4486	4.10	24	0.02
8	7.257	0.138	0.260	30	0.03	730	0.70	3682	3.40
9	7.677	0.130	0.251	1	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.243	16	0.01	16	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108700</b>	<b>99.31</b>	<b>4007</b>	<b>3.66</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	99.78	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.305	0.303	0.269	3977	3.60	25180	23.00	5	0.01
2	3.497	0.286	0.269	71030	64.90	3910	3.60	1	0.00
3	4.130	0.242	0.269	4111	3.80	40470	37.00	75	0.07
4	4.607	0.217	0.269	2688	2.50	31960	29.20	41	0.04
5	5.179	0.193	0.269	16700	15.30	350	0.30	2	0.00
6	5.503	0.182	0.269	10100	9.20	525	0.50	71	0.06
7	6.241	0.160	0.269	649	0.60	5581	5.10	18	0.02
8	7.258	0.138	0.260	49	0.04	702	0.60	3678	3.40
9	7.677	0.130	0.251	4	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.243	23	0.02	15	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108700</b>	<b>99.31</b>	<b>4009</b>	<b>3.66</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.174	0.315	0.269	37	0.03	25800	23.60	5	0.00
2	3.522	0.284	0.269	79980	73.10	33	0.03	1	0.00
3	4.189	0.239	0.269	19	0.02	28130	25.70	58	0.05
4	4.529	0.221	0.269	25	0.02	49650	45.40	58	0.05
5	5.274	0.190	0.269	24150	22.10	12	0.01	25	0.02
6	5.507	0.182	0.269	4959	4.50	524	0.50	59	0.05
7	6.259	0.160	0.269	102	0.09	3690	3.40	33	0.03
8	7.260	0.138	0.260	34	0.03	741	0.70	3658	3.30
9	7.677	0.130	0.251	2	0.00	0	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.243	19	0.02	18	0.02	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108600</b>	<b>99.22</b>	<b>4013</b>	<b>3.67</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	-74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.460	0.289	0.269	325	0.30	32040	29.30	9	0.01
2	3.522	0.284	0.269	79650	72.80	377	0.30	1	0.00
3	3.980	0.251	0.269	11	0.01	42410	38.70	68	0.06
4	4.658	0.215	0.269	28	0.03	24710	22.60	45	0.04
5	5.240	0.191	0.269	11040	10.10	136	0.10	28	0.03
6	5.348	0.187	0.269	17980	16.40	72	0.07	5	0.01
7	6.290	0.159	0.269	240	0.20	8287	7.60	43	0.04
8	7.256	0.138	0.260	40	0.04	746	0.70	3689	3.40
9	7.677	0.130	0.251	2	0.00	2	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.243	19	0.02	13	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108800</b>	<b>99.40</b>	<b>4005</b>	<b>3.66</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
21	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	-52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	-99.78	4096.67	799.31	1.530
Risulta	109500							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.301	0.303	0.216	7014	6.40	23500	21.50	4	0.00
2	3.485	0.287	0.216	69780	63.70	6509	5.90	8	0.01
3	4.154	0.241	0.216	3290	3.00	40820	37.30	68	0.06
4	4.606	0.217	0.216	1861	1.70	29870	27.30	49	0.04
5	5.050	0.198	0.216	14530	13.30	1235	1.10	14	0.01
6	5.618	0.178	0.216	9896	9.00	1528	1.40	41	0.04
7	6.339	0.158	0.216	2918	2.70	4486	4.10	24	0.02
8	7.257	0.138	0.213	30	0.03	730	0.70	3682	3.40
9	7.677	0.130	0.206	1	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.199	16	0.01	16	0.01	117	0.10
Risulta				109300	99.88	108700	99.31	4007	3.66

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
22	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	0.00	52.60	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	0.00	99.78	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.305	0.303	0.216	3977	3.60	25180	23.00	5	0.01
2	3.497	0.286	0.216	71030	64.90	3910	3.60	1	0.00
3	4.130	0.242	0.216	4111	3.80	40470	37.00	75	0.07
4	4.607	0.217	0.216	2688	2.50	31960	29.20	41	0.04
5	5.179	0.193	0.216	16700	15.30	350	0.30	2	0.00
6	5.503	0.182	0.216	10100	9.20	525	0.50	71	0.06
7	6.241	0.160	0.216	649	0.60	5581	5.10	18	0.02
8	7.258	0.138	0.213	49	0.04	702	0.60	3678	3.40
9	7.677	0.130	0.206	4	0.00	1	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.199	23	0.02	15	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108700</b>	<b>99.31</b>	<b>4009</b>	<b>3.66</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
23	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.174	0.315	0.216	37	0.03	25800	23.60	5	0.00
2	3.522	0.284	0.216	79980	73.10	33	0.03	1	0.00
3	4.189	0.239	0.216	19	0.02	28130	25.70	58	0.05
4	4.529	0.221	0.216	25	0.02	49650	45.40	58	0.05
5	5.274	0.190	0.216	24150	22.10	12	0.01	25	0.02
6	5.507	0.182	0.216	4959	4.50	524	0.50	59	0.05
7	6.259	0.160	0.216	102	0.09	3690	3.40	33	0.03
8	7.260	0.138	0.213	34	0.03	741	0.70	3658	3.30
9	7.677	0.130	0.206	2	0.00	0	0.00	0	0.00
10	8.130	0.123	0.199	19	0.02	18	0.02	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108600</b>	<b>99.22</b>	<b>4013</b>	<b>3.67</b>

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
24	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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) <sup>2</sup>
[cm]	[daN]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	
1170	5621	4641.82	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
795	2850	4601.45	772.00	-16.75	0.00	4657.50	772.00	3.000
420	101000	3974.56	738.63	-74.50	0.00	4096.67	799.31	1.530
<b>Risulta</b>	<b>109500</b>							

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g		M efficace Y x g		M efficace Z x g	
	[Hz]	[sec]	[g]	[daN]	[%]	[daN]	[%]	[daN]	[%]
1	3.460	0.289	0.216	325	0.30	32040	29.30	9	0.01
2	3.522	0.284	0.216	79650	72.80	377	0.30	1	0.00
3	3.980	0.251	0.216	11	0.01	42410	38.70	68	0.06
4	4.658	0.215	0.216	28	0.03	24710	22.60	45	0.04
5	5.240	0.191	0.216	11040	10.10	136	0.10	28	0.03
6	5.348	0.187	0.216	17980	16.40	72	0.07	5	0.01
7	6.290	0.159	0.216	240	0.20	8287	7.60	43	0.04
8	7.256	0.138	0.213	40	0.04	746	0.70	3689	3.40
9	7.677	0.130	0.206	2	0.00	2	0.00	0	0.00
10	8.129	0.123	0.199	19	0.02	13	0.01	117	0.10
<b>Risulta</b>				<b>109300</b>	<b>99.88</b>	<b>108800</b>	<b>99.40</b>	<b>4005</b>	<b>3.66</b>



### 1.8.2. EFFETTI DELLE NON LINEARITÀ GEOMETRICHE

In accordo con il §7.3.1 delle NTC2018, le non linearità geometriche sono prese in conto attraverso il fattore  $\theta$  che, in assenza di più accurate determinazioni, può essere definito come:

$$\theta = \frac{P \cdot d_{ER}}{V \cdot h}$$

dove:

$P$  è il carico verticale totale dovuto all'orizzontamento in esame e alla struttura ad esso sovrastante;

$d_{ER}$  è lo spostamento orizzontale medio d'interpiano allo SLV, ottenuto come differenza tra lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento considerato e lo spostamento orizzontale dell'orizzontamento immediatamente sottostante, entrambi valutati come indicato al § 7.3.3.3;

$V$  è la forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame, derivante dall'analisi lineare con fattore di comportamento  $q$ ;

$h$  è la distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante.

Gli effetti delle non linearità geometriche:

- possono essere trascurati, quando  $\theta$  è minore di 0.1;
- possono essere presi in conto incrementando gli effetti dell'azione sismica orizzontale di un fattore pari a  $1/(1-\theta)$ , quando  $\theta$  è compreso tra 0.1 e 0.2;
- devono essere valutati attraverso un'analisi non lineare, quando  $\theta$  è compreso tra 0.2 e 0.3.

Il fattore  $\theta$  non può comunque superare il valore 0.3.

Nella struttura in oggetto risulta:

$$\theta_{x,max} = 9.498e-03 < 0.1$$

$$\theta_{y,max} = 0.13 > 0.1 \text{ e } < 0.2$$

Il **fattore  $\theta$  è superiore a 0.1 ma inferiore a 0.2** e di conseguenza sono stati considerati gli effetti delle non linearità geometriche in accordo con il §7.3.1 delle NTC2018.

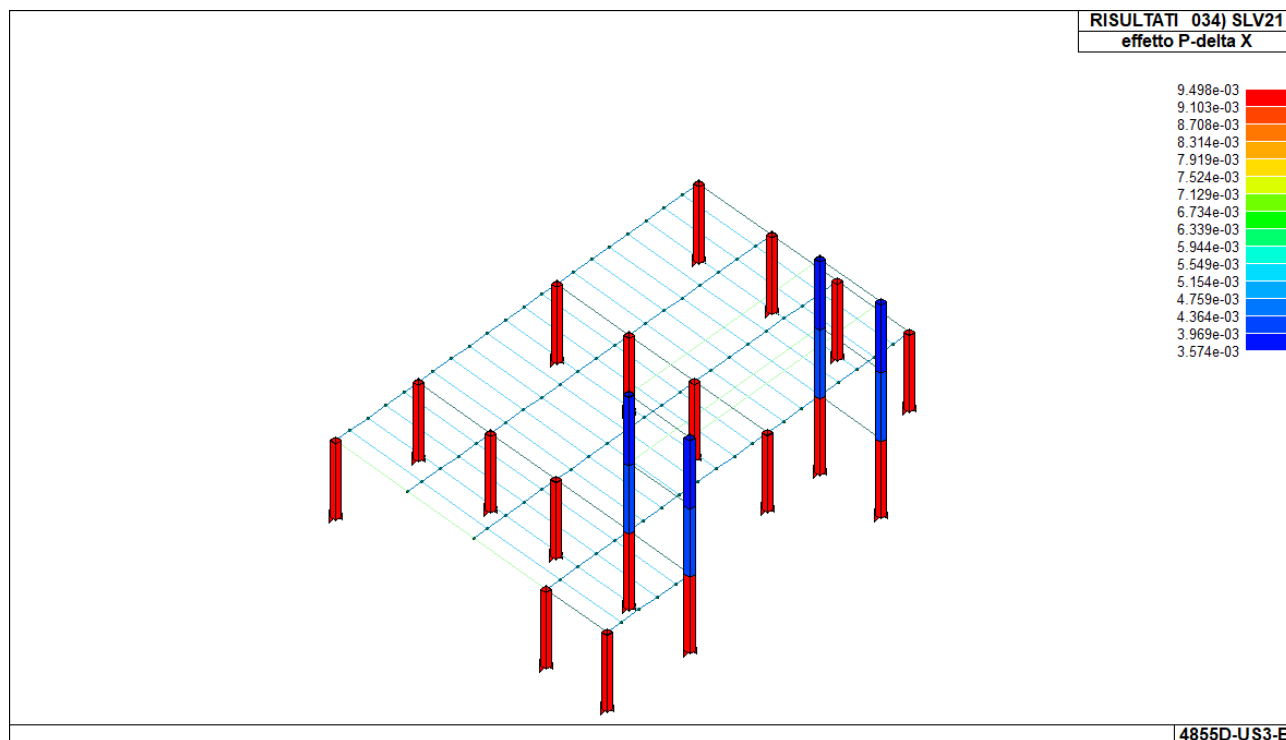


Figura 4 – Effetto P-delta in direzione X

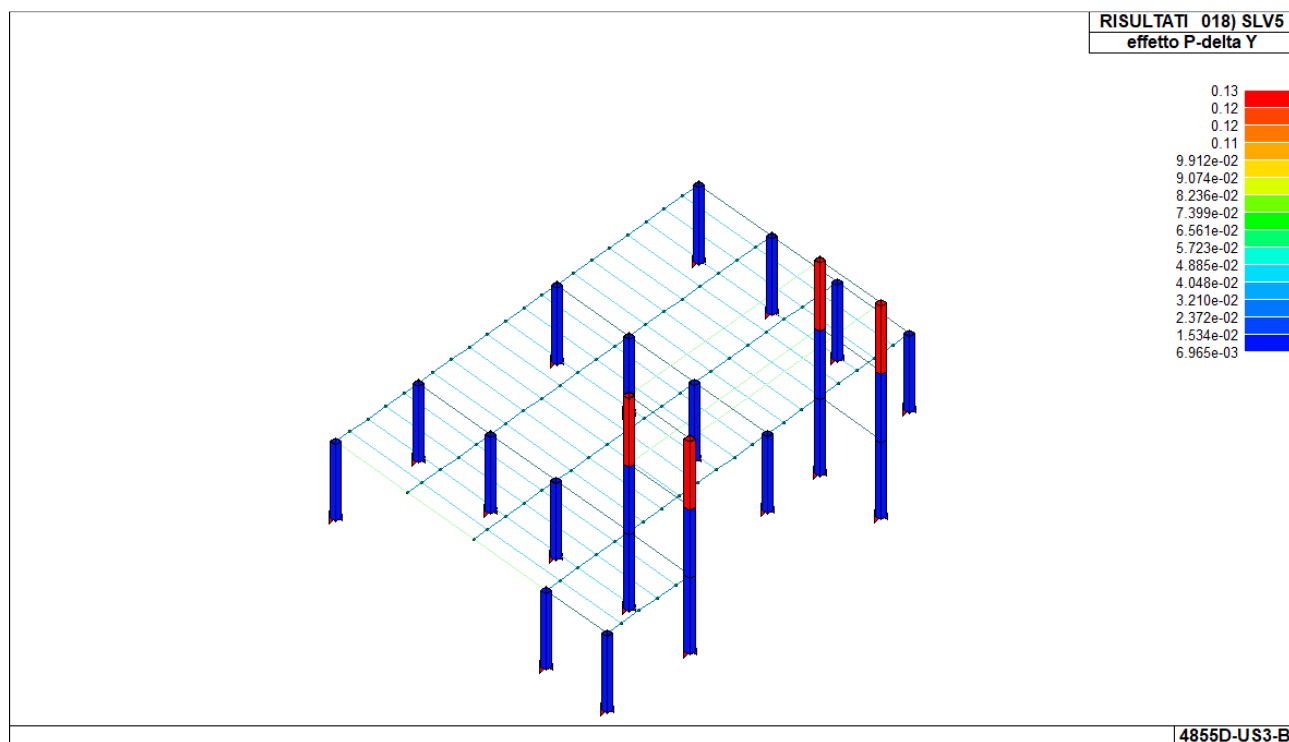


Figura 5 – Effetto P-delta in direzione Y

## 1.9. CRITERI DI VERIFICA IN PRESENZA DI AZIONE SISMICA

*Criteri di verifica agli stati limite indagati, in presenza di azione sismica:*

- stati limite ultimi, in termini di resistenza, di duttilità e di capacità di deformazione,
- stati limite di esercizio, in termini di resistenza e di contenimento del danno agli elementi non strutturali.

Poiché la struttura in esame è progettata ipotizzando un comportamento non dissipativo, in accordo con il §7.4.1 NTC2018, la capacità delle membrature deve essere valutata in accordo con le regole di cui al §4.1 NTC2018, senza nessun requisito aggiuntivo, a condizione che in nessuna sezione si superi il momento resistente massimo in campo sostanzialmente elastico.

### RISPETTO DEI REQUISITI NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE (§7.3.6 NTC2018)

Per tutti gli elementi strutturali primari e secondari, gli elementi non strutturali e gli impianti si deve verificare che il valore di ciascuna domanda di progetto, definito dalla tabella 7.3.III per ciascuno degli stati limite richiesti, sia inferiore al corrispondente valore della capacità di progetto.

Le verifiche degli elementi strutturali primari (ST) si eseguono, come sintetizzato nella tabella 7.3.III, in dipendenza della Classe d'Uso (CU):

- nel caso di comportamento strutturale non dissipativo, in termini di rigidezza (RIG) e di resistenza (RES), senza applicare le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità;
- nel caso di comportamento strutturale dissipativo, in termini di rigidezza (RIG), di resistenza (RES) e di duttilità (DUT) (quando richiesto), applicando le regole specifiche dei dettagli costruttivi e della progettazione in capacità.

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

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

### VERIFICHE DI RIGIDEZZA (§7.3.6.1 NTC2018)

La condizione in termini di rigidezza sulla struttura si ritiene soddisfatta qualora la conseguente deformazione degli elementi strutturali non produca sugli elementi non strutturali danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Per le strutture in classe d'uso III, allo SLO, per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa, deve risultare:

$$d_r \leq \frac{2}{3} 0.0050 \cdot h$$

dove:

$d_r$  è lo spostamento di interpiano, cioè la differenza tra gli spostamenti del solaio superiore e del solaio inferiore;  
 $h$  è l'altezza del piano.

### VERIFICHE DI RESISTENZA (§7.3.6.1 NTC2018)

Per le strutture a comportamento non dissipativo, la capacità delle membrature è calcolata con riferimento al loro comportamento elastico o sostanzialmente elastico. In accordo con il §C7.4.4.3.1 Circ. C.S.LL.PP. n.7 del 21/01/2019, le verifiche di resistenze dei nodi non si applicano alle strutture non dissipative.

### VERIFICHE DI DUTTILITÀ (§7.3.6.1 NTC2018)

Le verifiche di duttilità non sono dovute nel caso di progettazione con  $q \leq 1.5$ .

## 1.10. SINTESI DELLE VERIFICHE DI SICUREZZA

Rappresentazione delle configurazioni deformate e delle caratteristiche di sollecitazione delle strutture più significative, così come emergenti dai risultati dell'analisi, sintesi delle verifiche di sicurezza, e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

### 1.10.1. DEFORMATE

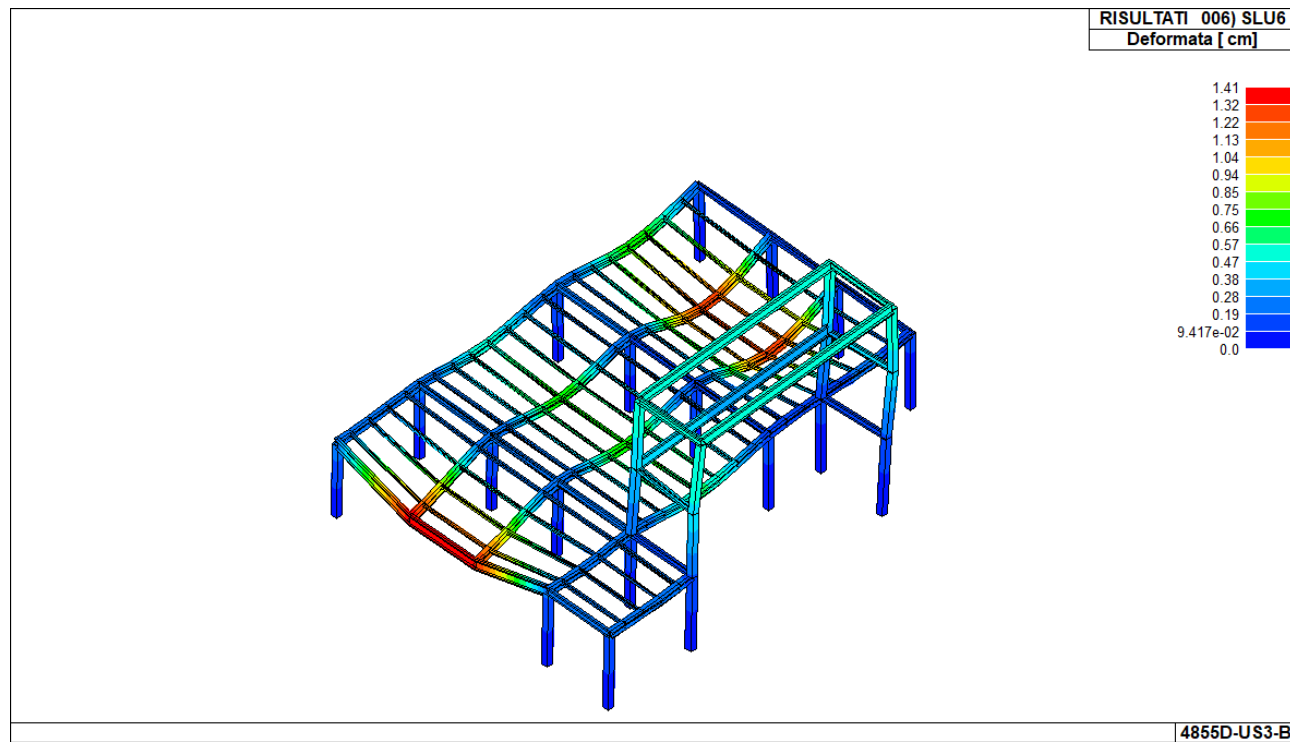


Figura 6 – Deformata max SLU

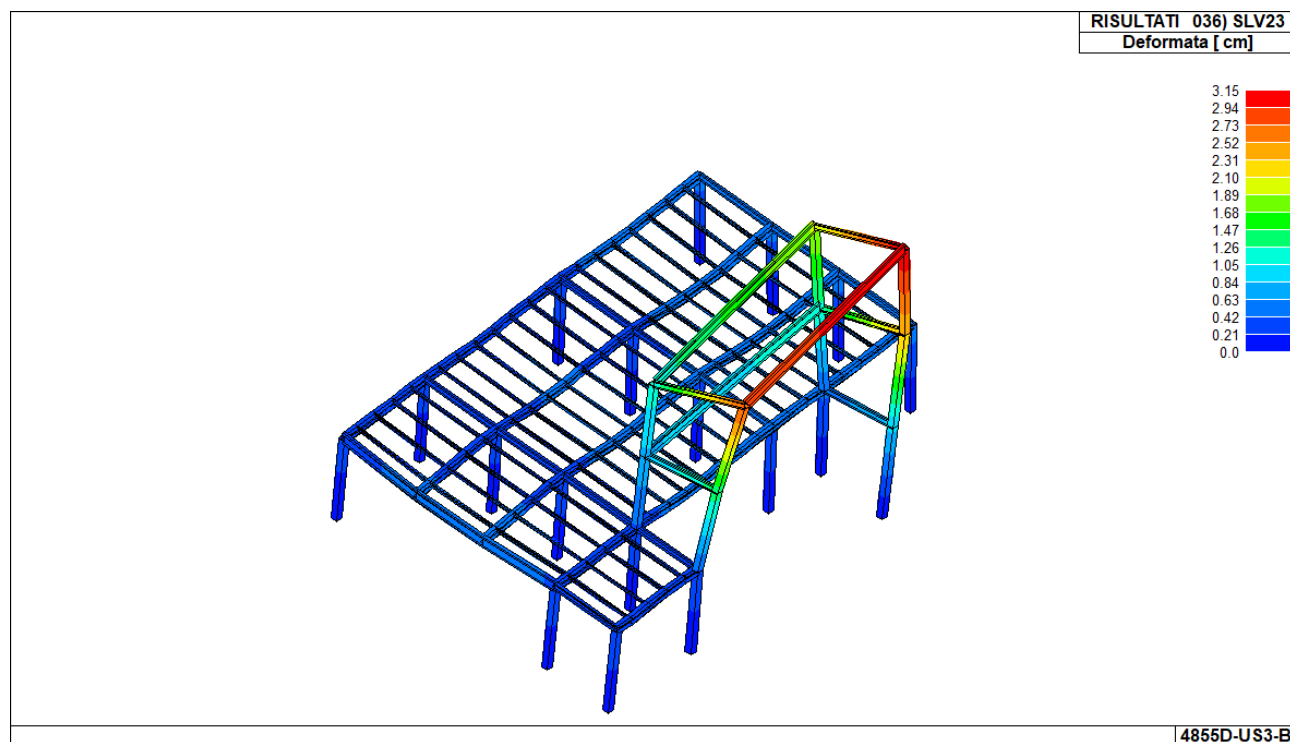


Figura 7 – Deformata max SLV

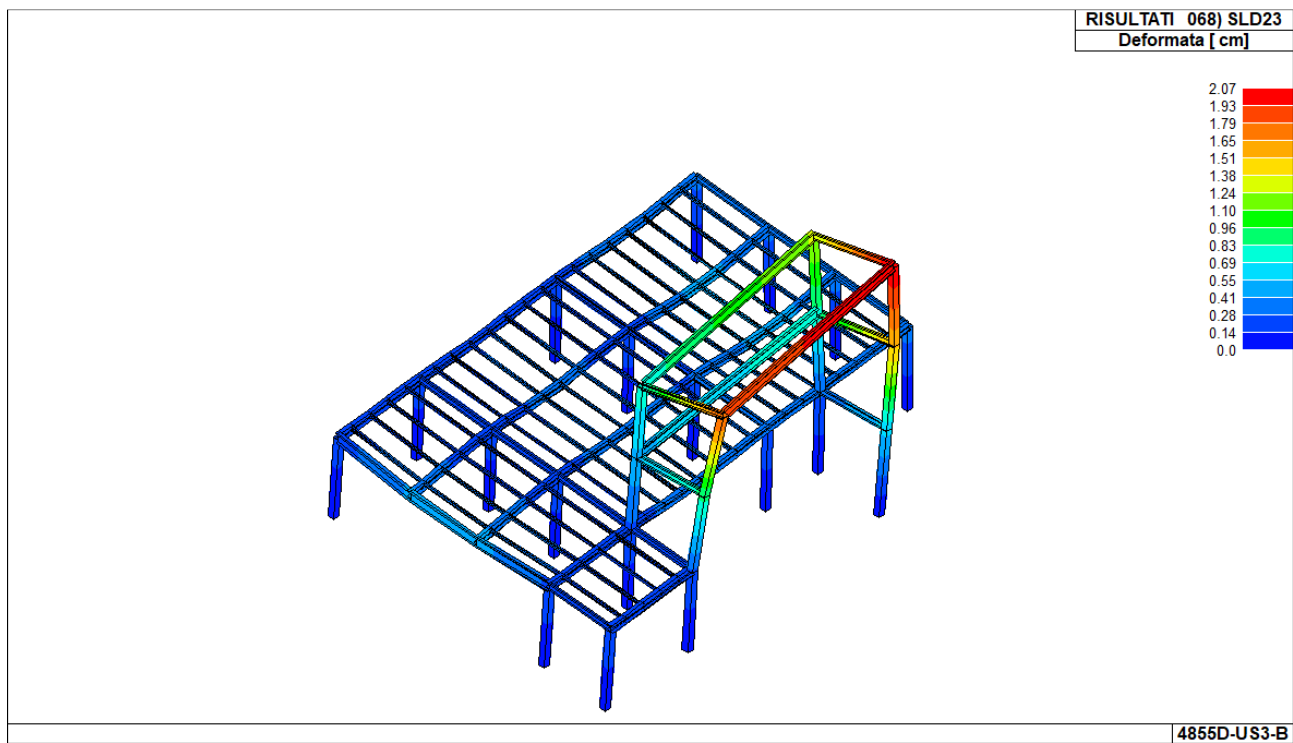


Figura 8 – Deformata max SLD

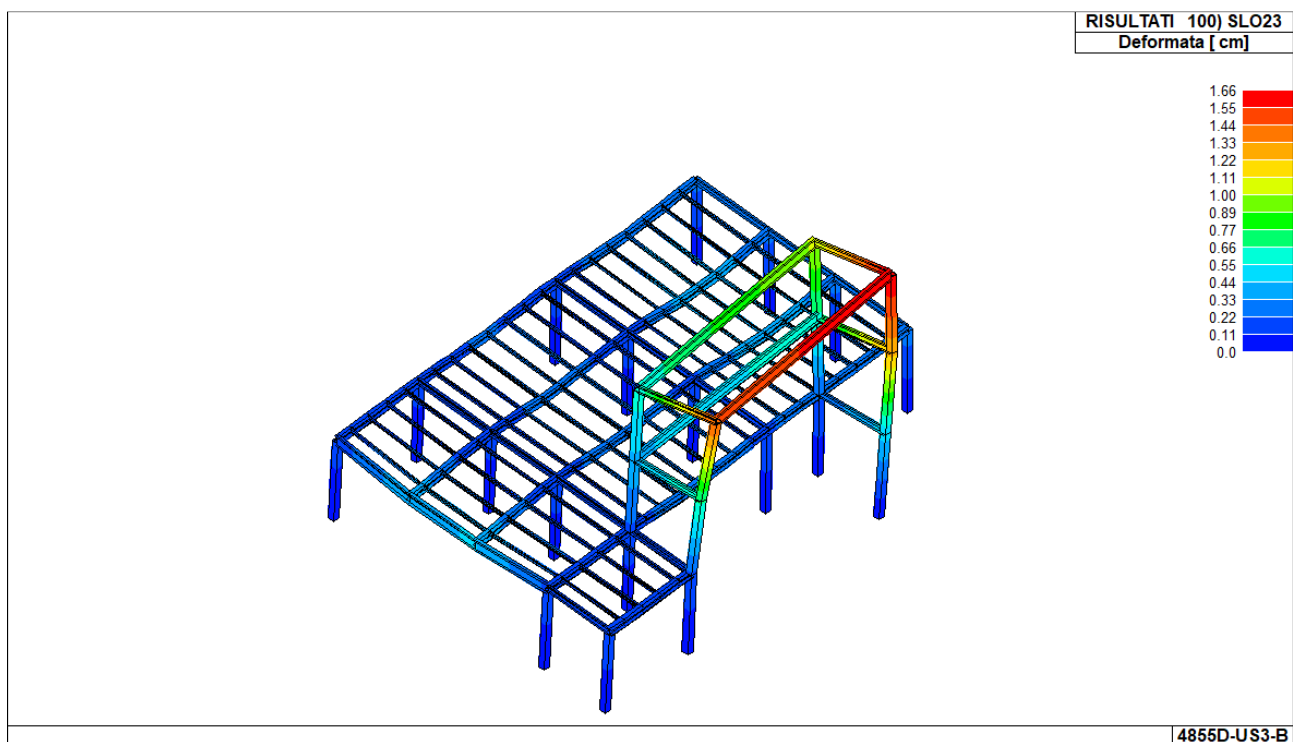


Figura 9 – Deformata max SLO

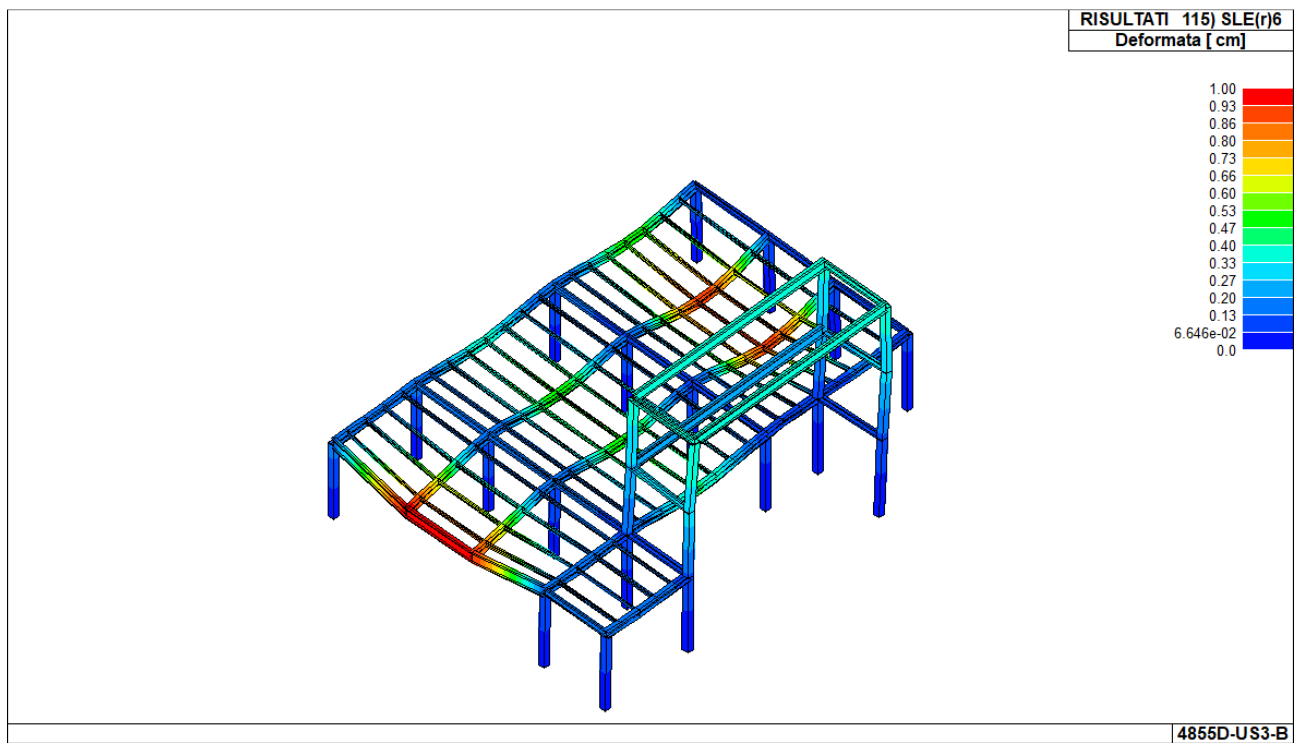


Figura 10 – Deformata max SLE rare

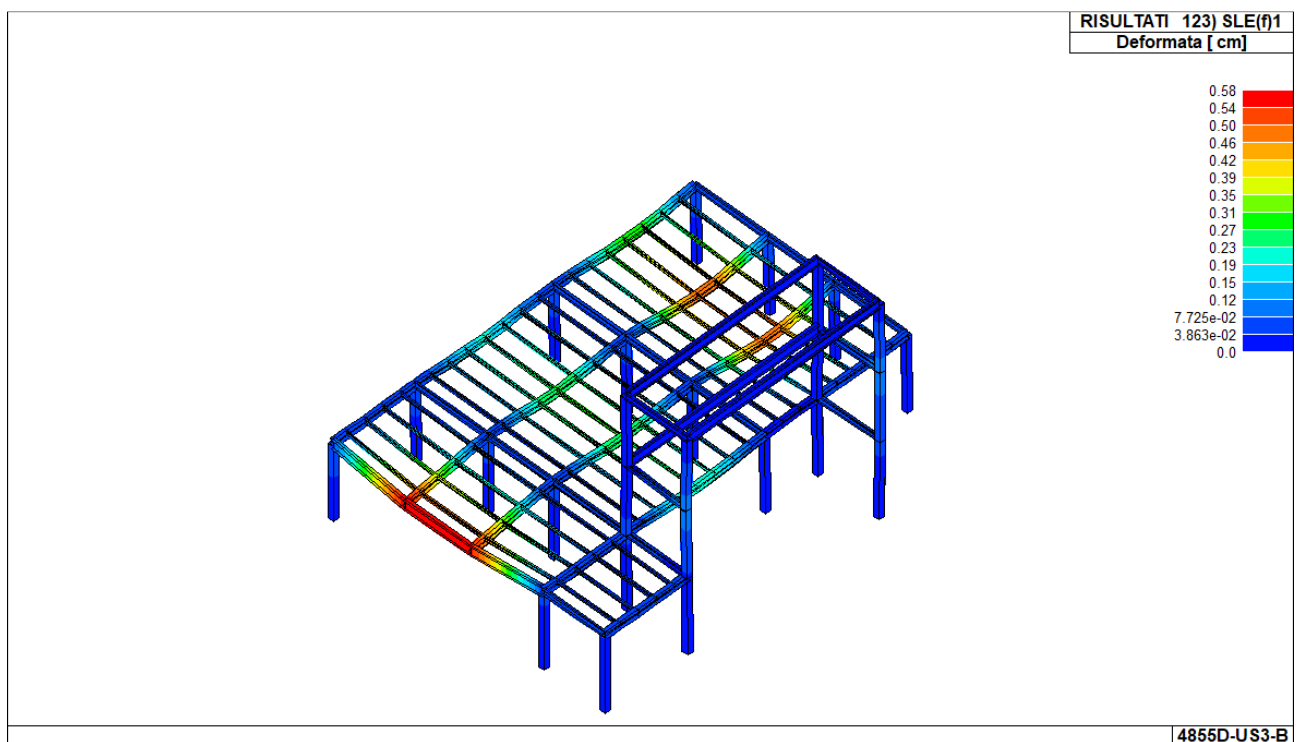


Figura 11 – Deformata max SLE frequenti

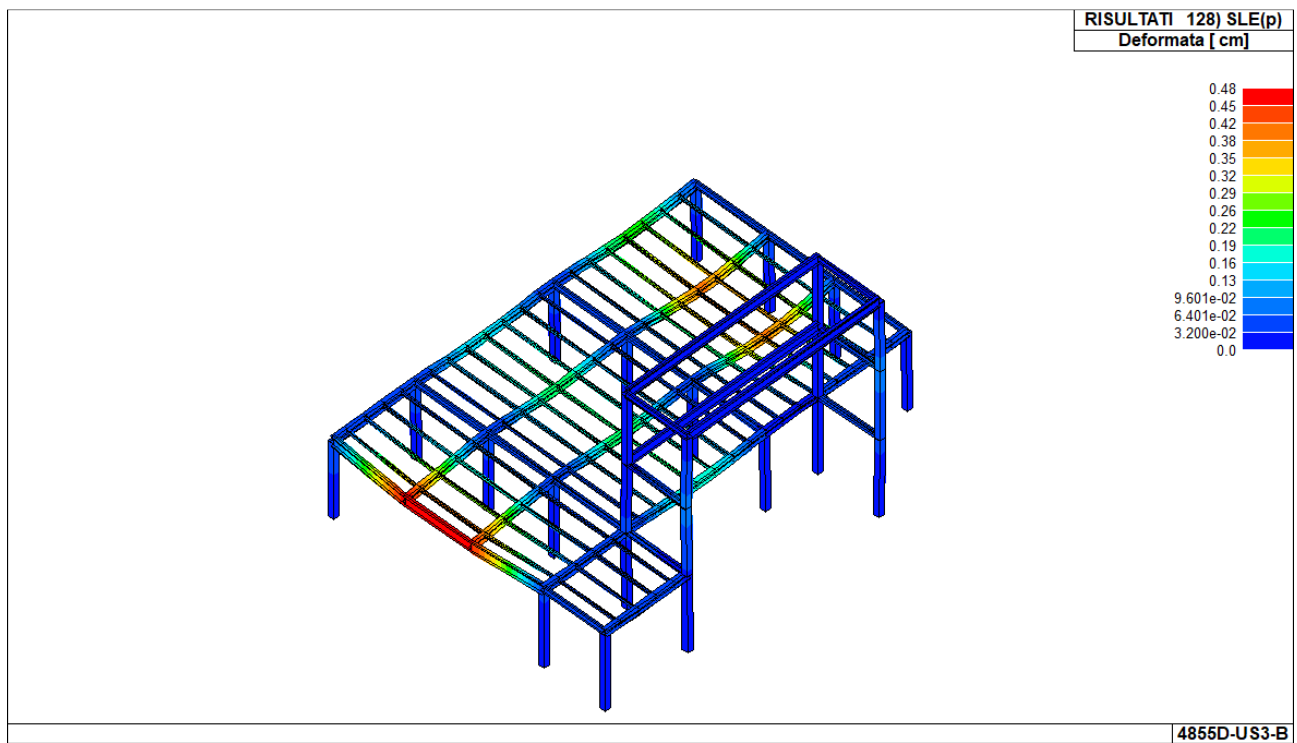


Figura 12 – Deformata max SLE quasi permanenti

### 1.10.2. INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI

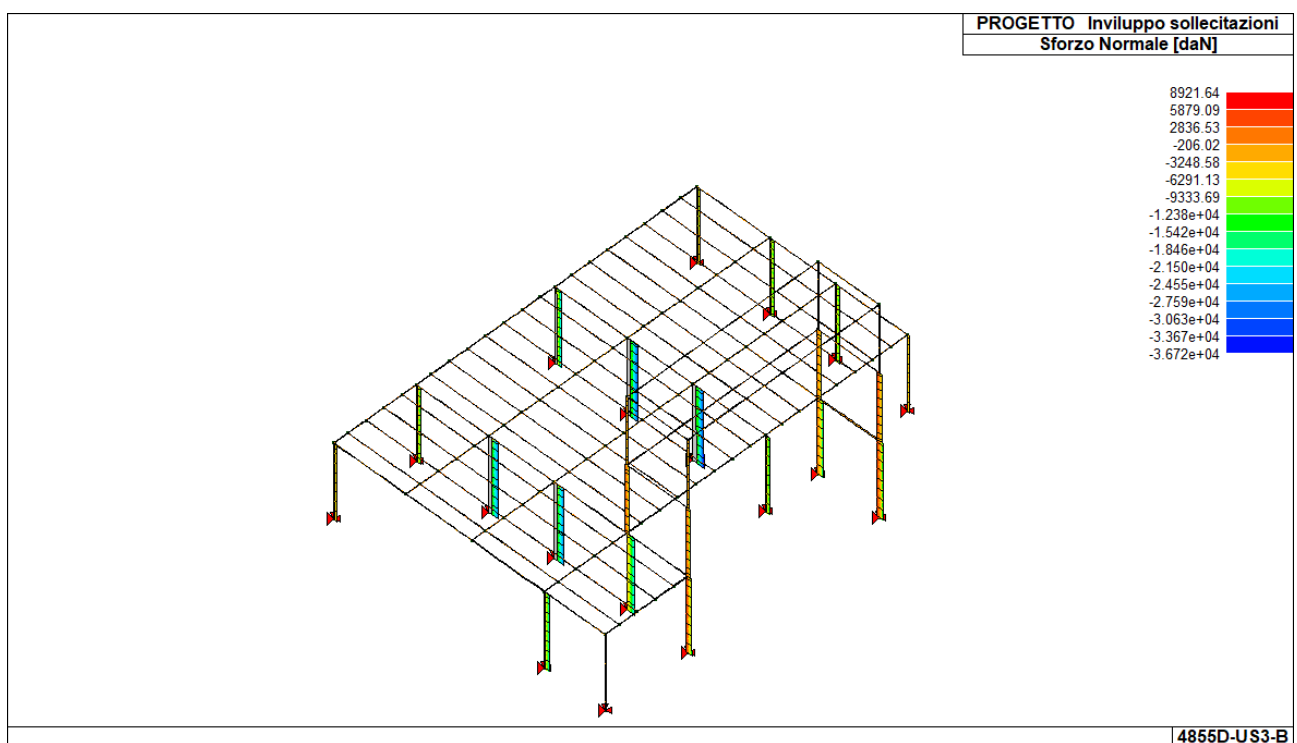


Figura 13 – Inviluppo sforzo normale N

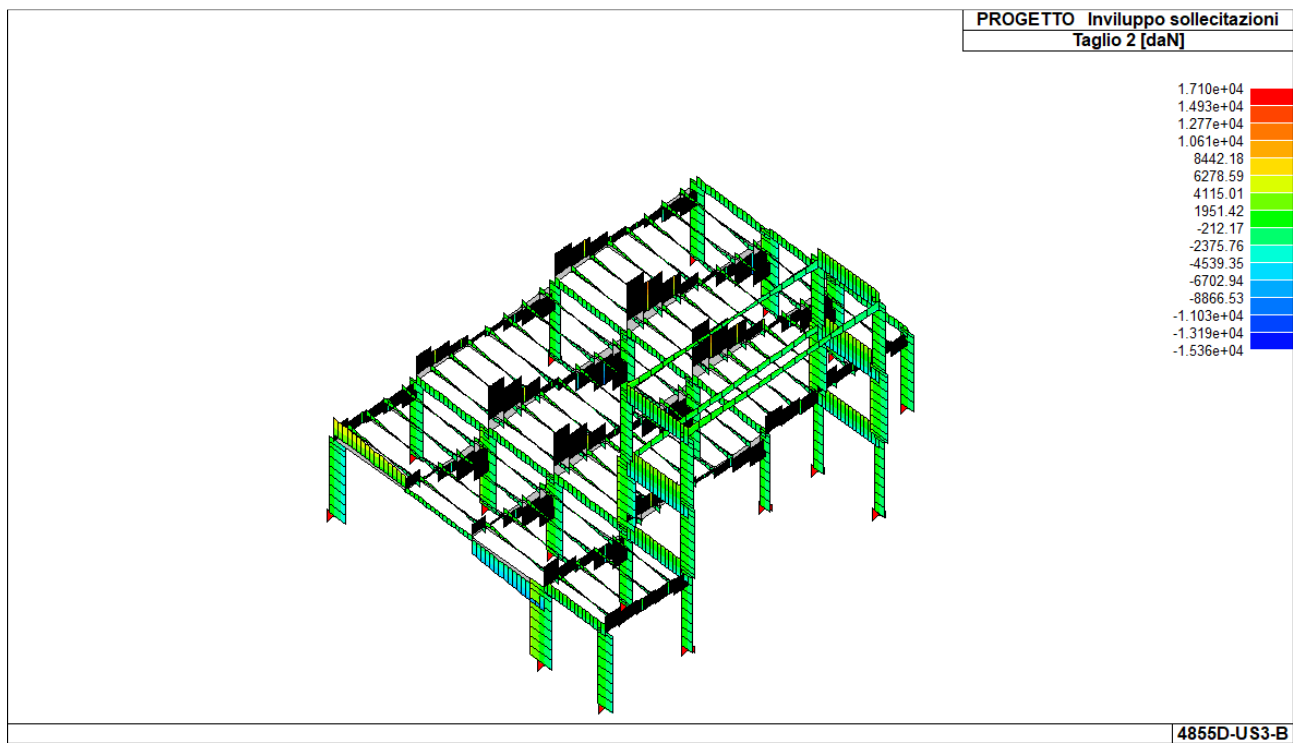


Figura 14 – Inviluppo taglio V2

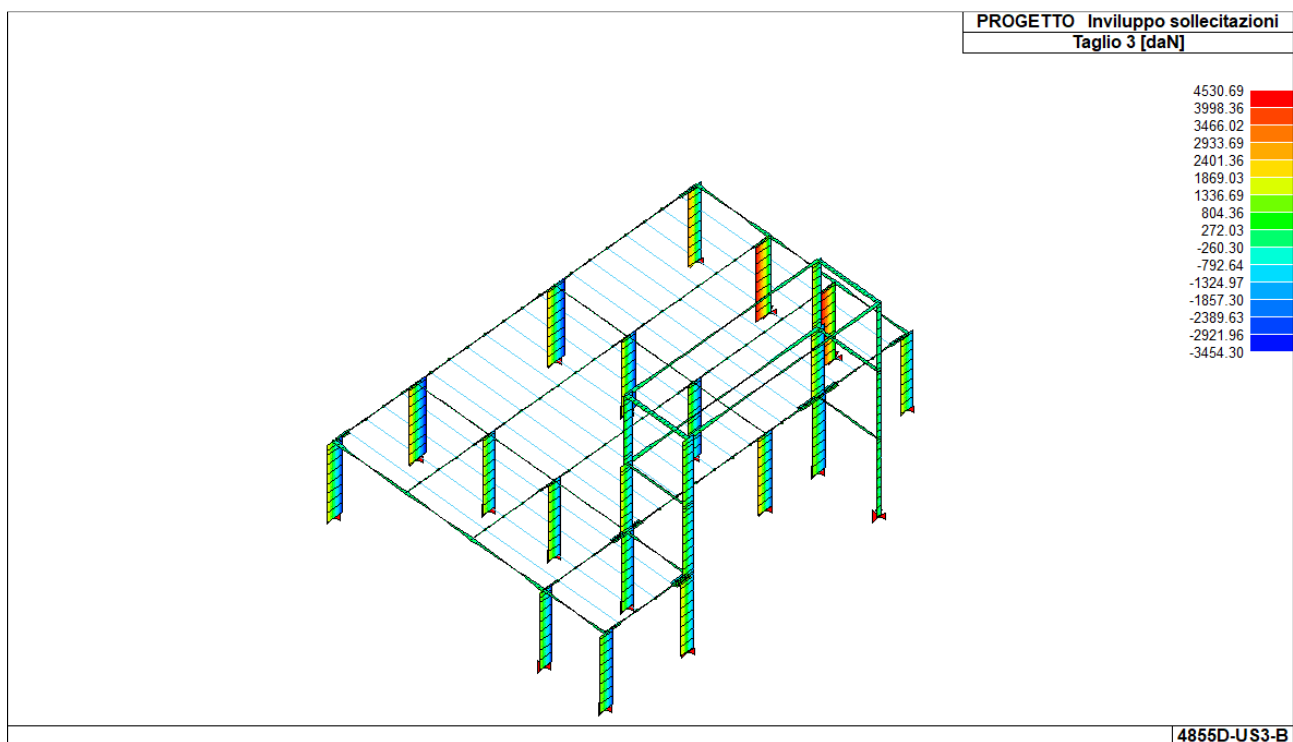


Figura 15 – Inviluppo taglio V3



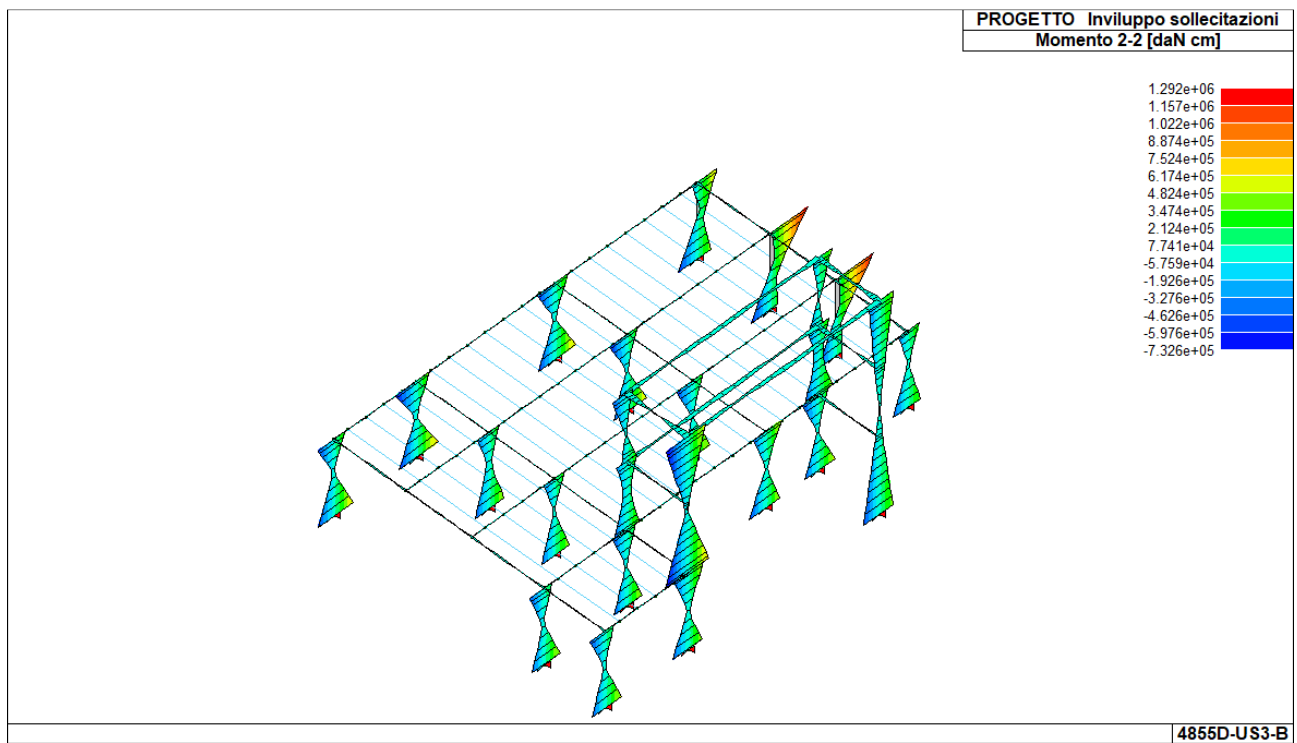


Figura 16 – Involuppo momento flettente M2-2

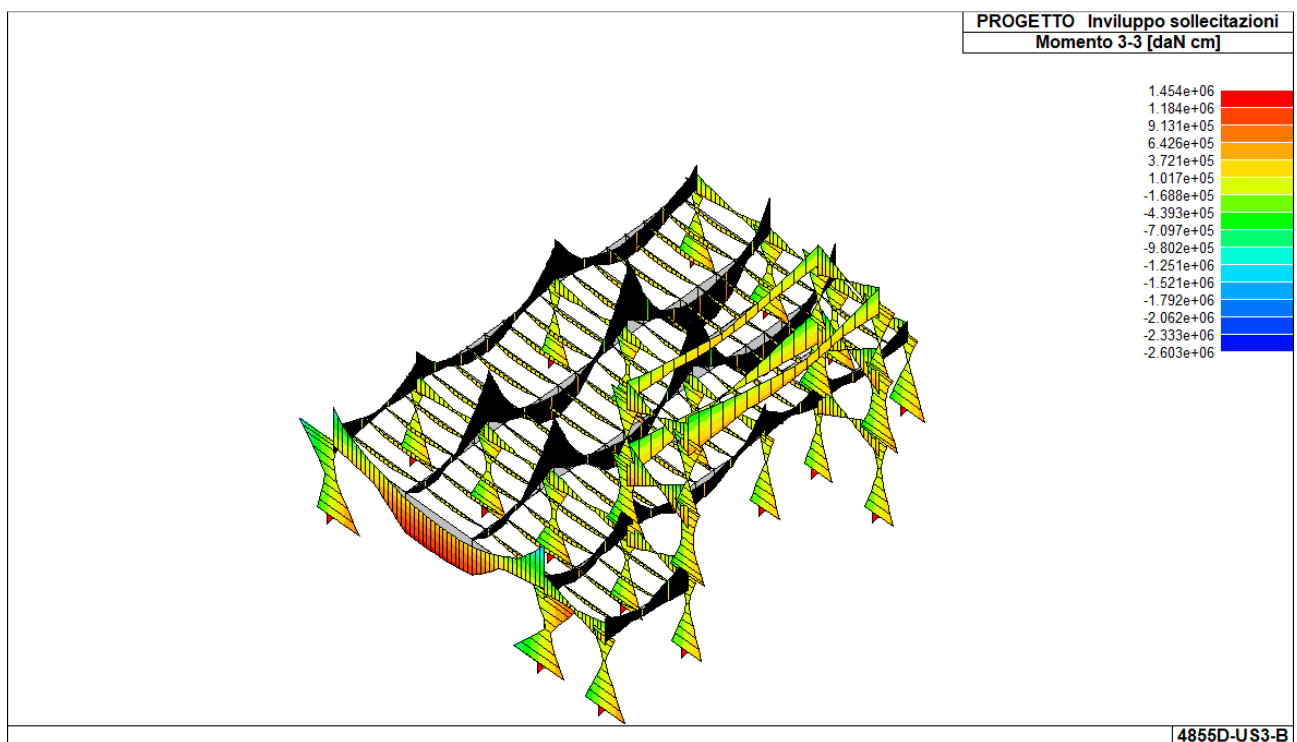


Figura 17 – Involuppo momento flettente M3-3

### 1.10.3. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLU/SLV

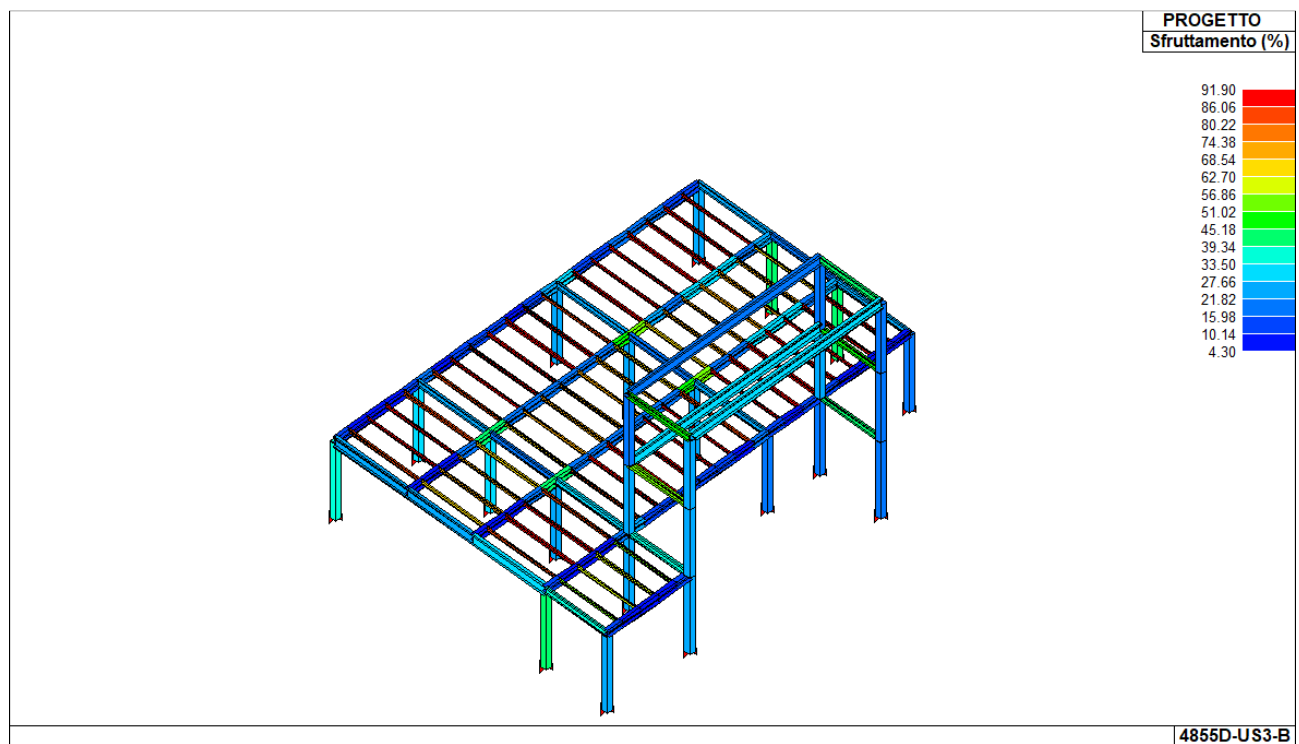


Figura 18 - Sfruttamento

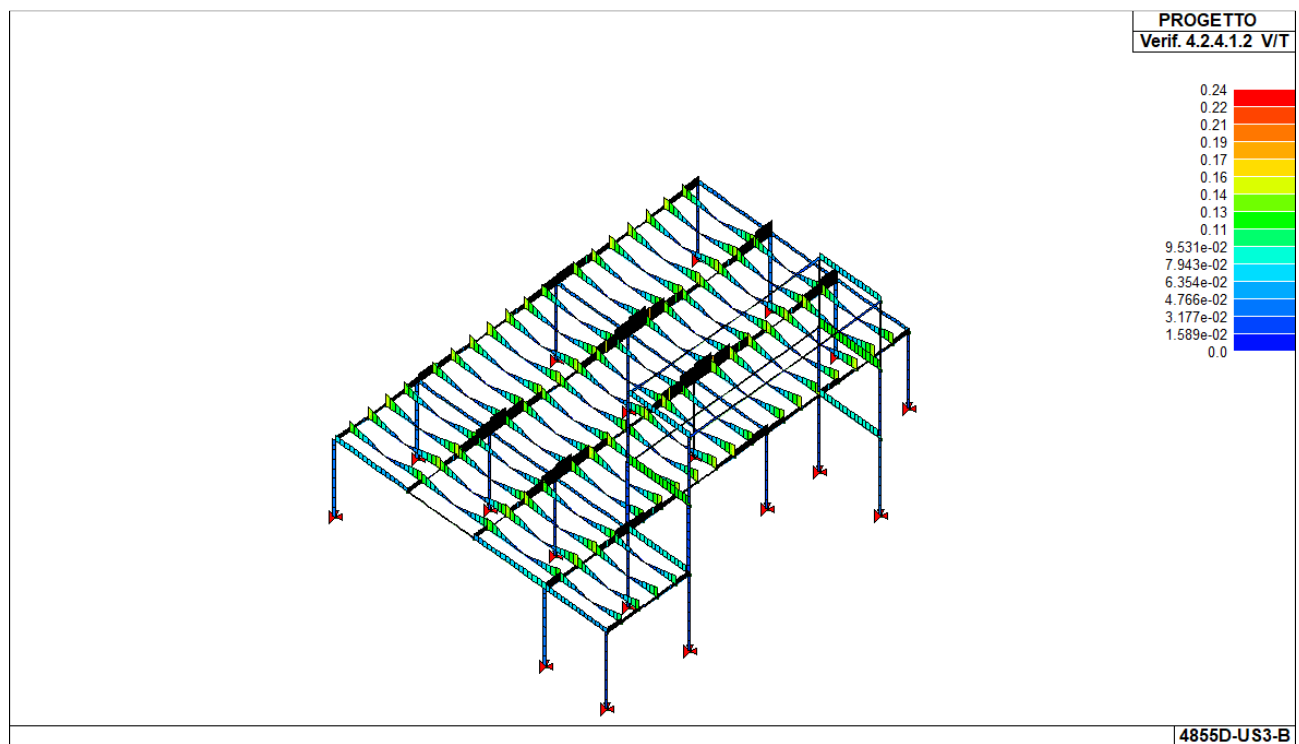


Figura 19 – Verifica a taglio-torsione

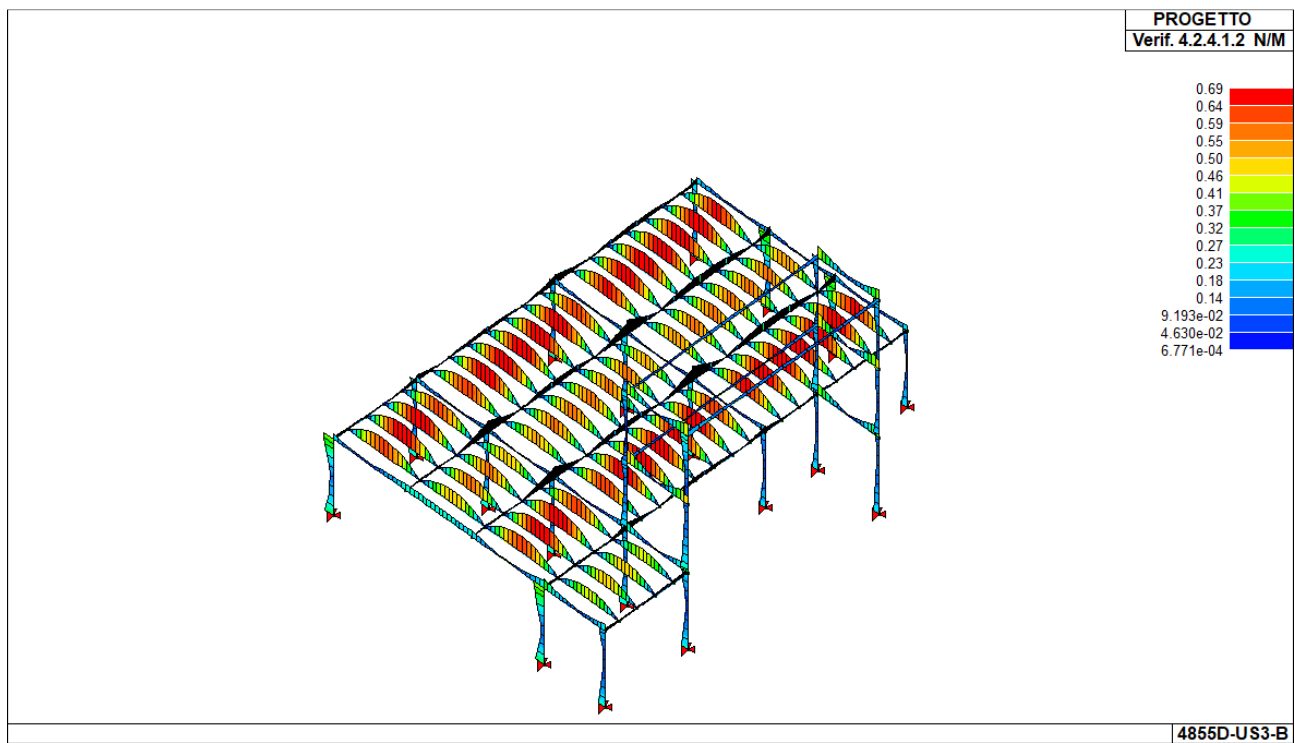


Figura 20 – Verifica a pressoflessione

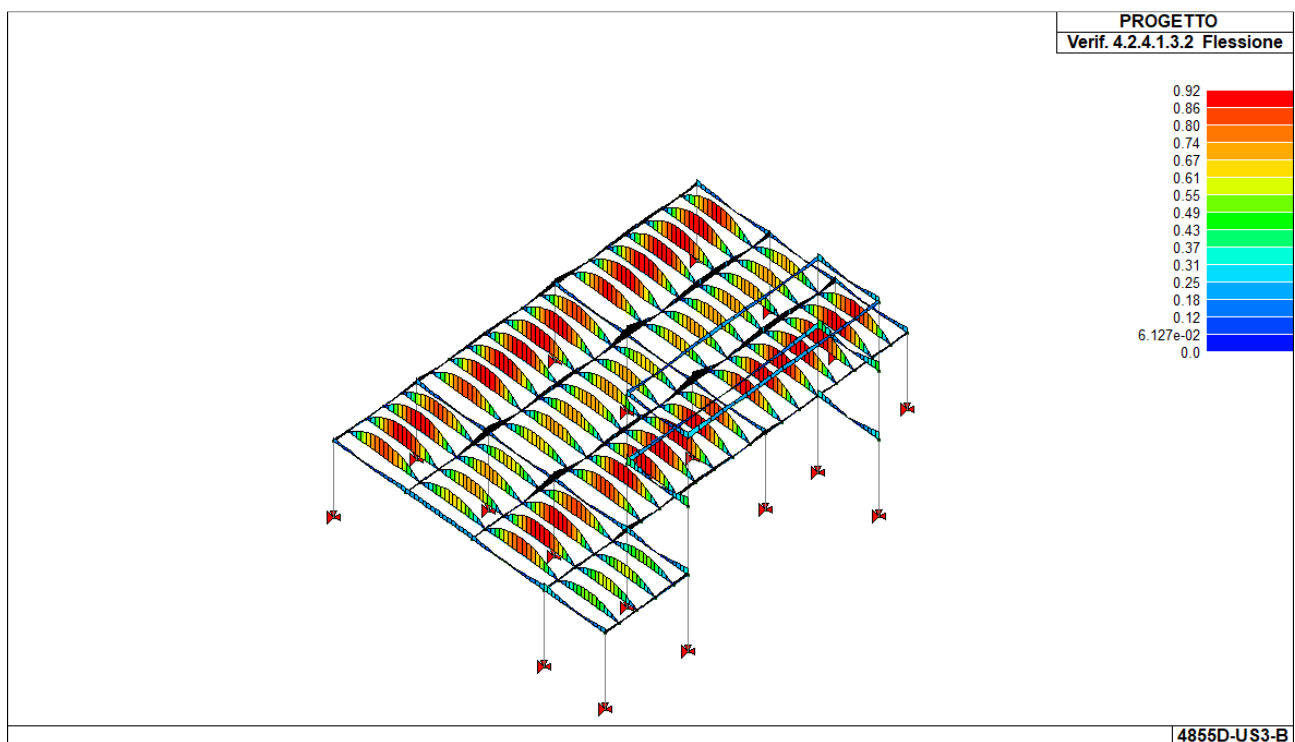


Figura 21 – Verifica instabilità elementi inflessi

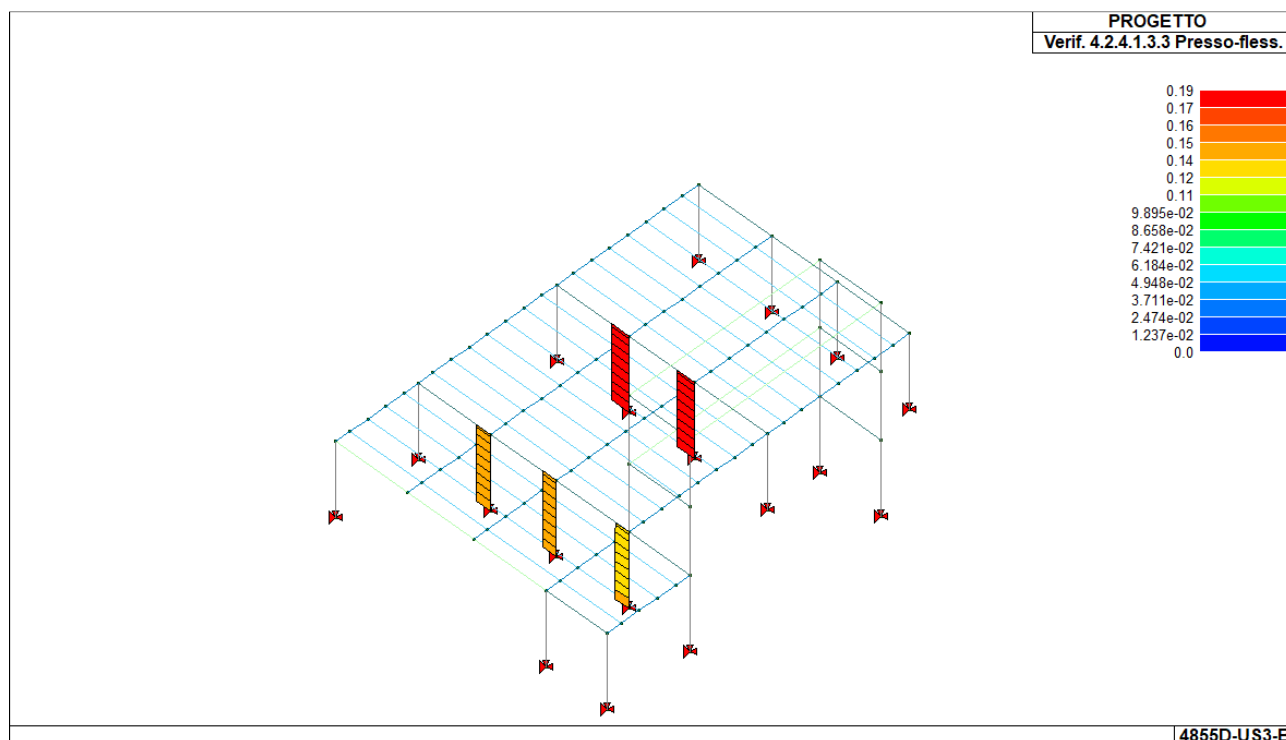


Figura 22 – Verifica instabilità elementi pressoinflessi

#### 1.10.4. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLD

Visto che la struttura viene progettata considerando un comportamento non dissipativo, in accordo con il §7.5 NTC2018, per le strutture in acciaio la capacità delle membrature deve essere valutata in accordo con il §4.2 NTC2018 senza alcun requisito aggiuntivo.

Considerando che l'accelerazione spettrale di progetto agli SLV risulta maggiore dell'accelerazione spettrale di progetto agli SLD, poiché la struttura risulta verificata agli SLV le verifiche di sicurezza agli SLD risultano implicitamente verificate.

##### SLV

Accelerazione massima di si	$a_g$	=	0.179	[g]
Fattore di amplificazione spettrale massima	$F_o$	=	2.378	
Coefficiente amplificativo (suolo/topografia)	$S$	=	1.445	
Fattore di comportamento	$q$	=	1.500	
Accelerazione spettrale massima di progetto	$S_d$	= $a_g F_o S / q$	=	0.410 [g]

##### SLD

Accelerazione massima di si	$a_g$	=	0.072	[g]
Fattore di amplificazione spettrale massima	$F_o$	=	2.477	
Coefficiente amplificativo (suolo/topografia)	$S$	=	1.500	
Fattore di comportamento	$q$	=	1.000	
Accelerazione spettrale massima di progetto	$S_d$	= $a_g F_o S / q$	=	0.268 [g]

### 1.10.5. SINTESI DELLE VERIFICHE AGLI SLE

#### VERIFICA FRECCIA MASSIMA

La freccia viene espressa come rapporto: **freccia** =  $X \cdot L / 1000$  dove  $X$  è il valore riportato nella tabella mediante mappa di colore,  $L$  è la luce dell'elemento considerato.

Ad esempio: per un determinato elemento viene riportato in tabella il valore  $X = 5$ ; la freccia massima ha il seguente valore: **freccia** =  $5 \cdot L / 1000 = L / 200$

Freccia:  $f_{max} = L / 250 \rightarrow \text{freccia} = 3.50 L / 1000 = L / 285 \leq L / 250$

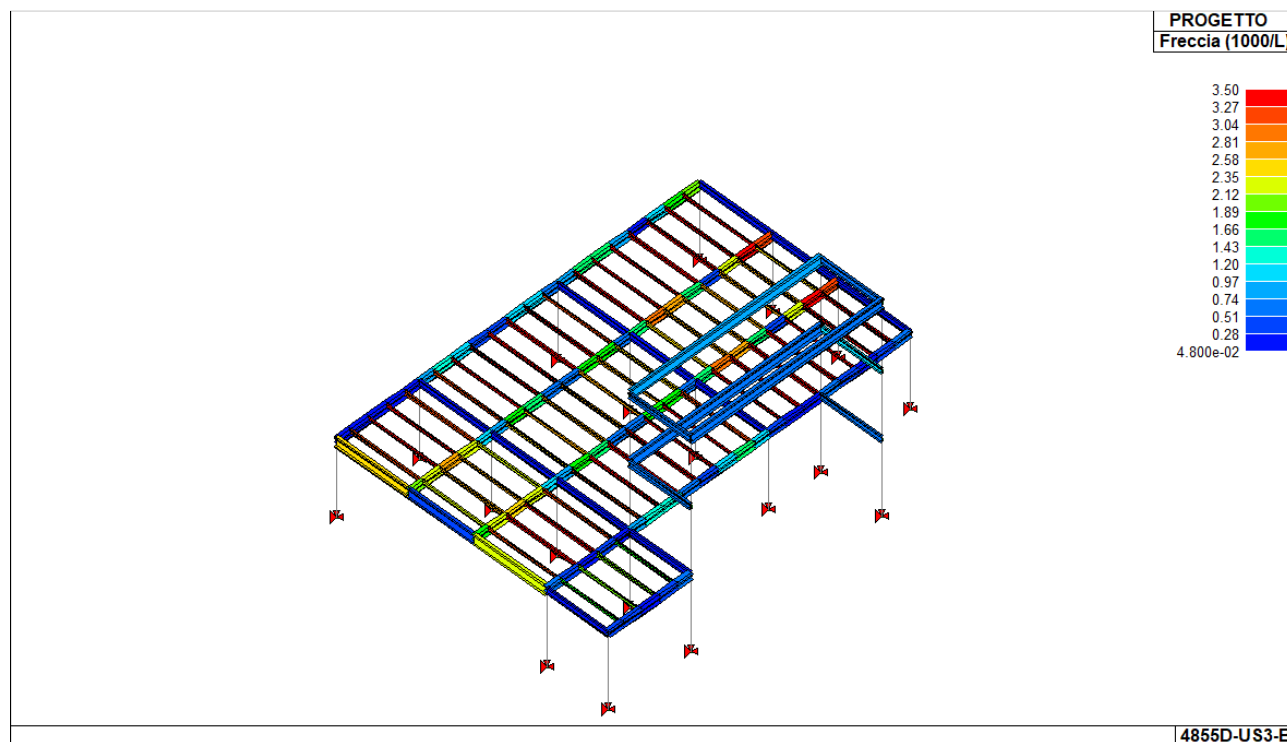
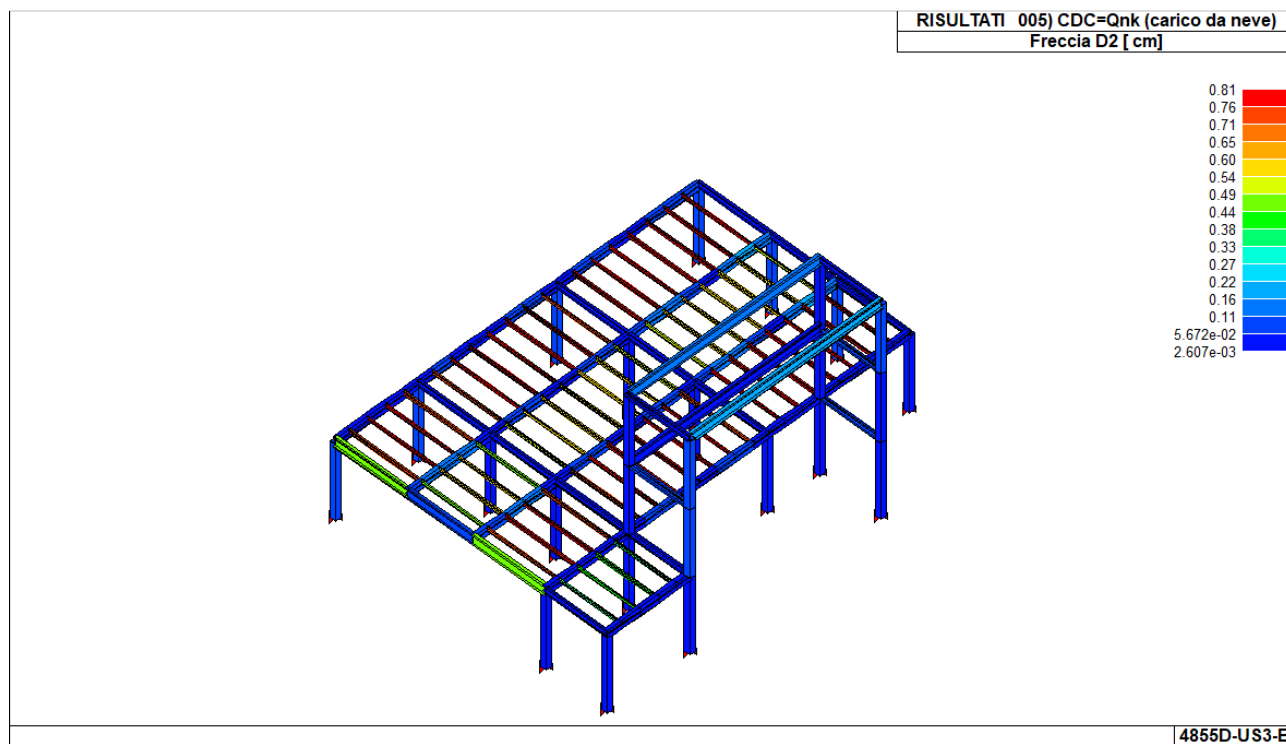


Figura 23 – Freccia max SLE rare (1000/L)

### VERIFICA FRECCIA PER SOLI CARICHI VARIABILI

Freccia max  $\delta_2 = 0.81$  cm (arcarecci)  
 Luce arcarecci  $L = 397.5$  cm  
 Verifica  $\delta_2/L = L/614 \leq L/300$  verificato



### 1.10.6. VERIFICA DI RIGIDEZZA AGLI SLO

La condizione in termini di rigidità sulla struttura si ritiene soddisfatta qualora la conseguente deformazione degli elementi strutturali non produca sugli elementi non strutturali danni tali da rendere la costruzione temporaneamente inagibile.

Allo SLO, per tamponature collegate rigidamente alla struttura, che interferiscono con la deformabilità della stessa, deve risultare:

$$d_r \leq \frac{2}{3} 0.0050 \cdot h$$

dove:

$d_r$  è lo spostamento di interpiano, cioè la differenza tra gli spostamenti del solaio superiore e del solaio inferiore;  
 $h$  è l'altezza del piano.

Per ciascuna combinazione sismica definita SLD o SLO viene riportato il livello di deformazione  $\eta_T$  ( $d_r$ ) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \eta_T/h$  da confrontare direttamente con i valori forniti nella norma (es. 5 per edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura, 10 per edifici con tamponamenti collegati elasticamente, 3 per edifici in muratura ordinaria, 4 per edifici in muratura armata).

$$(1000 \cdot \eta_T/h)_{\max} = 2.20 \leq (2/3) 5 = 3.33$$

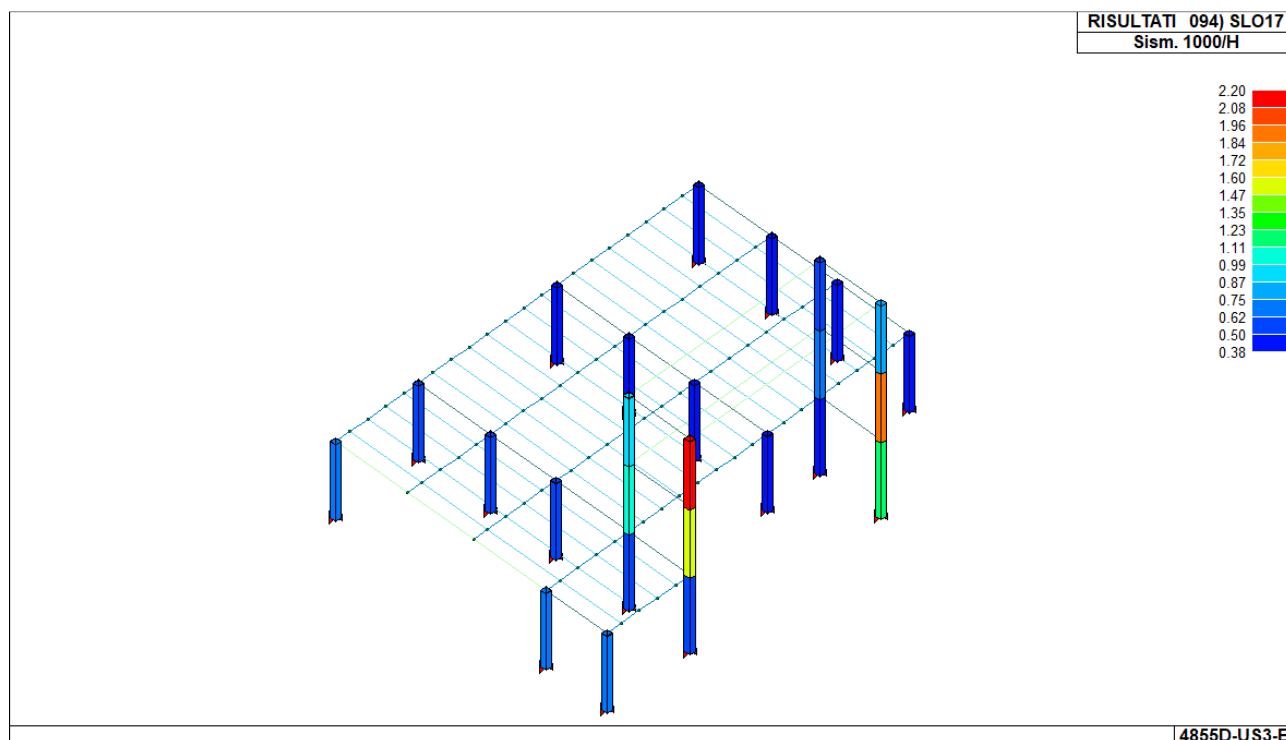


Figura 24 – Verifica di rigidezza SLO

#### 1.10.7. GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI

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 abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.).

Il sottoscritto progettista, avendo compiuto analisi di larga massima attraverso semplici schemi statici, visto il confronto dei risultati tra l'elaborazione manuale e l'elaborazione con calcolo automatico, ritiene in generale accettabili i risultati proposti dal calcolatore automatico utilizzato nella modellazione della presente struttura.



## 1.11. CARATTERISTICHE E AFFIDABILITÀ DEL CODICE DI CALCOLO

### DICHIARAZIONE DI AFFIDABILITÀ

Dichiarazione del produttore-distributore di PRO\_SAP PROfessional SAP riguardante l'affidabilità del codice (NTC 2018 - Paragrafo 10.2)

#### 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 i quali quelli di tipo sismico).

Gli elementi, lineari e non lineari, utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

**Elemento TRUSS (asta)**

**Elemento BEAM (trave)**

**Elemento MEMBRANE (membrana)**

**Elemento PLATE (piastra-guscio)**

**Elemento BRICK (solido)**

**Elemento CINGHIA**

**Elemento BOUNDARY (molla)**

**Elemento STIFFNESS  
(matrice di rigidità)**

##### - 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/affidabilita.php>

##### - 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 abnormi.

##### 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 CM2 - Computing Objects SARL spin-off dell'École 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/Affidabilita/benchmarks\\_e\\_sap.zip](http://www.2si.it/software/download/manuali/pro_sap_quaderni/Affidabilita/benchmarks_e_sap.zip)

Rev. del 15/03/2018



INFORMAZIONI SUL CODICE DI CALCOLO	
<b>Titolo</b>	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
<b>Versione</b>	PRO_SAP 22.5.0 (build 2022-06-196)
<b>Produttore-Distributore</b>	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi n.90 – 44121 Ferrara (FE) Tel. +39 0532 200091 <a href="http://www.2si.it">www.2si.it</a>
<b>Codice Licenza</b>	dsi5294



## 1.12. STRUTTURE DI FONDAZIONE

Con riferimento alle strutture geotecniche o di fondazione: fasi di realizzazione dell'opera (se pertinenti), sintesi delle massime pressioni attese, cedimenti e spostamenti assoluti/differenziali, distorsioni angolari, verifiche di stabilità terreno-fondazione eseguite, ed altri aspetti e risultati significativi della progettazione di opere particolari.

### 1.12.1. COSTANTE DI SOTTOFONDO

La fondazione è stata modellata come una platea/travi su suolo elastico con costante di sottofondo.

Per la determinazione della costante di sottofondo è stata utilizzata la seguente formulazione di Bowles:

$$k_s = 0.4 \cdot q_{lim}$$

dove  $q_{lim}$  è il carico limite del terreno espresso in  $\text{daN/cm}^2$  e calcolato secondo la ben nota formula trinomia.

Peso di volume terreno al di sopra del piano di imposta	$\gamma$	=	1850	[ $\text{daN/m}^3$ ]
Coesione non drenata	$c_u$	=	1.09	[ $\text{daN/cm}^2$ ]
Profondità del piano di imposta	$D$	=	140	[cm]
Fattori di capacità portante	$N_c$	=	$2+\pi$	= 5.14
Carico limite	$q_{lim}$	=	$N_c c_u + \gamma D$	= 5.9 [daN/cm <sup>2</sup> ]
Costante di sottofondo	$k$	=	$0.4 q_{lim}$	= 2.3 [daN/cm <sup>3</sup> ]

### 1.12.2. PRESSIONI ATTESE

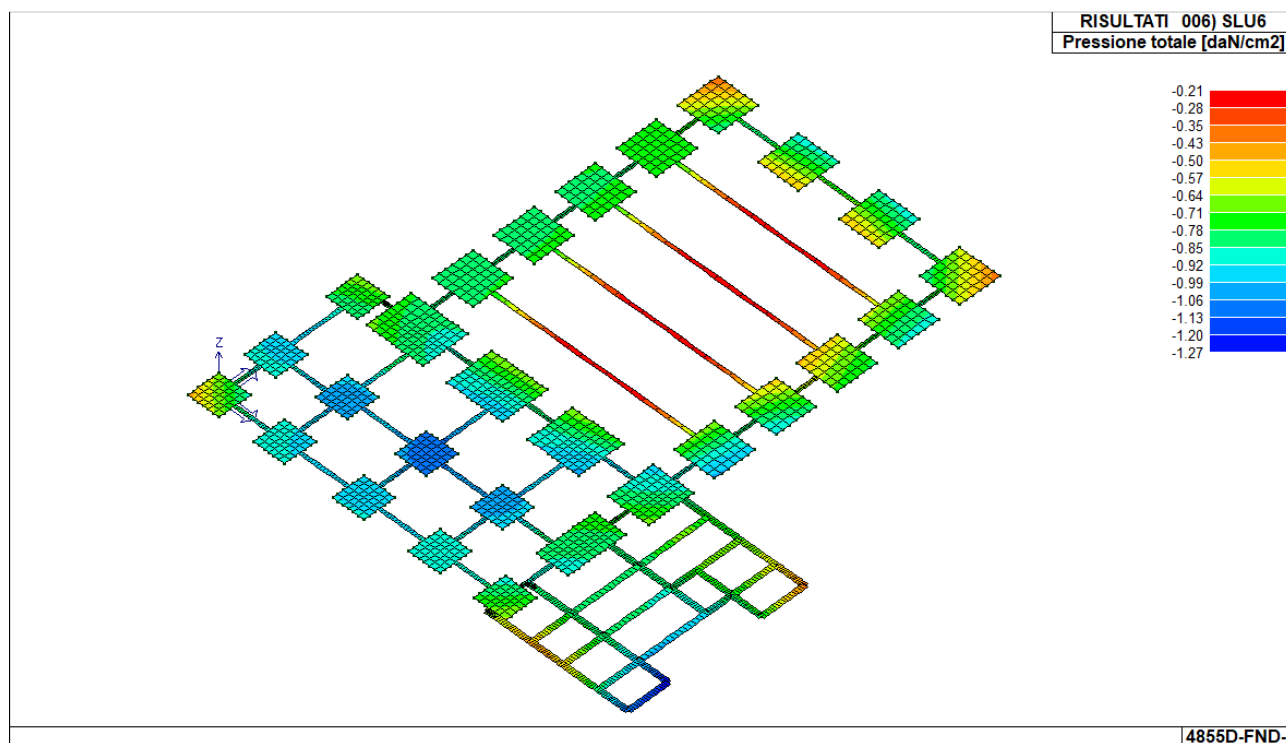


Figura 25 – Pressioni max SLU

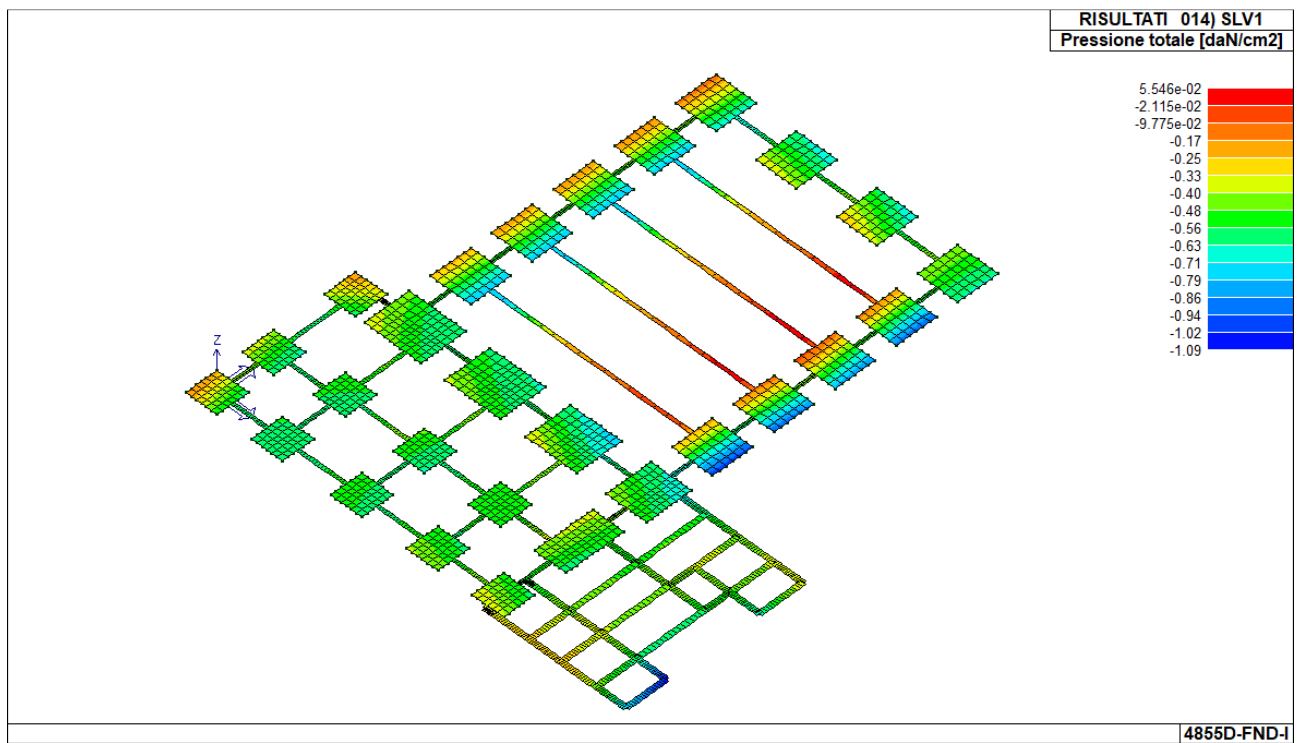


Figura 26 – Pressioni max SLV

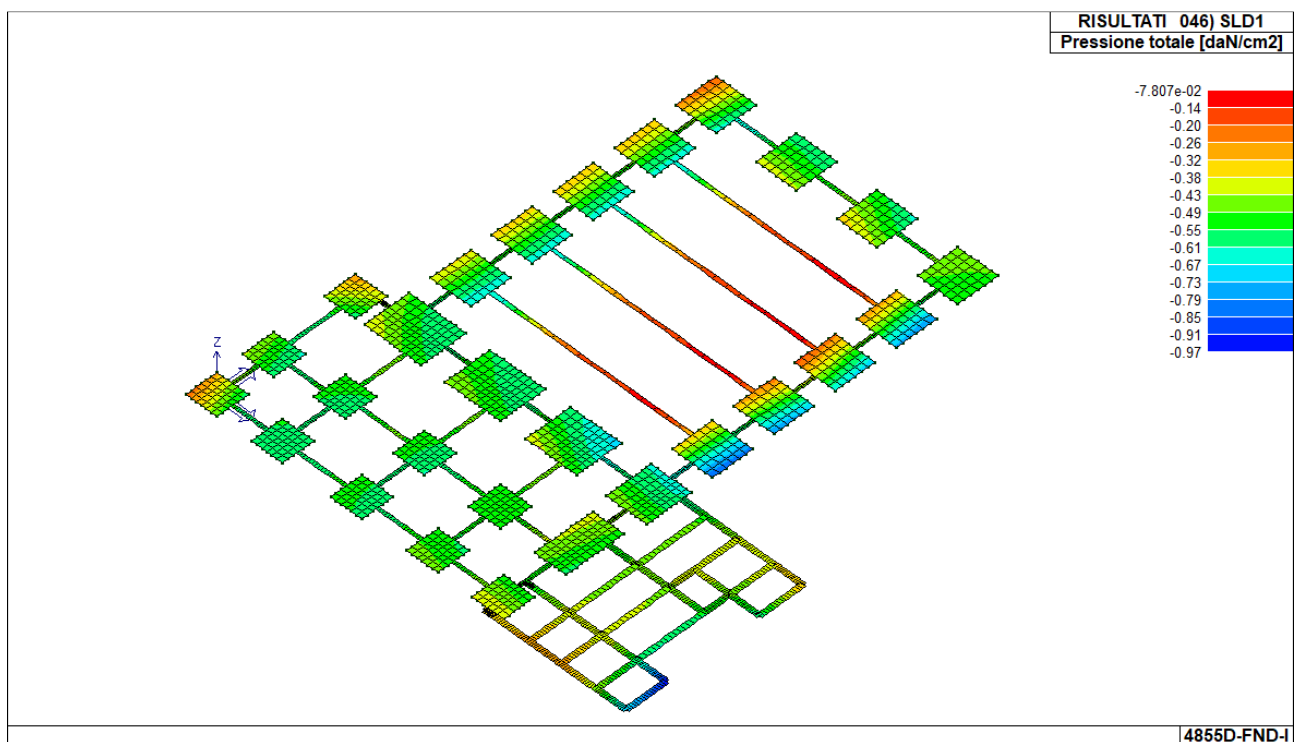


Figura 27 – Pressioni max SLD

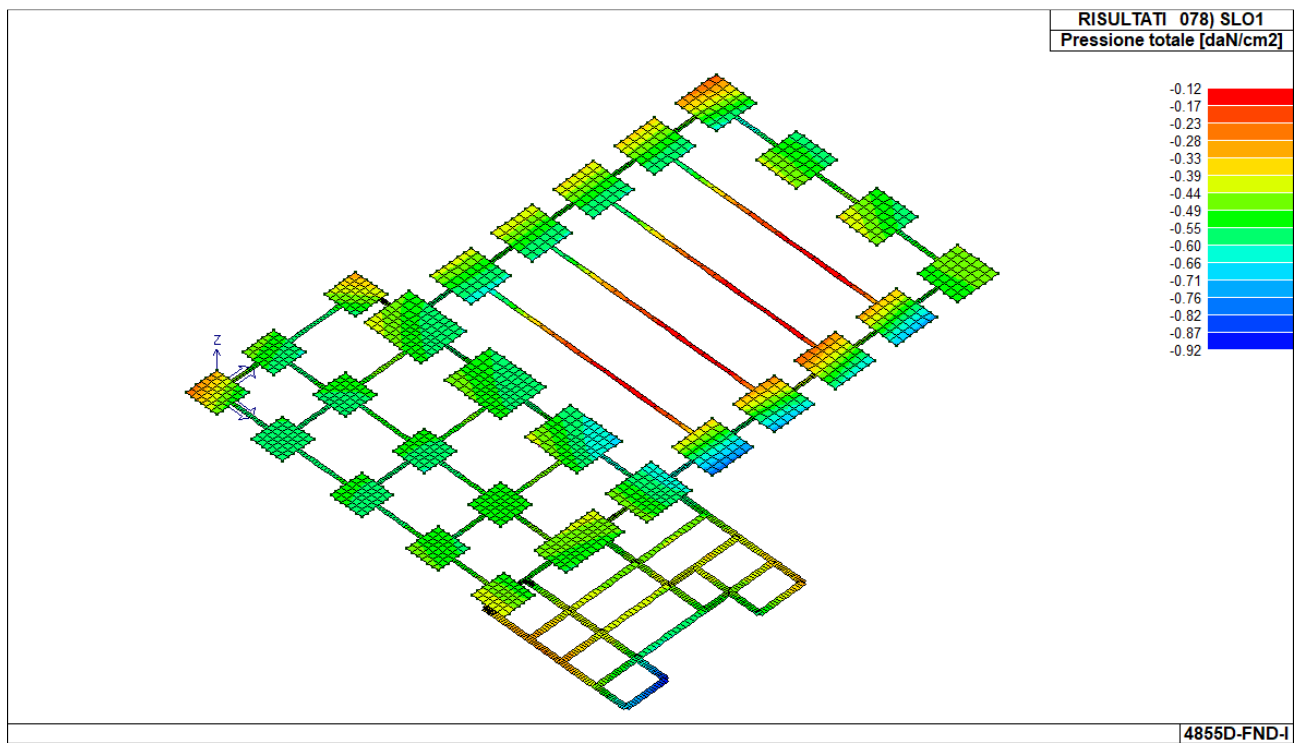


Figura 28 – Pressioni max SLO

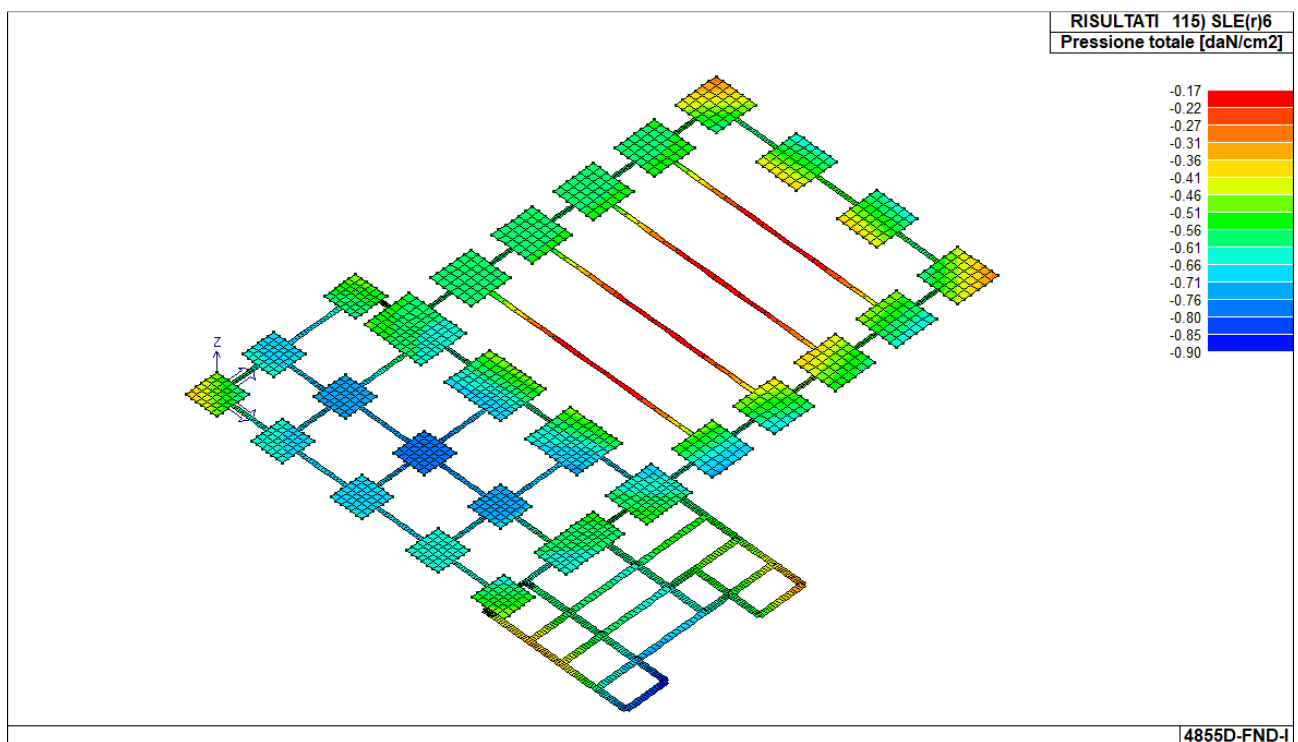


Figura 29 – Pressioni max SLE rare

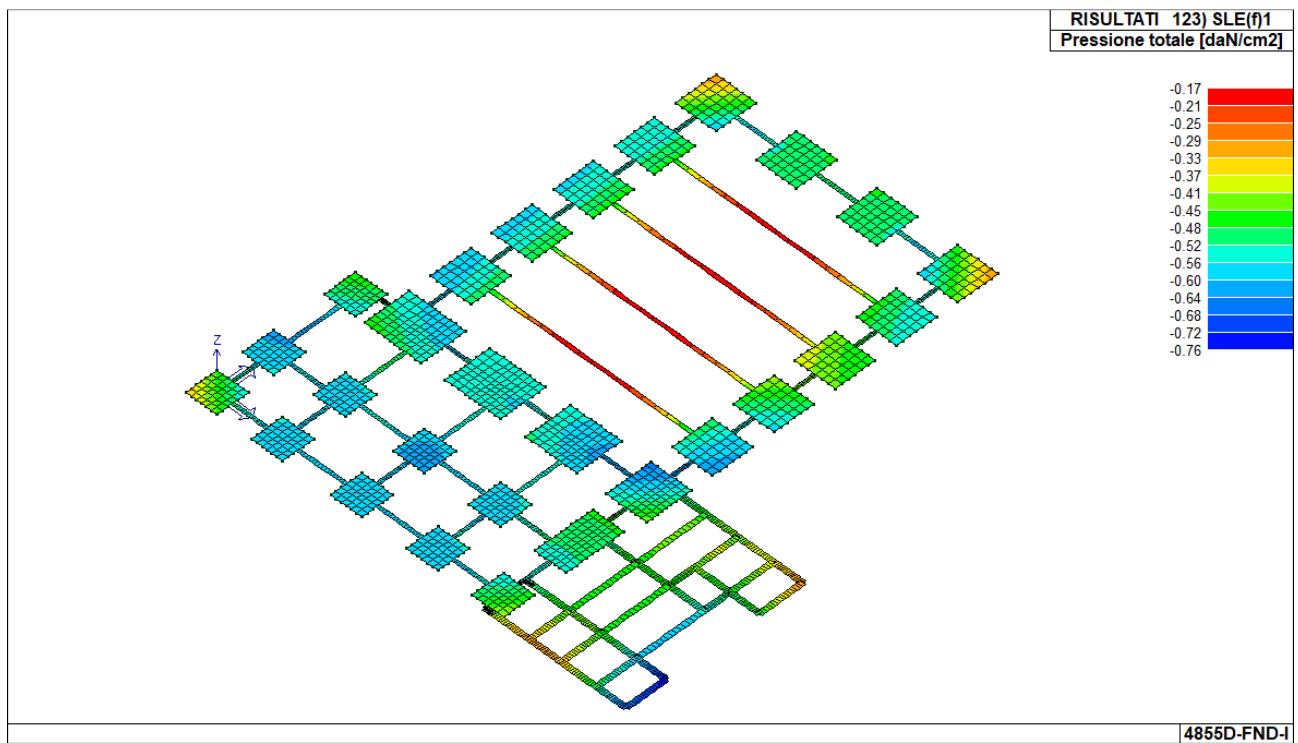


Figura 30 – Pressioni max SLE frequenti

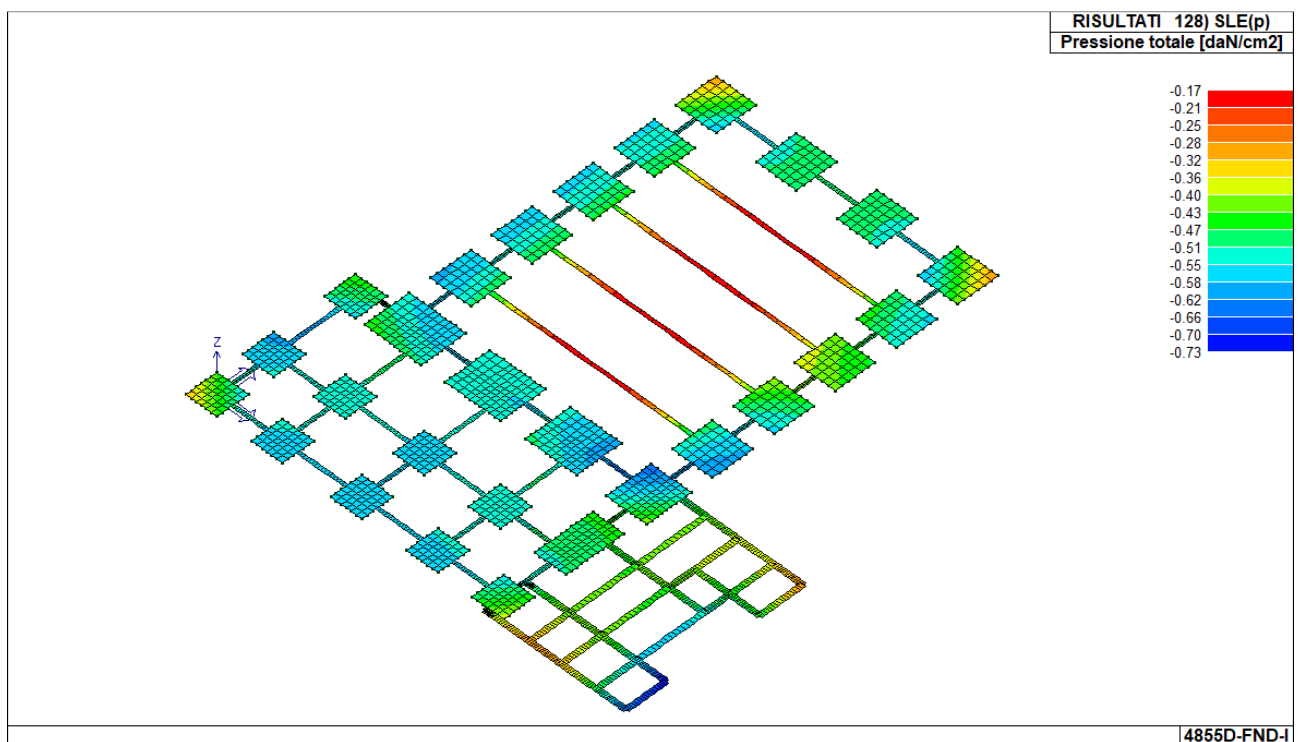


Figura 31 – Pressioni max SLE quasi permanenti

### 1.12.3. SINTESI VERIFICHE GEOTECNICHE

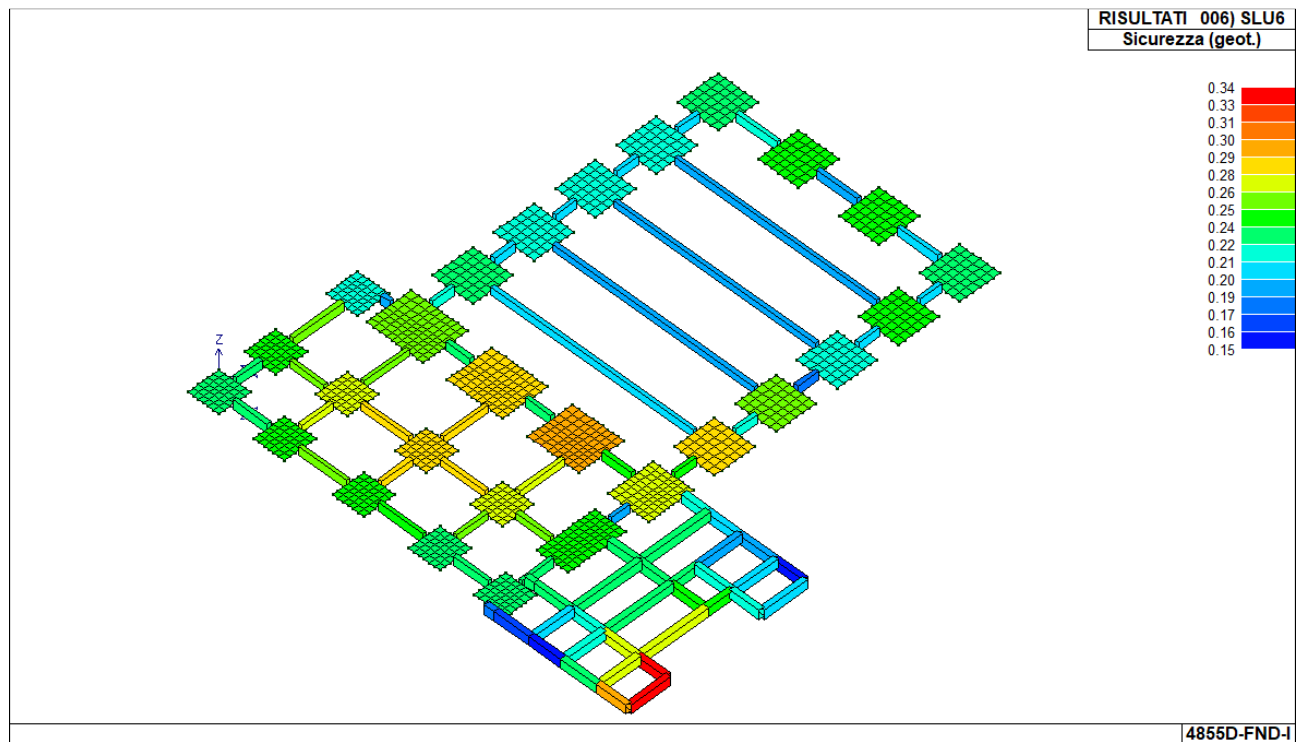


Figura 32 – Verifiche geotecniche di sicurezza SLU

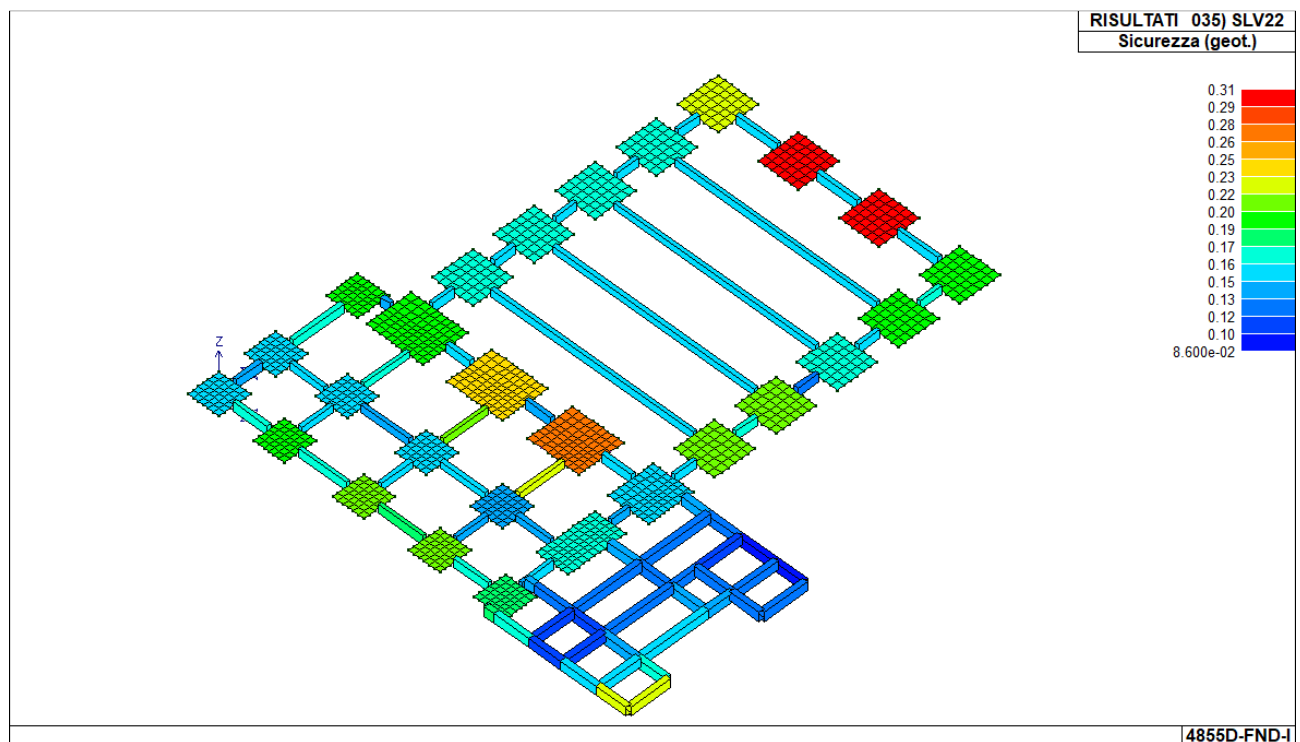


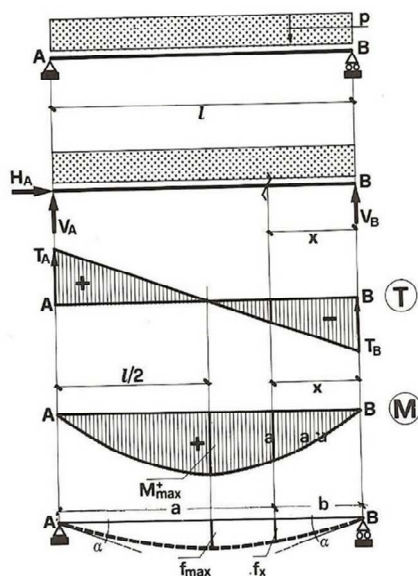
Figura 33 – Verifiche geotecniche di sicurezza SLV

## 2. VERIFICHE LAMIERA GRECATA CON SOLETTA COLLABORANTE

### SCHEMA STATICO

In accordo con il §4.3.6.1 delle NTC2018, una soletta continua può essere progettata come una serie di campate semplicemente appoggiate a patto di prevedere armatura superiore per il controllo della fessurazione almeno pari allo 0.2% dell'area della sezione trasversale del calcestruzzo posta al di sopra delle nervature nelle costruzioni non puntellate in fase di getto, e allo 0.4% dell'area della sezione trasversale del calcestruzzo posta al di sopra delle nervature nelle costruzioni puntellate in fase di getto.

18. - Carico uniforme su tutta la trave



#### Reazioni

$$V_A = V_B = \frac{pl}{2}; \quad H_A = 0$$

#### Taglio

$$T_{A_d} = V_A = \frac{pl}{2}; \quad T_{B_s} = V_B = -\frac{pl}{2}$$

$$T_x = +\frac{p \cdot l}{2} - px = p \left( \frac{l}{2} - x \right)$$

#### Momenti

$$M_A = M_B = 0$$

$$M_{l/2} = M_{\max} = +\frac{pl^2}{8}$$

$$M_x = +\frac{plx}{2} - \frac{px^2}{2} \quad (\text{parabolico})$$

#### Spostamenti

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \frac{pl^4}{EJ}; \quad \alpha = \frac{pl^3}{24EJ}$$

$$f_x = \frac{1}{24} \frac{pl^4}{EJ} \frac{ab}{l^2} \left( 1 + \frac{ab}{l^2} \right)$$

### ACCIAIO LAMIERA GRECATA

Tipo

S280GD+Z

Resistenza a taglio longitudinale

$$T_{u,Rd} = 0.1575 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Modulo elastico

$$E_s = 210000 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Resistenza a snervamento

$$f_{yk} = 280 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Resistenza a rottura

$$f_{tk} = 360 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Coefficiente di sicurezza

$$\gamma_a = 1.05$$

Resistenza di progetto

$$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_a = 267 \quad [\text{N/mm}^2]$$

### CALCESTRUZZO SOLETTA

Resistenza cubica a compressione

$$R_{ck} = 35.0 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Resistenza cilindrica a compressione

$$f_{ck} = 0.83R_{ck} = 29.1 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Resistenza media a compressione

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 37.1 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Modulo elastico

$$E_c = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 32588 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Coefficiente riduttivo lunga durata

$$\alpha_{cc} = 0.85$$

Coefficiente di sicurezza

$$\gamma_c = 1.50$$

Resistenza di progetto a compressione

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c = 16.5 \quad [\text{N/mm}^2]$$

**GEOMETRIA**

Luce di calcolo	$L$	=	1500	[mm]
Spessore lamiera	$s_p$	=	0.8	[mm]
Interasse nervature	$b_s$	=	155	[mm]
Larghezza nervatura inferiore	$b_b$	=	64	[mm]
Larghezza nervatura superiore	$b_r$	=	64	[mm]
Altezza nervature lamiera	$h_p$	=	55	[mm]
Altezza soletta	$h_c$	=	65	[mm]
Angolo inclinazione anime nervature	$\varphi$	=	76.2	[°]
Lunghezza anime inclinate	$b_i$	=	56.6	[mm]
Spessore fittizio anime	$s_p'$	=	0.82	[mm]
Area lamiera singola nervatura	$A_p$	=	193	[mm <sup>2</sup> ]
Quota baricentro da intradosso lamiera	$y_G$	=	27.5	[mm]
Quota baricentro lamiera da estradosso soletta	$d_p$	=	92.5	[mm]
Momento d'inerzia singola greca	$I_p$	=	100282	[mm <sup>4</sup> ]
Area calcestruzzo singola nervatura	$A_c$	=	14338	[mm <sup>2</sup> ]

**RETE ARMATURA**

Percentuale minima di armatura	$\rho_{min}$	=	0.20%	
Diametro	$\varnothing$	=	6	[mm]
Passo	$s$	=	150	[mm]
Area armatura al metro	$A_s$	=	188	[mm <sup>2</sup> /m]
Area calcestruzzo al metro	$A_c$	=	65000	[mm <sup>2</sup> /m]
Percentuale armatura	$\rho$	=	0.29%	$\geq \rho_{min}$

**CARICHI**

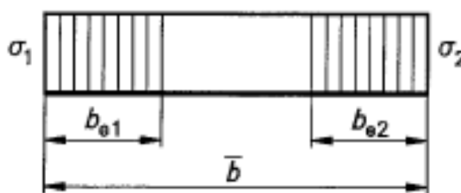
Carico permanente strutturale	$G_1$	=	250	[daN/mq]
Carico permanente portato	$G_2$	=	60	[daN/mq]
Sovraccarico accidentale	$Q$	=	460	[daN/mq]

## 2.1. FASE 1 – GETTO CALCESTRUZZO

### SEZIONE EFFICACE LAMIERA GRECATATA

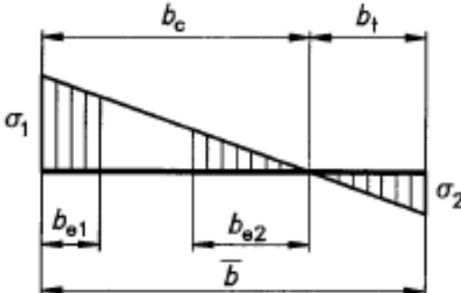
$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	+1	$1 > \psi > 0$	0	$0 > \psi > -1$	-1	$-1 > \psi > -2$
Coefficiente di imbozzamento $k_\sigma$	4,0	$\frac{8,2}{1,05 + \psi}$	7,81	$7,81 - 6,29 \psi + 9,78 \psi^2$	23,9	$5,98 (1 - \psi)^2$

### FLANGIA SUPERIORE COMPRESSA

	$\psi = +1;$  $b_{eff} = \rho \bar{b}$ $b_{e1} = 0,5 b_{eff}$ $b_{e2} = 0,5 b_{eff}$
---	--

Larghezza pertinente	b	=	$b_r$	=	64	[mm]
Spessore pertinente	t	=	$s_p$	=	0.8	[mm]
Coefficiente di imbozzamento	$k_\sigma$	=		=	4	
Tensione critica di instabilità del pannello	$\sigma_{cr}$	=	$k_\sigma 189800 / (b/t)^2$	=	118.6	[N/mm <sup>2</sup> ]
Snellezza del pannello	$\lambda_p$	=	$\sqrt{(f_y k / \sigma_{cr})}$	=	1.54	
Fattore di riduzione	$\rho$	=	$(\lambda_p - 0.22) / \lambda_p^2$	=	0.56	
Larghezza efficace	$b_{eff}$	=	$\rho b$	=	35.7	[mm]

### ANIME INFLESSE

	$\psi < 0;$  $b_{eff} = \rho b_c = \rho \bar{b} / (1 - \psi)$ $b_{e1} = 0,4 b_{eff}$ $b_{e2} = 0,6 b_{eff}$
---	---

Larghezza pertinente	b	=	$b_i$	=	56.6	[mm]
Spessore pertinente	t	=	$s_p$	=	0.80	[mm]
Coefficiente di imbozzamento	$k_\sigma$	=		=	23.9	
Tensione critica di instabilità del pannello	$\sigma_{cr}$	=	$k_\sigma 189800 / (b/t)^2$	=	905.2	[N/mm <sup>2</sup> ]
Snellezza del pannello	$\lambda_p$	=	$\sqrt{(f_y k / \sigma_{cr})}$	=	0.56	
Fattore di riduzione	$\rho$	=		=	1.00	$\lambda_p \leq 0.673$
Larghezza efficace	$b_{eff}$	=	$\rho b / 2$	=	28.3	[mm]
	$b_{e1}$	=	$0.4 b_{eff}$	=	11.3	[mm]
	$b_{e2}$	=	$0.6 b_{eff}$	=	17.0	[mm]



**SEZIONE EFFICACE**

Larghezza efficace nervatura superiore	$b_{r,eff}$	=		35.7	[mm]
Altezza efficace superiore anima	$h_{eff,sup}$	=		11	[mm]
Altezza efficace inferiore anima	$h_{eff,inf}$	=		44	[mm]
Area sezione efficace	$A_{p,eff}$	=		170	[mm <sup>2</sup> ]
Quota baricentro sezione efficace	$y_{G,eff}$	=		23.8	[mm]
Momento d'inerzia efficace	$I_{p,eff}$	=		80879	[mm <sup>4</sup> ]
Modulo resistente efficace a compressione	$W_{C,eff}$	=		2596	[mm <sup>3</sup> ]
Modulo resistente efficace a trazione	$W_{T,eff}$	=		3392	[mm <sup>3</sup> ]

**CARICHI**

Sovraccarico mezzi d'opera	$Q_1$	=		150	[daN/mq]
Carico uniforme distribuito SLU	$p_{SLU,1}$	=	$(1.3G_1 + 1.5Q_1)b_s$	=	85 [daN/m]
Carico uniforme distribuito SLE	$p_{SLE,1}$	=	$(G_1 + Q_1)b_s$	=	62 [daN/m]

**VERIFICA A FLESSIONE**

Modulo resistente efficace minimo	$W_{eff,min}$	=	$\min(W_{eff,C}; W_{eff,T})$	=	2596 [mm <sup>3</sup> ]
Momento resistente	$M_{Rd}$	=	$W_{eff,min}f_{yk}/\gamma_a$	=	69 [daNm]
Momento flettente	$M_{Ed}$	=	$p_{SLU,1}L^2/8$	=	24 [daNm]
Verifica a flessione	$M_{Ed}/M_{Rd}$	=		0.35	≤ 1 OK

**VERIFICA A TAGLIO**

Area resistente a taglio	$A_v$	=	$2h_p s_p$	=	88 [mm <sup>2</sup> ]
Taglio resistente	$V_{Rd}$	=	$A_v f_{yk} / \sqrt{3} \gamma_a$	=	1355 [daN]
Taglio sollecitante	$V_{Ed}$	=	$p_{SLU,1}L/2$	=	64 [daN]
Verifica a taglio	$V_{Ed}/V_{Rd}$	=		0.05	≤ 1 OK

**VERIFICA FRECCIA IN ESERCIZIO**

Fattore freccia ammissibile	$\alpha$	=		180	
Freccia ammissibile	$f_{max}$	=	$L/\alpha$	=	8.3 [mm]
Freccia di calcolo	$f$	=	$5/384 p_{SLE,1}L^4/(E_a I_p)$	=	1.9 [mm]
Verifica freccia in esercizio	$f/f_{max}$	=		0.23	≤ 1 OK

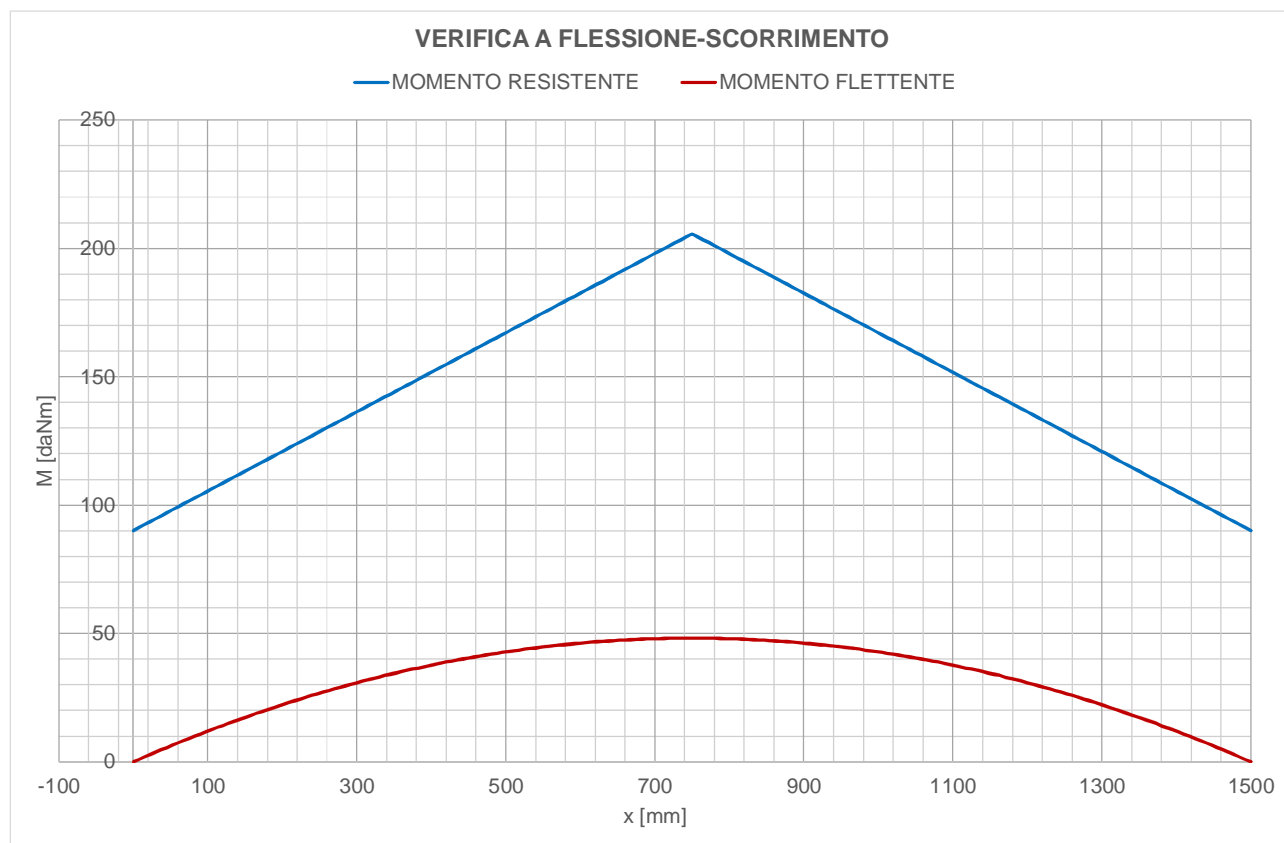
## 2.2. FASE 2 – SOLETTA COLLABORANTE

### CARICHI

Carico uniforme distribuito SLU	$p_{SLU}$	=	$(1.3G_1+1.5G_2+1.5Q)b_s$	=	171	[daN/m]
Carico uniforme distribuito SLE	$p_{SLE}$	=	$(G_1+G_2+Q)b_s$	=	119	[daN/m]

### VERIFICA A FLESSIONE-SCORRIMENTO

Modulo resistente plastico sezione efficace	$W_{pa}$	=	$2S_{n1/2}$	=	3378	[mm <sup>3</sup> ]
Momento resistente plastico lamiera grecata	$M_{pa}$	=	$W_{pa}f_{yk}/\gamma_a$	=	90	[daNm]
Compressione cls di completa interazione	$N_{cl}$	=	$A_p f_{yk}/\gamma_a$	=	5147	[daN]
Asse neutro di completa interazione	$x_{pl}$	=	$N_{cl}/(0.85f_{cd}b_s)$	=	23.7	[mm]
Momento resistente di completa interazione	$M_{p,Rd}$	=	$N_{cl}(d_p-x_{pl}/2)$	=	415	[daNm]
Lunghezza di completa interazione	$L_{sf}$	=	$N_{cl}/(b_s\tau_{u,Rd})$	=	2108	[mm]
Momento flettente massimo	$M_{Ed,max}$	=	$p_{SLU}L^2/8$	=	48	[daNm]
Verifica a flessione	$(M_{Ed}/M_{Rd})_{max}$	=		=	0.26	$\leq 1$ OK



### VERIFICA A TAGLIO

Percentuale armatura tesa	$\rho_l$	=	$A_p/A_c$	=	0.01	$\leq 0.02$
Larghezza sezione in corrispondenza di $d_p$	$b_w$	=	$b_b+2\gamma_c/\tan(\phi)$	=	77.5	[mm]
	$k$	=	$1+(200/d_p)^{1/2}$	=	2.00	$\leq 2.00$
	$v_{min}$	=	$0.035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}$	=	0.53	[N/mm <sup>2</sup> ]
	$V_{Rd1}$	=	$[0.18k(100\rho_l f_{ck})^{1/3}/\gamma_c]b_w d_p$	=	584	[daN]
	$V_{Rd2}$	=	$b_w d_p v_{min}$	=	382	[daN]
Taglio resistente	$V_{Rd}$	=	$\max(V_{Rd1}; V_{Rd2})$	=	584	[daN]
Taglio sollecitante	$V_{Ed}$	=	$p_{SLU}L^2/2$	=	128	[daN]
Verifica a taglio	$V_{Ed}/V_{Rd}$	=		=	0.22	$\leq 1$ OK

**VERIFICA FRECCIA IN ESERCIZIO**

Coefficiente di omogenizzazione	$n$	=			15
Posizione asse neutro	$x$	=	$nA_p/b_s [-1+\sqrt{(1+2b_sA_p d_p/nA_p^2)}]$	=	43.0 [mm]
Momento d'inerzia sezione fessurata	$I_{cc}$	=	$b_s x^3/3n A_p(d_p-x)^2+I_p$	=	847067 [mm <sup>4</sup> ]
Fattore freccia ammissibile	$\alpha$	=			350
Freccia ammissibile	$f_{max}$	=	$L/\alpha$	=	4.3 [mm]
Freccia di calcolo	$f$	=	$5/384 p_{SLE}L^4/EI_{cc}$	=	0.4 [mm]
Verifica freccia in esercizio	$f/f_{max}$	=			0.10 $\leq 1$ OK

### 3. GIUNTI DI SEPARAZIONE

In accordo con il §7.3.3.3 delle NTC2018, gli spostamenti  $d_E$  sotto l'azione sismica di progetto relativa allo SLV si ottengono moltiplicando per il fattore di duttilità in spostamento  $\mu_d$  i valori  $d_{Ee}$  ottenuti dall'analisi lineare, dinamica o statica, secondo l'espressione seguente:

$$d_E = \pm \mu_d \cdot d_{Ee}$$

dove:

$$\mu_d = q$$

$$\mu_d = 1 + (q - 1) T_c / T_1$$

$$\text{se } T_1 \geq T_c$$

$$\text{se } T_1 < T_c$$

In ogni caso  $\mu_d \leq 5q - 4$ .

#### 3.1. GIUNTO US1-US3

Per le strutture in oggetto si ottiene:

Unità Strutturale	q	T <sub>1</sub>	T <sub>c</sub>	μ <sub>d</sub>	d <sub>max</sub>	d <sub>max</sub> μ <sub>d</sub>
		[sec]	[sec]		[cm]	[cm]
US1 – Servizi	1.500	0.234	0.467	1.996	0.65	1.29
US3 – Collegamento	1.500	0.286	0.467	1.816	2.74	4.99
d <sub>max</sub>						6.28

Il giunto risulta verificato essendo  $d = 20.00 \text{ cm} > d_{\max} = 6.28 \text{ cm}$ .

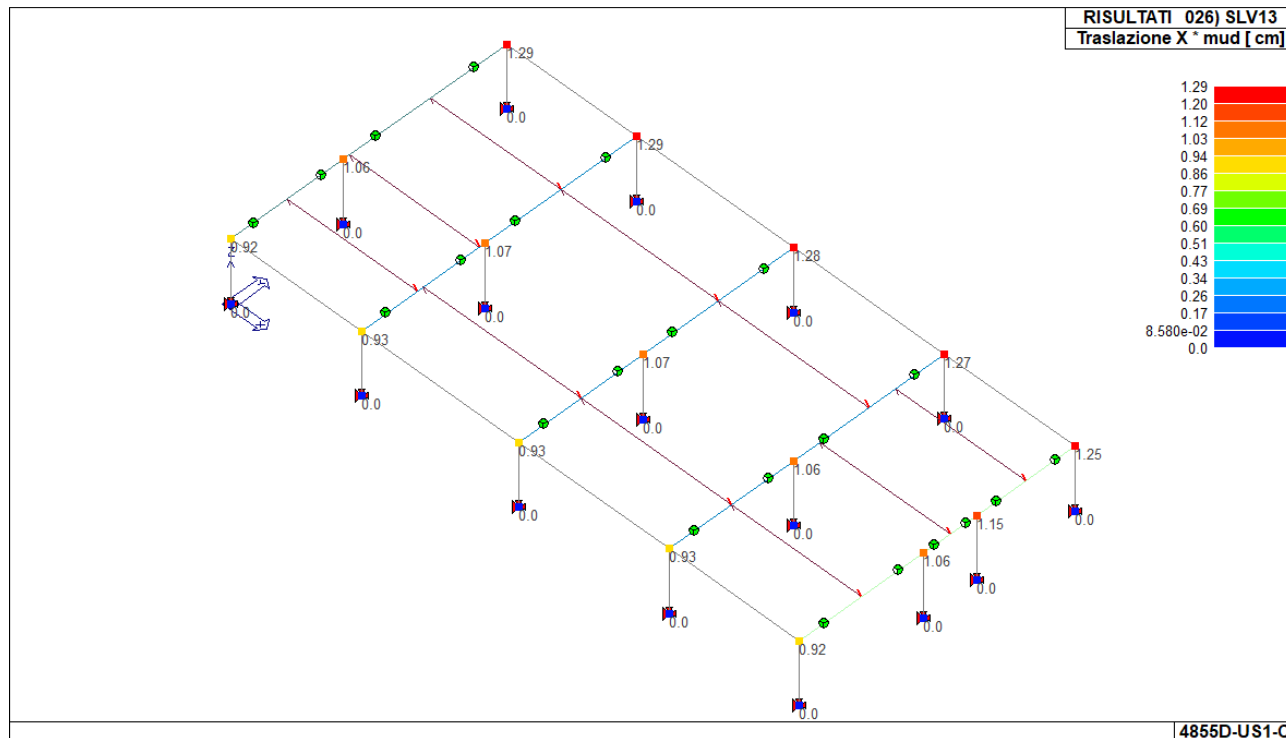


Figura 34 – US1: traslazione max dir.X ( $d_{\max}\mu_d$ )

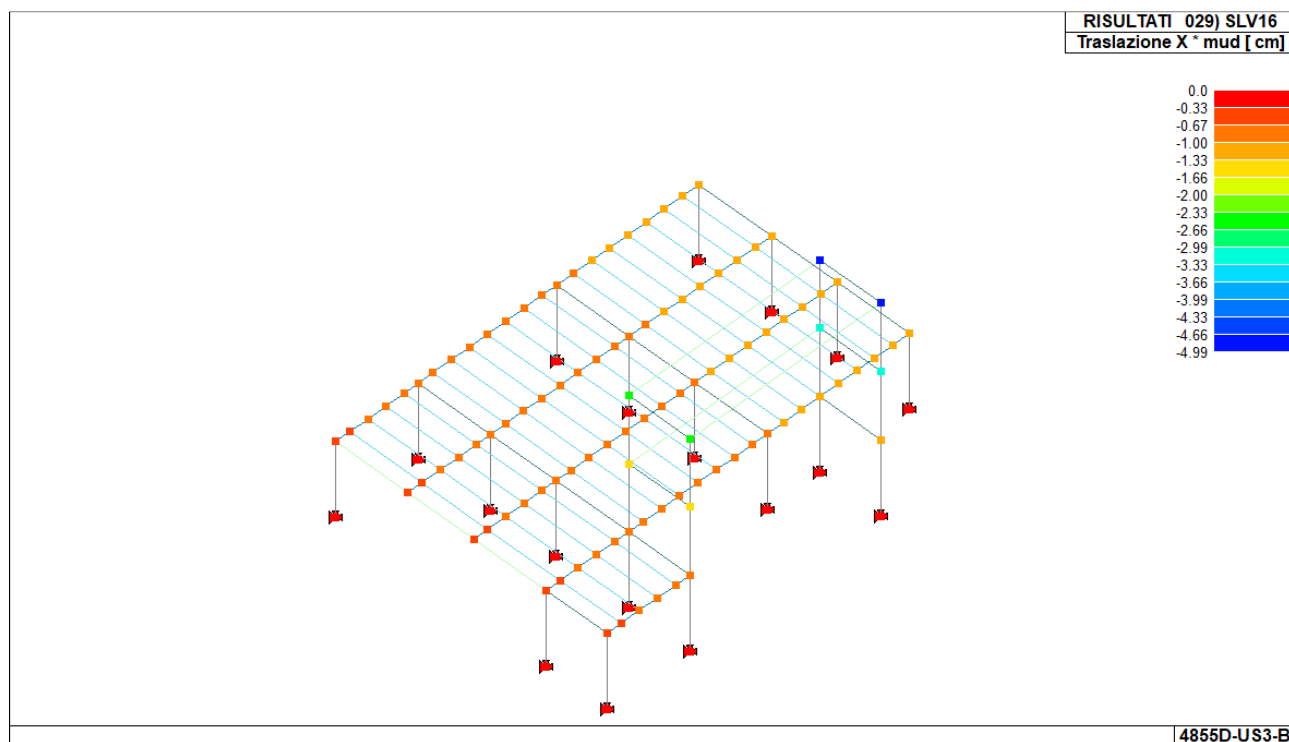


Figura 35 – US3: traslazione max dir.X ( $d_{max}\mu_d$ )

### 3.2. GIUNTO US2-US3

Per le strutture in oggetto si ottiene:

Unità Strutturale	q	T <sub>1</sub>	T <sub>c</sub>	μ <sub>d</sub>	d <sub>max</sub>	d <sub>max</sub> μ <sub>d</sub>
		[sec]	[sec]		[cm]	[cm]
US2 – Palestra	1.500	0.981	0.467	1.500	4.70	7.05
US3 – Collegamento	1.500	0.286	0.467	1.816	2.74	4.99
d <sub>max</sub>						12.04

Il giunto risulta verificato essendo  $d = 20.00 \text{ cm} > d_{\max} = 12.04 \text{ cm}$ .

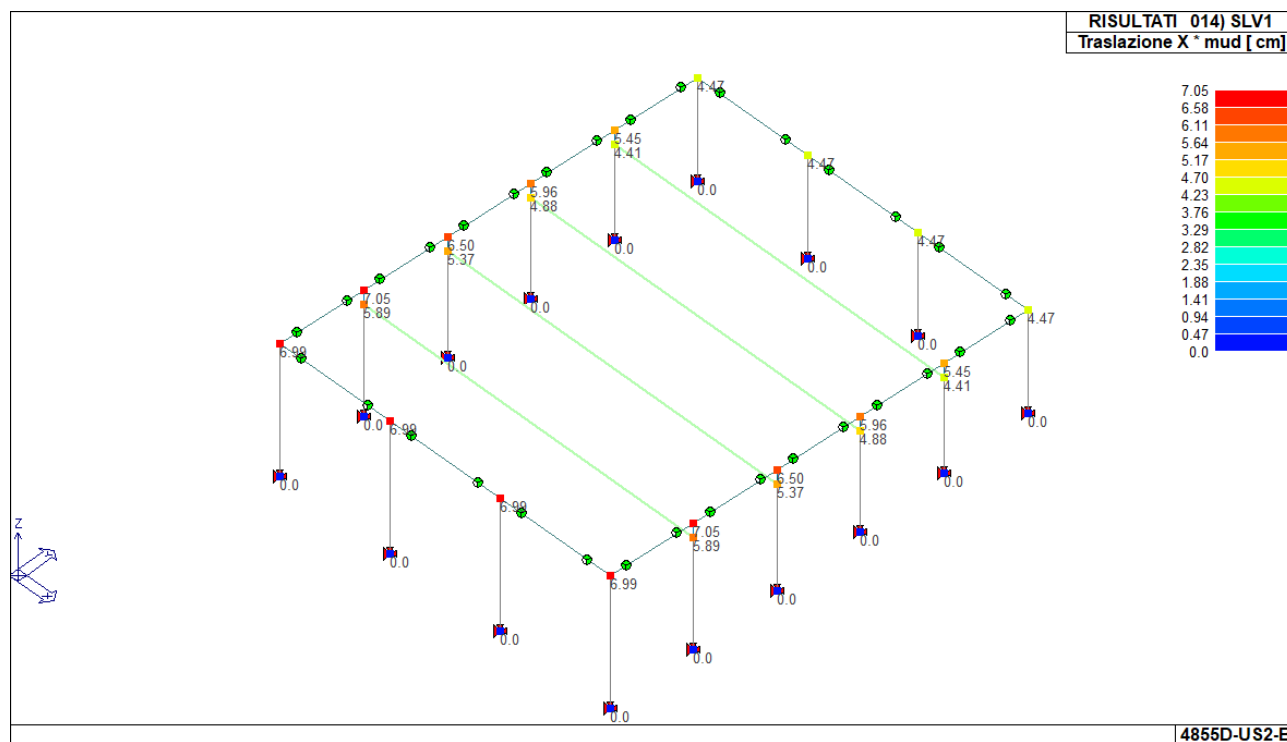


Figura 36 – US2: traslazione max dir.X ( $d_{\max}\mu_d$ )

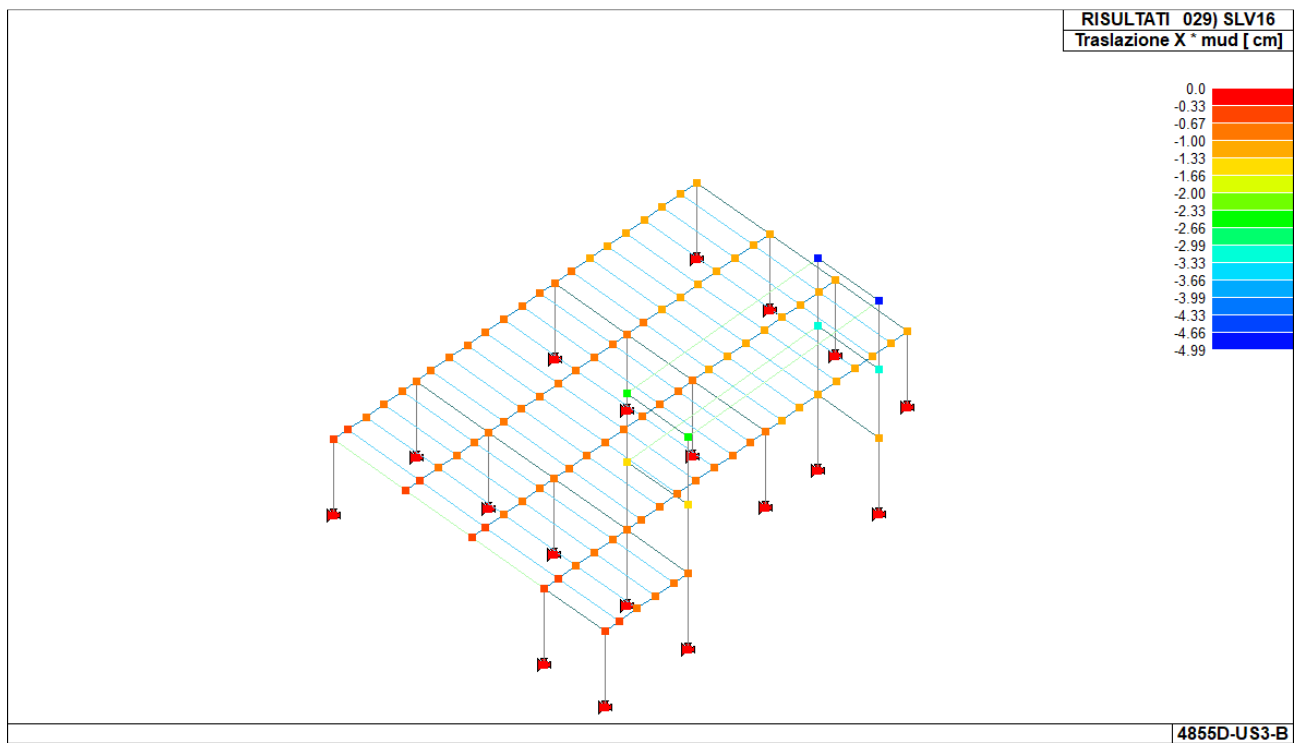


Figura 37 – US3: traslazione max dir.X ( $d_{max}\mu_d$ )

### 3.3. GIUNTO US3-US4

Per le strutture in oggetto si ottiene:

Unità Strutturale	q	T <sub>1</sub>	T <sub>c</sub>	μ <sub>d</sub>	d <sub>max</sub>	d <sub>max</sub> μ <sub>d</sub>
		[sec]	[sec]		[cm]	[cm]
US3 – Collegamento	1.500	0.221	0.467	2.058	2.80	5.70
US4 – Tettoia	1.500	0.177	0.467	2.317	0.38	0.84
d <sub>max</sub>						6.54

Il giunto risulta verificato essendo  $d = 10 \text{ cm} > d_{\max} = 6.54 \text{ cm}$ .

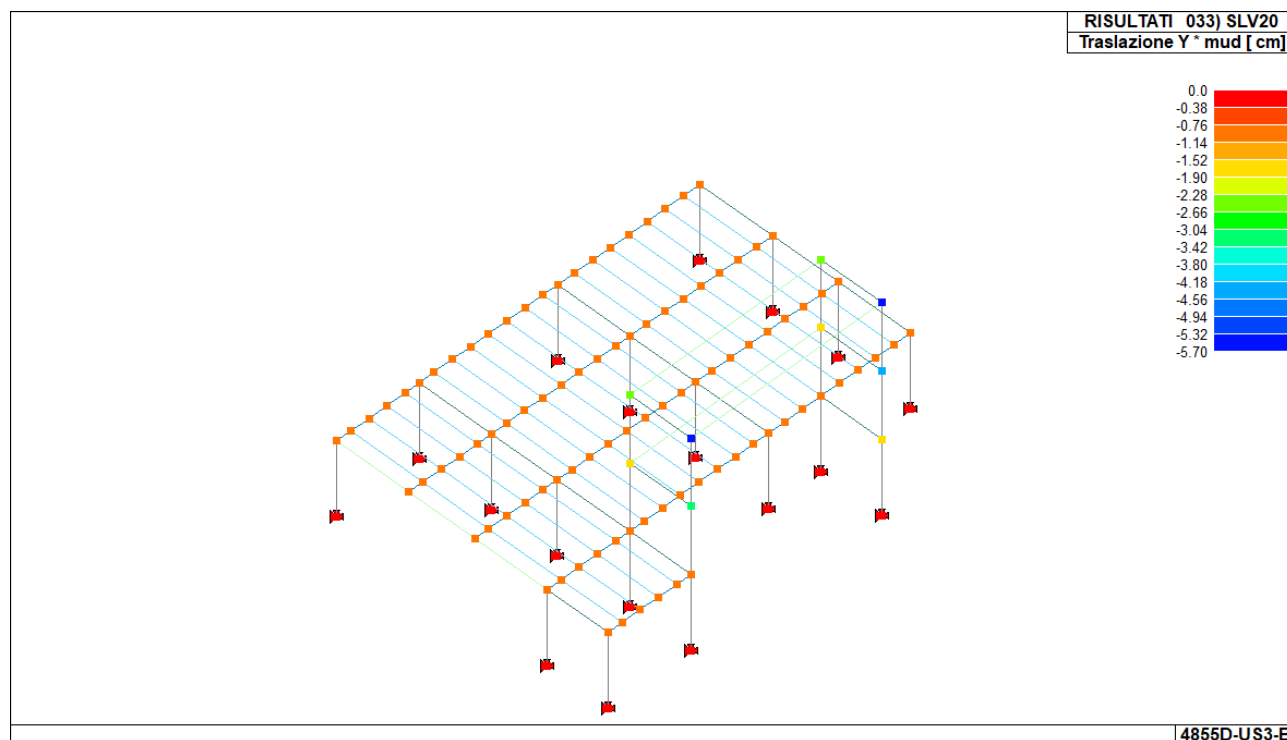


Figura 38 – US3: traslazione max dir. Y ( $d_{\max}\mu_d$ )



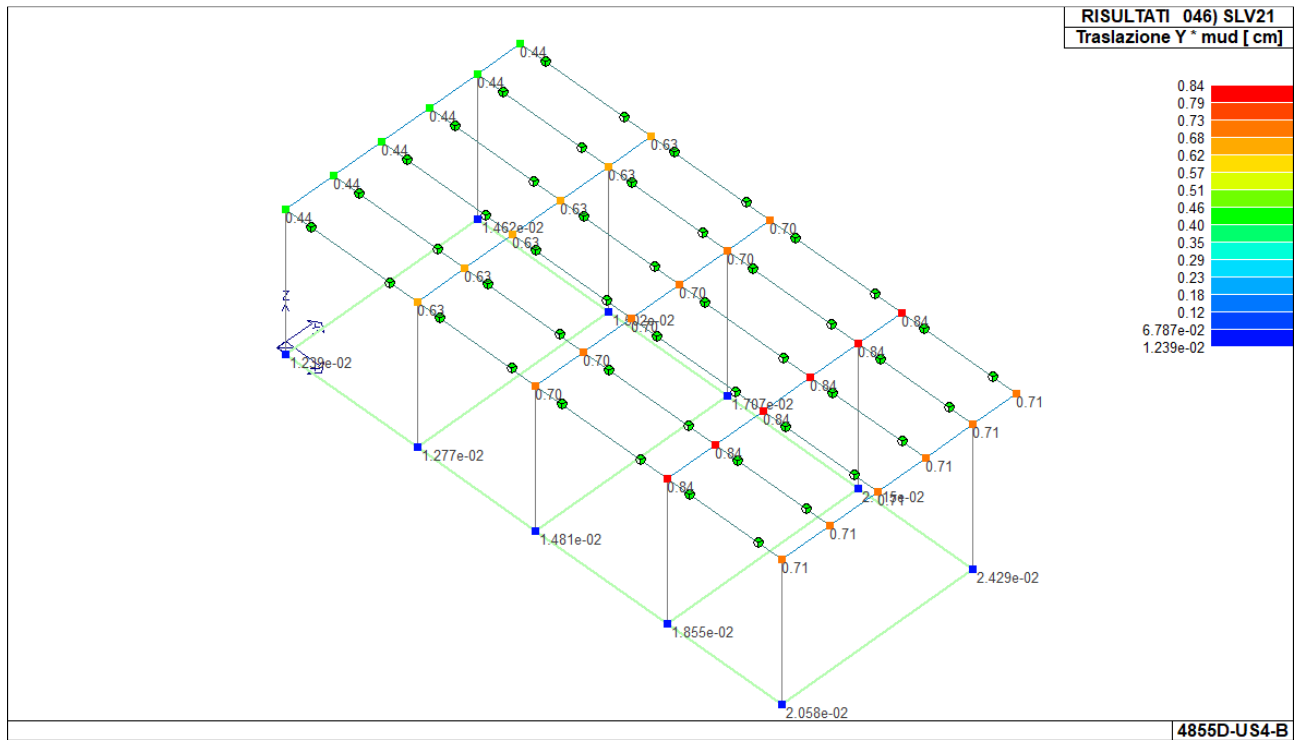


Figura 39 – US4: traslazione max dir. Y ( $d_{max} \mu_d$ )

### 3.4. GIUNTO US3-SCUOLA ESISTENTE

Lo spostamento massimo di una costruzione non isolata alla base può essere stimato in  $1/100$  della sua altezza, misurata dallo spiccato delle fondazioni, moltiplicata per  $a_g S/g$ , in questo caso la distanza tra due costruzioni contigue non potrà essere inferiore alla somma degli spostamenti massimi di ciascuna di esse.

Accelerazione orizzontale massima al sito	$a_g$	=	0.179	[g]
Coefficiente categoria del sottosuolo	$S_s$	=	1.445	
Coefficiente condizioni topografiche	$S_T$	=	1.000	
Altezza Scuola Esistente	$H$	=	10.61	[m]
Spostamento max Scuola Esistente	$\delta$	=	$H/100 a_g S_s S_T / g$	2.75 [cm]

Per le strutture in oggetto si ottiene:

Unità Strutturale	q	$T_1$ [sec]	$T_c$ [sec]	$\mu_d$	$d_{max}$ [cm]	$d_{max}\mu_d$ [cm]
Scuola Esistente						2.75
US3 – Collegamento	1.500	0.286	0.467	1.816	2.74	4.99
$d_{max}$						7.74

Il giunto risulta verificato essendo  $d = 10.00 \text{ cm} > d_{max} = 7.74 \text{ cm}$ .

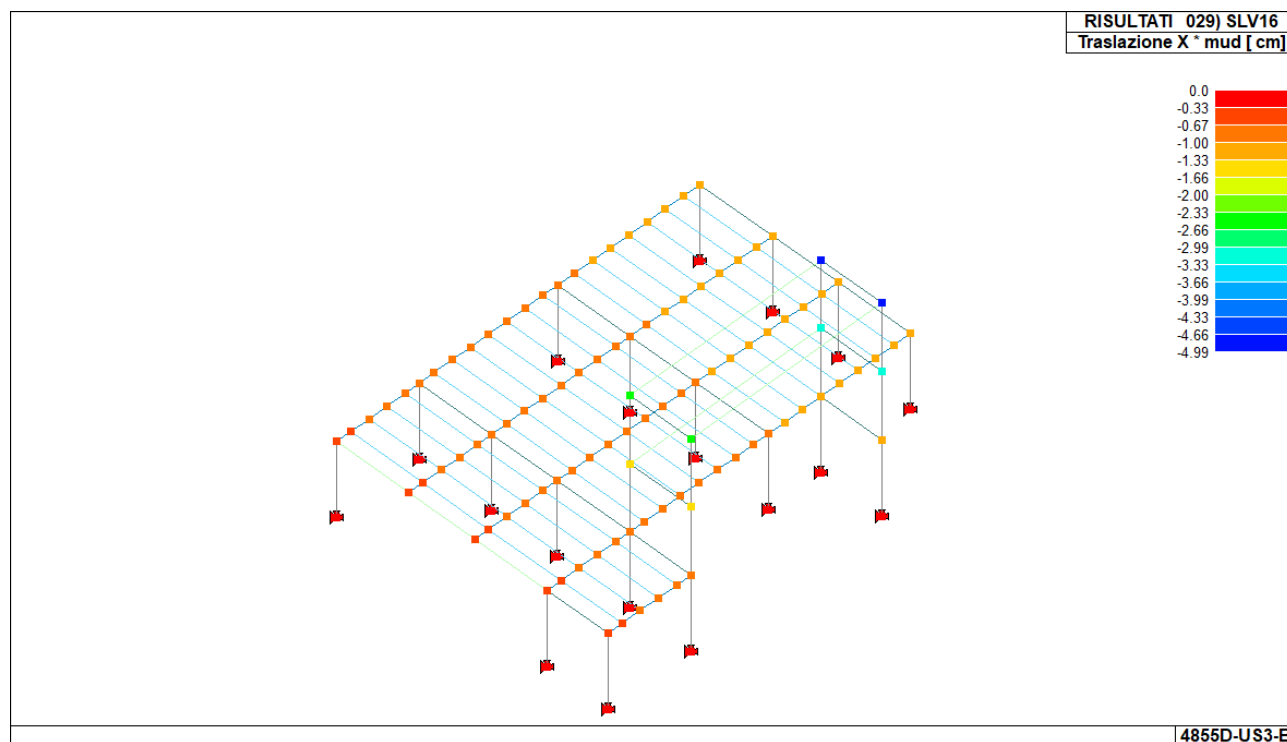


Figura 40 – US3: traslazione max dir.X ( $d_{max}\mu_d$ )

## 4. ELEMENTI NON STRUTTURALI

### 4.1. TAMPONAMENTI ESTERNI

#### Localizzazione della struttura:

Comune: REGGIO NELL'EMILIA

Provincia: REGGIO NELL'EMILIA

Regione: EMILIA-ROMAGNA

Coordinate: Lat. 44.6881 N, Long. 10.6041 E

#### Dati di progetto:

Classe d'uso: III

Categoria del suolo: C ( $S_s = 1.44$ )

Categoria topografica: T1 ( $S_t = 1.00$ )

Altezza dell'edificio  $H = 1150.0$  cm

Periodo proprio dell'edificio  $T_1 = 0.531$  s

Fattore di struttura  $q_a = 2.00$

#### Caratteristiche della parete:

Resistenza caratteristica a compressione  $f_k = 33.00$  daN/cm<sup>2</sup>

Resistenza di progetto a compressione  $f_d = 16.50$  daN/cm<sup>2</sup>

Massa volumica  $= 0.00125$  kg/cm<sup>3</sup>

Modulo elastico  $E_m = 33000.0$  daN/cm<sup>2</sup>

Le verifiche vengono effettuate su una striscia di parete larga un metro, perciò le dimensioni dell'elemento risultano:

altezza tamponatura  $h = 450.0$  cm, larghezza  $L = 100.0$  cm, spessore  $t = 30.0$  cm

Quota del baricentro dell'elemento  $Z = 225.0$  cm

Peso elemento non strutturale  $W_a = 1687.50$  daN

Periodo proprio della parete  $T_a = 0.092$  s

#### Azioni sismiche per combinazioni SLV:

$A_g = 0.179$  g,  $F_o = 2.378$ ,  $T_c^* = 0.298$  s

Accelerazione massima

$0.5 \text{ s} < T_1 < 1 \text{ s} \Rightarrow a = 0.3$ ,  $b = 1.2$ ,  $a_p = 4$

$T_a < a T_1$

$S_a = \square S (1 + Z / H) [a_p / (1 + (a_p - 1)(1 - T_a / a T_1)^2)] = 0.809$

Forza sismica orizzontale agente nel baricentro dell'elemento strutturale:

$F_a = (S_a W_a) / q_a = 682.71$

#### Verifica di stabilità:

Momento ribaltante  $M_{ed} = (F_a h / 8) + (W_a t / 4) = 51058.51$

Momento stabilizzante  $M_{rd} = (W_a / 2) [t - W_a / (4 L 0.85 f_d)] = 25058.70$  (7.8.2.2.3 NTC 2018)

Verifica  $M_{ed} / M_{rd} = 2.04 > 1$  **N.V.**

**NOTA:** se si rispettano determinate prescrizioni, la circolare n. 7/2019 permette di considerare le tamponature prive di pericolo di espulsione senza la necessità di verifiche numeriche.

Si riporta l'estratto del paragrafo C7.3.6.2 relativo alla nota:

*La prestazione, consistente nell'evitare la possibile espulsione delle tamponature sotto l'azione della Fa, si può ritenere conseguita con l'inserimento di leggere reti da intonaco sui due lati della muratura, collegate tra loro ed alle strutture circostanti a distanza non superiore a 500 mm sia in direzione orizzontale sia in direzione verticale, ovvero con l'inserimento di elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a 500 mm.*

**Caratteristiche delle pareti di tamponamento utilizzate:**

Spessore: 30 cm

Altezza massima: 450 cm

Blocchi di laterizio: POROTON P800 fb  $\geq 5.0$  N/mm<sup>2</sup>

Malta: M5

Armatura orizzontale: tipo MURFOR (larghezza 250 mm / Diametro correnti 5 mm / Diametro tralicci 3.75 mm)

Essendo stati disposti elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a 500 mm, le tamponature rispettano le prescrizioni riportate al punto C7.3.6.2 della Circolare n. 7 C.S.LL.PP. del 21/01/2019 e sono quindi idonee ad evitare la possibile espulsione sotto l'azione della Fa.

## 4.2. DOMANDA SISMICA ELEMENTI NON STRUTTURALI ASSEMBLATI IN CANTIERE

In accordo con il §7.2.3 delle NTC2018, la domanda sismica sugli elementi non strutturali può essere determinata applicando nel loro baricentro una forza orizzontale  $F_a$  definita come segue:

$$F_a = \frac{(S_a \cdot W_a)}{q_a}$$

dove

$F_a$  è la forza sismica orizzontale distribuita o agente nel centro di massa dell'elemento non strutturale, nella direzione più sfavorevole, risultante delle forze distribuite proporzionali alla massa;

$S_a$  è l'accelerazione massima, adimensionalizzata rispetto a quella di gravità, che l'elemento non strutturale subisce durante il sisma e corrisponde allo stato limite in esame;

$W_a$  è il peso dell'elemento;

$q_a$  è il fattore di comportamento dell'elemento.

Tab. C7.2.I della Circ. n.7/2019 C.S.LL.PP.

Elemento non strutturale	$q_a$
Parapetti e decorazioni aggettanti	1.0
Insegne e pannelli pubblicitari	
Comignoli, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole senza controventi per più di metà della loro altezza	
Pareti interne ed esterne	2.0
Tramezzatura e facciate	
Comignoli, antenne e serbatoi su supporti funzionanti come mensole non controventate per meno di metà della loro altezza o connesse alla struttura in corrispondenza o al di sopra del loro centro di massa	
Elementi di ancoraggio per armadi e librerie permanenti direttamente poggiati sul pavimento	
Elementi di ancoraggio per controsoffitti e corpi illuminanti	

In alternativa all'utilizzo di specifici spettri di risposta di piano e nell'ipotesi di andamento delle accelerazioni strutturali linearmente crescenti con l'altezza, l'accelerazione massima  $S_{a(T_a)}$  può essere determinata attraverso l'espressione:

$$\begin{aligned}
 &\text{per } T_a < aT_1 & S_{a(T_a)} &= a_g \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot \left[ \frac{a_p}{1 + (a_p - 1) \cdot \left(1 - \frac{T_a}{a \cdot T_1}\right)^2} \right] \\
 &\text{per } aT_1 \leq T_a < bT_1 & S_{a(T_a)} &= a_g \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot a_p \\
 &\text{per } T_a \geq bT_1 & S_{a(T_a)} &= a_g \cdot S \cdot \left(1 + \frac{z}{H}\right) \cdot \left[ \frac{a_p}{1 + (a_p - 1) \cdot \left(1 - \frac{T_a}{b \cdot T_1}\right)^2} \right]
 \end{aligned}$$

dove

$a_g$  è l'accelerazione massima del terreno su sottosuolo tipo A, adimensionalizzata rispetto a  $[g]$ ;

$S$  è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche;

$T_a$  è il periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento non strutturale;

$T_1$  è il periodo fondamentale di vibrazione della costruzione nella direzione considerata;

$z$  è la quota del baricentro dell'elemento non strutturale misurata a partire dal piano di fondazione;

$H$  è l'altezza della costruzione misurata a partire dal piano di fondazione;

$a, b, a_p$  sono parametri definiti in accordo con il periodo fondamentale di vibrazione della costruzione.

In accordo con il §7.3.3.2 della Circ. n.7/2019 C.S.LL.PP., per determinare il periodo fondamentale di vibrazione della costruzione, in via di prima approssimazione, si può utilizzare la seguente espressione semplificata:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4}$$

dove H è l'altezza della costruzione, in metri, dal piano di fondazione e  $C_1$  vale 0.085 per costruzione con struttura a telaio di acciaio o di legno, 0.075 per costruzioni con struttura a telaio di calcestruzzo armato, e 0.050 per costruzioni di muratura o per qualsiasi altro tipo di struttura.

Tab. C7.2.II della Circ. n.7/2019 C.S.LL.PP.

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>ap</b>
$T_1 < 0.5 \text{ sec}$	0.8	1.4	5.0
$0.5 \text{ sec} < T_1 < 1.0 \text{ sec}$	0.3	1.2	4.0
$T_1 > 1.0 \text{ sec}$	0.3	1.0	2.5

#### STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA (SLV)

Accelerazione massima del terreno	$a_g$	=	0.179	[g]
Coefficiente stratigrafico	$S_s$	=	1.445	
Coefficiente topografico	$S_T$	=	1.000	

#### STATO LIMITE DI OPERATIVITA' (SLO)

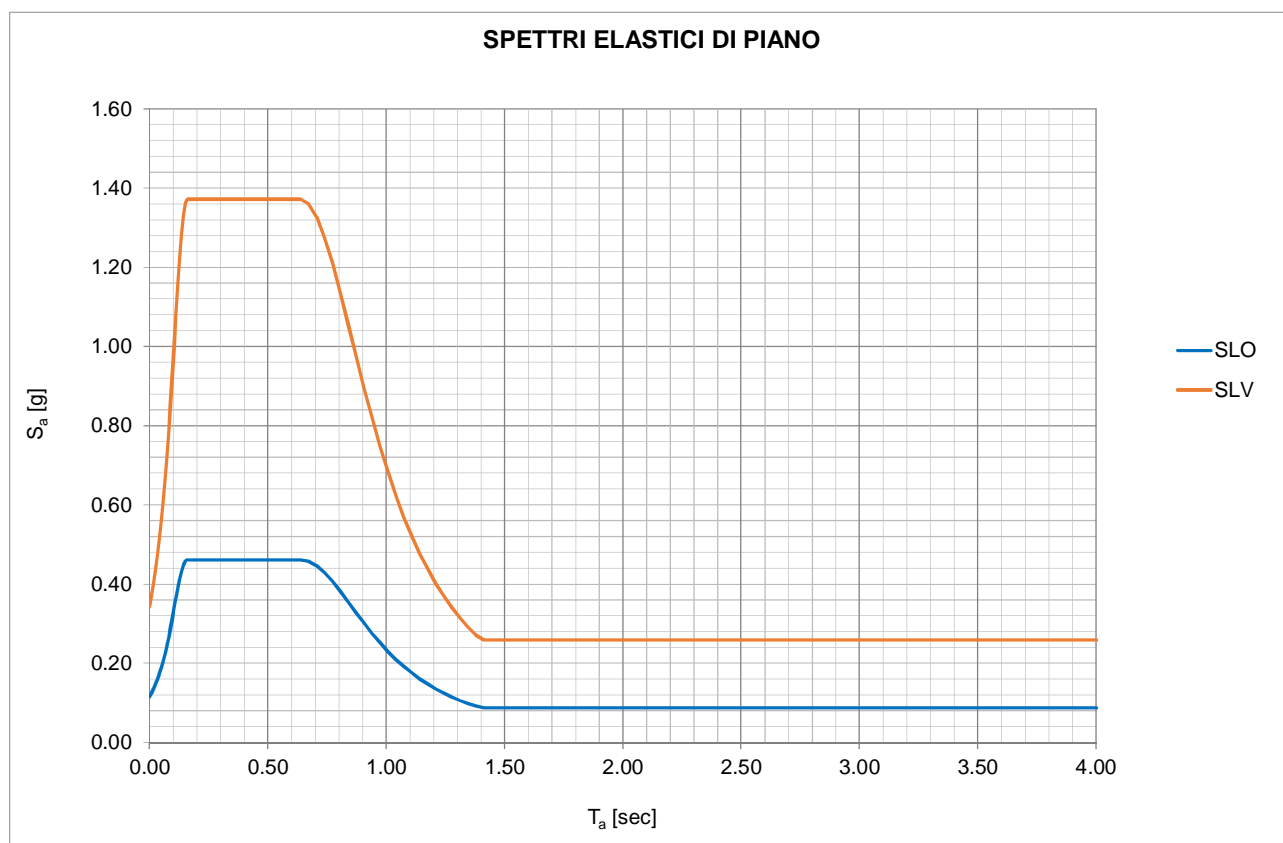
Accelerazione massima del terreno	$a_g$	=	0.058	[g]
Coefficiente stratigrafico	$S_s$	=	1.500	
Coefficiente topografico	$S_T$	=	1.000	

#### COSTRUZIONE

Altezza della costruzione	H	=	11.50	[m]
Coefficiente periodo di vibrazione	$C_1$	=	0.085	
Periodo fondamentale di vibrazione della costruzione	$T_1$	= $C_1 H^{3/4}$	= 0.531	[sec]
Parametri periodo fondamentale di vibrazione della costruzione	a	=	0.8	
	b	=	1.4	
	$a_p$	=	5.0	

#### ELEMENTO NON STRUTTURALE

Quota baricentro	z	=	3.75	[m]
Accelerazione max SLV	$S_{a,SLV,max}$	= $a_g S_s S_T (1+z/H) a_p$	= 1.372	[g]
Accelerazione max SLO	$S_{a,SLO,max}$	= $a_g S_s S_T (1+z/H) a_p$	= 0.461	[g]







## **5. TABULATI DI CALCOLO**





**Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.**

Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo	
Codice di calcolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-06-196)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l. Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy) Tel. +39 0532 200091 www.2si.it
Codice Licenza:	Licenza dsi5294

Descrizione	
Progetto	
Ubicazione	Comune di REGGIO NELL'EMILIA (RE) (Regione EMILIA-ROMAGNA)
	Località REGGIO NELL'EMILIA (RE)
	Longitudine 10.604, Latitudine 44.688
Progettista	

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al **Documento di Affidabilità** “Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

# INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

## Progetto

Contenuti della relazione:

### RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

### STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

### STAMPA DEI RISULTATI

Il Progettista:



31 maggio 2023

INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	2
Progetto.....	2
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....	6
<b>Premessa</b> .....	6
<b>Descrizione generale dell'opera</b> .....	6
<b>Quadro normativo di riferimento adottato</b> .....	7
<b>Azioni di progetto sulla costruzione</b> .....	7
<b>Modello numerico</b> .....	8
Informazioni sul codice di calcolo .....	8
<b>Modellazione delle azioni</b> .....	10
<b>Combinazioni e/o percorsi di carico</b> .....	10
<b>Verifiche agli stati limite ultimi</b> .....	12
<b>Verifiche agli stati limite di esercizio</b> .....	12
<b>RELAZIONE SUI MATERIALI</b> .....	12
NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	13
CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI.....	18
LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI .....	18
MODELLAZIONE DELLE SEZIONI .....	23
LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI.....	23
MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....	25
LEGENDA TABELLA DATI NODI.....	25
TABELLA DATI NODI .....	25
MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....	28
TABELLA DATI TRAVI .....	28
MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO .....	34
LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI .....	34
MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	39
LEGENDA TABELLA DATI AZIONI .....	39
SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....	42
LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO .....	42
DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI.....	59
LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO .....	59
AZIONE SISMICA .....	66

VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA .....	66
Parametri della struttura .....	66
RISULTATI ANALISI SISMICHE .....	69
LEGENDA TABELLA ANALISI SISMICHE .....	69
VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO .....	92
LEGENDA TABELLA VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO.....	92
STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO .....	100
LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO.....	100

# RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

## Premessa

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

\*Completare\*

## Descrizione generale dell'opera

\*Completare\*

Descrizione generale dell'opera	
Fabbricato ad uso	
Ubicazione	Comune di REGGIO NELL'EMILIA (RE) (Regione EMILIA-ROMAGNA)
	Località REGGIO NELL'EMILIA (RE)
	Longitudine 10.604, Latitudine 44.688
Numero di piani	Fuori terra
	Interrati
	le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di
Numero vani scale	
Numero vani ascensore	
Tipo di fondazione	

Principali caratteristiche della struttura	
Struttura regolare in pianta	
Struttura regolare in altezza	
Classe di duttilità	
Travi: ricalate o in spessore	
Pilastrì	
Pilastrì in falso	
Tipo di fondazione	
Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma	

Parametri della struttura			
Classe d'uso	Vita Vn [anni]	Coeff. Uso	Periodo Vr [anni]
III	50.0	1.5	75.0



## Fattore di struttura/comportamento

\*Completare\*

## Quadro normativo di riferimento adottato

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l’elenco completo delle normative disponibili.

### Progetto-verifica degli elementi

Progetto cemento armato	D.M. 17-01-2018
Progetto acciaio	D.M. 17-01-2018
Progetto legno	D.M. 17-01-2018
Progetto muratura	D.M. 17-01-2018
<b>Azione sismica</b>	
Norma applicata per l’azione sismica	D.M. 17-01-2018

## Azioni di progetto sulla costruzione

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzioni.

Nel prosieguo si indicano tipo di analisi strutturale condotta (statico,dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L’analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo 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 tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L’analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell’ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} \cdot \mathbf{u} = \mathbf{F} \quad \text{dove} \quad \mathbf{K} = \text{matrice di rigidezza}$$
$$\mathbf{u} = \text{vettore spostamenti nodali}$$
$$\mathbf{F} = \text{vettore forze nodali}$$

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all’elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l’asse Z verticale ed orientato verso l’alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

Elemento tipo <b>TRUSS</b>	(biella-D2)
Elemento tipo <b>BEAM</b>	(trave-D2)
Elemento tipo <b>MEMBRANE</b>	(membrana-D3)
Elemento tipo <b>PLATE</b>	(piastra-guscio-D3)
Elemento tipo <b>BOUNDARY</b>	(molla)
Elemento tipo <b>STIFFNESS</b>	(matrice di rigidità)
Elemento tipo <b>BRICK</b>	(elemento solido)
Elemento tipo <b>SOLAIO</b>	(macro elemento composto da più membrane)

## Modello numerico

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

**\*Completare\***

Tipo di analisi strutturale	
Sismica statica lineare	NO
Sismica dinamica lineare	SI
Sismica statica non lineare (prop. masse)	NO
Sismica statica non lineare (prop. modo)	NO
Sismica statica non lineare (triangolare)	NO
Non linearità geometriche (fattore P delta)	SI
Analisi lineare	SI

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

Informazioni sul codice di calcolo	
Titolo:	PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program
Versione:	PROFESSIONAL (build 2022-06-196)
Produttore-Distributore:	2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara
Dati utente finale:	***** COMPLETARE *****
Codice Utente:	***** COMPLETARE *****
Codice Licenza:	Licenza dsi5294

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:

Affidabilità dei codici utilizzati	
2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.	
E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <a href="https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/">https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/</a>	

Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:	
nodi	121
elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)	195
elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)	0
elementi solaio	69
elementi solidi	0
Dimensione del modello strutturale [cm]:	
X min =	3335.00
Xmax =	4825.00
Ymin =	-207.50
Ymax =	1788.00
Zmin =	0.00
Zmax =	1170.00
Strutture verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
Pilastri	SI
Pareti	NO
Setti (a comportamento membranale)	NO
Strutture non verticali:	
Elementi di tipo asta	NO
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

## Modellazione delle azioni

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

## Combinazioni e/o percorsi di carico

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

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

Principali risultati
I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

Nella presente relazione di calcolo sono riportati i seguenti risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura:

per l'analisi modale:

- periodi dei modi di vibrare della struttura
- masse eccitate dai singoli modi
- massa eccitata totale

deformate e sollecitazioni:

- spostamenti e rotazioni dei singoli nodi della struttura
- reazioni vincolari (nel caso siano presenti nodi vincolati rigidamente)
- pressioni sul terreno (nel caso siano presenti elementi di fondazione)
- sollecitazioni sugli elementi d2 nelle combinazioni di calcolo più significative
- tensioni sugli elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative
- sollecitazioni sui macroelementi da elementi d3 nelle combinazioni di calcolo più significative

altri risultati significativi:

- **\*Completare\***

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e involuppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

### Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

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 abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

\*Completare\*

## Verifiche agli stati limite ultimi

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di fatica, di duttilità, di degrado.

## Verifiche agli stati limite di esercizio

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

## RELAZIONE SUI MATERIALI

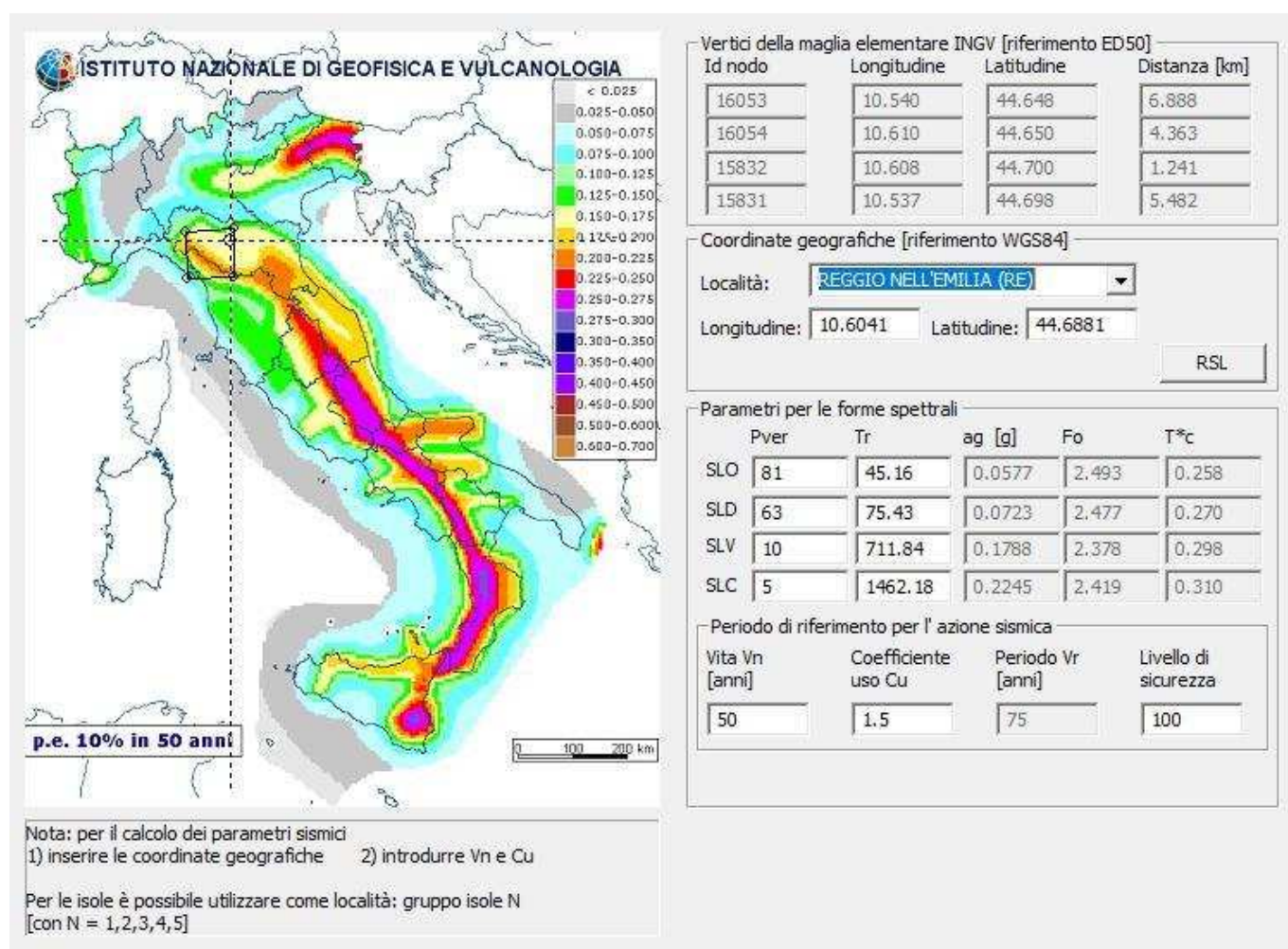
Il capitolo Materiali riporta informazioni esaustive relative all'elenco dei materiali impiegati e loro modalità di posa in opera e ai valori di calcolo.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.

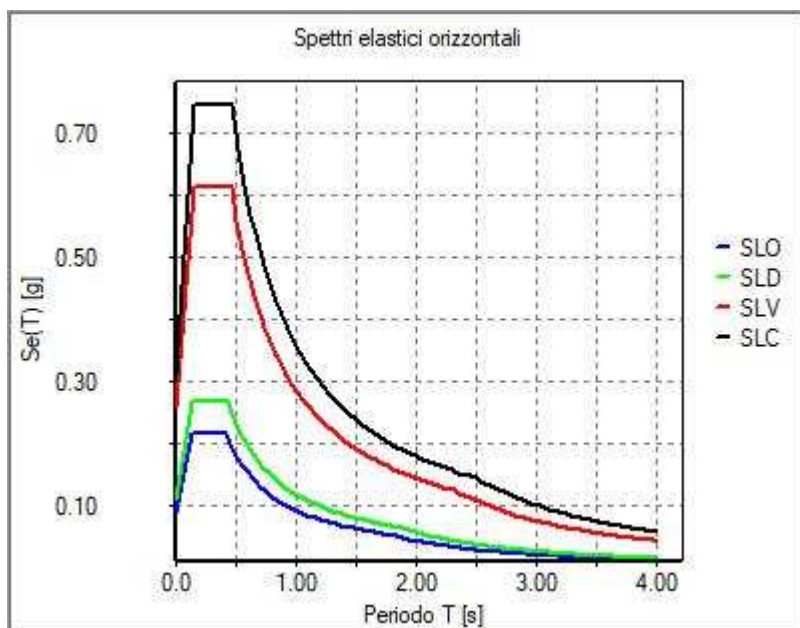
31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

**NOTA il capitolo "normativa di riferimento": riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO".** Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate norme antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto o a progettazione simulata di edificio esistente.



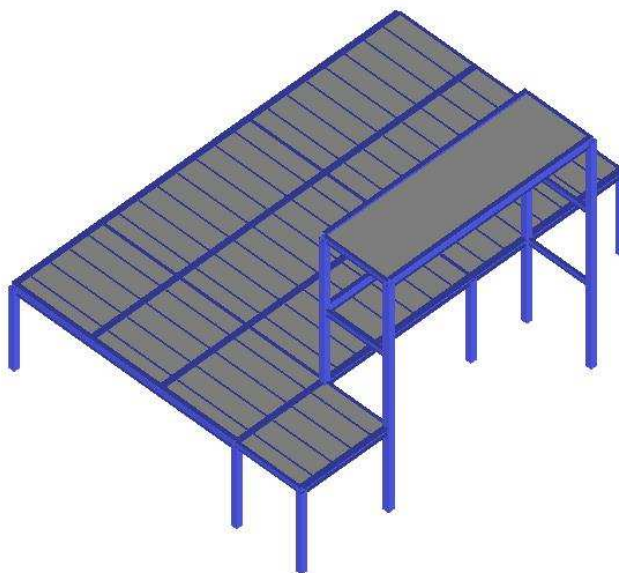
01\_INT\_PERICOLOSITA





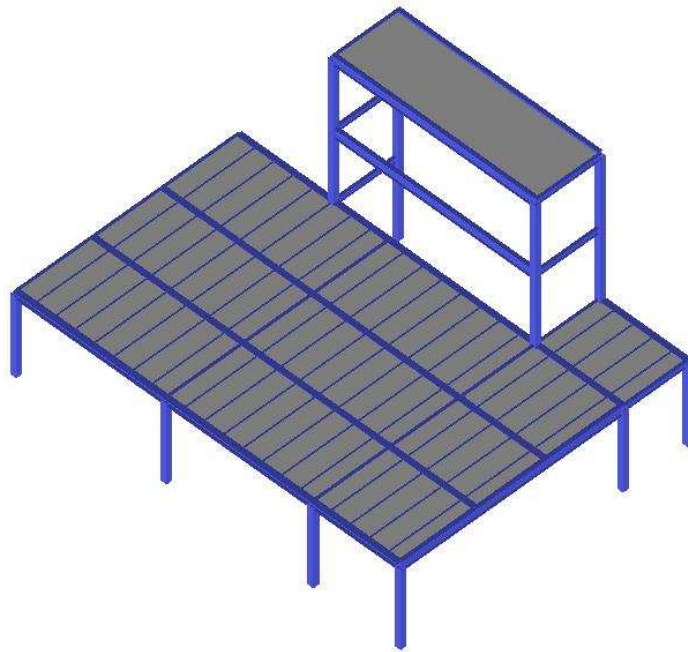
01\_INT\_SPETTRI\_ELASTICI\_O

MODELLO

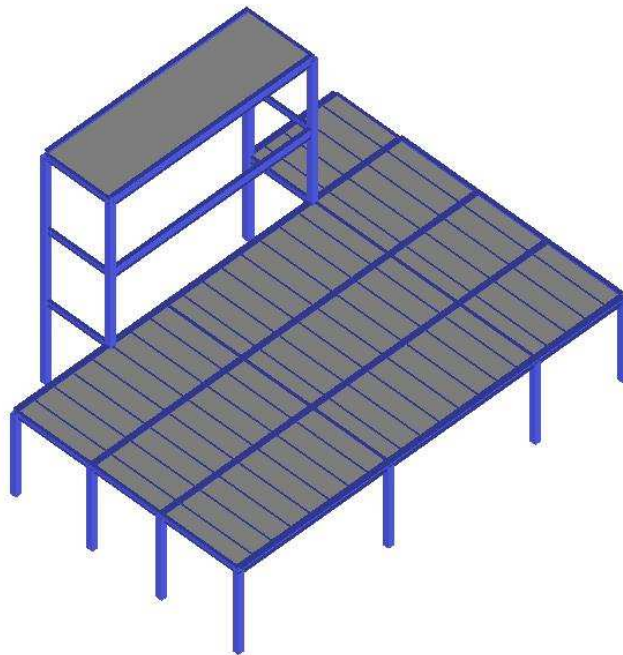


4855D-US3-B

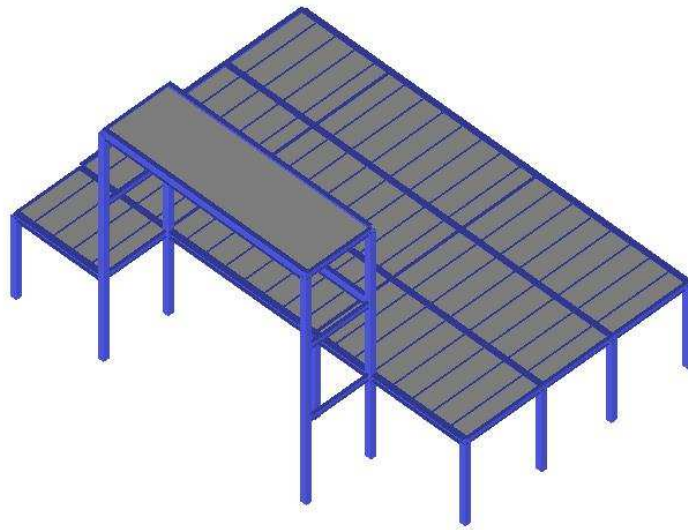
01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_001



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_002



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_003



# CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

## LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

1	materiale tipo cemento armato
2	materiale tipo acciaio
3	materiale tipo muratura
4	materiale tipo legno
5	materiale tipo generico

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni materiale vengono riportati in tabella i seguenti dati:

Young	modulo di elasticità normale E
Poisson	coefficiente di contrazione trasversale $\nu$
G	modulo di elasticità tangenziale
Gamma	peso specifico
Alfa	coefficiente di dilatazione termica
Fattore di confidenza FC m	Fattore di confidenza specifico per materiale; (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Fattore di confidenza FC a	Fattore di confidenza specifico per l'armatura (è riportato solo se diverso da quello globale della struttura)
Elasto-plastico	Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari
Massima compressione	Massima tensione di compressione per aste non lineari
Massima trazione	Massima tensione di trazione per aste non lineari
Fattore attrito	Coefficiente di attrito per aste non lineari
Rapporto HRDb	Rapporto di hardening a flessione
Rapporto HRDv	Rapporto di hardening a taglio

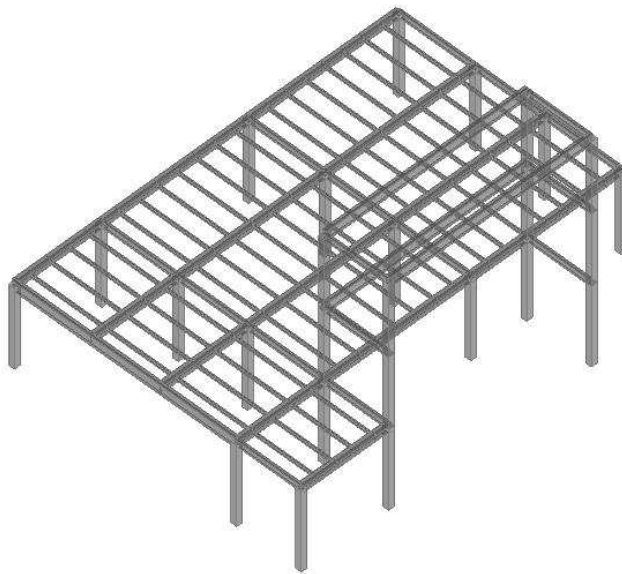
I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

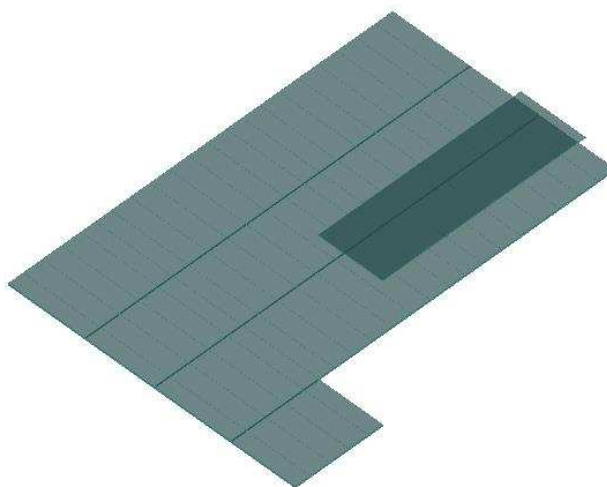
1	c.a.	Resistenza Rc	resistenza a compressione cubica
		Resistenza fctm	resistenza media a trazione semplice
		Coefficiente ksb	Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress block
2	acciaio	Tensione ft	Valore della tensione di rottura
		Tensione fy	Valore della tensione di snervamento
		Resistenza fd	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011
		Resistenza fd (>40)	Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
		Tensione ammissibile	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011
		Tensione ammissibile(>40)	Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm
3	muratura		
	a		

4 legno

Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

[illegible]





## 11\_MOD\_MATERIALI\_SOLAI

Pilastri acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Lunghezze libere</b>						
Metodo di calcolo 2-2	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
2-2 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
Metodo di calcolo 3-3	Assegnato	Assegnato	Assegnato			
3-3 Beta assegnato	2.00	2.00	2.00			
3-3 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
<b>Generalità</b>						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25			
Effetti del 2 ordine	SI	SI	SI			
Momenti equivalenti	SI	SI	SI			
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI			

Travi acc.	1/7/..	2/8/..	3/9/..	4/10/..	5/11/..	6/12/..
<b>Lunghezze libere</b>						
3-3 Beta * L automatico	SI	SI	SI			
3-3 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
3-3 Beta assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
2-2 Beta * L automatico	SI	SI	SI			
2-2 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
2-2 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
1-1 Beta * L automatico	SI	SI	SI			
1-1 Beta assegnato	1.00	1.00	1.00			
1-1 Beta * L assegnato [ cm ]	0.0	0.0	0.0			
<b>Generalità</b>						
Coefficiente gamma M0	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M1	1.05	1.05	1.05			
Coefficiente gamma M2	1.25	1.25	1.25			
Luce di taglio per GR [ cm ]	1.00	1.00	1.00			
Usa condizioni I e II	SI	SI	SI			
Momenti equivalenti	SI	SI	SI			

<b>Solai e pannelli</b>	<b>1/7/..</b>	<b>2/8/..</b>	<b>3/9/..</b>	<b>4/10/..</b>	<b>5/11/..</b>	<b>6/12/..</b>
<b>Generalità</b>						
Usa tensioni ammissibili	NO	NO	NO			
Af inf: da traliccio	SI	SI	SI			
Consenti armatura a taglio	NO	NO	NO			
Incrementa armatura longitudinale per taglio	SI	SI	SI			
Af inf: da $q \cdot L \cdot L /$	20.00	20.00	20.00			
Incremento fascia piena [ cm ]	5.00	5.00	5.00			
<b>Armatura</b>						
Minima tesa	0.15	0.15	0.15			
Massima tesa	3.00	3.00	3.00			
Minima compressa	0.0	0.0	0.0			
Af/h [ cm ]	7.000e-02	7.000e-02	7.000e-02			
<b>Stati limite ultimi</b>						
Tensione fy [daN/cm2 ]	4500.00	4500.00	4500.00			
Tipo acciaio	tipo C	tipo C	tipo C			
Coefficiente gamma s	1.15	1.15	1.15			
Coefficiente gamma c	1.50	1.50	1.50			
Fattore di ridistribuzione	0.0	0.0	0.0			
<b>Tensioni ammissibili</b>						
Tensione amm. cls [daN/cm2 ]	85.00	85.00	85.00			
Tensione amm. acciaio [daN/cm2 ]	2600.00	2600.00	2600.00			
Rapporto omogeneizzazione N	15.00	15.00	15.00			
Massimo rapporto area compressa/tesa	1.00	1.00	1.00			
<b>Verifica freccia</b>						
Infinita	250.00	250.00	250.00			
Istantanea	500.00	500.00	500.00			
Fattore viscosità	3.00	3.00	3.00			
Usa J non fessurato	NO	NO	NO			
<b>Elementi non strutturali</b>						
Tamponatura antiespulsione	NO	NO	NO			
Tamponatura con armatura	NO	NO	NO			
Fattore di struttura/comportamento	2.00	2.00	2.00			
Coefficiente gamma m	0.0	0.0	0.0			
Periodo Ta	0.0	0.0	0.0			
Altezza pannello	0.0	0.0	0.0			



# MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

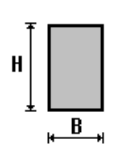
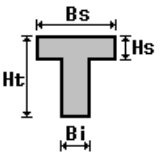
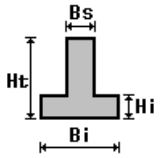
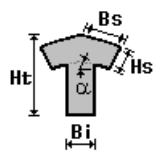
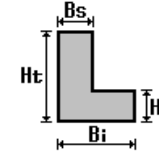
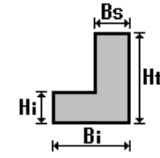
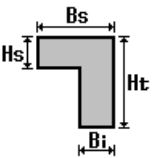
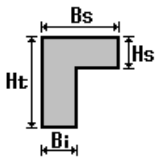
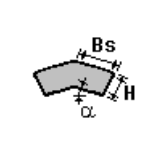
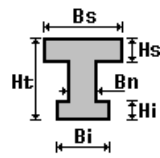
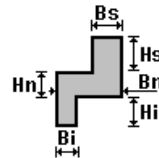
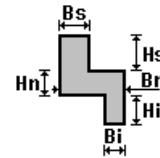
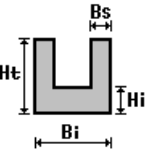
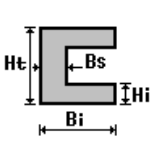
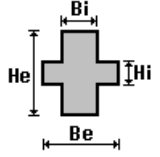
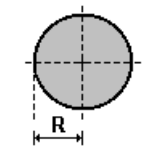
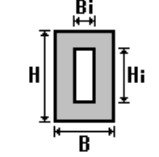
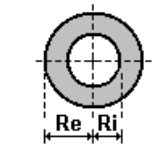
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

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

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

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

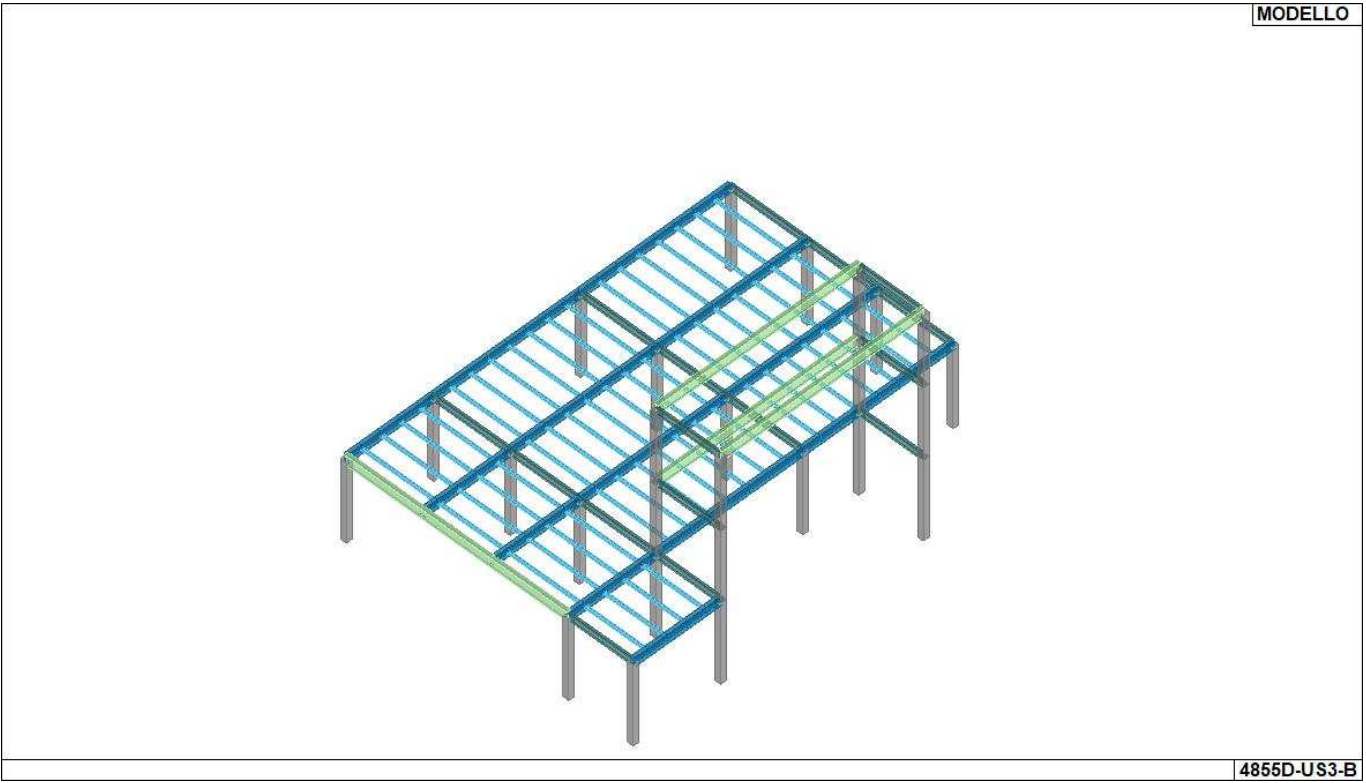
I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali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

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

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

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	T.QU 300x300x12.5	137.04	0.0	0.0	3.060e+04	1.835e+04	1.835e+04	1223.21	1223.21	1450.60	1450.60
2	HEB 300	149.10	0.0	0.0	185.00	8563.00	2.517e+04	570.90	1677.70	870.10	1868.70
3	IPE 300	53.80	0.0	0.0	20.10	604.00	8356.00	80.50	557.10	125.20	628.40
4	IPE 500	115.50	0.0	0.0	89.30	2142.00	4.820e+04	214.20	1927.90	335.90	2194.10
5	IPE 160	20.10	0.0	0.0	3.60	68.00	869.00	16.70	108.70	26.10	123.90



# MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

## LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

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

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

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

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

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

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

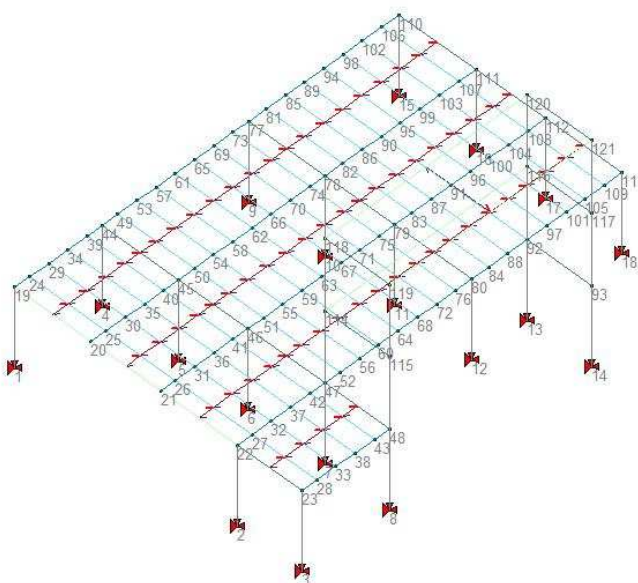
## TABELLA DATI NODI

Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z	Nodo	X	Y	Z
	cm	cm	cm		cm	cm	cm		cm	cm	cm
19	3335.0	-207.5	420.0	20	3732.5	-207.5	420.0	21	4092.5	-207.5	420.0
22	4490.0	-207.5	420.0	23	4825.0	-207.5	420.0	24	3335.0	-130.8	420.0
25	3732.5	-130.8	420.0	26	4092.5	-130.8	420.0	27	4490.0	-130.8	420.0
28	4825.0	-130.8	420.0	29	3335.0	-30.8	420.0	30	3732.5	-30.8	420.0
31	4092.5	-30.8	420.0	32	4490.0	-30.8	420.0	33	4825.0	-30.8	420.0
34	3335.0	69.2	420.0	35	3732.5	69.2	420.0	36	4092.5	69.2	420.0
37	4490.0	69.2	420.0	38	4825.0	69.2	420.0	39	3335.0	169.2	420.0
40	3732.5	169.2	420.0	41	4092.5	169.2	420.0	42	4490.0	169.2	420.0
43	4825.0	169.2	420.0	44	3335.0	246.0	420.0	45	3732.5	246.0	420.0
46	4092.5	246.0	420.0	47	4490.0	246.0	420.0	48	4825.0	246.0	420.0
49	3335.0	327.0	420.0	50	3732.5	327.0	420.0	51	4092.5	327.0	420.0
52	4490.0	327.0	420.0	53	3335.0	427.0	420.0	54	3732.5	427.0	420.0
55	4092.5	427.0	420.0	56	4490.0	427.0	420.0	57	3335.0	527.0	420.0
58	3732.5	527.0	420.0	59	4092.5	527.0	420.0	60	4490.0	527.0	420.0
61	3335.0	627.0	420.0	62	3732.5	627.0	420.0	63	4092.5	627.0	420.0
64	4490.0	627.0	420.0	65	3335.0	727.0	420.0	66	3732.5	727.0	420.0
67	4092.5	727.0	420.0	68	4490.0	727.0	420.0	69	3335.0	827.0	420.0
70	3732.5	827.0	420.0	71	4092.5	827.0	420.0	72	4490.0	827.0	420.0
73	3335.0	927.0	420.0	74	3732.5	927.0	420.0	75	4092.5	927.0	420.0
76	4490.0	927.0	420.0	77	3335.0	1008.0	420.0	78	3732.5	1008.0	420.0

79	4092.5	1008.0	420.0	80	4490.0	1008.0	420.0	81	3335.0	1098.0	420.0
82	3732.5	1098.0	420.0	83	4092.5	1098.0	420.0	84	4490.0	1098.0	420.0
85	3335.0	1198.0	420.0	86	3732.5	1198.0	420.0	87	4092.5	1198.0	420.0
88	4490.0	1198.0	420.0	89	3335.0	1298.0	420.0	90	3732.5	1298.0	420.0
91	4092.5	1298.0	420.0	92	4490.0	1298.0	420.0	93	4825.0	1298.0	420.0
94	3335.0	1398.0	420.0	95	3732.5	1398.0	420.0	96	4092.5	1398.0	420.0
97	4490.0	1398.0	420.0	98	3335.0	1498.0	420.0	99	3732.5	1498.0	420.0
100	4092.5	1498.0	420.0	101	4490.0	1498.0	420.0	102	3335.0	1598.0	420.0
103	3732.5	1598.0	420.0	104	4092.5	1598.0	420.0	105	4490.0	1598.0	420.0
106	3335.0	1698.0	420.0	107	3732.5	1698.0	420.0	108	4092.5	1698.0	420.0
109	4490.0	1698.0	420.0	110	3335.0	1788.0	420.0	111	3732.5	1788.0	420.0
112	4092.5	1788.0	420.0	113	4490.0	1788.0	420.0	114	4490.0	246.0	795.0
115	4825.0	246.0	795.0	116	4490.0	1298.0	795.0	117	4825.0	1298.0	795.0
118	4490.0	246.0	1170.0	119	4825.0	246.0	1170.0	120	4490.0	1298.0	1170.0
121	4825.0	1298.0	1170.0								

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	3335.0	-207.5	0.0	v=111111						
2	4490.0	-207.5	0.0	v=111111						
3	4825.0	-207.5	0.0	v=111111						
4	3335.0	246.0	0.0	v=111111						
5	3732.5	246.0	0.0	v=111111						
6	4092.5	246.0	0.0	v=111111						
7	4490.0	246.0	0.0	v=111111						
8	4825.0	246.0	0.0	v=111111						
9	3335.0	1008.0	0.0	v=111111						
10	3732.5	1008.0	0.0	v=111111						
11	4092.5	1008.0	0.0	v=111111						
12	4490.0	1008.0	0.0	v=111111						
13	4490.0	1298.0	0.0	v=111111						
14	4825.0	1298.0	0.0	v=111111						
15	3335.0	1788.0	0.0	v=111111						
16	3732.5	1788.0	0.0	v=111111						
17	4092.5	1788.0	0.0	v=111111						
18	4490.0	1788.0	0.0	v=111111						

MODELLO



4855D-US3-B



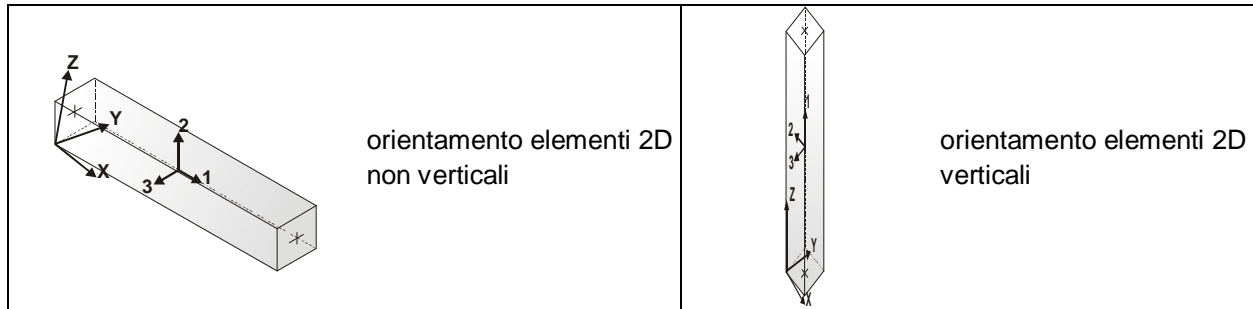
# MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

## TABELLA DATI TRAVI

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

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

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



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

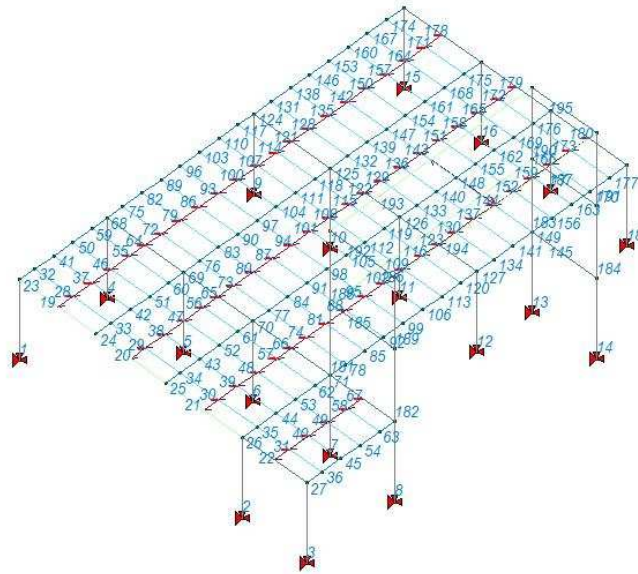
<b>Elem.</b>	numero dell'elemento
<b>Note</b>	codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,
<b>Nodo I (J)</b>	numero del nodo iniziale (finale)
<b>Mat.</b>	codice del materiale assegnato all'elemento
<b>Sez.</b>	codice della sezione assegnata all'elemento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

Elem.	Note	Nodo I	Nodo J	Mat.	Sez.	Crit.	Rotaz. gradi	Svincolo I	Svincolo J	Wink V daN/cm3	Wink O daN/cm3
1	Pilas.	1	19	12	1	3					
2	Pilas.	2	22	12	1	3					
3	Pilas.	3	23	12	1	3					
4	Pilas.	4	44	12	1	3					
5	Pilas.	5	45	12	1	3					
6	Pilas.	6	46	12	1	3					
7	Pilas.	7	47	12	1	3					
8	Pilas.	8	48	12	1	3					
9	Pilas.	9	77	12	1	3					
10	Pilas.	10	78	12	1	3					
11	Pilas.	11	79	12	1	3					
12	Pilas.	12	80	12	1	3					
13	Pilas.	13	92	12	1	3					
14	Pilas.	14	93	12	1	3					
15	Pilas.	15	110	12	1	3					
16	Pilas.	16	111	12	1	3					
17	Pilas.	17	112	12	1	3					
18	Pilas.	18	113	12	1	3					
19	Trave	19	20	12	4	3					
20	Trave	20	21	12	4	3					
21	Trave	21	22	12	4	3					
22	Trave	22	23	12	3	3					
23	Trave	19	24	12	2	3					
24	Trave	20	25	12	2	3		000111			
25	Trave	21	26	12	2	3		000111			
26	Trave	22	27	12	2	3					
27	Trave	23	28	12	2	3					
28	Trave	24	25	12	5	3		000111	000011		
29	Trave	25	26	12	5	3		000111	000011		
30	Trave	26	27	12	5	3		000111	000011		
31	Trave	27	28	12	5	3		000111	000011		
32	Trave	24	29	12	2	3					
33	Trave	25	30	12	2	3					
34	Trave	26	31	12	2	3					
35	Trave	27	32	12	2	3					
36	Trave	28	33	12	2	3					
37	Trave	29	30	12	5	3		000111	000011		
38	Trave	30	31	12	5	3		000111	000011		
39	Trave	31	32	12	5	3		000111	000011		
40	Trave	32	33	12	5	3		000111	000011		
41	Trave	29	34	12	2	3					
42	Trave	30	35	12	2	3					
43	Trave	31	36	12	2	3					
44	Trave	32	37	12	2	3					
45	Trave	33	38	12	2	3					
46	Trave	34	35	12	5	3		000111	000011		
47	Trave	35	36	12	5	3		000111	000011		
48	Trave	36	37	12	5	3		000111	000011		
49	Trave	37	38	12	5	3		000111	000011		
50	Trave	34	39	12	2	3					
51	Trave	35	40	12	2	3					
52	Trave	36	41	12	2	3					
53	Trave	37	42	12	2	3					
54	Trave	38	43	12	2	3					
55	Trave	39	40	12	5	3		000111	000011		
56	Trave	40	41	12	5	3		000111	000011		
57	Trave	41	42	12	5	3		000111	000011		
58	Trave	42	43	12	5	3		000111	000011		
59	Trave	39	44	12	2	3					
60	Trave	40	45	12	2	3					
61	Trave	41	46	12	2	3					
62	Trave	42	47	12	2	3					
63	Trave	43	48	12	2	3					
64	Trave	44	45	12	3	3					
65	Trave	45	46	12	3	3					
66	Trave	46	47	12	3	3					
67	Trave	47	48	12	3	3					
68	Trave	44	49	12	2	3					
69	Trave	45	50	12	2	3					
70	Trave	46	51	12	2	3					
71	Trave	47	52	12	2	3					
72	Trave	49	50	12	5	3		000111	000011		
73	Trave	50	51	12	5	3		000111	000011		

74	Trave	51	52	12	5	3	000111	000011
75	Trave	49	53	12	2	3		
76	Trave	50	54	12	2	3		
77	Trave	51	55	12	2	3		
78	Trave	52	56	12	2	3		
79	Trave	53	54	12	5	3	000111	000011
80	Trave	54	55	12	5	3	000111	000011
81	Trave	55	56	12	5	3	000111	000011
82	Trave	53	57	12	2	3		
83	Trave	54	58	12	2	3		
84	Trave	55	59	12	2	3		
85	Trave	56	60	12	2	3		
86	Trave	57	58	12	5	3	000111	000011
87	Trave	58	59	12	5	3	000111	000011
88	Trave	59	60	12	5	3	000111	000011
89	Trave	57	61	12	2	3		
90	Trave	58	62	12	2	3		
91	Trave	59	63	12	2	3		
92	Trave	60	64	12	2	3		
93	Trave	61	62	12	5	3	000111	000011
94	Trave	62	63	12	5	3	000111	000011
95	Trave	63	64	12	5	3	000111	000011
96	Trave	61	65	12	2	3		
97	Trave	62	66	12	2	3		
98	Trave	63	67	12	2	3		
99	Trave	64	68	12	2	3		
100	Trave	65	66	12	5	3	000111	000011
101	Trave	66	67	12	5	3	000111	000011
102	Trave	67	68	12	5	3	000111	000011
103	Trave	65	69	12	2	3		
104	Trave	66	70	12	2	3		
105	Trave	67	71	12	2	3		
106	Trave	68	72	12	2	3		
107	Trave	69	70	12	5	3	000111	000011
108	Trave	70	71	12	5	3	000111	000011
109	Trave	71	72	12	5	3	000111	000011
110	Trave	69	73	12	2	3		
111	Trave	70	74	12	2	3		
112	Trave	71	75	12	2	3		
113	Trave	72	76	12	2	3		
114	Trave	73	74	12	5	3	000111	000011
115	Trave	74	75	12	5	3	000111	000011
116	Trave	75	76	12	5	3	000111	000011
117	Trave	73	77	12	2	3		
118	Trave	74	78	12	2	3		
119	Trave	75	79	12	2	3		
120	Trave	76	80	12	2	3		
121	Trave	77	78	12	3	3		
122	Trave	78	79	12	3	3		
123	Trave	79	80	12	3	3		
124	Trave	77	81	12	2	3		
125	Trave	78	82	12	2	3		
126	Trave	79	83	12	2	3		
127	Trave	80	84	12	2	3		
128	Trave	81	82	12	5	3	000111	000011
129	Trave	82	83	12	5	3	000111	000011
130	Trave	83	84	12	5	3	000111	000011
131	Trave	81	85	12	2	3		
132	Trave	82	86	12	2	3		
133	Trave	83	87	12	2	3		
134	Trave	84	88	12	2	3		
135	Trave	85	86	12	5	3	000111	000011
136	Trave	86	87	12	5	3	000111	000011
137	Trave	87	88	12	5	3	000111	000011
138	Trave	85	89	12	2	3		
139	Trave	86	90	12	2	3		
140	Trave	87	91	12	2	3		
141	Trave	88	92	12	2	3		
142	Trave	89	90	12	5	3	000111	000011
143	Trave	90	91	12	5	3	000111	000011
144	Trave	91	92	12	5	3	000111	000011
145	Trave	92	93	12	3	3		
146	Trave	89	94	12	2	3		
147	Trave	90	95	12	2	3		
148	Trave	91	96	12	2	3		
149	Trave	92	97	12	2	3		
150	Trave	94	95	12	5	3	000111	000011

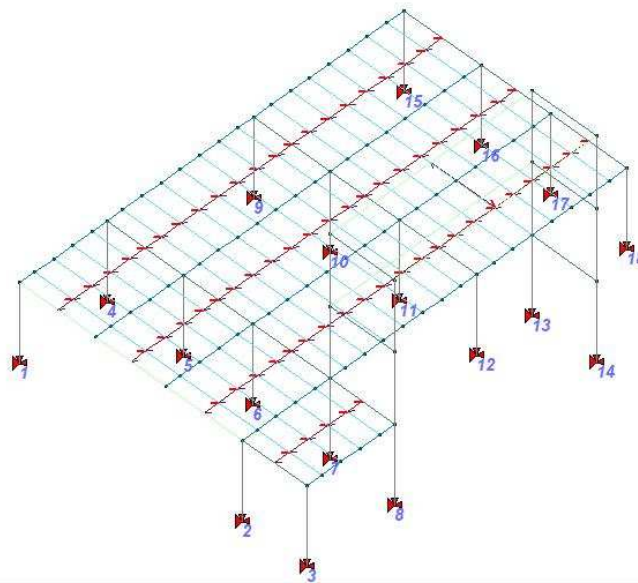


151	Trave	95	96	12	5	3	000111	000011
152	Trave	96	97	12	5	3	000111	000011
153	Trave	94	98	12	2	3		
154	Trave	95	99	12	2	3		
155	Trave	96	100	12	2	3		
156	Trave	97	101	12	2	3		
157	Trave	98	99	12	5	3	000111	000011
158	Trave	99	100	12	5	3	000111	000011
159	Trave	100	101	12	5	3	000111	000011
160	Trave	98	102	12	2	3		
161	Trave	99	103	12	2	3		
162	Trave	100	104	12	2	3		
163	Trave	101	105	12	2	3		
164	Trave	102	103	12	5	3	000111	000011
165	Trave	103	104	12	5	3	000111	000011
166	Trave	104	105	12	5	3	000111	000011
167	Trave	102	106	12	2	3		
168	Trave	103	107	12	2	3		
169	Trave	104	108	12	2	3		
170	Trave	105	109	12	2	3		
171	Trave	106	107	12	5	3	000111	000011
172	Trave	107	108	12	5	3	000111	000011
173	Trave	108	109	12	5	3	000111	000011
174	Trave	106	110	12	2	3		
175	Trave	107	111	12	2	3		
176	Trave	108	112	12	2	3		
177	Trave	109	113	12	2	3		
178	Trave	110	111	12	3	3		
179	Trave	111	112	12	3	3		
180	Trave	112	113	12	3	3		
181	Pilas.	47	114	12	1	3		
182	Pilas.	48	115	12	1	3		
183	Pilas.	92	116	12	1	3		
184	Pilas.	93	117	12	1	3		
185	Trave	114	115	12	3	3		
186	Trave	114	116	12	4	3		
187	Trave	116	117	12	3	3		
188	Pilas.	114	118	12	1	3		
189	Pilas.	115	119	12	1	3		
190	Pilas.	116	120	12	1	3		
191	Pilas.	117	121	12	1	3		
192	Trave	118	119	12	3	3		
193	Trave	118	120	12	4	3		
194	Trave	119	121	12	4	3		
195	Trave	120	121	12	3	3		



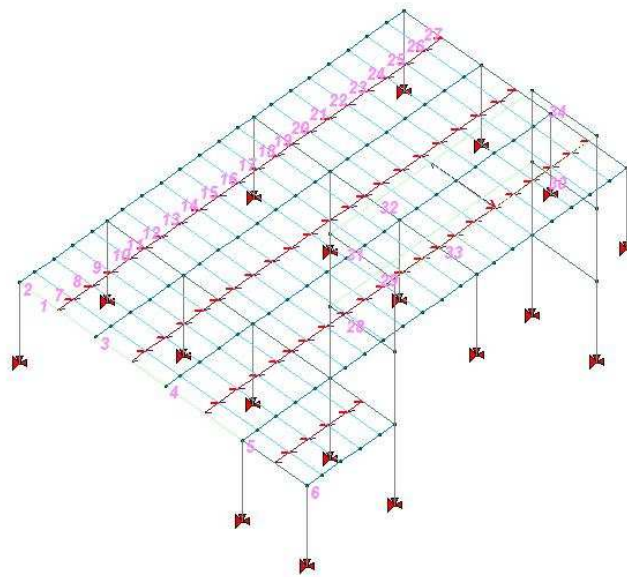
4855D-US3-B

15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2



4855D-US3-B

15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2\_PILASTRATE



# MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

## LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

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>Variab.</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)

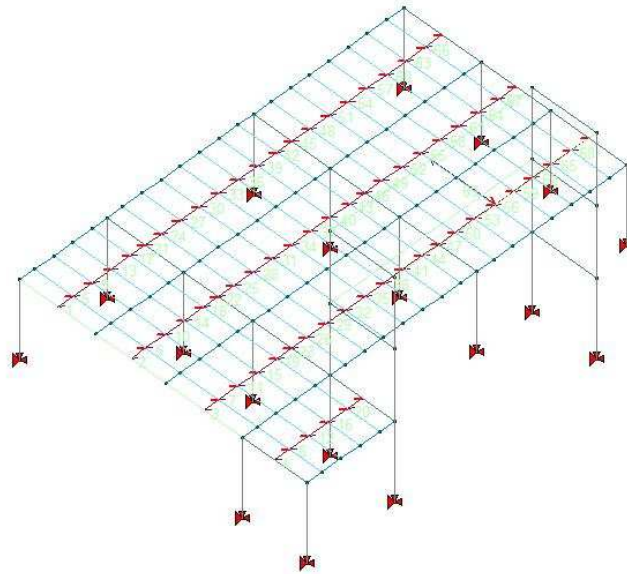
In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

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

ID Arch.	Tipo	G1k	G2k	Qk	Fatt. A	s sis.	Psi 0	Psi 1	Psi 2	Psi S 2	Fatt. Fi
1	Neve	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	1.00
2	Neve	5.00e-03		1.20e-02		1.00	0.50	0.20	0.0	0.0	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	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	19	20	25	24	
2	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	20	21	26	25	
3	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	21	22	27	26	
4	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	22	23	28	27	
5	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	24	25	30	29	
6	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	25	26	31	30	
7	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	26	27	32	31	
8	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	27	28	33	32	
9	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	29	30	35	34	
10	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	30	31	36	35	
11	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	31	32	37	36	
12	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	32	33	38	37	

13	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	34	35	40	39
14	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	35	36	41	40
15	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	36	37	42	41
16	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	37	38	43	42
17	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	39	40	45	44
18	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	40	41	46	45
19	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	41	42	47	46
20	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	42	43	48	47
21	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	44	45	50	49
22	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	45	46	51	50
23	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	46	47	52	51
24	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	49	50	54	53
25	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	50	51	55	54
26	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	51	52	56	55
27	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	53	54	58	57
28	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	54	55	59	58
29	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	55	56	60	59
30	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	57	58	62	61
31	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	58	59	63	62
32	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	59	60	64	63
33	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	61	62	66	65
34	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	62	63	67	66
35	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	63	64	68	67
36	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	65	66	70	69
37	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	66	67	71	70
38	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	67	68	72	71
39	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	69	70	74	73
40	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	70	71	75	74
41	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	71	72	76	75
42	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	73	74	78	77
43	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	74	75	79	78
44	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	75	76	80	79
45	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	77	78	82	81
46	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	78	79	83	82
47	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	79	80	84	83
48	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	81	82	86	85
49	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	82	83	87	86
50	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	83	84	88	87
51	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	85	86	90	89
52	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	86	87	91	90
53	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	87	88	92	91
54	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	89	90	95	94
55	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	90	91	96	95
56	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	91	92	97	96
57	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	94	95	99	98
58	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	95	96	100	99
59	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	96	97	101	100
60	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	98	99	103	102
61	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	99	100	104	103
62	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	100	101	105	104
63	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	102	103	107	106
64	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	103	104	108	107
65	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	104	105	109	108
66	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	106	107	111	110
67	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	107	108	112	111
68	CM	1	m=3	6.5	90.0	2.50e-02	6.00e-03	4.60e-02	108	109	113	112
69	SM	2	m=3	1.0	0.0	5.00e-03		1.20e-02	120	118	119	121



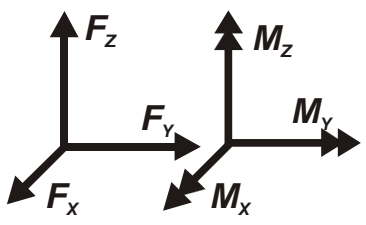
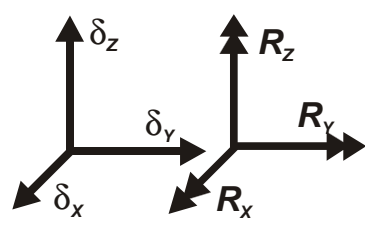
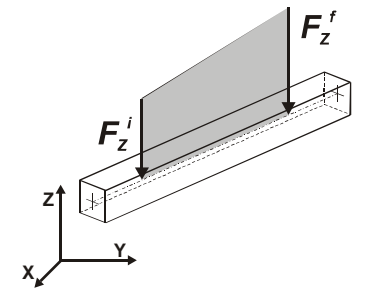
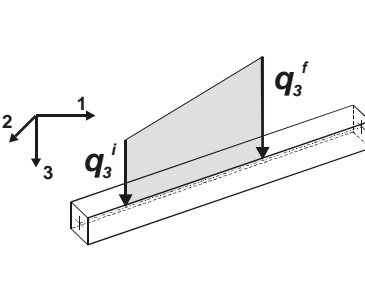
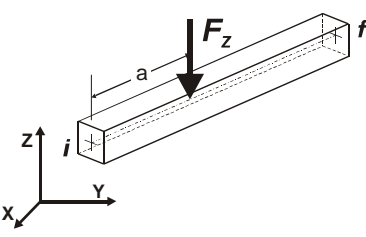
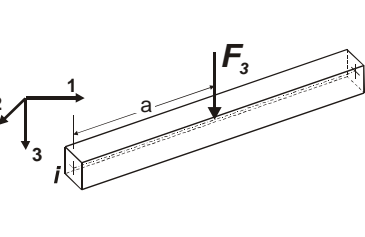
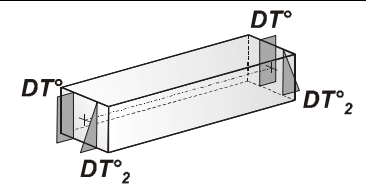
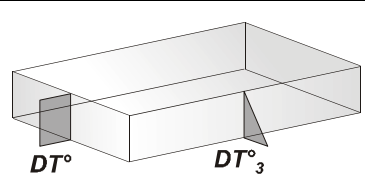
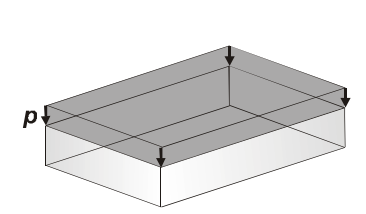
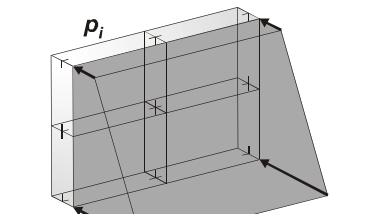


# MODELLAZIONE DELLE AZIONI

## LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

<b>1</b>	<b>carico concentrato nodale</b> 6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )
<b>2</b>	<b>spostamento nodale impresso</b> 6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )
<b>3</b>	<b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)
<b>4</b>	<b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico) 7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)
<b>5</b>	<b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)
<b>6</b>	<b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b> 7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)
<b>7</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b> 7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)
<b>8</b>	<b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b> 1 dato (pressione)
<b>9</b>	<b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b> 4 dati (pressione, quota, pressione, quota)
<b>10</b>	<b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b> 2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)
<b>11</b>	<b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b> 1 dato descrizione della tipologia 4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore) la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave
<b>12</b>	<b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b> 9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)

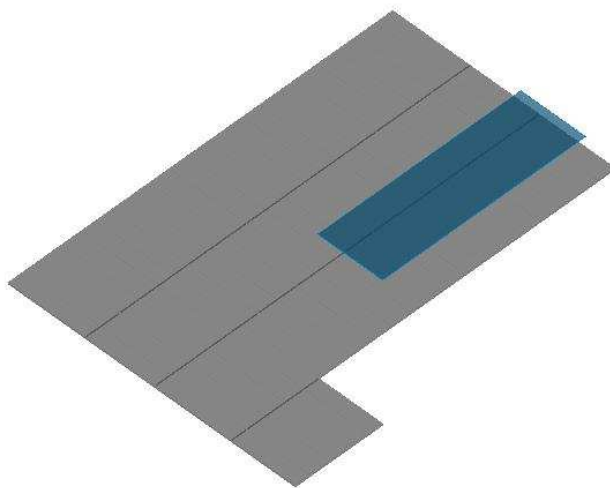
 <p>Carico concentrato nodale</p>	 <p>Spostamento impresso</p>
 <p>Carico distribuito globale</p>	 <p>Carico distribuito locale</p>
 <p>Carico concentrato globale</p>	 <p>Carico concentrato locale</p>
 <p>Carico termico 2D</p>	 <p>Carico termico 3D</p>
 <p>Carico pressione uniforme</p>	 <p>Carico pressione variabile</p>

**Tipo** carico distribuito globale su trave

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
		cm	daN/cm	daN/cm	daN/cm	daN	daN	daN
3	G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50	0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.0	-0.50	0.0	0.0	0.0
4	Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65	0.0	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85	0.0	0.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85	0.0	-0.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Qvk dir.x (laterale+)-DG:Fyi=1.70 Fyf=1.70	0.0	0.0	1.70	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.70	0.0	0.0	0.0	0.0
9	Qvk dir.x (laterale-)-DG:Fyi=-1.70 Fyf=-1.70	0.0	0.0	-1.70	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-1.70	0.0	0.0	0.0	0.0

Id	Tipo	Pos.	fx	fy	fz	mx	my	mz
10	Qvk dir.x (pilastr+)-DG:Fxi=0.40 Fxf=0.40	0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Qvk dir.x (pilastr-)-DG:Fxi=-0.40 Fxf=-0.40	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	Qvk dir.x (travi+)-DG:Fxi=0.65 Fxf=0.65	0.0	0.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	Qvk dir.x (travi-)-DG:Fxi=-0.65 Fxf=-0.65	0.0	-0.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-0.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	Qvk dir.y (sopravento+)-DG:Fyi=1.65 Fyf=1.65	0.0	0.0	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0
15	Qvk dir.y (sopravento-)-DG:Fyi=-1.65 Fyf=-1.65	0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-1.65	0.0	0.0	0.0	0.0
16	Qvk dir.y (sottovento+)-DG:Fyi=0.80 Fyf=0.80	0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
17	Qvk dir.y (sottovento-)-DG:Fyi=-0.80 Fyf=-0.80	0.0	0.0	-0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.80	0.0	0.0	0.0	0.0
18	Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60	0.0	1.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	1.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60	0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	-1.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	Qvk dir.y (pilastro+)-DG:Fyi=0.40 Fyf=0.40	0.0	0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
21	Qvk dir.y (pilastro-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40	0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
22	Qvk dir.y (trave+)-DG:Fyi=0.40 Fyf=0.40	0.0	0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
23	Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40	0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0
		0.0	0.0	-0.40	0.0	0.0	0.0	0.0

MODELLO



4855D-US3-B

21\_CAR\_CARICHI\_SOLAI

# SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

## LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

	<b>Sigla</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
<b>1</b>	<b>Ggk</b>	A	caso di carico comprensivo del peso proprio struttura
<b>2</b>	<b>Gk</b>	NA	caso di carico con azioni permanenti
<b>3</b>	<b>Qk</b>	NA	caso di carico con azioni variabili
<b>4</b>	<b>Gsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture
<b>5</b>	<b>Qsk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai
<b>6</b>	<b>Qnk</b>	A	caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture
<b>7</b>	<b>Qtk</b>	SA	caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura
<b>8</b>	<b>Qvk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura
<b>9</b>	<b>Esk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi statica equivalente
<b>10</b>	<b>Edk</b>	SA	caso di carico sismico con analisi dinamica
<b>11</b>	<b>Etk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica
<b>12</b>	<b>Pk</b>	NA	caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

*Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).*

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
1	Ggk	CDC=Ggk (peso proprio della struttura)	
2	Gk	CDC=G2k massa sismica pannelli)	Azioni applicate:
3	Gsk	CDC=G1sk (permanente solai-coperture)	
4	Gsk	CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)	
5	Qnk	CDC=Qnk (carico da neve)	
6	Gk	CDC=G1ck (permanente copertura)	Azioni applicate:
7	Gk	CDC=G2ck (permanente copertura n.c.d.)	Azioni applicate:

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 :da 19 a 23 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 27 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 32 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 36 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 41 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 45 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 50 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 54 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 59 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 63 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 67 a 68 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 71 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 75 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 78 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 82 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 85 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 89 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 92 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 96 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 99 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 103 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 106 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 110 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 113 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 117 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 120 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 124 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 127 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 131 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 134 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 138 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 141 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 145 a 146 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 149 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 153 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 156 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 160 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 163 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 167 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 170 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 174 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 177 a 180 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 :da 192 a 193 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
			D2 : 195 Azione : G2ck (veletta)-DG:Fzi=-0.50 Fzf=-0.50
8	Qk	CDC=Qck (carico da neve copertura)	Azioni applicate:
9	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento dir.+x)	Azioni applicate:
			D2 :da 19 a 22 Azione : Qvk dir.x (laterale-)-DG:Fyi=-1.70 Fyf=-1.70
			D2 : 23 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 27 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 32 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 36 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 41 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 45 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 50 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 54 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 59 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 63 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 67 Azione : Qvk dir.x (laterale+)-DG:Fyi=1.70 Fyf=1.70
			D2 : 68 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 71 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 75 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 78 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 82 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 85 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 89 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 92 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 96 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 99 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 103 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 106 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 110 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 113 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 117 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 120 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85

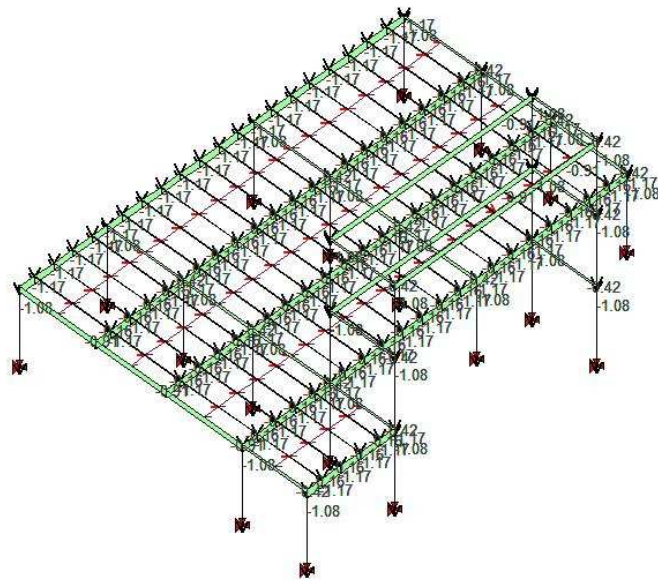
CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 124 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 127 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 131 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 134 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 138 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 141 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 146 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 149 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 153 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 156 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 160 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 163 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 167 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 170 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 : 174 Azione : Qvk dir.x (sopravento+)-DG:Fxi=1.65 Fxf=1.65
			D2 : 177 Azione : Qvk dir.x (sottovento+)-DG:Fxi=0.85 Fxf=0.85
			D2 :da 178 a 180 Azione : Qvk dir.x (laterale+)-DG:Fyi=1.70 Fyf=1.70
			D2 :da 181 a 184 Azione : Qvk dir.x (pilastri+)-DG:Fxi=0.40 Fxf=0.40
			D2 : 186 Azione : Qvk dir.x (travi+)-DG:Fxi=0.65 Fxf=0.65
			D2 :da 188 a 191 Azione : Qvk dir.x (pilastri+)-DG:Fxi=0.40 Fxf=0.40
			D2 :da 193 a 194 Azione : Qvk dir.x (travi+)-DG:Fxi=0.65 Fxf=0.65
10	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento dir.-x)	Azioni applicate:
			D2 :da 19 a 22 Azione : Qvk dir.x (laterale-)-DG:Fyi=-1.70 Fyf=-1.70
			D2 : 23 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 27 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 32 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 36 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 41 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 45 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 50 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 54 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 59 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 63 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 67 Azione : Qvk dir.x (laterale+)-DG:Fyi=1.70 Fyf=1.70
			D2 : 68 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 71 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 75 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 78 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 82 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 85 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 89 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 92 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 96 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 99 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 103 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 106 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 110 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 113 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 117 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 120 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 124 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 127 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 131 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 134 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 138 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 141 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 146 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 149 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 153 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 156 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 160 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 163 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 167 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 170 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 : 174 Azione : Qvk dir.x (sottovento-)-DG:Fxi=-0.85 Fxf=-0.85
			D2 : 177 Azione : Qvk dir.x (sopravento-)-DG:Fxi=-1.65 Fxf=-1.65
			D2 :da 178 a 180 Azione : Qvk dir.x (laterale+)-DG:Fyi=1.70 Fyf=1.70
			D2 :da 181 a 184 Azione : Qvk dir.x (pilastri-)-DG:Fxi=-0.40 Fxf=-0.40
			D2 : 186 Azione : Qvk dir.x (travi-)-DG:Fxi=-0.65 Fxf=-0.65
			D2 :da 188 a 191 Azione : Qvk dir.x (pilastri-)-DG:Fxi=-0.40 Fxf=-0.40
			D2 :da 193 a 194 Azione : Qvk dir.x (travi-)-DG:Fxi=-0.65 Fxf=-0.65
11	Qvk	CDC=Qvk (carico da vento dir.+y)	Azioni applicate:
			D2 :da 19 a 22 Azione : Qvk dir.y (sopravento+)-DG:Fyi=1.65 Fyf=1.65
			D2 : 23 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60

[illegible]

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			D2 : 106 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 110 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 113 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 117 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 120 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 124 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 127 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 131 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 134 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 138 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 141 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 145 Azione : Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 : 146 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 149 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 153 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 156 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 160 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 163 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 167 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 170 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 : 174 Azione : Qvk dir.y (laterale-)-DG:Fxi=-1.60 Fxf=-1.60
			D2 : 177 Azione : Qvk dir.y (laterale+)-DG:Fxi=1.60 Fxf=1.60
			D2 :da 178 a 180 Azione : Qvk dir.y (sopravento-)-DG:Fyi=-1.65 Fyf=-1.65
			D2 :da 181 a 184 Azione : Qvk dir.y (pilastro-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 : 185 Azione : Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 : 187 Azione : Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 :da 188 a 191 Azione : Qvk dir.y (pilastro-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 : 192 Azione : Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
			D2 : 195 Azione : Qvk dir.y (trave-)-DG:Fyi=-0.40 Fyf=-0.40
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +)	partecipazione:1.00 per 1 CDC=Ggk (peso proprio della struttura)
			partecipazione:1.00 per 2 CDC=G2k (massa sismica pannelli)
			partecipazione:1.00 per 3 CDC=G1sk (permanente solai-coperture)
			partecipazione:1.00 per 4 CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)
			partecipazione:1.00 per 5 CDC=Qnk (carico da neve)
			partecipazione:1.00 per 6 CDC=G1ck (permanente copertura)
			partecipazione:1.00 per 7 CDC=G2ck (permanente copertura n.c.d.)
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
21	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
22	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	come precedente CDC sismico
23	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	come precedente CDC sismico
24	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	come precedente CDC sismico



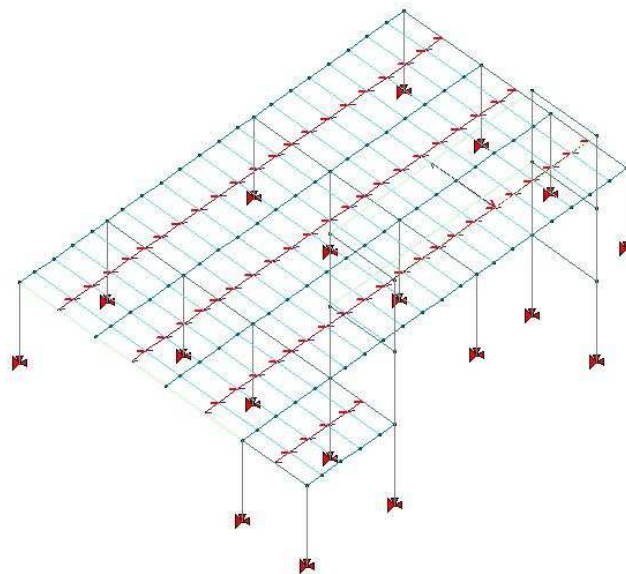
CARICHI 001) CDC=Ggk (peso proprio della struttura)



4855D-US3-B

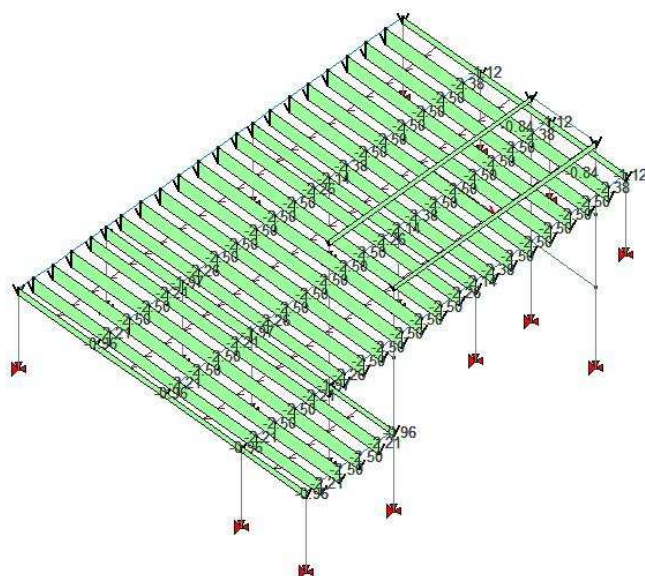
22\_CDC\_001\_CDC=Ggk (peso proprio della struttura)

CARICHI 002) CDC=G2k massa sismica pannelli)



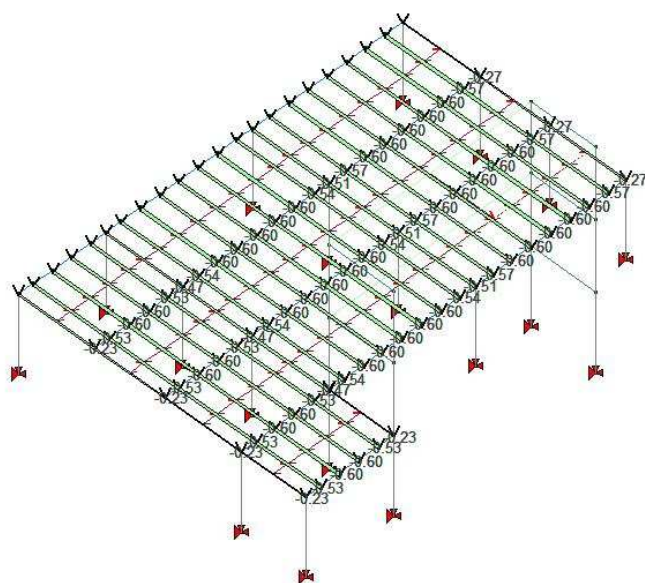
4855D-US3-B

22\_CDC\_002\_CDC=G2k massa sismica pannelli)



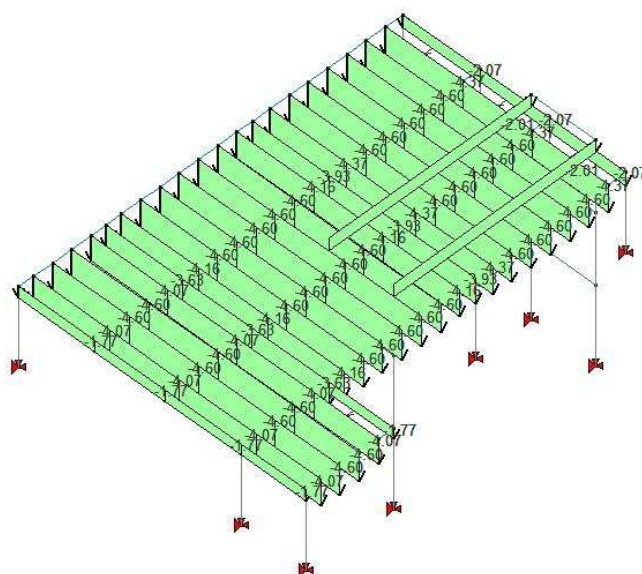
4855D-US3-B

22\_CDC\_003\_CDC=G1sk (permanente solai-coperture)



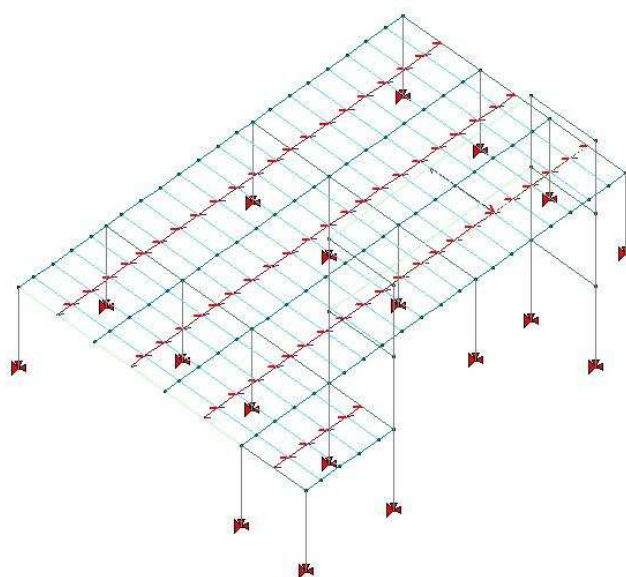
4855D-US3-B

22\_CDC\_004\_CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.)



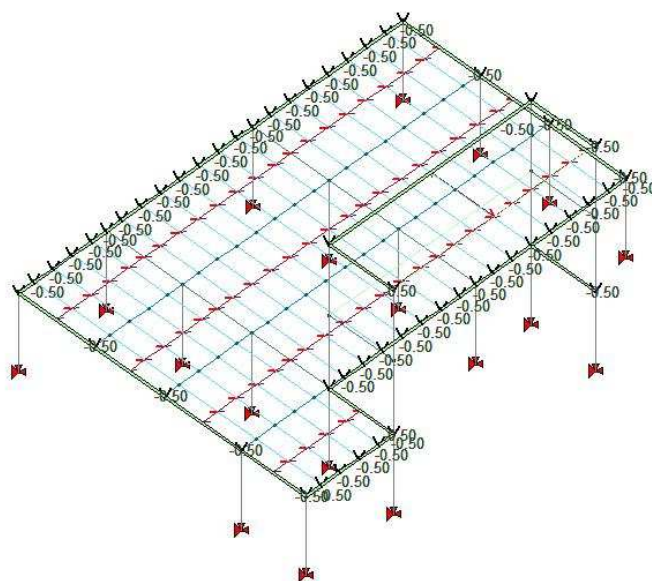
4855D-US3-B

22\_CDC\_005\_CDC=Qnk (carico da neve)

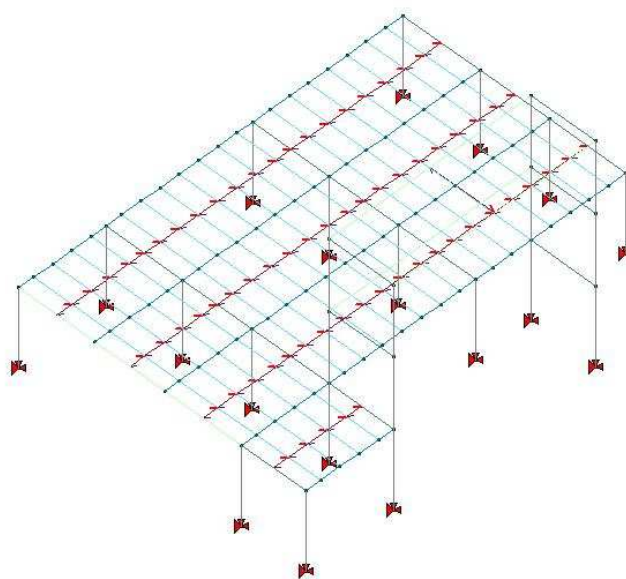


4855D-US3-B

22\_CDC\_006\_CDC=G1ck (permanente copertura)

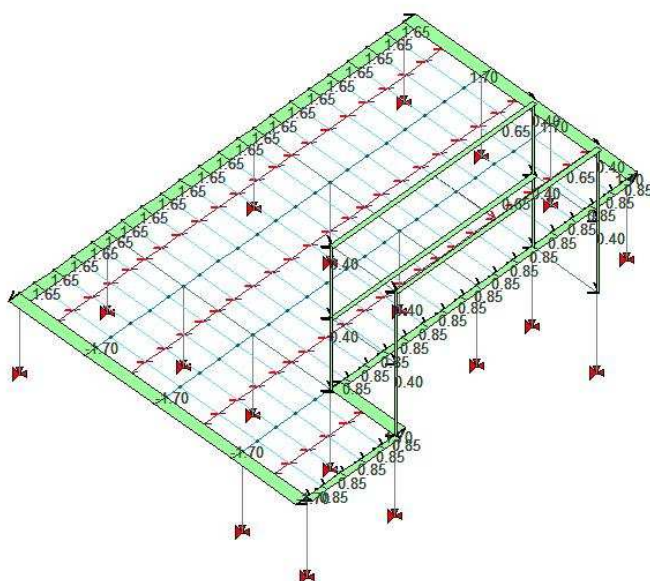


22\_CDC\_007\_CDC=G2ck (permanente copertura n.c.d.)

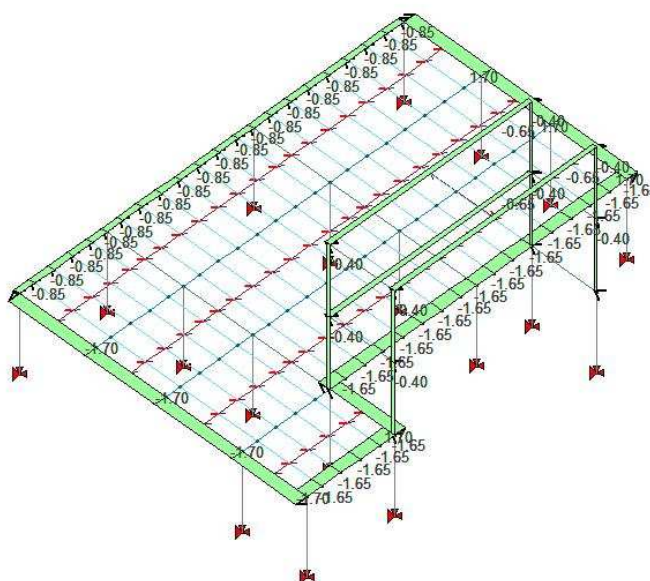


22\_CDC\_008\_CDC=Qck (carico da neve copertura)

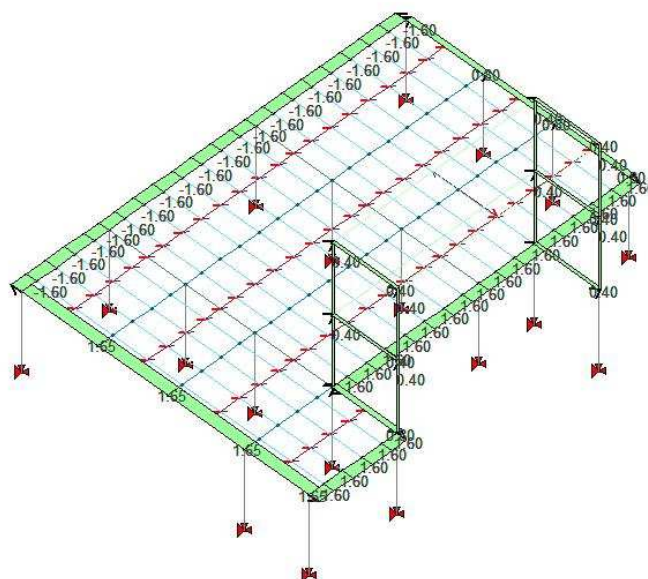




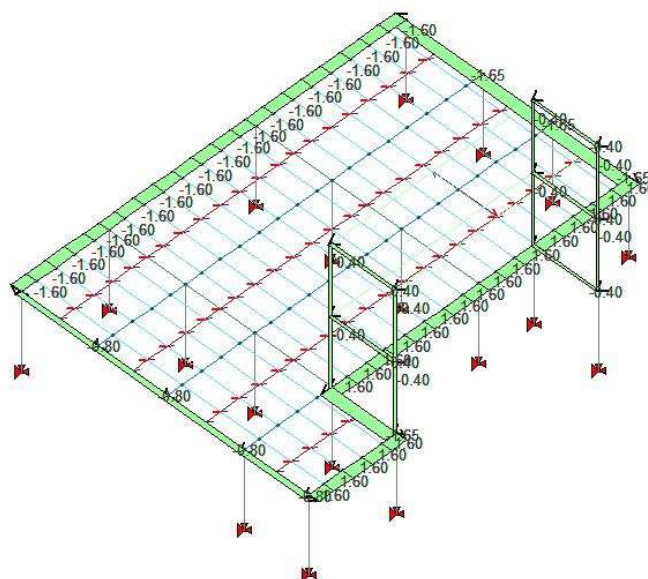
22\_CDC\_009\_CDC=Qvk (carico da vento dir.+x)



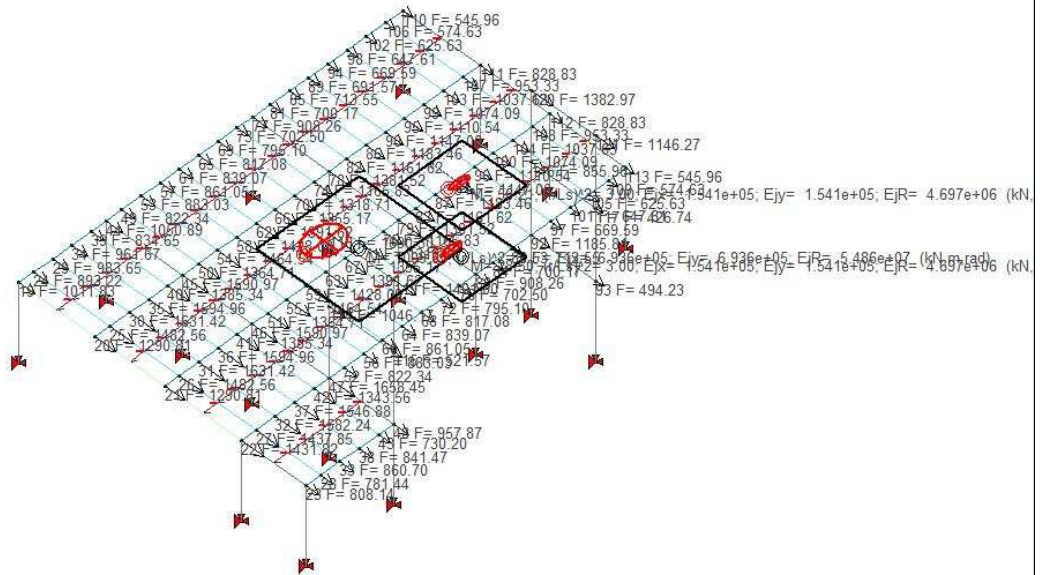
22\_CDC\_010\_CDC=Qvk (carico da vento dir.-x)



22\_CDC\_011\_CDC=Qvk (carico da vento dir.+y)

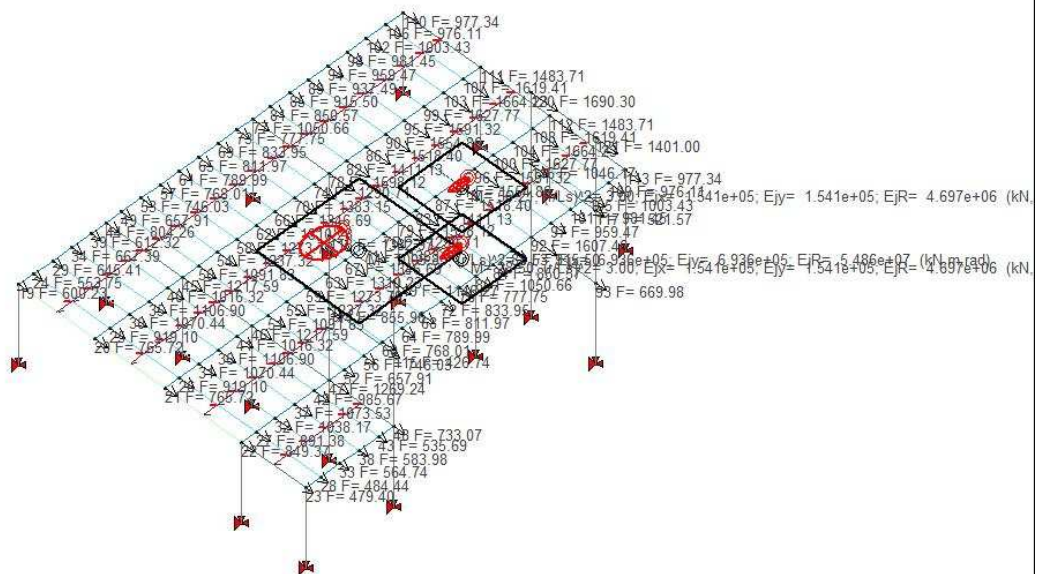


22\_CDC\_012\_CDC=Qvk (carico da vento dir.-y)



4855D-US3-B

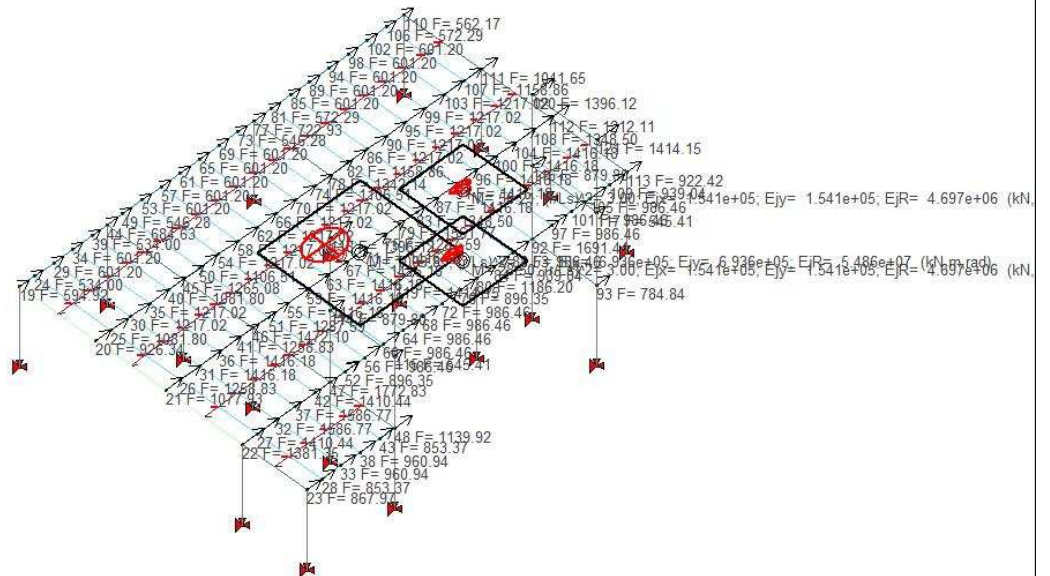
22\_CDC\_013\_CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +)



4855D-US3-B

22\_CDC\_014\_CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. -)

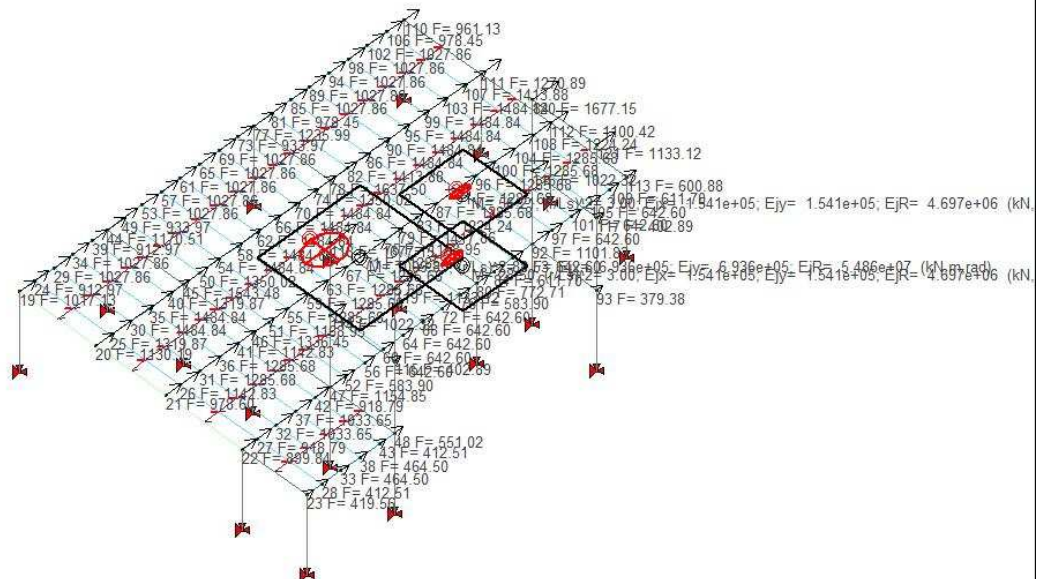
CARICHI 015) CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)



4855D-US3-B

22\_CDC\_015\_CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)

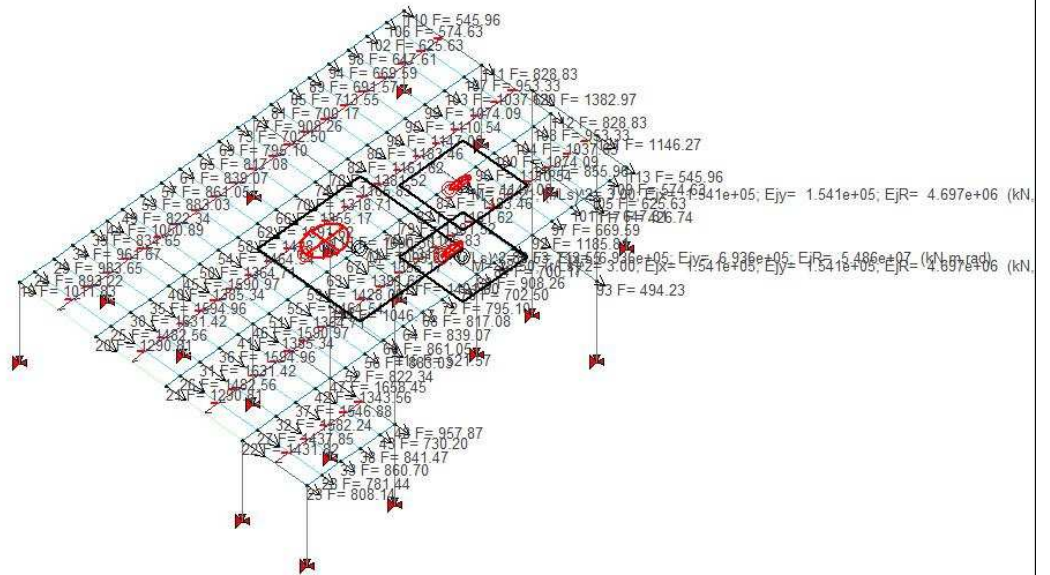
CARICHI 016) CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -)



4855D-US3-B

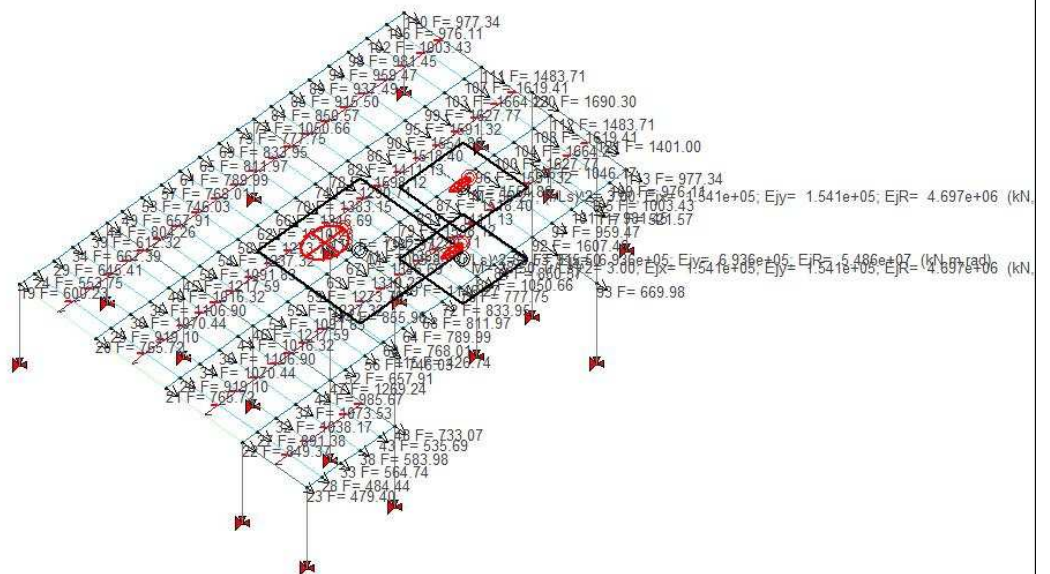
22 CDC 016 CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -)





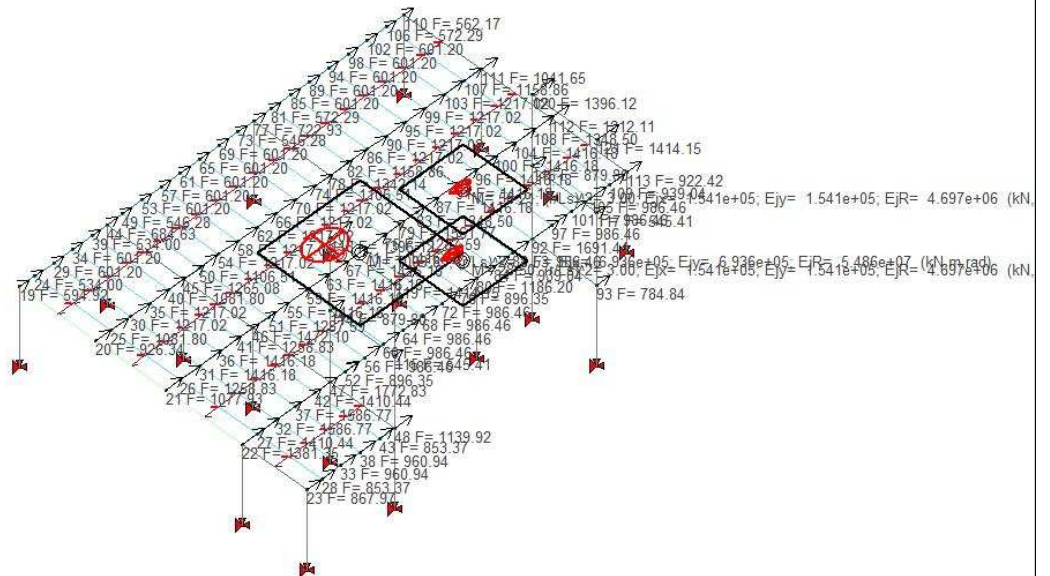
4855D-US3-B

22\_CDC\_017\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)



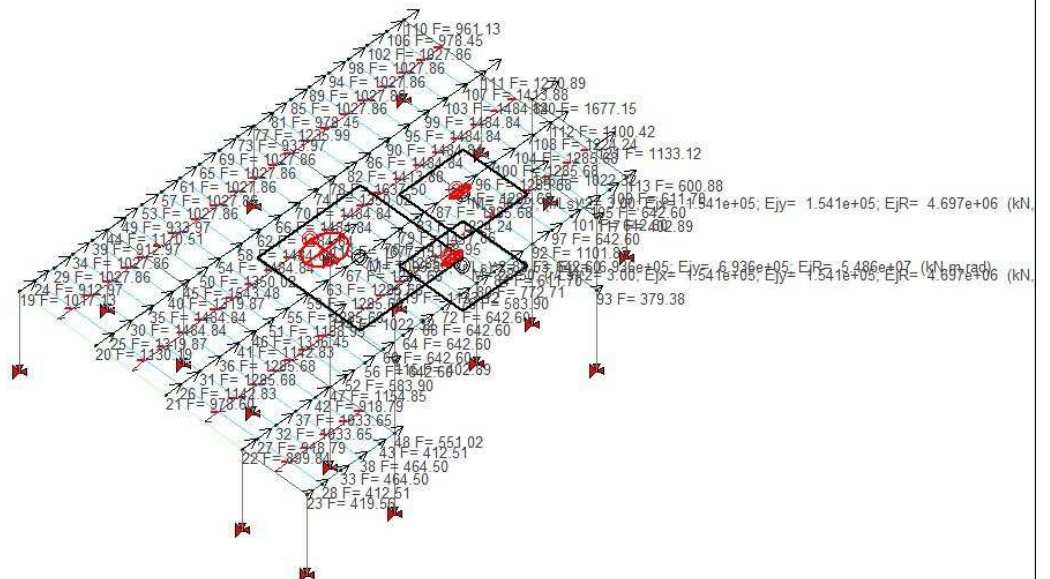
4855D-US3-B

22\_CDC\_018\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)



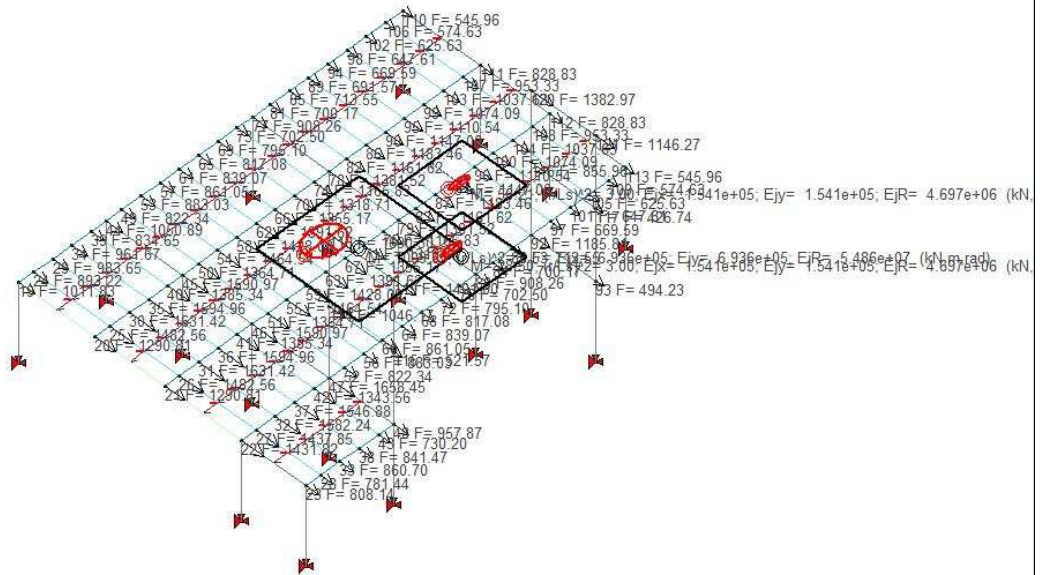
4855D-US3-B

22\_CDC\_019\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)



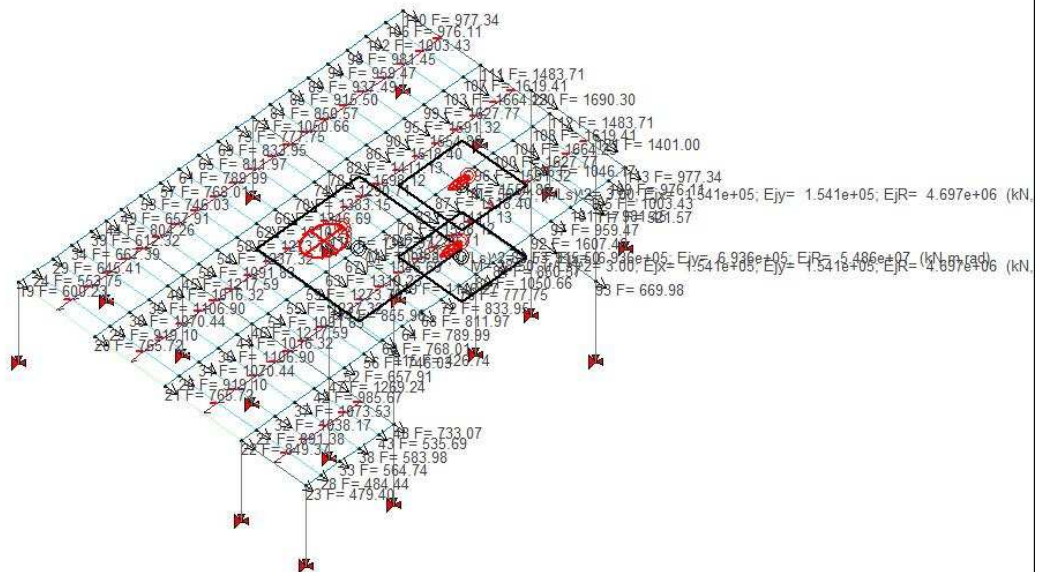
4855D-US3-B

22\_CDC\_020\_CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)



4855D-US3-B

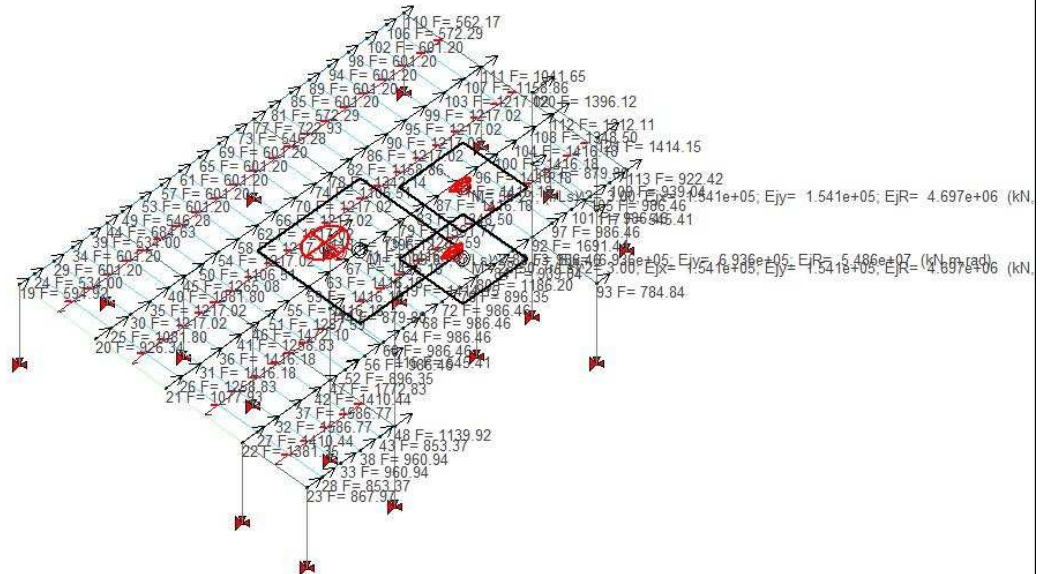
22\_CDC\_021\_CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)



4855D-US3-B

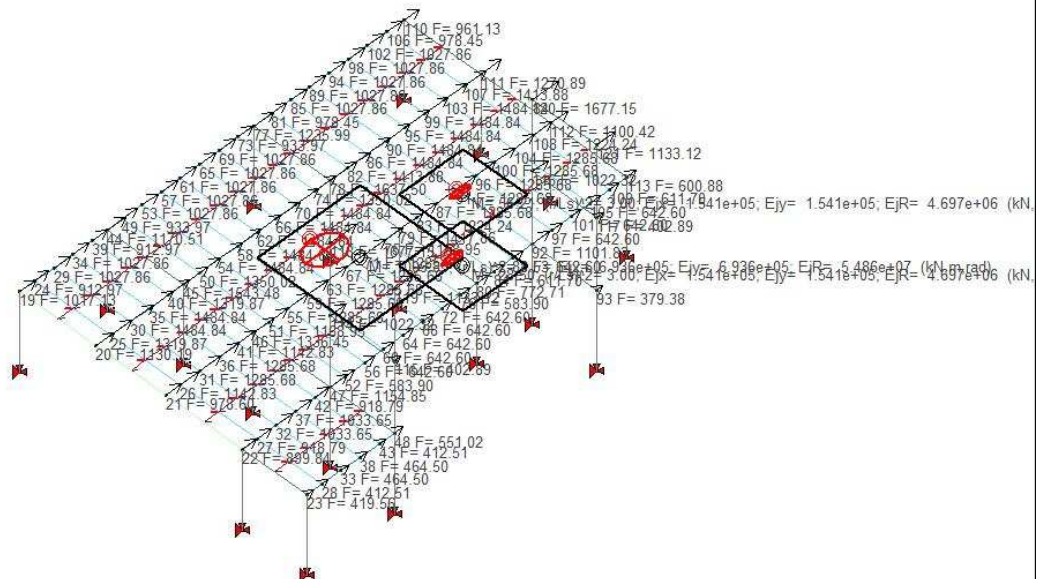
22\_CDC\_022\_CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)





4855D-US3-B

22\_CDC\_023\_CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)



4855D-US3-B

22\_CDC\_024\_CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)

# DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

## LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI 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

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

### Combinazione caratteristica (rara) SLE

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

### Combinazione frequente SLE

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

### Combinazione quasi permanente SLE

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

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

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

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

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

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

Destinazione d'uso/azione	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Categoria A residenziali	0,70	0,50	0,30
Categoria B uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C ambienti suscettibili di affollamento	0,70	0,70	0,60
Categoria D ambienti ad uso commerciale	0,70	0,70	0,60
Categoria E biblioteche, archivi, magazzini,...	1,00	0,90	0,80
Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30\text{kN}$ )	0,70	0,70	0,60
Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30\text{kN}$ )	0,70	0,50	0,30
Categoria H Coperture	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve a quota $\leq 1000\text{ m}$	0,50	0,20	0,00
Neve a quota $> 1000\text{ m}$	0,70	0,50	0,20
Variazioni Termiche	0,60	0,50	0,00

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

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

NTC 2018 Tabella 2.6.I

	Coefficiente	<b>EQU</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>
	$\gamma_f$			

<i>Carichi permanenti</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,1	1,3	1,0
<i>Carichi permanenti non strutturali</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
(Non compiutamente definiti)	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3
<i>Carichi variabili</i>	<i>Favorevoli</i>	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	<i>Sfavorevoli</i>		1,5	1,5	1,3

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
1	SLU	SLU1	
2	SLU	SLU2	
3	SLU	SLU3	
4	SLU	SLU4	
5	SLU	SLU5	
6	SLU	SLU6	
7	SLU	SLU7	
8	SLU	SLU8	
9	SLU	SLU9	
10	SLU	SLU10	
11	SLU	SLU11	
12	SLU	SLU12	
13	SLU	SLU13	
14	SLU	SLV1	SI
15	SLU	SLV2	SI
16	SLU	SLV3	SI
17	SLU	SLV4	SI
18	SLU	SLV5	SI
19	SLU	SLV6	SI
20	SLU	SLV7	SI
21	SLU	SLV8	SI
22	SLU	SLV9	SI
23	SLU	SLV10	SI
24	SLU	SLV11	SI
25	SLU	SLV12	SI
26	SLU	SLV13	SI
27	SLU	SLV14	SI
28	SLU	SLV15	SI
29	SLU	SLV16	SI
30	SLU	SLV17	SI
31	SLU	SLV18	SI
32	SLU	SLV19	SI
33	SLU	SLV20	SI
34	SLU	SLV21	SI
35	SLU	SLV22	SI
36	SLU	SLV23	SI
37	SLU	SLV24	SI
38	SLU	SLV25	SI
39	SLU	SLV26	SI
40	SLU	SLV27	SI
41	SLU	SLV28	SI
42	SLU	SLV29	SI
43	SLU	SLV30	SI
44	SLU	SLV31	SI
45	SLU	SLV32	SI
46	SLE(sis)	SLD1	SI
47	SLE(sis)	SLD2	SI
48	SLE(sis)	SLD3	SI
49	SLE(sis)	SLD4	SI
50	SLE(sis)	SLD5	SI
51	SLE(sis)	SLD6	SI
52	SLE(sis)	SLD7	SI
53	SLE(sis)	SLD8	SI
54	SLE(sis)	SLD9	SI
55	SLE(sis)	SLD10	SI
56	SLE(sis)	SLD11	SI
57	SLE(sis)	SLD12	SI
58	SLE(sis)	SLD13	SI

Cmb	Tipo	Sigla Id	effetto P-delta
59	SLE(sis)	SLD14	SI
60	SLE(sis)	SLD15	SI
61	SLE(sis)	SLD16	SI
62	SLE(sis)	SLD17	SI
63	SLE(sis)	SLD18	SI
64	SLE(sis)	SLD19	SI
65	SLE(sis)	SLD20	SI
66	SLE(sis)	SLD21	SI
67	SLE(sis)	SLD22	SI
68	SLE(sis)	SLD23	SI
69	SLE(sis)	SLD24	SI
70	SLE(sis)	SLD25	SI
71	SLE(sis)	SLD26	SI
72	SLE(sis)	SLD27	SI
73	SLE(sis)	SLD28	SI
74	SLE(sis)	SLD29	SI
75	SLE(sis)	SLD30	SI
76	SLE(sis)	SLD31	SI
77	SLE(sis)	SLD32	SI
78	SLE(sis)	SLO1	SI
79	SLE(sis)	SLO2	SI
80	SLE(sis)	SLO3	SI
81	SLE(sis)	SLO4	SI
82	SLE(sis)	SLO5	SI
83	SLE(sis)	SLO6	SI
84	SLE(sis)	SLO7	SI
85	SLE(sis)	SLO8	SI
86	SLE(sis)	SLO9	SI
87	SLE(sis)	SLO10	SI
88	SLE(sis)	SLO11	SI
89	SLE(sis)	SLO12	SI
90	SLE(sis)	SLO13	SI
91	SLE(sis)	SLO14	SI
92	SLE(sis)	SLO15	SI
93	SLE(sis)	SLO16	SI
94	SLE(sis)	SLO17	SI
95	SLE(sis)	SLO18	SI
96	SLE(sis)	SLO19	SI
97	SLE(sis)	SLO20	SI
98	SLE(sis)	SLO21	SI
99	SLE(sis)	SLO22	SI
100	SLE(sis)	SLO23	SI
101	SLE(sis)	SLO24	SI
102	SLE(sis)	SLO25	SI
103	SLE(sis)	SLO26	SI
104	SLE(sis)	SLO27	SI
105	SLE(sis)	SLO28	SI
106	SLE(sis)	SLO29	SI
107	SLE(sis)	SLO30	SI
108	SLE(sis)	SLO31	SI
109	SLE(sis)	SLO32	SI
110	SLE(r)	SLE(r)1	
111	SLE(r)	SLE(r)2	SI
112	SLE(r)	SLE(r)3	SI
113	SLE(r)	SLE(r)4	SI
114	SLE(r)	SLE(r)5	SI
115	SLE(r)	SLE(r)6	SI
116	SLE(r)	SLE(r)7	SI
117	SLE(r)	SLE(r)8	SI
118	SLE(r)	SLE(r)9	SI
119	SLE(r)	SLE(r)10	SI
120	SLE(r)	SLE(r)11	SI
121	SLE(r)	SLE(r)12	SI
122	SLE(r)	SLE(r)13	SI
123	SLE(f)	SLE(f)1	
124	SLE(f)	SLE(f)2	SI
125	SLE(f)	SLE(f)3	SI
126	SLE(f)	SLE(f)4	SI
127	SLE(f)	SLE(f)5	SI
128	SLE(p)	SLE(p)	

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	0.0	1.30	1.50	1.50	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
2	1.30	0.0	1.30	1.50	0.0	1.30	1.30	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
3	1.30	0.0	1.30	1.50	0.0	1.30	1.30	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
4	1.30	0.0	1.30	1.50	0.0	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
5	1.30	0.0	1.30	1.50	0.0	1.30	1.30	0.0	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
6	1.30	0.0	1.30	1.50	1.50	1.30	1.30	1.50	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
7	1.30	0.0	1.30	1.50	1.50	1.30	1.30	1.50	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
8	1.30	0.0	1.30	1.50	1.50	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
9	1.30	0.0	1.30	1.50	1.50	1.30	1.30	1.50	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
10	1.30	0.0	1.30	1.50	0.75	1.30	1.30	0.75	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
11	1.30	0.0	1.30	1.50	0.75	1.30	1.30	0.75	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
12	1.30	0.0	1.30	1.50	0.75	1.30	1.30	0.75	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
13	1.30	0.0	1.30	1.50	0.75	1.30	1.30	0.75	0.0	0.0	0.0	1.50	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
14	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
15	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
16	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
17	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
18	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
19	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
20	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
21	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
22	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
23	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
24	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
25	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
26	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
27	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
28	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
29	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
30	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
31	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
32	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
33	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
34	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
35	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
36	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
37	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30



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...
38	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
39	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0
40	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
41	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0
42	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
43	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30
44	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
45	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30
46	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
64	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				

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...
74	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
75	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
76	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
77	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0				
78	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30	0.0				
79	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30	0.0				
80	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30	0.0				
81	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30	0.0				
82	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	-0.30				
83	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.0	0.30				
84	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	-0.30				
85	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.30				
86	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	-0.30	0.0				
87	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.30	0.0				
88	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	-0.30	0.0				
89	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.30	0.0				
90	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	-0.30				
91	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.00	0.0	0.30				
92	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	-0.30				
93	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.30				
94	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00	0.0				
95	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00	0.0				
96	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00	0.0				
97	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00	0.0				
98	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	-1.00	0.0				
99	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	1.00	0.0				
100	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	-1.00	0.0				
101	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	1.00	0.0				
102	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	-1.00				
103	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	0.0	1.00				
104	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	-1.00				
105	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	0.0	1.00				
106	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	-1.00				
107	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.30	0.0	1.00				
108	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	-1.00				
109	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30	0.0	1.00				
110	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cmb	CDC 1/15...	CDC 2/16...	CDC 3/17...	CDC 4/18...	CDC 5/19...	CDC 6/20...	CDC 7/21...	CDC 8/22...	CDC 9/23...	CDC 10/24...	CDC 11/25...	CDC 12/26...	CDC 13/27...	CDC 14/28...
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
111	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
112	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
113	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
114	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
115	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
116	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
117	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
118	1.00	0.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.60	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
119	1.00	0.0	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
120	1.00	0.0	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
121	1.00	0.0	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
122	1.00	0.0	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	0.0	0.0	0.0	1.00	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
123	1.00	0.0	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
124	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
125	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
126	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
127	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.20	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
128	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	1.00	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

# AZIONE SISMICA

## VALUTAZIONE DELL' AZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. Per punti non coincidenti con il reticolo di riferimento e periodi di ritorno non contemplati direttamente si opera come indicato nell' allegato alle NTC (rispettivamente media pesata e interpolazione).

L' azione sismica viene definita in relazione ad un periodo di riferimento  $V_r$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso (vedi tabella Parametri della struttura). Fissato il periodo di riferimento  $V_r$  e la probabilità di superamento  $P_{ver}$  associata a ciascuno degli stati limite considerati, si ottiene il periodo di ritorno  $T_r$  e i relativi parametri di pericolosità sismica (vedi tabella successiva):

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno;

Fo: 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;

Parametri della struttura					
Classe d'uso	Vita $V_n$ [anni]	Coeff. Uso	Periodo $V_r$ [anni]	Tipo di suolo	Categoria topografica
III	50.0	1.5	75.0	C	T1

Individuati su reticolo di riferimento i parametri di pericolosità sismica si valutano i parametri spettrali riportati in tabella:

S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente  $S = S_s \cdot S_t$  (3.2.3)

Fo è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale

Fv è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima verticale, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ag su sito di riferimento rigido orizzontale

Tb è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante.

Tc è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a velocità costante.

Td è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro a spostamento costante.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico,  $S_e$ , è definito dalle seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\ T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \\ T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right) \end{aligned}$$

Dove per sottosuolo di categoria **A** i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  valgono 1; mentre per le categorie di sottosuolo B, C, D, E i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  vengono calcolati mediante le espressioni riportate nella seguente Tabella

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

Per tenere conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella seguente Tabella

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale del moto sismico,  $S_{ve}$ , è definito dalle espressioni:

$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \\
 T_B \leq T < T_C & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \\
 T_C \leq T < T_D & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned}$$

I valori di  $S_s$ ,  $T_B$ ,  $T_C$  e  $T_D$ , sono riportati nella seguente Tabella

Categoria di sottosuolo	$S_s$	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Id nodo	Longitudine	Latitudine	Distanza
			Km
Loc.	10.604	44.688	
16053	10.540	44.648	6.888
16054	10.610	44.650	4.363
15832	10.608	44.700	1.241
15831	10.537	44.698	5.482

SL	Pver	Tr	ag	Fo	T*c
		Anni	g		sec
SLO	81.0	45.2	0.058	2.493	0.258
SLD	63.0	75.4	0.072	2.477	0.270
SLV	10.0	711.8	0.179	2.378	0.298
SLC	5.0	1462.2	0.225	2.419	0.310

SL	ag	S	Fo	Fv	Tb	Tc	Td
	g				sec	sec	sec
SLO	0.058	1.500	2.493	0.808	0.141	0.424	1.831
SLD	0.072	1.500	2.477	0.899	0.146	0.437	1.889
SLV	0.179	1.445	2.378	1.357	0.156	0.467	2.315
SLC	0.225	1.374	2.419	1.547	0.160	0.479	2.498

# RISULTATI ANALISI SISMICHE

## LEGENDA TABELLA 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 ingresso	di	Angolo di ingresso dell'azione sismica orizzontale
Fattore importanza	di	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 $q/q_{ND}$ 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 SLD	riduz.	Fattore di riduzione dello spettro elastico per lo stato limite di danno
Periodo T1	proprio	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  $q_{ND}$  ricavato come da 7.3.2 in funzione del fattore di comportamento  $q$  utilizzato per la struttura:  $1 < q_{ND} = 2/3 \cdot q < 1.5$

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  $r/L_s$  (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  $r/L_s$  (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  $\eta_T$  (dr) degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso anche in unità  $1000 \cdot \eta_T/h$  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  $\eta_T$ ,  $\eta_P$  e  $\eta_D$  degli elementi strutturali verticali. Per semplicità di consultazione il livello è espresso in unità  $1000 \cdot \eta_T/h$  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  $d_E$ , area ridotta e dimensione  $A_2$ , 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
$d_E$	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 $A_r$ (per dispositivi circolari)
V	Azione verticale agente
$A_r$	Area ridotta efficace
Dim $A_2$	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
$V_{cr}$	Carico critico per instabilità

Affinché la verifica sia positiva deve essere:

- 1)  $V > 0$
- 2)  $\text{Sig } s < f_{yk}$
- 3)  $\text{Gam } t < 5$
- 4)  $\text{Gam } s < \text{Gam}^*$  (caratteristica dell' elastomero)
- 5)  $\text{Gam } s < 2$
- 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).

**Parametri fattore in direzione x e y**

Sistema costruttivo: acciaio o composto acciaio-calcestruzzo  
 Tipologia strutturale: strutture intelaiate o strutture con controventi eccentrici  
 Valore base fattore  $q_0 = 4.000$   
 Fattore di regolarità  $K_R = 0.8$   
 Fattore dissipativo  $q_D = q_0 \cdot K_R = 3.200$   
 Fattore non dissipativo  $q_{ND} = 2/3 \cdot q_D = 1.500$  ( $\leq 1.5$ )

**Fattori di comportamento utilizzati**

	Dissipativi	Non dissipativi
q SLU x	3.200	1.500
q SLU y	3.200	1.500
q SLU z	1.500	1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
13	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu_d$ : 1.814
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	0.0	-99.78	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.301	0.303	0.410	7014.32	6.4	2.350e+04	21.5	3.60	3.29e-03	0.0	0.0
2	3.485	0.287	0.410	6.978e+04	63.7	6508.50	5.9	7.77	7.09e-03	0.0	0.0
3	4.154	0.241	0.410	3290.36	3.0	4.082e+04	37.3	67.89	6.20e-02	0.0	0.0
4	4.606	0.217	0.410	1860.85	1.7	2.987e+04	27.3	48.57	4.44e-02	0.0	0.0
5	5.050	0.198	0.410	1.453e+04	13.3	1234.71	1.1	14.15	1.29e-02	0.0	0.0
6	5.618	0.178	0.410	9896.31	9.0	1527.59	1.4	41.24	3.77e-02	0.0	0.0
7	6.339	0.158	0.410	2917.72	2.7	4486.17	4.1	24.37	2.23e-02	0.0	0.0
8	7.257	0.138	0.392	29.68	2.71e-02	729.96	0.7	3682.49	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.385	0.63	5.80e-04	0.78	7.15e-04	0.33	2.99e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.378	15.65	1.43e-02	15.63	1.43e-02	117.02	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4007.43			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
14	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. $\mu$ d: 1.816
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.305	0.303	0.410	3977.31	3.6	2.518e+04	23.0	5.47	5.00e-03	0.0	0.0
2	3.497	0.286	0.410	7.103e+04	64.9	3909.80	3.6	1.24	1.14e-03	0.0	0.0
3	4.130	0.242	0.410	4110.93	3.8	4.047e+04	37.0	75.00	6.85e-02	0.0	0.0
4	4.607	0.217	0.410	2687.67	2.5	3.196e+04	29.2	40.70	3.72e-02	0.0	0.0
5	5.179	0.193	0.410	1.670e+04	15.3	350.25	0.3	2.48	2.27e-03	0.0	0.0
6	5.503	0.182	0.410	1.010e+04	9.2	525.14	0.5	70.71	6.46e-02	0.0	0.0
7	6.241	0.160	0.410	648.70	0.6	5581.09	5.1	17.60	1.61e-02	0.0	0.0
8	7.258	0.138	0.392	48.74	4.45e-02	702.12	0.6	3678.33	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.385	3.68	3.36e-03	0.80	7.31e-04	0.26	2.35e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.378	23.28	2.13e-02	14.57	1.33e-02	116.79	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4008.59			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
15	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 2.058
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.174	0.315	0.410	37.24	3.40e-02	2.580e+04	23.6	4.50	4.12e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.410	7.998e+04	73.1	33.04	3.02e-02	0.73	6.70e-04	0.0	0.0
3	4.189	0.239	0.410	18.90	1.73e-02	2.813e+04	25.7	57.60	5.26e-02	0.0	0.0
4	4.529	0.221	0.410	24.69	2.26e-02	4.965e+04	45.4	57.82	5.28e-02	0.0	0.0
5	5.274	0.190	0.410	2.415e+04	22.1	12.41	1.13e-02	24.97	2.28e-02	0.0	0.0
6	5.507	0.182	0.410	4958.70	4.5	523.61	0.5	58.89	5.38e-02	0.0	0.0
7	6.259	0.160	0.410	102.01	9.32e-02	3689.95	3.4	32.63	2.98e-02	0.0	0.0
8	7.260	0.138	0.392	33.72	3.08e-02	740.65	0.7	3658.10	3.3	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.385	1.88	1.72e-03	0.20	1.80e-04	0.25	2.33e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.378	18.72	1.71e-02	17.99	1.64e-02	117.03	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.086e+05		4012.53			
In percentuale				99.88		99.22		3.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
16	Edk	CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.445
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.410 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			fattore q: 1.500
			amplificazione ND (non dissipativi): 1.000
			fattore per spost. mu d: 1.929
			classe di duttilità CD: ND
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	-74.50	0.0	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.460	0.289	0.410	325.00	0.3	3.204e+04	29.3	8.60	7.86e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.410	7.965e+04	72.8	377.40	0.3	1.34	1.23e-03	0.0	0.0
3	3.980	0.251	0.410	10.62	9.71e-03	4.241e+04	38.7	68.09	6.22e-02	0.0	0.0
4	4.658	0.215	0.410	27.71	2.53e-02	2.471e+04	22.6	44.62	4.08e-02	0.0	0.0
5	5.240	0.191	0.410	1.104e+04	10.1	135.64	0.1	28.14	2.57e-02	0.0	0.0
6	5.348	0.187	0.410	1.798e+04	16.4	71.66	6.55e-02	5.48	5.01e-03	0.0	0.0
7	6.290	0.159	0.410	239.61	0.2	8287.17	7.6	43.02	3.93e-02	0.0	0.0
8	7.256	0.138	0.392	39.85	3.64e-02	746.45	0.7	3688.72	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.385	1.77	1.62e-03	1.79	1.64e-03	0.35	3.23e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.378	18.86	1.72e-02	12.97	1.19e-02	116.80	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.088e+05		4005.16			
In percentuale				99.88		99.40		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
17	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	0.0	-99.78	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.301	0.303	0.269	7014.32	6.4	2.350e+04	21.5	3.60	3.29e-03	0.0	0.0
2	3.485	0.287	0.269	6.978e+04	63.7	6508.50	5.9	7.77	7.09e-03	0.0	0.0
3	4.154	0.241	0.269	3290.36	3.0	4.082e+04	37.3	67.89	6.20e-02	0.0	0.0
4	4.606	0.217	0.269	1860.85	1.7	2.987e+04	27.3	48.57	4.44e-02	0.0	0.0
5	5.050	0.198	0.269	1.453e+04	13.3	1234.71	1.1	14.15	1.29e-02	0.0	0.0
6	5.618	0.178	0.269	9896.31	9.0	1527.59	1.4	41.24	3.77e-02	0.0	0.0
7	6.339	0.158	0.269	2917.72	2.7	4486.17	4.1	24.37	2.23e-02	0.0	0.0
8	7.257	0.138	0.260	29.68	2.71e-02	729.96	0.7	3682.49	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.251	0.63	5.80e-04	0.78	7.15e-04	0.33	2.99e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.243	15.65	1.43e-02	15.63	1.43e-02	117.02	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4007.43			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
18	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	0.0	52.60	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	0.0	52.60	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	0.0	99.78	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.305	0.303	0.269	3977.31	3.6	2.518e+04	23.0	5.47	5.00e-03	0.0	0.0
2	3.497	0.286	0.269	7.103e+04	64.9	3909.80	3.6	1.24	1.14e-03	0.0	0.0
3	4.130	0.242	0.269	4110.93	3.8	4.047e+04	37.0	75.00	6.85e-02	0.0	0.0

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
4	4.607	0.217	0.269	2687.67	2.5	3.196e+04	29.2	40.70	3.72e-02	0.0	0.0
5	5.179	0.193	0.269	1.670e+04	15.3	350.25	0.3	2.48	2.27e-03	0.0	0.0
6	5.503	0.182	0.269	1.010e+04	9.2	525.14	0.5	70.71	6.46e-02	0.0	0.0
7	6.241	0.160	0.269	648.70	0.6	5581.09	5.1	17.60	1.61e-02	0.0	0.0
8	7.258	0.138	0.260	48.74	4.45e-02	702.12	0.6	3678.33	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.251	3.68	3.36e-03	0.80	7.31e-04	0.26	2.35e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.243	23.28	2.13e-02	14.57	1.33e-02	116.79	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4008.59			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
19	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	74.50	0.0	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.174	0.315	0.269	37.24	3.40e-02	2.580e+04	23.6	4.50	4.12e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.269	7.998e+04	73.1	33.04	3.02e-02	0.73	6.70e-04	0.0	0.0
3	4.189	0.239	0.269	18.90	1.73e-02	2.813e+04	25.7	57.60	5.26e-02	0.0	0.0
4	4.529	0.221	0.269	24.69	2.26e-02	4.965e+04	45.4	57.82	5.28e-02	0.0	0.0
5	5.274	0.190	0.269	2.415e+04	22.1	12.41	1.13e-02	24.97	2.28e-02	0.0	0.0
6	5.507	0.182	0.269	4958.70	4.5	523.61	0.5	58.89	5.38e-02	0.0	0.0
7	6.259	0.160	0.269	102.01	9.32e-02	3689.95	3.4	32.63	2.98e-02	0.0	0.0
8	7.260	0.138	0.260	33.72	3.08e-02	740.65	0.7	3658.10	3.3	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.251	1.88	1.72e-03	0.20	1.80e-04	0.25	2.33e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.243	18.72	1.71e-02	17.99	1.64e-02	117.03	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.086e+05		4012.53			
In percentuale				99.88		99.22		3.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
20	Edk	CDC=Ed (dinamico SLD) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.269 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	-74.50	0.0	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.460	0.289	0.269	325.00	0.3	3.204e+04	29.3	8.60	7.86e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.269	7.965e+04	72.8	377.40	0.3	1.34	1.23e-03	0.0	0.0
3	3.980	0.251	0.269	10.62	9.71e-03	4.241e+04	38.7	68.09	6.22e-02	0.0	0.0
4	4.658	0.215	0.269	27.71	2.53e-02	2.471e+04	22.6	44.62	4.08e-02	0.0	0.0
5	5.240	0.191	0.269	1.104e+04	10.1	135.64	0.1	28.14	2.57e-02	0.0	0.0
6	5.348	0.187	0.269	1.798e+04	16.4	71.66	6.55e-02	5.48	5.01e-03	0.0	0.0
7	6.290	0.159	0.269	239.61	0.2	8287.17	7.6	43.02	3.93e-02	0.0	0.0
8	7.256	0.138	0.260	39.85	3.64e-02	746.45	0.7	3688.72	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.251	1.77	1.62e-03	1.79	1.64e-03	0.35	3.23e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.243	18.86	1.72e-02	12.97	1.19e-02	116.80	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.088e+05		4005.16			
In percentuale				99.88		99.40		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
21	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.287 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	0.0	-52.60	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	0.0	-99.78	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.301	0.303	0.216	7014.32	6.4	2.350e+04	21.5	3.60	3.29e-03	0.0	0.0
2	3.485	0.287	0.216	6.978e+04	63.7	6508.50	5.9	7.77	7.09e-03	0.0	0.0
3	4.154	0.241	0.216	3290.36	3.0	4.082e+04	37.3	67.89	6.20e-02	0.0	0.0
4	4.606	0.217	0.216	1860.85	1.7	2.987e+04	27.3	48.57	4.44e-02	0.0	0.0
5	5.050	0.198	0.216	1.453e+04	13.3	1234.71	1.1	14.15	1.29e-02	0.0	0.0
6	5.618	0.178	0.216	9896.31	9.0	1527.59	1.4	41.24	3.77e-02	0.0	0.0
7	6.339	0.158	0.216	2917.72	2.7	4486.17	4.1	24.37	2.23e-02	0.0	0.0
8	7.257	0.138	0.213	29.68	2.71e-02	729.96	0.7	3682.49	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.206	0.63	5.80e-04	0.78	7.15e-04	0.33	2.99e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.199	15.65	1.43e-02	15.63	1.43e-02	117.02	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4007.43			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
22	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=0.0 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:0.0
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.286 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.305	0.303	0.216	3977.31	3.6	2.518e+04	23.0	5.47	5.00e-03	0.0	0.0
2	3.497	0.286	0.216	7.103e+04	64.9	3909.80	3.6	1.24	1.14e-03	0.0	0.0
3	4.130	0.242	0.216	4110.93	3.8	4.047e+04	37.0	75.00	6.85e-02	0.0	0.0
4	4.607	0.217	0.216	2687.67	2.5	3.196e+04	29.2	40.70	3.72e-02	0.0	0.0
5	5.179	0.193	0.216	1.670e+04	15.3	350.25	0.3	2.48	2.27e-03	0.0	0.0
6	5.503	0.182	0.216	1.010e+04	9.2	525.14	0.5	70.71	6.46e-02	0.0	0.0
7	6.241	0.160	0.216	648.70	0.6	5581.09	5.1	17.60	1.61e-02	0.0	0.0
8	7.258	0.138	0.213	48.74	4.45e-02	702.12	0.6	3678.33	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.206	3.68	3.36e-03	0.80	7.31e-04	0.26	2.35e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.199	23.28	2.13e-02	14.57	1.33e-02	116.79	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.087e+05		4008.59			
In percentuale				99.88		99.31		3.66			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
23	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. +)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: positiva
			periodo proprio T1: 0.221 sec.
			numero di modi considerati: 10
			combinaz. modale: CQC

[illegible]

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.174	0.315	0.216	37.24	3.40e-02	2.580e+04	23.6	4.50	4.12e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.216	7.998e+04	73.1	33.04	3.02e-02	0.73	6.70e-04	0.0	0.0
3	4.189	0.239	0.216	18.90	1.73e-02	2.813e+04	25.7	57.60	5.26e-02	0.0	0.0
4	4.529	0.221	0.216	24.69	2.26e-02	4.965e+04	45.4	57.82	5.28e-02	0.0	0.0
5	5.274	0.190	0.216	2.415e+04	22.1	12.41	1.13e-02	24.97	2.28e-02	0.0	0.0
6	5.507	0.182	0.216	4958.70	4.5	523.61	0.5	58.89	5.38e-02	0.0	0.0
7	6.259	0.160	0.216	102.01	9.32e-02	3689.95	3.4	32.63	2.98e-02	0.0	0.0
8	7.260	0.138	0.213	33.72	3.08e-02	740.65	0.7	3658.10	3.3	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.206	1.88	1.72e-03	0.20	1.80e-04	0.25	2.33e-04	0.0	0.0
10	8.130	0.123	0.199	18.72	1.71e-02	17.99	1.64e-02	117.03	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.086e+05		4012.53			
In percentuale				99.88		99.22		3.67			

CDC	Tipo	Sigla Id	Note
24	Edk	CDC=Ed (dinamico SLO) alfa=90.00 (ecc. -)	
			categoria suolo: C
			fattore di sito S = 1.500
			ordinata spettro (tratto Tb-Tc) = 0.216 g
			angolo di ingresso:90.00
			eccentricità aggiuntiva: negativa
			periodo proprio T1: 0.251 sec.
			numero di modi considerati: 10
			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			
1170.00	5620.53	4641.82	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.028	0.0
795.00	2850.43	4601.45	772.00	-16.75	0.0	4657.50	772.00	3.000	0.102	0.0
420.00	1.010e+05	3974.56	738.63	-74.50	0.0	4096.67	799.31	1.530	0.137	0.068
Risulta	1.095e+05									

Modo	Frequenza	Periodo	Acc. Spettrale	M efficace X x g	%	M efficace Y x g	%	M efficace Z x g	%	Energia	Energia x v
	Hz	sec	g	daN		daN		daN			
1	3.460	0.289	0.216	325.00	0.3	3.204e+04	29.3	8.60	7.86e-03	0.0	0.0
2	3.522	0.284	0.216	7.965e+04	72.8	377.40	0.3	1.34	1.23e-03	0.0	0.0
3	3.980	0.251	0.216	10.62	9.71e-03	4.241e+04	38.7	68.09	6.22e-02	0.0	0.0
4	4.658	0.215	0.216	27.71	2.53e-02	2.471e+04	22.6	44.62	4.08e-02	0.0	0.0
5	5.240	0.191	0.216	1.104e+04	10.1	135.64	0.1	28.14	2.57e-02	0.0	0.0
6	5.348	0.187	0.216	1.798e+04	16.4	71.66	6.55e-02	5.48	5.01e-03	0.0	0.0
7	6.290	0.159	0.216	239.61	0.2	8287.17	7.6	43.02	3.93e-02	0.0	0.0
8	7.256	0.138	0.213	39.85	3.64e-02	746.45	0.7	3688.72	3.4	0.0	0.0
9	7.677	0.130	0.206	1.77	1.62e-03	1.79	1.64e-03	0.35	3.23e-04	0.0	0.0
10	8.129	0.123	0.199	18.86	1.72e-02	12.97	1.19e-02	116.80	0.1	0.0	0.0
Risulta				1.093e+05		1.088e+05		4005.16			
In percentuale				99.88		99.40		3.66			

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	
46	1	1.14	0.48	420.0	2	1.14	0.48	420.0	3	1.16	0.49	420.0	4	1.16	0.49	420.0
	4	0.98	0.41	420.0	5	0.97	0.41	420.0	6	0.99	0.42	420.0	7	0.99	0.42	420.0
	7	1.00	0.42	420.0	8	1.02	0.43	420.0	9	0.73	0.31	420.0	10	0.73	0.31	420.0
	10	0.72	0.30	420.0	11	0.75	0.31	420.0	12	0.75	0.32	420.0	13	0.75	0.32	420.0



47	13	0.67	0.28	420.0	14	1.02	0.43	420.0	15	0.51	0.22	420.0
	16	0.48	0.20	420.0	17	0.53	0.22	420.0	18	0.54	0.23	420.0
	181	1.81	0.68	375.0	182	1.94	0.73	375.0	183	1.03	0.39	375.0
	184	1.60	0.60	375.0	188	1.74	0.65	375.0	189	2.24	0.84	375.0
	190	0.91	0.34	375.0	191	0.92	0.34	375.0				
	1	1.14	0.48	420.0	2	0.97	0.41	420.0	3	0.96	0.40	420.0
	4	1.07	0.45	420.0	5	1.01	0.42	420.0	6	0.89	0.37	420.0
	7	0.89	0.37	420.0	8	0.88	0.37	420.0	9	0.96	0.40	420.0
	10	0.89	0.38	420.0	11	0.76	0.32	420.0	12	0.76	0.32	420.0
	13	0.71	0.30	420.0	14	0.71	0.30	420.0	15	0.88	0.37	420.0
48	16	0.80	0.34	420.0	17	0.65	0.27	420.0	18	0.64	0.27	420.0
	181	1.42	0.53	375.0	182	1.41	0.53	375.0	183	1.26	0.47	375.0
	184	1.26	0.47	375.0	188	1.35	0.51	375.0	189	1.35	0.51	375.0
	190	1.16	0.44	375.0	191	1.17	0.44	375.0				
	1	0.93	0.39	420.0	2	0.86	0.36	420.0	3	0.85	0.36	420.0
	4	0.89	0.37	420.0	5	0.86	0.36	420.0	6	0.81	0.34	420.0
	7	0.81	0.34	420.0	8	0.82	0.34	420.0	9	0.83	0.35	420.0
	10	0.79	0.33	420.0	11	0.74	0.31	420.0	12	0.74	0.31	420.0
	13	0.72	0.30	420.0	14	0.73	0.30	420.0	15	0.78	0.33	420.0
	16	0.75	0.31	420.0	17	0.69	0.29	420.0	18	0.69	0.29	420.0
49	181	1.45	0.54	375.0	182	1.46	0.55	375.0	183	1.29	0.48	375.0
	184	1.29	0.48	375.0	188	1.40	0.53	375.0	189	1.41	0.53	375.0
	190	1.20	0.45	375.0	191	1.20	0.45	375.0				
	1	1.01	0.42	420.0	2	1.09	0.46	420.0	3	1.10	0.46	420.0
	4	0.90	0.38	420.0	5	0.90	0.38	420.0	6	0.99	0.41	420.0
	7	0.98	0.41	420.0	8	1.00	0.42	420.0	9	0.70	0.30	420.0
	10	0.71	0.30	420.0	11	0.81	0.34	420.0	12	0.81	0.34	420.0
	13	0.75	0.31	420.0	14	0.89	0.37	420.0	15	0.53	0.22	420.0
	16	0.54	0.23	420.0	17	0.67	0.28	420.0	18	0.66	0.28	420.0
	181	1.82	0.68	375.0	182	2.11	0.79	375.0	183	0.99	0.37	375.0
50	184	1.47	0.55	375.0	188	1.79	0.67	375.0	189	2.04	0.77	375.0
	190	0.94	0.35	375.0	191	1.21	0.45	375.0				
	1	0.94	0.40	420.0	2	0.95	0.40	420.0	3	0.96	0.40	420.0
	4	0.88	0.37	420.0	5	0.87	0.36	420.0	6	0.89	0.37	420.0
	7	0.89	0.37	420.0	8	0.91	0.38	420.0	9	0.78	0.33	420.0
	10	0.76	0.32	420.0	11	0.79	0.33	420.0	12	0.79	0.33	420.0
	13	0.76	0.32	420.0	14	1.06	0.45	420.0	15	0.70	0.29	420.0
	16	0.68	0.29	420.0	17	0.71	0.30	420.0	18	0.71	0.30	420.0
	181	1.49	0.56	375.0	182	1.63	0.61	375.0	183	1.42	0.53	375.0
	184	1.83	0.68	375.0	188	1.40	0.52	375.0	189	1.92	0.72	375.0
51	190	1.31	0.49	375.0	191	1.29	0.48	375.0				
	1	1.32	0.55	420.0	2	1.15	0.48	420.0	3	1.15	0.48	420.0
	4	1.17	0.49	420.0	5	1.10	0.46	420.0	6	0.99	0.42	420.0
	7	0.99	0.42	420.0	8	0.99	0.41	420.0	9	0.95	0.40	420.0
	10	0.86	0.36	420.0	11	0.71	0.30	420.0	12	0.70	0.29	420.0
	13	0.60	0.25	420.0	14	0.61	0.26	420.0	15	0.77	0.33	420.0
	16	0.66	0.28	420.0	17	0.45	0.19	420.0	18	0.44	0.18	420.0
	181	1.77	0.66	375.0	182	1.77	0.66	375.0	183	0.85	0.32	375.0
	184	0.86	0.32	375.0	188	1.72	0.65	375.0	189	1.72	0.64	375.0
	190	0.74	0.28	375.0	191	0.75	0.28	375.0				
52	1	1.12	0.47	420.0	2	1.05	0.44	420.0	3	1.05	0.44	420.0
	4	1.00	0.42	420.0	5	0.96	0.40	420.0	6	0.91	0.38	420.0
	7	0.92	0.39	420.0	8	0.92	0.39	420.0	9	0.80	0.34	420.0
	10	0.75	0.31	420.0	11	0.69	0.29	420.0	12	0.69	0.29	420.0
	13	0.61	0.26	420.0	14	0.61	0.26	420.0	15	0.63	0.27	420.0
	16	0.57	0.24	420.0	17	0.49	0.21	420.0	18	0.49	0.21	420.0
	181	1.81	0.68	375.0	182	1.81	0.68	375.0	183	0.88	0.33	375.0
	184	0.88	0.33	375.0	188	1.77	0.66	375.0	189	1.77	0.66	375.0
	190	0.77	0.29	375.0	191	0.77	0.29	375.0				
	1	0.82	0.35	420.0	2	0.90	0.38	420.0	3	0.91	0.38	420.0
53	4	0.80	0.33	420.0	5	0.80	0.34	420.0	6	0.89	0.37	420.0
	7	0.88	0.37	420.0	8	0.89	0.37	420.0	9	0.76	0.32	420.0
	10	0.76	0.32	420.0	11	0.85	0.36	420.0	12	0.84	0.35	420.0
	13	0.83	0.35	420.0	14	0.94	0.40	420.0	15	0.74	0.31	420.0
	16	0.74	0.31	420.0	17	0.84	0.35	420.0	18	0.82	0.34	420.0
	181	1.48	0.56	375.0	182	1.83	0.69	375.0	183	1.40	0.52	375.0
	184	1.72	0.65	375.0	188	1.44	0.54	375.0	189	1.69	0.64	375.0
	190	1.34	0.50	375.0	191	1.52	0.57	375.0				
	1	0.86	0.36	420.0	2	0.80	0.34	420.0	3	0.80	0.34	420.0
	4	0.85	0.36	420.0	5	0.83	0.35	420.0	6	0.79	0.33	420.0
54	7	0.79	0.33	420.0	8	0.79	0.33	420.0	9	0.84	0.35	420.0
	10	0.83	0.35	420.0	11	0.79	0.33	420.0	12	0.79	0.33	420.0
	13	0.79	0.33	420.0	14	0.81	0.34	420.0	15	0.85	0.36	420.0
	16	0.83	0.35	420.0	17	0.79	0.33	420.0	18	0.79	0.33	420.0
	181	1.22	0.46	375.0	182	1.22	0.46	375.0	183	1.49	0.56	375.0
	184	1.50	0.56	375.0	188	1.18	0.44	375.0	189	1.18	0.44	375.0
	190	1.39	0.52	375.0	191	1.40	0.52	375.0				

55	1	0.66	0.28	420.0	2	0.74	0.31	420.0	3	0.75	0.32	420.0
	4	0.71	0.30	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.81	0.34	420.0
	7	0.80	0.34	420.0	8	0.81	0.34	420.0	9	0.83	0.35	420.0
	10	0.84	0.35	420.0	11	0.92	0.38	420.0	12	0.90	0.38	420.0
	13	0.95	0.40	420.0	14	1.04	0.44	420.0	15	0.96	0.40	420.0
	16	0.96	0.40	420.0	17	1.03	0.43	420.0	18	1.02	0.43	420.0
	181	0.95	0.36	375.0	182	1.38	0.52	375.0	183	1.88	0.70	375.0
	184	2.11	0.79	375.0	188	0.92	0.34	375.0	189	1.29	0.49	375.0
	190	1.80	0.67	375.0	191	1.94	0.73	375.0				
56	1	0.55	0.23	420.0	2	0.59	0.25	420.0	3	0.60	0.25	420.0
	4	0.65	0.27	420.0	5	0.64	0.27	420.0	6	0.68	0.28	420.0
	7	0.68	0.29	420.0	8	0.70	0.29	420.0	9	0.83	0.35	420.0
	10	0.82	0.34	420.0	11	0.85	0.36	420.0	12	0.85	0.36	420.0
	13	0.92	0.39	420.0	14	1.16	0.49	420.0	15	1.01	0.43	420.0
	16	1.01	0.42	420.0	17	1.03	0.43	420.0	18	1.03	0.43	420.0
	181	1.04	0.39	375.0	182	1.21	0.45	375.0	183	1.94	0.73	375.0
	184	2.24	0.84	375.0	188	0.97	0.37	375.0	189	1.64	0.62	375.0
	190	1.83	0.69	375.0	191	1.84	0.69	375.0				
57	1	0.88	0.37	420.0	2	0.71	0.30	420.0	3	0.70	0.30	420.0
	4	0.91	0.38	420.0	5	0.86	0.36	420.0	6	0.74	0.31	420.0
	7	0.74	0.31	420.0	8	0.73	0.31	420.0	9	0.95	0.40	420.0
	10	0.91	0.38	420.0	11	0.80	0.33	420.0	12	0.79	0.33	420.0
	13	0.82	0.34	420.0	14	0.81	0.34	420.0	15	1.01	0.42	420.0
	16	0.97	0.41	420.0	17	0.86	0.36	420.0	18	0.86	0.36	420.0
	181	1.26	0.47	375.0	182	1.28	0.48	375.0	183	1.52	0.57	375.0
	184	1.51	0.57	375.0	188	1.23	0.46	375.0	189	1.23	0.46	375.0
	190	1.42	0.53	375.0	191	1.44	0.54	375.0				
58	1	0.70	0.29	420.0	2	0.61	0.26	420.0	3	0.61	0.26	420.0
	4	0.77	0.32	420.0	5	0.74	0.31	420.0	6	0.69	0.29	420.0
	7	0.69	0.29	420.0	8	0.69	0.29	420.0	9	0.90	0.38	420.0
	10	0.88	0.37	420.0	11	0.84	0.35	420.0	12	0.84	0.35	420.0
	13	0.90	0.38	420.0	14	0.91	0.38	420.0	15	1.05	0.44	420.0
	16	1.03	0.43	420.0	17	0.99	0.42	420.0	18	0.99	0.42	420.0
	181	0.86	0.32	375.0	182	0.87	0.32	375.0	183	1.90	0.71	375.0
	184	1.90	0.71	375.0	188	0.80	0.30	375.0	189	0.80	0.30	375.0
	190	1.81	0.68	375.0	191	1.82	0.68	375.0				
59	1	0.85	0.36	420.0	2	0.90	0.38	420.0	3	0.90	0.38	420.0
	4	0.82	0.34	420.0	5	0.82	0.35	420.0	6	0.90	0.38	420.0
	7	0.88	0.37	420.0	8	0.88	0.37	420.0	9	0.78	0.33	420.0
	10	0.79	0.33	420.0	11	0.86	0.36	420.0	12	0.85	0.36	420.0
	13	0.84	0.35	420.0	14	0.93	0.39	420.0	15	0.76	0.32	420.0
	16	0.76	0.32	420.0	17	0.84	0.35	420.0	18	0.82	0.34	420.0
	181	1.30	0.49	375.0	182	1.64	0.62	375.0	183	1.48	0.56	375.0
	184	1.74	0.65	375.0	188	1.28	0.48	375.0	189	1.52	0.57	375.0
	190	1.40	0.52	375.0	191	1.56	0.59	375.0				
60	1	0.74	0.31	420.0	2	0.76	0.32	420.0	3	0.77	0.32	420.0
	4	0.75	0.31	420.0	5	0.74	0.31	420.0	6	0.77	0.32	420.0
	7	0.77	0.32	420.0	8	0.78	0.33	420.0	9	0.77	0.32	420.0
	10	0.77	0.32	420.0	11	0.79	0.33	420.0	12	0.79	0.33	420.0
	13	0.81	0.34	420.0	14	1.06	0.44	420.0	15	0.81	0.34	420.0
	16	0.81	0.34	420.0	17	0.83	0.35	420.0	18	0.83	0.35	420.0
	181	1.38	0.52	375.0	182	1.51	0.57	375.0	183	1.56	0.58	375.0
	184	1.88	0.70	375.0	188	1.34	0.50	375.0	189	1.82	0.68	375.0
	190	1.43	0.54	375.0	191	1.42	0.53	375.0				
61	1	0.77	0.32	420.0	2	0.52	0.22	420.0	3	0.51	0.21	420.0
	4	0.85	0.36	420.0	5	0.78	0.33	420.0	6	0.64	0.27	420.0
	7	0.63	0.27	420.0	8	0.63	0.26	420.0	9	1.01	0.42	420.0
	10	0.95	0.40	420.0	11	0.84	0.35	420.0	12	1.04	0.35	420.0
	13	0.92	0.39	420.0	14	0.92	0.39	420.0	15	1.20	0.50	420.0
	16	1.15	0.48	420.0	17	1.06	0.45	420.0	18	1.06	0.44	420.0
	181	0.91	0.34	375.0	182	0.93	0.35	375.0	183	1.93	0.72	375.0
	184	1.92	0.72	375.0	188	0.85	0.32	375.0	189	0.87	0.33	375.0
	190	1.85	0.69	375.0	191	1.85	0.69	375.0				
62	1	0.79	0.33	420.0	2	0.86	0.36	420.0	3	0.88	0.37	420.0
	4	0.66	0.28	420.0	5	0.67	0.28	420.0	6	0.74	0.31	420.0
	7	0.75	0.31	420.0	8	0.77	0.32	420.0	9	0.51	0.22	420.0
	10	0.52	0.22	420.0	11	0.61	0.26	420.0	12	0.62	0.26	420.0
	13	0.60	0.25	420.0	14	1.39	0.58	420.0	15	0.50	0.21	420.0
	16	0.51	0.21	420.0	17	0.60	0.25	420.0	18	0.61	0.26	420.0
	181	1.24	0.47	375.0	182	1.94	0.73	375.0	183	0.77	0.29	375.0
	184	2.33	0.87	375.0	188	1.17	0.44	375.0	189	2.70	1.01	375.0
	190	0.71	0.26	375.0	191	1.06	0.40	375.0				
63	1	0.90	0.38	420.0	2	0.66	0.28	420.0	3	0.64	0.27	420.0
	4	0.91	0.38	420.0	5	0.83	0.35	420.0	6	0.70	0.30	420.0
	7	0.68	0.29	420.0	8	0.65	0.27	420.0	9	0.94	0.40	420.0
	10	0.87	0.36	420.0	11	0.74	0.31	420.0	12	0.72	0.30	420.0
	13	0.74	0.31	420.0	14	1.04	0.44	420.0	15	0.99	0.41	420.0

64	16	0.92	0.39	420.0	17	0.80	0.34	420.0	18	0.78	0.33	420.0
	181	0.45	0.17	375.0	182	1.63	0.61	375.0	183	1.02	0.38	375.0
	184	1.98	0.74	375.0	188	0.44	0.16	375.0	189	1.73	0.65	375.0
	190	1.00	0.38	375.0	191	1.52	0.57	375.0				
	1	0.66	0.28	420.0	2	0.52	0.22	420.0	3	0.52	0.22	420.0
	4	0.67	0.28	420.0	5	0.62	0.26	420.0	6	0.52	0.22	420.0
	7	0.53	0.22	420.0	8	0.53	0.22	420.0	9	0.72	0.30	420.0
	10	0.67	0.28	420.0	11	0.58	0.24	420.0	12	0.59	0.25	420.0
	13	0.62	0.26	420.0	14	1.22	0.51	420.0	15	0.81	0.34	420.0
	16	0.77	0.32	420.0	17	0.69	0.29	420.0	18	0.70	0.29	420.0
65	181	0.58	0.22	375.0	182	1.35	0.51	375.0	183	1.12	0.42	375.0
	184	2.16	0.81	375.0	188	0.46	0.17	375.0	189	2.12	0.80	375.0
	190	1.03	0.39	375.0	191	1.23	0.46	375.0				
	1	0.88	0.37	420.0	2	0.90	0.38	420.0	3	0.90	0.38	420.0
	4	0.82	0.34	420.0	5	0.80	0.33	420.0	6	0.85	0.36	420.0
	7	0.83	0.35	420.0	8	0.84	0.35	420.0	9	0.74	0.31	420.0
	10	0.72	0.30	420.0	11	0.78	0.33	420.0	12	0.76	0.32	420.0
	13	0.75	0.31	420.0	14	1.20	0.50	420.0	15	0.73	0.31	420.0
	16	0.71	0.30	420.0	17	0.77	0.32	420.0	18	0.75	0.31	420.0
	181	1.20	0.45	375.0	182	2.20	0.83	375.0	183	0.61	0.23	375.0
66	184	2.13	0.80	375.0	188	1.21	0.45	375.0	189	2.36	0.89	375.0
	190	0.70	0.26	375.0	191	1.46	0.55	375.0				
	1	0.82	0.35	420.0	2	0.74	0.31	420.0	3	0.74	0.31	420.0
	4	0.75	0.32	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.65	0.27	420.0
	7	0.66	0.28	420.0	8	0.66	0.28	420.0	9	0.67	0.28	420.0
	10	0.63	0.26	420.0	11	0.55	0.23	420.0	12	0.56	0.23	420.0
	13	0.54	0.23	420.0	14	1.20	0.50	420.0	15	0.64	0.27	420.0
	16	0.60	0.25	420.0	17	0.51	0.22	420.0	18	0.53	0.22	420.0
	181	1.03	0.39	375.0	182	1.62	0.61	375.0	183	0.61	0.23	375.0
	184	1.98	0.74	375.0	188	0.97	0.36	375.0	189	2.31	0.87	375.0
67	190	0.49	0.18	375.0	191	0.83	0.31	375.0				
	1	0.74	0.31	420.0	2	0.73	0.31	420.0	3	0.73	0.31	420.0
	4	0.75	0.32	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.77	0.32	420.0
	7	0.74	0.31	420.0	8	0.74	0.31	420.0	9	0.81	0.34	420.0
	10	0.78	0.33	420.0	11	0.82	0.34	420.0	12	0.80	0.34	420.0
	13	0.83	0.35	420.0	14	1.24	0.52	420.0	15	0.90	0.38	420.0
	16	0.88	0.37	420.0	17	0.92	0.38	420.0	18	0.89	0.38	420.0
	181	0.59	0.22	375.0	182	1.91	0.72	375.0	183	1.24	0.47	375.0
	184	2.36	0.89	375.0	188	0.65	0.24	375.0	189	2.11	0.79	375.0
	190	1.23	0.46	375.0	191	1.77	0.67	375.0				
68	1	0.52	0.22	420.0	2	0.60	0.25	420.0	3	0.63	0.26	420.0
	4	0.51	0.21	420.0	5	0.51	0.21	420.0	6	0.59	0.25	420.0
	7	0.60	0.25	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.59	0.25	420.0
	10	0.59	0.25	420.0	11	0.66	0.28	420.0	12	0.66	0.28	420.0
	13	0.72	0.30	420.0	14	1.43	0.60	420.0	15	0.76	0.32	420.0
	16	0.76	0.32	420.0	17	0.81	0.34	420.0	18	0.82	0.34	420.0
	181	0.73	0.27	375.0	182	1.63	0.61	375.0	183	1.34	0.50	375.0
	184	2.55	0.96	375.0	188	0.65	0.24	375.0	189	2.49	0.93	375.0
	190	1.26	0.47	375.0	191	1.49	0.56	375.0				
	1	0.97	0.41	420.0	2	0.78	0.33	420.0	3	0.77	0.32	420.0
69	4	0.94	0.39	420.0	5	0.87	0.37	420.0	6	0.76	0.32	420.0
	7	0.74	0.31	420.0	8	0.72	0.30	420.0	9	0.90	0.38	420.0
	10	0.83	0.35	420.0	11	0.71	0.30	420.0	12	0.69	0.29	420.0
	13	0.68	0.29	420.0	14	1.01	0.42	420.0	15	0.88	0.37	420.0
	16	0.81	0.34	420.0	17	0.69	0.29	420.0	18	0.67	0.28	420.0
	181	1.00	0.37	375.0	182	1.88	0.71	375.0	183	0.46	0.17	375.0
	184	1.79	0.67	375.0	188	1.00	0.38	375.0	189	1.98	0.74	375.0
	190	0.47	0.18	375.0	191	1.24	0.47	375.0				
	1	0.59	0.25	420.0	2	0.50	0.21	420.0	3	0.50	0.21	420.0
	4	0.60	0.25	420.0	5	0.53	0.22	420.0	6	0.56	0.23	420.0
70	7	0.51	0.21	420.0	8	0.51	0.21	420.0	9	0.67	0.28	420.0
	10	0.61	0.26	420.0	11	0.64	0.27	420.0	12	0.60	0.25	420.0
	13	0.65	0.27	420.0	14	1.33	0.56	420.0	15	0.81	0.34	420.0
	16	0.76	0.32	420.0	17	0.78	0.33	420.0	18	0.74	0.31	420.0
	181	0.88	0.33	375.0	182	1.70	0.64	375.0	183	1.39	0.52	375.0
	184	2.41	0.90	375.0	188	0.83	0.31	375.0	189	2.29	0.86	375.0
	190	1.32	0.50	375.0	191	1.44	0.54	375.0				
	1	1.23	0.52	420.0	2	0.91	0.38	420.0	3	0.88	0.37	420.0
	4	1.11	0.47	420.0	5	0.98	0.41	420.0	6	0.81	0.34	420.0
	7	0.75	0.32	420.0	8	0.71	0.30	420.0	9	1.00	0.42	420.0
71	10	0.85	0.36	420.0	11	0.65	0.27	420.0	12	0.57	0.24	420.0
	13	0.56	0.24	420.0	14	0.86	0.36	420.0	15	1.03	0.43	420.0
	16	0.88	0.37	420.0	17	0.70	0.29	420.0	18	0.62	0.26	420.0
	181	1.25	0.47	375.0	182	2.00	0.75	375.0	183	0.73	0.27	375.0
	184	1.66	0.62	375.0	188	1.27	0.48	375.0	189	1.87	0.70	375.0
	190	0.79	0.30	375.0	191	1.28	0.48	375.0				
	1	0.98	0.41	420.0	2	0.75	0.31	420.0	3	0.73	0.31	420.0
72	1	0.98	0.41	420.0	2	0.75	0.31	420.0	3	0.73	0.31	420.0

73	4	0.87	0.37	420.0	5	0.77	0.32	420.0	6	0.64	0.27	420.0
	7	0.60	0.25	420.0	8	0.58	0.25	420.0	9	0.77	0.32	420.0
	10	0.64	0.27	420.0	11	0.48	0.20	420.0	12	0.43	0.18	420.0
	13	0.42	0.17	420.0	14	1.05	0.44	420.0	15	0.78	0.33	420.0
	16	0.67	0.28	420.0	17	0.51	0.21	420.0	18	0.46	0.19	420.0
	181	1.35	0.51	375.0	182	1.80	0.67	375.0	183	0.84	0.31	375.0
	184	1.84	0.69	375.0	188	1.33	0.50	375.0	189	2.22	0.83	375.0
	190	0.76	0.29	375.0	191	0.89	0.34	375.0				
	1	0.84	0.35	420.0	2	0.65	0.27	420.0	3	0.63	0.26	420.0
	4	0.83	0.35	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.72	0.30	420.0
74	7	0.64	0.27	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.89	0.37	420.0
	10	0.79	0.33	420.0	11	0.79	0.33	420.0	12	0.72	0.30	420.0
	13	0.77	0.32	420.0	14	1.16	0.49	420.0	15	1.03	0.43	420.0
	16	0.95	0.40	420.0	17	0.95	0.40	420.0	18	0.89	0.37	420.0
	181	0.75	0.28	375.0	182	1.98	0.74	375.0	183	1.33	0.50	375.0
	184	2.26	0.85	375.0	188	0.79	0.30	375.0	189	1.90	0.71	375.0
	190	1.36	0.51	375.0	191	1.77	0.67	375.0				
	1	0.75	0.31	420.0	2	0.44	0.19	420.0	3	0.42	0.18	420.0
	4	0.74	0.31	420.0	5	0.63	0.26	420.0	6	0.47	0.20	420.0
	7	0.43	0.18	420.0	8	0.41	0.17	420.0	9	0.82	0.34	420.0
75	10	0.72	0.30	420.0	11	0.59	0.25	420.0	12	0.55	0.23	420.0
	13	0.63	0.26	420.0	14	1.16	0.49	420.0	15	0.98	0.41	420.0
	16	0.90	0.38	420.0	17	0.80	0.34	420.0	18	0.77	0.33	420.0
	181	0.77	0.29	375.0	182	1.44	0.54	375.0	183	1.46	0.55	375.0
	184	2.21	0.83	375.0	188	0.75	0.28	375.0	189	1.96	0.74	375.0
	190	1.40	0.52	375.0	191	1.47	0.55	375.0				
	1	1.05	0.44	420.0	2	0.89	0.38	420.0	3	0.87	0.37	420.0
	4	0.96	0.40	420.0	5	0.86	0.36	420.0	6	0.85	0.36	420.0
	7	0.78	0.33	420.0	8	0.75	0.32	420.0	9	0.86	0.36	420.0
	10	0.75	0.31	420.0	11	0.73	0.31	420.0	12	0.65	0.27	420.0
76	13	0.64	0.27	420.0	14	1.05	0.44	420.0	15	0.86	0.36	420.0
	16	0.76	0.32	420.0	17	0.74	0.31	420.0	18	0.66	0.28	420.0
	181	1.19	0.45	375.0	182	2.17	0.81	375.0	183	0.75	0.28	375.0
	184	1.95	0.73	375.0	188	1.23	0.46	375.0	189	2.09	0.79	375.0
	190	0.83	0.31	375.0	191	1.40	0.53	375.0				
	1	0.80	0.34	420.0	2	0.72	0.30	420.0	3	0.72	0.30	420.0
	4	0.72	0.30	420.0	5	0.65	0.27	420.0	6	0.66	0.28	420.0
	7	0.62	0.26	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.62	0.26	420.0
	10	0.55	0.23	420.0	11	0.56	0.23	420.0	12	0.51	0.21	420.0
	13	0.49	0.21	420.0	14	1.24	0.52	420.0	15	0.61	0.26	420.0
77	16	0.54	0.23	420.0	17	0.55	0.23	420.0	18	0.50	0.21	420.0
	181	1.31	0.49	375.0	182	1.94	0.73	375.0	183	0.88	0.33	375.0
	184	2.14	0.80	375.0	188	1.28	0.48	375.0	189	2.47	0.93	375.0
	190	0.81	0.30	375.0	191	0.99	0.37	375.0				
	1	1.00	0.42	420.0	2	0.61	0.26	420.0	3	0.56	0.24	420.0
	4	0.98	0.41	420.0	5	0.83	0.35	420.0	6	0.65	0.27	420.0
	7	0.57	0.24	420.0	8	0.52	0.22	420.0	9	1.04	0.43	420.0
	10	0.90	0.38	420.0	11	0.73	0.31	420.0	12	0.66	0.28	420.0
	13	0.74	0.31	420.0	14	1.00	0.42	420.0	15	1.21	0.51	420.0
	16	1.09	0.46	420.0	17	0.96	0.40	420.0	18	0.91	0.38	420.0
78	181	0.67	0.25	375.0	182	1.73	0.65	375.0	183	1.41	0.53	375.0
	184	2.07	0.78	375.0	188	0.71	0.27	375.0	189	1.57	0.59	375.0
	190	1.43	0.54	375.0	191	1.76	0.66	375.0				
	1	0.93	0.39	420.0	2	0.93	0.39	420.0	3	0.94	0.39	420.0
	4	0.80	0.34	420.0	5	0.79	0.33	420.0	6	0.80	0.34	420.0
	7	0.81	0.34	420.0	8	0.82	0.35	420.0	9	0.60	0.25	420.0
	10	0.58	0.24	420.0	11	0.60	0.25	420.0	12	0.60	0.25	420.0
	13	0.53	0.22	420.0	14	0.83	0.35	420.0	15	0.42	0.18	420.0
	16	0.39	0.16	420.0	17	0.41	0.17	420.0	18	0.42	0.18	420.0
	181	1.46	0.55	375.0	182	1.54	0.58	375.0	183	0.83	0.31	375.0
79	184	1.30	0.49	375.0	188	1.39	0.52	375.0	189	1.82	0.68	375.0
	190	0.72	0.27	375.0	191	0.71	0.27	375.0				
	1	0.94	0.39	420.0	2	0.79	0.33	420.0	3	0.78	0.33	420.0
	4	0.88	0.37	420.0	5	0.82	0.35	420.0	6	0.72	0.30	420.0
	7	0.72	0.30	420.0	8	0.72	0.30	420.0	9	0.79	0.33	420.0
	10	0.73	0.31	420.0	11	0.61	0.26	420.0	12	0.61	0.26	420.0
	13	0.57	0.24	420.0	14	0.57	0.24	420.0	15	0.72	0.30	420.0
	16	0.65	0.27	420.0	17	0.52	0.22	420.0	18	0.51	0.22	420.0
	181	1.13	0.43	375.0	182	1.14	0.43	375.0	183	1.01	0.38	375.0
	184	1.01	0.38	375.0	188	1.08	0.40	375.0	189	1.09	0.41	375.0
80	190	0.93	0.35	375.0	191	0.95	0.35	375.0				
	1	0.73	0.31	420.0	2	0.68	0.28	420.0	3	0.68	0.28	420.0
	4	0.70	0.29	420.0	5	0.68	0.28	420.0	6	0.65	0.27	420.0
	7	0.65	0.27	420.0	8	0.65	0.27	420.0	9	0.65	0.27	420.0
	10	0.63	0.26	420.0	11	0.59	0.25	420.0	12	0.59	0.25	420.0
	13	0.58	0.24	420.0	14	0.59	0.25	420.0	15	0.62	0.26	420.0
	16	0.60	0.25	420.0	17	0.56	0.24	420.0	18	0.56	0.24	420.0

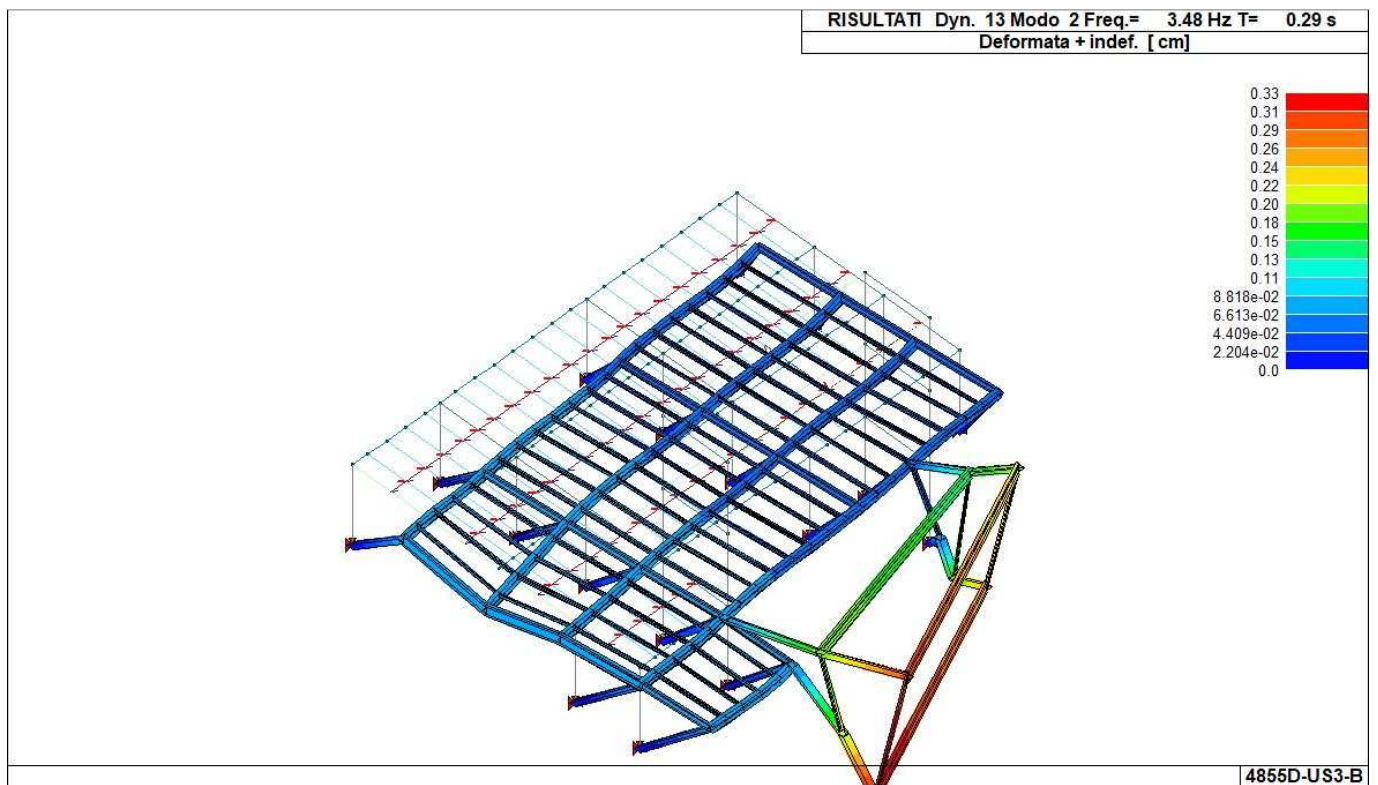
81	181	1.17	0.44	375.0	182	1.18	0.44	375.0	183	1.04	0.39	375.0
	184	1.04	0.39	375.0	188	1.13	0.42	375.0	189	1.14	0.43	375.0
	190	0.97	0.36	375.0	191	0.97	0.36	375.0				
	1	0.80	0.34	420.0	2	0.87	0.37	420.0	3	0.88	0.37	420.0
	4	0.71	0.30	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.79	0.33	420.0
	7	0.79	0.33	420.0	8	0.80	0.34	420.0	9	0.57	0.24	420.0
	10	0.57	0.24	420.0	11	0.66	0.28	420.0	12	0.65	0.27	420.0
82	13	0.61	0.26	420.0	14	0.70	0.29	420.0	15	0.44	0.18	420.0
	16	0.45	0.19	420.0	17	0.56	0.23	420.0	18	0.55	0.23	420.0
	181	1.46	0.55	375.0	182	1.72	0.64	375.0	183	0.80	0.30	375.0
	184	1.17	0.44	375.0	188	1.44	0.54	375.0	189	1.63	0.61	375.0
	190	0.76	0.28	375.0	191	1.01	0.38	375.0				
	1	0.77	0.32	420.0	2	0.77	0.32	420.0	3	0.78	0.33	420.0
	4	0.71	0.30	420.0	5	0.70	0.30	420.0	6	0.72	0.30	420.0
83	7	0.72	0.30	420.0	8	0.73	0.31	420.0	9	0.63	0.26	420.0
	10	0.62	0.26	420.0	11	0.63	0.27	420.0	12	0.63	0.27	420.0
	13	0.60	0.25	420.0	14	0.86	0.36	420.0	15	0.56	0.24	420.0
	16	0.55	0.23	420.0	17	0.56	0.24	420.0	18	0.56	0.24	420.0
	181	1.20	0.45	375.0	182	1.30	0.49	375.0	183	1.14	0.43	375.0
	184	1.48	0.55	375.0	188	1.12	0.42	375.0	189	1.57	0.59	375.0
	190	1.05	0.39	375.0	191	1.02	0.38	375.0				
84	1	1.08	0.45	420.0	2	0.94	0.39	420.0	3	0.93	0.39	420.0
	4	0.96	0.40	420.0	5	0.90	0.38	420.0	6	0.81	0.34	420.0
	7	0.80	0.34	420.0	8	0.80	0.34	420.0	9	0.78	0.33	420.0
	10	0.70	0.29	420.0	11	0.57	0.24	420.0	12	0.57	0.24	420.0
	13	0.48	0.20	420.0	14	0.49	0.21	420.0	15	0.64	0.27	420.0
	16	0.54	0.23	420.0	17	0.36	0.15	420.0	18	0.35	0.15	420.0
	181	1.42	0.53	375.0	182	1.42	0.53	375.0	183	0.68	0.26	375.0
85	184	0.69	0.26	375.0	188	1.38	0.52	375.0	189	1.37	0.52	375.0
	190	0.59	0.22	375.0	191	0.61	0.23	375.0				
	1	0.88	0.37	420.0	2	0.83	0.35	420.0	3	0.83	0.35	420.0
	4	0.79	0.33	420.0	5	0.76	0.32	420.0	6	0.73	0.31	420.0
	7	0.73	0.31	420.0	8	0.74	0.31	420.0	9	0.63	0.26	420.0
	10	0.59	0.25	420.0	11	0.56	0.23	420.0	12	0.56	0.23	420.0
	13	0.49	0.21	420.0	14	0.50	0.21	420.0	15	0.50	0.21	420.0
86	16	0.45	0.19	420.0	17	0.40	0.17	420.0	18	0.40	0.17	420.0
	181	1.46	0.55	375.0	182	1.46	0.55	375.0	183	0.71	0.27	375.0
	184	0.71	0.27	375.0	188	1.43	0.54	375.0	189	1.43	0.54	375.0
	190	0.62	0.23	375.0	191	0.62	0.23	375.0				
	1	0.65	0.27	420.0	2	0.72	0.30	420.0	3	0.72	0.30	420.0
	4	0.63	0.27	420.0	5	0.64	0.27	420.0	6	0.71	0.30	420.0
	7	0.70	0.30	420.0	8	0.71	0.30	420.0	9	0.61	0.26	420.0
87	10	0.61	0.26	420.0	11	0.69	0.29	420.0	12	0.68	0.28	420.0
	13	0.67	0.28	420.0	14	0.75	0.31	420.0	15	0.60	0.25	420.0
	16	0.61	0.25	420.0	17	0.69	0.29	420.0	18	0.67	0.28	420.0
	181	1.19	0.45	375.0	182	1.49	0.56	375.0	183	1.12	0.42	375.0
	184	1.37	0.52	375.0	188	1.16	0.44	375.0	189	1.34	0.50	375.0
	190	1.08	0.41	375.0	191	1.25	0.47	375.0				
	1	0.70	0.29	420.0	2	0.65	0.27	420.0	3	0.65	0.27	420.0
88	4	0.68	0.29	420.0	5	0.67	0.28	420.0	6	0.64	0.27	420.0
	7	0.64	0.27	420.0	8	0.64	0.27	420.0	9	0.67	0.28	420.0
	10	0.66	0.28	420.0	11	0.63	0.27	420.0	12	0.63	0.27	420.0
	13	0.63	0.27	420.0	14	0.65	0.27	420.0	15	0.67	0.28	420.0
	16	0.66	0.28	420.0	17	0.63	0.26	420.0	18	0.63	0.26	420.0
	181	0.97	0.37	375.0	182	0.98	0.37	375.0	183	1.19	0.45	375.0
	184	1.20	0.45	375.0	188	0.94	0.35	375.0	189	0.94	0.35	375.0
89	190	1.11	0.42	375.0	191	1.12	0.42	375.0				
	1	0.54	0.23	420.0	2	0.61	0.26	420.0	3	0.62	0.26	420.0
	4	0.58	0.25	420.0	5	0.59	0.25	420.0	6	0.67	0.28	420.0
	7	0.65	0.27	420.0	8	0.66	0.28	420.0	9	0.67	0.28	420.0
	10	0.68	0.28	420.0	11	0.74	0.31	420.0	12	0.73	0.31	420.0
	13	0.77	0.32	420.0	14	0.82	0.35	420.0	15	0.76	0.32	420.0
	16	0.77	0.32	420.0	17	0.83	0.35	420.0	18	0.82	0.34	420.0
90	181	0.75	0.28	375.0	182	1.13	0.42	375.0	183	1.50	0.56	375.0
	184	1.69	0.63	375.0	188	0.73	0.27	375.0	189	1.01	0.38	375.0
	190	1.44	0.54	375.0	191	1.58	0.59	375.0				
	1	0.44	0.19	420.0	2	0.46	0.19	420.0	3	0.47	0.20	420.0
	4	0.52	0.22	420.0	5	0.51	0.21	420.0	6	0.53	0.22	420.0
	7	0.54	0.22	420.0	8	0.55	0.23	420.0	9	0.67	0.28	420.0
	10	0.66	0.28	420.0	11	0.68	0.28	420.0	12	0.68	0.28	420.0
91	13	0.74	0.31	420.0	14	0.95	0.40	420.0	15	0.82	0.35	420.0
	16	0.82	0.34	420.0	17	0.83	0.35	420.0	18	0.83	0.35	420.0
	181	0.84	0.32	375.0	182	0.96	0.36	375.0	183	1.56	0.59	375.0
	184	1.81	0.68	375.0	188	0.79	0.30	375.0	189	1.35	0.51	375.0
	190	1.47	0.55	375.0	191	1.47	0.55	375.0				
	1	0.72	0.30	420.0	2	0.57	0.24	420.0	3	0.56	0.23	420.0
	4	0.74	0.31	420.0	5	0.69	0.29	420.0	6	0.59	0.25	420.0

90	7	0.59	0.25	420.0	8	0.58	0.25	420.0	9	0.78	0.33	420.0
	10	0.74	0.31	420.0	11	0.64	0.27	420.0	12	0.64	0.27	420.0
	13	0.66	0.28	420.0	14	0.65	0.27	420.0	15	0.83	0.35	420.0
	16	0.79	0.33	420.0	17	0.70	0.30	420.0	18	0.70	0.29	420.0
	181	1.02	0.38	375.0	182	1.03	0.39	375.0	183	1.23	0.46	375.0
	184	1.22	0.46	375.0	188	0.99	0.37	375.0	189	1.00	0.37	375.0
	190	1.15	0.43	375.0	191	1.15	0.43	375.0				
	1	0.56	0.24	420.0	2	0.50	0.21	420.0	3	0.50	0.21	420.0
	4	0.61	0.26	420.0	5	0.59	0.25	420.0	6	0.56	0.24	420.0
	7	0.56	0.24	420.0	8	0.56	0.24	420.0	9	0.72	0.30	420.0
91	10	0.70	0.29	420.0	11	0.67	0.28	420.0	12	0.67	0.28	420.0
	13	0.72	0.30	420.0	14	0.73	0.31	420.0	15	0.83	0.35	420.0
	16	0.81	0.34	420.0	17	0.79	0.33	420.0	18	0.79	0.33	420.0
	181	0.69	0.26	375.0	182	0.69	0.26	375.0	183	1.52	0.57	375.0
	184	1.52	0.57	375.0	188	0.64	0.24	375.0	189	0.64	0.24	375.0
	190	1.45	0.54	375.0	191	1.46	0.55	375.0				
	1	0.70	0.29	420.0	2	0.74	0.31	420.0	3	0.74	0.31	420.0
	4	0.67	0.28	420.0	5	0.67	0.28	420.0	6	0.73	0.31	420.0
	7	0.72	0.30	420.0	8	0.72	0.30	420.0	9	0.64	0.27	420.0
	10	0.64	0.27	420.0	11	0.70	0.30	420.0	12	0.69	0.29	420.0
92	13	0.68	0.28	420.0	14	0.73	0.31	420.0	15	0.61	0.26	420.0
	16	0.61	0.26	420.0	17	0.68	0.29	420.0	18	0.66	0.28	420.0
	181	1.04	0.39	375.0	182	1.34	0.50	375.0	183	1.19	0.44	375.0
	184	1.39	0.52	375.0	188	1.03	0.38	375.0	189	1.19	0.45	375.0
	190	1.12	0.42	375.0	191	1.27	0.48	375.0				
	1	0.58	0.25	420.0	2	0.60	0.25	420.0	3	0.60	0.25	420.0
	4	0.60	0.25	420.0	5	0.59	0.25	420.0	6	0.61	0.26	420.0
	7	0.61	0.26	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.62	0.26	420.0
	10	0.62	0.26	420.0	11	0.63	0.27	420.0	12	0.63	0.27	420.0
	13	0.65	0.27	420.0	14	0.86	0.36	420.0	15	0.66	0.28	420.0
93	16	0.66	0.28	420.0	17	0.67	0.28	420.0	18	0.67	0.28	420.0
	181	1.12	0.42	375.0	182	1.20	0.45	375.0	183	1.26	0.47	375.0
	184	1.52	0.57	375.0	188	1.08	0.41	375.0	189	1.49	0.56	375.0
	190	1.15	0.43	375.0	191	1.14	0.43	375.0				
	1	0.63	0.26	420.0	2	0.41	0.17	420.0	3	0.40	0.17	420.0
	4	0.69	0.29	420.0	5	0.63	0.26	420.0	6	0.51	0.21	420.0
	7	0.50	0.21	420.0	8	0.50	0.21	420.0	9	0.82	0.35	420.0
	10	0.77	0.33	420.0	11	0.68	0.29	420.0	12	0.67	0.28	420.0
	13	0.74	0.31	420.0	14	0.74	0.31	420.0	15	0.98	0.41	420.0
	16	0.94	0.39	420.0	17	0.86	0.36	420.0	18	0.86	0.36	420.0
94	181	0.73	0.27	375.0	182	0.76	0.28	375.0	183	1.55	0.58	375.0
	184	1.55	0.58	375.0	188	0.69	0.26	375.0	189	0.71	0.27	375.0
	190	1.49	0.56	375.0	191	1.49	0.56	375.0				
	1	0.63	0.26	420.0	2	0.69	0.29	420.0	3	0.70	0.30	420.0
	4	0.52	0.22	420.0	5	0.53	0.22	420.0	6	0.58	0.25	420.0
	7	0.59	0.25	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.39	0.16	420.0
	10	0.40	0.17	420.0	11	0.47	0.20	420.0	12	0.49	0.20	420.0
	13	0.47	0.20	420.0	14	1.13	0.48	420.0	15	0.38	0.16	420.0
	16	0.39	0.16	420.0	17	0.47	0.20	420.0	18	0.48	0.20	420.0
	181	1.00	0.38	375.0	182	1.53	0.57	375.0	183	0.63	0.24	375.0
95	184	1.89	0.71	375.0	188	0.94	0.35	375.0	189	2.20	0.83	375.0
	190	0.57	0.21	375.0	191	0.82	0.31	375.0				
	1	0.75	0.31	420.0	2	0.55	0.23	420.0	3	0.52	0.22	420.0
	4	0.75	0.32	420.0	5	0.69	0.29	420.0	6	0.58	0.24	420.0
	7	0.56	0.24	420.0	8	0.54	0.23	420.0	9	0.78	0.33	420.0
	10	0.71	0.30	420.0	11	0.61	0.26	420.0	12	0.59	0.25	420.0
	13	0.61	0.25	420.0	14	0.82	0.34	420.0	15	0.81	0.34	420.0
	16	0.75	0.32	420.0	17	0.66	0.28	420.0	18	0.63	0.27	420.0
	181	0.35	0.13	375.0	182	1.34	0.50	375.0	183	0.81	0.30	375.0
	184	1.57	0.59	375.0	188	0.35	0.13	375.0	189	1.35	0.51	375.0
96	190	0.80	0.30	375.0	191	1.25	0.47	375.0				
	1	0.51	0.21	420.0	2	0.40	0.17	420.0	3	0.41	0.17	420.0
	4	0.51	0.21	420.0	5	0.48	0.20	420.0	6	0.40	0.17	420.0
	7	0.41	0.17	420.0	8	0.41	0.17	420.0	9	0.55	0.23	420.0
	10	0.52	0.22	420.0	11	0.45	0.19	420.0	12	0.46	0.19	420.0
	13	0.49	0.21	420.0	14	1.00	0.42	420.0	15	0.63	0.27	420.0
	16	0.61	0.25	420.0	17	0.55	0.23	420.0	18	0.55	0.23	420.0
	181	0.48	0.18	375.0	182	1.06	0.40	375.0	183	0.91	0.34	375.0
	184	1.76	0.66	375.0	188	0.37	0.14	375.0	189	1.75	0.65	375.0
	190	0.83	0.31	375.0	191	0.96	0.36	375.0				
97	1	0.72	0.30	420.0	2	0.73	0.31	420.0	3	0.73	0.31	420.0
	4	0.67	0.28	420.0	5	0.65	0.27	420.0	6	0.70	0.29	420.0
	7	0.68	0.28	420.0	8	0.68	0.29	420.0	9	0.62	0.26	420.0
	10	0.60	0.25	420.0	11	0.64	0.27	420.0	12	0.62	0.26	420.0
	13	0.61	0.26	420.0	14	0.95	0.40	420.0	15	0.61	0.26	420.0
	16	0.59	0.25	420.0	17	0.64	0.27	420.0	18	0.61	0.26	420.0
	181	0.96	0.36	375.0	182	1.79	0.67	375.0	183	0.47	0.18	375.0

98	184	1.69	0.64	375.0	188	0.97	0.37	375.0	189	1.87	0.70	375.0
	190	0.56	0.21	375.0	191	1.21	0.46	375.0				
	1	0.65	0.27	420.0	2	0.59	0.25	420.0	3	0.59	0.25	420.0
	4	0.59	0.25	420.0	5	0.57	0.24	420.0	6	0.51	0.21	420.0
	7	0.52	0.22	420.0	8	0.53	0.22	420.0	9	0.51	0.22	420.0
	10	0.49	0.20	420.0	11	0.42	0.18	420.0	12	0.43	0.18	420.0
	13	0.42	0.18	420.0	14	0.98	0.41	420.0	15	0.49	0.21	420.0
99	16	0.46	0.19	420.0	17	0.39	0.17	420.0	18	0.41	0.17	420.0
	181	0.83	0.31	375.0	182	1.27	0.48	375.0	183	0.50	0.19	375.0
	184	1.61	0.60	375.0	188	0.77	0.29	375.0	189	1.89	0.71	375.0
	190	0.40	0.15	375.0	191	0.63	0.24	375.0				
	1	0.62	0.26	420.0	2	0.60	0.25	420.0	3	0.60	0.25	420.0
	4	0.63	0.26	420.0	5	0.60	0.25	420.0	6	0.64	0.27	420.0
	7	0.61	0.26	420.0	8	0.61	0.25	420.0	9	0.67	0.28	420.0
100	10	0.64	0.27	420.0	11	0.68	0.28	420.0	12	0.65	0.27	420.0
	13	0.68	0.29	420.0	14	0.98	0.41	420.0	15	0.74	0.31	420.0
	16	0.72	0.30	420.0	17	0.75	0.31	420.0	18	0.73	0.30	420.0
	181	0.46	0.17	375.0	182	1.56	0.59	375.0	183	0.99	0.37	375.0
	184	1.88	0.71	375.0	188	0.52	0.20	375.0	189	1.66	0.62	375.0
	190	0.99	0.37	375.0	191	1.46	0.55	375.0				
	1	0.40	0.17	420.0	2	0.47	0.20	420.0	3	0.50	0.21	420.0
101	4	0.39	0.16	420.0	5	0.39	0.16	420.0	6	0.46	0.19	420.0
	7	0.46	0.19	420.0	8	0.48	0.20	420.0	9	0.45	0.19	420.0
	10	0.46	0.19	420.0	11	0.51	0.22	420.0	12	0.52	0.22	420.0
	13	0.56	0.24	420.0	14	1.16	0.49	420.0	15	0.60	0.25	420.0
	16	0.60	0.25	420.0	17	0.64	0.27	420.0	18	0.65	0.27	420.0
	181	0.60	0.22	375.0	182	1.29	0.48	375.0	183	1.09	0.41	375.0
	184	2.06	0.77	375.0	188	0.52	0.19	375.0	189	2.04	0.76	375.0
102	190	1.02	0.38	375.0	191	1.17	0.44	375.0				
	1	0.79	0.33	420.0	2	0.64	0.27	420.0	3	0.62	0.26	420.0
	4	0.77	0.32	420.0	5	0.72	0.30	420.0	6	0.62	0.26	420.0
	7	0.61	0.25	420.0	8	0.59	0.25	420.0	9	0.74	0.31	420.0
	10	0.68	0.29	420.0	11	0.59	0.25	420.0	12	0.57	0.24	420.0
	13	0.56	0.24	420.0	14	0.79	0.33	420.0	15	0.73	0.31	420.0
	16	0.67	0.28	420.0	17	0.57	0.24	420.0	18	0.55	0.23	420.0
103	181	0.80	0.30	375.0	182	1.54	0.58	375.0	183	0.35	0.13	375.0
	184	1.42	0.53	375.0	188	0.81	0.30	375.0	189	1.56	0.58	375.0
	190	0.38	0.14	375.0	191	1.04	0.39	375.0				
	1	0.45	0.19	420.0	2	0.39	0.16	420.0	3	0.39	0.16	420.0
	4	0.46	0.19	420.0	5	0.41	0.17	420.0	6	0.43	0.18	420.0
	7	0.40	0.17	420.0	8	0.40	0.17	420.0	9	0.52	0.22	420.0
	10	0.48	0.20	420.0	11	0.50	0.21	420.0	12	0.47	0.20	420.0
104	13	0.51	0.21	420.0	14	1.08	0.46	420.0	15	0.63	0.26	420.0
	16	0.59	0.25	420.0	17	0.61	0.26	420.0	18	0.58	0.25	420.0
	181	0.72	0.27	375.0	182	1.34	0.50	375.0	183	1.13	0.42	375.0
	184	1.95	0.73	375.0	188	0.67	0.25	375.0	189	1.88	0.70	375.0
	190	1.06	0.40	375.0	191	1.13	0.42	375.0				
	1	1.01	0.43	420.0	2	0.75	0.32	420.0	3	0.72	0.30	420.0
	4	0.92	0.39	420.0	5	0.81	0.34	420.0	6	0.67	0.28	420.0
105	7	0.62	0.26	420.0	8	0.58	0.25	420.0	9	0.83	0.35	420.0
	10	0.70	0.29	420.0	11	0.54	0.23	420.0	12	0.47	0.20	420.0
	13	0.46	0.20	420.0	14	0.67	0.28	420.0	15	0.85	0.36	420.0
	16	0.73	0.31	420.0	17	0.58	0.24	420.0	18	0.51	0.22	420.0
	181	0.99	0.37	375.0	182	1.63	0.61	375.0	183	0.58	0.22	375.0
	184	1.32	0.49	375.0	188	1.02	0.38	375.0	189	1.47	0.55	375.0
	190	0.64	0.24	375.0	191	1.07	0.40	375.0				
106	1	0.76	0.32	420.0	2	0.59	0.25	420.0	3	0.57	0.24	420.0
	4	0.68	0.28	420.0	5	0.60	0.25	420.0	6	0.50	0.21	420.0
	7	0.47	0.20	420.0	8	0.46	0.19	420.0	9	0.59	0.25	420.0
	10	0.50	0.21	420.0	11	0.37	0.15	420.0	12	0.33	0.14	420.0
	13	0.32	0.13	420.0	14	0.86	0.36	420.0	15	0.60	0.25	420.0
	16	0.51	0.22	420.0	17	0.39	0.16	420.0	18	0.36	0.15	420.0
	181	1.09	0.41	375.0	182	1.43	0.53	375.0	183	0.68	0.26	375.0
107	184	1.49	0.56	375.0	188	1.07	0.40	375.0	189	1.82	0.68	375.0
	190	0.61	0.23	375.0	191	0.68	0.26	375.0				
	1	0.70	0.29	420.0	2	0.54	0.23	420.0	3	0.52	0.22	420.0
	4	0.69	0.29	420.0	5	0.60	0.25	420.0	6	0.60	0.25	420.0
	7	0.53	0.22	420.0	8	0.51	0.21	420.0	9	0.73	0.31	420.0
	10	0.65	0.27	420.0	11	0.65	0.27	420.0	12	0.59	0.25	420.0
	13	0.63	0.27	420.0	14	0.91	0.38	420.0	15	0.85	0.36	420.0
108	16	0.78	0.33	420.0	17	0.78	0.33	420.0	18	0.73	0.31	420.0
	181	0.59	0.22	375.0	182	1.62	0.61	375.0	183	1.06	0.40	375.0
	184	1.80	0.68	375.0	188	0.63	0.24	375.0	189	1.48	0.56	375.0
	190	1.09	0.41	375.0	191	1.46	0.55	375.0				
	1	0.58	0.24	420.0	2	0.34	0.14	420.0	3	0.32	0.14	420.0
	4	0.57	0.24	420.0	5	0.49	0.20	420.0	6	0.36	0.15	420.0
	7	0.33	0.14	420.0	8	0.32	0.13	420.0	9	0.64	0.27	420.0

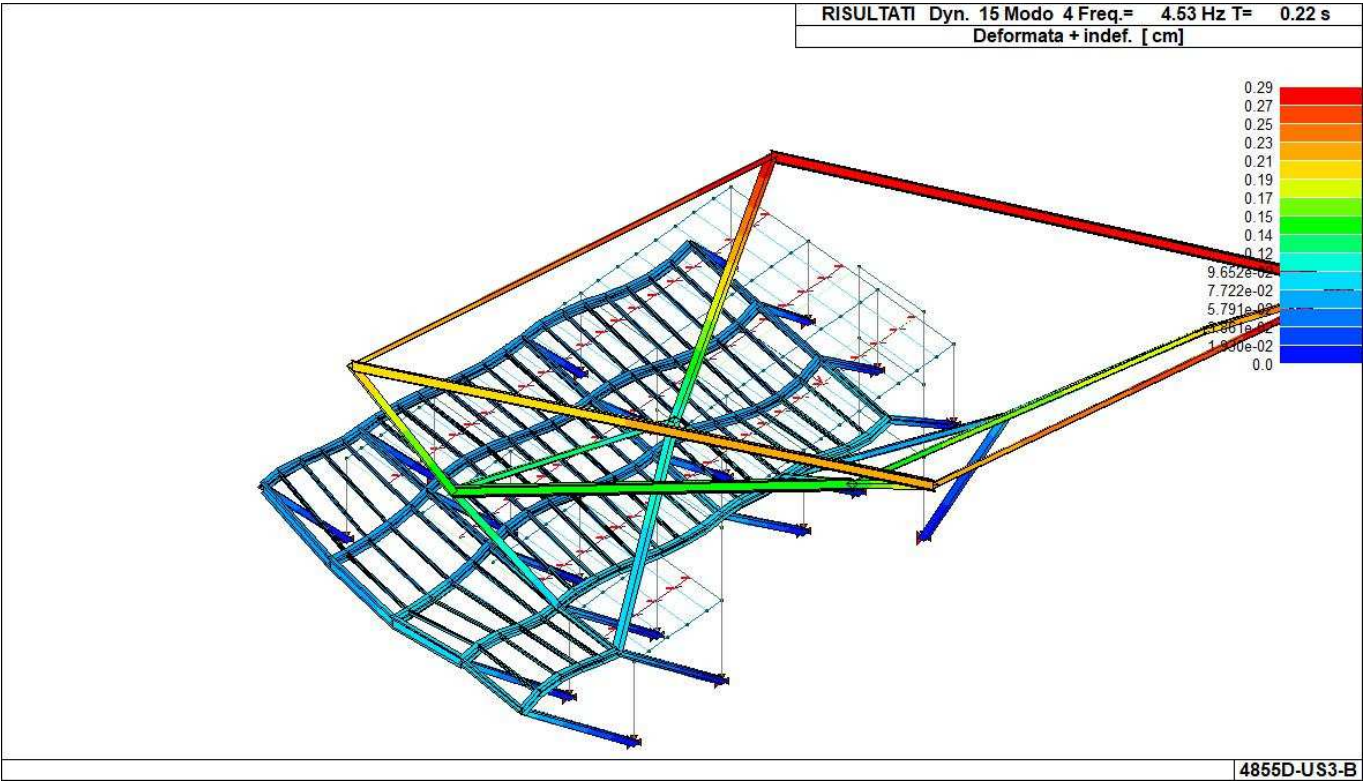
	10	0.56	0.23	420.0	11	0.46	0.19	420.0	12	0.43	0.18	420.0
	13	0.49	0.21	420.0	14	0.95	0.40	420.0	15	0.77	0.32	420.0
	16	0.70	0.30	420.0	17	0.63	0.26	420.0	18	0.61	0.26	420.0
	181	0.63	0.24	375.0	182	1.13	0.42	375.0	183	1.17	0.44	375.0
	184	1.79	0.67	375.0	188	0.61	0.23	375.0	189	1.61	0.61	375.0
	190	1.12	0.42	375.0	191	1.16	0.43	375.0				
107	1	0.87	0.37	420.0	2	0.73	0.31	420.0	3	0.71	0.30	420.0
	4	0.79	0.33	420.0	5	0.71	0.30	420.0	6	0.70	0.29	420.0
	7	0.64	0.27	420.0	8	0.62	0.26	420.0	9	0.71	0.30	420.0
	10	0.62	0.26	420.0	11	0.60	0.25	420.0	12	0.54	0.22	420.0
	13	0.52	0.22	420.0	14	0.83	0.35	420.0	15	0.72	0.30	420.0
	16	0.63	0.26	420.0	17	0.61	0.26	420.0	18	0.54	0.23	420.0
	181	0.95	0.36	375.0	182	1.77	0.66	375.0	183	0.59	0.22	375.0
	184	1.55	0.58	375.0	188	0.98	0.37	375.0	189	1.65	0.62	375.0
	190	0.67	0.25	375.0	191	1.17	0.44	375.0				
108	1	0.62	0.26	420.0	2	0.56	0.24	420.0	3	0.56	0.24	420.0
	4	0.55	0.23	420.0	5	0.50	0.21	420.0	6	0.52	0.22	420.0
	7	0.49	0.20	420.0	8	0.49	0.20	420.0	9	0.48	0.20	420.0
	10	0.42	0.18	420.0	11	0.43	0.18	420.0	12	0.39	0.17	420.0
	13	0.38	0.16	420.0	14	1.02	0.43	420.0	15	0.47	0.20	420.0
	16	0.41	0.17	420.0	17	0.42	0.18	420.0	18	0.39	0.16	420.0
	181	1.06	0.40	375.0	182	1.54	0.58	375.0	183	0.72	0.27	375.0
	184	1.73	0.65	375.0	188	1.03	0.39	375.0	189	2.02	0.76	375.0
	190	0.64	0.24	375.0	191	0.75	0.28	375.0				
109	1	0.83	0.35	420.0	2	0.51	0.21	420.0	3	0.47	0.20	420.0
	4	0.81	0.34	420.0	5	0.69	0.29	420.0	6	0.54	0.23	420.0
	7	0.47	0.20	420.0	8	0.43	0.18	420.0	9	0.85	0.36	420.0
	10	0.74	0.31	420.0	11	0.60	0.25	420.0	12	0.54	0.23	420.0
	13	0.61	0.26	420.0	14	0.79	0.33	420.0	15	0.99	0.42	420.0
	16	0.90	0.38	420.0	17	0.79	0.33	420.0	18	0.74	0.31	420.0
	181	0.53	0.20	375.0	182	1.41	0.53	375.0	183	1.13	0.42	375.0
	184	1.65	0.62	375.0	188	0.56	0.21	375.0	189	1.22	0.46	375.0
	190	1.16	0.43	375.0	191	1.44	0.54	375.0				

Cmb            1000 etaT/h  
                  2.70

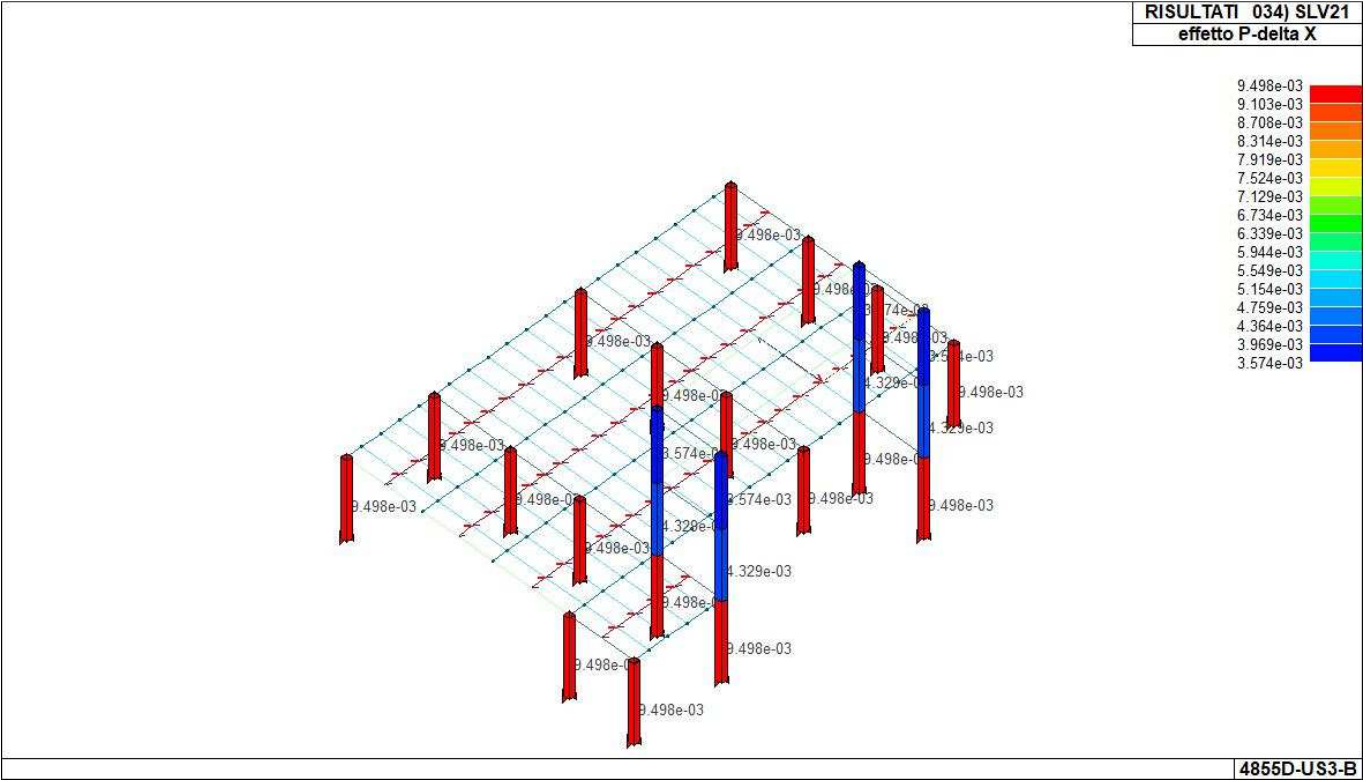


31\_RIS\_MODOX\_002\_CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=0.0 (ecc. +)





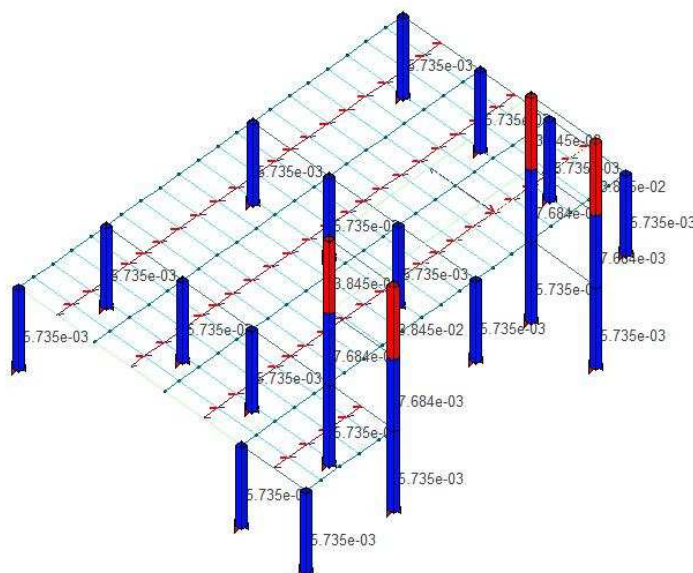
31\_RIS\_MODALY\_004\_CDC=Ed (dinamico SLV) alfa=90.00 (ecc. +)



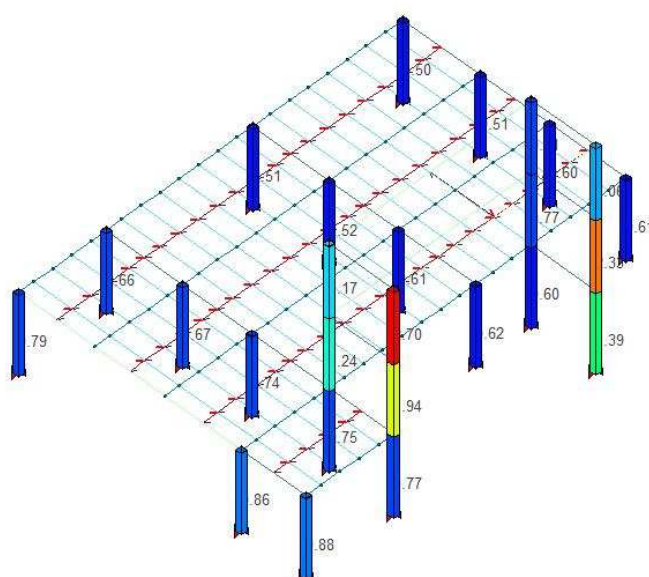
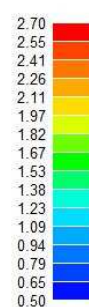
31\_RIS\_PDELTAX\_034\_SLV21





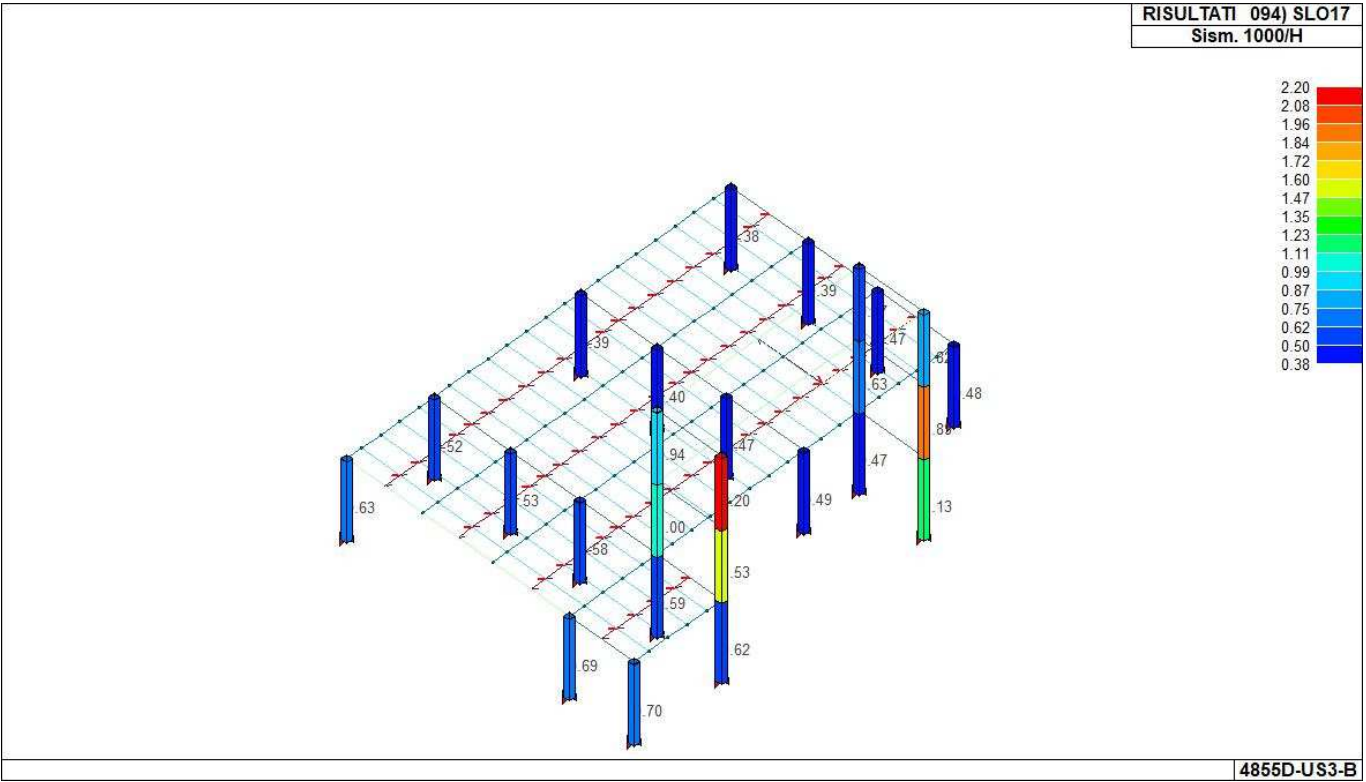


31\_RIS\_PDELTAY\_081\_SLO4

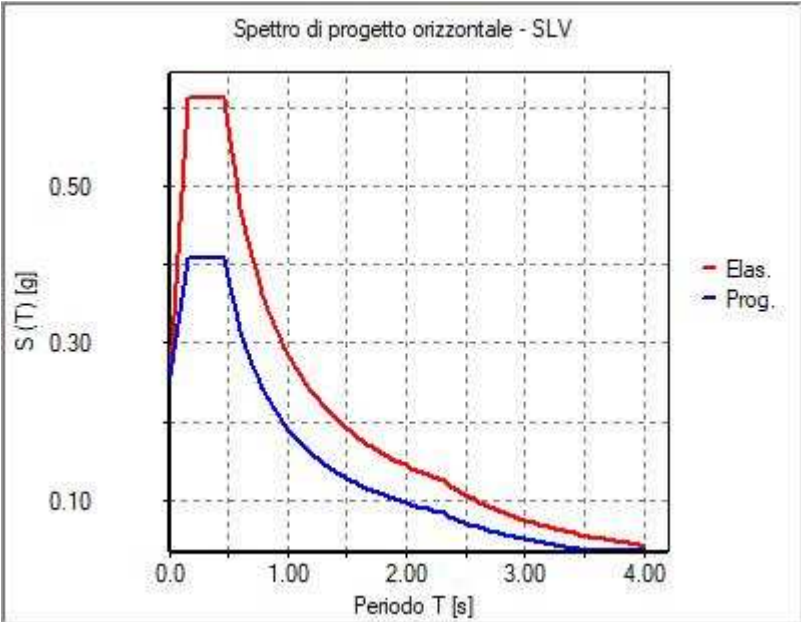


31\_RIS\_SLE\_062\_SLD17





31\_RIS\_SLE\_094\_SLO17



31\_RIS\_SPETTRI\_PROGETTO\_SLV\_O

# VERIFICHE PER ELEMENTI IN ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA 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,	Tutti	Da profilo semplice

		rettangolare cava, circolare cava		
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	Pilastro	numero dell'elemento	
	<b>Stato</b>		codice di verifica per resistenza, stabilità, svergolamento	
	<b>Note</b>		sezione e materiali adottati per l'elemento	
	<b>V N</b>		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.2 per punto (4.2.6) e (4.2.10)	
	<b>V V/T</b>		(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)	
	<b>V N/M</b>		(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	
<b>N</b>	<b>M3</b>	<b>M2</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b> <b>T</b>
	<b>V stab</b>		(ASTE) verifica come da par. 4.2.4.1.3.1 per punto (4.2.41)	
	<b>V stab</b>		(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 flessione-torsionale)	
<b>BetaxL</b>	<b>B22xL</b>	<b>B33xL</b>	lunghezze libere di inflessione (se indicato riferiti al piano di normale 22 o 33 rispettivamente)	
	<b>Snellezza</b>		snellezza massima	
	<b>Classe</b>		classe del profilo	
	<b>Chi mn</b>		coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità pertinente	
	<b>Rif. cmb</b>		combinazioni in cui si sono rispettivamente attinti i valori di verifica più elevati	
	<b>V flst</b>		(TRAVI E PILASTRI) verifica di stabilità come da par. 4.2.4.1.3.2 per punto (4.2.48)	
	<b>B1-1 x L</b>		Beta1-1 x L: interasse tra i ritegni torsionali	
	<b>Chi LT</b>		coefficiente di riduzione (della capacità) per la modalità di instabilità flessione-torsionale	
	<b>Snell adim</b>		Valore della snellezza adimensionale, utilizzato per il controllo previsto al par. 7.5.5	
	<b>v.Omeg</b>		Valore del rapporto capacità/domanda per l'azione di interesse (momento per travi e azione assiale per aste) utilizzato per l'amplificazione delle azioni	
	<b>f.Om. N</b>		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	
	<b>f.Om. T</b>		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	
	<b>V.7.5.4 M Ed</b>		Verifica come prevista al punto 7.5.4 e valore dell'azione flettente	
	<b>V.7.5.5 N Ed</b>		Verifica come prevista al punto 7.5.5 e valore dell'azione assiale	
	<b>V.7.5.6 V Ed, G V Ed, M</b>		Verifica come prevista al punto 7.5.6 e valore dei tagli dovuti ai carichi e alla capacità	
	<b>V.7.5.10</b>	<b>V Ed</b>	Verifica come prevista al punto 7.5.10 e valore dell'azione di taglio	
	<b>sovr. Xi (Xf, Yi, Yf)</b>		Valore della sovraresistenza come prevista al par. 7.5.4.2 (i valori non sono normalizzati pertanto saranno maggiori uguali a gamma rd in base alla classe di duttilità)	

**Nel caso in cui  $\lambda_{S}$  sia minore di 0.2, oppure nel caso in cui la sollecitazione di calcolo  $N_{Ed}$  sia inferiore**

**a 0.04 Ncr, gli effetti legati ai fenomeni di instabilità sono trascurati, come da paragrafo 4.2.4.1.3.1**

Trave	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flstLamS LT	Chi LT	Rif. cmb	
19	ok	s=4,m=12	0.08	0.25		1	1.1	0.7	92.3	0.56	0.26 0.6	0.91	7,6,0,6
20	ok	s=4,m=12	0.02	0.25		1	1.0	0.7	83.6	0.62	0.24 0.4	1.00	6,6,0,6
21	ok	s=4,m=12	0.09	0.28		1	1.1	0.7	92.3	0.56	0.26 0.5	1.00	6,6,0,6
22	ok	s=3,m=12	0.07	0.36		1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.36 0.7	0.88	7,7,0,7
23	ok	s=2,m=12	0.06	0.12		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.11 4.55e-02	1.00	9,39,0,39
24	ok	s=2,m=12	0.06	0.06		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.06 3.75e-02	1.00	9,9,0,9
25	ok	s=2,m=12	0.06	0.06		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.06 3.75e-02	1.00	9,9,0,9
26	ok	s=2,m=12	0.10	0.10		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.10 4.33e-02	1.00	9,33,0,33
27	ok	s=2,m=12	0.07	0.11		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.10 4.44e-02	1.00	9,33,0,33
28	ok	s=5,m=12	0.14	0.61		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.81 1.0	0.75	1,1,0,1
29	ok	s=5,m=12	0.12	0.50		1	2.3	2.6	226.6	0.14	0.63 0.9	0.79	1,1,0,1
30	ok	s=5,m=12	0.14	0.61		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.81 1.0	0.75	1,1,0,1
31	ok	s=5,m=12	0.11	0.43		1	2.1	2.6	226.6	0.14	0.53 0.9	0.81	1,1,0,1
32	ok	s=2,m=12	0.03	0.07		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.07 5.99e-02	1.00	39,40,0,40
33	ok	s=2,m=12 7.02e-03	0.06	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 7.15e-02	1.00	34,9,0,9
34	ok	s=2,m=12 6.49e-03	0.06	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 7.11e-02	1.00	32,9,0,9
35	ok	s=2,m=12	0.05	0.09		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.09 5.69e-02	1.00	9,8,0,8
36	ok	s=2,m=12	0.04	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 5.48e-02	1.00	33,7,0,8
37	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
38	ok	s=5,m=12	0.14	0.56		1	2.3	2.6	226.6	0.14	0.72 0.9	0.79	1,1,0,1
39	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
40	ok	s=5,m=12	0.13	0.49		1	2.1	2.6	226.6	0.14	0.60 0.9	0.81	1,1,0,1
41	ok	s=2,m=12	0.03	0.04		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.04 5.82e-02	1.00	40,8,0,8
42	ok	s=2,m=12	0.06	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 4.10e-02	1.00	8,9,0,9
43	ok	s=2,m=12	0.06	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 4.17e-02	1.00	8,9,0,9
44	ok	s=2,m=12	0.03	0.09		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.09 6.04e-02	1.00	30,8,0,8
45	ok	s=2,m=12	0.03	0.07		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.07 6.41e-02	1.00	33,9,0,9
46	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
47	ok	s=5,m=12	0.14	0.56		1	2.3	2.6	226.6	0.14	0.72 0.9	0.79	1,1,0,1
48	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
49	ok	s=5,m=12	0.13	0.49		1	2.1	2.6	226.6	0.14	0.60 0.9	0.81	1,1,0,1
50	ok	s=2,m=12	0.05	0.06		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.06 4.97e-02	1.00	8,40,0,40
51	ok	s=2,m=12	0.13	0.22		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.22 5.17e-02	1.00	8,8,0,8
52	ok	s=2,m=12	0.12	0.21		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.21 5.15e-02	1.00	8,8,0,8
53	ok	s=2,m=12	0.08	0.07		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.07 4.94e-02	1.00	8,30,0,30
54	ok	s=2,m=12	0.04	0.10		1	0.2	0.4	34.9	0.93	0.09 6.21e-02	1.00	30,33,0,33
55	ok	s=5,m=12	0.14	0.61		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.81 1.0	0.75	1,1,0,1
56	ok	s=5,m=12	0.12	0.50		1	2.3	2.6	226.6	0.14	0.63 0.9	0.79	1,1,0,1
57	ok	s=5,m=12	0.14	0.61		1	2.5	2.6	226.6	0.14	0.81 1.0	0.75	1,1,0,1
58	ok	s=5,m=12	0.11	0.43		1	2.1	2.6	226.6	0.14	0.53 0.9	0.81	1,1,0,1
59	ok	s=2,m=12	0.08	0.14		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.14 4.26e-02	1.00	8,8,0,8
60	ok	s=2,m=12	0.18	0.42		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.42 4.49e-02	1.00	8,8,0,8
61	ok	s=2,m=12	0.18	0.42		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.41 4.49e-02	1.00	8,8,0,8
62	ok	s=2,m=12	0.14	0.22		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.22 4.17e-02	1.00	8,8,0,8
63	ok	s=2,m=12	0.06	0.15		1	0.1	0.4	34.9	0.93	0.13 4.60e-02	1.00	8,30,0,30
64	ok	s=3,m=12	0.06	0.20		1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.25 0.8	0.80	6,20,0,20
65	ok	s=3,m=12	0.05	0.17		1	1.2	0.3	107.4	0.46	0.20 0.7	0.85	6,19,0,19
66	ok	s=3,m=12	0.06	0.23		1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.28 0.8	0.80	6,19,0,19
67	ok	s=3,m=12	0.09	0.34		1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.34 0.5	1.00	19,19,0,19
68	ok	s=2,m=12	0.11	0.21		1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.21 4.51e-02	1.00	9,9,0,9
69	ok	s=2,m=12	0.21	0.44		1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.44 4.61e-02	1.00	9,9,0,9
70	ok	s=2,m=12	0.21	0.43		1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.43 4.60e-02	1.00	9,9,0,9
71	ok	s=2,m=12	0.12	0.26		1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.26 4.61e-02	1.00	9,9,0,9
72	ok	s=5,m=12	0.14	0.62		1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.83 1.0	0.75	1,1,0,1
73	ok	s=5,m=12	0.13	0.51		1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.65 0.9	0.79	1,1,0,1
74	ok	s=5,m=12	0.14	0.62		1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.83 1.0	0.75	1,1,0,1
75	ok	s=2,m=12	0.08	0.08		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.08 4.07e-02	1.00	9,9,0,9
76	ok	s=2,m=12	0.15	0.19		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.19 4.53e-02	1.00	9,9,0,9
77	ok	s=2,m=12	0.15	0.19		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.19 4.50e-02	1.00	9,9,0,9
78	ok	s=2,m=12	0.09	0.11		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.11 4.50e-02	1.00	9,9,0,9
79	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
80	ok	s=5,m=12	0.14	0.56		1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72 0.9	0.79	1,1,0,1
81	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1
82	ok	s=2,m=12	0.05	0.11		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.11 5.61e-02	1.00	9,8,0,8
83	ok	s=2,m=12	0.09	0.17		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.17 5.34e-02	1.00	9,8,0,8
84	ok	s=2,m=12	0.09	0.18		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.18 5.37e-02	1.00	9,8,0,8
85	ok	s=2,m=12	0.06	0.11		1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.11 5.43e-02	1.00	9,8,0,8
86	ok	s=5,m=12	0.15	0.69		1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92 1.0	0.75	1,1,0,1



87	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
88	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
89	ok s=2,m=12	0.02	0.13	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.13	6.58e-02	1.00	9,9,0,9
90	ok s=2,m=12	0.03	0.21	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.21	6.45e-02	1.00	9,7,0,8
91	ok s=2,m=12	0.03	0.22	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.22	6.47e-02	1.00	9,8,0,8
92	ok s=2,m=12	0.02	0.15	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.14	6.39e-02	1.00	9,8,0,8
93	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
94	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
95	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
96	ok s=2,m=12	0.02	0.13	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.13	6.32e-02	1.00	8,9,0,9
97	ok s=2,m=12	0.03	0.21	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.21	6.33e-02	1.00	8,7,0,8
98	ok s=2,m=12	0.04	0.22	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.22	6.32e-02	1.00	8,8,0,8
99	ok s=2,m=12	0.02	0.15	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.14	6.63e-02	1.00	8,8,0,8
100	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
101	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
102	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
103	ok s=2,m=12	0.06	0.10	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.10	5.24e-02	1.00	8,9,0,9
104	ok s=2,m=12	0.10	0.17	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.17	5.22e-02	1.00	8,9,0,9
105	ok s=2,m=12	0.10	0.17	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.17	5.21e-02	1.00	8,9,0,9
106	ok s=2,m=12	0.05	0.13	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.13	5.76e-02	1.00	8,9,0,9
107	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
108	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
109	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
110	ok s=2,m=12	0.09	0.12	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.12	4.64e-02	1.00	8,8,0,8
111	ok s=2,m=12	0.16	0.20	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.20	4.64e-02	1.00	8,8,0,8
112	ok s=2,m=12	0.16	0.21	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.21	4.66e-02	1.00	8,8,0,8
113	ok s=2,m=12	0.08	0.07	1	0.2	0.7	58.7	0.80	0.07	7.16e-02	1.00	8,8,0,8
114	ok s=5,m=12	0.14	0.62	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.83	1.0	0.75	1,1,0,1
115	ok s=5,m=12	0.13	0.51	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.65	0.9	0.79	1,1,0,1
116	ok s=5,m=12	0.14	0.62	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.83	1.0	0.75	1,1,0,1
117	ok s=2,m=12	0.12	0.26	1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.26	4.63e-02	1.00	8,8,0,8
118	ok s=2,m=12	0.21	0.46	1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.46	4.63e-02	1.00	8,8,0,8
119	ok s=2,m=12	0.21	0.46	1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.46	4.63e-02	1.00	8,8,0,8
120	ok s=2,m=12	0.11	0.20	1	0.1	0.7	58.7	0.80	0.20	4.45e-02	1.00	8,8,0,8
121	ok s=3,m=12	0.06	0.18	1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.23	0.8	0.80	6,29,0,29
122	ok s=3,m=12	0.05	0.15	1	1.2	0.3	107.4	0.46	0.17	0.7	0.85	6,26,0,26
123	ok s=3,m=12	0.06	0.18	1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.23	0.8	0.80	7,26,0,26
124	ok s=2,m=12	0.14	0.31	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.31	5.11e-02	1.00	9,9,0,9
125	ok s=2,m=12	0.24	0.53	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.53	5.08e-02	1.00	9,9,0,9
126	ok s=2,m=12	0.24	0.53	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.53	5.08e-02	1.00	9,9,0,9
127	ok s=2,m=12	0.07	0.16	1	0.1	0.3	22.3	0.98	0.16	5.08e-02	1.00	9,9,0,9
128	ok s=5,m=12	0.15	0.65	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.87	1.0	0.75	1,1,0,1
129	ok s=5,m=12	0.13	0.53	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.68	0.9	0.79	1,1,0,1
130	ok s=5,m=12	0.15	0.65	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.87	1.0	0.75	1,1,0,1
131	ok s=2,m=12	0.10	0.13	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.13	4.66e-02	1.00	9,9,0,9
132	ok s=2,m=12	0.18	0.22	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.22	4.52e-02	1.00	9,9,0,9
133	ok s=2,m=12	0.18	0.22	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.22	4.51e-02	1.00	9,9,0,9
134	ok s=2,m=12	0.04	0.07	1	0.2	0.3	22.3	0.98	0.06	5.17e-02	1.00	33,9,0,9
135	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
136	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
137	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
138	ok s=2,m=12	0.07	0.12	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.12	5.20e-02	1.00	9,8,0,8
139	ok s=2,m=12	0.12	0.22	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.22	5.30e-02	1.00	9,8,0,8
140	ok s=2,m=12	0.12	0.22	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.22	5.31e-02	1.00	9,8,0,8
141	ok s=2,m=12	0.04	0.11	1	0.2	0.3	22.3	0.98	0.09	5.68e-02	1.00	30,30,0,30
142	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
143	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
144	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
145	ok s=3,m=12	0.09	0.41	1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.35	0.5	1.00	26,23,0,26
146	ok s=2,m=12	0.04	0.16	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.16	6.17e-02	1.00	9,9,0,9
147	ok s=2,m=12	0.06	0.30	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.30	6.22e-02	1.00	9,9,0,9
148	ok s=2,m=12	0.06	0.30	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.30	6.22e-02	1.00	9,9,0,9
149	ok s=2,m=12	0.08	0.11	1	0.2	0.4	37.7	0.91	0.11	4.77e-02	1.00	9,33,0,9
150	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
151	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
152	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
153	ok s=2,m=12	0.01	0.16	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.16	7.14e-02	1.00	40,9,0,9
154	ok s=2,m=12	0.01	0.30	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.30	7.04e-02	1.00	40,9,0,9
155	ok s=2,m=12	0.01	0.30	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.30	7.04e-02	1.00	30,9,0,9
156	ok s=2,m=12	0.05	0.08	1	0.2	0.4	37.7	0.91	0.08	5.43e-02	1.00	9,8,0,8
157	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
158	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
159	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
160	ok s=2,m=12	0.04	0.16	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.16	6.15e-02	1.00	8,9,0,9
161	ok s=2,m=12	0.07	0.29	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.29	6.09e-02	1.00	8,9,0,9
162	ok s=2,m=12	0.07	0.29	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.29	6.09e-02	1.00	8,9,0,9
163	ok s=2,m=12	0.02	0.08	1	0.2	0.4	37.7	0.91	0.08	6.54e-02	1.00	33,9,0,9

164	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
165	ok s=5,m=12	0.14	0.56	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.72	0.9	0.79	1,1,0,1
166	ok s=5,m=12	0.15	0.69	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.92	1.0	0.75	1,1,0,1
167	ok s=2,m=12	0.07	0.11	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.11	5.06e-02	1.00	8,9,0,9
168	ok s=2,m=12	0.13	0.19	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.19	4.89e-02	1.00	8,9,0,9
169	ok s=2,m=12	0.13	0.19	1	0.2	0.7	60.0	0.79	0.19	4.88e-02	1.00	8,9,0,9
170	ok s=2,m=12	0.03	0.08	1	0.2	0.4	37.7	0.91	0.08	5.93e-02	1.00	8,9,0,9
171	ok s=5,m=12	0.15	0.65	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.87	1.0	0.75	1,1,0,1
172	ok s=5,m=12	0.13	0.53	1	2.3	2.0	195.7	0.17	0.68	0.9	0.79	1,1,0,1
173	ok s=5,m=12	0.15	0.65	1	2.5	2.0	216.1	0.14	0.87	1.0	0.75	1,1,0,1
174	ok s=2,m=12	0.10	0.14	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.14	4.38e-02	1.00	8,8,0,8
175	ok s=2,m=12	0.19	0.26	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.26	4.46e-02	1.00	8,8,0,8
176	ok s=2,m=12	0.19	0.26	1	0.1	0.7	60.0	0.79	0.26	4.47e-02	1.00	8,8,0,8
177	ok s=2,m=12	0.07	0.09	1	0.1	0.4	37.7	0.91	0.08	5.06e-02	1.00	8,30,0,30
178	ok s=3,m=12	0.05	0.22	1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.27	0.8	0.80	29,29,0,29
179	ok s=3,m=12	0.05	0.18	1	1.2	0.3	107.4	0.46	0.21	0.7	0.85	29,29,0,29
180	ok s=3,m=12	0.05	0.21	1	1.4	0.4	118.6	0.40	0.26	0.8	0.80	29,26,0,26
185	ok s=3,m=12	0.12	0.54	1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.46	0.5	1.00	18,21,0,21
186	ok s=4,m=12	0.02	0.15	1	2.8	0.6	244.3	0.11	0.28	1.5	0.41	38,42,0,38
187	ok s=3,m=12	0.12	0.49	1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.48	0.5	1.00	27,22,0,28
192	ok s=3,m=12	0.08	0.47	1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.30	0.5	1.00	18,34,0,18
193	ok s=4,m=12	0.04	0.14	1	2.8	0.6	244.3	0.11	0.20	1.5	0.41	8,40,0,40
194	ok s=4,m=12	0.03	0.18	1	2.8	0.6	244.3	0.11	0.31	1.5	0.41	9,33,0,33
195	ok s=3,m=12	0.08	0.44	1	1.2	0.3	100.0	0.51	0.31	0.5	1.00	27,32,0,27

Trave	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.24	0.69		2.81	2.61	244.29	0.11	0.92	1.45	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
19							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20							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
22							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
34							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
35							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
36							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
37							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
38							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
39							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
41							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
42							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
43							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
44							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
45							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
46							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
47							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
48							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
49							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
51							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
52							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
54							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
55							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
56							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
58							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
59							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
61							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
62							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
63							0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
101	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
103	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
104	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
106	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
107	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
108	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
109	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
110	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
112	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
113	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
114	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
115	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
116	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
117	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
118	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
119	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
121	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
122	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
123	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
124	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
125	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
126	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
127	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
129	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
131	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
132	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
133	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
134	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
136	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
137	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
138	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
139	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
140	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

141	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
142	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
143	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
144	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
145	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
146	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
147	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
148	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
149	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
150	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
151	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
152	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
153	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
154	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
156	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
157	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
158	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
159	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
160	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
161	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
162	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
163	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
164	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
165	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
166	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
168	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
169	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
170	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
171	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
172	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
173	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
178	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
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
192	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

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	0.0	0.0	0.0

Pilas.	Stato	Note	V V/T	V N/M	V stab	Cl.LamS	22LamS	33	Snell.	Chi mn	V flstLamS	LT	Chi LT	Rif. cmb
1	ok	s=1,m=12	0.04	0.39		1	0.8	0.8	72.6	0.77				20,7,0,0
2	ok	s=1,m=12	0.05	0.42		1	0.8	0.8	72.6	0.77				19,6,0,0
3	ok	s=1,m=12	0.02	0.25		1	0.8	0.8	72.6	0.77				20,17,0,0
4	ok	s=1,m=12	0.03	0.28		1	0.8	0.8	72.6	0.77				39,19,0,0
5	ok	s=1,m=12	0.03	0.28	0.14	1	0.8	0.8	72.6	0.77				19,19,6,0
6	ok	s=1,m=12	0.03	0.27	0.14	1	0.8	0.8	72.6	0.77				19,19,6,0
7	ok	s=1,m=12	0.02	0.26	0.14	1	0.8	0.8	72.6	0.77				33,17,7,0
8	ok	s=1,m=12	0.02	0.24		1	0.8	0.8	72.6	0.77				30,14,0,0
9	ok	s=1,m=12	0.03	0.26		1	0.8	0.8	72.6	0.77				39,29,0,0
10	ok	s=1,m=12	0.03	0.28	0.19	1	0.8	0.8	72.6	0.77				39,29,6,0
11	ok	s=1,m=12	0.03	0.26	0.18	1	0.8	0.8	72.6	0.77				33,23,7,0
12	ok	s=1,m=12	0.02	0.21		1	0.8	0.8	72.6	0.77				30,23,0,0
13	ok	s=1,m=12	0.03	0.21		1	0.8	0.8	72.6	0.77				33,21,0,0
14	ok	s=1,m=12	0.04	0.21		1	0.8	0.8	72.6	0.77				30,23,0,0
15	ok	s=1,m=12	0.03	0.27		1	0.8	0.8	72.6	0.77				40,42,0,0
16	ok	s=1,m=12	0.04	0.40		1	0.8	0.8	72.6	0.77				8,7,0,0
17	ok	s=1,m=12	0.04	0.41		1	0.8	0.8	72.6	0.77				8,7,0,0
18	ok	s=1,m=12	0.02	0.21		1	0.8	0.8	72.6	0.77				26,36,0,0
181	ok	s=1,m=12	0.03	0.23		1	0.7	0.7	64.8	0.82				10,45,0,0
182	ok	s=1,m=12	0.03	0.27		1	0.7	0.7	64.8	0.82				33,37,0,0
183	ok	s=1,m=12	0.03	0.24		1	0.7	0.7	64.8	0.82				30,40,0,0
184	ok	s=1,m=12	0.03	0.20		1	0.7	0.7	64.8	0.82				27,27,0,0

188	ok s=1,m=12	0.02	0.20	1	0.7	0.7	64.8	0.82	21,45,0,0
189	ok s=1,m=12	0.02	0.27	1	0.7	0.7	64.8	0.82	18,33,0,0
190	ok s=1,m=12	0.02	0.21	1	0.7	0.7	64.8	0.82	28,40,0,0
191	ok s=1,m=12	0.02	0.21	1	0.7	0.7	64.8	0.82	27,44,0,0

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	LamS 22	LamS 33	Snell.	Chi mn	V flst	LamS LT	Chi LT
	0.05	0.42	0.19	0.84	0.84	72.60	0.77			

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 sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
1	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0	daN				
2	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
3	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
4	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
5	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
6	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
7	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
8	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
9	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
10	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
11	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
12	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
13	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
14	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
15	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
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					
18	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
181	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
182	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
183	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
184	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
188	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
189	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
190	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					
191	0.0	0.0	ok	0.0	0.0			0,0,0,0					

Pilas.	V V/T	V N/M	V stab	V flst	V[7.5.10]	V Ed sovr.	Xi sovr.	Xf sovr.	Yi sovr.	Yf
	0.0	0.0								

# STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

## LEGENDA TABELLA STATI LIMITE D' ESERCIZIO ACCIAIO

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

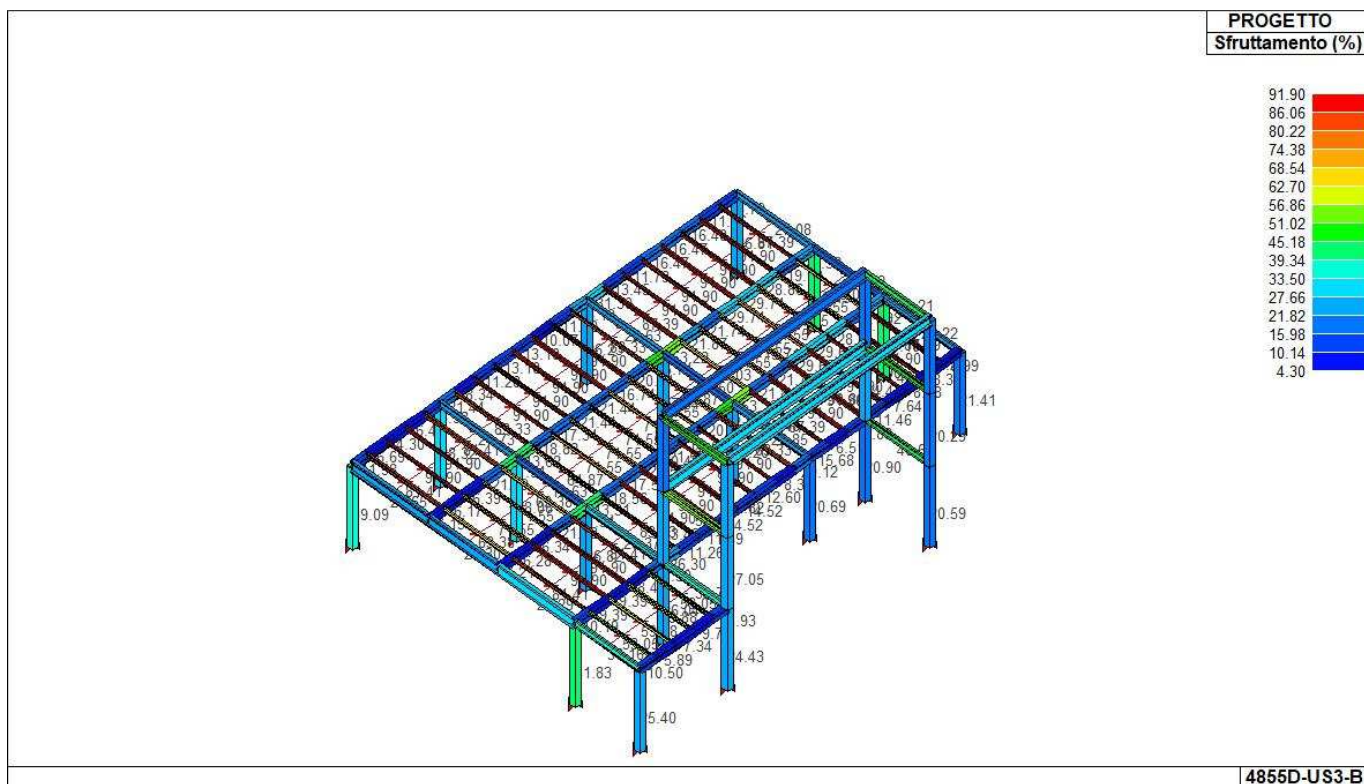
In particolare vengono riportati, per gli elementi trave, i risultati relativi alle combinazioni considerate (rare o caratteristiche).

I valori di interesse sono i seguenti:

<b>f*1000/L</b>	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
19	2.4	20	0.4	21	2.3	22	0.3	23	0.2	24	2.0	25	1.9
26	0.6	27	0.4	28	3.1	29	2.3	30	3.1	31	1.9	32	0.1
33	2.3	34	2.2	35	0.4	36	0.4	37	3.5	38	2.6	39	3.5
40	2.1	41	0.1	42	2.6	43	2.5	44	0.2	45	0.1	46	3.5
47	2.6	48	3.5	49	2.1	50	0.2	51	2.3	52	2.2	53	0.5
54	0.3	55	3.1	56	2.3	57	3.1	58	1.9	59	9.32e-02	60	1.1
61	1.0	62	0.2	63	0.6	64	0.1	65	4.81e-02	66	9.22e-02	67	0.1
68	0.8	69	0.8	70	0.8	71	0.8	72	3.2	73	2.4	74	3.2
75	1.2	76	1.8	77	1.8	78	1.4	79	3.5	80	2.6	81	3.5
82	1.0	83	1.6	84	1.6	85	1.2	86	3.5	87	2.6	88	3.5
89	0.3	90	0.6	91	0.6	92	0.6	93	3.5	94	2.6	95	3.5
96	0.5	97	0.7	98	0.7	99	0.4	100	3.5	101	2.6	102	3.5
103	1.1	104	1.7	105	1.7	106	1.1	107	3.5	108	2.6	109	3.5
110	1.1	111	1.8	112	1.8	113	1.5	114	3.2	115	2.4	116	3.2
117	0.5	118	0.6	119	0.6	120	1.1	121	0.1	122	4.80e-02	123	0.1
124	0.8	125	1.6	126	1.6	127	0.4	128	3.3	129	2.5	130	3.3
131	1.6	132	2.9	133	2.9	134	8.41e-02	135	3.5	136	2.6	137	3.5
138	1.6	139	2.8	140	2.7	141	0.3	142	3.5	143	2.6	144	3.5
145	0.7	146	0.9	147	1.5	148	1.4	149	0.5	150	3.5	151	2.6
152	3.5	153	0.2	154	0.4	155	0.4	156	0.5	157	3.5	158	2.6
159	3.5	160	1.2	161	2.2	162	2.2	163	6.95e-02	164	3.5	165	2.6
166	3.5	167	1.8	168	3.3	169	3.3	170	0.5	171	3.3	172	2.5
173	3.3	174	1.9	175	3.3	176	3.2	177	0.7	178	0.2	179	0.2
180	0.2	185	0.7	186	0.7	187	1.1	192	0.7	193	0.8	194	0.7
195	0.7												



73\_PRO\_ST\_SFRUTTAMENTO





