



# INTERVENTI DI RISANAMENTO CONSERVATIVO STADIO MANCINI 1° STRALCIO - 2° LOTTO (Tribuna Ospiti e Torri Portafaro )

## Progetto Definitivo-Esecutivo

Responsabile Unico del Procedimento:  
**Ing. FABBRI FEDERICO**

Progettisti Incaricati:

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE  
**Ing. Geol. DIEGO TALOZZI**  
Via XXIV Maggio n. 19 - 61049 Urbania (PU)

COLLABORAZIONE TECNICA E SICUREZZA  
**Geom. EUGENIO ZUCCARONI**  
Via XXIV Maggio n. 19 - 61049 Urbania (PU)



TIPO ELABORATO

### RELAZIONE DI CALCOLO TRIBUNA OSPITI

- All. 1: Verifica elementi prefabbricati
- All. 2: Verifica Tribuna stato di fatto
- All. 3: Verifica Tribuna stato di progetto
- All. 4: Verifica parapetti

REVISIONE

01

PROGETTO

Doc.

CODICE ELABORATO

Doc. 3

EMISSIONE

Maggio 2020

FASE

D-E

SCALA

.....

FILE

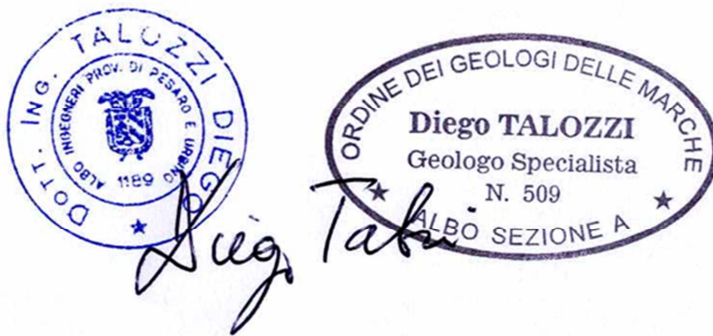
.....

Timbro e Firma

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA  
RELAZIONE SUI MATERIALI  
RELAZIONE DI CALCOLO  
PIANO D'USO E MANUTENZIONE  
RELAZIONE SULLA MOVIMENTAZIONE E MONTAGGIO  
PRESCRIZIONI PER IL MONTAGGIO  
DISEGNI ESECUTIVI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI**

**GRADONI PREFABBRICATI**

**Il Progettista  
Ing. Diego Talozzi**



## INDICE

1.0	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA .....	3
2.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3.0	RELAZIONE SUI MATERIALI.....	5
3.1	DURABILITA' .....	7
4.0	ANALISI DEI CARICHI E PARAMETRI SISMICI ADOTTATI. ....	9
5.0	MODELLAZIONE SISMICA.....	10
6.0	MODELLO DI CALCOLO .....	12
7.0	ELENCO DEGLI ELEMENTI SOTTOPOSTI A VERIFICA.....	13
7.1	VERIFICA GRADONI A L .....	14
7.2	VERIFICA PALCONCELLO INFERIORE .....	19
7.3	VERIFICA PRIMA ALZATA ELEMENTO TIPICO .....	24
8.0	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA.....	29
8.1	PREMESSA.....	29
8.2	DESTINAZIONE .....	29
8.3	PRESTAZIONI STATICHE SOVRACCARICHI AMMISSIBILI .....	29
8.4	PROTEZIONE DALLE CADUTE DALL'ALTO .....	29
8.5	ELEMENTI SECONDARI, COSTRUTTIVI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI.....	29
8.6	RESISTENZA AL FUOCO E REAZIONE AL FUOCO.....	29
8.7	DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere prefabbricate in cemento armato.....	30
8.8	PRESCRIZIONI IMPORTANTI.....	30
8.9	MANUTENZIONE .....	30

## 1.0 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

La presente relazione riguarda l'esecuzione di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, come di seguito elencati, per conto della Committente circa l'esecuzione di una tribuna sportiva sita in FANO (PU).

### DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera trattata nella presente riguarda la realizzazione degli elementi prefabbricati che costituiscono la gradinata.

Lo sviluppo degli elementi prefabbricati interessa la struttura per una lunghezza totale di 26.30 m e da una serie di 10 gradoni più una serie di prime alzate a valle e di un palconcello a monte e a valle della gradinata.

### INTRODUZIONE ALLA RELAZIONE

Nella presente relazione, gli elementi trattati vengono dimensionati sulla base delle specifiche costruttive di seguito descritte.

### ELEMENTI TRATTATI NELLA PRESENTE RELAZIONE:

Gli elementi prefabbricati in c.a. impiegati per la realizzazione della gradinata sono i seguenti:

- **PRIMA ALZATA:** Elemento prima alzata inferiore prefabbricato in c.a., con la geometria indicata nei disegni allegati hanno sezione rettangolare reagente pari a 13 x 50 cm.  
La lunghezza massima è pari a 550 cm;

Dato che questi elementi poggiano in continuità sulle strutture sottostanti questi non sono sottoposti a sforzo di flessione se non per le fasi di scasso e sollevamento. Tuttavia a favore di sicurezza si riporta la verifica degli elementi con una sollecitazione dovuta oltre che al peso proprio anche dai carichi permanenti e variabili per un'area di influenza pari alla lunghezza dell'elemento stesso.

- **PALCONCELLI DI VALLE:** Tali elementi hanno sezione ad "L" e realizzano la gradinata principale della struttura. La loro sezione è tale da avere un ingombro massimo di 138 x 50 cm. Lo spessore della pedata è pari a 20 cm mentre l'alzata ha uno spessore pari a 13 cm. L'elemento poggia alle estremità sulle strutture porta gradoni a cura ed onere della Committente.  
La lunghezza massima è pari a 550 cm;
- **GRADONI:** Tali elementi hanno sezione ad "L" e realizzano la gradinata principale della struttura. La loro sezione è tale da avere un ingombro massimo di 78 x 40 cm. Lo spessore della pedata è pari a 10 cm mentre l'alzata ha uno spessore pari a 13 cm. L'elemento poggia alle estremità sulle strutture porta gradoni a cura ed onere della Committente.  
E' presente un gradone in corrispondenza della 7° fila che ha pedata maggiorata e quindi presenta sezione 88 x 40 cm.  
La lunghezza massima è pari a 550 cm;
- La lunghezza massima è pari a 550 cm;

### CARATTERISTICHE DELLA MODELLAZIONE

La struttura è stata calcolata secondo le caratteristiche di seguito riportate in esposizione sintetica.

Per ogni dettaglio si deve far riferimento ai tabulati di seguito riportati nella presente.

Gli elementi trattati nella presente vengono definiti e dimensionati come **elementi strutturali "secondari"** ai fini del D.M. 17/01/2018 capitolo 7.2.3. Gli elementi sono progettati per resistere alla azioni verticali.

#### ..... "ELEMENTI SECONDARI"

Alcuni elementi strutturali possono essere considerati "secondari"; nell'analisi della risposta sismica, la rigidità e la resistenza alle azioni orizzontali di tali elementi possono essere trascurate. Tali elementi sono progettati per resistere ai soli carichi verticali e per seguire gli spostamenti della struttura senza perdere capacità portante. Gli elementi secondari e i loro collegamenti devono quindi essere progettati e dotati di dettagli costruttivi per sostenere i carichi gravitazionali, quando soggetti a spostamenti causati dalla più sfavorevole delle condizioni sismiche di progetto allo SLC, valutati, nel caso di analisi lineare, secondo il § 7.3.3.3, oppure, nel caso di analisi non lineare, secondo il § 7.3.4.

Gli elementi prefabbricati sono quindi calcolati con uno schema di trave incernierata alle estremità ( $M_{max}=ql^2/8$ ;  $T_{max}=ql/2$ ), eventuali sbalzi sono calcolati con uno schema di trave a mensola ( $M_{max}=ql^2/2$ ;  $T_{max}=ql$ ).

Sarà cura del Progettista generale dell'opera prendere atto della presente relazione e delle sue ipotesi e confermare l'uso degli elementi trattati nel complesso generale dell'opera.

In questa relazione **non viene eseguita** la verifica globale dell'intero manufatto, che è di competenza del progettista generale dell'opera, ma solo le verifiche locali degli elementi prefabbricati. Tutti gli elementi non espressamente trattati, che si dovessero rendere necessari per la posa in opera degli elementi prefabbricati esulano dalla presente relazione.

La struttura è stata calcolata secondo le caratteristiche di seguito riportate in esposizione sintetica.

Per ogni dettaglio si deve far riferimento ai tabulati di seguito riportati nella presente.

Normativa di riferimento:	NTC2018 (D.M.17/01/2018)
Tipo di analisi strutturale:	Analisi lineare statica
Comportamento strutturale:	NON dissipativo
Fattore di struttura adottato:	$q_{ND} = \frac{2}{3} 1.5 = 1.0$
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.5.1) CD"B"	$q_0 = 1.5$ . Ridotto ai sensi della [7.3.2]
Vita nominale di progetto:	(Costruzioni con livelli di prestazione ordinari) <i>50 anni</i>
Classi d'uso:	(Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi) <i>Classe III</i>
Categoria di sottosuolo:	"C"
Coefficiente topografico:	"T1"
Localazione:	FANO (PU)

**Le connessioni indicate nella presente si riferiscono solo ed esclusivamente agli sforzi esercitati dalle strutture prefabbricate, la congruenza di tali connessioni con le azioni sismiche, anche derivanti dalle strutture non oggetto di questo calcolo, esulano dalla presente relazione e dovranno essere eseguite dal progettista generale e dal D.L.L. a cura ed onere del Committente.**

### QUALIFICAZIONI

Tutti gli elementi coperti da una norma europea armonizzata sono dotati di **Marcatura CE** secondo le **UNI EN 13225:2005; UNI EN 14992:2008; UNI EN 13747:2005; UNI EN 14843:2007**.

### NOTE IMPORTANTI E PRESCRIZIONI

- **PRESCRIZIONE 1;** Gli elementi devono poggiare sulle strutture realizzate in opera per una **larghezza minima di 12 cm per parte**, la superficie di appoggio deve essere liscia, priva di asperità o irregolarità; in ogni caso la regolarità ed uniformità della superficie di appoggio deve essere garantita tramite cuscinetto in neoprene o equivalente.
- **PRESCRIZIONE 2;** Gli elementi sono vincolati alle strutture realizzate in opera mediante spinotti o connessioni come specificato nei calcoli strutturali. Le connessioni indicate nella presente si riferiscono solo ed esclusivamente agli sforzi esercitati dalle strutture prefabbricate, la congruenza di tali connessioni con le azioni sismiche, anche derivanti dalle strutture non oggetto di questo calcolo, esulano dalla presente relazione e dovranno essere eseguite dal progettista generale e dal D.L.L. a cura ed onere del Committente.
- **PRESCRIZIONE 3;** Gli elementi prima alzata inferiori **debbono poggiare in continuità** sulle strutture sottostanti. La superficie di appoggio deve essere liscia, priva di asperità o irregolarità; in caso contrario la regolarità ed uniformità della superficie di appoggio deve essere garantita tramite pacchetto in neoprene o equivalente.

## 2.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le strutture sono state dimensionate secondo le seguenti norme e leggi:

- Leggi 5.11.1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in c.a. normale e precompresso ed a struttura metallica.
- L. 2.2.1974 n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche sulle costruzioni (NTC18).

Per le caratteristiche dei materiali si fa riferimento ove applicabili alle seguenti Norme:

- UNI 206-1:2006 – Calcestruzzo specificazione prestazione produzione conformità.
- UNI ENV 1992 - Eurocodice n. 2: progettazione delle strutture cementizie. Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI-ENV 197/1 - Cemento, Composizione, Specificazioni e criteri di conformità.
- UNI 8520 - Aggregati per confezione di calcestruzzi - Definizione, classificazione e caratteristiche.
- UNI 5744 - Rivestimenti metallici protettivi a caldo. Rivestimenti di zinco ottenuti per immersione.

- UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali - Condizioni tecniche di fornitura.
- ENI EN 10020 - Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.
- UNI ENV 1993 - Eurocodice 3 - Progettazione di strutture in acciaio - Regole generali e regole per edifici.
- UNI 8942 – Prodotti in laterizio per murature – Terminologia, sistema di classificazione. Criteri di accertazione – Metodi di prova.
- UNI 11104:2004 – Calcestruzzo specificazione prestazione produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.
- UNI 13369:2004 – Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo.

### 3.0 RELAZIONE SUI MATERIALI

Nell'esecuzione delle opere in oggetto è previsto l'impiego dei seguenti materiali.

#### **CALCESTRUZZO**

I calcestruzzi per le strutture prefabbricate oggetto della presente fornitura sono confezionati in stabilimento di prefabbricazione con sistema di qualità certificato conforme alla ISO 9001:2000, con centrale di betonaggio automatizzata. I getti vengono realizzati con miscele SCC (self-compacting concrete), che garantiscono un'ottimale esecuzione del getto senza necessità di vibrazione, evitando problemi di segregazione o di non corretto riempimento.

Vengono utilizzati aggregati conformi alla UNI EN 12620, con sistema 2+ di attestazione di conformità.

#### **Resistenza caratteristica**

Per l'esecuzione delle opere in oggetto è richiesto l'utilizzo di calcestruzzi con resistenze caratteristiche a 28 gg (Rck) non inferiore ai valori seguenti:

**CLASSE DI ESPOSIZIONE:**

**XS1**

**CLASSE DI RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO:**

**C40/50**

DENOMINAZIONE CLASSE UNI 11104: Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare

CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive

DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE (UNI 11104): Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare

ESEMPI INFORMATIVI (UNI 11104): Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.

#### **DOSATURA DEI MATERIALI**

Le prescrizioni seguenti, redatte in conformità alla UNI 9858, sono riferite ai calcestruzzi per strutture armate gettate in opera; per quanto riguarda le strutture in c.a.p. si farà riferimento alle specifiche tecniche dei singoli produttori.

I calcestruzzi utilizzati per gli elementi prefabbricati oggetto della presente relazione vengono realizzati nel rispetto delle prescrizioni della UNI 206-1:2006, prospetto F1, e della UNI 11104:2004, prospetto 4.

#### **QUALITÀ DEI COMPONENTI**

Leganti: devono essere utilizzati esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (Legge 26.5.1965, n. 595), con esclusione del cemento alluminoso. Le caratteristiche chimiche e meccaniche saranno conformi alle Norme UNI 197/1.

La sabbia: deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia: deve contenere elementi assortiti ed avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume.

L'acqua: da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

#### **PRESCRIZIONE PER IL DISARMO**

Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

## DURABILITA'

Gli spessori di ricoprimento dell'armatura vengono realizzati nel rispetto delle prescrizioni della UNI 13369:2004, Tab. A.2.

## ACCIAIO PER C.A.

Per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio armato è previsto l'utilizzo di acciaio in barre ad aderenza migliorata di tipo B450C, e in reti con acciaio tipo B450A, secondo D.M. 17/01/2018.

<b>Acciaio per C.A. B450C</b>		
$f_{yk}$ tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$	
$f_{tk}$ tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$	
$f_{td}$ tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$	

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.35 \quad f_t / f_y \geq 1.15$$

Diametro delle barre:  $6 \leq \phi \leq 40 \text{ mm}$ .

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri  $\leq 16 \text{ mm}$ .

Reti e tralicci con elementi base di diametro  $6 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$ .

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci:  $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

<b>ACCIAIO PER C.A. B450A</b>		
$f_{yk}$ tensione nominale di snervamento:	$\geq 4580 \text{ kg/cm}^2 (\geq 450 \text{ N/mm}^2)$	
$f_{tk}$ tensione nominale di rottura:	$\geq 5500 \text{ kg/cm}^2 (\geq 540 \text{ N/mm}^2)$	
$f_{td}$ tensione di progetto a rottura:	$f_{yk} / \gamma_s = f_{yk} / 1.15 = 3980 \text{ kg/cm}^2 (= 391 \text{ N/mm}^2)$	

L'acciaio dovrà rispettare i seguenti rapporti:

$$f_y / f_{yk} < 1.25 \quad f_t / f_y \geq 1.05$$

Diametro delle barre:  $5 \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$ .

E' ammesso l'uso di acciai forniti in rotoli per diametri  $\leq 10 \text{ mm}$ .

Reti e tralicci con elementi base di diametro  $5 \leq \phi \leq 10 \text{ mm}$ .

Rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci:  $\phi_{\min} / \phi_{\max} \geq 0.6$

## INGHISAGGI DI ARMATURE IN OPERA

Malta per inghisaggio armature di collegamento: malte specifiche per inghisaggio a ritiro controllato tipo BETONFIX A/L prodotto dalla KIMIA s.p.a., o equivalenti.

## ANCORAGGI CHIMICI

Resina epossidica del tipo HIT-RE 500 prodotto dalla ditta HILTI s.p.a., o equivalente.

## ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA (PIASTRE DI COLLEGAMENTO)

Modulo Elastico:  $E = 2.100.000 \text{ kg/cm}^2 (210.000 \text{ N/mm}^2)$

Modulo di elasticità trasversale:  $G = E / [2 \cdot (1 + \nu)] \text{ (N/mm}^2)$

Coefficiente di espansione termica lineare:  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ (per } T < 100^\circ\text{C)}$

Densità:  $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

### Caratteristiche minime dei materiali

	S235	S275	S355	S355
tensione di rottura	3600 kg/cm <sup>2</sup>	4300 kg/cm <sup>2</sup>	5100 kg/cm <sup>2</sup>	5500 kg/cm <sup>2</sup>
tensione di snervamento	2350 kg/cm <sup>2</sup>	2750 kg/cm <sup>2</sup>	3550 kg/cm <sup>2</sup>	4400 kg/cm <sup>2</sup>

## BULLONERIA

Nelle unioni con bulloni si assumono le seguenti resistenze di calcolo:

CLASSE VITE	$f_{tb} \text{ kg/cm}^2$	$f_{yb} \text{ kg/cm}^2$	$f_{k,N} \text{ kg/cm}^2$	$f_{d,N} \text{ kg/cm}^2$	$f_{d,V} \text{ kg/cm}^2$
4.6	4000	2400	2400	2400	1700
5.6	5000	3000	3000	3000	2120
6.8	6000	4800	3600	3600	2550
8.8	8000	6400	5600	5600	3960
10.9	10000	9000	7000	7000	4950

legenda:

$f_{k,N}$  è assunto pari al minore dei due valori  $f_{k,N} = 0.7 f_t$  ( $f_{k,N} = 0.6 f_t$  per viti di classe 6.8)

$$f_{d,V} = f_{k,N} / \sqrt{2} = \text{resistenza di calcolo a taglio}$$

I saldatori utilizzati per la costruzione delle strutture sono certificati secondo la UNI EN 287/1.

Gli spessori di ricoprimento dell'armatura vengono realizzati nel rispetto delle prescrizioni della **UNI 13369:2004, Tab. A.2.**

	Classi di esposizione																	
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
						Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Massimo rapporto <i>a/c</i>	-	0,60		0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50		0,45	0,55	0,50	0,45	
Minima classe di resistenza <sup>1)</sup>	C12/15	C25/30		C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30		28/35	28,35	32/40	35/45	
Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )	-	300		320	340	340	360	320	340	360	320	340		360	320	340	360	
Contenuto minimo in aria (%)												3,0 <sup>2)</sup>						
Altri requisiti												Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>3)</sup>		

<sup>1)</sup> Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7067, per la relativa classe di esposizione.

b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Ambient conditions	Aggressivity	Exposure classes of EN 206-1:2000
A	Null	XO
B	Low	XC1
C	Moderate	XC2-XC3
D	Normal	XC4
E	High	XD1-XS1
F	Very high	XD2-XS2
G	Extreme	XD3-XS3

**Table A.2 — Minimum cover (mm)**

C <sub>min</sub>	C <sub>0</sub>	Ambient conditions	Slab reinforcing bars		Other reinforcing bars		Slab pretensioned tendons		Other pretensioned tendons	
			≥ C <sub>0</sub>	< C <sub>0</sub>	≥ C <sub>0</sub>	< C <sub>0</sub>	≥ C <sub>0</sub>	< C <sub>0</sub>	≥ C <sub>0</sub>	< C <sub>0</sub>
C20/25	C30/37	A	10	10	10	10	10	10	10	10
C20/25	C30/37	B	10	10	10	10	15	15	15	20
C25/30	C35/45	C	10	15	15	20	20	25	25	30
C30/37	C40/50	D	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	E	20	25	25	30	30	35	35	40
C30/37	C40/50	F	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	G	30	35	35	40	40	45	45	50

Dalla Circolare 617/2009, par. C4.1.6.1.3 e Tab. C4.1.IV il ricoprimento minimo di 20 mm.

A questo valore si sommano 5 mm per “*produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri*” (la produzione degli elementi prefabbricati deve prevedere questi specifici controlli sia per la certificazione ISO 9001, sia per la Marcatura CE secondo le norme EN 13225:2004/AC:2006, EN 13747:2005 + A2:2010, EN 14843:2007, EN 14992:2007 + A1:2012),

Si ha quindi il ricoprimento minimo è pari a:

XS1	C40/50
R <sub>min</sub> = 400	R <sub>eff</sub> = 500
a/c max	
= 0.50	a/c = 0.39
c <sub>min</sub> = 340	c <sub>eff</sub> = 420

#### COPERTURA FERRO

C <sub>min</sub>	C <sub>0</sub>	C <sub>eff</sub>	Copertura minima ferro
400	500	500	c = 25 mm

#### 4.0 ANALISI DEI CARICHI E PARAMETRI SISMICI ADOTTATI.

L'analisi dei carichi che segue fa riferimento ai carichi che interessano la struttura prefabbricata.

In particolare i carichi di seguito dichiarati sono concordati con la Committente sulla base delle NTC18 e delle azioni effettivamente presenti all'atto dello sviluppo della presente.

Ogni difformità sui carichi, come di seguito dichiarati, dovrà essere attentamente valutata e verificata a cura ed onere del Committente attraverso l'aggiornamento della relazione di calcolo.

La fase sismica del complesso struttura in elevazione e di fondazione **NON** viene analizzata in questa trattazione, ma sarà parte della progettazione dell'intera struttura.

- Carichi dovuti al peso proprio degli elementi: 2500 kg/m<sup>3</sup>
- Carico permanente per elementi gradone e palconcelli (gradini di smistamento): 50 kg/m<sup>2</sup>
- Carico variabile per elementi gradone e palconcelli: 500 kg/m<sup>2</sup>

##### COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. In particolare in sede di dimensionamento vengono valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro dei carichi variabili i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti.

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

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} = 1.3 \cdot (Peso\ proprio) + 1.3 \cdot (Permanenti) + 1.5 \cdot (Variabili)$$

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

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} = (Peso\ proprio) + (Permanenti) + (Variabili)$$

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

$$G_1 + G_2 + \varphi_{11} \cdot Q_{k1} = (Peso\ proprio) + (Permanenti) + 0.7 \cdot (Variabili)$$

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

$$G_1 + G_2 + \varphi_{21} \cdot Q_{k1} = (Peso\ proprio) + (Permanenti) + 0.6 \cdot (Variabili)$$

		SLU	SLE RARA	SLE FR.	SLE Q. P.		
Peso proprio:		1.3	1	1	1	2500	kg/m <sup>3</sup>
Sovraccarico perm. di superficie:		1.3	1	1	1	50	kg/m <sup>2</sup>
Sovraccarico perm lineare:		1.3	1	1	1		kg/m
Sovraccarico var. di superficie:		1.5	1	0.7	0.6	500	kg/m <sup>2</sup>
Sovraccarico var. lineare:		1.5	1	0.7	0.6		kg/m

##### SCASSERO E SOLLEVAMENTO

Nota: le fasi di scassero, sollevamento e trasporto, soggette al peso proprio incrementato per un coefficiente dinamico di 1.15, generano sugli elementi sollecitazioni sempre sensibilmente inferiori rispetto a quelle indicate; tali fasi sono automaticamente verificate una volta soddisfatte le verifiche in esercizio degli elementi.

## 5.0 MODELLAZIONE SISMICA

Gli elementi prefabbricati trattati nella presente relazione sono definiti come secondari in accordo con il paragrafo 7.2.3 del D.M. 17/01/2018, pertanto sia la rigidezza che la resistenza di tali elementi vengono ignorate nell'analisi della risposta e tali elementi vengono progettati per resistere ai soli carichi verticali.

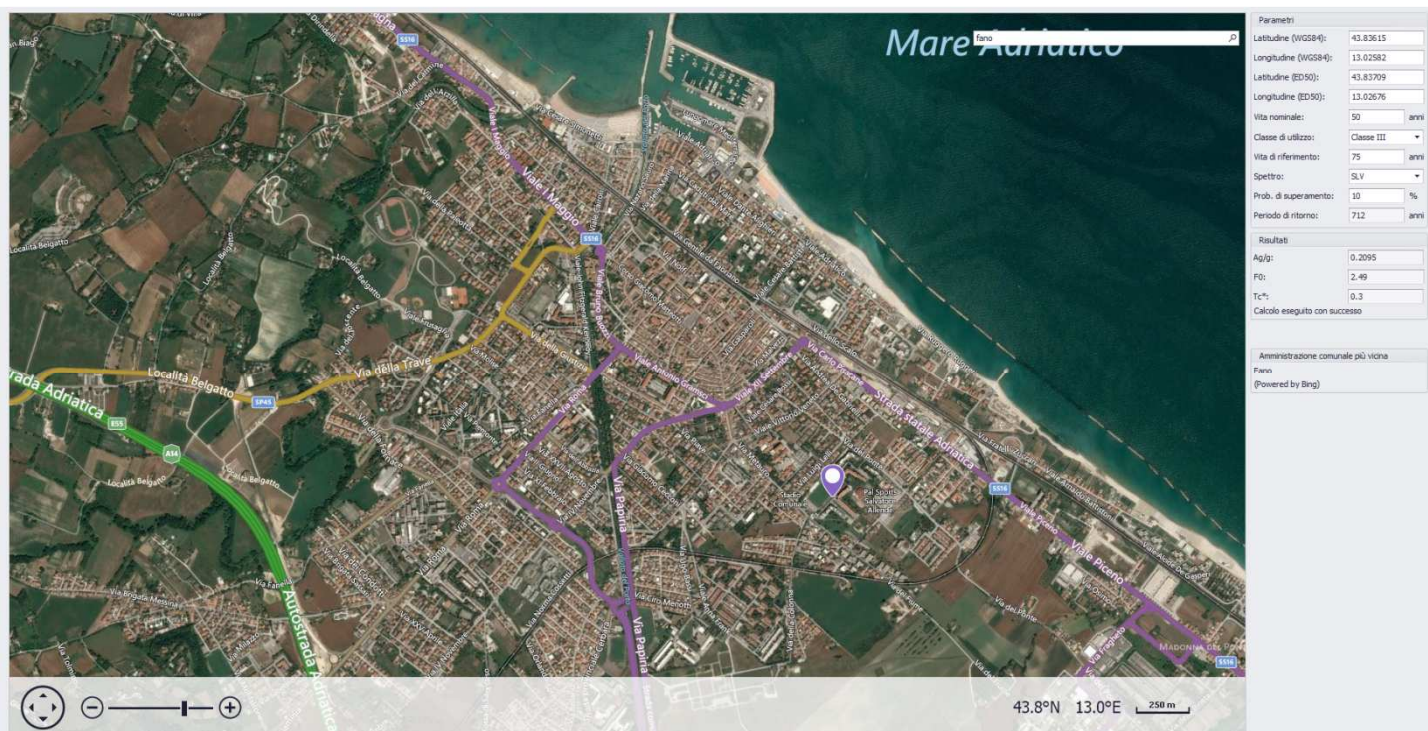
In ogni caso gli effetti dell'azione sismica sugli elementi costruttivi senza funzione strutturale possono essere determinati applicando agli elementi detti una forza orizzontale  $F_a$  definita come:

$$F_a = (S_a \times W_a) / q_a$$

Dove il fattore  $S_a$  viene determinato sulla base della (7.2.3) del citato paragrafo ed assumendo i valori come comunicati dalla committente.

L'analisi sismica effettuata sulla struttura, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 è:

Normativa di riferimento:	NTC2018 (D.M.17/01/2018)
Tipo di analisi strutturale:	Analisi lineare statica
Comportamento strutturale:	NON dissipativo
Fattore di struttura adottato:	$q_{ND} = \frac{2}{3} 1.5 = 1.0$
Strutture a pilastri isostatici (v. § 7.4.5.1)	CD"B" $q_0 = 1.5$ . Ridotto ai sensi della [7.3.2])
Vita nominale di progetto:	(Costruzioni con livelli di prestazione ordinari) 50 anni
Classi d'uso:	(Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi) Classe III
Categoria di sottosuolo:	"C"
Coefficiente topografico:	"T1"
Localione:	FANO (PU)



Si riportano di seguito i risultati relativi alle probabilità di superamento nei diversi SL:

STAMPA DEI DATI DI PROGETTO

INTESTAZIONE E DATI CARATTERISTICI DELLA STRUTTURA

Nome dell'archivio di lavoro	c1a SLV
Intestazione del lavoro	
Tipo di struttura	Nello Spazio
Tipo di analisi	Statica sismica equivalente
Tipo di soluzione	Lineare
Unita' di misura delle forze	kg
Unita' di misura delle lunghezze	m
Normativa	NTC-2018

NORMATIVA

Vita nominale costruzione	50 anni
Classe d'uso costruzione	III
Vita di riferimento	75 anni
Luogo	Fano - Via Antonio Vivaldi 3A
Longitudine (WGS84)	13.0258
Latitudine (WGS84)	43.8362
Categoria del suolo	C
Coefficiente topografico	1

PARAMETRI SISMICI

	TR	ag/g	FO	TC*	CC	Ss	Pga (ag/g*S)
SLO	45	0.057	2.55	0.28	1.60	1.50	0.086
SLD	75	0.077	2.48	0.28	1.60	1.50	0.116
SLV	712	0.210	2.49	0.30	1.56	1.39	0.291
SLC	1462	0.272	2.51	0.31	1.54	1.29	0.351

Comportamento strutturale	NON Dissipativo
---------------------------	-----------------

DATI SPETTRO

Eccentricita' accidentale	5%
Periodo proprio T1 in direzione X	0.500
Periodo proprio T1 in direzione Y	0.500
$\lambda$	1
Fattore q di struttura	qor=1
Sd (T1)	0.678 g
Coeff.globale accelerazione sismica	0.678

Sulla base dei valori precedentemente definiti verranno verificate le connessioni degli elementi prefabbricati alle strutture in opera. Tali connessioni indicate nella presente si riferiscono solo ed esclusivamente agli sforzi esercitati dalle strutture prefabbricate, la congruenza di tali connessioni con le strutture non oggetto di questo calcolo esulano dalla presente relazione e dovranno essere eseguiti dal progettista generale e dal D.L.L. a cura ed onere del committente.

CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA GLOBALE							
VITA NOMINALE:					$V_N =$	50	anni
CLASSE D'USO:					$C_U =$	III	
VITA DI RIFERIMENTO:					$V_R =$	75	anni
ACCELERAZIONE SISMICA DEL SITO AL SUOLO					$ag/g =$	0.210	
PERIODO FONDAMENTALE DI VIBRAZIONE DELLA STRUTTURA					$T_1 =$	0.00	sec
ALTEZZA TOTALE DELLA STRUTTURA:					$H =$		m
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO:				C	$\Rightarrow$	$S_T =$	1.50
CONDIZIONE TOPOGRAFICA:				T1	$\Rightarrow$	$S_s =$	1.00

$S_a$  (NTC08) = 1.72838  
 $S_a$  (EC8) = 1.3855

## 6.0 MODELLO DI CALCOLO

Gli elementi prefabbricati vengono dimensionati tramite programma di calcolo redatto dallo scrivente.

Il foglio di calcolo è validato dal confronto con altri software di calcolo che ne hanno dimostrato l'affidabilità e la congruenza dei risultati.

### DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Gli elementi trattati nella presente vengono definiti e dimensionati come **elementi strutturali “secondari”** ai fini del D.M. 17/01/2018 capitolo 7.2.3.

Tali elementi strutturali possono essere considerati “secondari”; nell'analisi della risposta sismica, la rigidezza e la resistenza alle azioni orizzontali di tali elementi possono essere trascurate. Tali elementi sono progettati per resistere ai soli carichi verticali e per seguire gli spostamenti della struttura senza perdere capacità portante. Gli elementi secondari e i loro collegamenti devono quindi essere progettati e dotati di dettagli costruttivi per sostenere i carichi gravitazionali, quando soggetti a spostamenti causati dalla più sfavorevole delle condizioni sismiche di progetto allo SLC, valutati, nel caso di analisi lineare, secondo il § 7.3.3.3, oppure, nel caso di analisi non lineare, secondo il § 7.3.4.

Gli elementi prefabbricati sono appoggiati alle strutture sottostanti per una profondità minima di 15 cm per parte, la superficie di appoggio deve essere liscia, priva di asperità o irregolarità; in caso contrario la regolarità ed uniformità della superficie di appoggio deve essere garantita tramite pacchetto in neoprene o equivalente.

### CARATTERISTICHE PRINCIPALI E PARTICOLARI

Il modello di calcolo è realizzato modellando gli elementi come travi su due appoggi.

Gli elementi prefabbricati sono calcolati con uno schema di trave incernierata alle estremità ( $M_{max}=ql^2/8$ ;  $T_{max}=ql/2$ ), eventuali sbalzi sono calcolati con uno schema di trave a mensola ( $M_{max}=ql^2/2$ ;  $T_{max}=ql$ ).

## 7.0 ELENCO DEGLI ELEMENTI SOTTOPOSTI A VERIFICA

ABACO ELEMENTI E CARATTERISTICHE GEOMETRICHE								
N°	NOME	SIGLA SCHEDE	TIPOLOGIA	Base	Altezza	Spessore alzata	Spessore pedata	Lunghezza massima
				[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	<a href="#">TRAVE 01</a>		TRAVE RETTANGOLARE					
2	<a href="#">GRAD 01</a>	GRADONE TIPICO	GRADONE AD "L"	0.88	0.39	0.13	0.10	5.50
3	<a href="#">GRAD 02</a>		GRADONE AD "L"					
4	<a href="#">GRAD 03</a>		GRADONE AD "L"					
5	<a href="#">GRAD 04</a>		GRADONE AD "L"					
6	<a href="#">PALC 01</a>	PALCONCELLO SUP	PALCONCELLO RETTANGOLARE	2.35	0.20	/	/	5.50
7	<a href="#">PALC 02</a>	PALCONCELLO INF	PALCONCELLO RETTANGOLARE	1.38	0.20	/	/	5.50
8	<a href="#">PALC 03</a>	PRIMA ALZATA	PALCONCELLO RETTANGOLARE	0.10	0.49	/	/	5.50
9	<a href="#">PALC 04</a>		PALCONCELLO RETTANGOLARE			/	/	

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI								
CALCESTRUZZO	CLASSE	C40/50	SCC4	CLASSE ESPOSIZIONE	acc =	0.85		
	Rck =	500	kg/cm²	XS1	Ecm =	352205		kg/cm²
	fck =	400	kg/cm²		ecd =	227		kg/cm²
	γc =	1.50			fcmm =	480		kg/cm²
	DENOMINAZIONE CLASSE UNI 11104: Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare					fctm =	35.1	kg/cm²
	CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive					fcfm =	42.1	kg/cm²
	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE (UNI 11104): Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto					fctk =	24.6	kg/cm²
	ESEMPI INFORMATIVI (UNI 11104): Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.					fctd =	16.4	kg/cm²
						ecy =	2.0	‰
						ecu =	3.5	‰
ACCIAIO	B450C				fyd =	3913		kg/cm²
	ftk =	5400	kg/cm²		fbk =	55.3		kg/cm²
	fyk =	4500	kg/cm²		fbd =	48.1		kg/cm²
	γs =	1.15			esy =	1.86		‰
					Es =	2100000		kg/cm²

CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA GLOBALE								
VITA NOMINALE:					Vn =	50		anni
CLASSE D'USO:					Cu =	III		
VITA DI RIFERIMENTO:					Vr =	75		anni
ACCELERAZIONE SISMICA DEL SITO AL SUOLO					ag/g =	0.210		
PERIODO FONDAMENTALE DI VIBRAZIONE DELLA STRUTTURA					T1 =	0.00		sec
ALTEZZA TOTALE DELLA STRUTTURA:					H =			m
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO:				C	=>	Sr =		1.50
CONDIZIONE TOPOGRAFICA:				T1	=>	Ss =		1.00

ANALISI DEI CARICHI								
			SLU	SLE RARA	SLE FR.	SLE Q. P.		
Peso proprio:			1.3	1	1	1	2500	kg/m³
Sovraccarico perm. di superficie:			1.3	1	1	1	50	kg/m²
Sovraccarico perm lineare:			1.3	1	1	1		kg/m
Sovraccarico var. di superficie:			1.5	1	0.7	0.6	500	kg/m²
Sovraccarico var. lineare:			1.5	1	0.7	0.6		kg/m

VALORI LIMITE PER VERIFICHE AGLI SLE								
VERIFICHE DI DEFORMABILITA'								
SLE RARO							f max = L /	500
SLE FREQUENTE							f max = L /	500
SLE QUASI PERMANENTE							f max = L /	500
SLE QUASI PERMANENTE DEFORMAZIONE A TEMPO INFINITO							f max = L /	250
VERIFICHE DI FESSURAZIONE								
CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08)	Aggressive			SLE FREQUENTE	w ≤	0.30		mm
				SLE QUASI PERMANENTE	w ≤	0.20		mm
VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO								
MASSIMA TENSIONE DI COMPRESSIONE DEL CALCESTRUZZO				SLE RARA	σc =	240		kg/cm²
				SLE QUASI PERMANENTE	σc =	180		kg/cm²
MASSIMA TENSIONE DI TRAZIONE DELL'ACCIAIO				SLE RARA	σs =	3600		kg/cm²
				SLE QUASI PERMANENTE	σs =	3600		kg/cm²

## 7.1 VERIFICA GRADONI A L

VERIFICA ELEMENTO		2		GRADONE TIPICO				GRAD 01	
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE</b>									
Base:								0.88	m
Altezza:								0.39	m
S Alzata:								0.13	m
S Pedata:								0.10	m
Luce della trave (dimensione massima della trave compresi gli appoggi):								5.50	m
Area di influenza (per default l'area di influenza su un gradone è pari alla somma di due metà della pedata)								0.75	m
Dimensione degli appoggi								0.15	m
<b>AZIONI AGENTI SULL'ELEMENTO</b>									
Peso prorio:								314	kg/m
Sovraccarico perm. di superficie:								38	kg/m
Sovraccarico perm lineare:								0	kg/m
Sovraccarico var. di superficie:								375	kg/m
Sovraccarico var. lineare:								0	kg/m
<b>GEOMETRIA SEZIONE</b>									
Base:							130	B =	13 cm
Altezza:					UNI EN		390	H =	39 cm
Altezza utile:					13369	Toll.		h =	35 cm
Copriferro:				Copertura ferro minima =	25	+	5	=>	c = 4.4 cm
Luce di calcolo	<input checked="" type="checkbox"/> Spuntaggio appoggi							lc =	5.35 m
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b>									
As (primo strato di armatura teso) h = 34.6 cm	2	Ø	16	+		Ø		=>	4.02 cm²
As1 (secondo strato di armatura teso) h = 30.2 cm		Ø		+		Ø		=>	0.00 cm²
As' (strato di armatura compresso) h = 4.4 cm	2	Ø	10	+		Ø		=>	1.57 cm²
<b>ARMATURA TRASVERSALE</b>									
Staffe a	2	braccia	Ø	6	a passo	10	cm	57	Asw = 0.6 cm²
								565	Asw = 5.7 cm²/m
<b>VERIFICA ALLO S.L.U.</b>									
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U</b>									
Carico lineare totale:								q <sub>SLU</sub> =	1020 kg/m
Momento massimo in campata	M <sub>max</sub> = q x lc² / 8							M <sub>SLU</sub> =	3649 kgm
<b>CALCOLO DELLE CONDIZIONI BILANCIATE</b>									
y bil =									22.6 cm
ε (As1) =	1.86	‰			σs1 =	3913 kg/cm²		Ts1 =	15735 kg
ε (As2) =	1.18	‰			σs2 =	2481 kg/cm²		Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	-2.82	‰			σs'1 =	3913 kg/cm²		Ts'1 =	-6147 kg
Cu =	53859	kg							
Ts1 =	60005	kg						As1 bil=	15.3 cm²
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U</b>									
y =									5.6 cm
ε (As1) =	18.22	‰			σs1 =	3913 kg/cm²		Ts1 =	15735 kg
ε (As2) =	15.46	‰			σs2 =	3913 kg/cm²		Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	-0.74	‰			σs'1 =	-1550 kg/cm²		Ts'1 =	-2435 kg
Cu =	13300	kg							
Equilibrio =	0	kg					VERIFICATO	Mrdu=	5041 kgm

VERIFICA A TAGLIO AGLI APPOGGI											
Taglio massimo agli appoggi		Tmax= q x lc / 2							Vsdu =	2728	kg
ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO											
Resistenza a taglio di un elemento non armato a taglio								Vrd =	3130	kg	
k =	1.76										
v min =	0.517										
ρl =	0.009										
σcp =	0.00	N/mm²									
ELEMENTI ARMATI A TAGLIO											
Resistenza a taglio di un elemento armato a taglio								Vrd =	6891	kg	
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi delle staffe								Vrsd =	6891	kg	
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi dei puntoni in cls								Vrcd =	22940	kg	
f'cd =	113.33	kg/cm²									
cotg(α=90) =		0	VERIFICA DEL TAGLIO A DISTANZA					1	m	DAGLI APPOGGI	
cotg(θ=45) =		1		Staffe a	2	braccia	Ø	6	a passo	20	cm
sen(α=90) =		1	57	Asw =	0.57	cm²	Vsd (1m) =		1708	kg	
αc =		1						Vrd =	3445	kg	

TRAVI CONTROLLI DIMENSIONALI SULLA SEZIONE E SULLE ARMATURE SECONDO NTC08											
Armatura tesa strato 1:								$A_{s1} =$	4.02	cm <sup>2</sup>	
Armatura tesa strato 2:								$A_{s2} =$	0.00	cm <sup>2</sup>	
Armatura compressa strato 1:								$A_{s'1} =$	1.57	cm <sup>2</sup>	
Armatura massima:								$A_{s,max} =$	18.0	cm <sup>2</sup>	
Armatura minima:								$A_{s,min} =$	0.91	cm <sup>2</sup>	
Armatura minima per trazione pari al taglio:								$A_{s,min} =$	0.70	cm <sup>2</sup>	
Armatura trasversale minima:								$A_{sw min} =$	1.95	cm <sup>2</sup> /m	
Passo minimo dell'armatura trasversale:								$s_{w min} =$	27.7	cm	

VERIFICHE PER SITUAZIONI TRANSITORIE: "SCASSERO E SOLLEVAMENTO"											
La verifica di questi elementi viene condotta ipotizzando la presenza di tre ganci di sollevamento. Si trascura la verifica della sezione in cls in quanto meno sollecitata che in fase di esercizio											
Coefficiente dinamico										1.15	
Carico lineare										361	kg/m
Lunghezza dell'elemento										5.50	m
Tipo di ganci								1250	3	ZANCHE	1.25 tonn
Forza di trazione per ogni zanca di sollevamento								OK VERIFICATO		$F_{sd} =$	663 kg
Alternativamente											
Tipo di ganci:								3	Ganci in acciaio S235	$\emptyset$	10
Forza di trazione per ogni gancio di sollevamento								OK VERIFICATO		$F_{sd} =$	663 kg/cm <sup>2</sup>

VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO													
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE NON FESSURATA													
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione non fessurata								(h-y) non fess =		19.1	cm		
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata								y non fess =		19.9	cm		
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro								J non fess =		69377	cm^4		
Es/Ec            Coefficiente di omogeneizzazione acciaio calcestruzzo								n =		5.96			
Tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata (inferiore)								σt =		29.2	kg/cm²		
Momento di prima fessurazione:								M I°fess =		1063	kgm		
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE FESSURATA													
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione fessurata								(h-y) fess =		26.0	cm		
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata								y fess =		13.0	cm		
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro								J fess =		39405	cm^4		
STATI DI SOLLECITAZIONE NEI DIVERSI STATI LIMITE DI ESERCIZIO													
SLE	RARO			q SLE RARO =	727	kg/m	=>		M SLE RARO =	2600	kgm		
									T SLE RARO =	1944	kgm		
SLE	FREQUENTE			q SLE FREQ =	614	kg/m	=>		M SLE FREQ =	2198	kgm		
									T SLE FREQ =	1643	kgm		
SLE	QUASI PERMANENTE			q SLE Q. PERM. =	577	kg/m	=>		M SLE Q. PERM. =	2064	kgm		
									T SLE Q. PERM. =	1543	kgm		
VERIFICA DI DEFORMABILITA'													
				f	fr	β	c	ξ					
SLE	RARO			0.32	0.56	0.41	0.5	0.92	f SLE RARO =	0.54	cm=> L/ 994		
SLE	FREQUENTE			0.27	0.47	0.48	0.5	0.88	f SLE FREQ =	0.45	cm=> L/ 1193		
SLE	QUASI PERMANENTE			0.25	0.44	0.51	0.5	0.87	f SLE Q. PERM. =	0.42	cm=> L/ 1280		
VERIFICA DI FESSURAZIONE													
VERIFICA DI FESSURAZIONE STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE													
M SLE FREQ =										2198	kgm		
σs = tensione di trazione sull'acciaio considerando la sezione fessurata										1806	kg/cm²		
αe =										5.96			
hc,eff =								11.0	8.7	19.5	8.66	cm	
Ac,eff =											113	cm²	
kt =											0.6		
As =											4.0	cm²	
ρ =            rapporto di armatura tesa											0.036		
εsm =								0.00	0.00052	0.00052	0.52	‰	
Ø eq =											1.60	cm	
Copertura ferro =											3.60	cm	
Spaziatura limite =											22	cm	
Spaziatura effettiva =											2.6	cm	
Δsmax =											19.9	cm	
Condizioni Ambientali:								CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive					
Massima apertura delle fessure nella condizione FREQUENTE:											w max =	0.30	mm
wd =								VERIFICATO				0.18	mm

VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO									
Coefficiente di omogeneizzazione:								n =	15
SLE	RARO							M <sub>SLE RARO</sub> =	2600 kgm
σ <sub>c</sub> = tensione di compressione sul calcestruzzo		σ <sub>c</sub> max =	240	kg/cm²				VERIFICATO	86 kg/cm²
σ <sub>s</sub> = tensione di trazione sull'acciaio		σ <sub>s</sub> max =	3600	kg/cm²				VERIFICATO	2137 kg/cm²
SLE	FREQUENTE	q <sub>SLE FREQ</sub> =	614	kg/m	=>			M <sub>SLE FREQ</sub> =	2198 kgm
σ <sub>c</sub> = tensione di compressione sul calcestruzzo									73 kg/cm²
σ <sub>s</sub> = tensione di trazione sull'acciaio									1806 kg/cm²
SLE	QUASI PERMANENTE	q <sub>SLE Q. PERM.</sub> =	577	kg/m	=>			M <sub>SLE Q. PERM.</sub> =	2064 kgm
σ <sub>c</sub> = tensione di compressione sul calcestruzzo		σ <sub>c</sub> max =	180	kg/cm²				VERIFICATO	68 kg/cm²
σ <sub>s</sub> = tensione di trazione sull'acciaio		σ <sub>s</sub> max =	3600	kg/cm²				VERIFICATO	1696 kg/cm²

## VERIFICA DI DEFORMABILITA' A LUNGO TERMINE

Le deformate a lungo termine sono calcolate sulla base della UNI EN 1992-1-1:2005.

Le deformate a lungo termine sono calcolate assumendo un valore del modulo elastico del cls efficace calcolato come somma di diversi fattori:

- 1) Maturazione del cls: tale effetto aumenta il valore di  $E_{cm}$  con il passare del tempo
- 2) Viscosità del cls: tale fattore diminuisce il valore di  $E_{cm}$  con il passare del tempo ed in base alla durata dei carichi
- 3) Ritiro: tale fattore viene trascurato, a favore di sicurezza, in quanto tende a mitigare il valore della freccia a tempo indefinito

### RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA MATURAZIONE

Classe del calcestruzzo

C40/50

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} \quad \beta_{cc}(t) = \exp \left\{ S \left[ 1 - \left( \frac{28}{t} \right)^{1/2} \right] \right\} \quad t \rightarrow \infty \quad \beta_{cc}(t) = \exp \{ S \}$$

S (CEM 52,5) = 0.2

$\beta_{cc}(t) = 1.22$

Resistenza cilindrica media a compressione a 28 giorni secondo il prospetto 3.1 della 1992-1-1:2005.

$f_{cm} = 480$  kg/cm<sup>2</sup>

Resistenza cilindrica media a compressione a tempo infinito

$f_{cm}(t) = 586$  kg/cm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità del calcestruzzo per effetto della maturazione a tempo infinito

$E_{cm}(t) = [f_{cm}(t)/f_{cm}]^{0.3} E_{cm} = 373984$  kg/cm<sup>2</sup>

### RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA VISCOSITA'

Coefficiente di viscosità determinato sulla base della figura 3.1

$\phi(t; t_0) = 1.8$

Modulo di elasticità efficace del calcestruzzo per effetto della maturazione e della viscosità

$E_{c,eff} = E_{cm} / [1 + \phi(t; t_0)] = 133566$  kg/cm<sup>2</sup>

Freccia elastica istantanea dovuta al solo peso proprio (a detrarre dagli effetti a lungo termine):

$f_{IST}(P.P.) = 0.36$  cm

### FRECCIA A LUNGO TERMINE CON EFFETTI VISCOSI

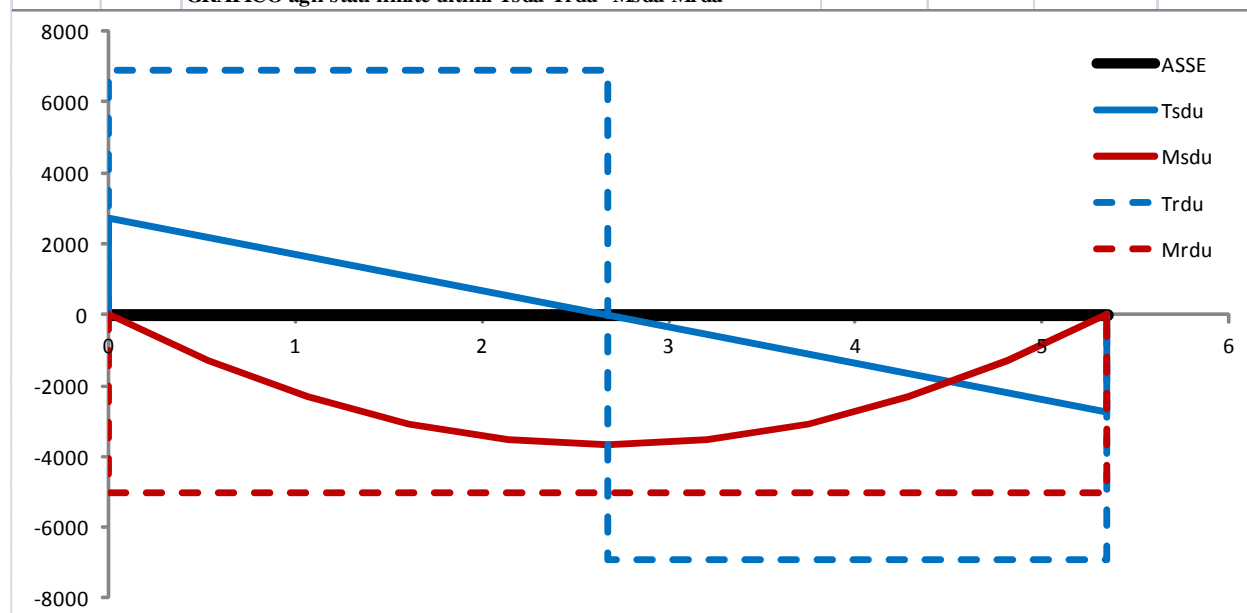
		f	$f_r$	$\beta$	c	$\xi$			
SLE	QUASI PERMANENTE	0.66	1.17	0.51	0.5	0.87	$f_{SLE Q. PERM.} =$	0.74	cm => L / 723

## VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI ANCORAGGIO

Ancoraggio tramite inserimento di barre in acciaio B450C ad aderenza migliorata, previa foratura e riempimento con resina ad iniezione del tipo HIT-RE 500-SD prodotta dalla ditta HILTI s.p.a. o equivalente. Profondità di posa 100 mm. Foro eseguito con roto-percussione installazione come da

Combinazione sismica:							E + G1 + G2 + P + ψ21·Qk1 + ψ22·Qk2 + .....		
Carico lineare uniformemente distribuito:							q =	577	kg/m
Lunghezza totale elemento:							L =	5.50	m
Massa sismica totale:							wa =	3172	kg
Accelerazione massima:							Sa (NTC08) =	1.73	g
Fattore di struttura dell'elemento:							qa =	2	
Forza sismica orizzontale:							Fa = Vsd =	2741	kg
Numero di acoraggi per elemento e dimensione:		1	+	1		Ø12 + HIT-RE 500 Profondità di posa = 80 mm			
Carico massimo a trazione:							N max =	2090	kg
Carico massimo a taglio:							V max =	2060	kg
Forza resistente di design:						VERIFICATO	Frd =	4120	kg

GRAFICO agli stati limite ultimi Tsdu-Trdu Msdu-Mrdu



## 7.2 VERIFICA PALCONCELLO INFERIORE

VERIFICA ELEMENTO		7	PALCONCELLO INF				PALC 02	
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE</b>								
Base:							1.38	m
Altezza:							0.20	m
Luce della trave (dimensione massima della trave compresi gli appoggi):							5.50	m
Area di influenza (per default l'area di influenza su un gradone è pari alla somma di due metà della pedata)							1.52	m
Dimensione degli appoggi							0.15	m
<b>AZIONI AGENTI SULL'ELEMENTO</b>								
Peso proprio:							690	kg/m
Sovraccarico perm. di superficie:							76	kg/m
Sovraccarico perm lineare:							0	kg/m
Sovraccarico var. di superficie:							760	kg/m
Sovraccarico var. lineare:							0	kg/m
<b>GEOMETRIA SEZIONE</b>								
Base:							1380	B = 138 cm
Altezza:					UNI EN		200	H = 20 cm
Altezza utile:					13369	Toll.		h = 15 cm
Copriferro:				Copertura ferro minima =	25	+	5	=> c = 4.6 cm
Luce di calcolo	<input checked="" type="checkbox"/> Spuntaggio appoggi							lc = 5.35 m
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b>								
As (primo strato di armatura teso) h = 15.4 cm	12	Ø	16	+		Ø		=> 24.13 cm²
As I (secondo strato di armatura teso) h = 10.8 cm		Ø		+		Ø		=> 0.00 cm²
As' (strato di armatura compresso) h = 4.6 cm	12	Ø	10	+		Ø		=> 9.42 cm²
<b>ARMATURA TRASVERSALE</b>								
Staffe a	4	braccia	Ø	8	a passo	10	cm	201 Asw = 2.0 cm²
								201 Asw = 20.1 cm²/m
<b>VERIFICA ALLO S.L.U.</b>								
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U</b>								
Carico lineare totale:							q <sub>SLU</sub> =	2136 kg/m
Momento massimo in campata	M <sub>max</sub> = q x lc² / 8						M <sub>SLU</sub> =	7641 kgm
<b>CALCOLO DELLE CONDIZIONI BILANCIATE</b>								
y bil =								10.0 cm
ε (As1) =	1.86	‰			σs1 =	3913 kg/cm²	Ts1 =	94412 kg
ε (As2) =	0.26	‰			σs2 =	549 kg/cm²	Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	-1.90	‰			σs'1 =	3913 kg/cm²	Ts'1 =	-36880 kg
Cu =	254470	kg						
Ts1 =	291349	kg					As1 bil=	74.5 cm²
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U</b>								
y =								4.1 cm
ε (As1) =	9.72	‰			σs1 =	3913 kg/cm²	Ts1 =	94412 kg
ε (As2) =	5.77	‰			σs2 =	3913 kg/cm²	Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	0.45	‰			σs'1 =	940 kg/cm²	Ts'1 =	8859 kg
Cu =	103271	kg						
Equilibrio =	0	kg					VERIFICATO Mrdu =	13262 kgm

VERIFICA A TAGLIO AGLI APPOGGI												
Taglio massimo agli appoggi		Tmax= q x lc / 2								Vsdu =	5713	kg
ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO												
Resistenza a taglio di un elemento non armato a taglio										Vrd =	18197	kg
k =	2.00											
v min =	0.626											
ρ1 =	0.011											
σcp =	0.00	N/mm²										
ELEMENTI ARMATI A TAGLIO												
Resistenza a taglio di un elemento armato a taglio										Vrd =	10905	kg
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi delle staffe										Vrsd =	10905	kg
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi dei puntoni in cls										Vred =	108385	kg
f'cd =	113.33	kg/cm²										
cotg(α=90) =		0	VERIFICA DEL TAGLIO A DISTANZA					1	m	DAGLI APPOGGI		
cotg(θ=45) =		1		Staffe a	4	braccia	Ø	8	a passo	15	cm	
sen(α=90) =		1	201	Asw =	2.0	cm²	Vsd (1m) =		3577		kg	
αc =		1						Vrd =	7270		kg	

<b>TRAVI CONTROLLI DIMENSIONALI SULLA SEZIONE E SULLE ARMATURE SECONDO NTC08</b>											
Armatura tesa strato 1:								$A_{s1} =$		24.13	cm <sup>2</sup>
Armatura tesa strato 2:								$A_{s2} =$		0.00	cm <sup>2</sup>
Armatura compressa strato 1:		33.55						$A_{s'1} =$		9.42	cm <sup>2</sup>
Armatura massima:								$A_{s,max} =$		85.0	cm <sup>2</sup>
Armatura minima:								$A_{s,min} =$		4.31	cm <sup>2</sup>
Armatura minima per trazione pari al taglio:								$A_{s,min} =$		1.46	cm <sup>2</sup>
Passo minimo dell'armatura trasversale:								$s_{w\ min} =$		12.3	cm

<b>VERIFICHE PER SITUAZIONI TRANSITORIE: "SCASSERO E SOLLEVAMENTO"</b>											
La verifica di questi elementi viene condotta ipotizzando la presenza di tre ganci di sollevamento. Si trascura la verifica della sezione in cls in quanto meno sollecitata che in fase di esercizio											
Coefficiente dinamico								1.15			
Carico lineare								794		kg/m	
Lunghezza dell'elemento								5.50		m	
Tipo di ganci				2500		4		ZANCHE		2.5	
Forza di trazione per ogni zanca di sollevamento						VERIFICATO		$F_{sd} =$		1091	
Alternativamente											
Tipo di ganci:		4		Ganci in acciaio S235		$\emptyset$		12		$F_{rd} =$	
Forza di trazione per ogni gancio di sollevamento						VERIFICATO		$F_{sd} =$		1091	

<b>VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO</b>											
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE NON FESSURATA</b>											
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione non fessurata								$(h-y)_{non\ fess} =$		9.8	cm
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata								$y_{non\ fess} =$		10.2	cm
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro								$J_{non\ fess} =$		95708	cm <sup>4</sup>
$E_s/E_c$ Coefficiente di omogeneizzazione acciaio calcestruzzo								$n =$		5.96	
Tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata (inferiore)								$\sigma_t =$		29.2	kg/cm <sup>2</sup>
Momento di prima fessurazione:								$M_{I^{fess}} =$		2844	kgm

<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE FESSURATA</b>											
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione fessurata								$(h-y)_{fess} =$		13.5	cm
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata								$y_{fess} =$		6.5	cm
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro								$J_{fess} =$		41809	cm <sup>4</sup>

STATI DI SOLLECITAZIONE NEI DIVERSI STATI LIMITE DI ESERCIZIO											
SLE	RARO			$q_{SLE\ RARO} =$	1526	kg/m	=>		$M_{SLE\ RARO} =$	5460	kgm
									$T_{SLE\ RARO} =$	4082	kgm
SLE	FREQUENTE			$q_{SLE\ FREQ} =$	1298	kg/m	=>		$M_{SLE\ FREQ} =$	4644	kgm
									$T_{SLE\ FREQ} =$	3472	kgm
SLE	QUASI PERMANENTE			$q_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	1222	kg/m	=>		$M_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	4372	kgm
									$T_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	3269	kgm

VERIFICA DI DEFORMABILITA'											
				$f$	$f_r$	$\beta$	$c$	$\xi$			
SLE	RARO			0.48	1.11	0.52	0.5	0.86	$f_{SLE\ RARO} =$	1.02	cm=> L / 524
SLE	FREQUENTE			0.41	0.94	0.61	0.5	0.81	$f_{SLE\ FREQ} =$	0.84	cm=> L / 636
SLE	QUASI PERMANENTE			0.39	0.89	0.65	0.5	0.79	$f_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	0.78	cm=> L / 686

VERIFICA DI FESSURAZIONE
--------------------------

VERIFICA DI FESSURAZIONE STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE
--

$M_{SLE\ FREQ} =$										4644	kgm
$\sigma_s$ = tensione di trazione sull'acciaio considerando la sezione fessurata										1478	kg/cm <sup>2</sup>
$a_e =$										5.96	
$h_{c,eff} =$								11.5	4.5	10.0	4.49 cm
$A_{c,eff} =$										620	cm <sup>2</sup>
$k_t =$										0.6	
$A_s =$										24.1	cm <sup>2</sup>
$\rho =$ rapporto di armatura tesa										0.039	
$\epsilon_{sm} =$								0.00042	0.00039	0.00042	0.42 ‰
$\emptyset_{eq} =$										1.60	cm
Copertura ferro =										3.80	cm
Spaziatura limite =										23	cm
Spaziatura effettiva =										10.1	cm
$\Delta s_{max} =$										19.9	cm
Condizioni Ambientali:										CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive	
Massima apertura delle fessure nella condizione FREQUENTE:									$w_{max} =$	0.30	mm
$w_d =$										VERIFICATO	0.14 mm

VERIFICA DI FESSURAZIONE STATO LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE
---

$M_{SLE\ FREQ} =$										4644	kgm
$\sigma_s$ = tensione di trazione sull'acciaio considerando la sezione fessurata										1392	kg/cm <sup>2</sup>
$a_e =$										5.96	
$h_{c,eff} =$								11.5	4.5	10.0	4.49 cm
$A_{c,eff} =$										620	cm <sup>2</sup>
$k_t =$										0.6	
$A_s =$										24.1	cm <sup>2</sup>
$\rho =$ rapporto di armatura tesa										0.039	
$\epsilon_{sm} =$								0.00040	0.00035	0.0004	0.40 ‰
$\emptyset_{eq} =$										1.60	cm
Copertura ferro =										3.80	cm
Spaziatura limite =										23	cm
Spaziatura effettiva =										10.1	cm
$\Delta s_{max} =$										19.9	cm
Condizioni Ambientali:										CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive	
Massima apertura delle fessure nella condizione QUASI PERMANENTE:									$w_{max} =$	0.20	mm
$w_d =$										VERIFICATO	0.13 mm

VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO									
Coefficiente di omogeneizzazione:							n =	15	
SLE	RARO						M SLE RARO =	5460	kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo			σc max =	240	kg/cm²		VERIFICATO	85	kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio			σs max =	3600	kg/cm²		VERIFICATO	1738	kg/cm²
SLE	FREQUENTE		q SLE FREQ =	1298	kg/m	=>	M SLE FREQ =	4644	kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo								72	kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio								1478	kg/cm²
SLE	QUASI PERMANENTE		q SLE Q. PERM. =	1222	kg/m	=>	M SLE Q. PERM. =	4372	kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo			σc max =	180	kg/cm²		VERIFICATO	68	kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio			σs max =	3600	kg/cm²		VERIFICATO	1392	kg/cm²

VERIFICA TRASVERSALE A FLESSIONE E TAGLIO (Verifica riferita a metro di striscia)									
GEOMETRIA SEZIONE					AZIONI AGENTI			SOLLECITAZIONI	
Base:	B =	100	cm		Peso proprio:	500	kg/m	q SLU =	1465 kg/m
Altezza:	H =	20	cm		Sovraccarico perm. di superficie:	50	kg/m	MsLU =	264 kgm
Copriferro:	c =	3.4	cm		Sovraccarico perm lineare:	0	kg/m	Vsdu =	1055 kg
Altezza utile:	h =	16.6	cm		Sovraccarico var. di superficie:	500	kg/m		
Luce di calcolo	lc =	1.20	m		Sovraccarico var. lineare:	0	kg/m		
ARMATURA LONGITUDINALE									
As (primo strato di armatura teso) h = 16.6 cm				min( Ø8/10 ; Ø8/15 ) =>				5.03	cm²
As' (strato di armatura compresso) h = 3.4 cm				min( Ø8/10 ; Ø8/15 ) =>				5.03	cm²
VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U					VERIFICA A TAGLIO				
y =	2.1	cm			Resistenza a taglio di un elemento non armato a taglio				
Cu =	39338	kg			k =	2.00	ρ1 =	0.006	
Equil =	0	kg			v min =	0.626	σcp =	0.00	N/mm²
Msdu =	264	kgm/m			Vsdu =		1055	kg/m	
Mrdu =	3596	kgm/m			Vrdu =		11528	kg/m	
	VERIFICATO							VERIFICATO	

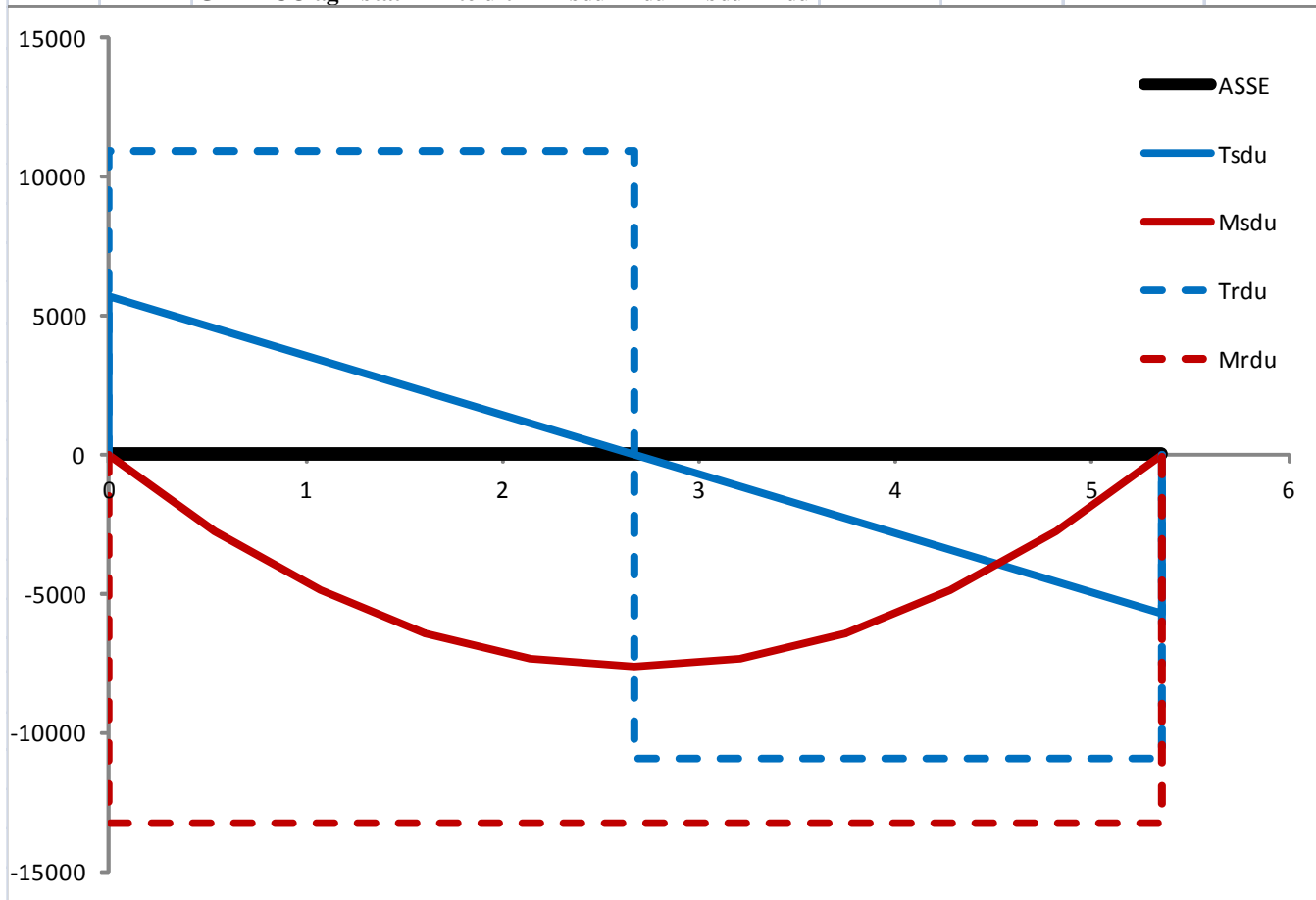
VERIFICA DI DEFORMABILITA' A LUNGO TERMINE									
Le deformate a lungo termine sono calcolate sulla base della UNI EN 1992-1-1:2005.									
Le deformate a lungo termine sono calcolate assumendo un valore del modulo elastico del cls efficace calcolato come somma di diversi fattori:									
1) Maturatione del cls: tale effetto aumenta il valore di Ecm con il passare del tempo									
2) Viscosità del cls: tale fattore diminuisce il valore di Ecm con il passare del tempo ed in base alla durata dei carichi									
3) Ritiro: tale fattore viene trascurato, a favore di sicurezza, in quanto tende a mitigare il valore della freccia a tempo indefinito									
RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA MATURAZIONE									
Classe del calcestruzzo							C40/50		
$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$							$\beta_{cc}(t) = \exp \left\{ 5 \left[ 1 - \left( \frac{28}{t} \right)^{1/2} \right] \right\}$		
							$\beta_{cc}(t) = \exp \{ S \}$		
							S (CEM 52,5) = 0.2		
							βcc (t) = 1.22		
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 giorni secondo il prospetto 3.1 della 1992-1-1:2005.							fcm =	480	kg/cm²
Resistenza cilindrica media a compressione a tempo infinito							fcm(t) =	586	kg/cm²
Modulo di elasticità del calcestruzzo per effetto della maturazione a tempo infinito							Ecm(t) = [fcm(t)/fcm]^0.3 Ecm =	373984	kg/cm²
RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA VISCOSITA'									
Coefficiente di viscosità determinato sulla base della figura 3.1							φ ( t ; t0 ) = 1.8		
Modulo di elasticità efficace del calcestruzzo per effetto della maturazione e della viscosità							Ec,eff = Ecm / [1+ φ ( t ; t0 )]	133566	kg/cm²
Freccia elastica istantanea dovuta al solo peso proprio (a detrarre dagli effetti a lungo termine):							f IST (P.P.) =	0.58	cm
FRECCIA A LUNGO TERMINE CON EFFETTI VISCOSI									
SLE	QUASI PERMANENTE		f	fr	β	c	ξ	f SLE Q. PERM. =	1.48 cm => L / 361

## VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI ANCORAGGIO

Ancoraggio tramite inserimento di barre in acciaio B450C ad aderenza migliorata, previa foratura e riempimento con resina ad iniezione del tipo HIT-RE 500-SD prodotta dalla ditta HILTI s.p.a. o equivalente. Profondità di posa 100 mm. Foro eseguito con roto-percussione installazione come da

Combinazione sismica:	E + G1 + G2 + P + $\psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$			
Carico lineare uniformemente distribuito:	q = 1222 kg/m			
Lunghezza totale elemento:	L = 5.50 m			
Massa sismica totale:	w <sub>a</sub> = 6721 kg			
Accelerazione massima:	S <sub>a</sub> (NTC08) = 1.73 g			
Fattore di struttura dell'elemento:	q <sub>a</sub> = 2			
Forza sismica orizzontale:	F <sub>a</sub> = V <sub>sd</sub> = 5808 kg			
Numero di ancoraggi per elemento e dimensione:	3	+	3	Ø12 + HIT-RE 500 Profondità di posa = 80 mm
Carico massimo a trazione:	N max = 2090 kg			
Carico massimo a taglio:	V max = 2060 kg			
Forza resistente di design:	VERIFICATO Frd = 12360 kg			

GRAFICO agli stati limite ultimi Tsdu-Trdu Msdu-Mrdu



### 7.3 VERIFICA PRIMA ALZATA ELEMENTO TIPICO

VERIFICA ELEMENTO				8	PRIMA ALZATA				PALC 03			
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE												
Base:										0.10	m	
Altezza:										0.49	m	
Luce della trave (dimensione massima della trave compresi gli appoggi):										5.50	m	
Area di influenza (per default l'area di influenza su un gradone è pari alla somma di due metà della pedata)										0.38	m	
Dimensione degli appoggi											m	

<b>AZIONI AGENTI SULL'ELEMENTO</b>											
Peso proprio:										123	kg/m
Sovraccarico perm. di superficie:										19	kg/m
Sovraccarico perm lineare:										0	kg/m
Sovraccarico var. di superficie:										188	kg/m
Sovraccarico var. lineare:										0	kg/m

<b>GEOMETRIA SEZIONE</b>											
Base:									100	B =	10 cm
Altezza:						UNI EN			490	H =	49 cm
Altezza utile:						13369		Toll.		h =	45 cm
Copriferro:					Copertura ferro minima =	25	+	5	=>	c =	4.1 cm
Luce di calcolo					Spuntaggio appoggi					lc =	5.50 m
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b>											
As (primo strato di armatura teso) h = 44.9 cm	2	Ø	10	+		Ø			=>	1.57	cm²
As1 (secondo strato di armatura teso) h = 40.8 cm		Ø		+		Ø			=>	0.00	cm²
As' (strato di armatura compresso) h = 4.1 cm	2	Ø	10	+		Ø			=>	1.57	cm²
<b>ARMATURA TRASVERSALE</b>											
Staffe a	2	braccia	Ø	6	a passo	20	cm		57	Asw =	0.6 cm²
									283	Asw =	2.8 cm²/m

<b>VERIFICA ALLO S.L.U.</b>											
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U.</b>											
Carico lineare totale:										q <sub>SLU</sub> =	465 kg/m
Momento massimo in campata										M <sub>SLU</sub> =	1758 kgm
<b>CALCOLO DELLE CONDIZIONI BILANCIATE</b>										<b>ROTTURA DUTILE</b>	
y bil =											29.3 cm
ε (As1) =	1.86	‰				σs1 =	3913	kg/cm²		Ts1 =	6147 kg
ε (As2) =	1.37	‰				σs2 =	2885	kg/cm²		Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	-3.01	‰				σs'1 =	3913	kg/cm²		Ts'1 =	-6147 kg
Cu =	53763	kg									
Ts1 =	59909	kg								As1 bil =	15.3 cm²
<b>VERIFICA A FLESSIONE ALLO S.L.U.</b>											
y =											3.8 cm
ε (As1) =	37.67	‰				σs1 =	3913	kg/cm²		Ts1 =	6147 kg
ε (As2) =	33.91	‰				σs2 =	3913	kg/cm²		Ts2 =	0 kg
ε (As'1) =	0.26	‰				σs'1 =	545	kg/cm²		Ts'1 =	857 kg
Cu =	7003	kg									
Equilibrio =	0	kg							VERIFICATO	Mrdu =	2688 kgm

VERIFICA A TAGLIO AGLI APPOGGI											
Taglio massimo agli appoggi		Tmax= q x lc / 2				Vsdu =		1278		kg	
ELEMENTI NON ARMATI A TAGLIO											
Resistenza a taglio di un elemento non armato a taglio						Vrd =		2165		kg	
k =	1.67										
v min =	0.477										
ρl =	0.003										
σcp =	0.00	N/mm²									
ELEMENTI ARMATI A TAGLIO											
Resistenza a taglio di un elemento armato a taglio						Vrd =		4471		kg	
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi delle staffe						Vrsd =		4471		kg	
Massimo sforzo di taglio in corrispondenza della crisi dei puntoni in cls						Vrcd =		22899		kg	
f'cd =	113.33	kg/cm²									
cotg(α=90) =		0		VERIFICA DEL TAGLIO A DISTANZA				1	m	DAGLI APPOGGI	
cotg(θ=45) =		1		Staffe a	2	braccia	Ø	6	a passo	20	cm
sen(α=90) =		1	57	Asw =	0.6	cm²	Vsd (1m) =		814		kg
αc =		1					Vrd =		4471		kg

<b>TRAVI CONTROLLI DIMENSIONALI SULLA SEZIONE E SULLE ARMATURE SECONDO NTC08</b>											
Armatura tesa strato 1:						As1 =		1.57	cm <sup>2</sup>		
Armatura tesa strato 2:						As2 =		0.00	cm <sup>2</sup>		
Armatura compressa strato 1:						As'1 =		1.57	cm <sup>2</sup>		
Armatura massima:						As,max =		18.0	cm <sup>2</sup>		
Armatura minima:						As,min =		0.91	cm <sup>2</sup>		
Armatura minima per trazione pari al taglio:						As,min =		0.33	cm <sup>2</sup>		
Armatura trasversale minima:						Asw min =		1.50	cm <sup>2</sup> /m		
Passo minimo dell'armatura trasversale:						sw min =		33.3	cm		

VERIFICHE PER SITUAZIONI TRANSITORIE: "SCASSERO E SOLLEVAMENTO"										
La verifica di questi elementi viene condotta ipotizzando la presenza di tre ganci di sollevamento. Si trascura la verifica della sezione in cls in quanto meno sollecitata che in fase di esercizio										
Coefficiente dinamico									1.15	
Carico lineare									141	kg/m
Lunghezza dell'elemento									5.50	m
Tipo di ganci						750	2	ZANCHE	0.75	tonn
Forza di trazione per ogni zanca di sollevamento							VERIFICATO	Fsd =	387	kg
Alternativamente										
Tipo di ganci:			4	Ganci in acciaio S235	Ø		10		Frd =	1605 kg
Forza di trazione per ogni gancio di sollevamento							VERIFICATO	Fsd =	194	kg/cm²

<b>VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO</b>											
<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE NON FESSURATA</b>											
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione non fessurata						(h-y) non fess =		24.5	cm		
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata						y non fess =		24.5	cm		
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro						J non fess =		101747	cm <sup>4</sup>		
Es/Ec Coefficiente di omogeneizzazione acciaio calcestruzzo						n =		5.96			
Tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata (inferiore)						$\sigma_t$ =		29.2	kg/cm <sup>2</sup>		
Momento di prima fessurazione:						M I°fess =		1214	kgm		

<b>CARATTERISTICHE GEOMETRICHE SEZIONE FESSURATA</b>											
Distanza dell'asse neutro dal lembo teso (inferiore) per la sezione fessurata						(h-y) fess =		37.8	cm		
Distanza dell'asse neutro dal lembo compresso (superiore) per la sezione non fessurata						y fess =		11.2	cm		
Momento di inerzia della sezione non fessurata rispetto all'asse neutro						J fess =		32630	cm <sup>4</sup>		

STATI DI SOLLECITAZIONE NEI DIVERSI STATI LIMITE DI ESERCIZIO										
SLE	RARO			$q_{SLE\ RARO} =$	329 kg/m	=>		$M_{SLE\ RARO} =$	1243	kgm
								$T_{SLE\ RARO} =$	904	kgm
SLE	FREQUENTE			$q_{SLE\ FREQ} =$	273 kg/m	=>		$M_{SLE\ FREQ} =$	1030	kgm
								$T_{SLE\ FREQ} =$	749	kgm
SLE	QUASI PERMANENTE			$q_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	254 kg/m	=>		$M_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	959	kgm
								$T_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	698	kgm

VERIFICA DI DEFORMABILITA'										
				f	$f_t$	$\beta$	c	$\xi$		
SLE	RARO			0.11	0.34	0.98	0.5	0.52	$f_{SLE\ RARO} =$	0.23 cm=> L/ 2388
SLE	FREQUENTE			0.09	0.28	/	0.5	0.00	$f_{SLE\ FREQ} =$	0.09 cm=> L/ 6071
SLE	QUASI PERMANENTE			0.08	0.26	/	0.5	0.00	$f_{SLE\ Q.\ PERM.} =$	0.08 cm=> L/ 6519

## VERIFICA DI FESSURAZIONE

### VERIFICA DI FESSURAZIONE STATO LIMITE DI ESERCIZIO FREQUENTE

$M_{SLE\ FREQ} =$										1030	kgm
$\sigma_s$ = tensione di trazione sull'acciaio considerando la sezione fessurata										1596	kg/cm²
$\sigma_e =$										5.96	
$h_{c,eff} =$								10.3	12.6	24.5	10.25 cm
$A_{c,eff} =$										103	cm²
$k_t =$										0.6	
$A_s =$										1.6	cm²
$\rho =$ rapporto di armatura tesa										0.015	
$\epsilon_{sm} =$								0.00046	0.00005	0.00046	0.46 ‰
$\varnothing_{eq} =$										1.00	cm
Copertura ferro =										3.60	cm
Spaziatura limite =										20.5	cm
Spaziatura effettiva =										0.8	cm
$\Delta s_{max} =$										23.3	cm
Condizioni Ambientali:										CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive	
Massima apertura delle fessure nella condizione FREQUENTE:									$w_{max} =$	0.30	mm
$w_d =$										SEZIONE NON FESSURATA	0.00 mm

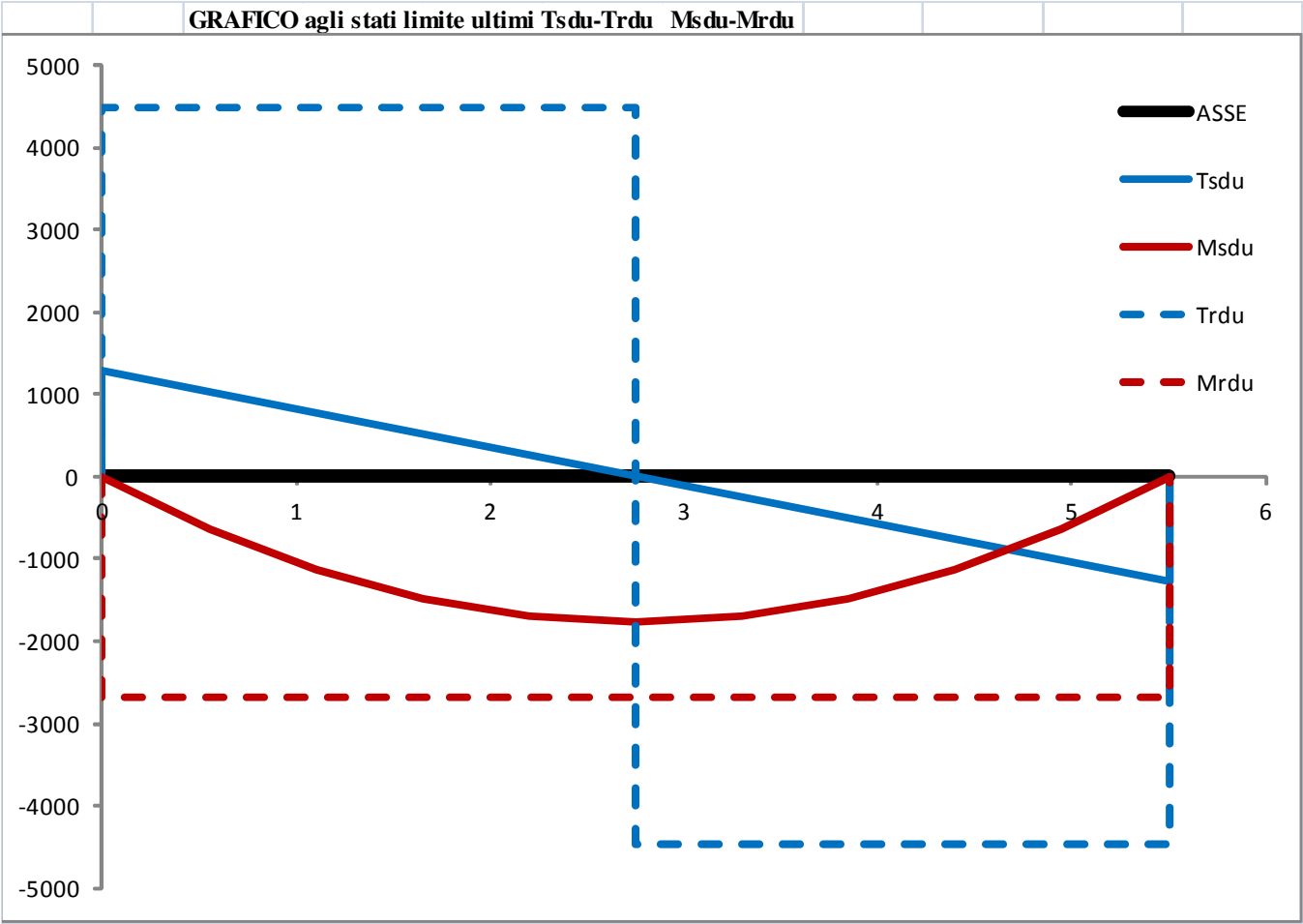
### VERIFICA DI FESSURAZIONE STATO LIMITE DI ESERCIZIO QUASI PERMANENTE

$M_{SLE\ FREQ} =$										1030	kgm
$\sigma_s$ = tensione di trazione sull'acciaio considerando la sezione fessurata										1487	kg/cm²
$\sigma_e =$										5.96	
$h_{c,eff} =$								10.3	12.6	24.5	10.25 cm
$A_{c,eff} =$										103	cm²
$k_t =$										0.6	
$A_s =$										1.6	cm²
$\rho =$ rapporto di armatura tesa										0.015	
$\epsilon_{sm} =$								0.00042	#####	0.00042	0.42 ‰
$\varnothing_{eq} =$										1.00	cm
Copertura ferro =										3.60	cm
Spaziatura limite =										20.5	cm
Spaziatura effettiva =										0.8	cm
$\Delta s_{max} =$										23.3	cm
Condizioni Ambientali:										CONDIZIONI AMBIENTALI (Tabella 4.1.III NTC08): Aggressive	
Massima apertura delle fessure nella condizione QUASI PERMANENTE:									$w_{max} =$	0.20	mm
$w_d =$										SEZIONE NON FESSURATA	0.00 mm

VERIFICA DELLE TENSIONI DI ESERCIZIO									
Coefficiente di omogeneizzazione:								n =	15
SLE	RARO							M SLE RARO =	1243 kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo			σc max =	240	kg/cm²			VERIFICATO	43 kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio			σs max =	3600	kg/cm²			VERIFICATO	1926 kg/cm²
SLE	FREQUENTE		q SLE FREQ =	273	kg/m	=>		M SLE FREQ =	1030 kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo									35 kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio									1596 kg/cm²
SLE	QUASI PERMANENTE		q SLE Q. PERM. =	254	kg/m	=>		M SLE Q. PERM. =	959 kgm
σc = tensione di compressione sul calcestruzzo			σc max =	180	kg/cm²			VERIFICATO	33 kg/cm²
σs = tensione di trazione sull'acciaio			σs max =	3600	kg/cm²			VERIFICATO	1487 kg/cm²

VERIFICA DI DEFORMABILITA' A LUNGO TERMINE									
Le deformate a lungo termine sono calcolate sulla base della UNI EN 1992-1-1:2005.									
Le deformate a lungo termine sono calcolate assumendo un valore del modulo elastico del cls efficace calcolato come somma di diversi fattori:									
1) Maturazione del cls: tale effetto aumenta il valore di Ecm con il passare del tempo									
2) Viscosità del cls: tale fattore diminuisce il valore di Ecm con il passare del tempo ed in base alla durata dei carichi									
3) Ritiro: tale fattore viene trascurato, a favore di sicurezza, in quanto tende a mitigare il valore della freccia a tempo indefinito									
RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA MATURAZIONE									
Classe del calcestruzzo								C40/50	
$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$ $\beta_{cc}(t) = \exp \left\{ S \left[ 1 - \left( \frac{28}{t} \right)^{1/2} \right] \right\} \quad t \rightarrow \infty \quad \beta_{cc}(t) = \exp \{ S \}$								S (CEM 52,5) =	0.2
								βcc (t) =	1.22
Resistenza cilindrica media a compressione a 28 giorni secondo il prospetto 3.1 della 1992-1-1:2005.								fcm =	480 kg/cm²
Resistenza cilindrica media a compressione a tempo infinito								fcm(t) =	586 kg/cm²
Modulo di elasticità del calcestruzzo per effetto della maturazione a tempo infinito								Ecm(t) = [fcm(t)/fcm]^0.3 Ecm =	373984 kg/cm²
RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO PER EFFETTO DELLA VISCOSITA'									
Coefficiente di viscosità determinato sulla base della figura 3.1								φ (t; t0) =	1.8
Modulo di elasticità efficace del calcestruzzo per effetto della maturazione e della viscosità								Ec,eff = Ecm / [1+ φ (t; t0)] =	133566 kg/cm²
Freccia elastica istantanea dovuta al solo peso proprio (a detrarre dagli effetti a lungo termine):								f IST (P.P.) =	0.11 cm
FRECCIA A LUNGO TERMINE CON EFFETTI VISCOSI									
			f	f <sub>r</sub>	β	c	ξ		
SLE	QUASI PERMANENTE		0.22	0.69	/	0.5	0.00	f SLE Q. PERM. =	0.12 cm => L / 4780

VERIFICA DEGLI ELEMENTI DI ANCORAGGIO									
Ancoraggio tramite inserimento di tasselli autofilettanti tipo Hilti HUS, profondità di posa 70 mm, Acciaio zincato, installazione come da ETA-13/1038.									
Combinazione sismica:								E + G1 + G2 + P + ψ21·Qk1 + ψ22·Qk2 + .....	
Carico lineare uniformemente distribuito:								q =	254 kg/m
Lunghezza totale elemento:								L =	5.50 m
Massa sismica totale:								wa =	1396 kg
Accelerazione massima:								Sa (EC8) =	1.39 g
Fattore di struttura dell'elemento:								qa =	2
Forza sismica orizzontale:								Fa = Vsd =	967 kg
Numero di ancoraggi per elemento e dimensione:			2	+	2	GS40/22 o GP40/22 L=25 cm			
Carico massimo a trazione:								N max =	1000 kg
Carico massimo a taglio:								V max =	400 kg
Forza resistente di design:								VERIFICATO	Frd = 1600 kg



## **8.0 PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE DELL'OPERA**

(Ai sensi del D.M. 17.01.2018, art. 10.1)

### **8.1 PREMESSA**

Il presente Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è relativo alle opere indicate nella presente ed è da considerarsi come elemento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Tale piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Viene corredato del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione delle strutture.

### **8.2 DESTINAZIONE**

Questo manuale contiene informazioni e prescrizioni per l'uso e la manutenzione di elementi prefabbricati in c.a. prodotti presso lo stabilimento ----- destinati esclusivamente per il cantiere dichiarato nel frontespizio.

Tali informazioni e prescrizioni sono disposte ai sensi del D.M. 3 dicembre 1987, N. 39: "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate", paragrafo 6.

Tutti gli elementi strutturali sono dimensionati in modo che non sia necessariamente soddisfatta la verifica in ambiente aggressivo; per cui, ai sensi del D.M. 14 febbraio 1992 n. 55, D.M. 09 gennaio 1996 e successivo D.M. 17/01/2018, le strutture così come realizzate non possono essere collocate in ambiente aggressivo, zone marine, o in presenza di agenti chimici.

In particolare, le superfici di calcestruzzo a vista devono essere protette e rivestite evitare il contatto diretto con la pioggia e con gli altri agenti atmosferici.

### **8.3 PRESTAZIONI STATICHE SOVRACCARICHI AMMISSIBILI**

I moduli prefabbricati sono elementi monolitici, autoportanti, e sono progettati per assorbire le azioni dichiarate nel capitolo "ANALISI DEI CARICHI".

### **8.4 PROTEZIONE DALLE CADUTE DALL'ALTO**

In base alle attuali normativa la struttura dovrà essere dotata di linee vita per prevenire la caduta dall'alto dalla copertura ovvero di parapetti e ringhiere a servizio della struttura della gradinata.

### **8.5 ELEMENTI SECONDARI, COSTRUTTIVI NON STRUTTURALI ED IMPIANTI**

In base alle norme tecniche NTC18 eventuali elementi secondari o costruttivi non strutturali e gli impianti devono essere progettati dal progettista strutturale dell'opera.

### **8.6 RESISTENZA AL FUOCO E REAZIONE AL FUOCO**

In base alle classificazioni vigenti le strutture in calcestruzzo possono essere classificate come :

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO:	A1
RESISTENZA AL FUOCO:	R60

Eventuali verifiche in merito dovranno essere eseguite da tecnico abilitato incaricato dal Committente, sulla base delle caratteristiche indicate nella presente relazione di calcolo e nei disegni esecutivi ad essa allegati.

## **8.7 DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO STRUTTURALE: Opere prefabbricate in cemento armato.**

I componenti prefabbricati forniti sono quelli che risultano dalla descrizione della presente al capitolo "RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA" ovvero contenuti nel contratto fra la Committenete e la -----

## **8.8 PRESCRIZIONI IMPORTANTI**

Sono vietati tutti gli interventi di taglio o scasso non previsti nel progetto, eseguiti sugli elementi prefabbricati in genere. La verifica della correttezza di tali interventi dovrà essere effettuata da tecnico abilitato all'uopo incaricato dal Committente.

E' vietata la foratura e lo sparo di chiodi. L'operazione è pericolosa in sé e rischia di danneggiare le armature di acciaio ed il calcestruzzo. Eventuali eccezioni dovranno essere valutate dal Direttore dei Lavori.

E' vietata la rimozione, il taglio, lo spostamento e l'utilizzo per scopi non previsti dal progetto di tutti gli inserti metallici e di tutti i collegamenti metallici predisposti per l'unione mutua tra i manufatti prefabbricati.

E' vietato eseguire tagli e/o fori nei pannelli prefabbricati in cemento armato e nelle strutture prefabbricate in generale. Se se ne presentasse l'esigenza, si prescrive di contattare la ditta fornitrice per verificare la possibilità di eseguire tali lavori e per stabilirne le modalità.

## **8.9 MANUTENZIONE**

Per mantenere inalterata nel tempo la funzionalità dell'edificio, la proprietà deve eseguire scrupolosamente un programma di manutenzione di cui il seguente può essere un esempio consigliabile.

**Ad avvenuta consegna degli elementi prefabbricati, e comunque prima del collaudo:**

- Verificare l'avvenuta realizzazione delle connessioni previste in progetto, e verificare in generale che lo stato di vincolo sia conforme all'uso previsto.
- Garantire la protezione dagli agenti atmosferici delle solette in c.a. prefabbricato, realizzando idonei manti e rivestimenti.

**Ogni due anni:**

- Ispezionare lo stato dei rivestimenti e delle protezioni del prefabbricato dagli agenti atmosferici, e provvedere ad un pronto ripristino protettivo.
- Ispezionare tutti i particolari metallici per individuare eventuali punti di innesco della corrosione (dovuti ad urti, fessurazioni, scorie ferrose, agenti inquinanti, ecc.) e provvedere ad una pronta riparazione protettiva.

**Ogni dieci anni:**

- Effettuare la pulizia generale delle strutture e un'ispezione dei nodi, dei fissaggi e degli elementi strutturali principali.

Saltuariamente, ove ritenuto necessario in relazione a possibili o temuti degradi delle opere, richiedere la verifica strutturale di un tecnico abilitato mediante indagini e/o prove atte ad accertare le condizioni statiche delle strutture.

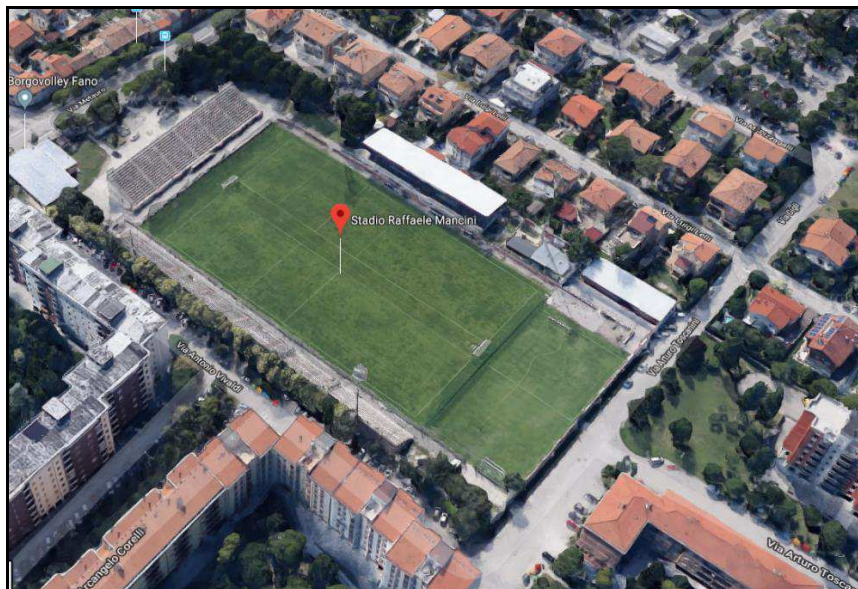
Tale verifica deve obbligatoriamente essere effettuata a seguito di eventi eccezionali quali: uragani, trombe d'aria, smottamenti, esplosioni, urti di mezzi d'opera e di trasporto, terremoti, incendi, lavorazioni anche temporanee con apparati vibranti o esalazione nocive (in particolare cloro), oppure a seguito di cambiamenti d'uso dell'opera, qualora questo comporti azioni d'esercizio non previste in fase di progettazione.

Detta verifica, firmata, dovrà essere conservata agli atti.



**Comune di FANO**

**RISTRUTTURAZIONE DELLA TRIBUNA OSPITI E DELLE TORRI PORTAFARO  
INTERVENTI DI RISANAMENTO CONSERVATIVO STADIO MANCINI  
1° STRALCIO - 2° LOTTO.**



**TRIBUNA OSPITI**

**Relazione di calcolo Stato di Fatto**

**Progettazione e D.L.:**  
*Studio Tecnico Talozzi*  
*Geol. Ing. Diego Talozzi*  
*Via XXIV Maggio n° 21*  
*61049 Urbania (Pu)*

**4 maggio 2020**



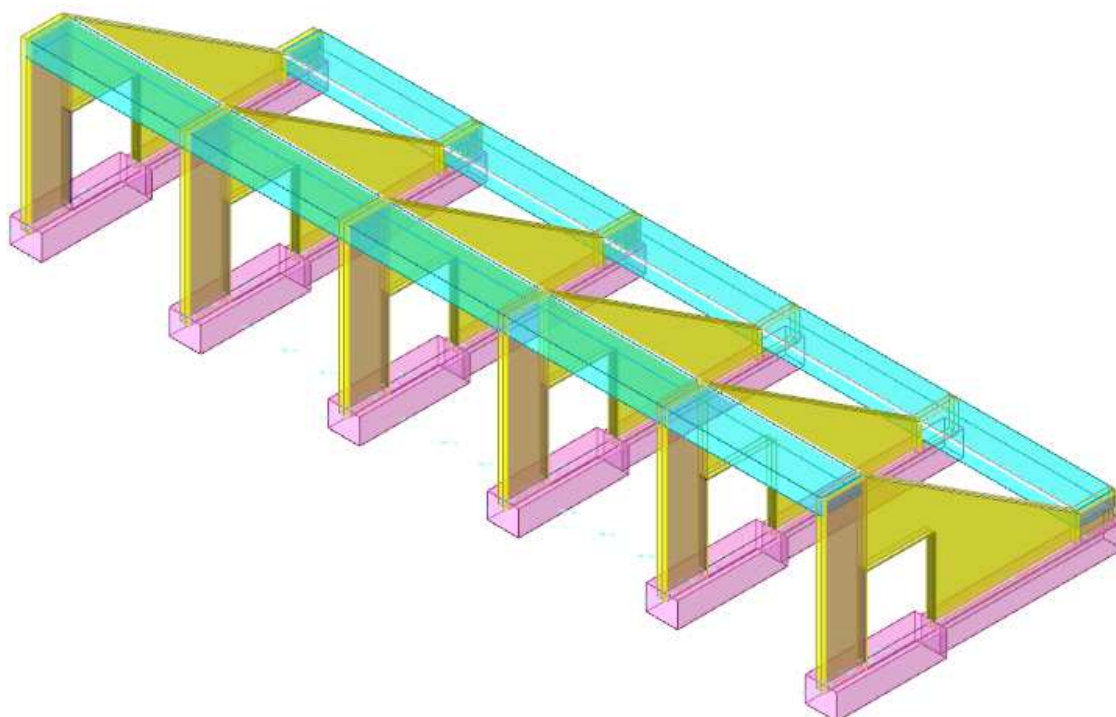
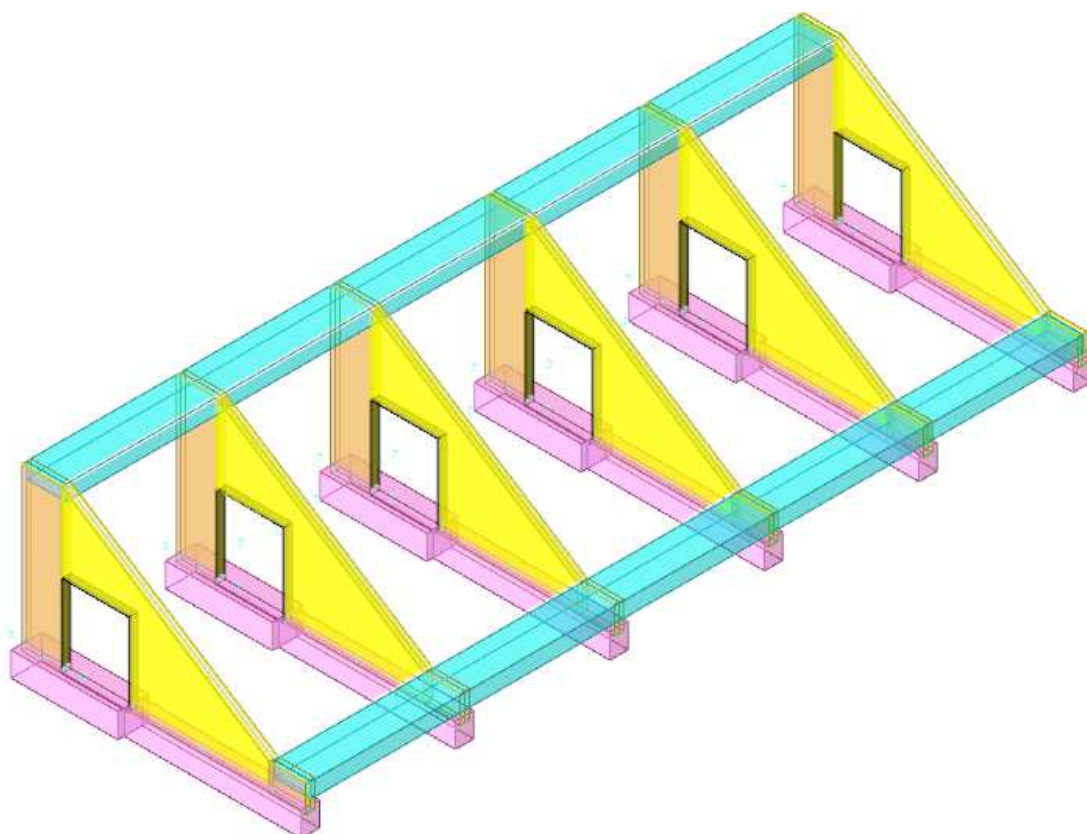
*Diego Talozzi*

## Sommario

Sommario .....	2
1 Rappresentazione generale dell'edificio .....	4
2 Normative.....	5
3 Dati generali DB.....	5
3.1 Materiali.....	5
3.1.1 Materiali c.a.....	5
3.1.2 Curve di materiali c.a. ....	5
3.1.3 Armature .....	7
3.2 Sezioni.....	7
3.2.1 Sezioni C.A. ....	7
3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A. ....	7
3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.....	8
3.3 Terreni.....	8
4 Dati di definizione.....	9
4.1 Preferenze commessa.....	9
4.1.1 Preferenze di analisi.....	9
4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18.....	10
4.1.3 Preferenze di verifica .....	18
4.1.3.1 Normativa di verifica in uso.....	18
4.1.3.2 Normativa di verifica C.A. ....	18
4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio .....	18
4.1.4 Preferenze FEM.....	18
4.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali.....	19
4.1.6 Preferenze del suolo .....	19
4.2 Azioni e carichi .....	19
4.2.1 Azione del vento.....	19
4.2.2 Azione della neve.....	19
Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2 .....	20
4.2.3 Condizioni elementari di carico.....	20
4.2.4 Combinazioni di carico .....	20
4.2.5 Definizioni di carichi superficiali.....	22
4.3 Quote.....	22
4.3.1 Livelli.....	22
4.3.2 Falde.....	23
4.3.3 Tronchi.....	23
4.4 Sondaggi del sito .....	23
4.5 Elementi di input .....	24
4.5.1 Fili fissi.....	24
4.5.1.1 Fili fissi di piano .....	24
4.5.2 Travi di fondazione.....	25
4.5.2.1 Fondazioni di travi .....	25
4.5.2.2 Travi di fondazione C.A. di piano .....	25
4.5.3 Piastre C.A.....	26
4.5.3.1 Piastre C.A. di piano .....	26
4.5.4 Pareti C.A.....	26
4.5.5 Carichi superficiali.....	27
4.5.5.1 Carichi superficiali di falda .....	27
5 Dati di modellazione.....	29

5.1 Aste .....	29
5.1.1 Caratteristiche meccaniche aste .....	29
5.1.2 Definizioni aste.....	29
5.2 Gusci armati .....	30
6 Risultati numerici.....	31
6.1 Spostamenti nodali .....	31
6.2 Pressioni massime sul terreno.....	32
6.3 Cedimenti fondazioni superficiali.....	33
6.4 Spostamenti di interpiano estremi.....	37
7 Verifiche.....	38
7.1 Verifica regolarità strutturale.....	38
7.2 Verifica sismica globale .....	38
Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q.....	39
Accelerazioni e tempi di ritorno.....	39
Moltiplicatori minimi delle condizioni sismiche .....	39
Rottura a taglio .....	39
Rottura a flessione.....	39
Raggiungimento dello spostamento limite di interpiano.....	39
Raggiungimento portanza delle travi di fondazione.....	39
Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A. ....	39
Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi .....	40
Verifica a pressoflessione e taglio delle pareti esistenti .....	40
Coefficienti relativi alle Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni secondo il D.M. 65 07/03/2017 .....	40
8 Verifiche consuntive .....	42
8.1 Verifiche consuntive travate C.A. ....	42
8.2 Verifiche consuntive pareti C.A. ....	42

# 1 Rappresentazione generale dell'edificio



Struttura  
Vista assometrica dell'edificio nella sua interezza

## 2 Normative

### D.M. LL. PP. 11-03-88

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.**

### Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18

Sicurezza e prestazioni attese (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

### Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

## 3 Dati generali DB

### 3.1 Materiali

#### 3.1.1 Materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C25/30	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0.0025	0.00001
Magrone	1	206393	Default (93814.89)	0.1	0.0025	0.00001
C18/22 LC3	219	263124	Default (119601.77)	0.1	0.0025	0.00001

#### 3.1.2 Curve di materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Curva:** curva caratteristica.

**Reaz.traz.:** reagisce a trazione.

**Comp.frag.:** ha comportamento fragile.

**E.compr.:** modulo di elasticità a compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.compr.:** incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsEc:** ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsUc:** ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

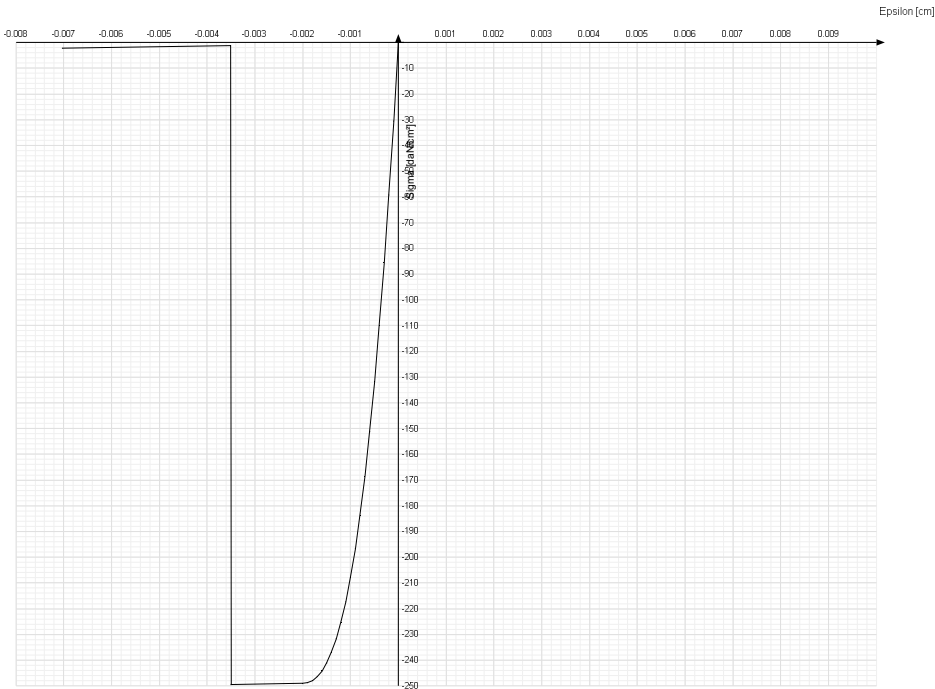
**E.traz.:** modulo di elasticità a trazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.traz.:** incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

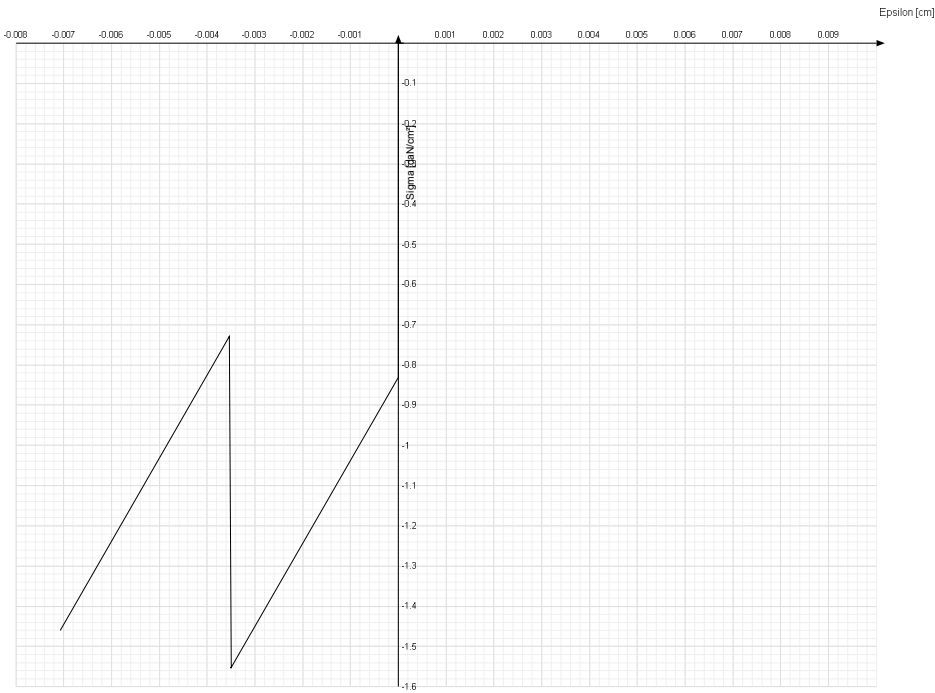
**EpsEt:** ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

**EpsUt:** ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

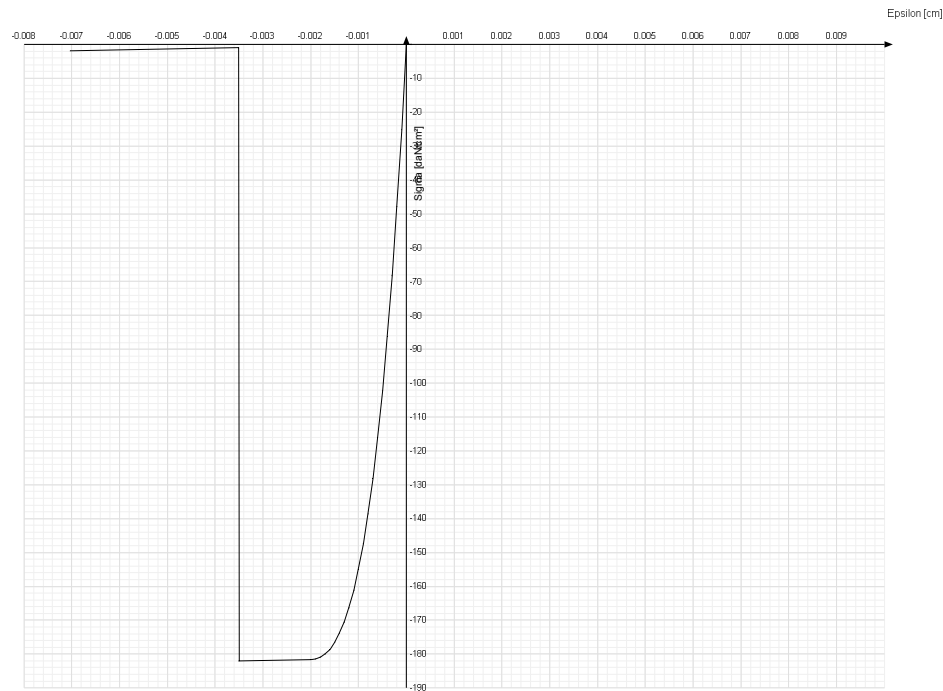
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C25/30	No	Si	314471.61	0.001	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
Magrone	No	Si	206392.76	0.001	-0.000004	-0.0035	206392.76	0.001	0.0000019	0.0000021



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C18/22 LC3	No	Si	263123.9	0.001	-0.002	-0.0035	263123.9	0.001	0.0000551	0.0000607



3.1.3 Armature

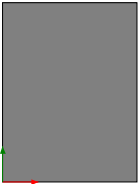
**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm²]  
**σamm.:** tensione ammissibile. [daN/cm²]  
**Tipo:** tipo di barra.  
**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]  
**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm³]  
**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.  
**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]  
**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	v	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
FeB 44k aderenza migliorata LC3	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	LC3 (FC = 1)
FeB44k LC3	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	LC3 (FC = 1)

3.2 Sezioni

3.2.1 Sezioni C.A.

3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]  
**H:** altezza della sezione. [cm]  
**B:** larghezza della sezione. [cm]  
**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]  
**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]  
**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 60x80	4000	4000	2560000	1440000	3038400	80	60	5	5	5

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 100x80	6666.67	6666.67	4.267E06	6.667E06	8.465E06	80	100	5	5	5

### 3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**α:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 60x80	30	40	4800	2.6E6	1.4E6	0	2.6E6	1.4E6	0	4000	4000	2560000	1440000	3038400
R 100x80	50	40	8000	4.3E6	6.7E6	0	4.3E6	6.7E6	0	6666.67	6666.67	4.27E06	6.67E06	8.47E06

## 3.3 Terreni

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Natura geologica:** natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

**Coesione (c'):** coesione efficace del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata (Cu):** coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Angolo di attrito interno φ:** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**Angolo di attrito di interfaccia δ:** angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cla. [deg]

**Coeff. α di adesione della coesione (0;1):** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

**Coeff. di spinta K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**γ naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**γ saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Qualità roccia RQD (0;1):** rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno φ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Argilla compatta	Generico	0.06	0.6	25	17	0.4	0.58	0.0018	0.002	60	0.3	0
Ghiaia	Generico	0	0	38	25	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3	0
Argille inorganiche sabbioso-limose	Eminentemente Coesivo (Argille)	0.1	1	22	17	0.4	0.63	0.0018	0.002	80	0.3	0

# 4 Dati di definizione

## 4.1 Preferenze commessa

### 4.1.1 Preferenze di analisi

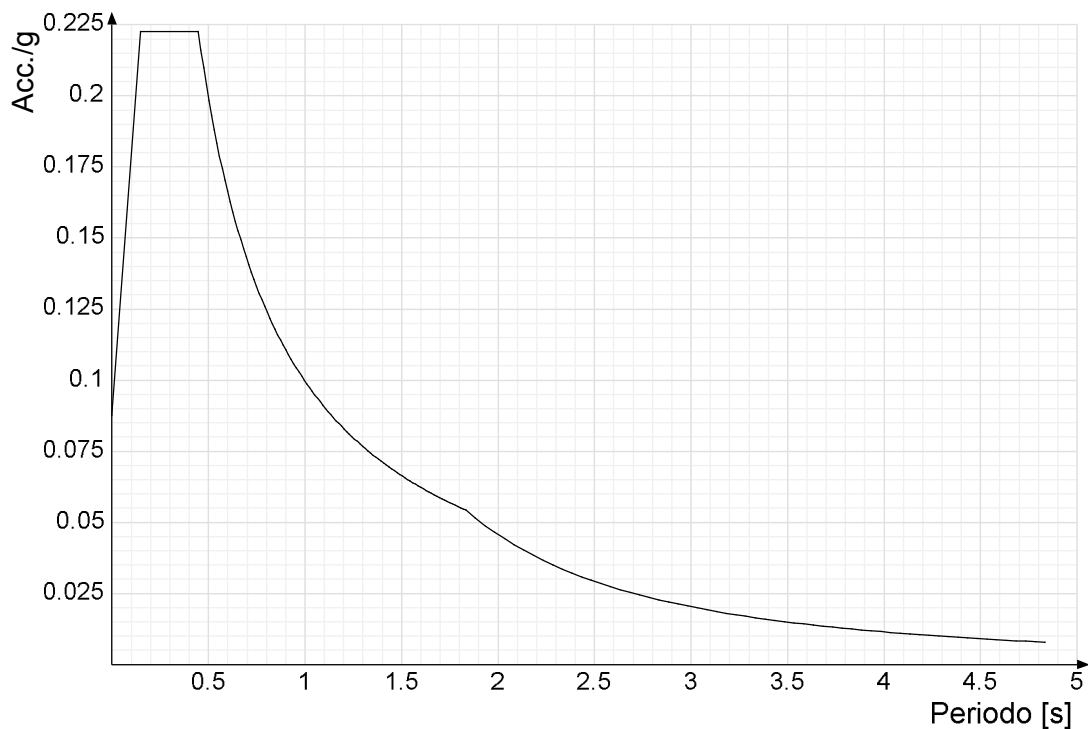
Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	III	
Vr	75	
Tipo di analisi	Lineare dinamica	
Località	Pesaro E Urbino, Fano; Latitudine ED50 43,8213° (43° 49' 17''); Longitudine ED50 13,013° (13° 0' 47''); Altitudine s.l.m. 18,21 m.	
Categoria del suolo	C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°	
Ss orizzontale SLO	1.5	
Tb orizzontale SLO	0.149	[s]
Tc orizzontale SLO	0.447	[s]
Td orizzontale SLO	1.833	[s]
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.149	[s]
Tc orizzontale SLD	0.447	[s]
Td orizzontale SLD	1.912	[s]
Ss orizzontale SLV	1.3831	
Tb orizzontale SLV	0.158	[s]
Tc orizzontale SLV	0.474	[s]
Td orizzontale SLV	2.445	[s]
Ss verticale	1	
Tb verticale	0.05	[s]
Tc verticale	0.15	[s]
Td verticale	1	[s]
St	1	
PVr SLO (%)	81	
Tr SLO	45.16	
Ag/g SLO	0.0583	
Fo SLO	2.546	
Tc* SLO	0.28	[s]
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.078	
Fo SLD	2.487	
Tc* SLD	0.28	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.2113	
Fo SLV	2.499	
Tc* SLV	0.306	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	No	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	Si	
Altezza costruzione	510	[cm]
T1,x	0.49754	[s]
T1,y	0.24877	[s]
λ SLO,x	0.85	
λ SLO,y	0.85	
λ SLD,x	0.85	
λ SLD,y	0.85	
λ SLV,x	0.85	
λ SLV,y	0.85	
Numero modi	6	
Metodo di Ritz	applicato	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.5	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.5	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	
Combinazioni analisi statica non lineare.	Componenti orizzontali separate secondo Circolare 7 21-01-19 §C7.3.5	
Calcola I.R. per elementi nuovi	Si	

#### 4.1.2 Spettri D.M. 17-01-18

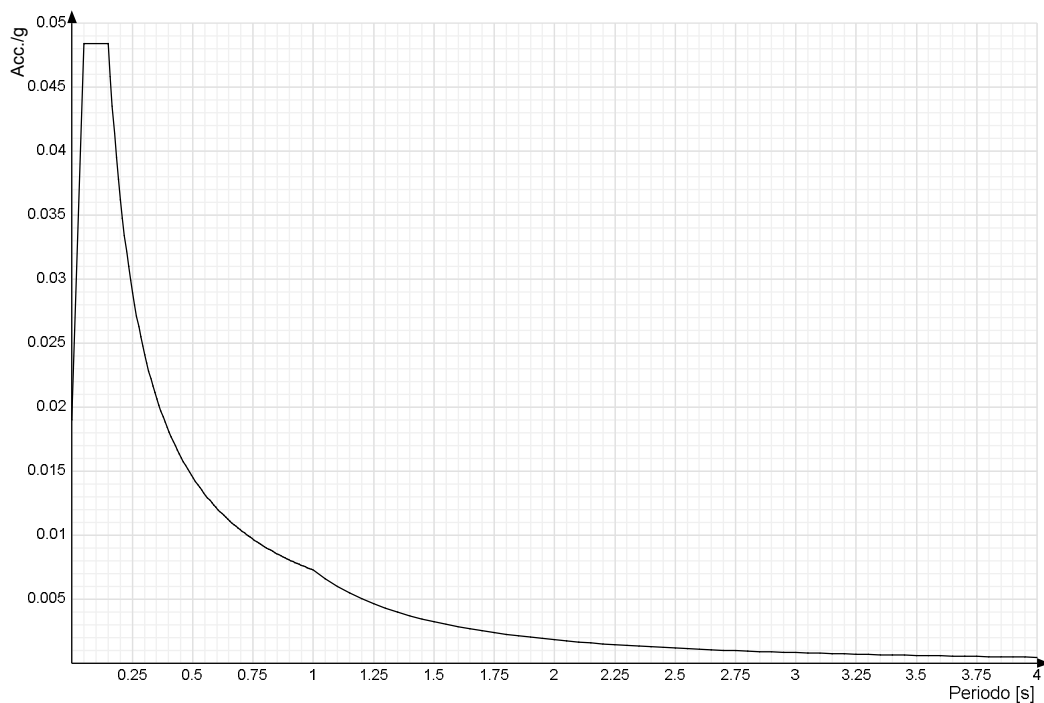
**Acc./g:** Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

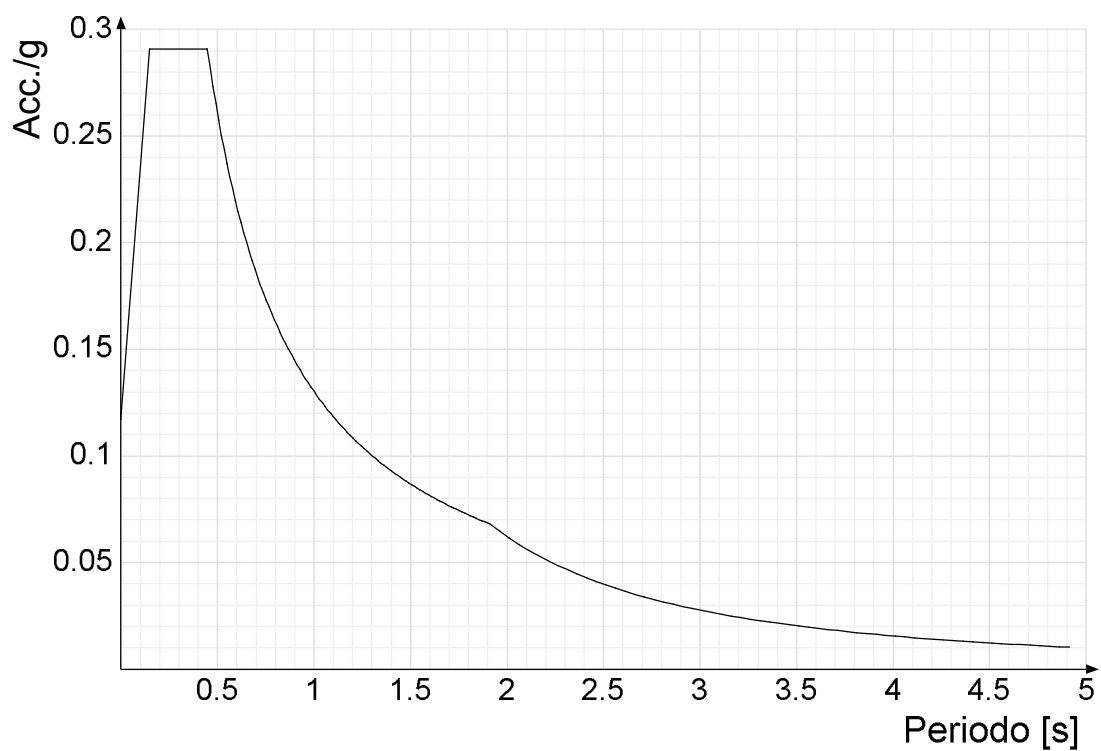
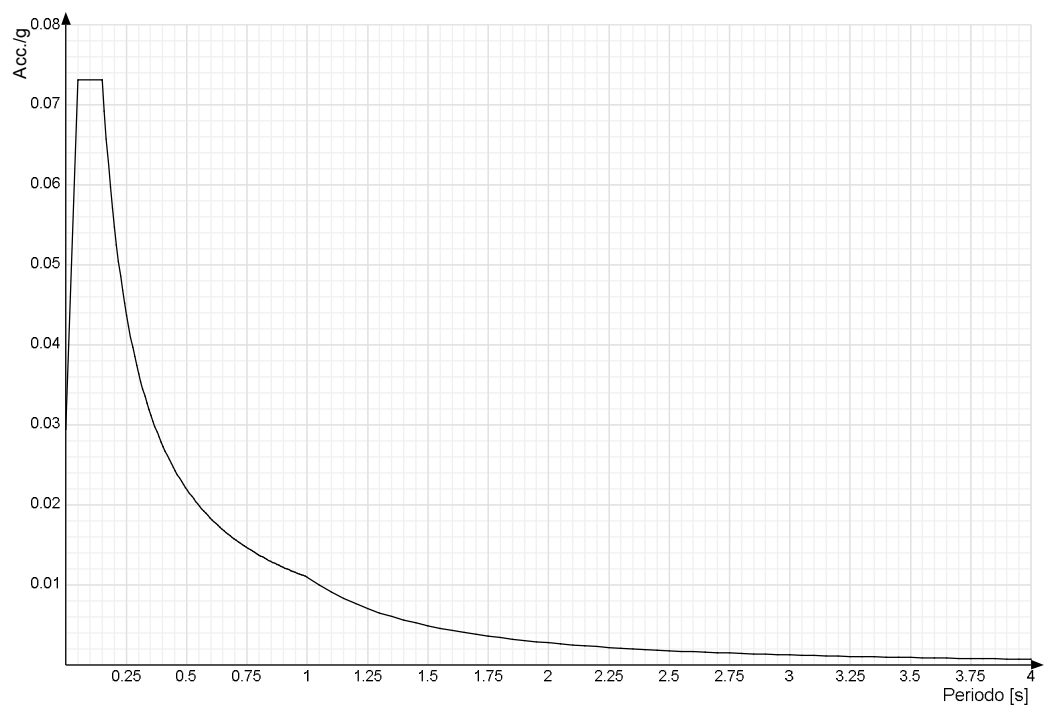
**Periodo:** Periodo di vibrazione.

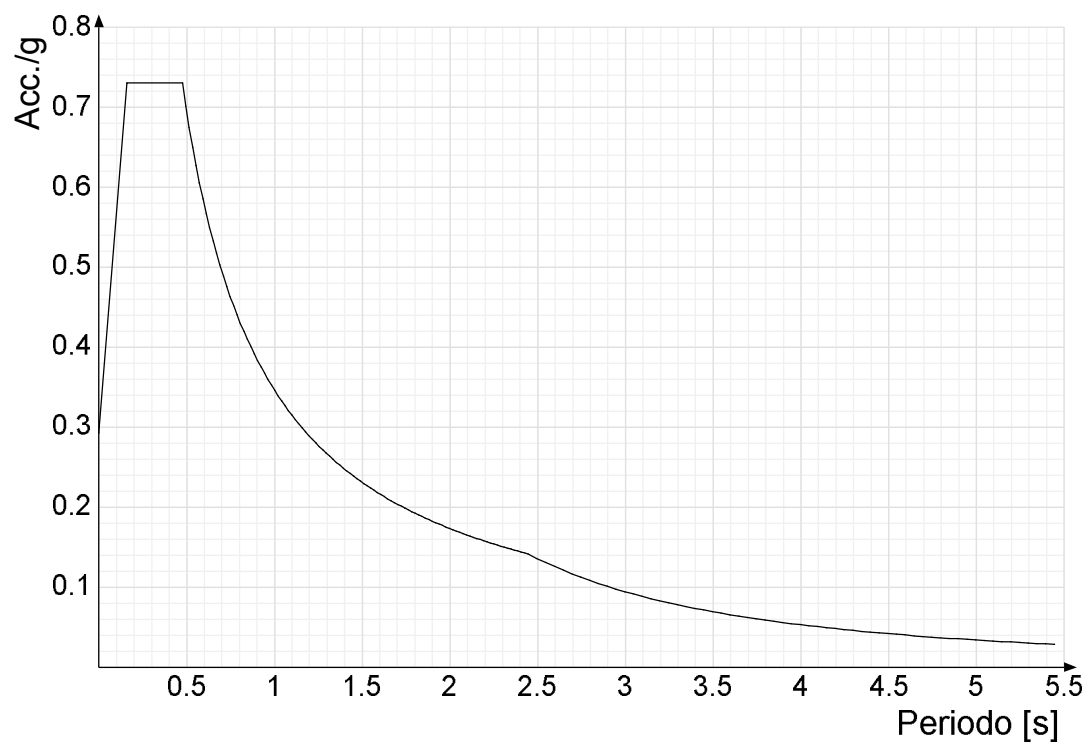
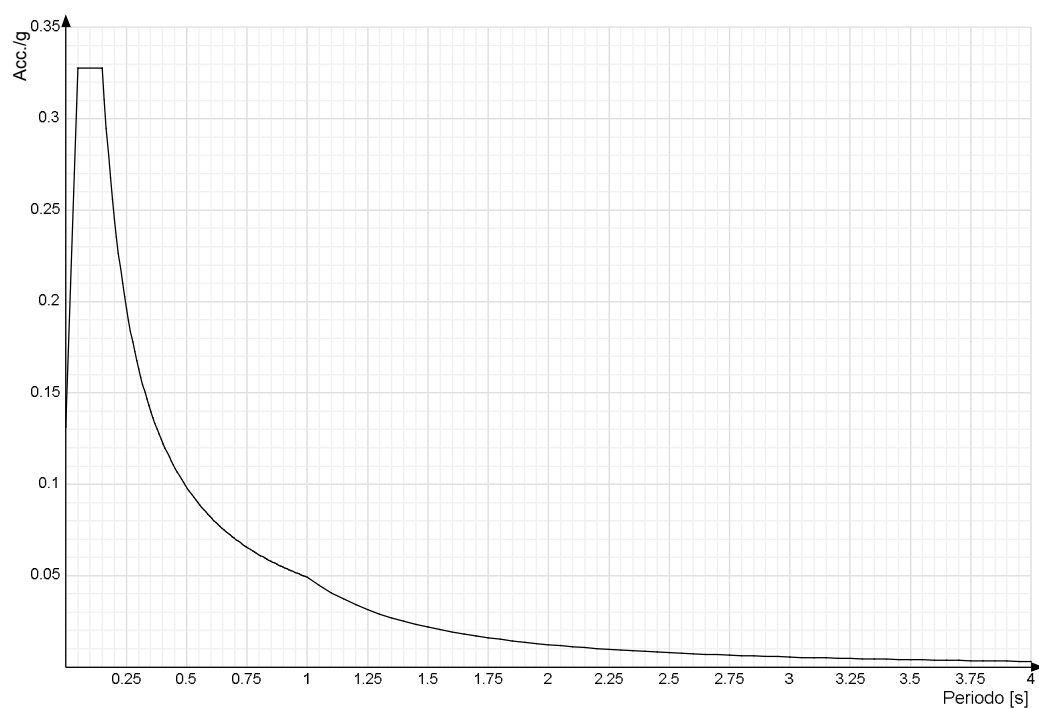
##### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

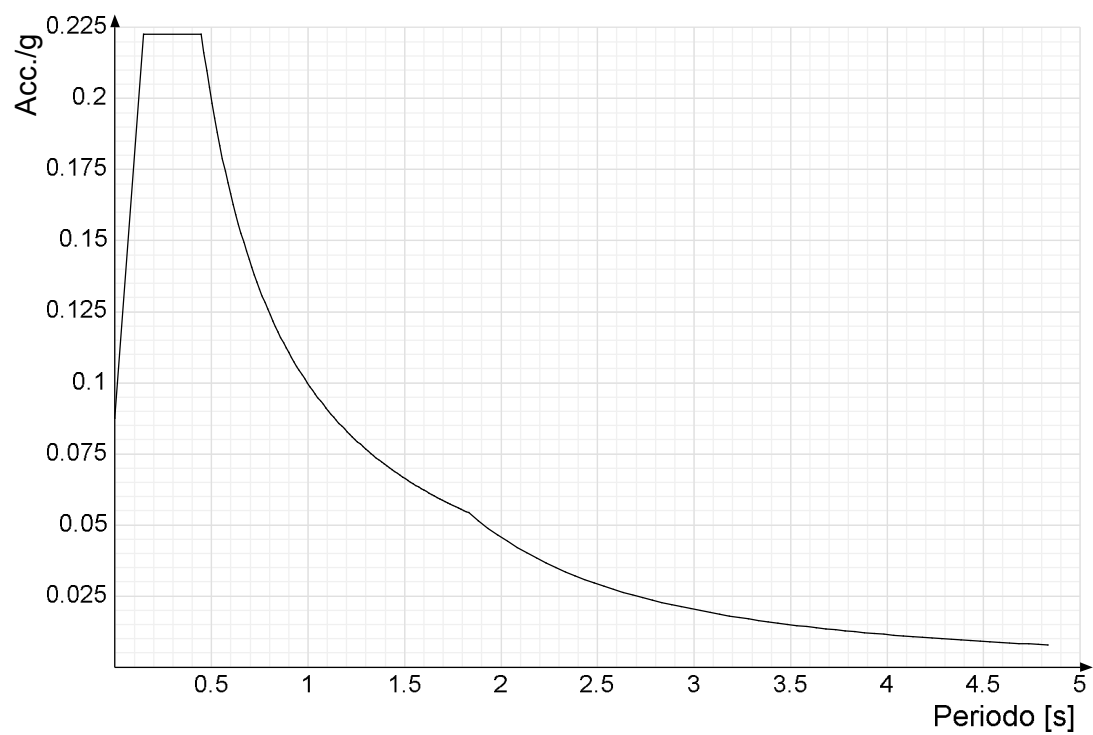
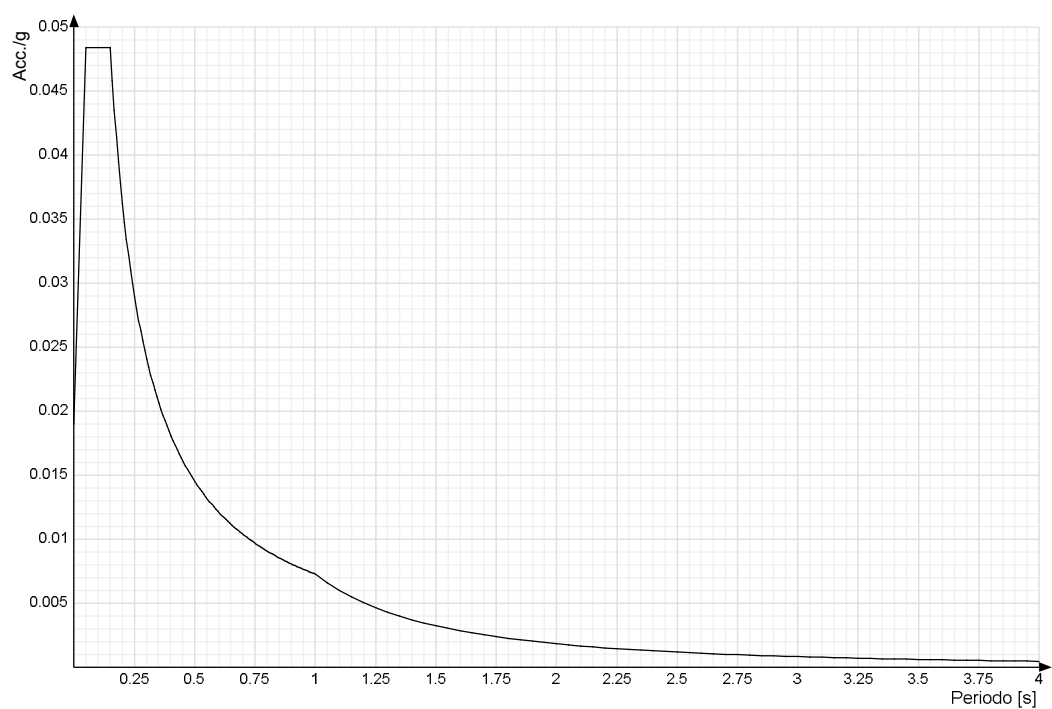


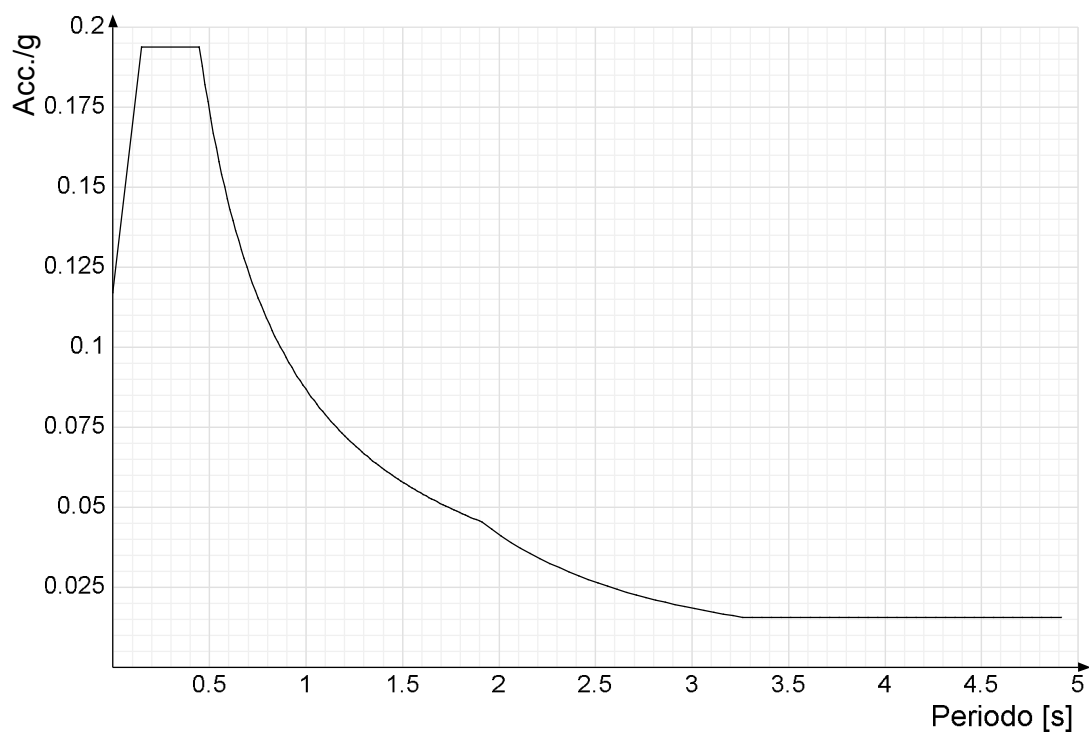
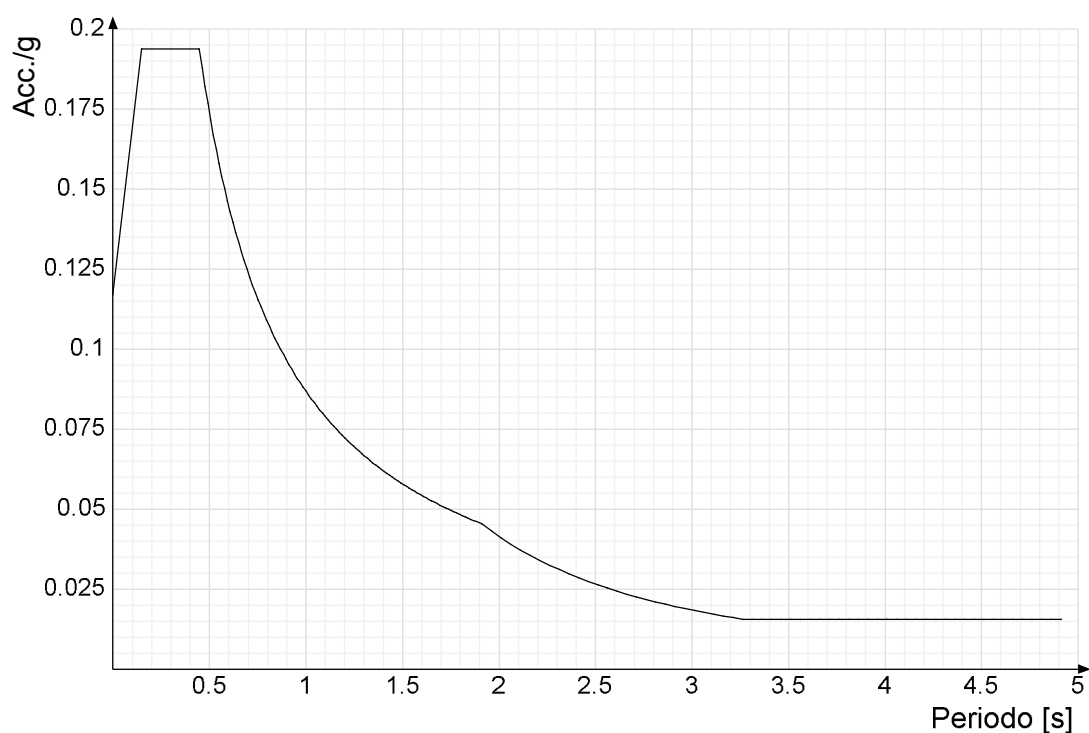
##### Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]

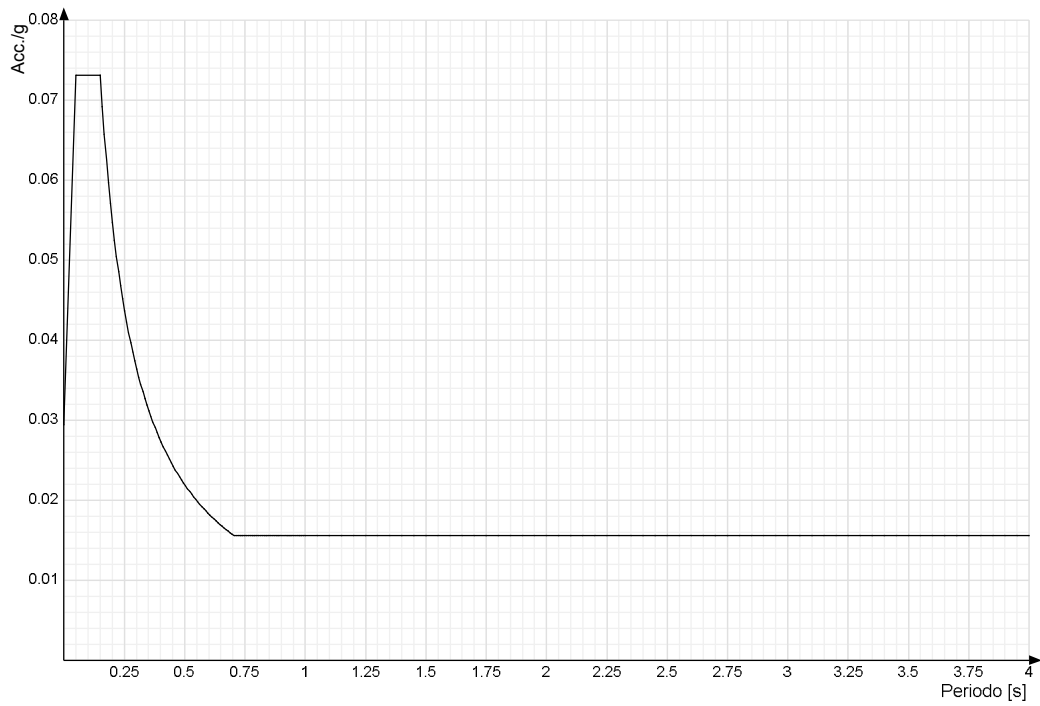
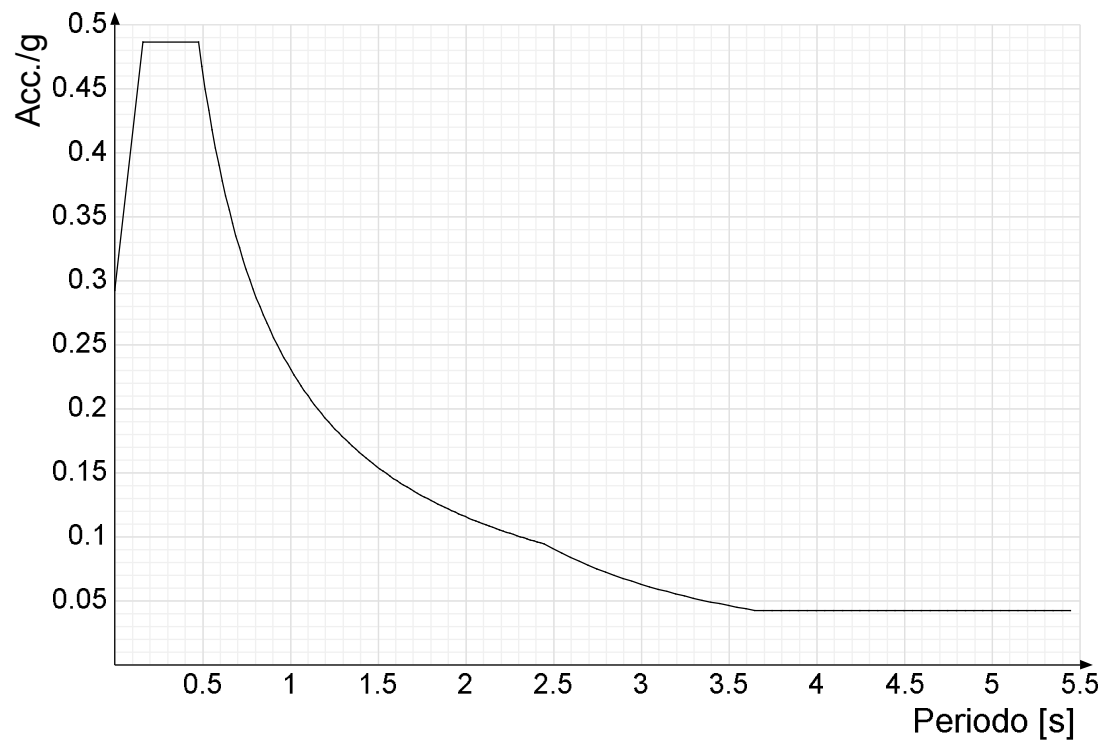


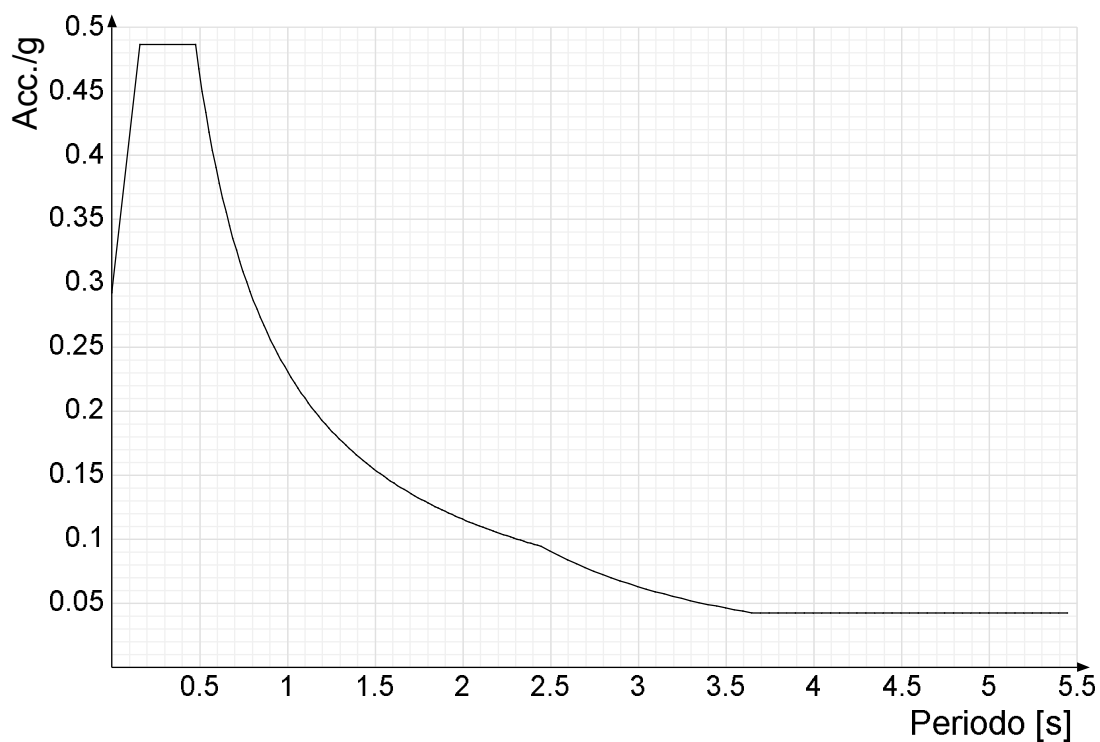
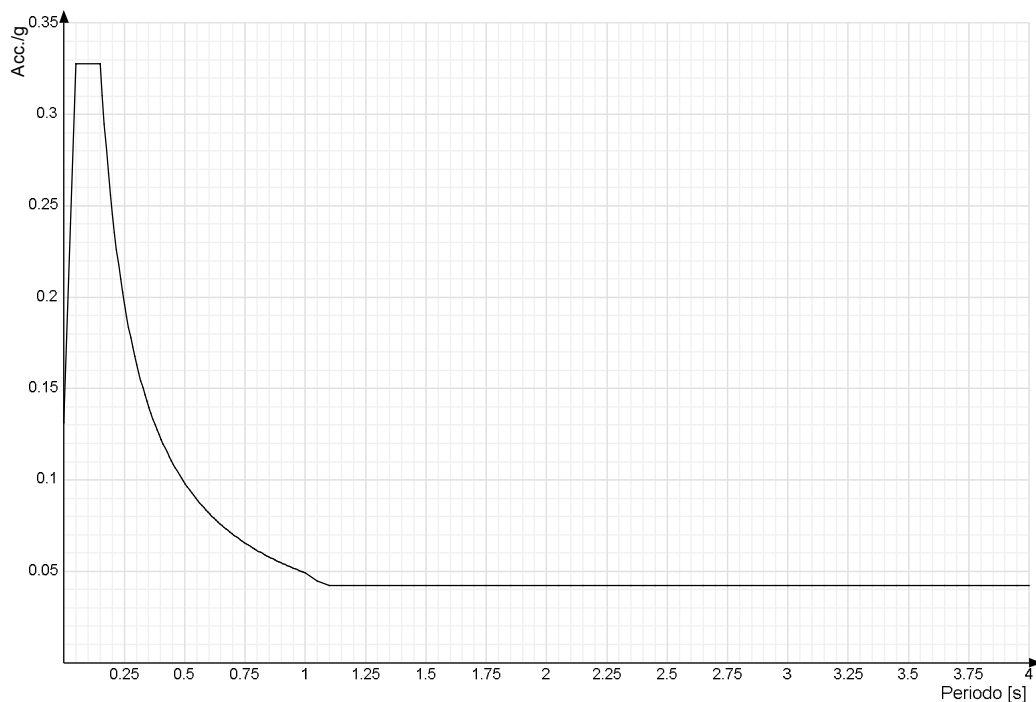
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]****Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**

**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]****Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**

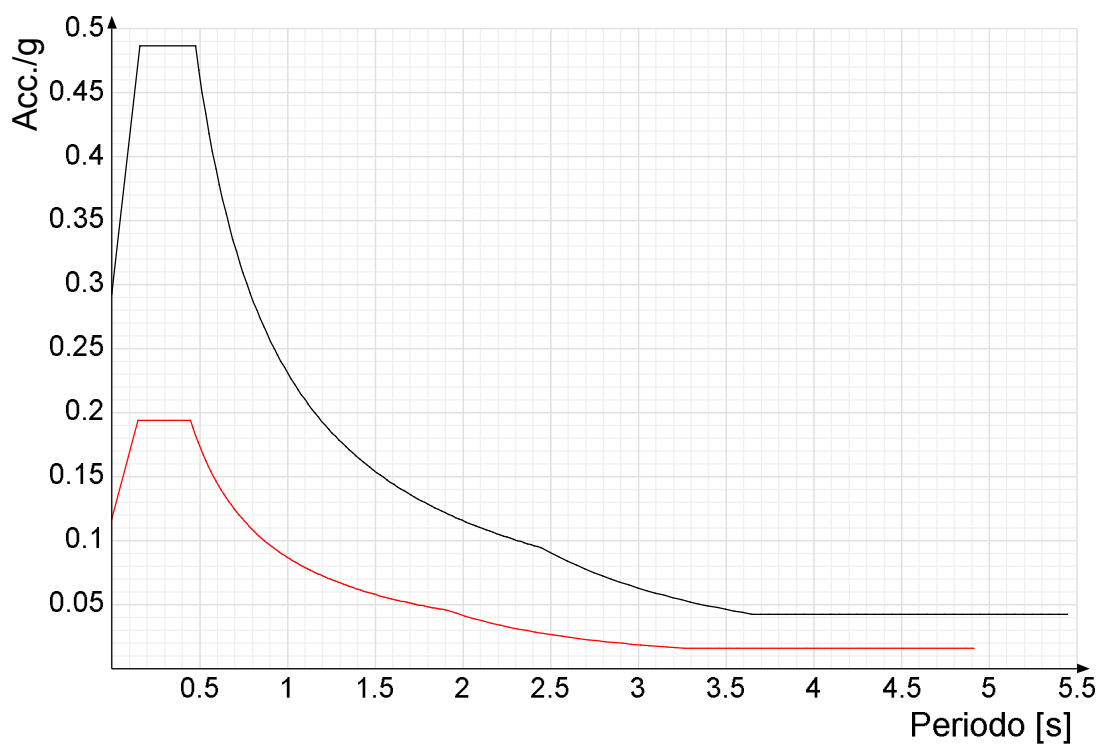
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4**

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5**

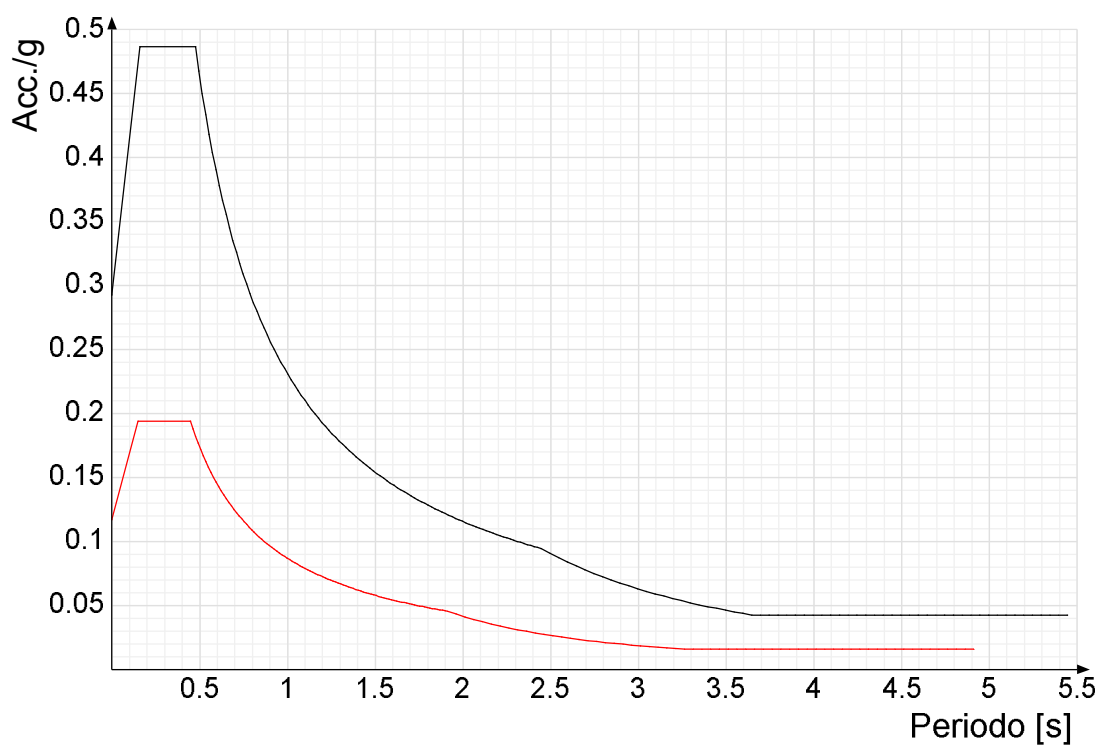
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5**

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5****Confronti spettri SLV-SLD**

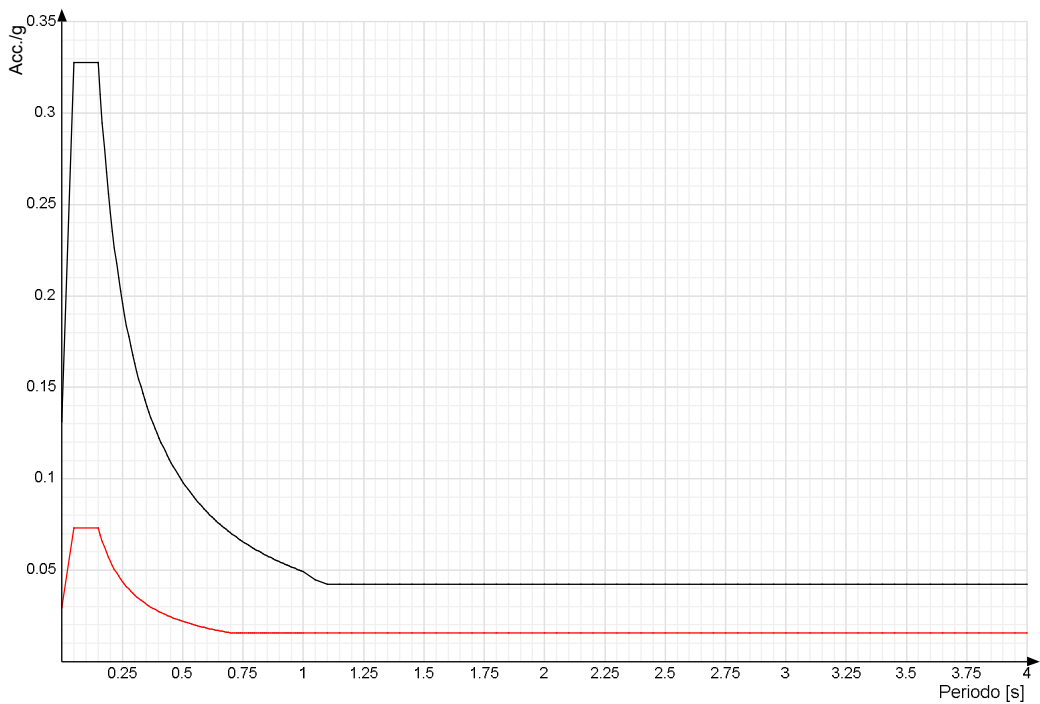
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC9
Pannelli in gessofibra	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

ys (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
yc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite $\sigma/f_{ck}$ in combinazione rara	0.6	
Limite $\sigma/f_{ck}$ in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite $\sigma/f_{yk}$ in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della $\tau$ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	Si	
Copriferro secondo EC2	No	

4.1.3.3 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05	
ym1	1.05	
ym2	1.25	
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7	
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per M <sub>cr</sub>	automatico	
Coefficienti $\alpha$ , $\beta$ per flessione deviata	unitari	
Verifica semplificata conservativa	si	
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500	
Metodo semplificato formula (4.2.82)	si	
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5	si	
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si	
Riduzione f <sub>y</sub> per tubi tondi di classe 4	no	
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si	
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333	
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002	
Considera taglio resistente estremità sagomati	no	
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	si	

4.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	30	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	30	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidità connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]

Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Intel MKL PARDISO	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

4.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]

4.1.6 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1	[daN/cm³]
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	10	[daN/cm²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.001	[daN/cm²]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Argilla compatta	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	3	[daN/cm²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
Spessore massimo strato	200	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	
Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	
Esegui verifica a liquefazione	no	
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)	
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3	
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1	

4.2 Azioni e carichi

4.2.1 Azione del vento

Zona	Zona 3	
Rugosità	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m	
Categoria esposizione	V	
Vb	2700	[cm/s]
Tr	50	[cm/s]
Ct	1	[cm/s]
qr	0.00456	[daN/cm²]

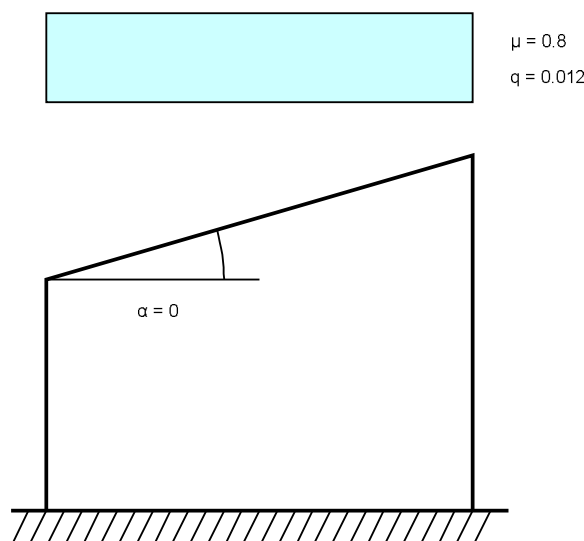
4.2.2 Azione della neve

Zona	Zona I mediterranea	
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a	
causa del terreno, altre costruzioni o alberi		

Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	0.015	[daN/cm <sup>2</sup> ]

### Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

$\alpha$	0	[deg]
$\mu$	0.8	
q	0.012	[daN/cm <sup>2</sup> ]



### 4.2.3 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.

**Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

**$\psi_0$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_0$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_1$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_1$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_2$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_2$ . Il valore è adimensionale.

**Con segno:** descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Variabile C	Variabile C	Media	0.7	0.7	0.6	
$\Delta T$	$\Delta T$	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Sisma X SLO	X SLO					
Sisma Y SLO	Y SLO					
Sisma Z SLO	Z SLO					
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO					
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO					
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO					
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO					
Rig. Ux	R Ux					
Rig. Uy	R Uy					
Rig. Rz	R Rz					

### 4.2.4 Combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanenti portati

**Variabile C:** Variabile C

**$\Delta T$ :**  $\Delta T$

**X SLO:** Sisma X SLO

**Y SLO:** Sisma Y SLO

**Z SLO:** Sisma Z SLO  
**EY SLO:** Eccentricità Y per sisma X SLO  
**EX SLO:** Eccentricità X per sisma Y SLO  
**Tr x SLO:** Terreno sisma X SLO  
**Tr y SLO:** Terreno sisma Y SLO  
**Tr z SLO:** Terreno sisma Z SLO  
**X SLD:** Sisma X SLD  
**Y SLD:** Sisma Y SLD  
**Z SLD:** Sisma Z SLD  
**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD  
**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD  
**Tr x SLD:** Terreno sisma X SLD  
**Tr y SLD:** Terreno sisma Y SLD  
**Tr z SLD:** Terreno sisma Z SLD  
**X SLV:** Sisma X SLV  
**Y SLV:** Sisma Y SLV  
**Z SLV:** Sisma Z SLV  
**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV  
**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV  
**Tr x SLV:** Terreno sisma X SLV  
**Tr y SLV:** Terreno sisma Y SLV  
**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV  
**R Ux:** Rig. Ux  
**R Uy:** Rig. Uy  
**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLU 1	1	0	0	0
2	SLU 2	1	0	1.5	0
3	SLU 3	1	1.5	0	0
4	SLU 4	1	1.5	1.5	0
5	SLU 5	1.3	0	0	0
6	SLU 6	1.3	0	1.5	0
7	SLU 7	1.3	1.5	0	0
8	SLU 8	1.3	1.5	1.5	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE RA 1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	1	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE FR 1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	0	0.7	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.7	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE QP 1	1	0	0	0
2	SLE QP 2	1	0	0.6	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0.6	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
------	------------	------	-------	-------------	----

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLO	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLO	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
9	SLO 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

4.2.5 Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
nuovi gradoni	Pesi strutturali	0.042	Verticale
	Permanenti portati	0.002	Verticale
	Variabile C	0.05	Verticale
ripiani superiore e inferiore	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.002	Verticale
	Variabile C	0.05	Verticale

4.3 Quote

4.3.1 Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

Quota: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	40

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L2	corridoio inferiore	70	0
L3	architrave porta setti	250	0
L4	Pianerottolo superiore progetto	510	0
L5	corridoio superiore	590	0

4.3.2 Falde

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato alla falda.  
**Descrizione:** nome assegnato alla falda.  
**Sp.:** spessore del piano della falda. [cm]  
**Primo punto:** primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.  
X: coordinata X. [cm]  
Y: coordinata Y. [cm]  
**Quota:** quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Secondo punto:** secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.  
X: coordinata X. [cm]  
Y: coordinata Y. [cm]  
**Quota:** quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Terzo punto:** terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.  
X: coordinata X. [cm]  
Y: coordinata Y. [cm]  
**Quota:** quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	0	-506	130	Pianerottolo superiore progetto	2024	130	Pianerottolo superiore progetto	2024	810	corridoio inferiore

4.3.3 Tronchi

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al tronco.  
**Descrizione:** nome assegnato al tronco.  
**Quota 1:** riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Quota 2:** riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - corridoio inferiore	Fondazione	corridoio inferiore
T2	Fondazione - corridoio superiore	Fondazione	corridoio superiore
T3	Fondazione - architrave porta setti	Fondazione	architrave porta setti
T4	Fondazione - Falda 1	Fondazione	Falda 1
T5	Fondazione - Pianerottolo superiore progetto	Fondazione	Pianerottolo superiore progetto

4.4 Sondaggi del sito

Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.  
Nome attribuito al sondaggio: Prova CPTE 4 - 2020  
Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 800, 1100  
Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0  
I valori sono espressi in cm

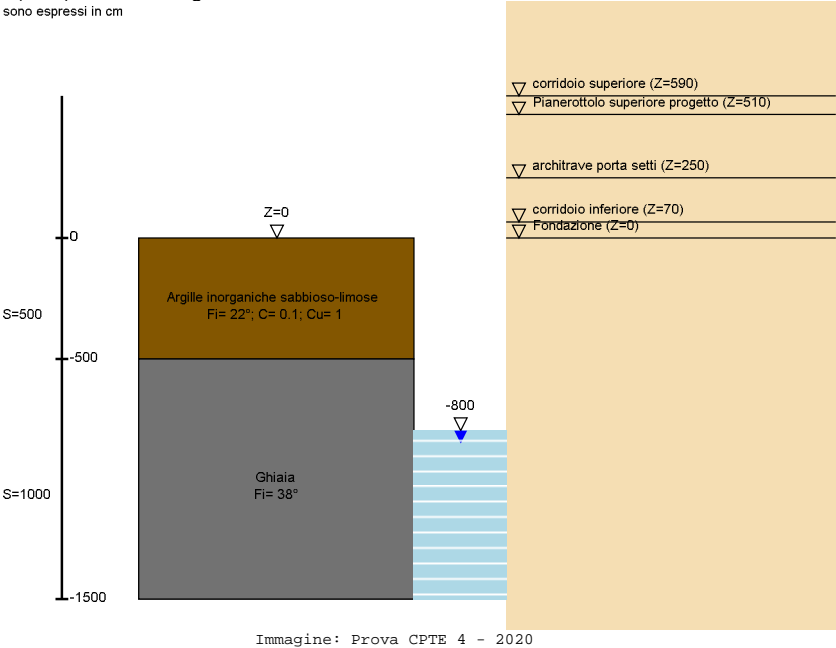


Immagine: Prova CPTE 4 - 2020

Stratigrafie

**Terreno:** terreno mediamente uniforme presente nello strato.  
**Sp.:** spessore dello strato. [cm]

**Liqf:** indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

**Kor,i:** coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**CC,s:** coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CC,i:** coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,s:** coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,i:** coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**E0,s:** indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**E0,i:** indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**OCR,s:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

**OCR,i:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Argille inorganiche sabbioso-limose	500	No	1	1	1	1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ghiaia	1000	No	2	2	2	2	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

## Falde acquifere

**Profondità:** profondità della superficie superiore della falda dalla quota del punto di riferimento. [cm]

**Carico piezometrico:** carico piezometrico rispetto alla superficie superiore, 0 per falde freatiche. [cm]

**Spessore:** spessore dell'acquifero.

Profondità	Carico piezometrico	Spessore
800	0	Fino in fondo

## 4.5 Elementi di input

### 4.5.1 Fili fissi

#### 4.5.1.1 Fili fissi di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto:** punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

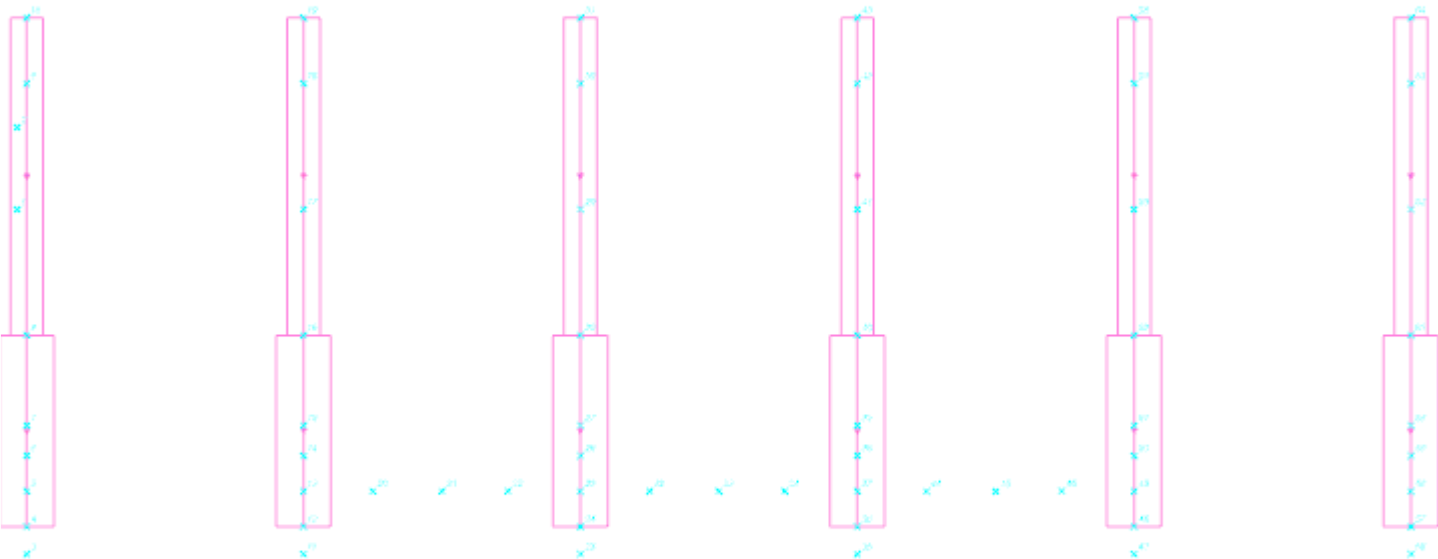
**Estradosso:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Angolo:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Tipo:** tipo di simbolo.

**T.c.:** testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	0	0	0	0	Croce	12	L1	506	-50	0	0	Croce	23
L1	1012	-50	0	0	Croce	35	L1	1518	-50	0	0	Croce	47
L1	-523.6	580	0	180	Croce	1	L1	2024	580	0	180	Croce	62
L1	2024	185	0	0	Croce	60	L1	0	185	0	0	Croce	15
L1	-506	185	0	0	Croce	7	L1	506	185	0	0	Croce	27
L1	1012	185	0	0	Croce	39	L1	1518	185	0	0	Croce	51
L1	-506	65	0	0	Croce	5	L1	0	65	0	0	Croce	13
L1	-506	-50	0	0	Croce	3	L1	506	65	0	0	Croce	25
L1	1518	65	0	0	Croce	49	L1	2024	65	0	0	Croce	58
L1	0	580	0	0	Croce	17	L1	126.5	65	0	0.1	Croce	20
L1	253	65	0	0	Croce	21	L1	373.5	65.3	0	0.1	Croce	22
L1	506	580	0	0	Croce	29	L1	632.5	65	0	0.1	Croce	32
L1	759	65	0	0	Croce	33	L1	879.5	65.3	0	0.1	Croce	34
L1	1012	580	0	0	Croce	41	L1	1138.5	65	0	0.1	Croce	44
L1	1265	64.7	0	179.9	Croce	45	L1	1012	65	0	0	Croce	37
L1	0	-50	0	0	Croce	11	L1	2024	-50	0	0	Croce	56
L1	-523.6	730	0	180	Croce	2	L1	0	130	0	0	Croce	14
L1	0	350	0	0	Croce	16	L1	0	930	0	0	Croce	19
L1	0	810	0	0	Croce	18	L1	-506	0	0	0	Croce	4
L1	-506	130	0	0	Croce	6	L1	-506	350	0	0	Croce	8
L1	-506	930	0	0	Croce	10	L1	-506	810	0	0	Croce	9
L1	506	0	0	0	Croce	24	L1	506	130	0	0	Croce	26
L1	506	350	0	0	Croce	28	L1	506	930	0	0	Croce	31
L1	506	810	0	0	Croce	30	L1	1012	0	0	0	Croce	36
L1	1012	130	0	0	Croce	38	L1	1012	350	0	0	Croce	40
L1	1012	930	0	0	Croce	43	L1	1012	810	0	0	Croce	42
L1	1518	0	0	0	Croce	48	L1	1518	130	0	0	Croce	50
L1	1518	350	0	0	Croce	52	L1	1518	930	0	0	Croce	55
L1	1518	810	0	0	Croce	54	L1	2024	0	0	0	Croce	57
L1	2024	130	0	0	Croce	59	L1	2024	350	0	0	Croce	61
L1	2024	930	0	0	Croce	64	L1	2024	810	0	0	Croce	63
L1	1385.5	65.3	0	0.1	Croce	46	L1	1518	580	0	0	Croce	53



Struttura

4.5.2 Travi di fondazione

4.5.2.1 Fondazioni di travi

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle travi di fondazione.  
**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.  
**Angolo pendio:** angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]  
**K verticale:** coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm³]  
**Limite compressione:** pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm²]  
**Limite trazione:** pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm²]  
**Magrone:** presenza e caratteristiche dell'eventuale magrone.  
**Terreno laterale:** caratteristiche del terreno presente lateralmente all'elemento di fondazione. Il suo spessore rappresenta l'approfondimento della fondazione e costituisce un sovraccarico agente sul piano di posa.

Descrizione breve	Stratigrafia	Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione	Magrone	Terreno laterale
FT1	Piu' vicino in sito : 0	0	Da Stratigrafia (0.783)	Da Stratigrafia (4.582)	Default (0.001)	Si; Magrone; 10; 10	No
FT2	Piu' vicino in sito : 0	0	Da Stratigrafia (0.572)	Da Stratigrafia (4.992)	Default (0.001)	Si; Magrone; 10; 10	Si; Default (Argilla compatta); Default (80); 0

4.5.2.2 Travi di fondazione C.A. di piano

**Sezione:** riferimento ad una definizione di sezione C.A..  
**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. SA=Sinistra anima, CA=Centro anima, DA=Destra anima  
**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.  
X: coordinata X. [cm]  
Y: coordinata Y. [cm]  
**Punto f.:** punto di inserimento finale.  
X: coordinata X. [cm]  
Y: coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale calcestruzzo.  
**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel

sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Fond.:** riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Fond.
			X	Y	X	Y									
R 60x80	CA	L1	0	930	0	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	506	930	506	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	1012	930	1012	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	1518	930	1518	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 100x80	CA	L1	-506	350	-506	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	0	350	0	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	506	350	506	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	1012	350	1012	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	1518	350	1518	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	2024	350	2024	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 60x80	CA	L1	2024	930	2024	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	-506	930	-506	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1

## 4.5.3 Piastre C.A.

### 4.5.3.1 Piastre C.A. di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**Punti:** punti di definizione in pianta.

**I.:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.sup.:** riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**P.sup.:** peso per unità di superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Fond.:** riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Livello	Sp.	Punti			Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z.	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y										
L2	50	1	-505	814	0	C25/30	ripiani superiore e inferiore			0	No	0.125		
		2	2025	814										
		3	2025	934										
		4	-505	934										
L4	50	1	-506	0	0	C25/30	ripiani superiore e inferiore			0	No	0.125		
		2	2024	0										
		3	2024	130										
		4	-506	130										

## 4.5.4 Pareti C.A.

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.

**Punto i.:** punto iniziale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto finale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**Aperture:** Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.

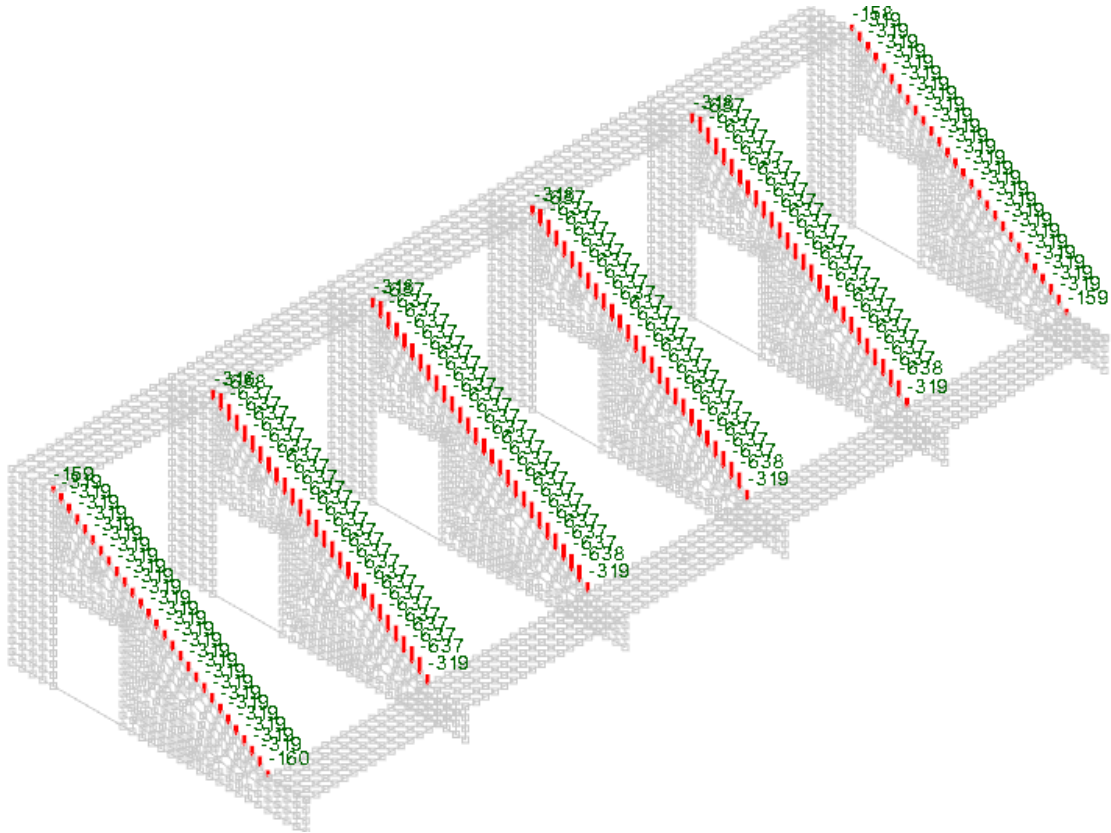
Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	Aperture
			X	Y	X	Y						
T4	30	Centro	-506	130.1	-506	810	C18/22 LC3			0	No	W6
T4	30	Centro	506	130	506	809.9	C18/22 LC3			0	No	W4
T4	30	Centro	1012	130	1012	809.9	C18/22 LC3			0	No	W3
T4	30	Centro	1518	130.1	1518	810	C18/22 LC3			0	No	W2
T4	30	Centro	2024	130	2024	809.9	C18/22 LC3			0	No	W1
T1	30	Centro	-506	930	-506	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	0	930	0	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	506	930	506	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	1012	930	1012	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	1518	930	1518	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	2024	930	2024	810	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	2024	129.9	2024	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	1518	129.9	1518	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	1012	129.9	1012	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	506	129.9	506	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	0	129.9	0	0	C18/22 LC3			0	No	
T4	30	Centro	0	130	0	809.9	C18/22 LC3			0	No	W5
T5	30	Centro	-506	130	-506	0	C18/22 LC3			0	No	

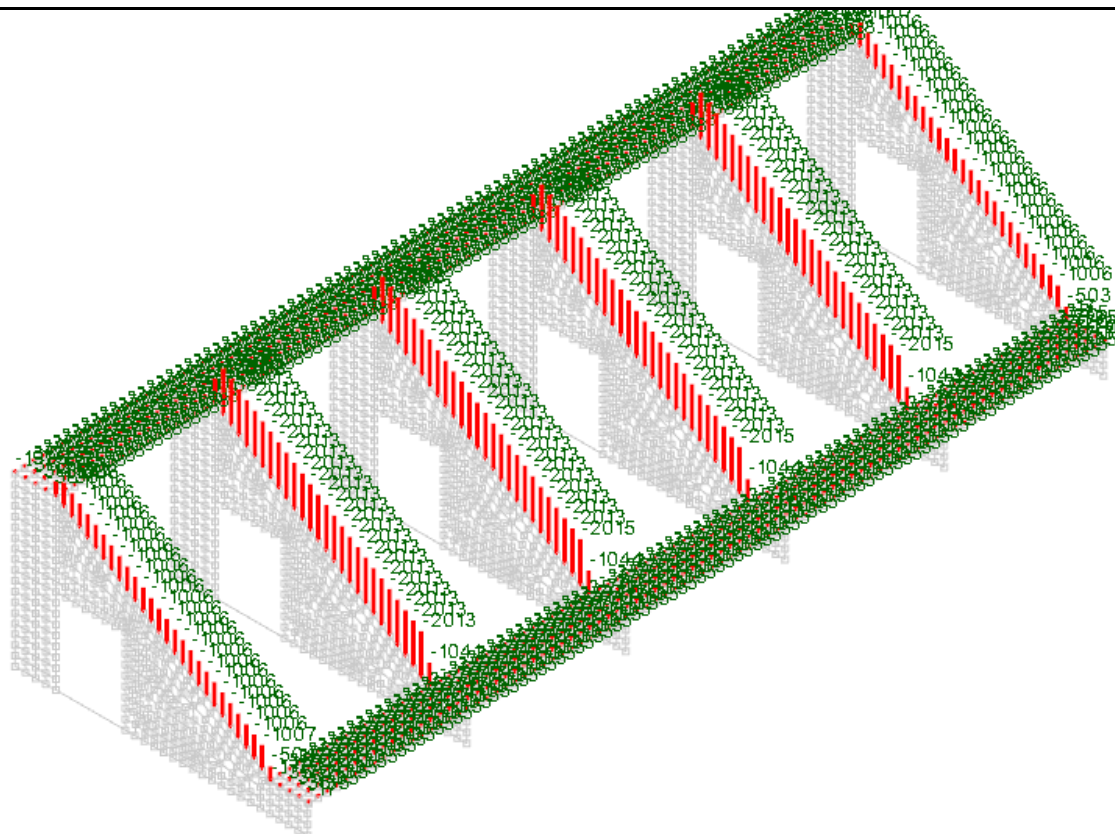
4.5.5 Carichi superficiali

4.5.5.1 Carichi superficiali di falda

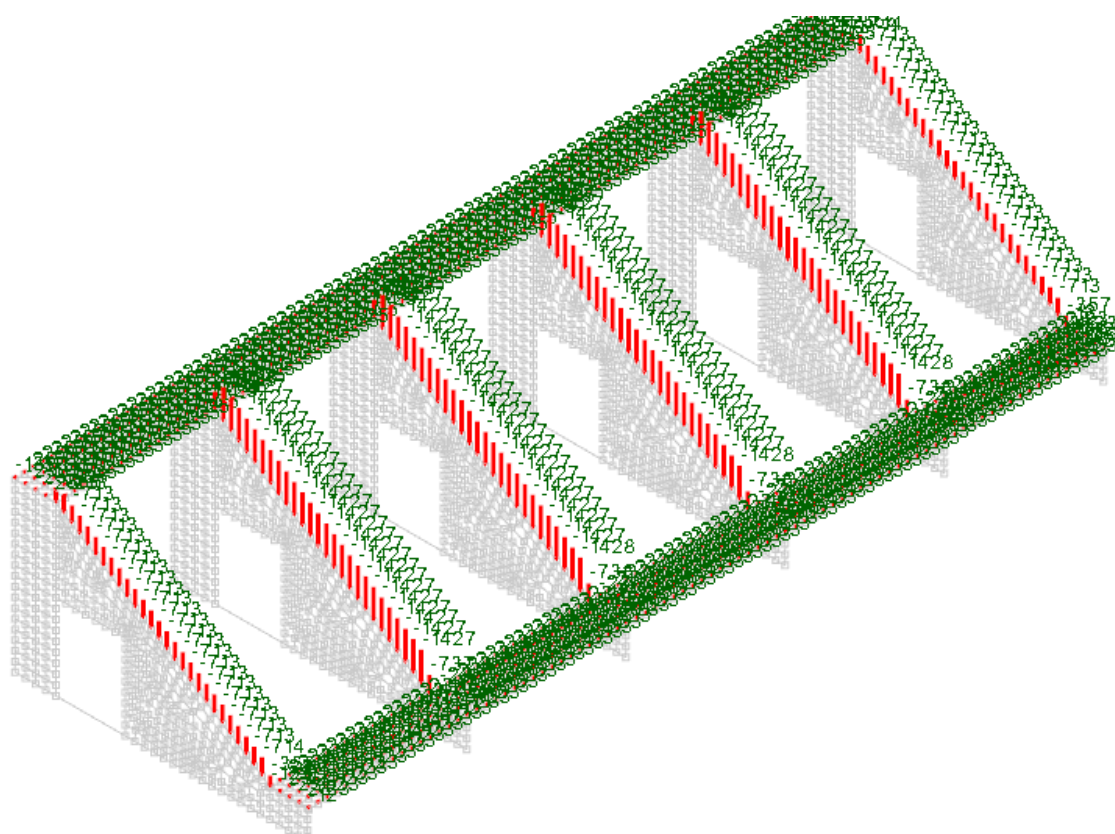
**Carico:** riferimento alla definizione di un carico di superficie.  
**Solaio:** caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento, C.A. o legno.  
**Falda:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punti:** punti di definizione in pianta.  
**Indice:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Angolo:** direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]  
**Comp.:** descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.  
**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

Carico	Solaio	Falda	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
nuovi gradoni		F1	1	-506	130	0	0	Nessuno	
			2	2024	130				
			3	2024	810				
			4	-506	810				





Carichi in SLU 8



Carichi in SLE rara 4

5 Dati di modellazione

5.1 Aste

5.1.1 Caratteristiche meccaniche aste

I seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

- I.**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.
- Area**: area della sezione trasversale. [cm²]
- Area 2**: area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm²]
- Area 3**: area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm²]
- In.2**: momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm4]
- In.3**: momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm4]
- In.tors.**: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm4]
- E**: modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm²]
- G**: modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm²]
- α**: coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C-1]
- P.unit.**: peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]
- S.fibre**: caratteristiche della sezione a fibre.
- Sez.corr.**: sezione degli elementi correlati.
- Desc.**: descrizione o nome assegnato all'elemento.
- Mat.corr.**: materiale degli elementi correlati.
- Desc.**: descrizione o nome assegnato all'elemento.

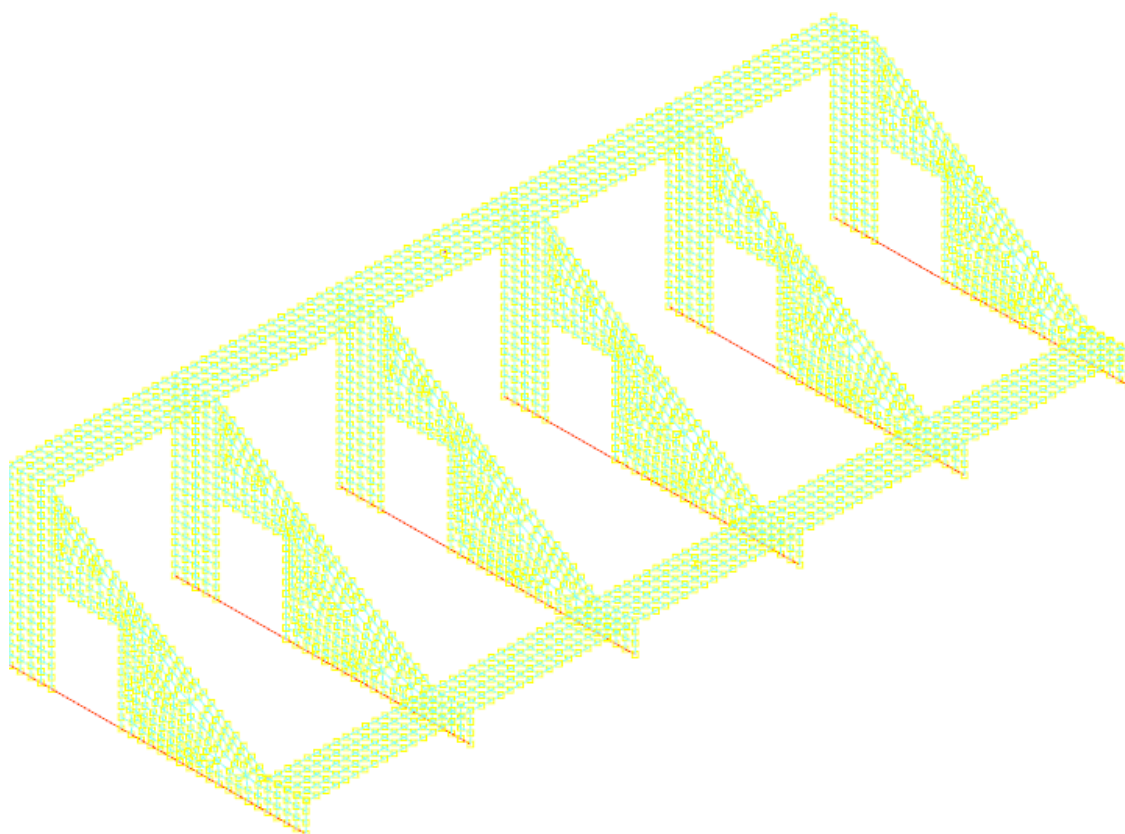
I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	α	P.unit.	S.fibre	Sez.corr.	Mat.corr.
												Desc.	Desc.
1	4800	4000	4000	1440000	2560000	30384	263124	119602	0.00001	12		R 60x80	C18/22 LC3
2	8000	6667	6667	6666667	4266667	84651	263124	119602	0.00001	20		R 100x80	C18/22 LC3

5.1.2 Definizioni aste

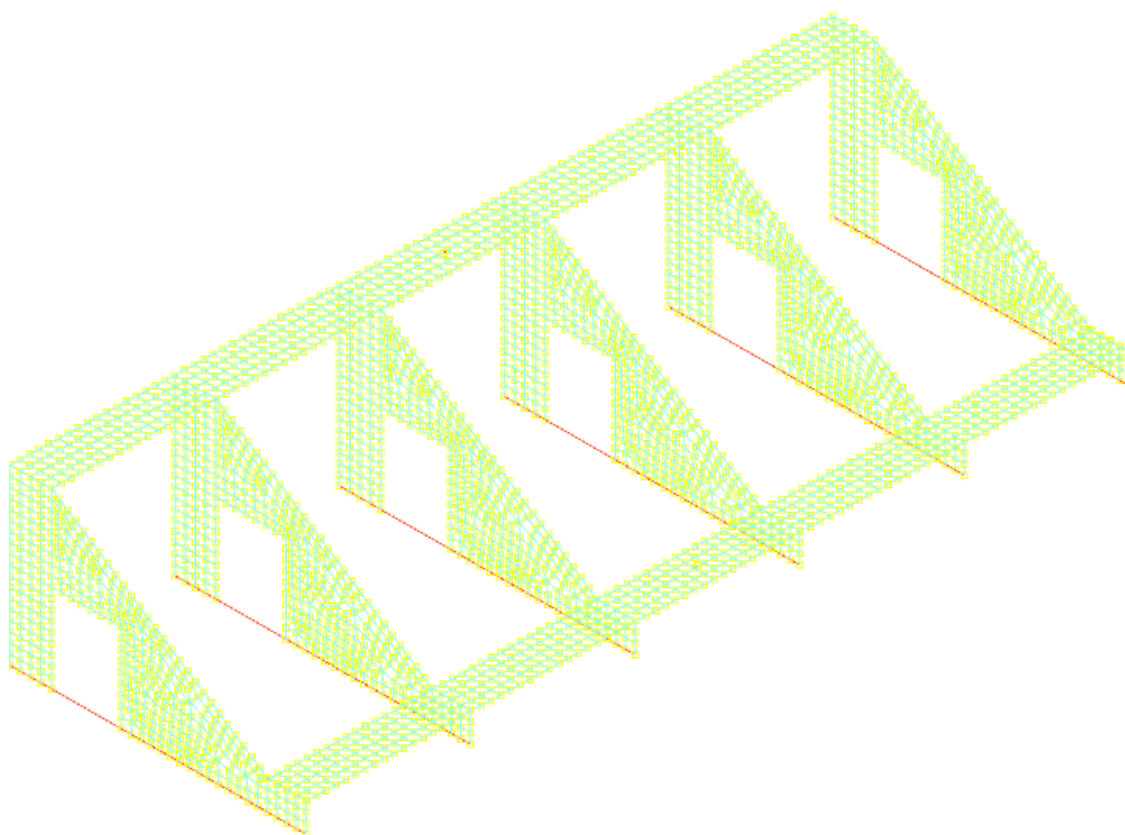
- Indice**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.
- Nodo I**: nodo iniziale.
- Nodo J**: nodo finale.
- Nodo K**: nodo che definisce l'asse locale 2.
- Sezione**: caratteristiche inerziali-meccaniche della sezione.
- Indice**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione	Indice	Nodo I	Nodo J	Nodo K	Sezione
				Indice					Indice					Indice					Indice					Indice
1	147	141	2934	1	2	141	135	2934	1	3	135	129	2934	1	4	129	122	2934	1	5	122	116	2934	1
5	122	116	2934	1	6	116	110	2934	1	7	110	104	2934	1	8	104	98	2934	1	9	98	92	2934	1
9	98	92	2934	1	10	92	86	2934	1	11	86	80	2934	1	12	80	74	2934	1	13	74	68	2934	1
13	74	68	2934	1	14	68	62	2934	1	15	62	56	2934	1	16	56	50	2934	1	17	50	44	2934	1
17	50	44	2934	1	18	44	38	2934	1	19	38	33	2934	1	20	148	142	2934	1	21	142	136	2934	1
21	142	136	2934	1	22	136	130	2934	1	23	130	124	2934	1	24	124	117	2934	1	25	117	111	2934	1
25	117	111	2934	1	26	111	105	2934	1	27	105	99	2934	1	28	99	93	2934	1	29	93	87	2934	1
29	93	87	2934	1	30	87	81	2934	1	31	81	75	2934	1	32	75	69	2934	1	33	69	63	2934	1
33	69	63	2934	1	34	63	57	2934	1	35	57	51	2934	1	36	51	45	2934	1	37	45	39	2934	1
37	45	39	2934	1	38	39	34	2934	1	39	149	143	2934	1	40	143	137	2934	1	41	137	131	2934	1
41	137	131	2934	1	42	131	125	2934	1	43	125	118	2934	1	44	118	112	2934	1	45	112	106	2934	1
45	112	106	2934	1	46	106	100	2934	1	47	100	94	2934	1	48	94	88	2934	1	49	88	82	2934	1
49	88	82	2934	1	50	82	76	2934	1	51	76	70	2934	1	52	70	64	2934	1	53	64	58	2934	1
53	64	58	2934	1	54	58	52	2934	1	55	52	46	2934	1	56	46	40	2934	1	57	40	35	2934	1
57	40	35	2934	1	58	150	144	2934	1	59	144	138	2934	1	60	138	132	2934	1	61	132	126	2934	1
61	132	126	2934	1	62	126	121	2934	1	63	121	115	2934	1	64	115	109	2934	1	65	109	103	2934	1
65	109	103	2934	1	66	103	97	2934	1	67	97	91	2934	1	68	91	85	2934	1	69	85	79	2934	1
69	85	79	2934	1	70	79	73	2934	1	71	73	67	2934	1	72	67	61	2934	1	73	61	55	2934	1
73	61	55	2934	1	74	55	49	2934	1	75	49	43	2934	1	76	43	36	2934	1	77	32	31	2934	2
77	32	31	2934	2	78	31	25	2934	2	79	25	19	2934	2	80	19	13	2934	2	81	13	2	2934	2
81	13	2	2934	2	82	33	26	2934	2	83	26	20	2934	2	84	20	14	2934	2	85	14	8	2934	2
85	14	8	2934	2	86	8	3	2934	2	87	34	27	2934	2	88	27	21	2934	2	89	21	15	2934	2
89	21	15	2934	2	90	15	9	2934	2	91	9	4	2934	2	92	35	28	2934	2	93	28	22	2934	2
93	28	22	2934	2	94	22	16	2934	2	95	16	10	2934	2	96	10	5	2934	2	97	36	29	2934	2
97	36	29	2934	2	98	29	23	2934	2	99	23	17	2934	2	100	17	11	2934	2	101	11	6	2934	2
101	11	6	2934	2	102	37	30	2934	2	103	30	24	2934	2	104	24	18	2934	2	105	18	12	2934	2
105	18	12	2934	2	106	12	7	2934	2	107	151	145	2934	1	108	145	139	2934	1	109	139	133	2934	1
109	139	133	2934	1	110	133	127	2934	1	111	127	119	2934	1	112	119	113	2934	1	113	113	107	2934	1
113	113	107	2934	1	114	107	101	2934	1	115	101	95	2934	1	116	95	89	2934	1	117	89	83	2934	1
117	89	83	2934	1	118	83	77	2934	1	119	77	71	2934	1	120	71	65	2934	1	121	65	59	2934	1
121	65	59	2934	1	122	59	53	2934	1	123	53	47	2934	1	124	47	41	2934	1	125	41	37	2934	1
125	41	37	2934	1	126	146	140	2934	1	127	140	134	2934	1	128	134	128	2934	1	129	128	123	2934	1
129	128	123	2934	1	130	123	120	2934	1	131	120	114	2934	1	132	114	108	2934	1	133	108	102	2934	1
133	108	102	2934	1	134	102	96	2934	1	135	96	90	2934	1	136	90	84	2934	1	137	84	78	2934	1
137	84	78	2934	1	138	78	72	2934	1	139	72	66	2934	1	140	66	60	2934	1	141	60	54	2934	1
141	60	54	2934	1	142	54	48	2934	1	143	48	42	2934	1	144	42	32	2934	1					

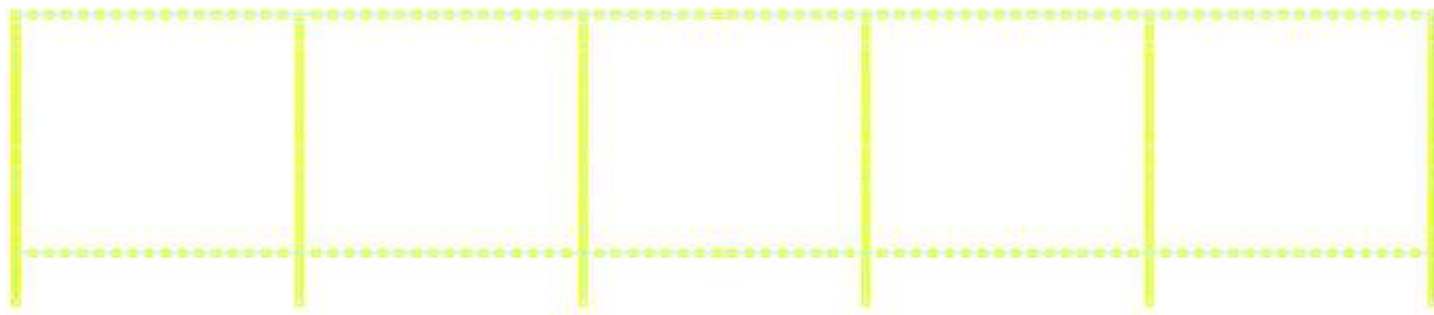
## 5.2 Gusci armati



Modello



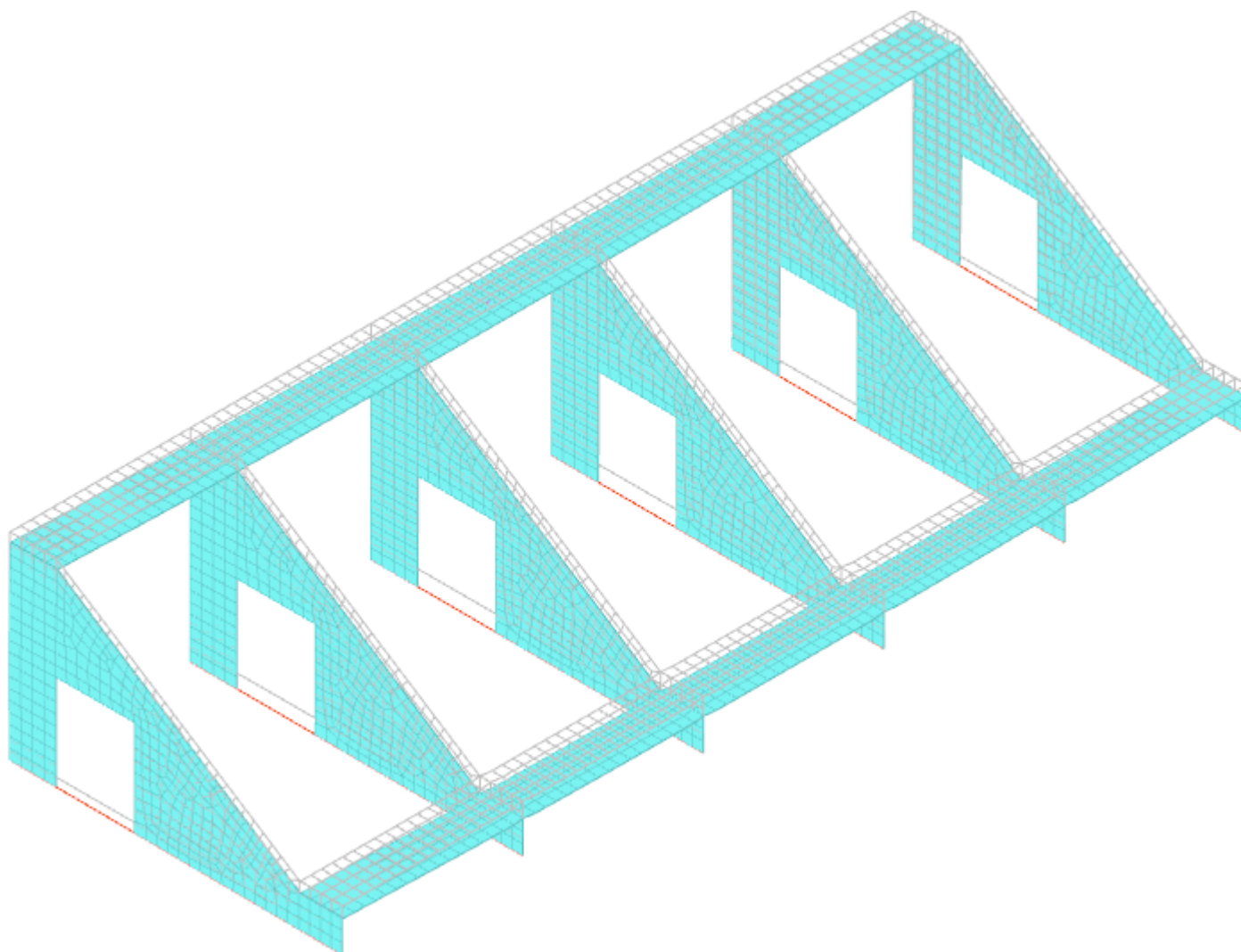
Modello



*Modello*

## 6 Risultati numerici

### 6.1 Spostamenti nodali



*Spostamenti in Condizione Variabile C*

## 6.2 Pressioni massime sul terreno

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

Compressione estrema massima -1.68488 al nodo di indice 34, di coordinate x = 506, y = 350, z = -20, nel contesto SLU 8.

Spostamento estremo minimo -2.54683 al nodo di indice 4, di coordinate x = 506, y = 0, z = -20, nel contesto SLV 9.

Spostamento estremo massimo 0.05492 al nodo di indice 146, di coordinate x = -506, y = 930, z = -20, nel contesto SLV 9.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLV 5	-2.00749	-1.14854	SLV 11	-0.40292	-0.23052
3	SLV 9	-2.37903	-1.3611	SLV 7	-0.62625	-0.35829
4	SLV 9	-2.54683	-1.45711	SLV 7	-0.64283	-0.36778
5	SLV 5	-2.54673	-1.45705	SLV 11	-0.64263	-0.36766
6	SLV 5	-2.37865	-1.36089	SLV 11	-0.62593	-0.35811
7	SLV 9	-2.00714	-1.14834	SLV 7	-0.40242	-0.23023
8	SLV 9	-2.29829	-1.31491	SLV 7	-0.67228	-0.38463
9	SLV 9	-2.46029	-1.40759	SLV 7	-0.69331	-0.39666
10	SLV 5	-2.46019	-1.40754	SLV 11	-0.69313	-0.39656
11	SLV 5	-2.29796	-1.31472	SLV 11	-0.672	-0.38447
12	SLV 9	-1.93876	-1.10921	SLV 7	-0.43983	-0.25164
13	SLV 5	-1.93902	-1.10937	SLV 11	-0.44028	-0.2519
14	SLV 9	-2.21756	-1.26872	SLV 7	-0.71826	-0.41093
15	SLV 9	-2.37374	-1.35808	SLV 7	-0.74371	-0.4255
16	SLV 5	-2.37365	-1.35803	SLV 11	-0.74354	-0.4254
17	SLV 5	-2.21727	-1.26856	SLV 11	-0.71802	-0.4108
18	SLV 9	-1.87036	-1.07008	SLV 7	-0.47718	-0.27301
19	SLV 5	-1.87055	-1.07019	SLV 11	-0.47758	-0.27324
20	SLU 8	-2.16488	-1.23859	SLV 7	-0.76407	-0.43715
21	SLU 8	-2.31739	-1.32584	SLV 7	-0.79391	-0.45422
22	SLU 8	-2.31722	-1.32574	SLV 11	-0.79376	-0.45413
23	SLU 8	-2.16453	-1.23839	SLV 11	-0.76387	-0.43703
24	SLV 9	-1.80191	-1.03092	SLV 7	-0.51443	-0.29432
25	SLV 5	-1.80201	-1.03098	SLV 11	-0.51478	-0.29452
26	SLU 8	-2.14305	-1.2261	SLV 7	-0.80967	-0.46323
27	SLU 8	-2.29429	-1.31262	SLV 7	-0.84383	-0.48278
28	SLU 8	-2.29413	-1.31253	SLV 11	-0.8437	-0.4827
29	SLU 8	-2.14276	-1.22593	SLV 11	-0.80951	-0.46314
30	SLV 9	-1.73341	-0.99173	SLV 7	-0.55155	-0.31555
31	SLV 5	-1.73342	-0.99174	SLV 11	-0.55184	-0.31572
32	SLU 8	-1.53677	-1.20348	SLV 15	-0.72822	-0.57029
33	SLU 8	-2.00858	-1.57297	SLU 1	-1.06852	-0.83678
34	SLU 8	-2.15149	-1.68488	SLU 1	-1.12332	-0.8797
35	SLU 8	-2.15147	-1.68487	SLU 1	-1.12331	-0.87969
36	SLU 8	-2.00871	-1.57307	SLU 1	-1.06858	-0.83683
37	SLU 8	-1.53713	-1.20376	SLV 3	-0.7286	-0.57059
38	SLU 8	-1.99162	-1.55969	SLU 1	-1.05307	-0.82468
39	SLU 8	-2.13371	-1.67096	SLU 1	-1.1075	-0.86731
40	SLU 8	-2.13371	-1.67096	SLU 1	-1.1075	-0.86731
41	SLU 8	-1.52189	-1.19183	SLV 3	-0.73028	-0.5719
42	SLU 8	-1.52143	-1.19147	SLV 15	-0.72981	-0.57153
43	SLU 8	-1.99181	-1.55984	SLU 1	-1.05316	-0.82476
44	SLU 8	-1.97451	-1.54629	SLU 1	-1.03764	-0.8126
45	SLU 8	-2.11591	-1.65702	SLU 1	-1.09175	-0.85498
46	SLU 8	-2.11593	-1.65704	SLU 1	-1.09177	-0.85499
47	SLU 8	-1.50671	-1.17994	SLV 3	-0.73172	-0.57302
48	SLU 8	-1.50616	-1.17951	SLV 15	-0.73114	-0.57258
49	SLU 8	-1.97476	-1.54648	SLU 1	-1.03776	-0.8127
50	SLU 8	-1.95713	-1.53268	SLU 1	-1.02216	-0.80048
51	SLU 8	-2.09792	-1.64293	SLU 1	-1.07599	-0.84263
52	SLU 8	-2.09795	-1.64296	SLU 1	-1.07601	-0.84265
53	SLU 8	-1.49147	-1.16801	SLV 3	-0.73285	-0.57391
54	SLU 8	-1.49083	-1.16751	SLV 15	-0.73218	-0.57339
55	SLU 8	-1.95743	-1.53292	SLU 1	-1.02231	-0.8006
56	SLU 8	-1.93949	-1.51886	SLU 1	-1.0066	-0.7883
57	SLU 8	-2.07972	-1.62868	SLU 1	-1.06016	-0.83024
58	SLU 8	-2.07977	-1.62872	SLU 1	-1.06019	-0.83026
59	SLU 8	-1.47614	-1.156	SLV 1	-0.71185	-0.55747
60	SLU 8	-1.4754	-1.15543	SLV 13	-0.71105	-0.55684
61	SLU 8	-1.93985	-1.51914	SLU 1	-1.00678	-0.78843
62	SLU 8	-1.92164	-1.50488	SLU 1	-0.99098	-0.77606
63	SLU 8	-2.06135	-1.61429	SLU 1	-1.04429	-0.81781
64	SLU 8	-2.06142	-1.61435	SLU 1	-1.04433	-0.81784
65	SLU 8	-1.46073	-1.14394	SLV 1	-0.68338	-0.53517
66	SLU 8	-1.4599	-1.14328	SLV 13	-0.68248	-0.53447
67	SLU 8	-1.92205	-1.50521	SLU 1	-0.99119	-0.77622
68	SLU 8	-1.90365	-1.4908	SLU 1	-0.97532	-0.7638
69	SLU 8	-2.04287	-1.59982	SLU 1	-1.0284	-0.80536
70	SLU 8	-2.04297	-1.5999	SLU 1	-1.02844	-0.8054
71	SLU 8	-1.44528	-1.13184	SLV 1	-0.65478	-0.51277
72	SLU 8	-1.44435	-1.13111	SLV 13	-0.65378	-0.51199
73	SLU 8	-1.90412	-1.49117	SLU 1	-0.97555	-0.76398
74	SLU 8	-1.88558	-1.47665	SLU 1	-0.95964	-0.75152
75	SLU 8	-2.02436	-1.58533	SLU 1	-1.0125	-0.79292
76	SLU 8	-2.02447	-1.58541	SLU 1	-1.01256	-0.79296
77	SLU 8	-1.42983	-1.11973	SLV 1	-0.62608	-0.4903
78	SLU 8	-1.4288	-1.11893	SLV 13	-0.62497	-0.48943
79	SLU 8	-1.88611	-1.47706	SLU 1	-0.95991	-0.75173

Nodo Ind.	Pressione minima				Pressione massima			
	Cont.	uz	Valore		Cont.	uz	Valore	
80	SLU 8	-1.86749	-1.46247	SLV 9	-0.93865	-0.73508		
81	SLU 8	-2.00586	-1.57084	SLU 1	-0.99664	-0.78049		
82	SLU 8	-2.00599	-1.57094	SLU 1	-0.99667	-0.78054		
83	SLU 8	-1.41441	-1.10766	SLV 1	-0.5973	-0.46776		
84	SLU 8	-1.41329	-1.10678	SLV 13	-0.59609	-0.46681		
85	SLU 8	-1.86807	-1.46293	SLV 5	-0.9389	-0.73527		
86	SLU 8	-1.84939	-1.4483	SLV 9	-0.86551	-0.6778		
87	SLU 8	-1.98742	-1.5564	SLV 5	-0.9224	-0.72235		
88	SLU 8	-1.98757	-1.55651	SLV 9	-0.92253	-0.72245		
89	SLU 8	-1.39905	-1.09563	SLV 5	-0.56194	-0.44007		
90	SLU 8	-1.39784	-1.09468	SLV 9	-0.5609	-0.43925		
91	SLU 8	-1.85004	-1.44881	SLV 5	-0.86578	-0.67802		
92	SLU 8	-1.83133	-1.43416	SLV 9	-0.79252	-0.62064		
93	SLU 8	-1.96907	-1.54203	SLV 5	-0.84471	-0.66151		
94	SLU 8	-1.96923	-1.54216	SLV 9	-0.84485	-0.66163		
95	SLU 8	-1.38379	-1.08368	SLV 5	-0.49993	-0.39151		
96	SLU 8	-1.38248	-1.08266	SLV 9	-0.49881	-0.39063		
97	SLU 8	-1.83203	-1.43471	SLV 5	-0.79283	-0.62088		
98	SLU 8	-1.81331	-1.42005	SLV 9	-0.71972	-0.56363		
99	SLU 8	-1.95084	-1.52775	SLV 5	-0.76726	-0.60086		
100	SLU 8	-1.95102	-1.52789	SLV 9	-0.76742	-0.60098		
101	SLU 8	-1.36864	-1.07181	SLV 5	-0.43798	-0.343		
102	SLU 8	-1.36723	-1.07071	SLV 9	-0.43678	-0.34205		
103	SLU 8	-1.81407	-1.42065	SLV 5	-0.72006	-0.5639		
104	SLU 8	-1.79537	-1.406	SLV 9	-0.64714	-0.50679		
105	SLU 8	-1.93274	-1.51358	SLV 5	-0.69008	-0.54042		
106	SLU 8	-1.93294	-1.51374	SLV 9	-0.69025	-0.54055		
107	SLV 11	-1.39374	-1.09147	SLV 5	-0.37608	-0.29452		
108	SLV 7	-1.39305	-1.09093	SLV 9	-0.37478	-0.2935		
109	SLU 8	-1.79619	-1.40664	SLV 5	-0.64751	-0.50708		
110	SLU 8	-1.7775	-1.39201	SLV 9	-0.57479	-0.45013		
111	SLU 8	-1.91479	-1.49952	SLV 5	-0.61319	-0.48021		
112	SLU 8	-1.91502	-1.4997	SLV 9	-0.61338	-0.48035		
113	SLV 11	-1.43007	-1.11993	SLV 5	-0.31417	-0.24604		
114	SLV 7	-1.42933	-1.11934	SLV 9	-0.3128	-0.24496		
115	SLU 8	-1.77838	-1.39269	SLV 5	-0.57518	-0.45044		
116	SLU 8	-1.75973	-1.37809	SLV 9	-0.50266	-0.39365		
117	SLU 8	-1.89699	-1.48558	SLV 5	-0.53659	-0.42022		
118	SLU 8	-1.89723	-1.48577	SLV 9	-0.53679	-0.42037		
119	SLV 11	-1.46659	-1.14853	SLV 5	-0.25224	-0.19753		
120	SLV 7	-1.46579	-1.1479	SLV 9	-0.25078	-0.1964		
121	SLU 8	-1.76067	-1.37882	SLV 5	-0.50308	-0.39398		
122	SLV 7	-1.77896	-1.39315	SLV 9	-0.43073	-0.33731		
123	SLV 7	-1.50243	-1.17659	SLV 9	-0.1887	-0.14778		
124	SLV 11	-1.91067	-1.49629	SLV 5	-0.46008	-0.3603		
125	SLV 7	-1.9108	-1.4964	SLV 9	-0.46029	-0.36047		
126	SLV 11	-1.77978	-1.39379	SLV 5	-0.43118	-0.33767		
127	SLV 11	-1.50337	-1.17733	SLV 5	-0.1901	-0.14887		
128	SLV 7	-1.53841	-1.20476	SLV 9	-0.12789	-0.10015		
129	SLV 7	-1.82138	-1.42637	SLV 9	-0.36035	-0.2822		
130	SLV 11	-1.95729	-1.5328	SLV 5	-0.38555	-0.30193		
131	SLV 7	-1.95743	-1.53291	SLV 9	-0.38577	-0.3021		
132	SLV 11	-1.82215	-1.42697	SLV 5	-0.36098	-0.28269		
133	SLV 11	-1.53943	-1.20557	SLV 5	-0.12933	-0.10129		
134	SLV 7	-1.57448	-1.23302	SLV 9	-0.067	-0.05247		
135	SLV 7	-1.86373	-1.45953	SLV 9	-0.29018	-0.22725		
136	SLV 11	-2.0039	-1.56931	SLV 5	-0.3111	-0.24363		
137	SLV 7	-2.00406	-1.56943	SLV 9	-0.31132	-0.24381		
138	SLV 11	-1.86454	-1.46017	SLV 5	-0.29084	-0.22777		
139	SLV 11	-1.57561	-1.2339	SLV 5	-0.06848	-0.05363		
140	SLV 7	-1.61062	-1.26132	SLV 9	-0.00605	-0.00474		
141	SLV 7	-1.90611	-1.49273	SLV 9	-0.22004	-0.17232		
142	SLV 11	-2.05054	-1.60583	SLV 5	-0.23666	-0.18533		
143	SLV 7	-2.05071	-1.60596	SLV 9	-0.2369	-0.18552		
144	SLV 11	-1.90697	-1.49339	SLV 5	-0.22073	-0.17286		
145	SLV 11	-1.61185	-1.26228	SLV 5	-0.00757	-0.00593		
146	SLV 7	-1.64679	-1.28964	SLV 9	0.05492	0.04301		
147	SLV 7	-1.94852	-1.52594	SLV 9	-0.14988	-0.11738		
148	SLV 11	-2.09721	-1.64238	SLV 5	-0.1622	-0.12703		
149	SLV 7	-2.09739	-1.64252	SLV 9	-0.16245	-0.12722		
150	SLV 11	-1.94942	-1.52664	SLV 5	-0.15061	-0.11795		
151	SLV 11	-1.64812	-1.29069	SLV 5	0.05338	0.0418		

### 6.3 Cedimenti fondazioni superficiali

**Nodo:** nodo che interagisce col terreno.  
**Ind.:** indice del nodo.  
**spostamento nodale massimo:** situazione in cui si verifica lo spostamento massimo verticale nel nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento massimo con segno è quello con valore massimo lungo l'asse Z, dove valori positivi rappresentano spostamenti verso l'alto.  
**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.  
**uz:** spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]  
**Press.:** pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]  
**spostamento nodale minimo:** situazione in cui si verifica lo spostamento minimo verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento minimo con segno è quello con valore minimo lungo l'asse Z, dove valori negativi rappresentano spostamenti verso il basso.  
**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.  
**uz:** spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]  
**Press.:** pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]  
**Cedimento elastico:** cedimento teorico elastico massimo.  
**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico elastico massimo.  
**v.:** valore del cedimento teorico elastico massimo. [cm]  
**Cedimento edometrico:** cedimento teorico edometrico massimo.  
**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico edometrico massimo.  
**v.:** valore del cedimento teorico edometrico massimo. [cm]

**Cedimento di consolidazione:** cedimento teorico di consolidazione massimo.

**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico di consolidazione massimo.

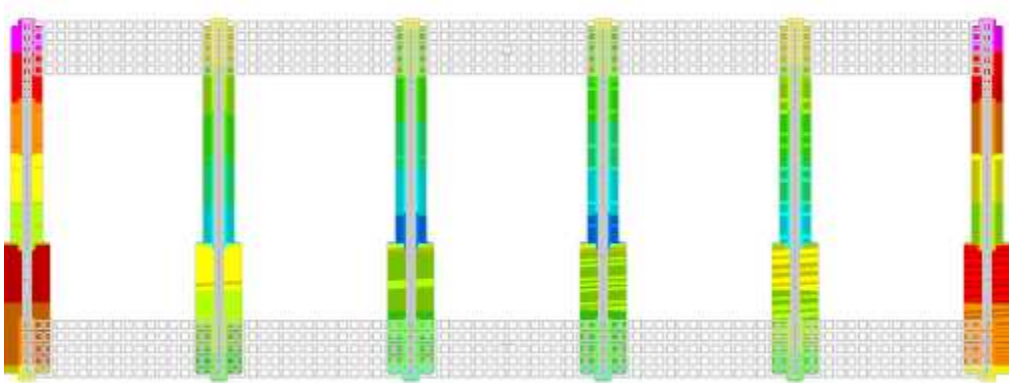
**v.:** valore del cedimento teorico di consolidazione massimo. [cm]

Spostamento estremo minimo -2.03014 al nodo di indice 4, di coordinate x = 506, y = 0, z = -20, nel contesto SLO 9.

Spostamento estremo massimo -0.40895 al nodo di indice 146, di coordinate x = -506, y = 930, z = -20, nel contesto SLO 9.

Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
2	SLO 11	-0.84039	-0.48081	SLO 5	-1.57002	-0.89825						
3	SLO 7	-1.10193	-0.63044	SLO 9	-1.90334	-1.08895						
4	SLO 7	-1.15952	-0.66339	SLO 9	-2.03014	-1.1615						
5	SLO 11	-1.15935	-0.6633	SLO 5	-2.03001	-1.16142						
6	SLO 11	-1.1016	-0.63025	SLO 5	-1.90299	-1.08875						
7	SLO 7	-0.83993	-0.48054	SLO 9	-1.56962	-0.89802						
8	SLO 7	-1.11356	-0.6371	SLO 9	-1.85701	-1.06244						
9	SLO 7	-1.17282	-0.671	SLO 9	-1.98077	-1.13325						
10	SLO 11	-1.17267	-0.67091	SLO 5	-1.98065	-1.13318						
11	SLO 11	-1.11327	-0.63693	SLO 5	-1.85669	-1.06226						
12	SLO 7	-0.84864	-0.48553	SLO 9	-1.52994	-0.87532						
13	SLO 11	-0.84904	-0.48576	SLO 5	-1.53026	-0.8755						
14	SLO 7	-1.12515	-0.64373	SLO 9	-1.81066	-1.03593						
15	SLO 7	-1.18607	-0.67858	SLO 9	-1.93138	-1.10499						
16	SLO 11	-1.18592	-0.6785	SLO 5	-1.93127	-1.10493						
17	SLO 11	-1.1249	-0.64358	SLO 5	-1.81038	-1.03577						
18	SLO 7	-0.8573	-0.49049	SLO 9	-1.49024	-0.85261						
19	SLO 11	-0.85765	-0.49068	SLO 5	-1.49048	-0.85274						
20	SLO 7	-1.13663	-0.6503	SLO 9	-1.76429	-1.00939						
21	SLO 7	-1.19916	-0.68607	SLO 9	-1.88194	-1.0767						
22	SLO 11	-1.19903	-0.686	SLO 5	-1.88184	-1.07665						
23	SLO 11	-1.13642	-0.65017	SLO 5	-1.76405	-1.00926						
24	SLO 7	-0.86588	-0.49539	SLO 9	-1.45047	-0.82985						
25	SLO 11	-0.86615	-0.49555	SLO 5	-1.45063	-0.82994						
26	SLO 7	-1.14799	-0.65679	SLO 9	-1.71794	-0.98288						
27	SLO 7	-1.21208	-0.69346	SLO 9	-1.83247	-1.04841						
28	SLO 11	-1.21196	-0.6934	SLO 5	-1.83239	-1.04836						
29	SLO 11	-1.14781	-0.65669	SLO 5	-1.71774	-0.98277						
30	SLO 7	-0.87433	-0.50023	SLO 9	-1.41062	-0.80705						
31	SLO 11	-0.87455	-0.50035	SLO 5	-1.41071	-0.80711						
32	SLE RA 1	-0.88048	-0.68953	SLO 1	-1.17757	-0.92219						
33	SLE RA 1	-1.06852	-0.83678	SLE RA 4	-1.48152	-1.16022						
34	SLE RA 1	-1.12332	-0.8797	SLE RA 4	-1.5841	-1.24055						
35	SLE RA 1	-1.12331	-0.87969	SLE RA 4	-1.58409	-1.24054						
36	SLE RA 1	-1.06858	-0.83683	SLE RA 4	-1.48162	-1.16029						
37	SLE RA 1	-0.88067	-0.68967	SLO 13	-1.17774	-0.92232						
38	SLE RA 1	-1.05307	-0.82468	SLE RA 4	-1.46816	-1.14975						
39	SLE RA 1	-1.1075	-0.86731	SLE RA 4	-1.57014	-1.22962						
40	SLE RA 1	-1.1075	-0.86731	SLE RA 4	-1.57014	-1.22962						
41	SLE RA 1	-0.86609	-0.67826	SLO 13	-1.15795	-0.90682						
42	SLE RA 1	-0.86585	-0.67807	SLO 1	-1.15773	-0.90665						
43	SLE RA 1	-1.05316	-0.82476	SLE RA 4	-1.4683	-1.14986						
44	SLE RA 1	-1.03764	-0.8126	SLE RA 4	-1.45469	-1.13921						
45	SLE RA 1	-1.09175	-0.85498	SLE RA 4	-1.55617	-1.21868						
46	SLE RA 1	-1.09177	-0.85499	SLE RA 4	-1.55619	-1.21869						
47	SLE RA 1	-0.85157	-0.66689	SLO 13	-1.13834	-0.89146						
48	SLE RA 1	-0.85128	-0.66666	SLO 1	-1.13807	-0.89125						
49	SLE RA 1	-1.03776	-0.8127	SLE RA 4	-1.45487	-1.13935						
50	SLE RA 1	-1.02216	-0.80048	SLE RA 4	-1.44104	-1.12852						
51	SLE RA 1	-1.07599	-0.84263	SLE RA 4	-1.54208	-1.20764						
52	SLE RA 1	-1.07601	-0.84265	SLE RA 4	-1.5421	-1.20766						
53	SLE RA 1	-0.83704	-0.65551	SLO 13	-1.11882	-0.87618						
54	SLE RA 1	-0.8367	-0.65524	SLO 1	-1.1185	-0.87593						
55	SLE RA 1	-1.02231	-0.8006	SLE RA 4	-1.44126	-1.12869						
56	SLE RA 1	-1.0066	-0.7883	SLE RA 4	-1.42721	-1.11768						
57	SLE RA 1	-1.06016	-0.83024	SLE RA 4	-1.52783	-1.19648						
58	SLE RA 1	-1.06019	-0.83026	SLE RA 4	-1.52787	-1.19652						
59	SLE RA 1	-0.82247	-0.6441	SLO 15	-1.10934	-0.86875						
60	SLE RA 1	-0.82208	-0.6438	SLO 3	-1.10899	-0.86848						
61	SLE RA 1	-1.00678	-0.78843	SLE RA 4	-1.42747	-1.11789						
62	SLE RA 1	-0.99098	-0.77606	SLE RA 4	-1.41322	-1.10673						
63	SLE RA 1	-1.04429	-0.81781	SLE RA 4	-1.51347	-1.18524						
64	SLE RA 1	-1.04433	-0.81784	SLE RA 4	-1.51352	-1.18528						
65	SLE RA 1	-0.80787	-0.63267	SLO 15	-1.10321	-0.86395						
66	SLE RA 1	-0.80743	-0.63232	SLO 3	-1.10282	-0.86364						
67	SLE RA 1	-0.99119	-0.77622	SLE RA 4	-1.41353	-1.10697						
68	SLE RA 1	-0.97532	-0.7638	SLE RA 4	-1.39914	-1.0957						
69	SLE RA 1	-1.0284	-0.80536	SLE RA 4	-1.49903	-1.17393						
70	SLE RA 1	-1.02844	-0.8054	SLE RA 4	-1.4991	-1.17398						
71	SLE RA 1	-0.79326	-0.62122	SLO 15	-1.09711	-0.85917						
72	SLE RA 1	-0.79277	-0.62084	SLO 3	-1.09667	-0.85883						
73	SLE RA 1	-0.97555	-0.76398	SLE RA 4	-1.39949	-1.09597						
74	SLE RA 1	-0.95964	-0.75152	SLE RA 4	-1.38501	-1.08463						
75	SLE RA 1	-1.0125	-0.79292	SLE RA 4	-1.48457	-1.16261						
76	SLE RA 1	-1.01256	-0.79296	SLE RA 4	-1.48465	-1.16267						
77	SLE RA 1	-0.77865	-0.60978	SLO 15	-1.09105	-0.85443						
78	SLE RA 1	-0.77811	-0.60936	SLO 3	-1.09057	-0.85405						
79	SLE RA 1	-0.95991	-0.75173	SLE RA 4	-1.3854	-1.08494						
80	SLE RA 1	-0.94398	-0.73926	SLE RA 4	-1.37085	-1.07355						
81	SLE RA 1	-0.99664	-0.78049	SLE RA 4	-1.47012	-1.15129						
82	SLE RA 1	-0.9967	-0.78054	SLE RA 4	-1.47022	-1.15137						
83	SLE RA 1	-0.76406	-0.59836	SLO 15	-1.08507	-0.84975						
84	SLE RA 1	-0.76347	-0.59789	SLO 3	-1.08454	-0.84933						
85	SLE RA 1	-0.94427	-0.73948	SLE RA 4	-1.37128	-1.07389						
86	SLE RA 1	-0.92835	-0.72701	SLE RA 4	-1.35671	-1.06247						
87	SLE RA 1	-0.98083	-0.76811	SLE RA 4	-1.45572	-1.14001						
88	SLE RA 1	-0.9809	-0.76817	SLE RA 4	-1.45583	-1.1401						
89	SLE RA 1	-0.74952	-0.58697	SLO 11	-1.08711	-0.85134						
90	SLE RA 1	-0.74887	-0.58646	SLO 7	-1.08641	-0.8508						
91	SLE RA 1	-0.92867	-0.72726	SLE RA 4	-1.35718	-1.06284						
92	SLE RA 1	-0.91277	-0.71481	SLO 7	-1.35319	-1.05972						
93	SLE RA 1	-0.96509	-0.75579	SLO 11	-1.44726	-1.13338						

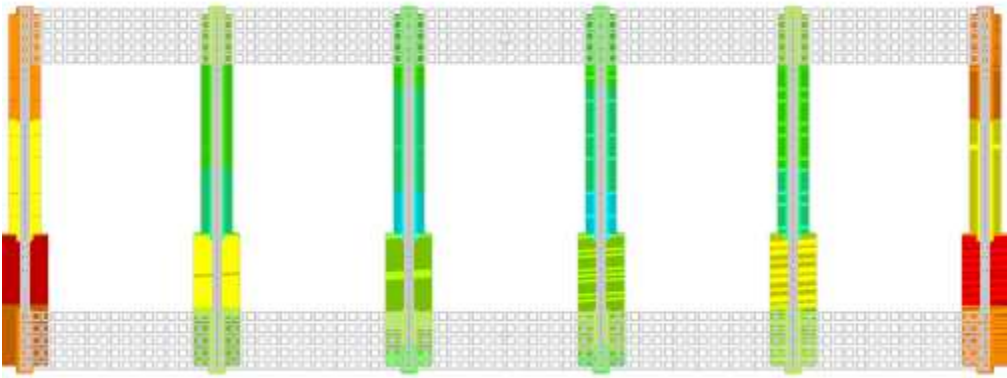
Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
94	SLE RA 1	-0.96518	-0.75586	SLO 7	-1.44735	-1.13346						
95	SLO 5	-0.72496	-0.56773	SLO 11	-1.09648	-0.85868						
96	SLO 9	-0.72398	-0.56697	SLO 7	-1.09574	-0.8581						
97	SLE RA 1	-0.91312	-0.71508	SLO 11	-1.35371	-1.06012						
98	SLE RA 1	-0.89725	-0.70266	SLO 7	-1.36516	-1.06909						
99	SLE RA 1	-0.94946	-0.74354	SLO 11	-1.46115	-1.14426						
100	SLE RA 1	-0.94955	-0.74362	SLO 7	-1.46125	-1.14434						
101	SLO 5	-0.6896	-0.54005	SLO 11	-1.10594	-0.86609						
102	SLO 9	-0.68855	-0.53922	SLO 7	-1.10514	-0.86546						
103	SLE RA 1	-0.89763	-0.70296	SLO 11	-1.36571	-1.06953						
104	SLE RA 1	-0.89182	-0.69057	SLO 7	-1.37712	-1.07846						
105	SLE RA 1	-0.93392	-0.73138	SLO 11	-1.47506	-1.15516						
106	SLE RA 1	-0.93403	-0.73146	SLO 7	-1.47518	-1.15525						
107	SLO 5	-0.65431	-0.51241	SLO 11	-1.1155	-0.87358						
108	SLO 9	-0.65319	-0.51153	SLO 7	-1.11464	-0.8729						
109	SLE RA 1	-0.88222	-0.69089	SLO 11	-1.37772	-1.07892						
110	SLE RA 1	-0.86647	-0.67855	SLO 7	-1.38908	-1.08783						
111	SLE RA 1	-0.91851	-0.71931	SLO 11	-1.48902	-1.16609						
112	SLE RA 1	-0.91862	-0.7194	SLO 7	-1.48914	-1.16619						
113	SLO 5	-0.61907	-0.48481	SLO 11	-1.12518	-0.88116						
114	SLO 9	-0.61787	-0.48387	SLO 7	-1.12426	-0.88044						
115	SLE RA 1	-0.8669	-0.67889	SLO 11	-1.38972	-1.08833						
116	SLO 9	-0.83728	-0.6557	SLO 7	-1.40107	-1.09721						
117	SLO 5	-0.8965	-0.70207	SLO 11	-1.503	-1.17704						
118	SLO 9	-0.89667	-0.7022	SLO 7	-1.50314	-1.17715						
119	SLO 5	-0.58385	-0.45723	SLO 11	-1.13498	-0.88883						
120	SLO 9	-0.58258	-0.45623	SLO 7	-1.134	-0.88806						
121	SLO 5	-0.8378	-0.6561	SLO 11	-1.40174	-1.09774						
122	SLO 9	-0.79661	-0.62385	SLO 7	-1.41307	-1.10661						
123	SLO 9	-0.54729	-0.42859	SLO 7	-1.14384	-0.89577						
124	SLO 5	-0.8537	-0.66856	SLO 11	-1.51705	-1.18804						
125	SLO 9	-0.85389	-0.6687	SLO 7	-1.5172	-1.18816						
126	SLO 5	-0.79717	-0.62428	SLO 11	-1.41379	-1.10718						
127	SLO 5	-0.54855	-0.42959	SLO 11	-1.14491	-0.89661						
128	SLO 9	-0.51274	-0.40154	SLO 7	-1.15356	-0.90338						
129	SLO 9	-0.75685	-0.5927	SLO 7	-1.42488	-1.11586						
130	SLO 5	-0.81204	-0.63593	SLO 11	-1.5308	-1.19881						
131	SLO 9	-0.81223	-0.63608	SLO 7	-1.53096	-1.19893						
132	SLO 5	-0.75751	-0.59323	SLO 11	-1.42561	-1.11643						
133	SLO 5	-0.51407	-0.40258	SLO 11	-1.1547	-0.90428						
134	SLO 9	-0.47816	-0.37446	SLO 7	-1.16332	-0.91102						
135	SLO 9	-0.71722	-0.56167	SLO 7	-1.4367	-1.12511						
136	SLO 5	-0.77043	-0.60335	SLO 11	-1.54457	-1.20959						
137	SLO 9	-0.77064	-0.60351	SLO 7	-1.54474	-1.20973						
138	SLO 5	-0.71792	-0.56222	SLO 11	-1.43747	-1.12572						
139	SLO 5	-0.47955	-0.37554	SLO 11	-1.16455	-0.91199						
140	SLO 9	-0.44356	-0.34736	SLO 7	-1.17311	-0.91869						
141	SLO 9	-0.67761	-0.53065	SLO 7	-1.44854	-1.13439						
142	SLO 5	-0.72885	-0.57078	SLO 11	-1.55836	-1.22039						
143	SLO 9	-0.72907	-0.57095	SLO 7	-1.55854	-1.22053						
144	SLO 5	-0.67835	-0.53123	SLO 11	-1.44935	-1.13502						
145	SLO 5	-0.445	-0.34849	SLO 11	-1.17442	-0.91972						
146	SLO 9	-0.40895	-0.32026	SLO 7	-1.18292	-0.92637						
147	SLO 9	-0.638	-0.49964	SLO 7	-1.4604	-1.14368						
148	SLO 5	-0.68726	-0.53821	SLO 11	-1.57216	-1.2312						
149	SLO 9	-0.68749	-0.53839	SLO 7	-1.57236	-1.23135						
150	SLO 5	-0.63878	-0.50024	SLO 11	-1.46125	-1.14434						
151	SLO 5	-0.41043	-0.32142	SLO 11	-1.18431	-0.92747						



	da -0.45 a -0.5
	da -0.5 a -0.55
	da -0.55 a -0.6
	da -0.6 a -0.65
	<b>da -0.65 a -0.7</b>
	da -0.7 a -0.75
	da -0.75 a -0.8
	da -0.8 a -0.85
	da -0.85 a -0.9
	<b>da -0.9 a -0.95</b>

[daN/cm²]

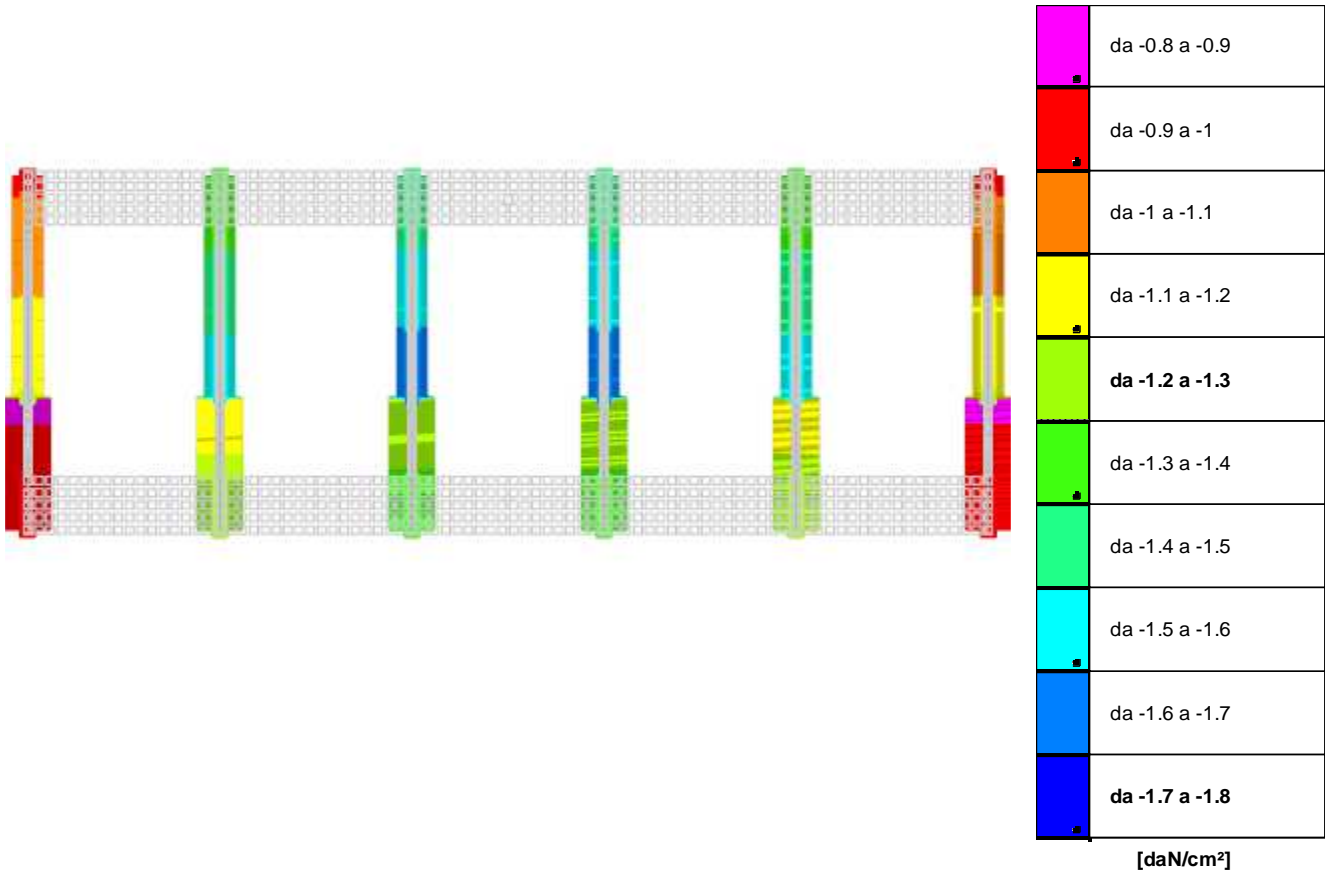
Pressioni terreno in Condizione Pesì strutturali



	da -0.5 a -0.6
	da -0.6 a -0.7
	da -0.7 a -0.8
	da -0.8 a -0.9
	<b>da -0.9 a -1</b>
	da -1 a -1.1
	da -1.1 a -1.2
	da -1.2 a -1.3
	da -1.3 a -1.4
	<b>da -1.4 a -1.5</b>

[daN/cm²]

Pressioni terreno in SLE rara 4



Pressioni terreno in SLU 8

6.4 Spostamenti di interpiano estremi

**Nodo inferiore:** nodo inferiore.  
*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.  
**Pos.:** coordinate del nodo.  
*X:* coordinata X. [cm]  
*Y:* coordinata Y. [cm]  
*Z:* coordinata Z. [cm]  
**Nodo superiore:** nodo superiore.  
*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.  
**Pos.:** coordinate del nodo.  
*Z:* coordinata Z. [cm]  
**Spost. rel.:** spostamento relativo. Il valore è adimensionale.  
**Comb.:** combinazione.  
*N.b.:* nome breve o compatto della combinazione di carico.  
**Spostamento inferiore:** spostamento in pianta del nodo inferiore.  
*X:* coordinata X. [cm]  
*Y:* coordinata Y. [cm]  
**Spostamento superiore:** spostamento in pianta del nodo superiore.  
*X:* coordinata X. [cm]  
*Y:* coordinata Y. [cm]  
**S.V.:** si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.  
Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.  
limite = 0,003333

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.003083	SLO 1	-0.001	0	-1.578	-0.424	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.003079	SLO 1	-0.001	0	-1.574	-0.432	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.003074	SLO 1	-0.002	0	-1.573	-0.432	si
4	506	0	-20	2535	510	0.00307	SLO 1	-0.002	0	-1.575	-0.414	si
30	2024	129.9	-20	2931	510	0.003069	SLO 1	0	0	-1.579	-0.39	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.003083	SLO 2	-0.001	0	-1.578	-0.424	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.003079	SLO 2	-0.001	0	-1.574	-0.432	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.003074	SLO 2	-0.002	0	-1.573	-0.432	si
4	506	0	-20	2535	510	0.00307	SLO 2	-0.002	0	-1.575	-0.414	si
30	2024	129.9	-20	2931	510	0.003069	SLO 2	0	0	-1.579	-0.39	si
30	2024	129.9	-20	2931	510	0.002982	SLO 3	0	0	-1.573	-0.154	si
7	2024	0	-20	2586	510	0.002981	SLO 3	-0.001	0	-1.574	-0.154	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.00298	SLO 3	-0.001	0	-1.573	-0.145	si
6	1518	0	-20	2569	510	0.002979	SLO 3	-0.001	0	-1.573	-0.145	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.002977	SLO 3	-0.002	0	-1.574	-0.127	si
30	2024	129.9	-20	2931	510	0.002982	SLO 4	0	0	-1.573	-0.154	si
7	2024	0	-20	2586	510	0.002981	SLO 4	-0.001	0	-1.574	-0.154	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.00298	SLO 4	-0.001	0	-1.573	-0.145	si
6	1518	0	-20	2569	510	0.002979	SLO 4	-0.001	0	-1.573	-0.145	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.002977	SLO 4	-0.002	0	-1.574	-0.127	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001725	SLO 5	0	0	-0.475	-0.781	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.001718	SLO 5	0	0	-0.469	-0.781	si
4	506	0	-20	2535	510	0.001716	SLO 5	-0.001	0	-0.475	-0.776	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001709	SLO 5	0	0	-0.468	-0.776	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.001655	SLO 5	0	0	-0.483	-0.733	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001725	SLO 6	0	0	-0.475	-0.781	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.001718	SLO 6	0	0	-0.469	-0.781	si
4	506	0	-20	2535	510	0.001716	SLO 6	-0.001	0	-0.475	-0.776	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001709	SLO 6	0	0	-0.468	-0.776	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.001655	SLO 6	0	0	-0.483	-0.733	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001002	SLO 7	0	0.001	-0.474	0.24	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.000998	SLO 7	-0.001	0.001	-0.475	0.235	si
4	506	0	-20	2535	510	0.000994	SLO 7	0	0.001	-0.469	0.24	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.000989	SLO 7	0	0.001	-0.469	0.235	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.000984	SLO 7	0	0	-0.477	0.212	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001002	SLO 8	0	0.001	-0.474	0.24	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.000998	SLO 8	-0.001	0.001	-0.475	0.235	si
4	506	0	-20	2535	510	0.000994	SLO 8	0	0.001	-0.469	0.24	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.000989	SLO 8	0	0.001	-0.469	0.235	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.000984	SLO 8	0	0	-0.477	0.212	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001726	SLO 9	0	0	0.476	-0.781	si
4	506	0	-20	2535	510	0.001719	SLO 9	0	0	0.469	-0.781	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.001716	SLO 9	0.001	0	0.476	-0.776	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001709	SLO 9	0	0	0.468	-0.776	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.001656	SLO 9	0	0	0.483	-0.733	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.001726	SLO 10	0	0	0.476	-0.781	si
4	506	0	-20	2535	510	0.001719	SLO 10	0	0	0.469	-0.781	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.001716	SLO 10	0.001	0	0.476	-0.776	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001709	SLO 10	0	0	0.468	-0.776	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.001656	SLO 10	0	0	0.483	-0.733	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001002	SLO 11	0	0.001	0.474	0.24	si
4	506	0	-20	2535	510	0.000998	SLO 11	0.001	0.001	0.475	0.235	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.000995	SLO 11	0	0.001	0.47	0.24	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.00099	SLO 11	0	0.001	0.47	0.235	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.000985	SLO 11	0	0	0.478	0.212	si
28	1012	129.9	-20	2897	510	0.001002	SLO 12	0	0.001	0.474	0.24	si
4	506	0	-20	2535	510	0.000998	SLO 12	0.001	0.001	0.475	0.235	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.000995	SLO 12	0	0.001	0.47	0.24	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.00099	SLO 12	0	0.001	0.47	0.235	si
29	1518	129.9	-20	2914	510	0.000985	SLO 12	0	0	0.478	0.212	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.003084	SLO 13	0.001	0	1.579	-0.425	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.00308	SLO 13	0.001	0	1.574	-0.432	si
4	506	0	-20	2535	510	0.003075	SLO 13	0.002	0	1.573	-0.432	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.003071	SLO 13	0.002	0	1.576	-0.414	si
3	0	0	-20	2518	510	0.003065	SLO 13	0.001	0	1.569	-0.425	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.003084	SLO 14	0.001	0	1.579	-0.425	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.00308	SLO 14	0.001	0	1.574	-0.432	si
4	506	0	-20	2535	510	0.003075	SLO 14	0.002	0	1.573	-0.432	si
5	1012	0	-20	2552	510	0.003071	SLO 14	0.002	0	1.576	-0.414	si
3	0	0	-20	2518	510	0.003065	SLO 14	0.001	0	1.569	-0.425	si
2	-506	0	-20	2501	510	0.002983	SLO 15	0.001	0	1.574	-0.155	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.002981	SLO 15	0.001	0	1.574	-0.146	si
3	0	0	-20	2518	510	0.00298	SLO 15	0.001	0	1.574	-0.146	si
4	506	0	-20	2535	510	0.002978	SLO 15	0.002	0	1.575	-0.127	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.002976	SLO 15	0.001	0	1.573	-0.127	si
2	-506	0	-20	2501	510	0.002983	SLO 16	0.001	0	1.574	-0.155	si
26	0	129.9	-20	2863	510	0.002981	SLO 16	0.001	0	1.574	-0.146	si
3	0	0	-20	2518	510	0.00298	SLO 16	0.001	0	1.574	-0.146	si
4	506	0	-20	2535	510	0.002978	SLO 16	0.002	0	1.575	-0.127	si
27	506	129.9	-20	2880	510	0.002976	SLO 16	0.001	0	1.573	-0.127	si

## 7 Verifiche

### 7.1 Verifica regolarità strutturale

Stampa dell'elemento 'Verifica regolarità strutturale' non riuscita, file non trovato!!!  
[C:\Users\Talozzì\Desktop\TRIBUNA FANO - TRAVI SdF\SeismicRegularityCheck.pdf]

### 7.2 Verifica sismica globale

**Desc.:** descrizione.  
**Stato limite:** (C.A.) tipologia di verifica analizzata.

**Molt.:** moltiplicatore minimo della azione sismica che produce lo stato limite.

**Comb.:** combinazione.

**PGA:** accelerazione al suolo.

**iPGA (ZE):** indicatore di rischio sismico in termini di PGA ovvero rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dall'elemento e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto nuovo (§C8.3).

**TR:** tempo di ritorno.

**(TR/TRrif)^.41:** indicatore di rischio sismico in termini di periodo di ritorno.

**fa:** fattore di accelerazione.

**Trave:** titolo della trave.

**Verifica:** stato di verifica.

**Pressoflessione:** dati della verifica a pressoflessione.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a flessione.

**iTR:** indicatore di rischio sismico in termini di tempo di ritorno.

**Elemento:** elemento che fa parte della verifica della parete.

**Taglio:** dati della verifica a taglio.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a taglio.

**Titolo:** titolo della verifica della parete.

**TR,C:** periodo di ritorno di capacità.

**TR,Rif:** periodo di ritorno di riferimento.

**PAM:** perdita media annua attesa.

**Classe PAM:** classe di rischio PAM.

**IS-V:** indice di sicurezza.

**Classe IS-V:** classe di rischio IS-V.

**Tipo rottura:** tipo di rottura che fornisce il valore minimo degli elementi considerati.

**Segnalazioni:** eventuali segnalazioni.

## Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.) § C8.7.2.4

### Accelerazioni e tempi di ritorno

Accelerazione di aggancio SLV (ag/g\_SLV\*S\*ST) PGA,SLVrif = 0.292

Accelerazione di aggancio SLO (ag/g\_SLO\*S\*ST) PGA,SLOrif = 0.087

Tr,SLVrif = 712 anni

Tr,SLOrif = 45 anni

### Moltiplicatori minimi delle condizioni sismiche

(Il valore di ZE corrisponde al valore di I.R. PGA secondo quanto riportato nella Circolare 7 21-01-19 §C8.3)

#### Rottura a taglio

Moltiplicatore: 0.931

Parete Fondazione - Falda 1\_1

Combinazione SLD 3

Trave Trave

Sezione ad ascissa 220

Tempo di ritorno 65 anni

Indicatore iTr=(Tr/Tr,SLVrif)^.41 = 0.943

PGA 0.107

Indicatore iPGA=PGA/PGA,SLVrif = 0.917

#### Rottura a flessione

Moltiplicatore: 0.163

Parete Fondazione - Falda 1\_4

Combinazione SLV 1

Nucleo N1

Sezione a quota 380

Tempo di ritorno 17 anni

Indicatore iTr=(Tr/Tr,SLVrif)^.41 = 0.216

PGA 0.052

Indicatore iPGA=PGA/PGA,SLVrif = 0.178

### Raggiungimento dello spostamento limite di interpiano

Moltiplicatore: 1.084

Combinazione SLO 13

tra Nodo 26 e Nodo 2863

Tempo di ritorno 51 anni

Indicatore iTr=(Tr/Tr,SLOrif)^.41 = 1.053

PGA 0.093

Indicatore iPGA=PGA/PGA,SLOrif = 1.066

### Raggiungimento portanza delle travi di fondazione

Moltiplicatore: 0

Combinazione SLV 1

Elemento Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10

Tempo di ritorno 0 anni

Indicatore iTr=(Tr/Tr,SLVrif)^.41 = 0

PGA 0

Indicatore iPGA=PGA/PGA,SLVrif = 0

Fattore di accelerazione fa = 0

### Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A.

Desc.	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ZE)	TR	(TR/TRrif)^.41	fa
Trave di fondazione a "Fondazione" 24-31	Taglio	2.726	SLV 9	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10	Flessione	4.966	SLV 3	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739

Desc.	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ζE)	TR	(TR/TRrif)^.41	fa
Parete F	Taglio nuclei	11.215	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Parete Fondazione - Falda 1_4	Pressoflessione nuclei	0.163	SLV 1	0.052	0.1778	17	0.2163	0.164
Parete Fondazione - Falda 1_1	Taglio travi	0.931	SLD 3	0.1072	0.9165	65	0.943	0.3382
Parete Fondazione - Falda 1_4	Pressoflessione travi	0.479	SLV 1	0.1507	0.5156	119	0.4802	0.4755

### Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi

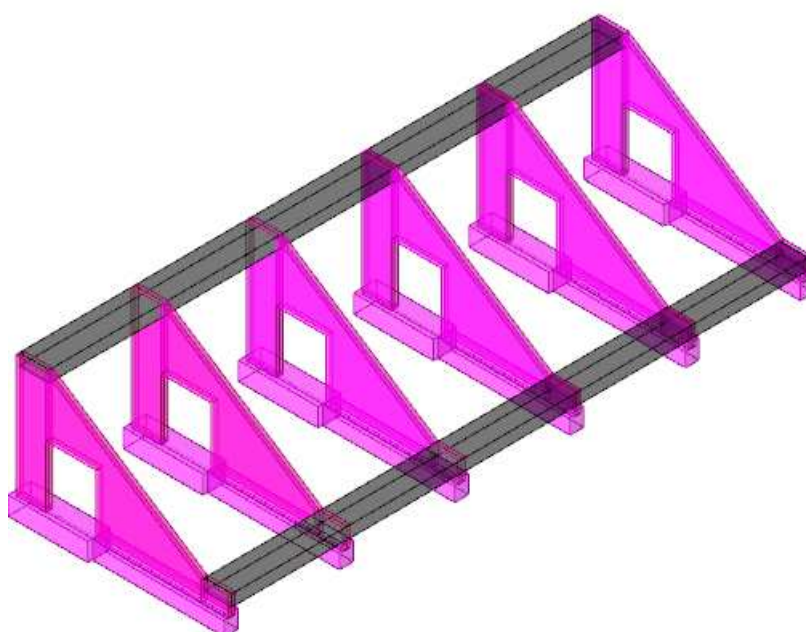
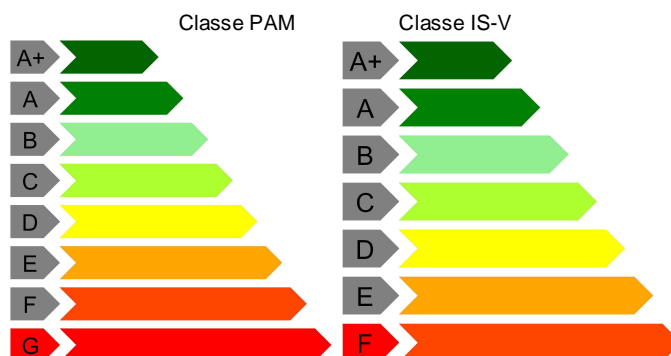
Trave	Pressoflessione				Taglio				Verifica
	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ζE)	iTR	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ζE)	iTR	
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10	2.748	4.966	1.367	1.667	1.78	2.928	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 12-19	3.005	7.871	1.367	1.667	1.602	2.941	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 24-31	2.401	7.197	1.367	1.667	1.402	2.726	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 36-43	2.401	7.198	1.367	1.667	1.402	2.727	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 48-55	3.004	7.873	1.367	1.667	1.602	2.941	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 57-64	2.748	4.98	1.367	1.667	1.78	2.931	1.367	1.667	Si

### Verifica a pressoflessione e taglio delle pareti esistenti

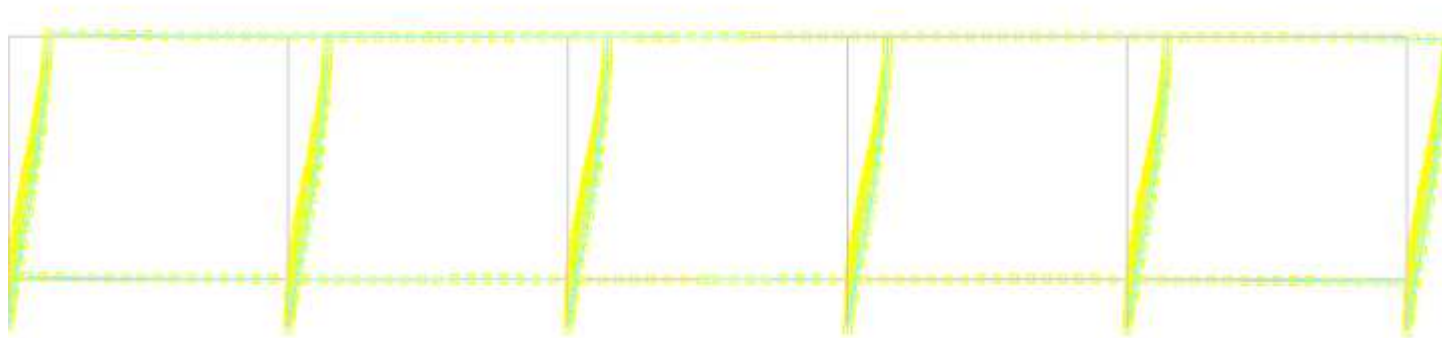
Titolo	Pressoflessione					Taglio					Verifica
	Elemento	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ζE)	iTR	Elemento	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ζE)	iTR	
Parete F	Nucleo N1	0.404	0.364	0.383	0.386	Nucleo N1	54.063	11.215	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.458	0.484	0.52	0.484	Trave Trave	1.113	1.197	1.171	1.276	No
Parete Fondazione - Falda 1	Nucleo N1	0.199	0.295	0.302	0.325	Nucleo N1	106.286	62.964	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.585	0.613	0.647	0.587	Trave Trave	1.159	1.285	1.283	1.485	No
Parete Fondazione - Falda 1_1	Nucleo N1	0.189	0.258	0.274	0.301	Nucleo N1	33.439	80.558	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.529	0.545	0.578	0.531	Trave Trave	0.985	0.931	0.917	0.943	No
Parete Fondazione - Falda 1_2	Nucleo N1	0.186	0.242	0.259	0.287	Nucleo N1	37.65	74.919	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.543	0.552	0.587	0.538	Trave Trave	0.986	0.931	0.917	0.943	No
Parete Fondazione - Falda 1_3	Nucleo N1	0.181	0.192	0.209	0.245	Nucleo N1	50.527	100	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.515	0.528	0.561	0.518	Trave Trave	1.159	1.285	1.283	1.485	No
Parete Fondazione - Falda 1_4	Nucleo N1	0.214	0.163	0.178	0.216	Nucleo N1	11.149	16.211	1.367	1.667	No
	Trave Trave	0.501	0.479	0.516	0.48	Trave Trave	1.108	1.189	1.163	1.263	No

### Coefficienti relativi alle Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni secondo il D.M. 65 07/03/2017

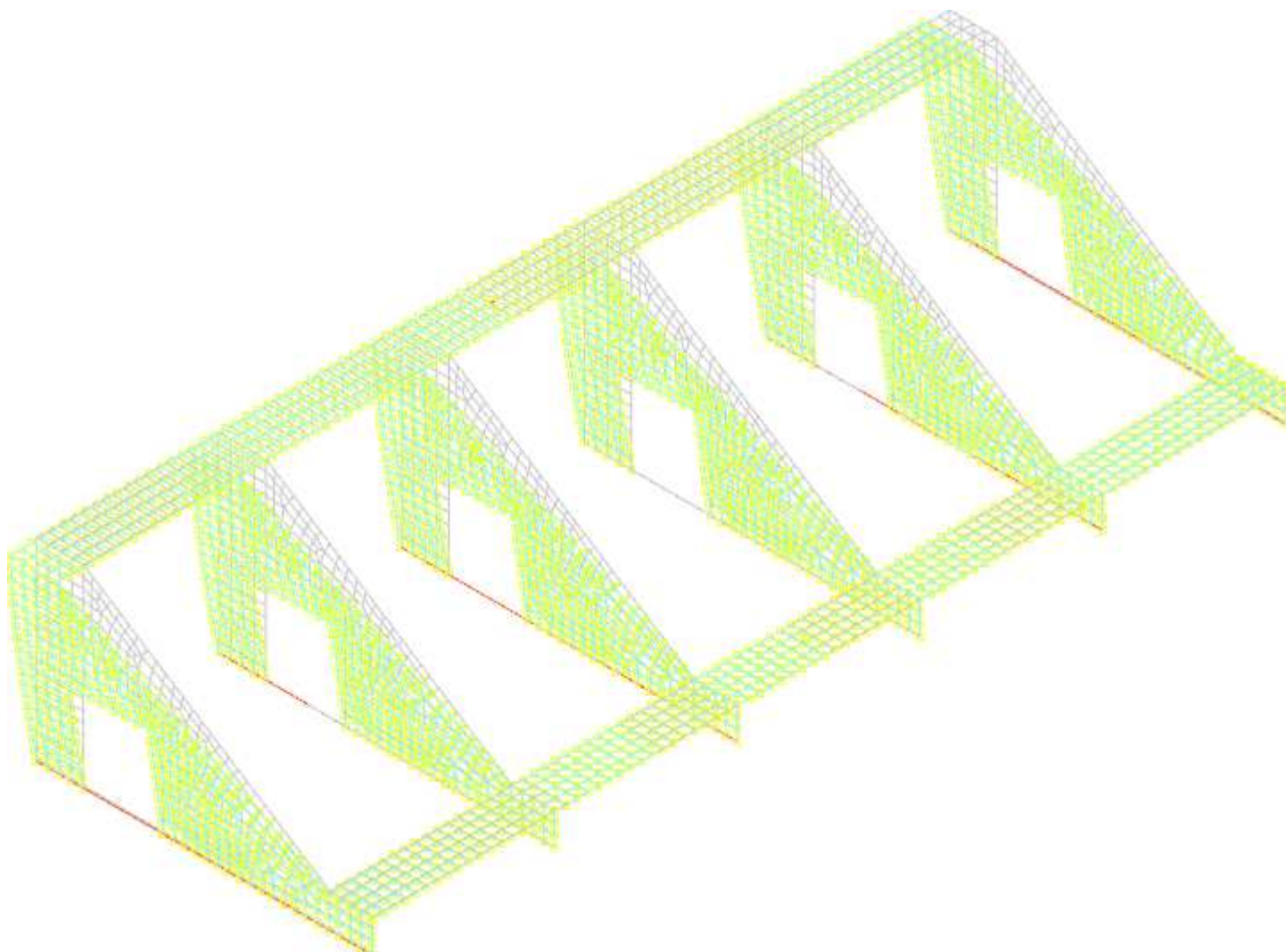
TR,C	TR,Rif	PAM	Classe PAM	IS-V	Classe IS-V	Tipo rottura	Segnalazioni
0	711.842		G	0	F	portanza travi	PAM non determinabile in quanto TrSLV=0 o TrSLD =0



da 2 a 1.9
da 1.9 a 1.8
da 1.8 a 1.7
da 1.7 a 1.6
da 1.6 a 1.5
da 1.5 a 1.4
da 1.4 a 1.3
da 1.3 a 1.2
da 1.2 a 1.1
da 1.1 a 1
da 1 a 0.9
da 0.9 a 0.8
da 0.8 a 0.7
da 0.7 a 0.6
da 0.6 a 0.5
da 0.5 a 0.4
da 0.4 a 0.3
da 0.3 a 0.2
da 0.2 a 0.1
da 0.1 a 0



*Spostamenti in Condizione Sisma X SLV*



*Spostamenti in Condizione Sisma X SLV*

## 8 Verifiche consuntive

### 8.1 Verifiche consuntive travate C.A.

**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a flessione:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a taglio:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica di portanza:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

**Verifica di scorrimento:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento
Trave di fondazione a "Fondazione" 57-64	0	2.748	1.78	0	
Trave di fondazione a "Fondazione" 48-55	0.162	3.004	1.602	0.162	
Trave di fondazione a "Fondazione" 36-43	0.15	2.401	1.402	0.15	
Trave di fondazione a "Fondazione" 24-31	0.151	2.401	1.402	0.151	
Trave di fondazione a "Fondazione" 12-19	0.162	3.005	1.602	0.162	
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10	0	2.748	1.78	0	

### 8.2 Verifiche consuntive pareti C.A.

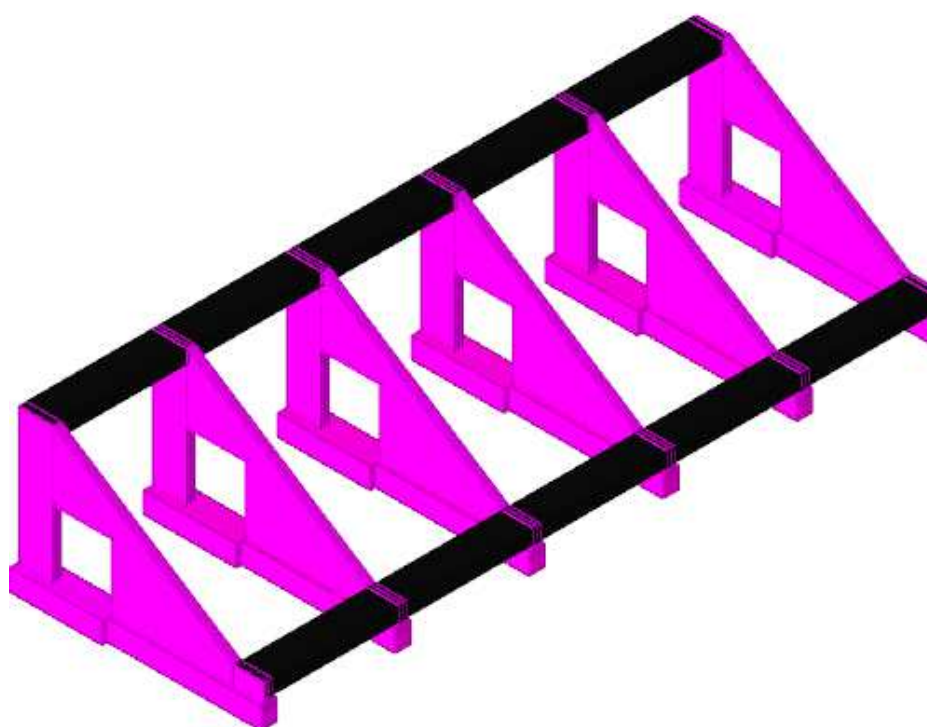
**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a flessione:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a taglio:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Parete F	0.036	0.036	0.252
Parete Fondazione - Falda 1	0.017	0.017	0.157
Parete Fondazione - Falda 1_1	0.018	0.018	0.156
Parete Fondazione - Falda 1_2	0.018	0.018	0.157
Parete Fondazione - Falda 1_3	0.019	0.019	0.157
Parete Fondazione - Falda 1_4	0.042	0.042	0.25



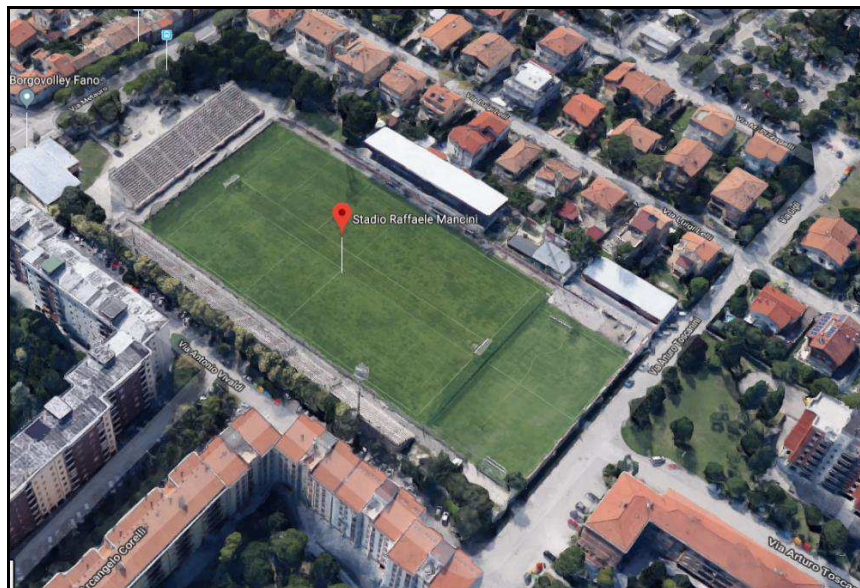
da 2 a 1.9
da 1.9 a 1.8
da 1.8 a 1.7
da 1.7 a 1.6
<b>da 1.6 a 1.5</b>
da 1.5 a 1.4
da 1.4 a 1.3
da 1.3 a 1.2
da 1.2 a 1.1
<b>da 1.1 a 1</b>
da 1 a 0.9
da 0.9 a 0.8
da 0.8 a 0.7
da 0.7 a 0.6
<b>da 0.6 a 0.5</b>
da 0.5 a 0.4
da 0.4 a 0.3
da 0.3 a 0.2
da 0.2 a 0.1
<b>da 0.1 a 0</b>

Sicurezza minima



**Comune di FANO**

**RISTRUTTURAZIONE DELLA TRIBUNA OSPITI E DELLE TORRI PORTAFARO  
INTERVENTI DI RISANAMENTO CONSERVATIVO STADIO MANCINI  
1° STRALCIO - 2° LOTTO.**



**TRIBUNA OSPITI**

**Relazione di calcolo Stato di Progetto**

**Progettazione e D.L:**  
*Studio Tecnico Talozzi*  
*Geol. Ing. Diego Talozzi*  
*Via XXIV Maggio n° 21*  
*61049 Urbania (Pu)*

**4 maggio 2020**



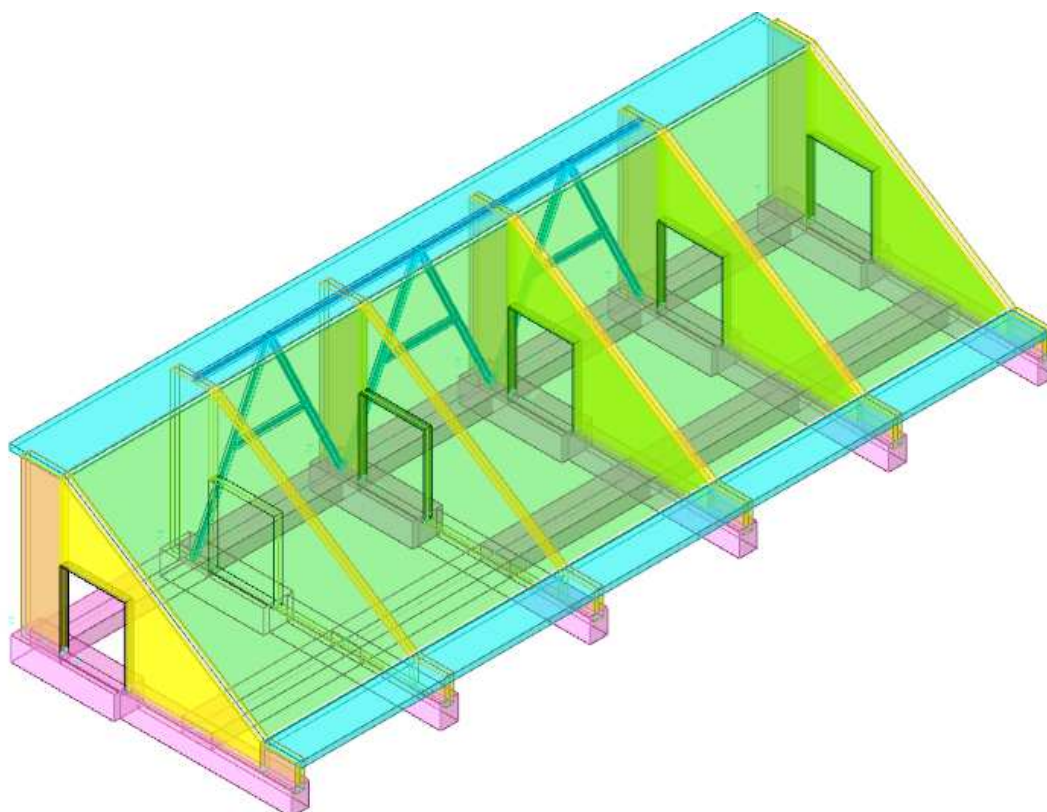
*Diego Talozzi*

## Sommario

Sommario.....	2
1 Rappresentazione generale dell'edificio.....	4
2 Rappresentazione generale dell'edificio.....	4
3 Rappresentazione generale dell'edificio.....	5
4 Normative.....	5
5 Dati generali DB.....	6
5.1 Materiali.....	6
5.1.1 Materiali c.a.....	6
5.1.2 Curve di materiali c.a.....	6
5.1.3 Armature.....	8
5.1.4 Acciai.....	8
5.1.4.1 Proprietà acciai base.....	8
5.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10022.....	8
5.1.4.3 Proprietà acciai EC3.....	9
5.2 Sezioni.....	9
5.2.1 Sezioni C.A.....	9
5.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.....	9
5.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.....	9
5.2.2 Sezioni in acciaio.....	9
5.2.2.1 Profili singoli in acciaio.....	9
5.2.2.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE.....	9
5.2.2.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio.....	10
5.2.2.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio.....	10
5.2.2.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio.....	10
5.2.2.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio.....	10
5.3 Terreni.....	10
6 Dati di definizione.....	11
6.1 Preferenze commessa.....	11
6.1.1 Preferenze di analisi.....	11
6.1.2 Spettri D.M. 17-01-18.....	12
6.1.3 Preferenze di verifica.....	20
6.1.3.1 Normativa di verifica in uso.....	20
6.1.3.2 Normativa di verifica C.A.....	20
6.1.3.3 Normativa di verifica acciaio.....	21
6.1.4 Preferenze FEM.....	21
6.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali.....	21
6.1.6 Preferenze del suolo.....	21
6.2 Azioni e carichi.....	22
6.2.1 Azione del vento.....	22
6.2.2 Azione della neve.....	22
Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2.....	22
6.2.3 Condizioni elementari di carico.....	22
6.2.4 Combinazioni di carico.....	23
6.2.5 Definizioni di carichi superficiali.....	25
6.3 Quote.....	25
6.3.1 Livelli.....	25
6.3.2 Falde.....	25
6.3.3 Tronchi.....	26
6.4 Sondaggi del sito.....	26
6.5 Elementi di input.....	27

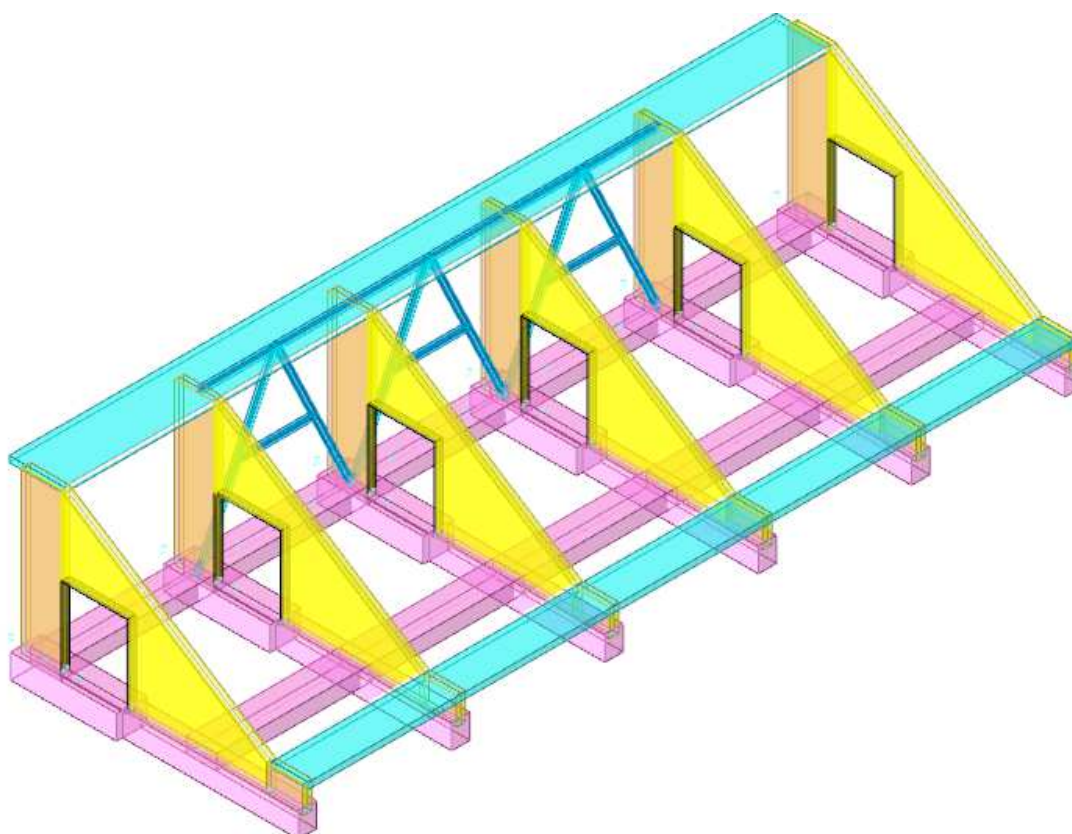
6.5.1 Fili fissi.....	27
6.5.1.1 Fili fissi di piano .....	27
6.5.2 Travi di fondazione.....	28
6.5.2.1 Fondazioni di travi .....	28
6.5.2.2 Travi di fondazione C.A. di piano .....	28
6.5.3 Travi in acciaio.....	29
6.5.3.1 Travi in acciaio di piano .....	29
6.5.3.2 Travi in acciaio tra quote.....	29
6.5.4 Piastre C.A.....	30
6.5.4.1 Piastre C.A. di piano.....	30
6.5.5 Pareti C.A. ....	30
6.5.6 Carichi superficiali.....	31
6.5.6.1 Comportamenti membranali .....	31
6.5.6.2 Carichi superficiali di falda .....	31
7 Dati di modellazione.....	33
7.1 Aste.....	33
7.1.1 Caratteristiche meccaniche aste .....	33
7.1.2 Definizioni aste.....	33
7.2 Gusci armati .....	34
8 Risultati numerici.....	36
8.1 Spostamenti nodali .....	36
8.2 Pressioni massime sul terreno.....	36
8.3 Cedimenti fondazioni superficiali .....	38
8.4 Spostamenti di interpiano estremi.....	42
9 Verifiche.....	43
9.1 Verifica regolarità strutturale.....	43
9.2 Verifica sismica globale .....	43
Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q .....	44
Accelerazioni e tempi di ritorno .....	44
Moltiplicatori minimi delle condizioni sismiche .....	44
Rottura a taglio .....	44
Rottura a flessione.....	44
Rottura a torsione .....	44
Rottura a instabilità.....	44
Raggiungimento dello spostamento limite di interpiano .....	45
Raggiungimento della pressione massima al suolo.....	45
Raggiungimento portanza delle travi di fondazione.....	45
Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A. ....	45
Indicatori minimi riferiti al solo materiale acciaio .....	45
Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi.....	45
Verifica a pressoflessione e taglio delle pareti esistenti.....	45
Verifica superelementi in acciaio .....	45
Coefficienti relativi alle Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni secondo il D.M. 65 07/03/2017 .....	46
10 Verifiche consuntive .....	50
10.1 Verifiche consuntive travate C.A.....	50
10.2 Verifiche consuntive pareti C.A.....	50
10.3 Verifiche consuntive piastre C.A. ....	50
10.4 Verifiche consuntive superelementi in acciaio.....	51

## 1 Rappresentazione generale dell'edificio



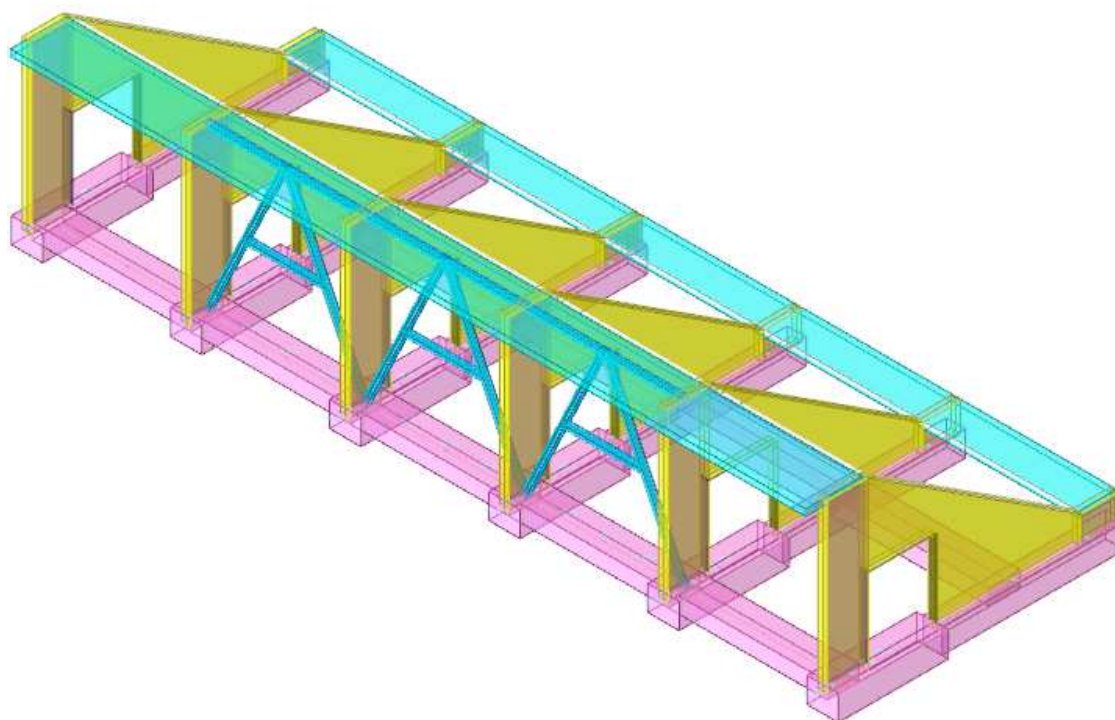
Struttura  
Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza

## 2 Rappresentazione generale dell'edificio



Struttura  
Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza

### 3 Rappresentazione generale dell'edificio



*Struttura  
Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza*

### 4 Normative

#### **D.M. LL. PP. 11-03-88**

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.**

#### **Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88**

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

#### **Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18**

Sicurezza e prestazioni attese (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

#### **Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP**

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

**Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-3:2007 Gennaio 2007, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005**

## 5 Dati generali DB

### 5.1 Materiali

#### 5.1.1 Materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C25/30	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0.0025	0.00001
Magrone	1	206393	Default (93814.89)	0.1	0.0025	0.00001
C18/22 LC3	219	263124	Default (119601.77)	0.1	0.0025	0.00001
senza peso	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0	0.00001

#### 5.1.2 Curve di materiali c.a.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Curva:** curva caratteristica.

**Reaz.traz.:** reagisce a trazione.

**Comp.frag.:** ha comportamento fragile.

**E.compr.:** modulo di elasticità a compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.compr.:** incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsEc:** ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.

**EpsUc:** ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.

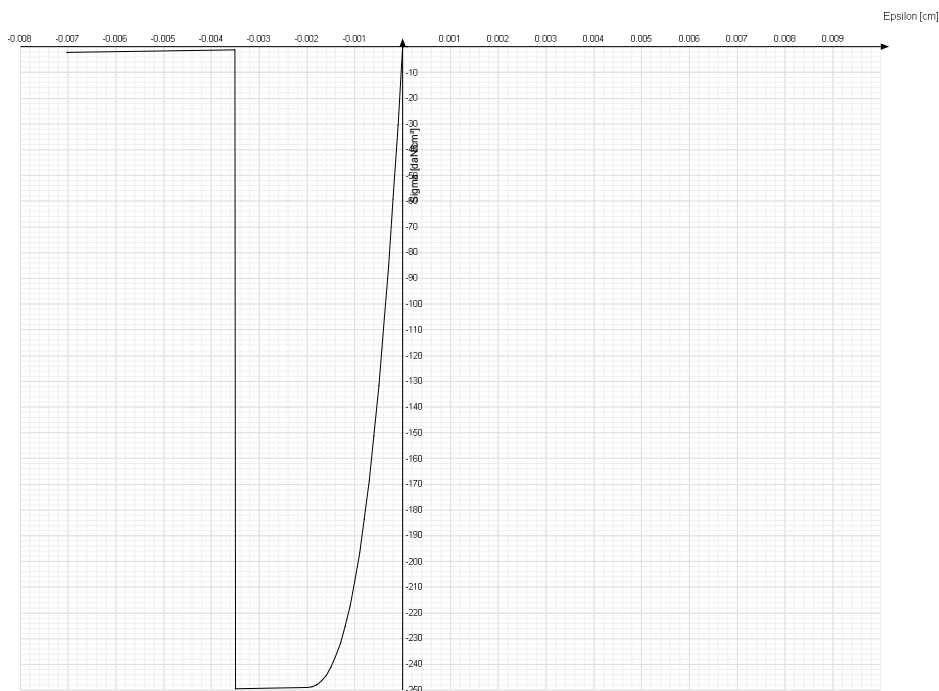
**E.traz.:** modulo di elasticità a trazione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Incr.traz.:** incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.

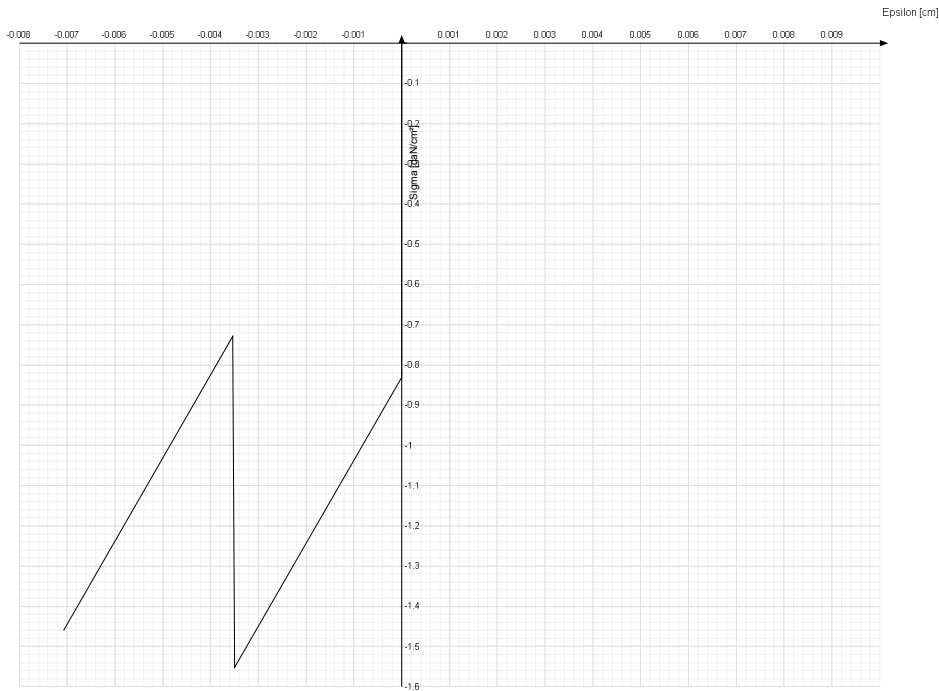
**EpsEt:** ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

**EpsUt:** ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.

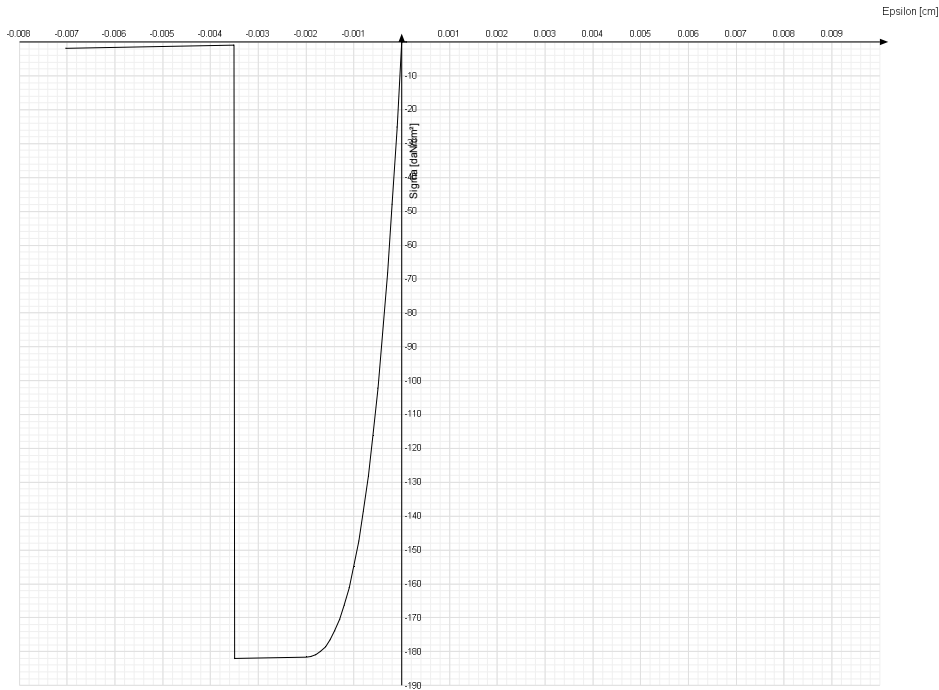
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C25/30	No	Si	314471.61	0.001	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



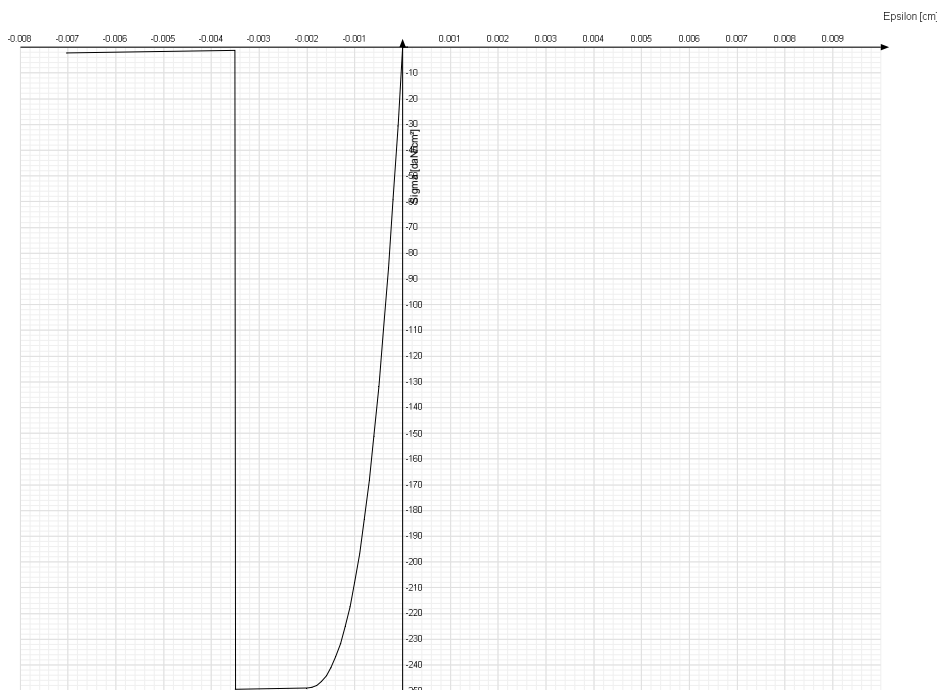
Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
Magrone	No	Si	206392.76	0.001	-0.000004	-0.0035	206392.76	0.001	0.0000019	0.0000021



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C18/22 LC3	No	Si	263123.9	0.001	-0.002	-0.0035	263123.9	0.001	0.0000551	0.0000607



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
senza peso	No	Si	314471.61	0.001	-0.002	-0.0035	314471.61	0.001	0.0000569	0.0000626



### 5.1.3 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm²]

**σamm.:** tensione ammissibile. [daN/cm²]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm³]

**ν:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σamm.	Tipo	E	γ	ν	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo
FeB 44k aderenza migliorata LC3	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	LC3 (FC = 1)
FeB44k LC3	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	LC3 (FC = 1)

### 5.1.4 Acciai

#### 5.1.4.1 Proprietà acciai base

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

**G:** modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]

**ν:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm³]

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	E	G	ν	γ	α
S355 LC3	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012
S275	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

#### 5.1.4.2 Proprietà acciai CNR 10022

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy:** resistenza di snervamento fy. [daN/cm²]

**fu:** resistenza di rottura fu. [daN/cm²]

**fd:** resistenza di progetto fd. [daN/cm²]

**Prospetto omega sag.fr.(s<3mm):** prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

**Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm):** prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

**Prospetti σ crit. Eulero:** prospetti σ critiche euleriane.

Descrizione	Tipo	fy	fu	fd	Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)	Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)	Prospetti σ crit. Eulero
S355 LC3	FE510	3550	5100	3550	f	g	I
S275	FE430	2750	4300	2750	d	e	I

### 5.1.4.3 Proprietà acciai EC3

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**$f_y(s \leq 40 \text{ mm})$ :** resistenza di snervamento  $f_y$  per spessori  $\leq 40 \text{ mm}$ . [daN/cm<sup>2</sup>]

**$f_y(s > 40 \text{ mm})$ :** resistenza di snervamento  $f_y$  per spessori  $> 40 \text{ mm}$ . [daN/cm<sup>2</sup>]

**$f_u(s \leq 40 \text{ mm})$ :** resistenza di rottura per trazione  $f_u$  per spessori  $\leq 40 \text{ mm}$ . [daN/cm<sup>2</sup>]

**$f_u(s > 40 \text{ mm})$ :** resistenza di rottura per trazione  $f_u$  per spessori  $> 40 \text{ mm}$ . [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Tipo	$f_y(s \leq 40 \text{ mm})$	$f_y(s > 40 \text{ mm})$	$f_u(s \leq 40 \text{ mm})$	$f_u(s > 40 \text{ mm})$
S355 LC3	S355	3550	3350	5100	4700
S275	S275	2750	2550	4300	4100

## 5.2 Sezioni

### 5.2.1 Sezioni C.A.

#### 5.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [cm]

**B:** larghezza della sezione. [cm]

**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]

**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 100x50	4166.67	4166.67	1.042E06	4.167E06	2.854E06	50	100	5	5	5
R 60x80	4000	4000	2560000	1440000	3038400	80	60	5	5	5
R 100x80	6666.67	6666.67	4.267E06	6.667E06	8.465E06	80	100	5	5	5

#### 5.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**$\alpha$ :** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

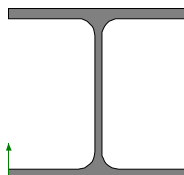
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	$\alpha$	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 100x50	50	25	5000	1.0E6	4.2E6	0	1.0E6	4.2E6	0	4166.67	4166.67	1.04E06	4.17E06	2.85E06
R 60x80	30	40	4800	2.6E6	1.4E6	0	2.6E6	1.4E6	0	4000	4000	2560000	1440000	3038400
R 100x80	50	40	8000	4.3E6	6.7E6	0	4.3E6	6.7E6	0	6666.67	6666.67	4.27E06	6.67E06	8.47E06

### 5.2.2 Sezioni in acciaio

#### 5.2.2.1 Profili singoli in acciaio

##### 5.2.2.1.1 HEA - HEM - HEB - IPE



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**b:** larghezza dell'ala. [mm]

**h:** altezza del profilo. [mm]

**s:** spessore dell'anima. [mm]

**t:** spessore delle ali. [mm]

**r:** raggio del raccordo ala-anima. [mm]

**f:** trusichino. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	b	h	s	t	r	f
HEA160	906.1	2400	858	16747032	6156152	87408	160	152	6	9	15	88

## 5.2.2.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

### 5.2.2.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]

**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**$\alpha$  X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	$\alpha$ X su M	Jt
HEA160	8	7.6	38.82	1674.7	615.62	0	1674.7	615.62	0	8.74

### 5.2.2.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wm:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm<sup>3</sup>]

**Wn:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
HEA160	6.57	3.98	6.57	3.98	122.71	58.84	220.36	76.95	220.36	76.95	245.43	117.67

### 5.2.2.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Atx:** area a taglio lungo x. [cm<sup>2</sup>]

**Aty:** area a taglio lungo y. [cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Atx	Aty
HEA160	28.8	9.12

## 5.3 Terreni

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Natura geologica:** natura geologica del terreno (granulare, coesivo, roccia).

**Coesione (c):** coesione efficace del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione non drenata (Cu):** coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [daN/cm<sup>2</sup>]

**Angolo di attrito interno  $\phi$ :** angolo di attrito interno del terreno. [deg]

**Angolo di attrito di interfaccia  $\delta$ :** angolo di attrito all'interfaccia tra terreno-cla. [deg]

**Coeff.  $\alpha$  di adesione della coesione (0;1):** coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla, compreso tra 0 ed 1. Il valore è adimensionale.

**Coeff. di spinta K0:** coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

**$\gamma$  naturale:** peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**$\gamma$  saturo:** peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm<sup>3</sup>]

**E:** modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm<sup>2</sup>]

**v:** coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

**Qualità roccia RQD (0;1):** rock quality degree. Indice di qualità della roccia, assume valori nell'intervallo (0;1). Il valore è adimensionale.

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c)	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno $\phi$	Angolo di attrito di interfaccia $\delta$	Coeff. $\alpha$ di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	$\gamma$ naturale	$\gamma$ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Argilla compatta	Generico	0.06	0.6	25	17	0.4	0.58	0.0018	0.002	60	0.3	0
Ghiaia	Generico	0	0	38	25	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3	0

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno $\varphi$	Angolo di attrito di interfaccia $\delta$	Coeff. $\alpha$ di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	$\gamma$ naturale	$\gamma$ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
Argille inorganiche sabbioso-limose	Eminentemente Coesivo (Argille)	0.1	1	22	17	0.4	0.63	0.0018	0.002	80	0.3	0

## 6 Dati di definizione

### 6.1 Preferenze commessa

#### 6.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
Vn	50
Classe d'uso	III
Vr	75
Tipo di analisi	Lineare dinamica
Località	Pesaro E Urbino, Fano; Latitudine ED50 43,8213° (43° 49' 17''); Longitudine ED50 13,013° (13° 0' 47''); Altitudine s.l.m. 18,21 m.
Categoria del suolo	C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
Ss orizzontale SLO	1.5
Tb orizzontale SLO	0.149 [s]
Tc orizzontale SLO	0.447 [s]
Td orizzontale SLO	1.833 [s]
Ss orizzontale SLD	1.5
Tb orizzontale SLD	0.149 [s]
Tc orizzontale SLD	0.447 [s]
Td orizzontale SLD	1.912 [s]
Ss orizzontale SLV	1.3831
Tb orizzontale SLV	0.158 [s]
Tc orizzontale SLV	0.474 [s]
Td orizzontale SLV	2.445 [s]
Ss verticale	1
Tb verticale	0.05 [s]
Tc verticale	0.15 [s]
Td verticale	1 [s]
St	1
PVr SLO (%)	81
Tr SLO	45.16
Ag/g SLO	0.0583
Fo SLO	2.546
Tc* SLO	0.28 [s]
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	75.43
Ag/g SLD	0.078
Fo SLD	2.487
Tc* SLD	0.28 [s]
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	711.84
Ag/g SLV	0.2113
Fo SLV	2.499
Tc* SLV	0.306 [s]
Smorzamento viscoso (%)	5
Classe di duttilità	CD"B"
Rotazione del sisma	0 [deg]
Quota dello '0' sismico	0 [cm]
Regolarità in pianta	No
Regolarità in elevazione	No
Edificio C.A.	Si
Tipologia C.A.	Strutture a telaio $q_0=3.0 \cdot \alpha_u / \alpha_1$
$\alpha_u / \alpha_1$ C.A.	Strutture a telaio di un piano $\alpha_u / \alpha_1 = (1.0 + 1.1) / 2$
Edificio esistente	Si
Altezza costruzione	510 [cm]
T1,x	0.13422 [s]
T1,y	0.14555 [s]
$\lambda$ SLO,x	0.85
$\lambda$ SLO,y	0.85
$\lambda$ SLD,x	0.85
$\lambda$ SLD,y	0.85
$\lambda$ SLV,x	0.85
$\lambda$ SLV,y	0.85
Numero modi	6
Metodo di Ritz	applicato
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLV X	2.25
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	2.25
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1

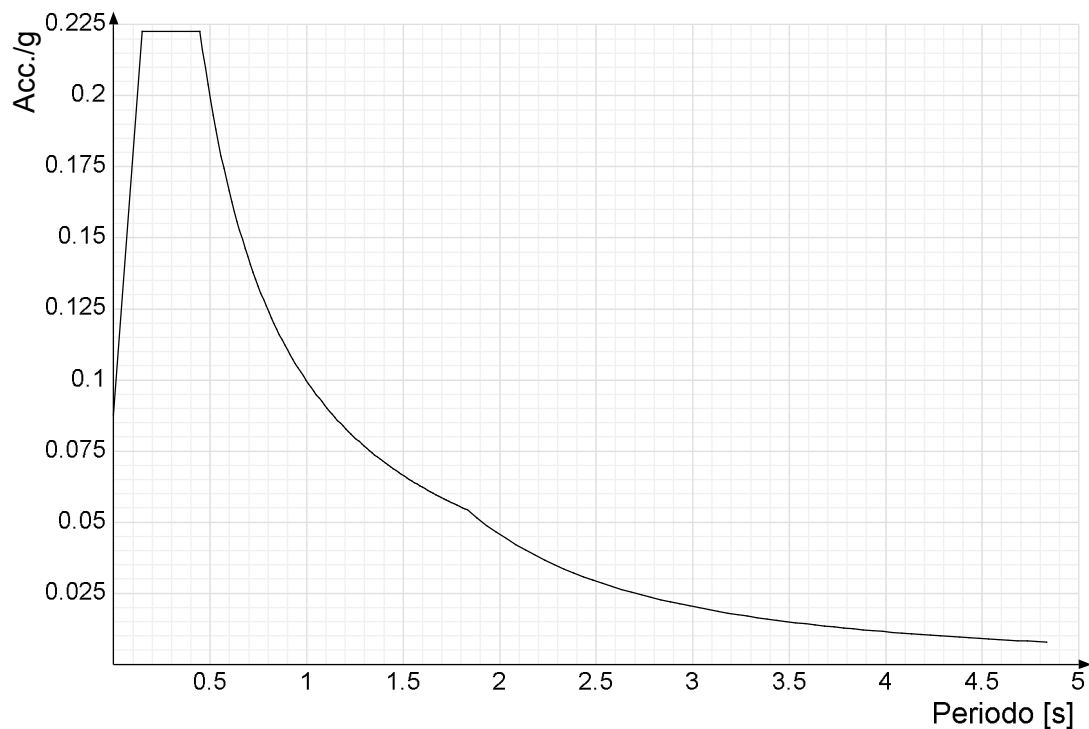
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15
Combinazioni analisi statica non lineare.	Componenti orizzontali separate secondo Circolare 7 21-01-19 §C7.3.5
Calcola I.R. per elementi nuovi	Sì

## 6.1.2 Spettri D.M. 17-01-18

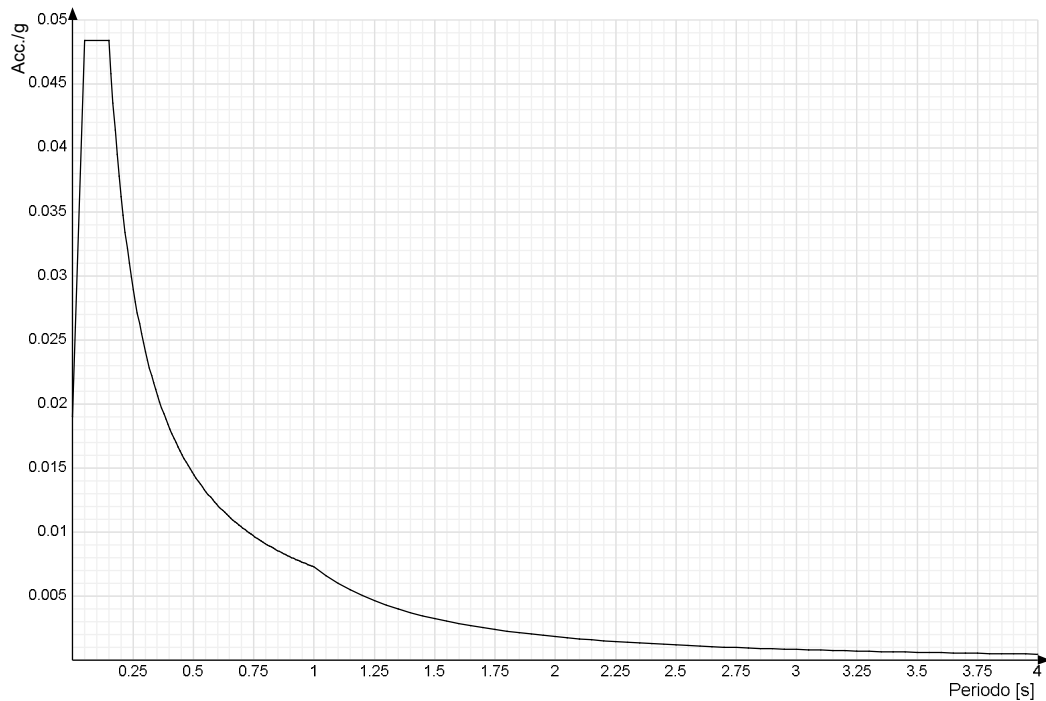
**Acc./g:** Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

**Periodo:** Periodo di vibrazione.

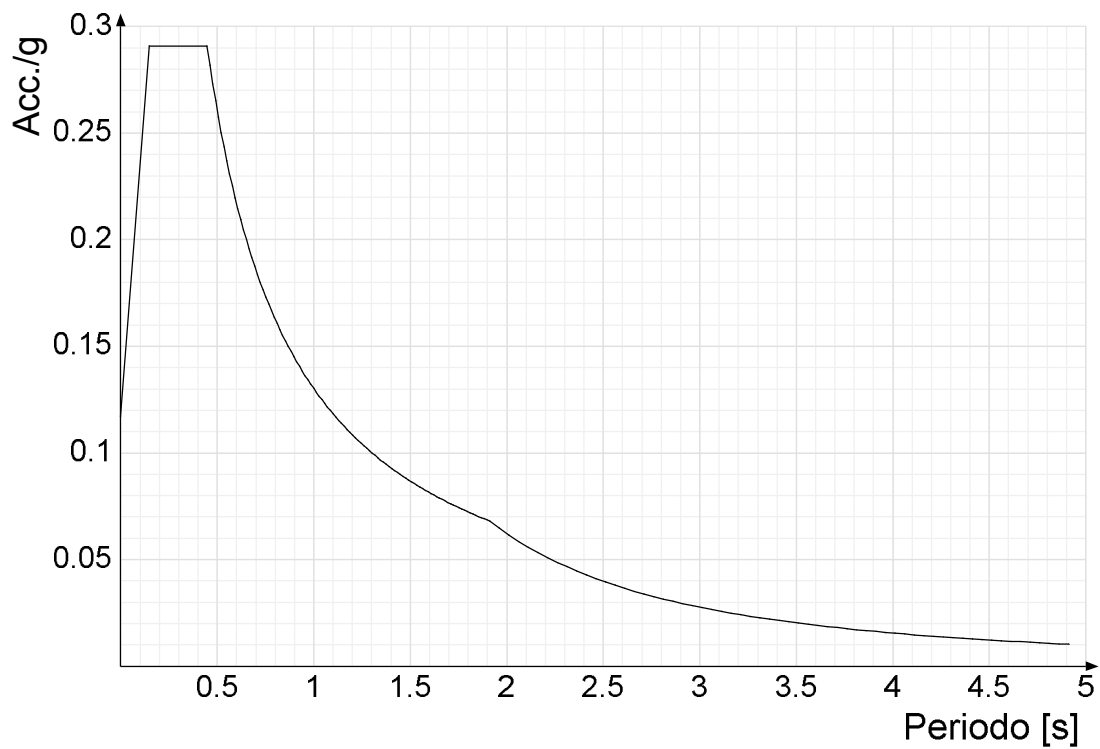
### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]

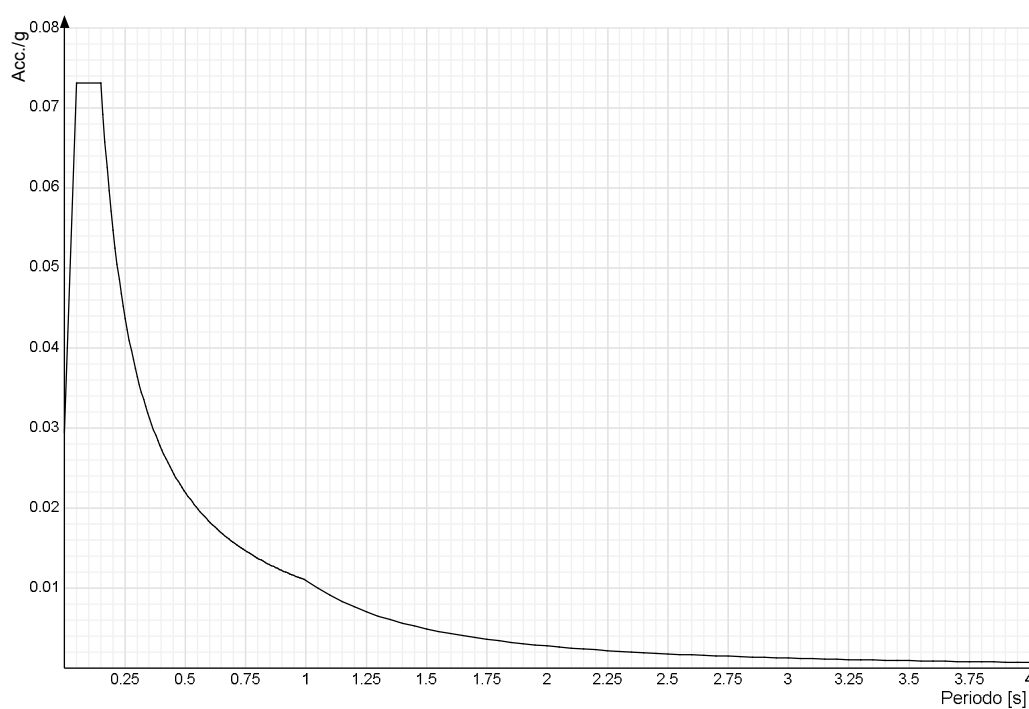
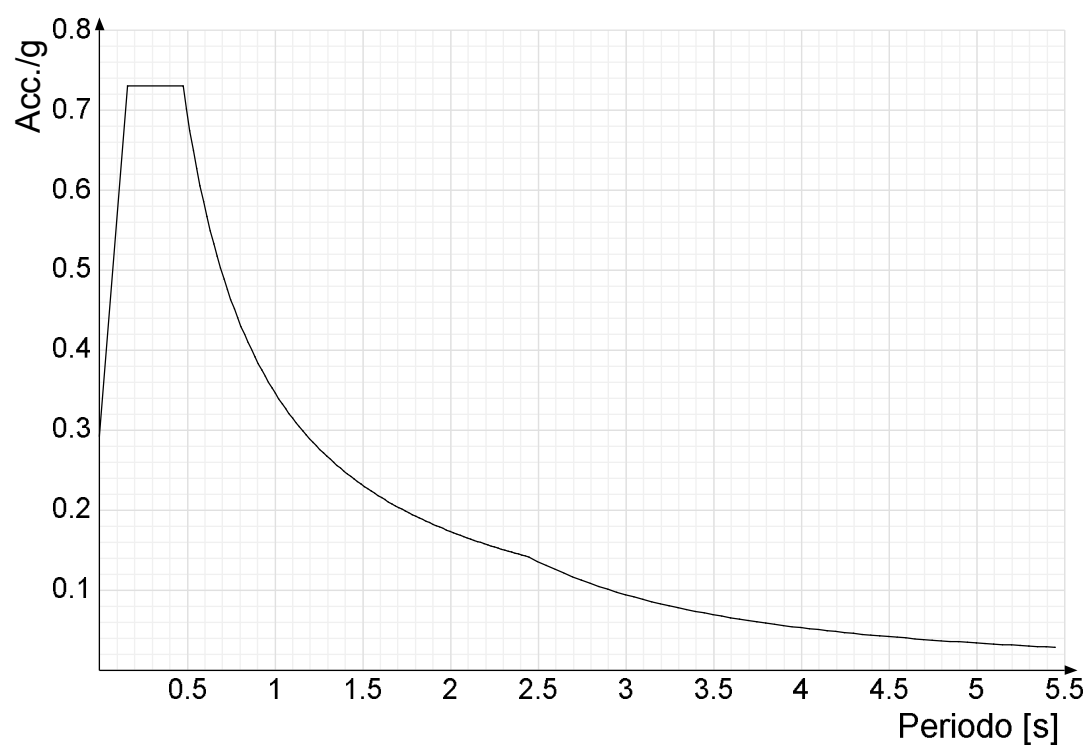


**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**

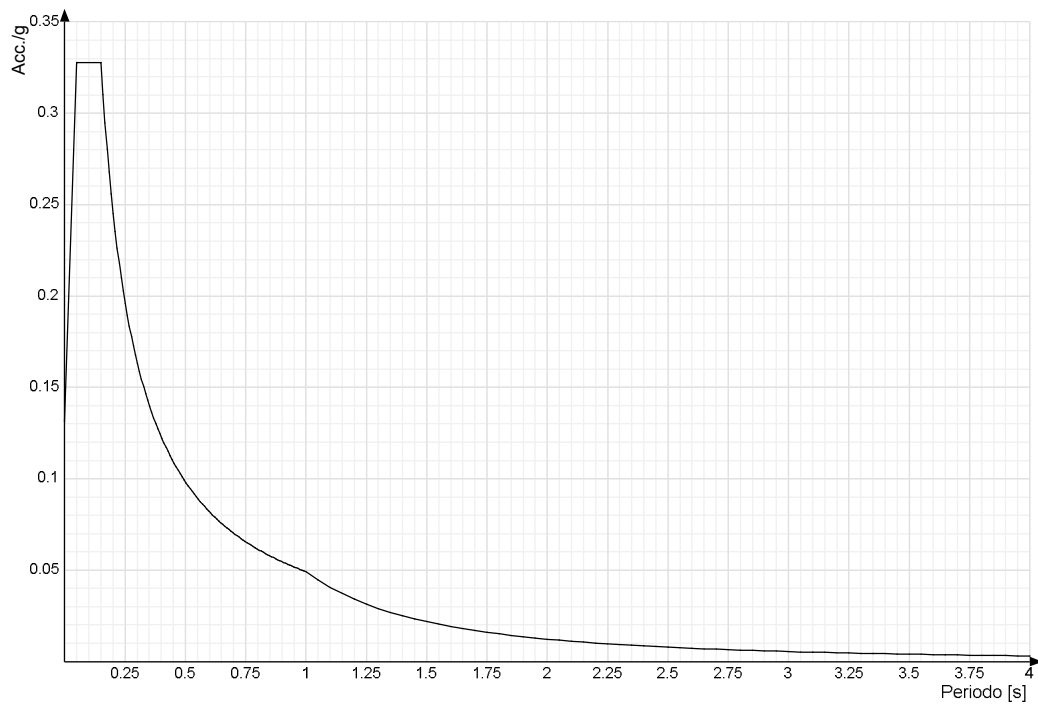


**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**

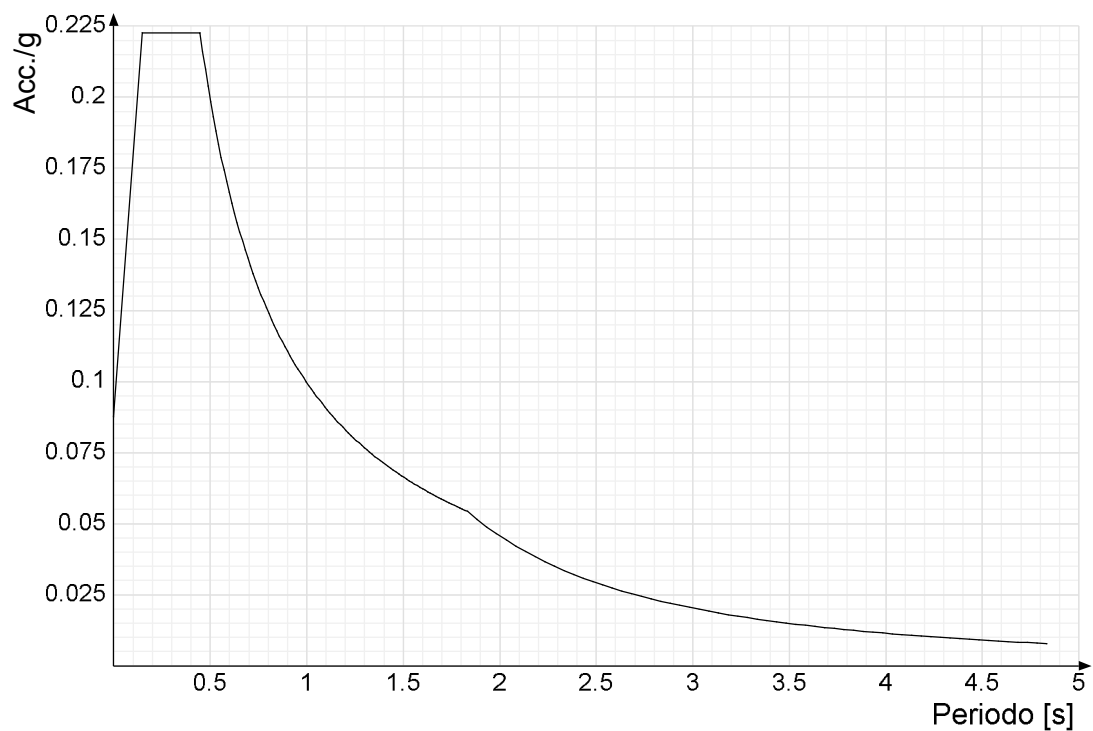


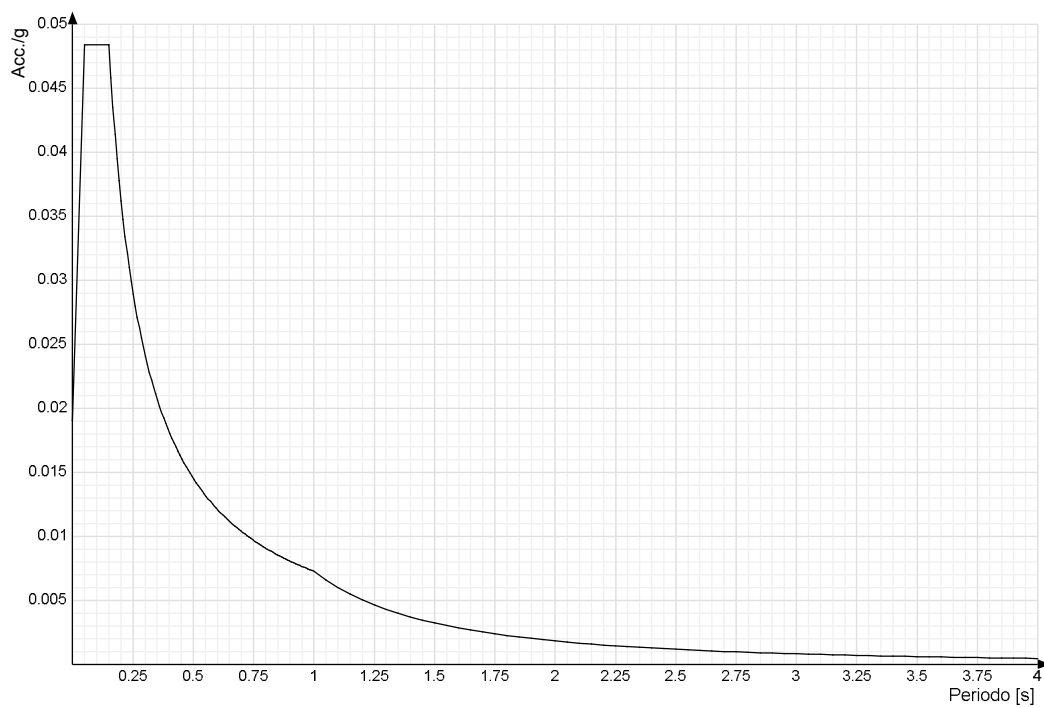
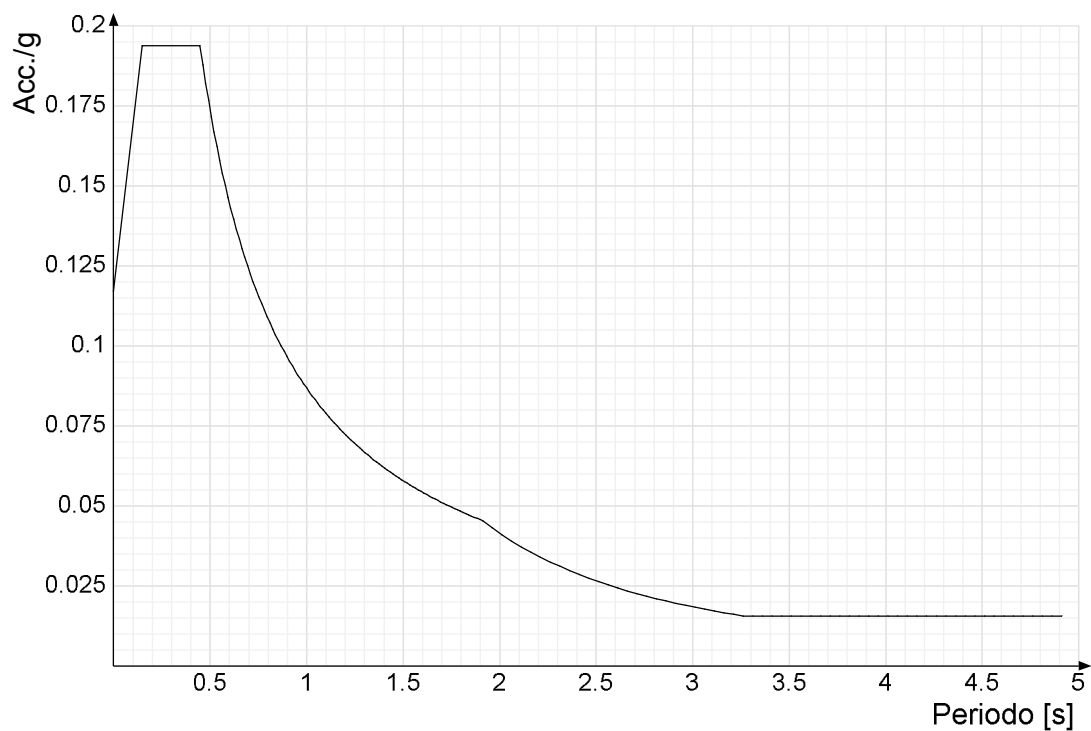
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]****Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]**

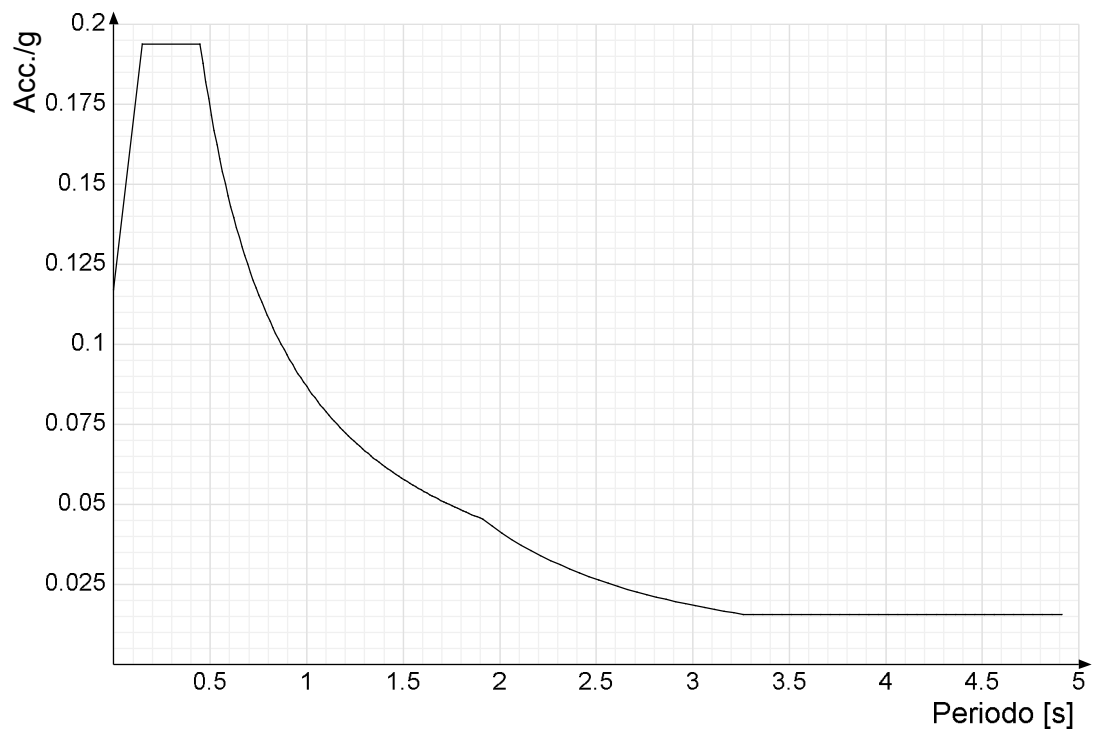
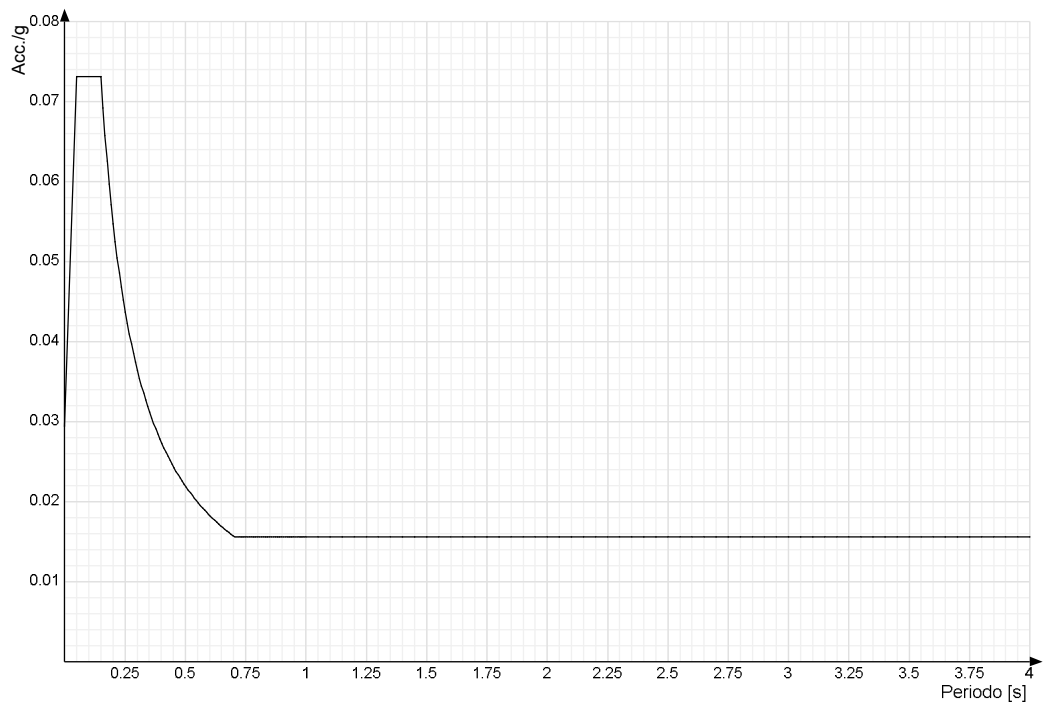
**Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]**

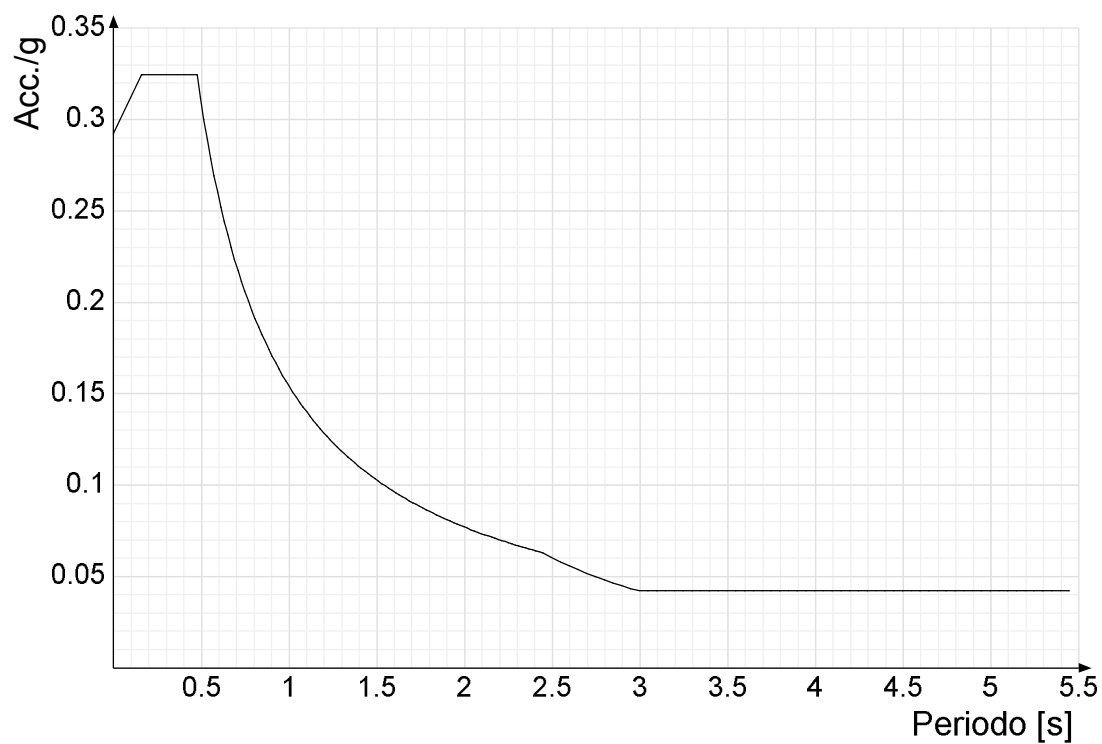
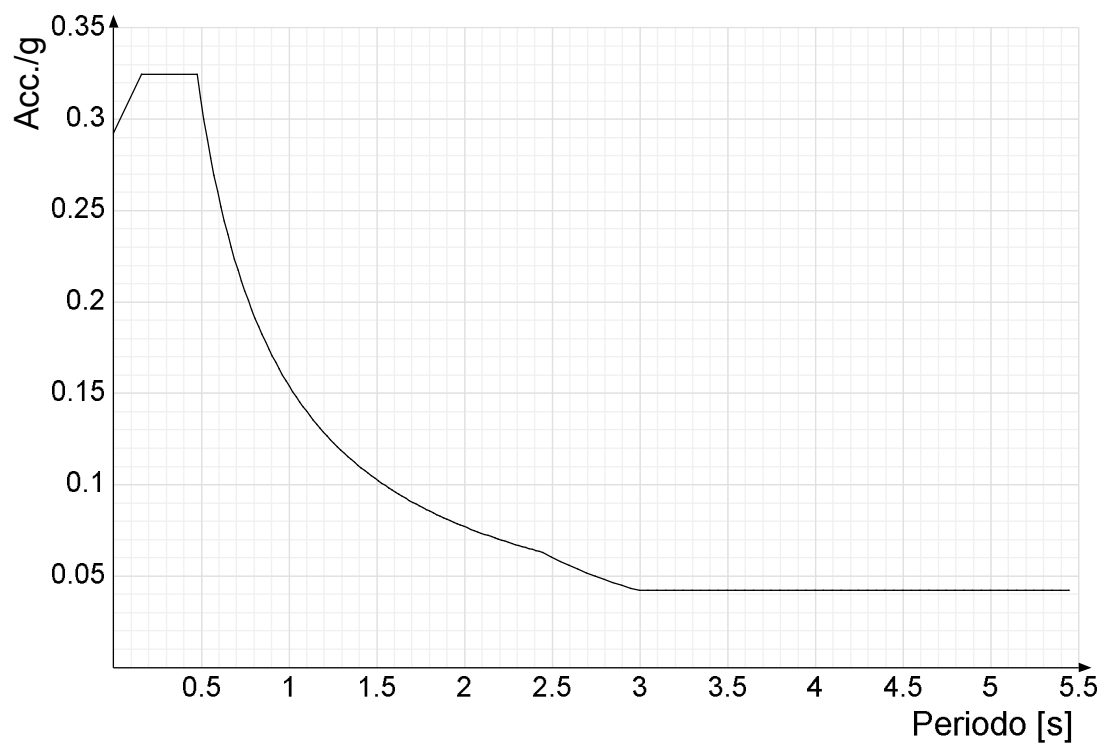


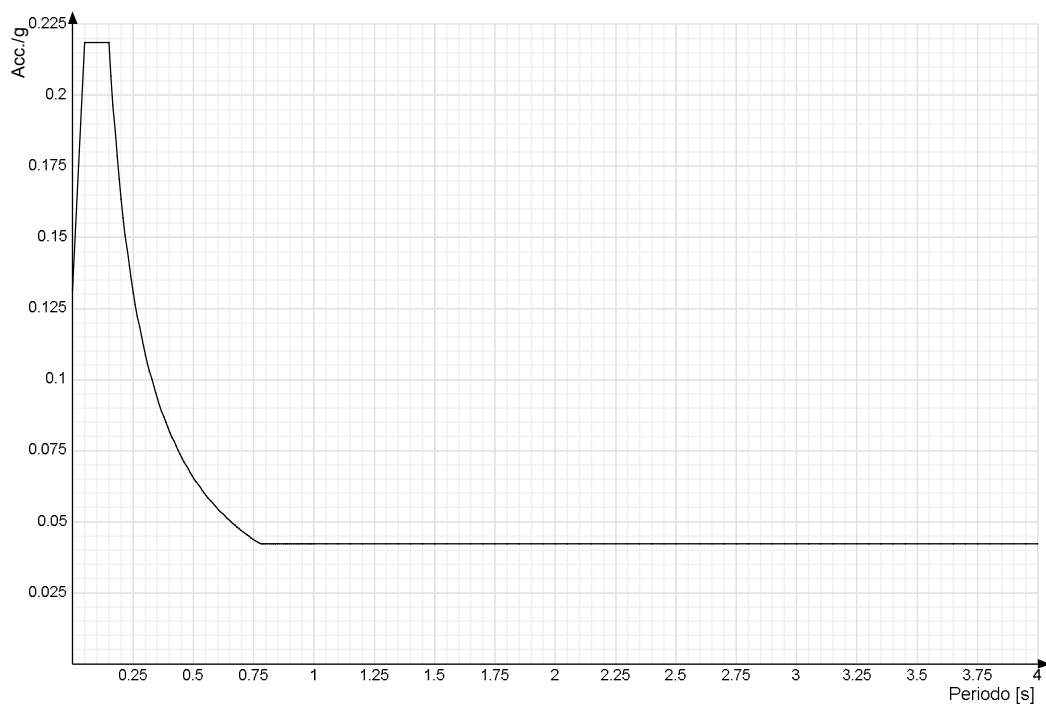
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4**



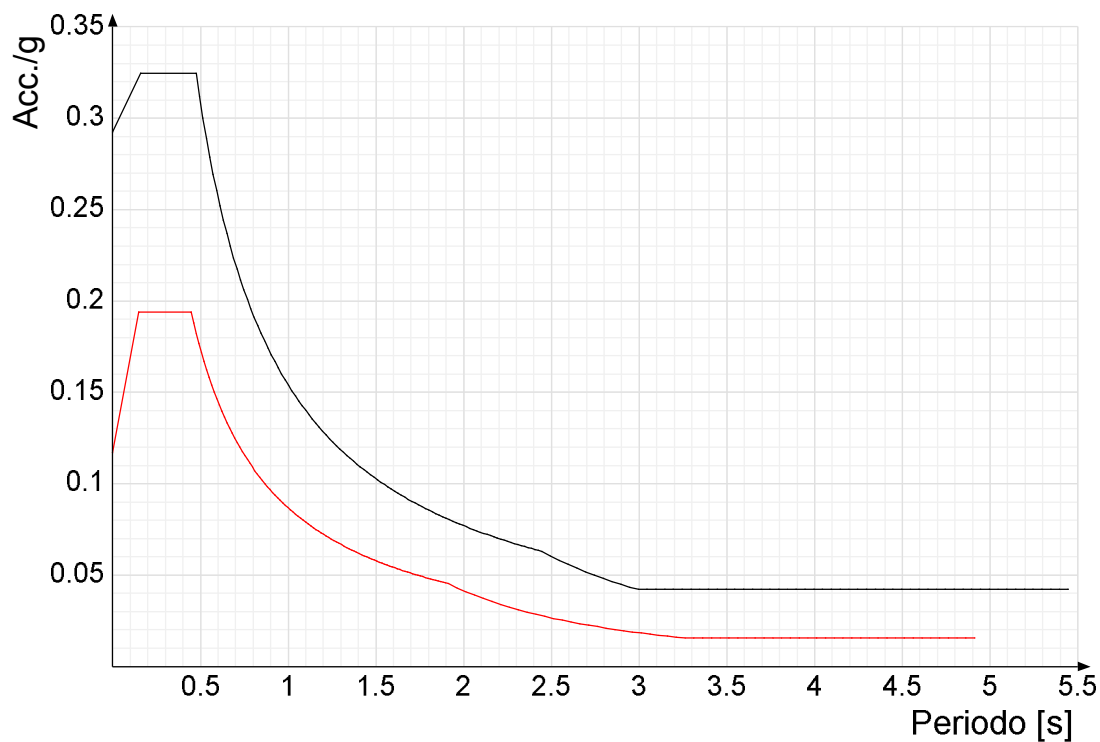
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5**

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5**

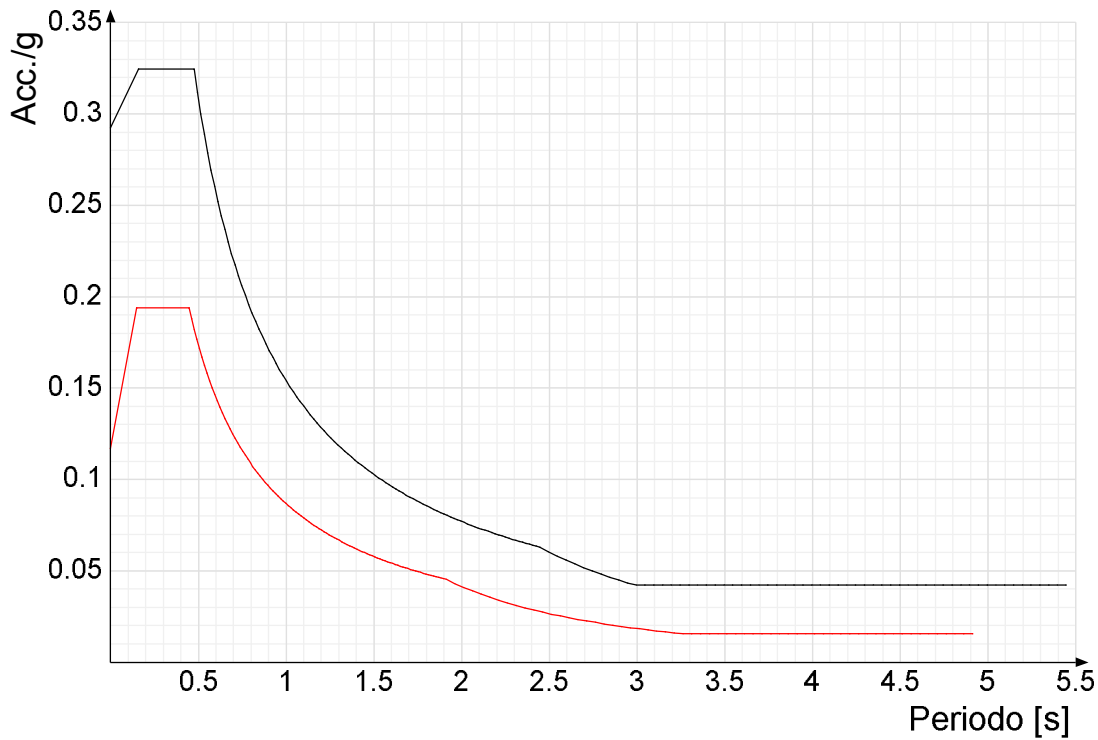
**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5****Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5**

**Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5****Confronti spettri SLV-SLD**

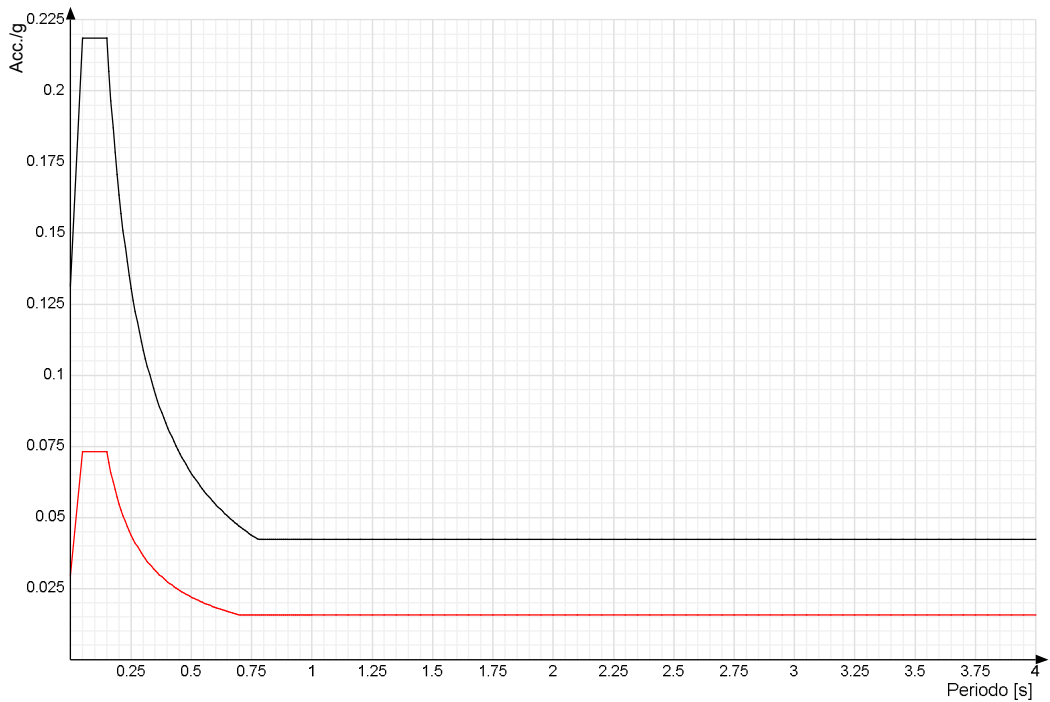
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



6.1.3 Preferenze di verifica

6.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Legno	Preferenze di verifica legno D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
Alluminio	Preferenze di verifica alluminio EC9
Pannelli in gessofibra	Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

6.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

$\gamma_s$ (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
$\gamma_c$ (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione rara	0.6
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione quasi permanente	0.45
Limite $\sigma_t/f_{yk}$ in combinazione rara	0.8
Coefficiente di riduzione della $\tau$ per cattiva aderenza	0.7
Dimensione limite fessure $w_1$ §4.1.2.2.4	0.02

[cm]

Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	Si	
Copriferro secondo EC2	No	

### 6.1.3.3 Normativa di verifica acciaio

ym0	1.05	
ym1	1.05	
ym2	1.25	
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7	
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico	
Coefficienti $\alpha$ , $\beta$ per flessione deviata	unitari	
Verifica semplificata conservativa	si	
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500	
Metodo semplificato formula (4.2.82)	si	
Escludi 6.2.6.7 e 6.2.6.8 in 7.5.4.3 e 7.5.4.5	si	
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si	
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no	
Effettua la verifica secondo 6.2.8 con irrigidimenti superiori (piastra di base)	si	
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333	
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002	
Considera taglio resistente estremità sagomati	no	
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	si	

## 6.1.4 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	30	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	30	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	10	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000	
Metodo di risoluzione della matrice	Intel MKL PARDISO	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico	

## 6.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]

## 6.1.6 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1	[daN/cm³]
Rapporto di coefficiente sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	10	[daN/cm²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.001	[daN/cm²]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Argilla compatta	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	3	[daN/cm²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
Spessore massimo strato	200	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	

Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	
Esegui verifica a liquefazione	no	
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)	
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3	
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1	

## 6.2 Azioni e carichi

### 6.2.1 Azione del vento

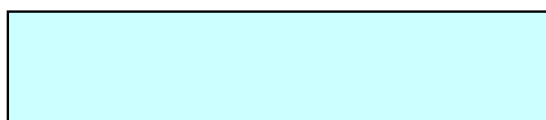
Zona	Zona 3	
Rugosità superi i 15m	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media	
Categoria esposizione	V	
Vb	2700	[cm/s]
Tr	50	[cm/s]
Ct	1	[cm/s]
qr	0.00456	[daN/cm <sup>2</sup> ]

### 6.2.2 Azione della neve

Zona	Zona I mediterranea	
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	
Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	0.015	[daN/cm <sup>2</sup> ]

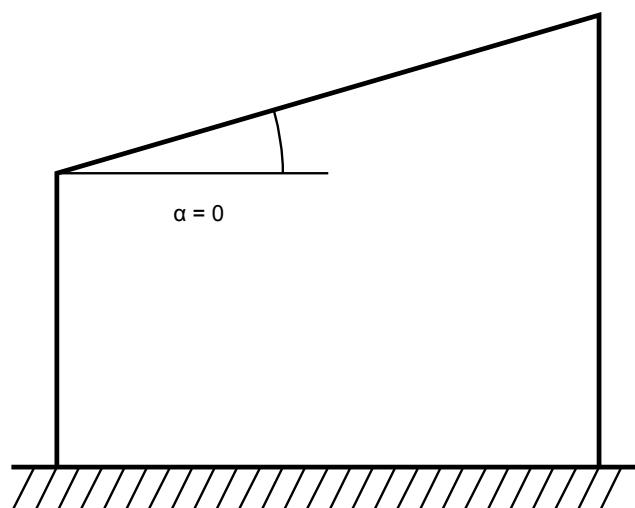
### Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

$\alpha$	0	[deg]
$\mu$	0.8	
q	0.012	[daN/cm <sup>2</sup> ]



$$\mu = 0.8$$

$$q = 0.012$$



### 6.2.3 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Nome breve:** nome breve assegnato alla condizione elementare.

**Durata:** descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

**$\psi_0$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_0$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_1$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_1$ . Il valore è adimensionale.

**$\psi_2$ :** coefficiente moltiplicatore  $\psi_2$ . Il valore è adimensionale.

**Con segno:** descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	Durata	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Variabile C	Variabile C	Media	0.7	0.7	0.6	
$\Delta T$	$\Delta T$	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	X SLV					
Sisma Y SLV	Y SLV					
Sisma Z SLV	Z SLV					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD					
Sisma X SLO	X SLO					
Sisma Y SLO	Y SLO					
Sisma Z SLO	Z SLO					
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO					
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO					
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV					
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV					
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV					
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD					
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD					
Terreno sisma Z SLD	Tr z SLD					
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO					
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO					
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO					
Rig. Ux	R Ux					
Rig. Uy	R Uy					
Rig. Rz	R Rz					

## 6.2.4 Combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanenti portati

**Variabile C:** Variabile C

**$\Delta T$ :**  $\Delta T$

**X SLO:** Sisma X SLO

**Y SLO:** Sisma Y SLO

**Z SLO:** Sisma Z SLO

**EY SLO:** Eccentricità Y per sisma X SLO

**EX SLO:** Eccentricità X per sisma Y SLO

**Tr x SLO:** Terreno sisma X SLO

**Tr y SLO:** Terreno sisma Y SLO

**Tr z SLO:** Terreno sisma Z SLO

**X SLD:** Sisma X SLD

**Y SLD:** Sisma Y SLD

**Z SLD:** Sisma Z SLD

**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD

**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD

**Tr x SLD:** Terreno sisma X SLD

**Tr y SLD:** Terreno sisma Y SLD

**Tr z SLD:** Terreno sisma Z SLD

**X SLV:** Sisma X SLV

**Y SLV:** Sisma Y SLV

**Z SLV:** Sisma Z SLV

**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV

**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV

**Tr x SLV:** Terreno sisma X SLV

**Tr y SLV:** Terreno sisma Y SLV

**Tr z SLV:** Terreno sisma Z SLV

**R Ux:** Rig. Ux

**R Uy:** Rig. Uy

**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

### Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	$\Delta T$
1	SLU 1	1	0	0	0
2	SLU 2	1	0	1.5	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
3	SLU 3	1	1.5	0	0
4	SLU 4	1	1.5	1.5	0
5	SLU 5	1.3	0	0	0
6	SLU 6	1.3	0	1.5	0
7	SLU 7	1.3	1.5	0	0
8	SLU 8	1.3	1.5	1.5	0

**Famiglia SLE rara**

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE RA 1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0
4	SLE RA 4	1	1	1	0

**Famiglia SLE frequente**

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE FR 1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	0	0.7	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0
4	SLE FR 4	1	1	0.7	0

**Famiglia SLE quasi permanente**

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
1	SLE QP 1	1	0	0	0
2	SLE QP 2	1	0	0.6	0
3	SLE QP 3	1	1	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0.6	0

**Famiglia SLU eccezionale**

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT
------	------------	------	-------	-------------	----

**Famiglia SLO**

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLO	Y SLO	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

**Famiglia SLD**

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

**Famiglia SLV**

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	1	1	0.6	0	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	1	1	0.6	0	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	1	1	0.6	0	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	1	1	0.6	0	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	1	1	0.6	0	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	1	1	0.6	0	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	1	1	0.6	0	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	1	1	0.6	0	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	1	1	0.6	0	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	1	1	0.6	0	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile C	ΔT	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	1	1	0.6	0	-1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	1	1	0.6	0	-1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	1	1	0.6	0	-1.1	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	1	1	0.6	0	-1.1	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	1	1	0.6	0	-0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	1	1	0.6	0	-0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	1	1	0.6	0	-0.33	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	1	1	0.6	0	-0.33	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	1	1	0.6	0	0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	1	1	0.6	0	0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	1	1	0.6	0	0.33	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	1	1	0.6	0	0.33	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	1	1	0.6	0	1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	1	1	0.6	0	1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	1	1	0.6	0	1.1	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	1	1	0.6	0	1.1	0.33	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

6.2.5 Definizioni di carichi superficiali

Nome: nome identificativo della definizione di carico.

Valori: valori associati alle condizioni di carico.

Condizione: condizione di carico a cui sono associati i valori.

Descrizione: nome assegnato alla condizione elementare.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Valori		
	Condizione	Valore	Applicazione
	Descrizione		
nuovi gradoni	Pesi strutturali	0.042	Verticale
	Permanenti portati	0.002	Verticale
	Variabile C	0.05	Verticale
ripiani superiore e inferiore	Pesi strutturali	0	Verticale
	Permanenti portati	0.002	Verticale
	Variabile C	0.05	Verticale

6.3 Quote

6.3.1 Livelli

Descrizione breve: nome sintetico assegnato al livello.

Descrizione: nome assegnato al livello.

Quota: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

Spessore: spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	40
L2	corridoio inferiore	70	0
L3	architrave porta setti	250	0
L4	Pianerottolo superiore progetto	510	0
L5	corridoio superiore	590	0

6.3.2 Falde

Descrizione breve: nome sintetico assegnato alla falda.

Descrizione: nome assegnato alla falda.

Sp.: spessore del piano della falda. [cm]

Primo punto: primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Secondo punto: secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Terzo punto: terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	0	-506	130	Pianerottolo superiore progetto	2024	130	Pianerottolo superiore progetto	2024	810	corridoio inferiore

### 6.3.3 Tronchi

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al tronco.

**Descrizione:** nome assegnato al tronco.

**Quota 1:** riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota 2:** riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - corridoio inferiore	Fondazione	corridoio inferiore
T2	Fondazione - corridoio superiore	Fondazione	corridoio superiore
T3	Fondazione - architrave porta setti	Fondazione	architrave porta setti
T4	Fondazione - Falda 1	Fondazione	Falda 1
T5	Fondazione - Pianerottolo superiore progetto	Fondazione	Pianerottolo superiore progetto

## 6.4 Sondaggi del sito

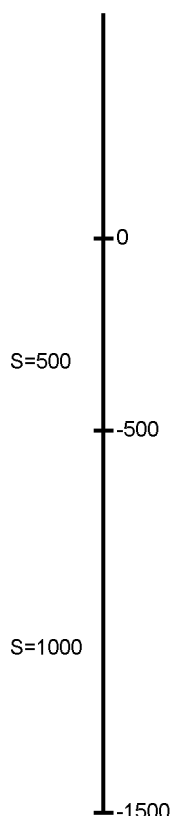
Vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

Nome attribuito al sondaggio: Prova CPTE 4 - 2020

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 800, 1100

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

I valori sono espressi in cm



- ▽ corridoio superiore (Z=590)
- ▽ Pianerottolo superiore progetto (Z=510)
- ▽ architrave porta setti (Z=250)
- ▽ corridoio inferiore (Z=70)
- ▽ Fondazione (Z=0)

Immagine: Prova CPTE 4 - 2020

### Stratigrafie

**Terreno:** terreno mediamente uniforme presente nello strato.

**Sp.:** spessore dello strato. [cm]

**Liqf:** indica se considerare lo strato come liquefacibile nelle combinazioni sismiche. Con 'Da verifica' viene considerato quanto risulta dalla verifica condotta a fine calcolo solutore.

**Kor,i:** coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm<sup>2</sup>]

**CC,s:** coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CC,i:** coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,s:** coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**CR,i:** coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

**E0,s:** indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**E0,i:** indice dei vuoti E0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

**OCR,s:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

**OCR,i:** indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
Argille inorganiche sabbioso-limose	500	No	1	1	1	1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ghiaia	1000	No	2	2	2	2	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

## Falde acquifere

**Profondità:** profondità della superficie superiore della falda dalla quota del punto di riferimento. [cm]

**Carico piezometrico:** carico piezometrico rispetto alla superficie superiore, 0 per falde freatiche. [cm]

**Spessore:** spessore dell'acquifero.

Profondità	Carico piezometrico	Spessore
800	0	Fino in fondo

## 6.5 Elementi di input

### 6.5.1 Fili fissi

#### 6.5.1.1 Fili fissi di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto:** punto di inserimento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

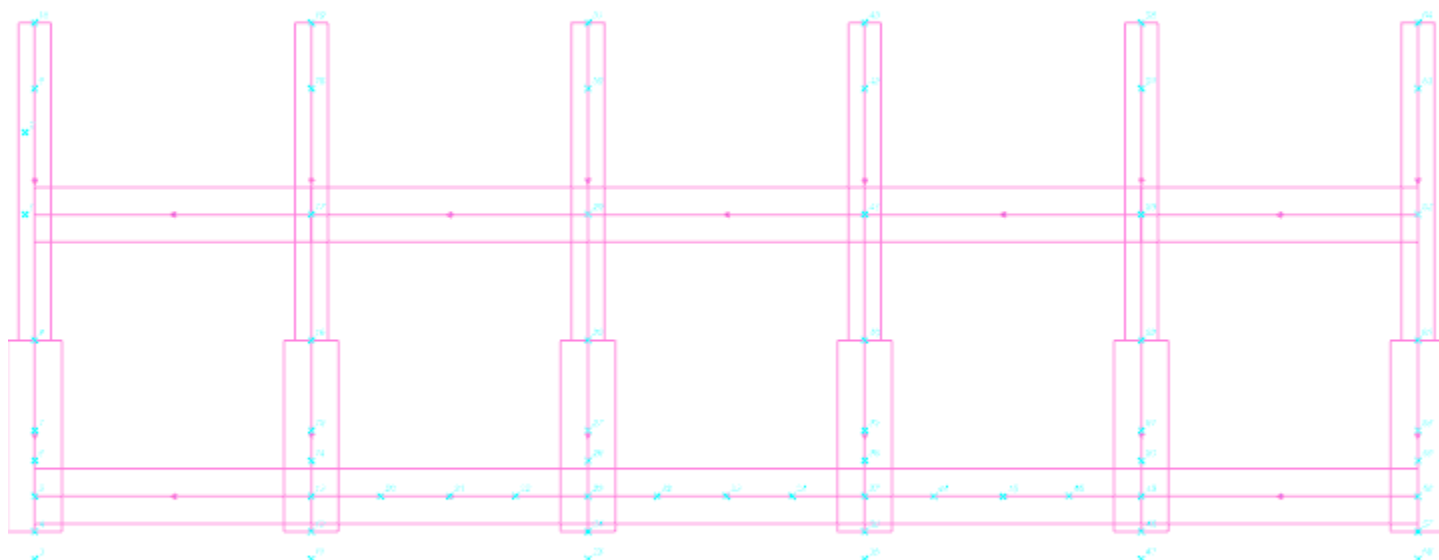
**Estradosso:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Angolo:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Tipo:** tipo di simbolo.

**T.c.:** testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto		Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
	X	Y						X	Y				
L1	0	0	0	0	Croce	12	L1	506	-50	0	0	Croce	23
L1	1012	-50	0	0	Croce	35	L1	1518	-50	0	0	Croce	47
L1	-523.6	580	0	180	Croce	1	L1	2024	580	0	180	Croce	62
L1	2024	185	0	0	Croce	60	L1	0	185	0	0	Croce	15
L1	-506	185	0	0	Croce	7	L1	506	185	0	0	Croce	27
L1	1012	185	0	0	Croce	39	L1	1518	185	0	0	Croce	51
L1	-506	65	0	0	Croce	5	L1	0	65	0	0	Croce	13
L1	-506	-50	0	0	Croce	3	L1	506	65	0	0	Croce	25
L1	1518	65	0	0	Croce	49	L1	2024	65	0	0	Croce	58
L1	0	580	0	0	Croce	17	L1	126.5	65	0	0.1	Croce	20
L1	253	65	0	0	Croce	21	L1	373.5	65.3	0	0.1	Croce	22
L1	506	580	0	0	Croce	29	L1	632.5	65	0	0.1	Croce	32
L1	759	65	0	0	Croce	33	L1	879.5	65.3	0	0.1	Croce	34
L1	1012	580	0	0	Croce	41	L1	1138.5	65	0	0.1	Croce	44
L1	1265	64.7	0	179.9	Croce	45	L1	1012	65	0	0	Croce	37
L1	0	-50	0	0	Croce	11	L1	2024	-50	0	0	Croce	56
L1	-523.6	730	0	180	Croce	2	L1	0	130	0	0	Croce	14
L1	0	350	0	0	Croce	16	L1	0	930	0	0	Croce	19
L1	0	810	0	0	Croce	18	L1	-506	0	0	0	Croce	4
L1	-506	130	0	0	Croce	6	L1	-506	350	0	0	Croce	8
L1	-506	930	0	0	Croce	10	L1	-506	810	0	0	Croce	9
L1	506	0	0	0	Croce	24	L1	506	130	0	0	Croce	26
L1	506	350	0	0	Croce	28	L1	506	930	0	0	Croce	31
L1	506	810	0	0	Croce	30	L1	1012	0	0	0	Croce	36
L1	1012	130	0	0	Croce	38	L1	1012	350	0	0	Croce	40
L1	1012	930	0	0	Croce	43	L1	1012	810	0	0	Croce	42
L1	1518	0	0	0	Croce	48	L1	1518	130	0	0	Croce	50
L1	1518	350	0	0	Croce	52	L1	1518	930	0	0	Croce	55
L1	1518	810	0	0	Croce	54	L1	2024	0	0	0	Croce	57
L1	2024	130	0	0	Croce	59	L1	2024	350	0	0	Croce	61
L1	2024	930	0	0	Croce	64	L1	2024	810	0	0	Croce	63
L1	1385.5	65.3	0	0.1	Croce	46	L1	1518	580	0	0	Croce	53



Struttura

## 6.5.2 Travi di fondazione

### 6.5.2.1 Fondazioni di travi

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei capitoli delle travi di fondazione.

**Stratigrafia:** stratigrafia del terreno nel punto medio in pianta dell'elemento.

**Angolo pendio:** angolo del pendio rispetto l'orizzontale; il valore deve essere positivo per opere in sommità di un pendio mentre deve essere negativo per opere al piede di un pendio. [deg]

**K verticale:** coefficiente di sottofondo verticale del letto di molle. [daN/cm³]

**Limite compressione:** pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm²]

**Limite trazione:** pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm²]

**Magrone:** presenza e caratteristiche dell'eventuale magrone.

**Terreno laterale:** caratteristiche del terreno presente lateralmente all'elemento di fondazione. Il suo spessore rappresenta l'approfondimento della fondazione e costituisce un sovraccarico agente sul piano di posa.

Descrizione breve	Stratigrafia	Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione	Magrone	Terreno laterale
FT1	Piu' vicino in sito : 0	0	Da Stratigrafia (0.783)	Da Stratigrafia (4.582)	Default (0.001)	Si; Magrone; 10; 10	No
FT2	Piu' vicino in sito : 0	0	Da Stratigrafia (0.572)	Da Stratigrafia (4.992)	Default (0.001)	Si; Magrone; 10; 10	Si; Default (Argilla compatta); Default (80); 0
FT3	Piu' vicino in sito : 0	0	Default (1)	Default (10)	Default (0.001)	Si; Magrone; 10; 10	Si; Default (Argilla compatta); Default (50); 0

### 6.5.2.2 Travi di fondazione C.A. di piano

**Sezione:** riferimento ad una definizione di sezione C.A..

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. SA=Sinistra anima, CA=Centro anima, DA=Destra anima

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale calcestruzzo.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare. L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Fond.:** riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Fond.
			X	Y	X	Y									
R 60x80	CA	L1	0	930	0	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 100x50	CA	L1	1011.4	579.3	505.4	579.3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	1517.4	579.3	1011.4	579.3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	-0.6	579.3	-506.6	579.3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	2024	65	1518	65	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	0	65	-506	65	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	506	65	0	65	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	1012	65	506	65	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	1518	65	1012	65	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 60x80	CA	L1	-506	930	-506	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	2024	930	2024	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 100x80	CA	L1	2024	350	2024	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	1518	350	1518	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	1012	350	1012	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	506	350	506	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	0	350	0	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 100x80	CA	L1	-506	350	-506	0	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	20	FT2
R 60x80	CA	L1	1518	930	1518	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	1012	930	1012	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 60x80	CA	L1	506	930	506	350	0	C18/22 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	12	FT1
R 100x50	CA	L1	505.4	579.3	-0.6	579.3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3
R 100x50	CA	L1	2023.4	579.3	1517.4	579.3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	12.5	FT3

## 6.5.3 Travi in acciaio

### 6.5.3.1 Travi in acciaio di piano

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare. L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y									
HEA160	C	L3	126.5	65	373.5	65.3	0	S355 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L3	632.5	65	879.5	65.3	0	S355 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L3	1138.5	65	1385.5	65.3	0	S355 LC3	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	0	65	506	65	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	506	65	1012	65	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	1012	65	1518	65	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	

### 6.5.3.2 Travi in acciaio tra quote

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Quota i.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota f.:** quota del punto di inserimento finale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare. L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Quota i.	Quota f.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
				X	Y	X	Y								
HEA160	C	L4	L1	253	65	506	65	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	L1	759	65	1012	65	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	L1	759	65.3	506	65	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	L1	253	64.7	0	65.3	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	L1	1265	64.7	1012	65.3	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	
HEA160	C	L4	L1	1265	65	1518	65	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.3	

## 6.5.4 Piastre C.A.

### 6.5.4.1 Piastre C.A. di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**Punti:** punti di definizione in pianta.

**I.:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.sup.:** riferimento alla definizione di un carico superficiale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**P.sup.:** peso per unità di superficie. [daN/cm²]

**Fond.:** riferimento alla fondazione sottostante l'elemento.

**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano la piastra.

Livello	Sp.	Punti		Estr.	Mat.	Car.sup.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	P.sup.	Fond.	Fori
		I.	X	Y									
L2	20	1	-505	814	0	C25/30	ripiani superiore e inferiore		0	No	0.05		
		2	2025	814									
		3	2025	934									
		4	-505	934									
L4	20	1	-506	125	0	C25/30	ripiani superiore e inferiore		0	No	0.05		
		2	-506	-53.3									
		3	2024	-55									
		4	2024	125									

## 6.5.5 Pareti C.A.

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

**Sp.:** spessore misurato in direzione ortogonale al piano medio dell'elemento. [cm]

**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto ad una sezione verticale, vista dal punto iniziale verso il punto finale.

**Punto i.:** punto iniziale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto finale in pianta.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.pot.:** riferimento alla definizione di un carico potenziale. Accetta anche il valore "Nessuno".

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**Aperture:** Riferimenti a tutti gli elementi che forano la parete.

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	Aperture
			X	Y	X	Y						
T4	30	Centro	-506	130.1	-506	810	C18/22 LC3			0	No	W6
T4	30	Centro	506	130	506	809.9	C18/22 LC3			0	No	W4

Tr.	Sp.	P.i.	Punto i.		Punto f.		Mat.	Car.pot.	DeltaT	Sovr.	S.Z	Aperture
			X	Y	X	Y						
T4	30	Centro	1012	130	1012	809.9	C18/22 LC3			0	No	W3
T4	30	Centro	1518	130.1	1518	810	C18/22 LC3			0	No	W2
T4	30	Centro	2024	130	2024	809.9	C18/22 LC3			0	No	W1
T1	30	Centro	-506	930	-506	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	0	930	0	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	506	930	506	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	1012	930	1012	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	1518	930	1518	810	C18/22 LC3			0	No	
T1	30	Centro	2024	930	2024	810	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	2024	129.9	2024	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	1518	129.9	1518	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	1012	129.9	1012	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	506	129.9	506	0	C18/22 LC3			0	No	
T5	30	Centro	0	129.9	0	0	C18/22 LC3			0	No	
T4	30	Centro	0	130	0	809.9	C18/22 LC3			0	No	W5
T5	30	Centro	-506	130	-506	0	C18/22 LC3			0	No	

## 6.5.6 Carichi superficiali

### 6.5.6.1 Comportamenti membranali

**Descrizione breve:** descrizione breve usata nelle tabelle dei carichi superficiali.

**Materiale:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo, legno o acciaio. N.B.: il peso degli elementi finiti membrana non viene computato.

**Spessore:** spessore degli elementi membrana generati dalla modellazione. [cm]

**Variazione termica:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

Descrizione breve	Materiale	Spessore	Variazione termica
ME1	senza peso	10	Nessuno

### 6.5.6.2 Carichi superficiali di falda

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico di superficie.

**Solaio:** caratteristiche dell'eventuale solaio in latero-cemento, C.A. o legno.

**Falda:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punti:** punti di definizione in pianta.

**Indice:** indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

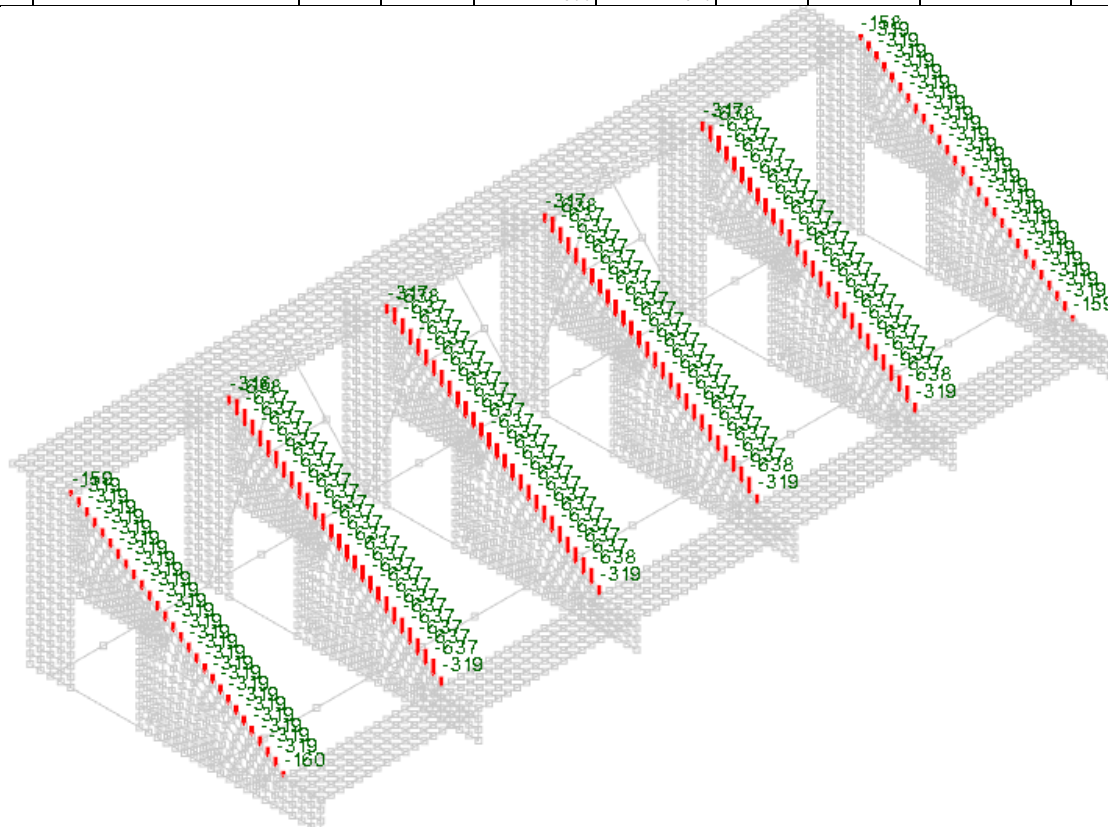
**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Angolo:** direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

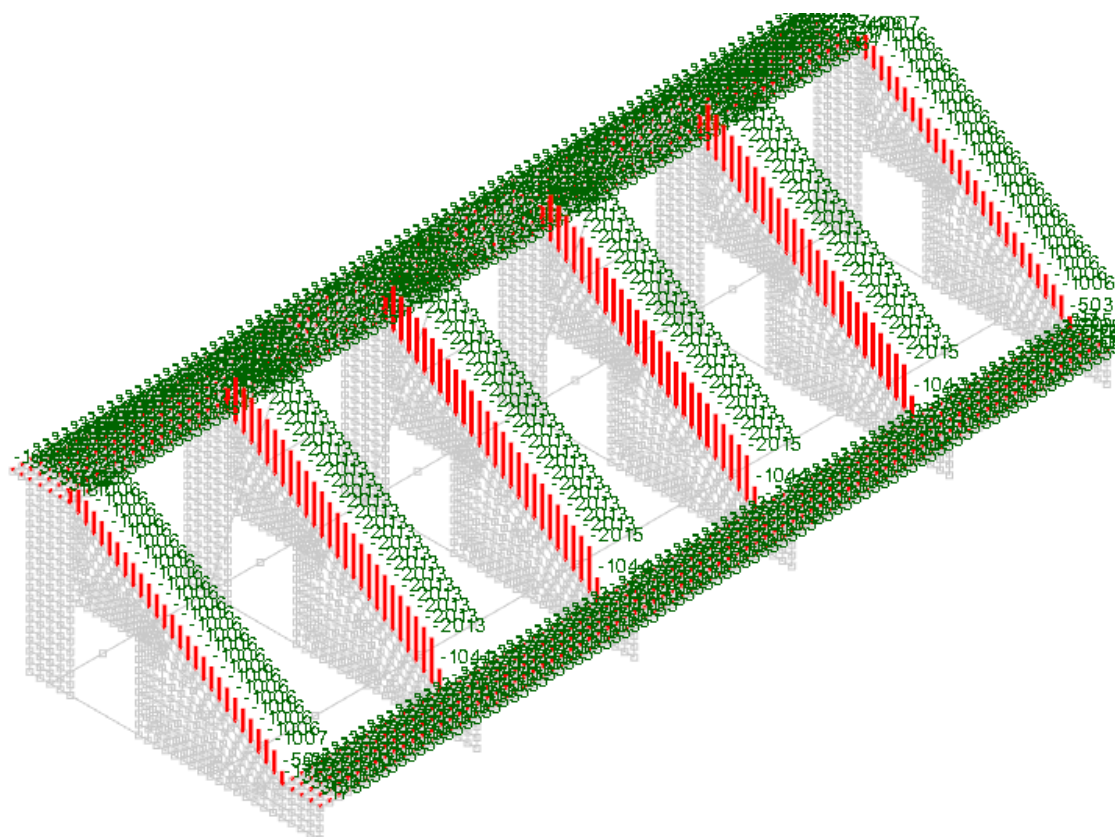
**Comp.:** descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

**Fori:** riferimenti a tutti gli elementi che forano il carico superficiale.

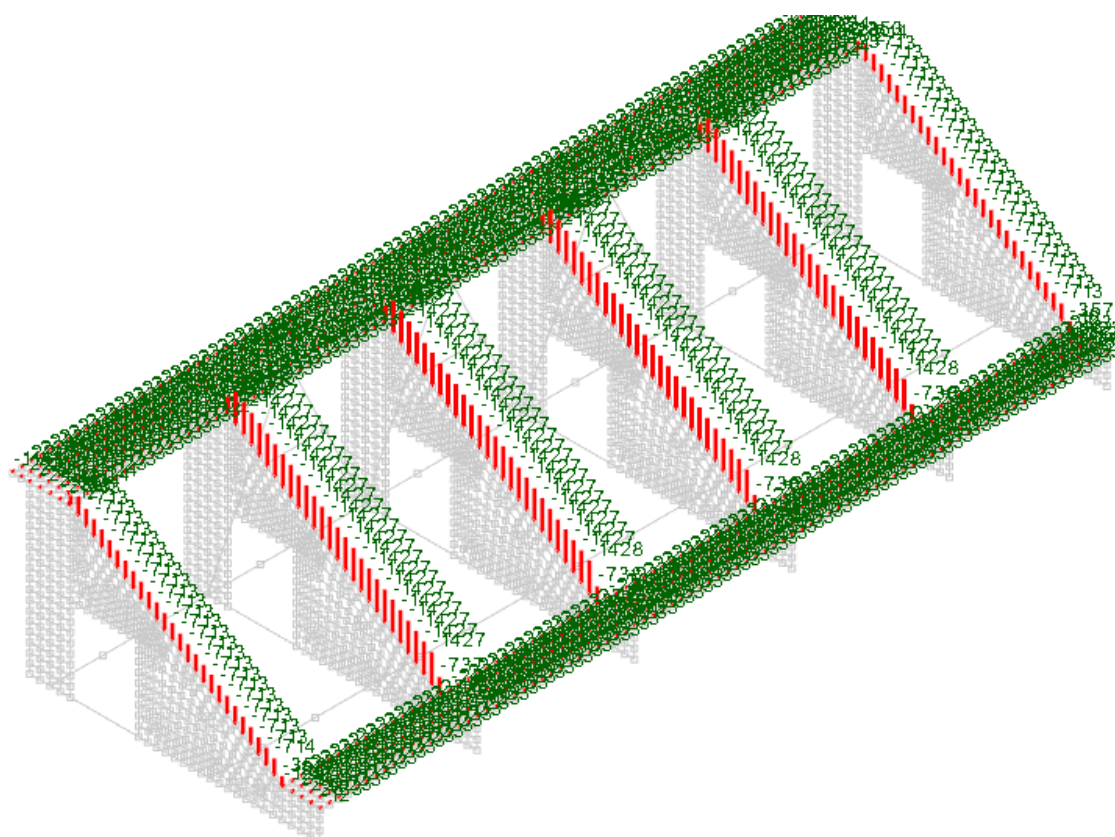
Carico	Solaio	Falda	Punti			Estr.	Angolo	Comp.	Fori
			Indice	X	Y				
nuovi gradoni		F1	1	-506	130	0	0	ME1	
			2	2024	130				
			3	2024	810				
			4	-506	810				



Carichi in Condizione Pesì strutturali



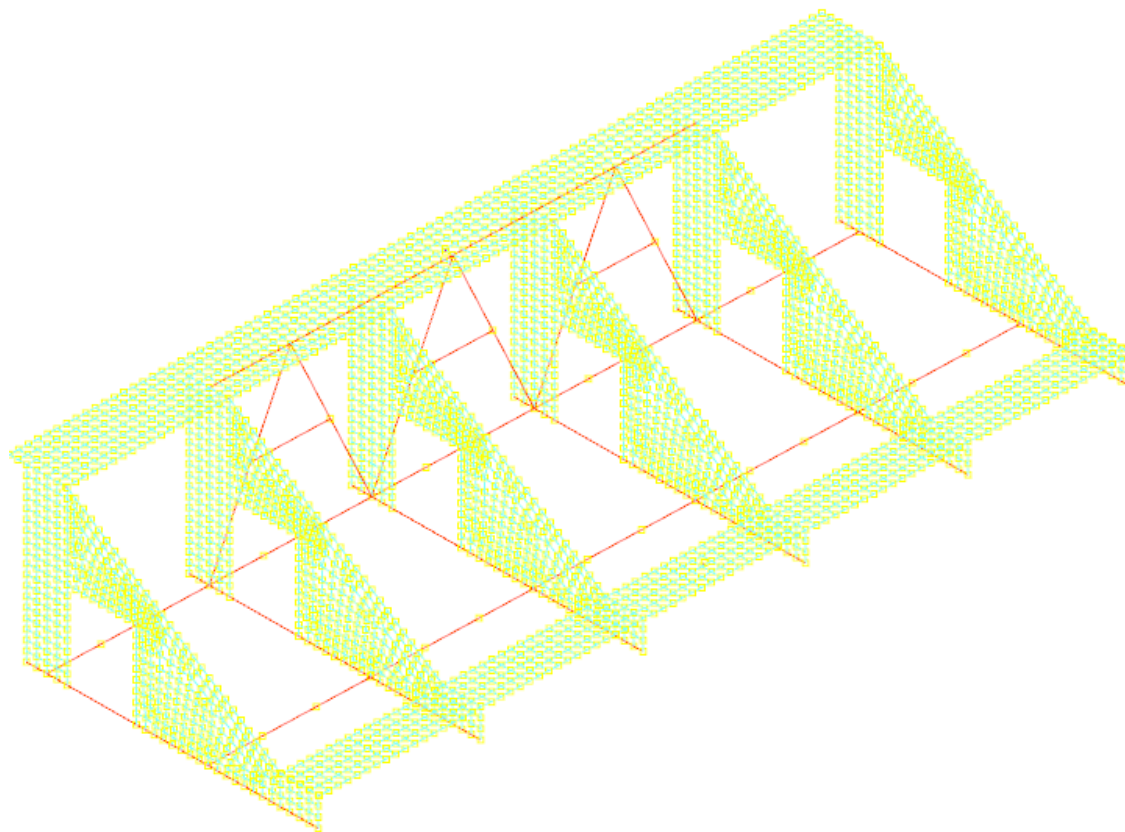
Carichi in SLU 8



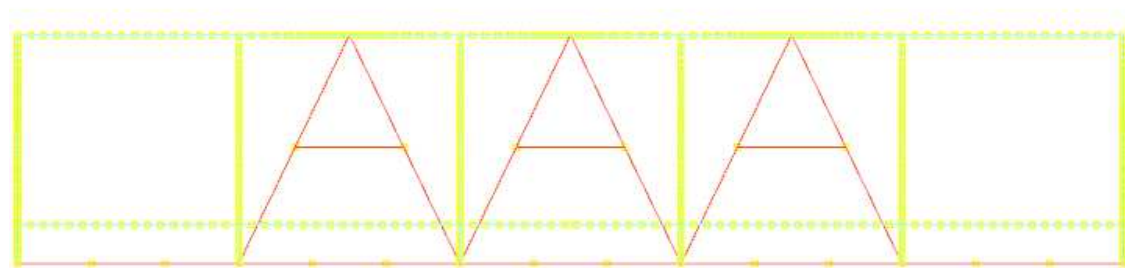
Carichi in SLE rara 4



Sismicad 12.15 - Licenza assegnata a TALOZZI GEOL. ING. DIEGO - VIA XXIV MAGGIO, 21 - URBANIA (PU)



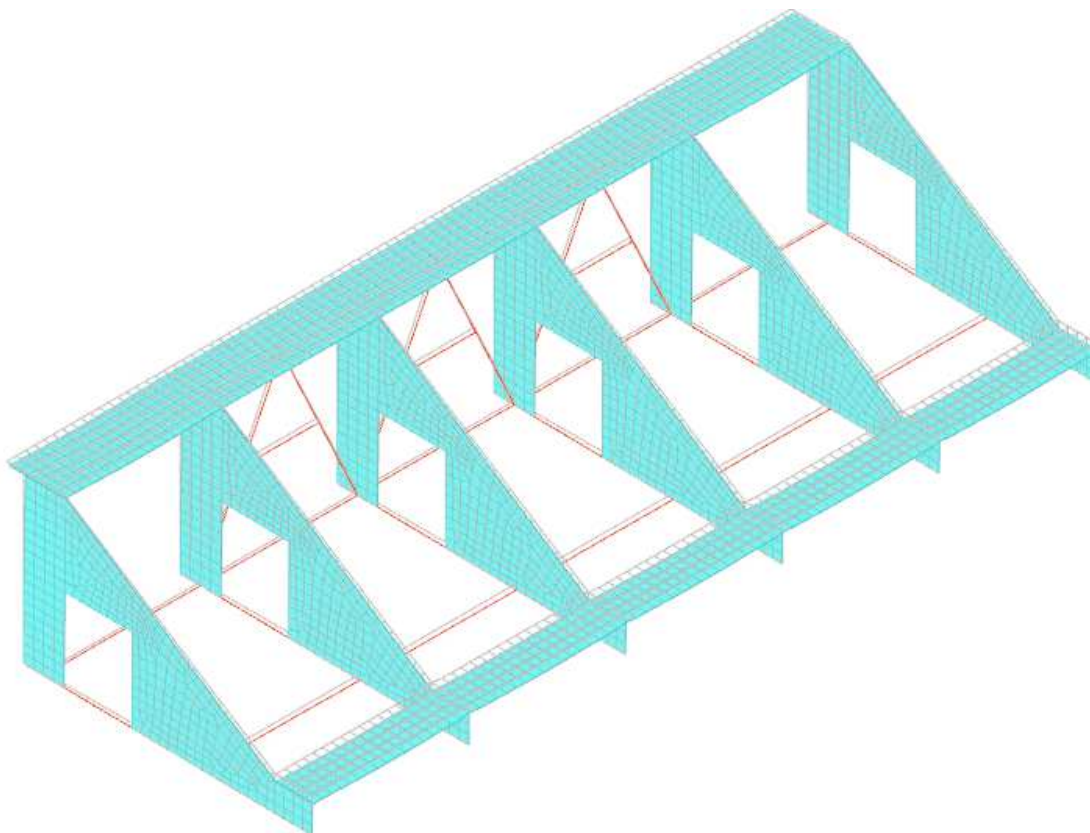
*Modello*



*Modello*

## 8 Risultati numerici

### 8.1 Spostamenti nodali



Spostamenti in Condizione Variabile C

### 8.2 Pressioni massime sul terreno

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

Compressione estrema massima -0.83964 al nodo di indice 105, di coordinate x = 2024, y = 579, z = -20, nel contesto SLU 8.

Spostamento estremo minimo -0.93444 al nodo di indice 174, di coordinate x = 506, y = 930, z = -20, nel contesto SLU 8.

Spostamento estremo massimo -0.22555 al nodo di indice 3, di coordinate x = 0, y = 0, z = -20, nel contesto SLV fondazioni 11.

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Cont.	Pressione massima	
		uz	Valore		uz	Valore
2	SLV FO 9	-0.71386	-0.40842	SLV FO 7	-0.26551	-0.1519
3	SLU 8	-0.60882	-0.34832	SLV FO 11	-0.22555	-0.12905
4	SLU 8	-0.6101	-0.34906	SLV FO 11	-0.23313	-0.13338
5	SLU 8	-0.6104	-0.34923	SLV FO 7	-0.23332	-0.13349
6	SLU 8	-0.60967	-0.34881	SLV FO 7	-0.22588	-0.12923
7	SLV FO 5	-0.71494	-0.40903	SLV FO 11	-0.26564	-0.15198
8	SLU 8	-0.70387	-0.4027	SLV FO 7	-0.28807	-0.16481
9	SLU 8	-0.62043	-0.35496	SLV FO 11	-0.255	-0.14589
10	SLU 8	-0.62071	-0.35513	SLV FO 7	-0.25518	-0.146
11	SLU 8	-0.61982	-0.35461	SLV FO 7	-0.24848	-0.14216
12	SLU 8	-0.70498	-0.40334	SLV FO 11	-0.28823	-0.1649
13	SLU 8	-0.61904	-0.35417	SLV FO 11	-0.24825	-0.14203
14	SLU 8	-0.71142	-0.71142	SLV FO 11	-0.31057	-0.31057
15	SLU 8	-0.61715	-0.61715	SLV FO 11	-0.27235	-0.27235
16	SLU 8	-0.60103	-0.60103	SLV FO 11	-0.26294	-0.26294
17	SLU 8	-0.61382	-0.61382	SLV FO 11	-0.26606	-0.26606
18	SLU 8	-0.61283	-0.61283	SLV FO 11	-0.26803	-0.26803
19	SLU 8	-0.63088	-0.63088	SLV FO 11	-0.27681	-0.27681
20	SLU 8	-0.60911	-0.60911	SLV FO 11	-0.27178	-0.27178
21	SLU 8	-0.6092	-0.6092	SLV FO 7	-0.2719	-0.2719
22	SLU 8	-0.63115	-0.63115	SLV FO 7	-0.27699	-0.27699
23	SLU 8	-0.61327	-0.61327	SLV FO 7	-0.26826	-0.26826
24	SLU 8	-0.61445	-0.61445	SLV FO 7	-0.26632	-0.26632

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
25	SLU 8	-0.63011	-0.63011	SLV FO 7	-0.27094	-0.27094
26	SLU 8	-0.60183	-0.60183	SLV FO 7	-0.26319	-0.26319
27	SLU 8	-0.61801	-0.61801	SLV FO 7	-0.27255	-0.27255
28	SLU 8	-0.71249	-0.71249	SLV FO 7	-0.31075	-0.31075
29	SLU 8	-0.62941	-0.62941	SLV FO 11	-0.27081	-0.27081
30	SLU 8	-0.64163	-0.36709	SLV FO 11	-0.29851	-0.17079
31	SLU 8	-0.64189	-0.36724	SLV FO 7	-0.29868	-0.17088
32	SLU 8	-0.64074	-0.36658	SLV FO 7	-0.29317	-0.16773
33	SLU 8	-0.72015	-0.41201	SLV FO 7	-0.33312	-0.19059
34	SLU 8	-0.71912	-0.41143	SLV FO 11	-0.33294	-0.19048
35	SLU 8	-0.64002	-0.36617	SLV FO 11	-0.29294	-0.1676
36	SLU 8	-0.65084	-0.37236	SLV FO 11	-0.3147	-0.18005
37	SLU 8	-0.65259	-0.37337	SLV FO 11	-0.32	-0.18308
38	SLU 8	-0.65285	-0.37351	SLV FO 7	-0.32015	-0.18317
39	SLU 8	-0.65158	-0.37279	SLV FO 7	-0.31503	-0.18024
40	SLU 8	-0.72789	-0.41644	SLV FO 7	-0.35527	-0.20326
41	SLU 8	-0.72691	-0.41588	SLV FO 11	-0.35509	-0.20315
42	SLU 8	-0.78279	-0.61303	SLU 1	-0.4405	-0.34497
43	SLU 8	-0.72737	-0.56962	SLU 1	-0.38457	-0.30117
44	SLU 8	-0.73031	-0.57193	SLU 1	-0.38085	-0.29825
45	SLU 8	-0.73049	-0.57206	SLU 1	-0.38092	-0.29831
46	SLU 8	-0.72789	-0.57003	SLU 1	-0.38478	-0.30133
47	SLU 8	-0.78352	-0.6136	SLU 1	-0.44071	-0.34513
48	SLU 8	-0.79027	-0.61888	SLU 1	-0.44091	-0.34528
49	SLU 8	-0.73731	-0.5774	SLU 1	-0.38722	-0.30324
50	SLU 8	-0.74038	-0.57981	SLU 1	-0.38371	-0.30049
51	SLU 8	-0.74055	-0.57994	SLU 1	-0.38378	-0.30054
52	SLU 8	-0.73779	-0.57778	SLU 1	-0.38742	-0.30339
53	SLU 8	-0.79096	-0.61942	SLU 1	-0.4411	-0.34544
54	SLU 8	-0.7976	-0.62462	SLU 1	-0.44121	-0.34552
55	SLU 8	-0.74699	-0.58499	SLU 1	-0.38976	-0.30523
56	SLU 8	-0.75017	-0.58748	SLU 1	-0.38645	-0.30264
57	SLU 8	-0.75033	-0.5876	SLU 1	-0.38651	-0.30268
58	SLU 8	-0.74745	-0.58535	SLU 1	-0.38994	-0.30537
59	SLU 8	-0.79826	-0.62514	SLU 1	-0.44139	-0.34567
60	SLU 8	-0.80477	-0.63023	SLU 1	-0.4414	-0.34567
61	SLU 8	-0.7564	-0.59236	SLU 1	-0.39217	-0.30712
62	SLU 8	-0.75968	-0.59492	SLU 1	-0.38905	-0.30468
63	SLU 8	-0.75983	-0.59504	SLU 1	-0.38911	-0.30472
64	SLU 8	-0.75684	-0.5927	SLU 1	-0.39234	-0.30725
65	SLU 8	-0.8054	-0.63073	SLU 1	-0.44159	-0.34582
66	SLU 8	-0.81177	-0.63572	SLU 1	-0.44151	-0.34576
67	SLU 8	-0.76554	-0.59952	SLU 1	-0.39446	-0.30891
68	SLU 8	-0.7689	-0.60215	SLU 1	-0.39154	-0.30663
69	SLU 8	-0.76904	-0.60226	SLU 1	-0.39159	-0.30667
70	SLU 8	-0.76595	-0.59984	SLU 1	-0.39462	-0.30904
71	SLU 8	-0.81237	-0.63619	SLU 1	-0.44169	-0.3459
72	SLU 8	-0.81864	-0.6411	SLU 1	-0.44155	-0.34579
73	SLU 8	-0.77446	-0.6065	SLU 1	-0.39665	-0.31062
74	SLU 8	-0.7779	-0.6092	SLU 1	-0.39393	-0.3085
75	SLU 8	-0.77804	-0.6093	SLU 1	-0.39398	-0.30854
76	SLU 8	-0.77484	-0.6068	SLU 1	-0.3968	-0.31075
77	SLU 8	-0.81921	-0.64155	SLU 1	-0.44172	-0.34592
78	SLU 8	-0.82543	-0.64641	SLU 1	-0.44154	-0.34578
79	SLU 8	-0.78324	-0.61338	SLU 1	-0.39878	-0.3123
80	SLU 8	-0.78678	-0.61614	SLU 1	-0.39626	-0.31032
81	SLU 8	-0.7869	-0.61624	SLU 1	-0.39631	-0.31036
82	SLU 8	-0.7836	-0.61366	SLU 1	-0.39893	-0.31241
83	SLU 8	-0.82597	-0.64684	SLU 1	-0.4417	-0.34591
84	SLU 8	-0.83222	-0.65173	SLV FO 13	-0.43127	-0.33774
85	SLU 8	-0.7921	-0.62032	SLU 1	-0.40096	-0.314
86	SLU 8	-0.79571	-0.62314	SLU 1	-0.39863	-0.31218
87	SLU 8	-0.79583	-0.62323	SLU 1	-0.39867	-0.31221
88	SLU 8	-0.79244	-0.62058	SLU 1	-0.40109	-0.31411
89	SLU 8	-0.83273	-0.65213	SLV FO 1	-0.43162	-0.33801
90	SLU 8	-0.83917	-0.83917	SLV FO 13	-0.42	-0.42
91	SLU 8	-0.75468	-0.75468	SLV FO 9	-0.38528	-0.38528
92	SLU 8	-0.75627	-0.75627	SLV FO 9	-0.38123	-0.38123
93	SLU 8	-0.80142	-0.80142	SLV FO 9	-0.40017	-0.40017
94	SLU 8	-0.78135	-0.78135	SLU 1	-0.39212	-0.39212
95	SLU 8	-0.78048	-0.78048	SLU 1	-0.39062	-0.39062
96	SLU 8	-0.80506	-0.80506	SLU 1	-0.40118	-0.40118
97	SLU 8	-0.77568	-0.77568	SLU 1	-0.38804	-0.38804
98	SLU 8	-0.77572	-0.77572	SLU 1	-0.38805	-0.38805
99	SLU 8	-0.80516	-0.80516	SLU 1	-0.40122	-0.40122
100	SLU 8	-0.78066	-0.78066	SLU 1	-0.39069	-0.39069
101	SLU 8	-0.7816	-0.7816	SLU 1	-0.39222	-0.39222
102	SLU 8	-0.80173	-0.80173	SLV FO 5	-0.40017	-0.40017
103	SLU 8	-0.75661	-0.75661	SLV FO 5	-0.38122	-0.38122
104	SLU 8	-0.75505	-0.75505	SLV FO 5	-0.38527	-0.38527
105	SLU 8	-0.83964	-0.83964	SLV FO 1	-0.42035	-0.42035
106	SLU 8	-0.81162	-0.6356	SLV FO 9	-0.38983	-0.30528
107	SLU 8	-0.81523	-0.63843	SLU 1	-0.40408	-0.31644
108	SLU 8	-0.81533	-0.6385	SLU 1	-0.40412	-0.31647
109	SLU 8	-0.84692	-0.66324	SLV FO 1	-0.40894	-0.32025
110	SLU 8	-0.84648	-0.6629	SLV FO 13	-0.40859	-0.31997
111	SLU 8	-0.81192	-0.63583	SLV FO 5	-0.38979	-0.30526
112	SLU 8	-0.82233	-0.64399	SLV FO 9	-0.37968	-0.29734
113	SLU 8	-0.82587	-0.64676	SLV FO 9	-0.39541	-0.30966
114	SLU 8	-0.82595	-0.64683	SLV FO 5	-0.39543	-0.30967
115	SLU 8	-0.85439	-0.66909	SLV FO 1	-0.39745	-0.31126
116	SLU 8	-0.85398	-0.66877	SLV FO 13	-0.3971	-0.31098
117	SLU 8	-0.82261	-0.6442	SLV FO 5	-0.37962	-0.29729
118	SLU 8	-0.83321	-0.65251	SLV FO 9	-0.3696	-0.28944
119	SLU 8	-0.83665	-0.6552	SLV FO 9	-0.38644	-0.30263
120	SLU 8	-0.83673	-0.65527	SLV FO 5	-0.38645	-0.30264
121	SLU 8	-0.86192	-0.67499	SLV FO 5	-0.38347	-0.30031
122	SLU 8	-0.86154	-0.67469	SLV FO 9	-0.38365	-0.30045
123	SLU 8	-0.83347	-0.65271	SLV FO 5	-0.3695	-0.28936
124	SLU 8	-0.84409	-0.66103	SLV FO 9	-0.3595	-0.28154

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
125	SLU 8	-0.84744	-0.66365	SLV FO 9	-0.37746	-0.2956
126	SLU 8	-0.84751	-0.66371	SLV FO 5	-0.37747	-0.29561
127	SLU 8	-0.86945	-0.68088	SLV FO 5	-0.36926	-0.28917
128	SLU 8	-0.8691	-0.68061	SLV FO 9	-0.36948	-0.28935
129	SLU 8	-0.84433	-0.66121	SLV FO 5	-0.35937	-0.28143
130	SLU 8	-0.85491	-0.6695	SLV FO 9	-0.34938	-0.27361
131	SLU 8	-0.85818	-0.67206	SLV FO 9	-0.36847	-0.28855
132	SLU 8	-0.85824	-0.67211	SLV FO 5	-0.36847	-0.28856
133	SLU 8	-0.87696	-0.68677	SLV FO 5	-0.35502	-0.27802
134	SLU 8	-0.87664	-0.68652	SLV FO 9	-0.35529	-0.27824
135	SLU 8	-0.85513	-0.66967	SLV FO 5	-0.34921	-0.27348
136	SLU 8	-0.86568	-0.67793	SLV FO 9	-0.33922	-0.26565
137	SLU 8	-0.86887	-0.68043	SLV FO 9	-0.35944	-0.28149
138	SLU 8	-0.86892	-0.68047	SLV FO 5	-0.35944	-0.28149
139	SLU 8	-0.88445	-0.69263	SLV FO 5	-0.34076	-0.26686
140	SLU 8	-0.88416	-0.69241	SLV FO 9	-0.34108	-0.26711
141	SLU 8	-0.86587	-0.67809	SLV FO 5	-0.33902	-0.2655
142	SLU 8	-0.87639	-0.68633	SLV FO 9	-0.32903	-0.25768
143	SLU 8	-0.87952	-0.68877	SLV FO 9	-0.3504	-0.27441
144	SLU 8	-0.87956	-0.68881	SLV FO 5	-0.3504	-0.27441
145	SLU 8	-0.89193	-0.69849	SLV FO 5	-0.32649	-0.25568
146	SLU 8	-0.89167	-0.69829	SLV FO 9	-0.32685	-0.25597
147	SLU 8	-0.87657	-0.68646	SLV FO 5	-0.3288	-0.25749
148	SLU 8	-0.88709	-0.6947	SLV FO 9	-0.31883	-0.24968
149	SLU 8	-0.89917	-0.70417	SLV FO 9	-0.31262	-0.24482
150	SLU 8	-0.89018	-0.69712	SLV FO 9	-0.34134	-0.26731
151	SLU 8	-0.89021	-0.69715	SLV FO 5	-0.34133	-0.26731
152	SLU 8	-0.88725	-0.69483	SLV FO 5	-0.31856	-0.24948
153	SLU 8	-0.89942	-0.70436	SLV FO 5	-0.31218	-0.24448
154	SLU 8	-0.90698	-0.71028	SLV FO 9	-0.29781	-0.23322
155	SLU 8	-0.89823	-0.70343	SLV FO 9	-0.30817	-0.24134
156	SLU 8	-0.90124	-0.70579	SLV FO 9	-0.33193	-0.25994
157	SLU 8	-0.90127	-0.70581	SLV FO 5	-0.33191	-0.25993
158	SLU 8	-0.89835	-0.70352	SLV FO 5	-0.3079	-0.24112
159	SLU 8	-0.90721	-0.71046	SLV FO 5	-0.29733	-0.23284
160	SLU 8	-0.9148	-0.7164	SLV FO 9	-0.28299	-0.22162
161	SLU 8	-0.90934	-0.71213	SLV FO 9	-0.29752	-0.233
162	SLU 8	-0.91231	-0.71445	SLV FO 9	-0.3225	-0.25256
163	SLU 8	-0.91233	-0.71447	SLV FO 5	-0.32249	-0.25255
164	SLU 8	-0.90944	-0.7122	SLV FO 5	-0.29721	-0.23276
165	SLU 8	-0.915	-0.71656	SLV FO 5	-0.28246	-0.2212
166	SLU 8	-0.92262	-0.72252	SLV FO 9	-0.26816	-0.21
167	SLU 8	-0.92045	-0.72083	SLV FO 9	-0.28685	-0.22464
168	SLU 8	-0.92337	-0.72312	SLV FO 9	-0.31307	-0.24517
169	SLU 8	-0.92338	-0.72312	SLV FO 5	-0.31305	-0.24516
170	SLU 8	-0.92052	-0.72088	SLV FO 5	-0.28651	-0.22437
171	SLU 8	-0.9228	-0.72267	SLV FO 5	-0.26759	-0.20956
172	SLU 8	-0.93044	-0.72865	SLV FO 9	-0.25331	-0.19838
173	SLU 8	-0.93155	-0.72952	SLV FO 9	-0.27616	-0.21627
174	SLU 8	-0.93444	-0.73178	SLV FO 9	-0.30363	-0.23778
175	SLU 8	-0.93443	-0.73178	SLV FO 5	-0.3036	-0.23776
176	SLU 8	-0.9316	-0.72956	SLV FO 5	-0.27579	-0.21598
177	SLU 8	-0.9306	-0.72878	SLV FO 5	-0.2527	-0.1979

## 8.3 Cedimenti fondazioni superficiali

**Nodo:** nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**spostamento nodale massimo:** situazione in cui si verifica lo spostamento massimo verticale nel nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento massimo con segno è quello con valore massimo lungo l'asse Z, dove valori positivi rappresentano spostamenti verso l'alto.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

**uz:** spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

**Press.:** pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**spostamento nodale minimo:** situazione in cui si verifica lo spostamento minimo verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento minimo con segno è quello con valore minimo lungo l'asse Z, dove valori negativi rappresentano spostamenti verso il basso.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

**uz:** spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

**Press.:** pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Cedimento elastico:** cedimento teorico elastico massimo.

**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico elastico massimo.

**v.:** valore del cedimento teorico elastico massimo. [cm]

**Cedimento edometrico:** cedimento teorico edometrico massimo.

**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico edometrico massimo.

**v.:** valore del cedimento teorico edometrico massimo. [cm]

**Cedimento di consolidazione:** cedimento teorico di consolidazione massimo.

**Cont.:** nome breve della combinazione di carico in cui è stato calcolato il cedimento teorico di consolidazione massimo.

**v.:** valore del cedimento teorico di consolidazione massimo. [cm]

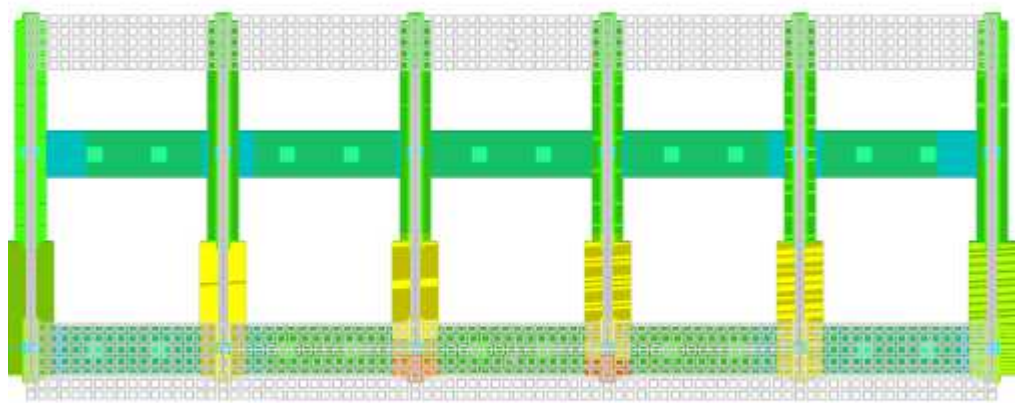
Spostamento estremo minimo -0.79641 al nodo di indice 177, di coordinate x = 2024, y = 930, z = -20, nel contesto SLO 11.

Spostamento estremo massimo -0.29879 al nodo di indice 3, di coordinate x = 0, y = 0, z = -20, nel contesto SLO 11.

Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
2	SLO 7	-0.35336	-0.20217	SLO 9	-0.626	-0.35815						
3	SLO 11	-0.29879	-0.17095	SLO 5	-0.52971	-0.30306						
4	SLO 11	-0.30155	-0.17253	SLO 5	-0.522	-0.29865						
5	SLO 7	-0.30173	-0.17263	SLO 9	-0.52216	-0.29874						
6	SLO 7	-0.29918	-0.17117	SLO 9	-0.53032	-0.30341						
7	SLO 11	-0.35366	-0.20234	SLO 5	-0.62691	-0.35867						

Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
8	SLO 7	-0.36838	-0.21076	SLO 9	-0.61712	-0.35307						
9	SLO 11	-0.3172	-0.18148	SLO 5	-0.51751	-0.29608						
10	SLO 7	-0.31737	-0.18158	SLO 9	-0.51766	-0.29617						
11	SLO 7	-0.31515	-0.18031	SLO 9	-0.52509	-0.30042						
12	SLO 11	-0.36869	-0.21094	SLO 5	-0.61799	-0.35357						
13	SLO 11	-0.31485	-0.18013	SLO 5	-0.52448	-0.30007						
14	SLO 11	-0.38338	-0.38338	SLO 5	-0.60835	-0.60835						
15	SLO 11	-0.33299	-0.33299	SLO 5	-0.52145	-0.52145						
16	SLO 11	-0.32053	-0.32053	SLO 5	-0.50048	-0.50048						
17	SLO 11	-0.32303	-0.32303	SLO 5	-0.50333	-0.50333						
18	SLO 11	-0.32336	-0.32336	SLO 5	-0.49993	-0.49993						
19	SLO 11	-0.33285	-0.33285	SLO 5	-0.51318	-0.51318						
20	SLO 11	-0.32408	-0.32408	SLO 5	-0.49379	-0.49379						
21	SLO 7	-0.32417	-0.32417	SLO 9	-0.4938	-0.4938						
22	SLO 7	-0.33301	-0.33301	SLO 9	-0.51333	-0.51333						
23	SLO 7	-0.32359	-0.32359	SLO 9	-0.50021	-0.50021						
24	SLO 7	-0.32333	-0.32333	SLO 9	-0.50377	-0.50377						
25	SLO 7	-0.33108	-0.33108	SLO 9	-0.5201	-0.5201						
26	SLO 7	-0.32085	-0.32085	SLO 9	-0.50107	-0.50107						
27	SLO 7	-0.33329	-0.33329	SLO 9	-0.5221	-0.5221						
28	SLO 7	-0.3837	-0.3837	SLO 9	-0.60917	-0.60917						
29	SLO 11	-0.33085	-0.33085	SLO 5	-0.5195	-0.5195						
30	SLO 11	-0.3485	-0.19938	SLO 5	-0.50923	-0.29135						
31	SLO 7	-0.34865	-0.19947	SLO 9	-0.50938	-0.29143						
32	SLO 7	-0.34694	-0.19849	SLO 9	-0.51562	-0.295						
33	SLO 7	-0.39866	-0.22809	SLO 9	-0.60061	-0.34362						
34	SLO 11	-0.39835	-0.22791	SLO 5	-0.59983	-0.34318						
35	SLO 11	-0.34664	-0.19832	SLO 5	-0.51507	-0.29468						
36	SLO 11	-0.36225	-0.20725	SLO 5	-0.5111	-0.29241						
37	SLE RA 1	-0.35813	-0.20489	SLO 5	-0.50565	-0.28993						
38	SLE RA 1	-0.35822	-0.20495	SLO 9	-0.5058	-0.28938						
39	SLO 7	-0.36262	-0.20746	SLO 9	-0.5116	-0.2927						
40	SLO 7	-0.41352	-0.23659	SLO 9	-0.5923	-0.33887						
41	SLO 11	-0.41322	-0.23641	SLO 5	-0.59156	-0.33845						
42	SLE RA 1	-0.4405	-0.34497	SLE RA 4	-0.5806	-0.45468						
43	SLE RA 1	-0.38457	-0.30117	SLE RA 4	-0.53619	-0.41999						
44	SLE RA 1	-0.38085	-0.29825	SLE RA 4	-0.53766	-0.42105						
45	SLE RA 1	-0.38092	-0.29831	SLE RA 4	-0.53778	-0.42115						
46	SLE RA 1	-0.38478	-0.30133	SLE RA 4	-0.53656	-0.42019						
47	SLE RA 1	-0.44071	-0.34513	SLE RA 4	-0.58111	-0.45508						
48	SLE RA 1	-0.44091	-0.34528	SLE RA 4	-0.58563	-0.45862						
49	SLE RA 1	-0.38722	-0.30324	SLE RA 4	-0.54317	-0.42537						
50	SLE RA 1	-0.38371	-0.30049	SLE RA 4	-0.54475	-0.42661						
51	SLE RA 1	-0.38378	-0.30054	SLE RA 4	-0.54487	-0.4267						
52	SLE RA 1	-0.38742	-0.30339	SLE RA 4	-0.54352	-0.42564						
53	SLE RA 1	-0.4411	-0.34544	SLE RA 4	-0.58612	-0.45901						
54	SLE RA 1	-0.44121	-0.34552	SLE RA 4	-0.59056	-0.46248						
55	SLE RA 1	-0.38976	-0.30523	SLE RA 4	-0.54996	-0.43069						
56	SLE RA 1	-0.38645	-0.30264	SLE RA 4	-0.55164	-0.43201						
57	SLE RA 1	-0.38651	-0.30268	SLE RA 4	-0.55176	-0.43209						
58	SLE RA 1	-0.38994	-0.30537	SLE RA 4	-0.55029	-0.43095						
59	SLE RA 1	-0.44139	-0.34567	SLE RA 4	-0.59103	-0.46285						
60	SLE RA 1	-0.4414	-0.34567	SLE RA 4	-0.59537	-0.46625						
61	SLE RA 1	-0.39217	-0.30712	SLE RA 4	-0.55656	-0.43585						
62	SLE RA 1	-0.38905	-0.30468	SLE RA 4	-0.55832	-0.43724						
63	SLE RA 1	-0.38911	-0.30472	SLE RA 4	-0.55843	-0.43732						
64	SLE RA 1	-0.39234	-0.30725	SLE RA 4	-0.55687	-0.4361						
65	SLE RA 1	-0.44159	-0.34582	SLE RA 4	-0.59581	-0.46659						
66	SLE RA 1	-0.44151	-0.34576	SLE RA 4	-0.60005	-0.46991						
67	SLE RA 1	-0.39446	-0.30891	SLE RA 4	-0.56296	-0.44087						
68	SLE RA 1	-0.39154	-0.30663	SLE RA 4	-0.56481	-0.44232						
69	SLE RA 1	-0.39159	-0.30667	SLE RA 4	-0.56491	-0.44239						
70	SLE RA 1	-0.39462	-0.30904	SLE RA 4	-0.56325	-0.4411						
71	SLE RA 1	-0.44169	-0.3459	SLE RA 4	-0.60047	-0.47025						
72	SLE RA 1	-0.44155	-0.34579	SLE RA 4	-0.60464	-0.47351						
73	SLE RA 1	-0.39665	-0.31062	SLE RA 4	-0.56919	-0.44575						
74	SLE RA 1	-0.39393	-0.3085	SLE RA 4	-0.57113	-0.44726						
75	SLE RA 1	-0.39398	-0.30854	SLE RA 4	-0.57122	-0.44734						
76	SLE RA 1	-0.3968	-0.31075	SLE RA 4	-0.56947	-0.44596						
77	SLE RA 1	-0.44172	-0.34592	SLE RA 4	-0.60504	-0.47382						
78	SLE RA 1	-0.44154	-0.34578	SLE RA 4	-0.60916	-0.47705						
79	SLE RA 1	-0.39878	-0.3123	SLE RA 4	-0.57533	-0.45056						
80	SLE RA 1	-0.39626	-0.31032	SLE RA 4	-0.57735	-0.45214						
81	SLE RA 1	-0.39631	-0.31036	SLE RA 4	-0.57744	-0.45221						
82	SLE RA 1	-0.39893	-0.31241	SLE RA 4	-0.57559	-0.45076						
83	SLE RA 1	-0.4417	-0.34591	SLE RA 4	-0.60954	-0.47734						
84	SLE RA 1	-0.44153	-0.34577	SLO 3	-0.61718	-0.48333						
85	SLE RA 1	-0.40096	-0.314	SLE RA 4	-0.58153	-0.45541						
86	SLE RA 1	-0.39863	-0.31218	SLE RA 4	-0.58363	-0.45705						
87	SLE RA 1	-0.39867	-0.31221	SLE RA 4	-0.58371	-0.45712						
88	SLE RA 1	-0.40109	-0.31411	SLE RA 4	-0.58177	-0.4556						
89	SLE RA 1	-0.44168	-0.34589	SLO 15	-0.61743	-0.48353						
90	SLE RA 1	-0.44159	-0.44159	SLO 3	-0.6286	-0.6286						
91	SLE RA 1	-0.3946	-0.3946	SLO 7	-0.56038	-0.56038						
92	SLE RA 1	-0.38761	-0.38761	SLO 7	-0.55871	-0.55871						
93	SLE RA 1	-0.40333	-0.40333	SLO 7	-0.58887	-0.58887						
94	SLE RA 1	-0.39212	-0.39212	SLE RA 4	-0.57318	-0.57318						
95	SLE RA 1	-0.39062	-0.39062	SLE RA 4	-0.5724	-0.5724						
96	SLE RA 1	-0.40118	-0.40118	SLE RA 4	-0.5902	-0.5902						
97	SLE RA 1	-0.38804	-0.38804	SLE RA 4	-0.56886	-0.56886						
98	SLE RA 1	-0.38805	-0.38805	SLE RA 4	-0.56888	-0.56888						
99	SLE RA 1	-0.40122	-0.40122	SLE RA 4	-0.59027	-0.59027						
100	SLE RA 1	-0.39069	-0.39069	SLE RA 4	-0.57253	-0.57253						
101	SLE RA 1	-0.39222	-0.39222	SLE RA 4	-0.57336	-0.57336						
102	SLE RA 1	-0.40346	-0.40346	SLO 11	-0.58918	-0.58918						
103	SLE RA 1	-0.38774	-0.38774	SLO 11	-0.55904	-0.55904						
104	SLE RA 1	-0.39473	-0.39473	SLO 11	-0.56074	-0.56074						
105	SLE RA 1	-0.44174	-0.44174	SLO 15	-0.62883	-0.62883						
106	SLE RA 1	-0.4061	-0.31802	SLO 7	-0.6041	-0.47308						
107	SLE RA 1	-0.40408	-0.31644	SLE RA 4	-0.59736	-0.46781						

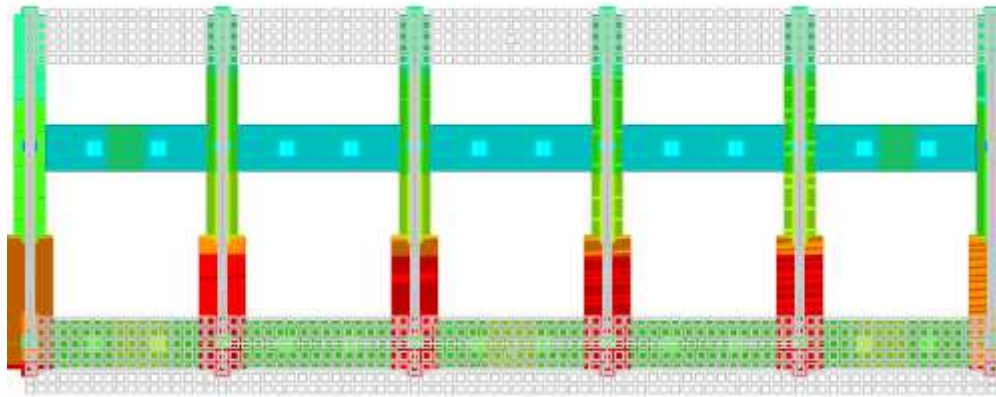
Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
108	SLE RA 1	-0.40412	-0.31647	SLE RA 4	-0.59743	-0.46787						
109	SLE RA 1	-0.44195	-0.3461	SLO 11	-0.64077	-0.5018						
110	SLE RA 1	-0.44181	-0.34599	SLO 3	-0.64042	-0.50153						
111	SLE RA 1	-0.40622	-0.31812	SLO 11	-0.60442	-0.47333						
112	SLE RA 1	-0.40908	-0.32036	SLO 7	-0.6197	-0.48531						
113	SLE RA 1	-0.40719	-0.31888	SLO 7	-0.6113	-0.47872						
114	SLE RA 1	-0.40722	-0.3189	SLO 11	-0.61138	-0.47879						
115	SLE RA 1	-0.44225	-0.34634	SLO 11	-0.65466	-0.51268						
116	SLE RA 1	-0.44211	-0.34623	SLO 7	-0.65418	-0.51231						
117	SLE RA 1	-0.4092	-0.32046	SLO 11	-0.62003	-0.48556						
118	SLE RA 1	-0.41215	-0.32276	SLO 7	-0.63544	-0.49763						
119	SLE RA 1	-0.41036	-0.32136	SLO 7	-0.6264	-0.49055						
120	SLE RA 1	-0.41039	-0.32139	SLO 11	-0.62648	-0.49061						
121	SLE RA 1	-0.44258	-0.3466	SLO 11	-0.66861	-0.5236						
122	SLE RA 1	-0.44245	-0.34649	SLO 7	-0.66813	-0.52323						
123	SLE RA 1	-0.41226	-0.32285	SLO 11	-0.63576	-0.49788						
124	SLE RA 1	-0.41521	-0.32516	SLO 7	-0.65117	-0.50995						
125	SLE RA 1	-0.41353	-0.32385	SLO 7	-0.64151	-0.50238						
126	SLE RA 1	-0.41356	-0.32387	SLO 11	-0.64158	-0.50244						
127	SLE RA 1	-0.44291	-0.34685	SLO 11	-0.68256	-0.53453						
128	SLE RA 1	-0.44278	-0.34675	SLO 7	-0.68208	-0.53415						
129	SLE RA 1	-0.41531	-0.32524	SLO 11	-0.6515	-0.51021						
130	SLE RA 1	-0.41824	-0.32754	SLO 7	-0.66687	-0.52224						
131	SLE RA 1	-0.41668	-0.32631	SLO 7	-0.65658	-0.51418						
132	SLE RA 1	-0.4167	-0.32633	SLO 11	-0.65664	-0.51423						
133	SLO 5	-0.43672	-0.342	SLO 11	-0.69651	-0.54545						
134	SLO 9	-0.43684	-0.3421	SLO 7	-0.69602	-0.54507						
135	SLE RA 1	-0.41834	-0.32761	SLO 11	-0.66721	-0.52251						
136	SLO 9	-0.42094	-0.32965	SLO 7	-0.68253	-0.5345						
137	SLE RA 1	-0.4198	-0.32876	SLO 7	-0.6716	-0.52595						
138	SLE RA 1	-0.41982	-0.32877	SLO 11	-0.67167	-0.526						
139	SLO 5	-0.42921	-0.33613	SLO 11	-0.71045	-0.55637						
140	SLO 9	-0.42937	-0.33625	SLO 7	-0.70995	-0.55598						
141	SLO 5	-0.42084	-0.32957	SLO 11	-0.68286	-0.53477						
142	SLO 9	-0.41689	-0.32648	SLO 7	-0.69815	-0.54674						
143	SLE RA 1	-0.42291	-0.33119	SLO 7	-0.68661	-0.5377						
144	SLE RA 1	-0.42293	-0.33121	SLO 11	-0.68667	-0.53774						
145	SLO 5	-0.4217	-0.33025	SLO 11	-0.72438	-0.56728						
146	SLO 9	-0.42189	-0.33039	SLO 7	-0.72387	-0.56688						
147	SLO 5	-0.41678	-0.32639	SLO 11	-0.69849	-0.54701						
148	SLO 9	-0.41284	-0.3233	SLO 7	-0.71376	-0.55897						
149	SLO 9	-0.41441	-0.32454	SLO 7	-0.73779	-0.57778						
150	SLE RA 1	-0.42602	-0.33362	SLO 7	-0.70163	-0.54947						
151	SLE RA 1	-0.42603	-0.33364	SLO 11	-0.70169	-0.54951						
152	SLO 5	-0.41269	-0.32319	SLO 11	-0.71411	-0.55924						
153	SLO 5	-0.41418	-0.32435	SLO 11	-0.73834	-0.57821						
154	SLO 9	-0.40663	-0.31844	SLO 7	-0.75228	-0.58913						
155	SLO 9	-0.40859	-0.31998	SLO 7	-0.73004	-0.57171						
156	SLO 9	-0.42287	-0.33116	SLO 7	-0.71724	-0.56169						
157	SLO 5	-0.42286	-0.33115	SLO 11	-0.71728	-0.56172						
158	SLO 5	-0.40843	-0.31985	SLO 11	-0.73035	-0.57195						
159	SLO 5	-0.40636	-0.31823	SLO 11	-0.75284	-0.58957						
160	SLO 9	-0.39885	-0.31235	SLO 7	-0.76678	-0.60049						
161	SLO 9	-0.40434	-0.31665	SLO 7	-0.74628	-0.58443						
162	SLO 9	-0.41936	-0.32841	SLO 7	-0.73285	-0.57391						
163	SLO 5	-0.41934	-0.3284	SLO 11	-0.73289	-0.57394						
164	SLO 5	-0.40416	-0.3165	SLO 11	-0.74659	-0.58467						
165	SLO 5	-0.39855	-0.31211	SLO 11	-0.76735	-0.60093						
166	SLO 9	-0.39106	-0.30625	SLO 7	-0.78129	-0.61185						
167	SLO 9	-0.40008	-0.31331	SLO 7	-0.76252	-0.59715						
168	SLO 9	-0.41584	-0.32565	SLO 7	-0.74846	-0.58614						
169	SLO 5	-0.41581	-0.32563	SLO 11	-0.74849	-0.58616						
170	SLO 5	-0.39987	-0.31315	SLO 11	-0.76284	-0.5974						
171	SLO 5	-0.39073	-0.30599	SLO 11	-0.78188	-0.61231						
172	SLO 9	-0.38326	-0.30014	SLO 7	-0.79581	-0.62322						
173	SLO 9	-0.39581	-0.30997	SLO 7	-0.77877	-0.60988						
174	SLO 9	-0.41231	-0.32289	SLO 7	-0.76407	-0.59836						
175	SLO 5	-0.41228	-0.32287	SLO 11	-0.7641	-0.59839						
176	SLO 5	-0.39557	-0.30978	SLO 11	-0.77909	-0.61012						
177	SLO 5	-0.3829	-0.29986	SLO 11	-0.79641	-0.62369						



	da -0.05 a -0.1
	da -0.1 a -0.15
	da -0.15 a -0.2
	da -0.2 a -0.25
	<b>da -0.25 a -0.3</b>
	da -0.3 a -0.35
	da -0.35 a -0.4
	da -0.4 a -0.45
	da -0.45 a -0.5
	<b>da -0.5 a -0.55</b>

[daN/cm²]

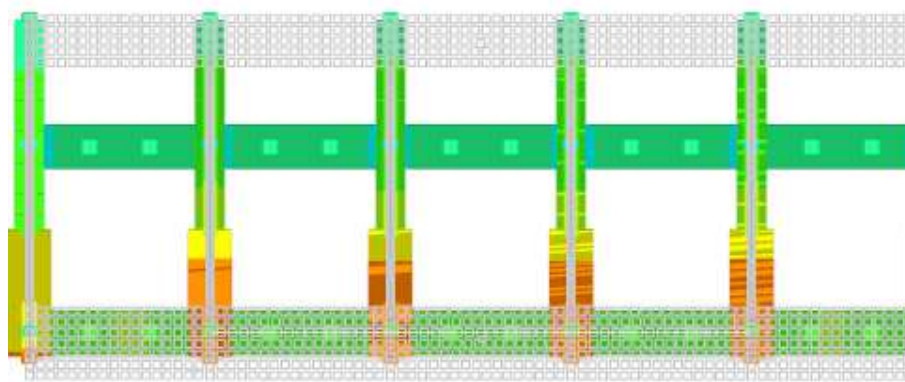
Pressioni terreno in Condizione Pesì strutturali



	da -0.2 a -0.25
	da -0.25 a -0.3
	da -0.3 a -0.35
	da -0.35 a -0.4
	<b>da -0.4 a -0.45</b>
	da -0.45 a -0.5
	da -0.5 a -0.55
	da -0.55 a -0.6
	da -0.6 a -0.65
	<b>da -0.65 a -0.7</b>

[daN/cm²]

Pressioni terreno in SLE rara 4



	da -0.1 a -0.2
	da -0.2 a -0.3
	da -0.3 a -0.4
	da -0.4 a -0.5
	<b>da -0.5 a -0.6</b>
	da -0.6 a -0.7
	da -0.7 a -0.8
	da -0.8 a -0.9
	da -0.9 a -1
	<b>da -1 a -1.1</b>

[daN/cm²]

Pressioni terreno in SLU 8

## 8.4 Spostamenti di interpiano estremi

**Nodo inferiore:** nodo inferiore.

**I.:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Z:** coordinata Z. [cm]

**Nodo superiore:** nodo superiore.

**I.:** numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

**Z:** coordinata Z. [cm]

**Spost. rel.:** spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

**Comb.:** combinazione.

**N.b.:** nome breve o compatto della combinazione di carico.

**Spostamento inferiore:** spostamento in pianta del nodo inferiore.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Spostamento superiore:** spostamento in pianta del nodo superiore.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**S.V.:** si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.

limite = 0,003333

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z		N.b.					
177	2024	930	-20	1022	70	0.000493	SLO 1	0	0	-0.04	-0.019	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000486	SLO 1	-0.001	0	-0.04	0.02	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000486	SLO 1	-0.002	0	-0.04	0.022	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000482	SLO 1	0	0	-0.04	-0.019	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000482	SLO 1	-0.001	0	-0.04	0.02	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000493	SLO 2	0	0	-0.04	-0.019	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000486	SLO 2	-0.001	0	-0.04	0.02	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000486	SLO 2	-0.002	0	-0.04	0.022	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000482	SLO 2	0	0	-0.04	-0.019	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000482	SLO 2	-0.001	0	-0.04	0.02	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000603	SLO 3	-0.002	0	-0.04	0.039	si
149	-506	810	-20	664	70	0.000597	SLO 3	-0.001	0	-0.038	0.039	si

Nodo inferiore				Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.		N.b.	X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
173	0	930	-20	1018	70	0.000596	SLO 3	-0.001	0	-0.04	0.037	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000592	SLO 3	-0.001	0	-0.04	0.037	si
150	506	810	-20	666	70	0.000546	SLO 3	-0.001	0	-0.04	0.029	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000603	SLO 4	-0.002	0	-0.04	0.039	si
149	-506	810	-20	664	70	0.000597	SLO 4	-0.001	0	-0.038	0.039	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000596	SLO 4	-0.001	0	-0.04	0.037	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000592	SLO 4	-0.001	0	-0.04	0.037	si
150	506	810	-20	666	70	0.000546	SLO 4	-0.001	0	-0.04	0.029	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000302	SLO 5	0.001	0	-0.013	-0.024	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000301	SLO 5	0	0	-0.013	-0.024	si
7	2024	0	-20	2848	510	0.000275	SLO 5	0	0	-0.032	-0.142	si
40	2024	129.9	-20	3279	510	0.00027	SLO 5	0	0	-0.022	-0.142	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000203	SLO 5	0	-0.001	-0.013	-0.015	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000302	SLO 6	0.001	0	-0.013	-0.024	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000301	SLO 6	0	0	-0.013	-0.024	si
7	2024	0	-20	2848	510	0.000275	SLO 6	0	0	-0.032	-0.142	si
40	2024	129.9	-20	3279	510	0.00027	SLO 6	0	0	-0.022	-0.142	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000203	SLO 6	0	-0.001	-0.013	-0.015	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000557	SLO 7	0	0	-0.013	0.049	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000554	SLO 7	0	0	-0.012	0.048	si
174	506	930	-20	1019	70	0.000535	SLO 7	0	0	-0.012	0.047	si
150	506	810	-20	666	70	0.000533	SLO 7	0	0	-0.012	0.046	si
36	0	129.9	-20	3274	510	0.000513	SLO 7	0	0	-0.026	0.271	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000557	SLO 8	0	0	-0.013	0.049	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000554	SLO 8	0	0	-0.012	0.048	si
174	506	930	-20	1019	70	0.000535	SLO 8	0	0	-0.012	0.047	si
150	506	810	-20	666	70	0.000533	SLO 8	0	0	-0.012	0.046	si
36	0	129.9	-20	3274	510	0.000513	SLO 8	0	0	-0.026	0.271	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000302	SLO 9	-0.001	0	0.013	-0.024	si
149	-506	810	-20	664	70	0.0003	SLO 9	0	0	0.013	-0.024	si
2	-506	0	-20	2843	510	0.000273	SLO 9	0	0	0.032	-0.142	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000203	SLO 9	0	-0.001	0.013	-0.014	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000197	SLO 9	0	-0.001	0.012	-0.014	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000302	SLO 10	-0.001	0	0.013	-0.024	si
149	-506	810	-20	664	70	0.0003	SLO 10	0	0	0.013	-0.024	si
2	-506	0	-20	2843	510	0.000273	SLO 10	0	0	0.032	-0.142	si
148	0	809.9	-20	665	70	0.000203	SLO 10	0	-0.001	0.013	-0.014	si
173	0	930	-20	1018	70	0.000197	SLO 10	0	-0.001	0.012	-0.014	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000557	SLO 11	0	0	0.013	0.049	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000554	SLO 11	0	0	0.012	0.048	si
175	1012	930	-20	1020	70	0.000535	SLO 11	0	0	0.012	0.047	si
151	1012	810	-20	667	70	0.000534	SLO 11	0	0	0.012	0.046	si
39	1518	129.9	-20	3278	510	0.000513	SLO 11	0	0	0.026	0.271	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000557	SLO 12	0	0	0.013	0.049	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000554	SLO 12	0	0	0.012	0.048	si
175	1012	930	-20	1020	70	0.000535	SLO 12	0	0	0.012	0.047	si
151	1012	810	-20	667	70	0.000534	SLO 12	0	0	0.012	0.046	si
39	1518	129.9	-20	3278	510	0.000513	SLO 12	0	0	0.026	0.271	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000494	SLO 13	0	0	0.04	-0.019	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000487	SLO 13	0.001	0	0.04	0.02	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000487	SLO 13	0.002	0	0.04	0.022	si
149	-506	810	-20	664	70	0.000483	SLO 13	0	0	0.04	-0.019	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000483	SLO 13	0.001	0	0.04	0.02	si
172	-506	930	-20	1017	70	0.000494	SLO 14	0	0	0.04	-0.019	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000487	SLO 14	0.001	0	0.04	0.02	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000487	SLO 14	0.002	0	0.04	0.022	si
149	-506	810	-20	664	70	0.000483	SLO 14	0	0	0.04	-0.019	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000483	SLO 14	0.001	0	0.04	0.02	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000604	SLO 15	0.002	0	0.04	0.039	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000598	SLO 15	0.001	0	0.039	0.039	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000597	SLO 15	0.001	0	0.041	0.037	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000593	SLO 15	0.001	0	0.04	0.037	si
151	1012	810	-20	667	70	0.000547	SLO 15	0.001	0	0.041	0.029	si
177	2024	930	-20	1022	70	0.000604	SLO 16	0.002	0	0.04	0.039	si
153	2024	810	-20	669	70	0.000598	SLO 16	0.001	0	0.039	0.039	si
176	1518	930	-20	1021	70	0.000597	SLO 16	0.001	0	0.041	0.037	si
152	1518	810	-20	668	70	0.000593	SLO 16	0.001	0	0.04	0.037	si
151	1012	810	-20	667	70	0.000547	SLO 16	0.001	0	0.041	0.029	si

## 9 Verifiche

### 9.1 Verifica regolarità strutturale

Stampa dell'elemento 'Verifica regolarità strutturale' non riuscita, file non trovato!!!  
[C:\Users\Talozzi\Desktop\TRIBUNA FANO - TRAVI SdP - Copia (2)\SeismicRegularityCheck.rdf]

### 9.2 Verifica sismica globale

**Desc.:** descrizione.  
**Stato limite:** (C.A.) tipologia di verifica analizzata.  
**Molt.:** moltiplicatore minimo della azione sismica che produce lo stato limite.  
**Comb.:** combinazione.  
**PGA:** accelerazione al suolo.  
**IPGA (ξE):** indicatore di rischio sismico in termini di PGA ovvero rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dall'elemento e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto nuovo (§C8.3).

**TR:** tempo di ritorno.

**$(TR/TR_{rif})^{.41}$ :** indicatore di rischio sismico in termini di periodo di ritorno.

**fa:** fattore di accelerazione.

**Stato limite:** (acciaio)  $V=Taglio$ ;  $PF=Pressoflessione$ ;  $T=torsione$ ;  $I=instabilità$ .

**Trave:** titolo della trave.

**Verifica:** stato di verifica.

**Pressoflessione:** dati della verifica a pressoflessione.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a flessione.

**iTR:** indicatore di rischio sismico in termini di tempo di ritorno.

**Elemento:** elemento che fa parte della verifica della parete.

**Taglio:** dati della verifica a taglio.

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza a taglio.

**Titolo:** titolo della verifica della parete.

**Superelemento:** superelemento in acciaio.

**Stato limite:** (acciaio)  $V=Taglio$ ;  $PF=Presso flessione$ ;  $T=torsione$ ;  $I=instabilità longitudinale$ .

**TR,C:** periodo di ritorno di capacità.

**TR,Rif:** periodo di ritorno di riferimento.

**PAM:** perdita media annua attesa.

**Classe PAM:** classe di rischio PAM.

**IS-V:** indice di sicurezza.

**Classe IS-V:** classe di rischio IS-V.

**Tipo rottura:** tipo di rottura che fornisce il valore minimo degli elementi considerati.

**Segnalazioni:** eventuali segnalazioni.

**$\lambda,SLR$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di Ricostruzione.

**$\lambda,SLC$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di Collasso.

**$\lambda,SLV$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di salvaguardia della Vita.

**$\lambda,SLD$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di Danno.

**$\lambda,SLO$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di Operatività.

**$\lambda,SLID$ :** frequenza media annua di superamento in Stato Limite di Inizio Danno.

## Verifica di elementi dotati di indicatori di rischio sismico mediante analisi con fattore q

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.) § C8.7.2.4

### Accelerazioni e tempi di ritorno

Accelerazione di aggancio SLV ( $ag/g_{SLV} \cdot S \cdot ST$ )  $PGA,SLV_{rif} = 0.292$

Accelerazione di aggancio SLO ( $ag/g_{SLO} \cdot S \cdot ST$ )  $PGA,SLO_{rif} = 0.087$

$Tr,SLV_{rif} = 712$  anni

$Tr,SLO_{rif} = 45$  anni

### Moltiplicatori minimi delle condizioni sismiche

(Il valore di  $\zeta E$  corrisponde al valore di I.R. PGA secondo quanto riportato nella Circolare 7 21-01-19 §C8.3)

#### Rottura a taglio

Moltiplicatore: 0.704

Parete Fondazione - Falda 1

Combinazione SLV 11

Trave Trave

Sezione ad ascissa 220

Tempo di ritorno 241 anni

Indicatore  $iTr=(Tr/Tr,SLV_{rif})^{.41} = 0.641$

PGA 0.207

Indicatore  $iPGA=PGA/PGA,SLV_{rif} = 0.707$

#### Rottura a flessione

Moltiplicatore: 2.038

Parete F

Combinazione SLV 1

Nucleo N1

Sezione a quota 0

Tempo di ritorno 2475 anni

Indicatore  $iTr=(Tr/Tr,SLV_{rif})^{.41} = 1.667$

PGA 0.4

Indicatore  $iPGA=PGA/PGA,SLV_{rif} = 1.367$

#### Rottura a torsione

Moltiplicatore: 100

Superelemento in acciaio composto dall'asta 174

Combinazione SLV 1

Tempo di ritorno 2475 anni

Indicatore  $iTr=(Tr/Tr,SLV_{rif})^{.41} = 1.667$

PGA 0.4

Indicatore  $iPGA=PGA/PGA,SLV_{rif} = 1.367$

Fattore di accelerazione  $fa = 1.5739$

#### Rottura a instabilità

Moltiplicatore: 2.72

Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 115, 116

Combinazione SLV 1

Tempo di ritorno 2475 anni

Indicatore  $iTr=(Tr/Tr,SLV_{rif})^{.41} = 1.667$

PGA 0.4

Indicatore  $iPGA=PGA/PGA,SLV_{rif} = 1.367$

Fattore di accelerazione  $fa = 1.5739$

Raggiungimento dello spostamento limite di interpiano

Moltiplicatore: 6.069  
Combinazione SLO 15  
tra Nodo 177 e Nodo 1022  
Tempo di ritorno 2475 anni  
Indicatore  $iTr=(Tr/Tr_{SLOrif})^{.41} = 5.171$   
PGA 0.4

Indicatore  $iPGA=PGA/PGA_{SLOrif} = 4.569$

Raggiungimento della pressione massima al suolo

Moltiplicatore: 3.193  
Combinazione SLV fondazioni 5  
Nodo 177 di coordinate 2024,0;930,0;-20,0  
Tempo di ritorno 2475 anni  
Indicatore  $iTr=(Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 1.667$   
PGA 0.4  
Indicatore  $iPGA=PGA/PGA_{SLVrif} = 1.367$   
Fattore di accelerazione  $fa = 1.5739$

Raggiungimento portanza delle travi di fondazione

Moltiplicatore: 0.285  
Combinazione SLV FO 3  
Elemento Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10  
Tempo di ritorno 39 anni  
Indicatore  $iTr=(Tr/Tr_{SLVrif})^{.41} = 0.304$   
PGA 0.081  
Indicatore  $iPGA=PGA/PGA_{SLVrif} = 0.277$   
Fattore di accelerazione  $fa = 0.2558$

Indicatori minimi riferiti al solo materiale C.A.

Desc.	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ZE)	TR	(TR/TRrif)^.41	fa
Trave di fondazione a "Fondazione" 53-62	Taglio	2.454	SLV FO 15	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
	Flessione	2.083	SLV FO 15	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Parete Fondazione - Falda 1	Taglio nuclei	8.228	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Parete F	Pressoflessione nuclei	2.038	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Parete Fondazione - Falda 1	Taglio travi	0.704	SLV 11	0.2068	0.7073	241	0.6414	0.6538
	Pressoflessione travi	4.235	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739

Indicatori minimi riferiti al solo materiale acciaio

Desc.	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ZE)	TR	(TR/TRrif)^.41	fa
Superelemento in acciaio composto dall'asta 174	V	100	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 153, 154	PF	9.5	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Superelemento in acciaio composto dall'asta 174	T	100	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 115, 116	I	2.72	SLV 1	0.3997	1.3674	2475	1.6667	1.5739

Verifica a flessione semplice e a taglio delle travi

Trave	Pressoflessione				Taglio				Verifica
	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ZE)	iTR	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ZE)	iTR	
Trave di fondazione a "Fondazione" 1-17	1.262	2.083	1.367	1.667	1.11	2.454	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10	5.546	6.793	1.367	1.667	3.406	4.84	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 5-13	1.376	2.383	1.367	1.667	1.467	2.581	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 12-19	3.205	3.811	1.367	1.667	2.63	3.221	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 13-25	1.382	2.504	1.367	1.667	1.651	3.219	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 17-29	1.185	3.267	1.367	1.667	1.222	3.525	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 24-31	3.555	4.526	1.367	1.667	2.872	3.731	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 25-37	1.533	3.01	1.367	1.667	1.699	3.493	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 29-41	1.31	3.482	1.367	1.667	1.257	4.217	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 36-43	3.556	4.526	1.367	1.667	2.873	3.731	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 37-49	1.38	2.499	1.367	1.667	1.648	3.212	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 41-53	1.148	2.462	1.367	1.667	1.222	3.519	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 48-55	3.208	3.809	1.367	1.667	2.632	3.221	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 49-58	1.375	2.382	1.367	1.667	1.464	2.575	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 53-62	1.149	2.083	1.367	1.667	1.109	2.454	1.367	1.667	Si
Trave di fondazione a "Fondazione" 57-64	5.555	6.797	1.367	1.667	3.401	4.83	1.367	1.667	Si

Verifica a pressoflessione e taglio delle pareti esistenti

Titolo	Pressoflessione					Taglio					Verifica
	Elemento	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ZE)	iTR	Elemento	Coeff.s.	Molt.	iPGA (ZE)	iTR	
Parete F	Nucleo N1	1.933	2.038	1.367	1.667	Nucleo N1	12.459	9.76	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	4.898	7.927	1.367	1.667	Trave Trave	11.301	16.365	1.367	1.667	Si
Parete Fondazione - Falda 1	Nucleo N1	9.071	5.707	1.367	1.667	Nucleo N1	8.943	8.228	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	4.069	4.235	1.367	1.667	Trave Trave	0.817	0.704	0.707	0.641	No
Parete Fondazione - Falda 1_1	Nucleo N1	11.891	4.324	1.367	1.667	Nucleo N1	15.27	15.046	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	16.477	11.89	1.367	1.667	Trave Trave	0.993	0.992	0.992	0.988	No
Parete Fondazione - Falda 1_2	Nucleo N1	13.934	4.186	1.367	1.667	Nucleo N1	33.653	91.885	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	11.387	8.756	1.367	1.667	Trave Trave	0.994	0.992	0.993	0.989	No
Parete Fondazione - Falda 1_3	Nucleo N1	12.642	2.875	1.367	1.667	Nucleo N1	36.714	14.321	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	8.337	9.177	1.367	1.667	Trave Trave	0.784	0.708	0.711	0.646	No
Parete Fondazione - Falda 1_4	Nucleo N1	2.268	2.593	2.624	2.71	Nucleo N1	31.987	14.602	1.367	1.667	Si
	Trave Trave	12.297	6.178	1.367	1.667	Trave Trave	20.311	44.983	1.367	1.667	Si

Verifica superelementi in acciaio

Superelemento	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ZE)	TR	(TR/TRrif)^.41	Verifica
---------------	--------------	-------	-------	-----	-----------	----	----------------	----------

Superelemento	Stato limite	Molt.	Comb.	PGA	iPGA (ZE)	TR	(TR/TRrif)^.41	Verifica
Superelemento in acciaio composto dall'asta 174	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	71.948	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	38.287	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto dall'asta 175	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	71.274	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	37.882	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto dall'asta 176	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	72.741	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	38.785	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	60.233	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	26.277	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	58.814	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	23.084	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	54.206	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	20.743	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 111, 112	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	10.358	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 113, 114	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	10.042	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 115, 116	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	9.872	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	2.72	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 117, 118	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	9.538	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	2.746	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 153, 154	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	9.5	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	2.783	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 155, 156	V	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	PF	10.318	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	T	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si
	I	100	SLV 1	0.4	1.367	2475	1.667	Si

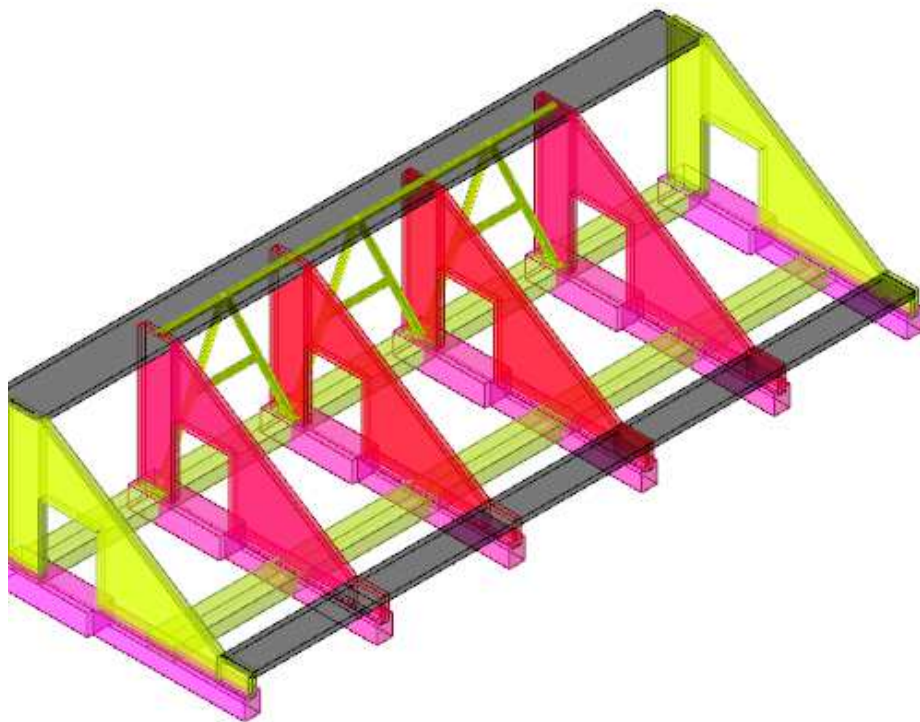
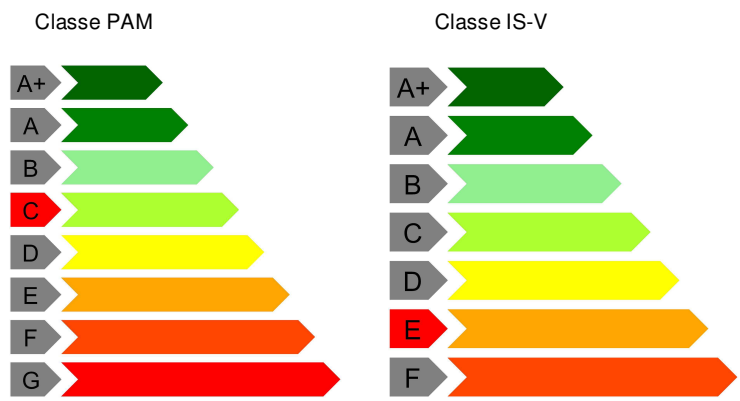
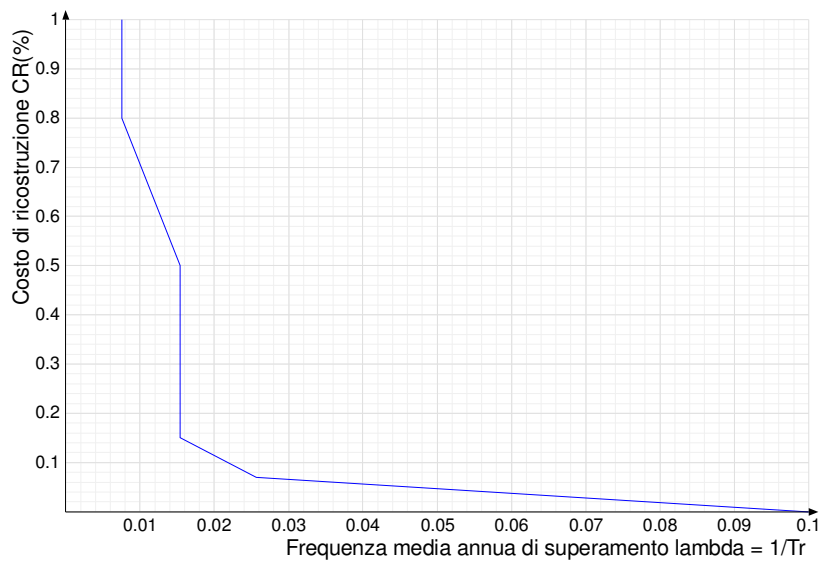
#### Coefficienti relativi alle Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni secondo il D.M. 65 07/03/2017

TR,C	TR,Rif	PAM	Classe PAM	IS-V	Classe IS-V	Tipo rottura	Segnalazioni
39	711.842	1.635	C	27.746	E	portanza travi	

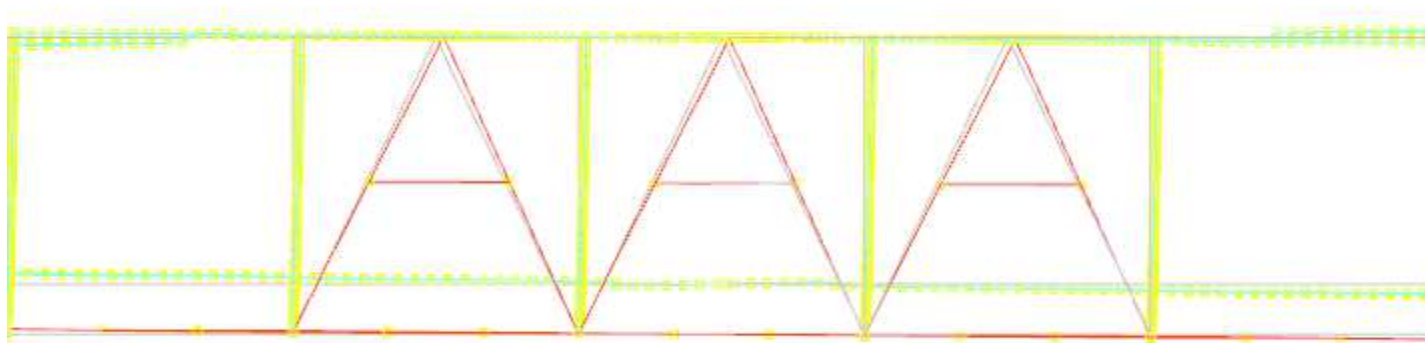
#### Coefficienti $\lambda$ relativi alle Linee guida per la classificazione del rischio sismico delle costruzioni secondo il D.M. 65 07/03/2017

$\lambda_{SLR}$	$\lambda_{SLC}$	$\lambda_{SLV}$	$\lambda_{SLD}$	$\lambda_{SLO}$	$\lambda_{SLID}$
0.007523	0.007523	0.015354	0.015354	0.025641	0.1

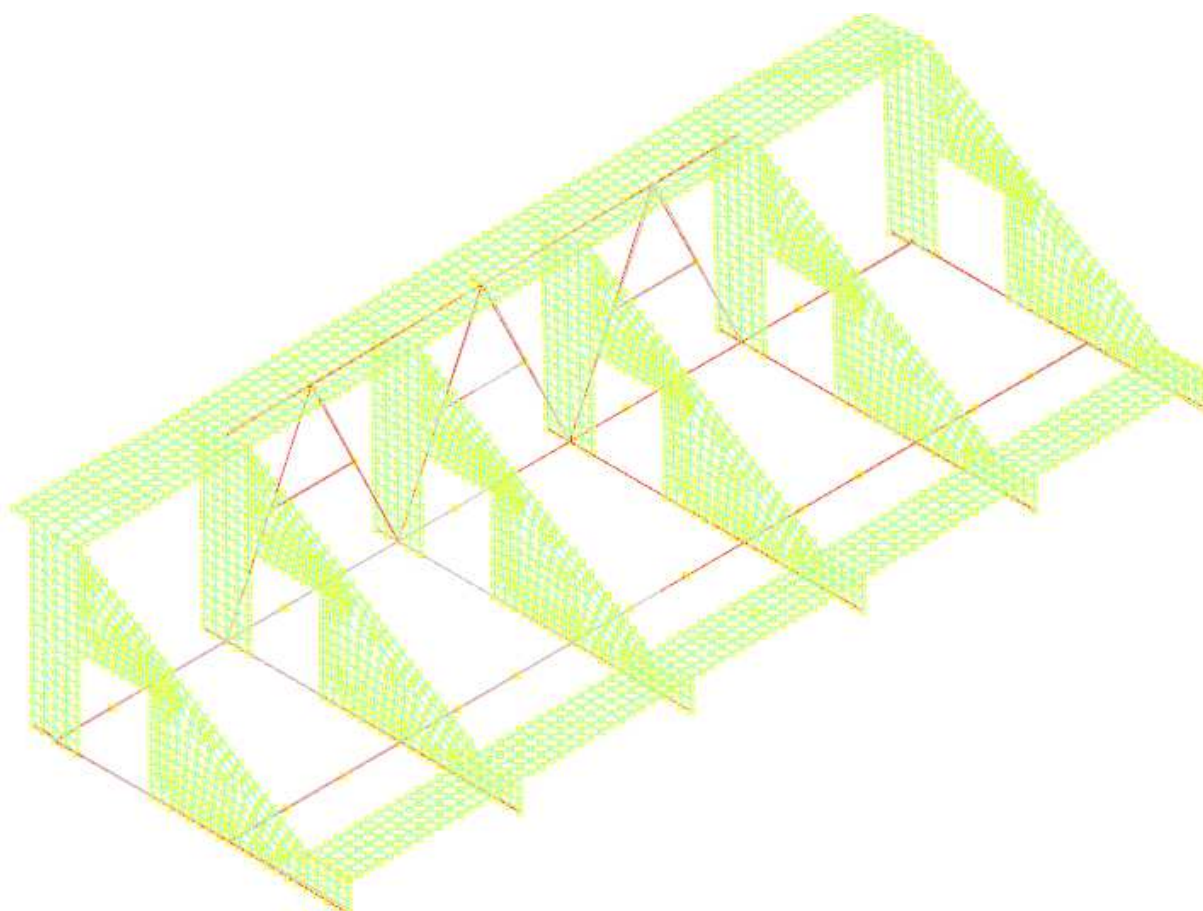
Andamento della curva che individua il PAM (Perdita Annuale Media Attesa)



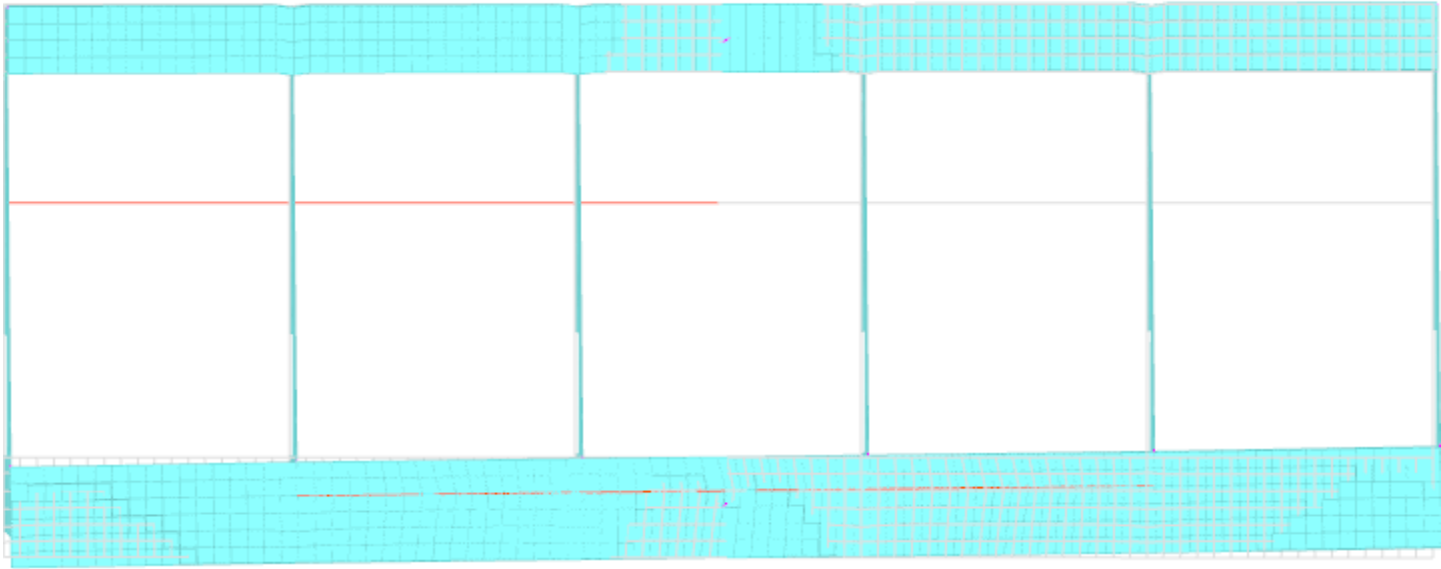
da 2 a 1.9
da 1.9 a 1.8
da 1.8 a 1.7
da 1.7 a 1.6
<b>da 1.6 a 1.5</b>
da 1.5 a 1.4
da 1.4 a 1.3
da 1.3 a 1.2
da 1.2 a 1.1
<b>da 1.1 a 1</b>
da 1 a 0.9
da 0.9 a 0.8
da 0.8 a 0.7
da 0.7 a 0.6
<b>da 0.6 a 0.5</b>
da 0.5 a 0.4
da 0.4 a 0.3
da 0.3 a 0.2
da 0.2 a 0.1
<b>da 0.1 a 0</b>



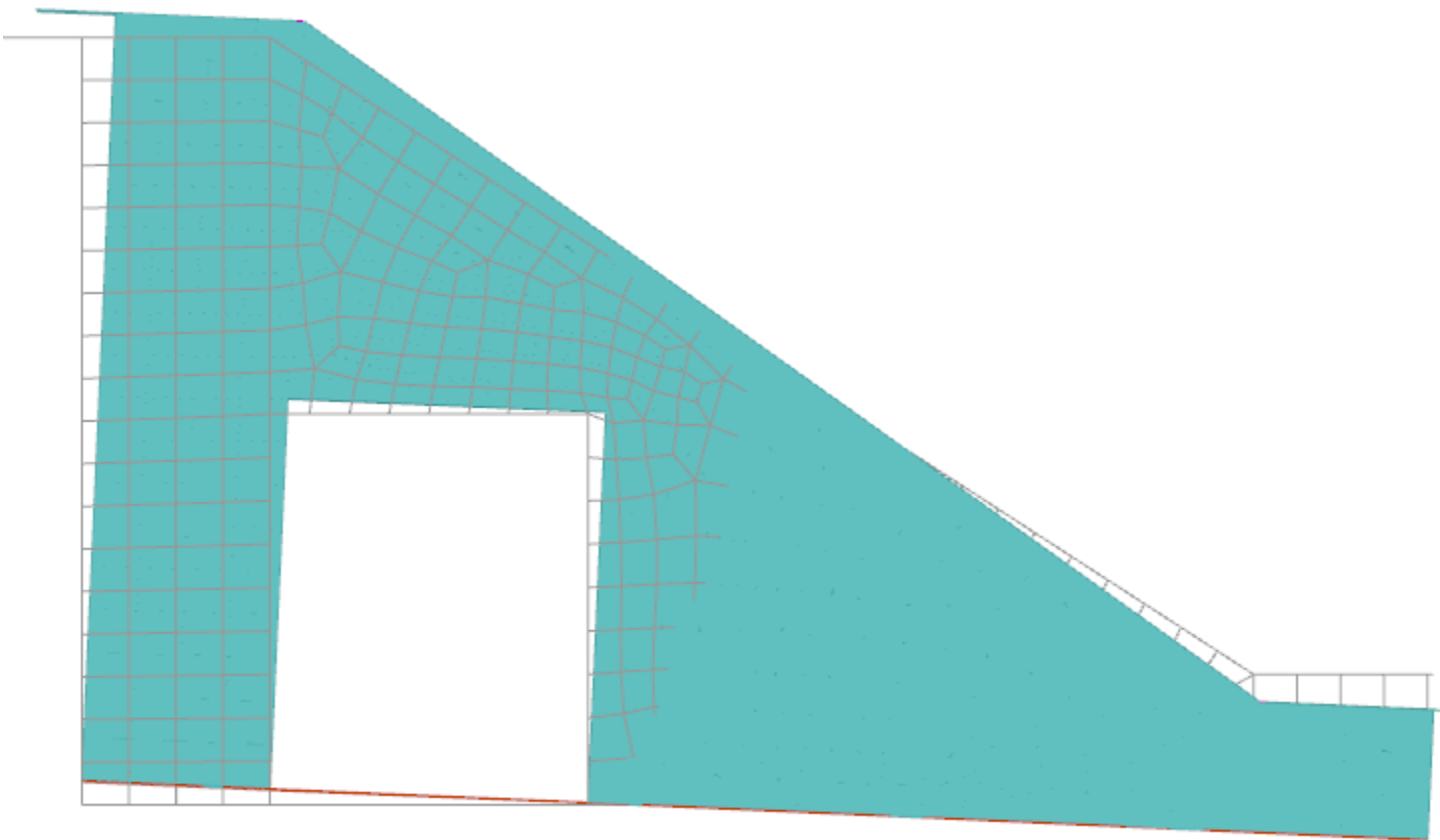
*Spostamenti in Condizione Sisma X SLV*



*Spostamenti in Condizione Sisma X SLV*



*Spostamenti in Condizione Sisma X SLV*



*Spostamenti in Condizione Sisma Y SLV*

# 10 Verifiche consuntive

## 10.1 Verifiche consuntive travate C.A.

**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a flessione:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a taglio:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica di portanza:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

**Verifica di scorrimento:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento
Trave di fondazione a "Fondazione" 57-64	0.314	5.555	3.401	0.314	
Trave di fondazione a "Fondazione" 48-55	0	3.208	2.632	0	
Trave di fondazione a "Fondazione" 36-43	0.103	3.556	2.873	0.103	
Trave di fondazione a "Fondazione" 24-31	0.101	3.555	2.872	0.101	
Trave di fondazione a "Fondazione" 12-19	0	3.205	2.63	0	
Trave di fondazione a "Fondazione" 4-10	0.308	5.546	3.406	0.308	
Trave di fondazione a "Fondazione" 17-29	1.05	1.185	1.222	1.955	
Trave di fondazione a "Fondazione" 13-25	1.382	1.382	1.651	2.296	
Trave di fondazione a "Fondazione" 37-49	1.38	1.38	1.648	2.291	
Trave di fondazione a "Fondazione" 29-41	1.257	1.31	1.257	2.081	
Trave di fondazione a "Fondazione" 49-58	1.375	1.375	1.464	2.317	
Trave di fondazione a "Fondazione" 41-53	1.148	1.148	1.222	1.954	
Trave di fondazione a "Fondazione" 25-37	1.533	1.533	1.699	2.322	
Trave di fondazione a "Fondazione" 5-13	1.376	1.376	1.467	2.323	
Trave di fondazione a "Fondazione" 1-17	1.11	1.262	1.11	1.987	
Trave di fondazione a "Fondazione" 53-62	1.025	1.149	1.109	1.985	

## 10.2 Verifiche consuntive pareti C.A.

**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a flessione:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica a taglio:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Parete F	0.451	0.451	0.619
Parete Fondazione - Falda 1	0.626	0.709	0.626
Parete Fondazione - Falda 1_1	0.322	0.322	0.428
Parete Fondazione - Falda 1_2	0.606	0.787	0.606
Parete Fondazione - Falda 1_3	0.464	0.762	0.464
Parete Fondazione - Falda 1_4	0.63	1.239	0.63

## 10.3 Verifiche consuntive piastre C.A.

**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Verifica di portanza:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

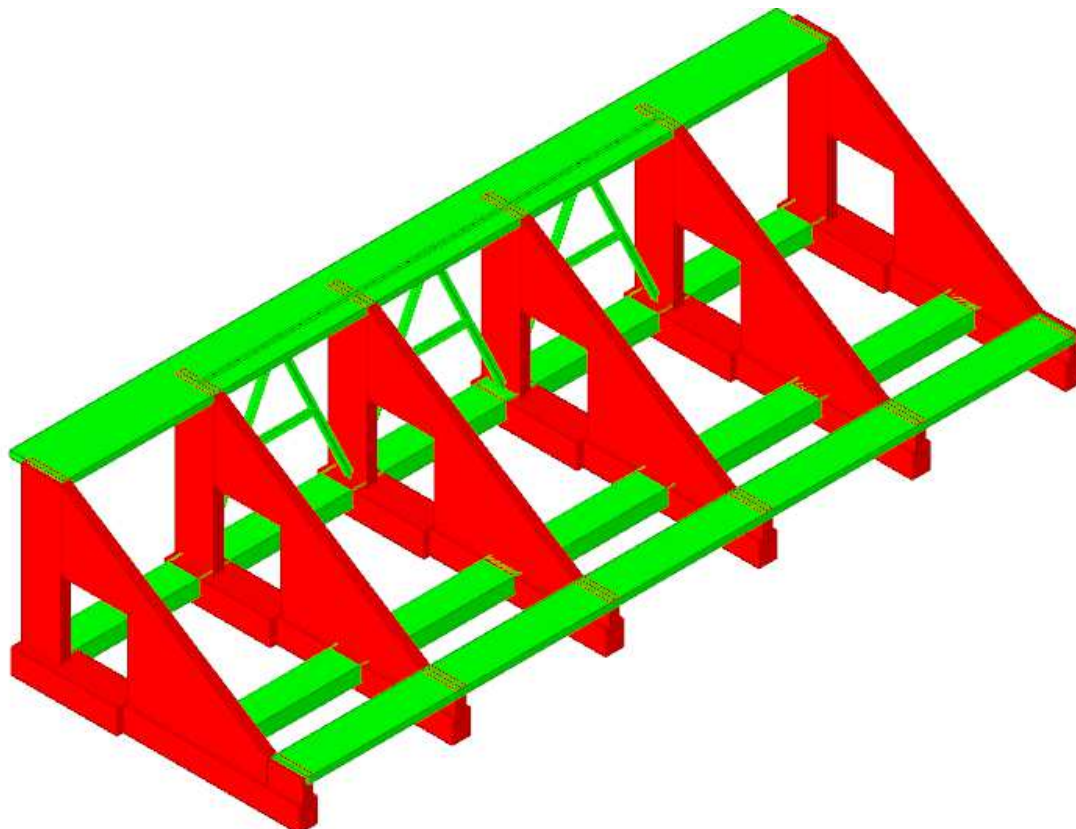
**Verifica di scorrimento:** Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per scorrimento. Il valore è adimensionale.

**Flessione piastre/platee:** Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per flessione. Il valore è adimensionale.

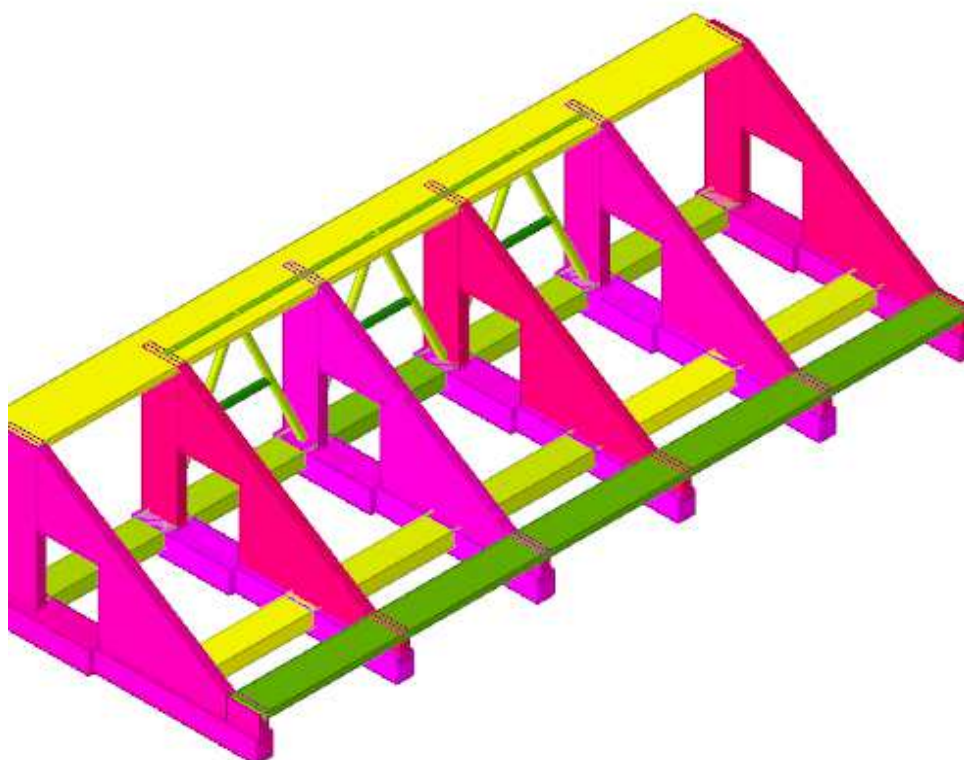
**Taglio piastre/platee:** Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per taglio. Il valore è adimensionale.

**Punzonamento piastre/platee:** Visualizza per le piastre/platee il valore minimo del coefficiente di sicurezza per punzonamento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica di portanza	Verifica di scorrimento	Flessione piastre/platee	Taglio piastre/platee	Punzonamento piastre/platee
Piastra a "corridoio inferiore"	1.692			1.692		
Piastra a "Pianerottolo superiore progetto"	1.099			1.099		



Verifiche



Sicurezza minima

■	da 2 a 1.9
■	da 1.9 a 1.8
■	da 1.8 a 1.7
■	da 1.7 a 1.6
■	<b>da 1.6 a 1.5</b>
■	da 1.5 a 1.4
■	da 1.4 a 1.3
■	da 1.3 a 1.2
■	da 1.2 a 1.1
■	<b>da 1.1 a 1</b>
■	da 1 a 0.9
■	da 0.9 a 0.8
■	da 0.8 a 0.7
■	da 0.7 a 0.6
■	<b>da 0.6 a 0.5</b>
■	da 0.5 a 0.4
■	da 0.4 a 0.3
■	da 0.3 a 0.2
■	da 0.2 a 0.1
■	<b>da 0.1 a 0</b>

## 10.4 Verifiche consuntive superelementi in acciaio

**Verifica:** Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sismicad 12.15 - Licenza assegnata a TALOZZI GEOL. ING. DIEGO - VIA XXIV MAGGIO, 21 - URBANIA (PU)

**Sicurezza minima:** Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente alle verifiche visualizzabili per tale elemento. Il valore è adimensionale.

**Minimo trazione:** Minimo coefficiente di sicurezza a trazione. Il valore è adimensionale.

**Minimo compressione:** Minimo coefficiente di sicurezza a compressione. Il valore è adimensionale.

**Minimo taglio:** Minimo coefficiente di sicurezza a taglio. Il valore è adimensionale.

**Minimo torsione:** Minimo coefficiente di sicurezza a torsione. Il valore è adimensionale.

**Minimo flessione semplice:** Minimo coefficiente di sicurezza a flessione semplice. Il valore è adimensionale.

**Minimo flessione deviata:** Minimo coefficiente di sicurezza a flessione deviata. Il valore è adimensionale.

**Minimo flessione semplice + N:** Minimo coefficiente di sicurezza a flessione semplice con sforzo normale. Il valore è adimensionale.

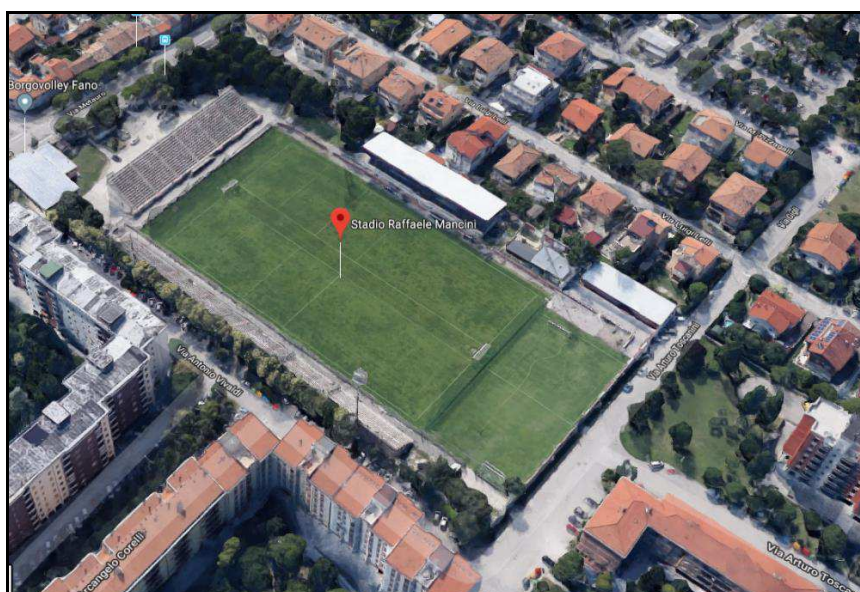
**Minimo flessione deviata + N:** Minimo coefficiente di sicurezza a flessione deviata con sforzo normale. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Minimo trazione	Minimo compressione	Minimo taglio	Minimo torsione	Minimo flessione semplice	Minimo flessione deviata	Minimo flessione semplice + N	Minimo flessione deviata + N
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 111, 112	1.356	15.908	10.244	220.983				9.41	8.221
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 113, 114	1.356	15.633	9.982	225.511				9.233	8.117
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 115, 116	1.356	15.641	9.965	225.772				9.148	8.339
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 117, 118	1.356	15.016	10.586	221.292		523.882	96.026	10.155	8.269
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135	1.574	89.666	85.305	190.673		116.829	114.262	35.512	26.233
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152	1.574	103.084	86.959	180.923		54.965	53.047	42.309	40.49
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 153, 154	1.356	15.915	10.221	220.661				9.389	8.204
Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 155, 156	1.356	14.995	10.597	221.036		280.962	91.619	10.005	8.247
Superelemento in acciaio composto da 17 aste: 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173	1.574	86.794	82.623	209.034		115.434	110.927	35.12	25.878
Superelemento in acciaio composto dall'asta 174	2.186		1524.553	140.194				63.193	
Superelemento in acciaio composto dall'asta 175	2.186		1737.505	139.419				64.831	
Superelemento in acciaio composto dall'asta 176	2.186		1523.293	140.108				63.131	



**Comune di FANO**

**RISTRUTTURAZIONE DELLA TRIBUNA OSPITI E DELLE TORRI PORTAFARO  
INTERVENTI DI RISANAMENTO CONSERVATIVO STADIO MANCINI  
1° STRALCIO - 2° LOTTO.**



**TRIBUNA OSPITI**

**Relazione di calcolo parapetti in acciaio**

**Progettazione e D.L:**  
*Studio Tecnico Talozzi*  
*Geol. Ing. Diego Talozzi*  
*Via XXIV Maggio n° 21*  
*61049 Urbania (Pu)*

**4 maggio 2020**



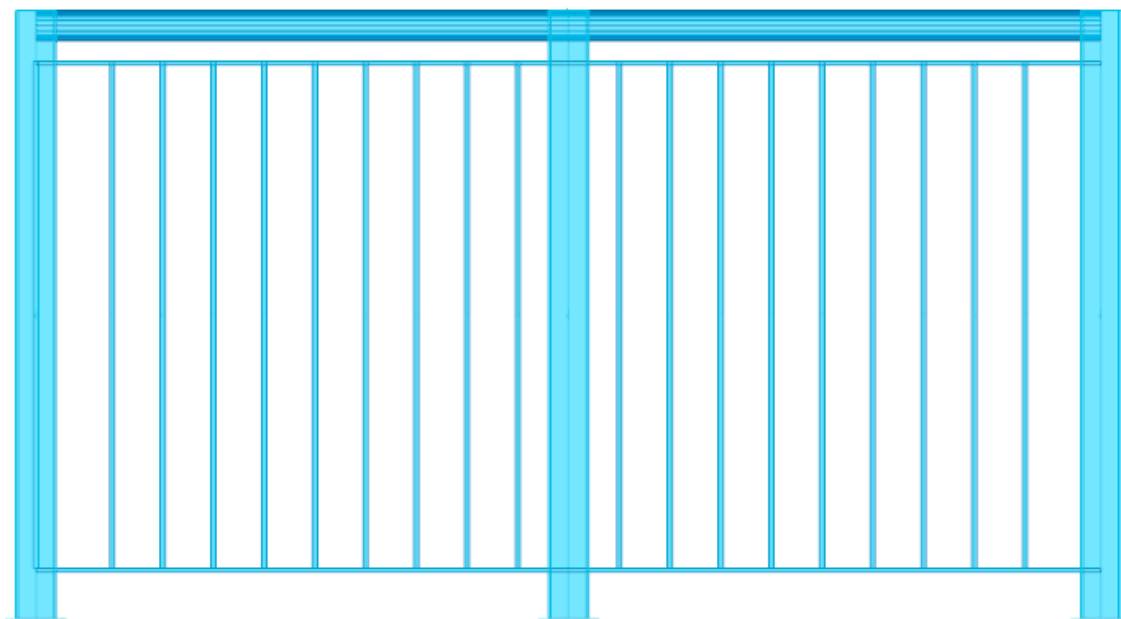
*Diego Talozzi*

## Sommario

<b>Copertina</b> .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>1 Rappresentazione generale dell'edificio</b> .....	4
<b>2 Normative</b> .....	5
<b>3 Dati generali DB</b> .....	6
<b>3.1 Materiali</b> .....	6
<b>3.1.1 Armature</b> .....	6
<b>3.1.2 Acciai</b> .....	6
<b>3.1.2.1 Proprietà acciai CNR 10022</b> .....	6
<b>3.1.2.2 Proprietà acciai EC3</b> .....	6
<b>3.2 Sezioni</b> .....	6
<b>3.2.1 Sezioni C.A.</b> .....	6
<b>3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.</b> .....	6
<b>3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.</b> .....	7
<b>3.2.2 Sezioni in acciaio</b> .....	7
<b>3.2.2.1 Profili singoli in acciaio</b> .....	7
<b>3.2.2.1.1 Profili piatti</b> .....	7
<b>3.2.2.1.2 Tubi rettangolari</b> .....	7
<b>3.2.2.1.3 Tubi tondi</b> .....	8
<b>3.2.2.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio</b> .....	8
<b>3.2.2.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio</b> .....	8
<b>3.2.2.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio</b> .....	8
<b>3.2.2.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio</b> .....	8
<b>4 Dati di definizione</b> .....	9
<b>4.1 Azioni e carichi</b> .....	9
<b>4.1.1 Definizioni di carichi lineari</b> .....	9
<b>4.2 Quote</b> .....	9
<b>4.2.1 Livelli</b> .....	9
<b>4.2.2 Tronchi</b> .....	9
<b>4.3 Elementi di input</b> .....	9
<b>4.3.1 Fili fissi</b> .....	9
<b>4.3.1.1 Fili fissi di piano</b> .....	9
<b>4.3.2 Travi in acciaio</b> .....	10
<b>4.3.2.1 Travi in acciaio di piano</b> .....	10
<b>4.3.3 Colonne in acciaio</b> .....	10
<b>4.3.4 Carichi lineari</b> .....	10
<b>4.3.4.1 Carichi lineari di piano</b> .....	10
<b>4.3.5 Vincoli</b> .....	11
<b>4.3.5.1 Vincoli di piano</b> .....	11
<b>5 Risultati numerici</b> .....	12
<b>5.1 Spostamenti nodali</b> .....	12
<b>5.1.1 Spostamenti nodali estremi</b> .....	12
<b>6 Verifiche</b> .....	13

<b>6.1 Verifiche superelementi aste acciaio laminate</b> .....	13
<b>6.2 Verifiche connessioni aste in acciaio</b> .....	20
<b>6.2.1 Verifiche nodi in acciaio</b> .....	20
<b>Immagine marchio vista</b> .....	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>Immagine marchio vista</b> .....	Errore. Il segnalibro non è definito.

# 1 Rappresentazione generale dell'edificio



*Struttura*  
*Vista assonometrica dell'edificio nella sua interezza*

## 2 Normative

### **D.M. LL. PP. 11-03-88**

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.**

### **Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88**

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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### **Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18**

Sicurezza e prestazioni attese (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

### **Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP**

Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

**Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-1:1994, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2014 Luglio 2014, Eurocodice 3 UNI ENV 1993-1-3:2000, Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-3:2007 Gennaio 2007, Eurocodice 3 EN 1993-1-8:2005**

## 3 Dati generali DB

### 3.1 Materiali

#### 3.1.1 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σ<sub>amm</sub>:** tensione ammissibile. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**γ:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**ν:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**α:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C<sup>-1</sup>]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σ <sub>amm</sub>	Tipo	E	γ	ν	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

#### 3.1.2 Acciai

##### 3.1.2.1 Proprietà acciai CNR 10022

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy:** resistenza di snervamento fy. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu:** resistenza di rottura fu. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fd:** resistenza di progetto fd. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Prospetto omega sag.fr.(s<3mm):** prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.

**Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm):** prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.

**Prospetti σ crit. Eulero:** prospetti σ critiche euleriane.

Descrizione	Tipo	fy	fu	fd	Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)	Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)	Prospetti σ crit. Eulero
S235	FE360	2350	3600	2350	b	c	I
S275	FE430	2750	4300	2750	d	e	I
S355	FE510	3550	5100	3550	f	g	I

##### 3.1.2.2 Proprietà acciai EC3

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Tipo:** descrizione per norma.

**fy(s<=40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fy(s>40 mm):** resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s<=40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

**fu(s>40 mm):** resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S235	S235	2350	2150	3600	3600
S275	S275	2750	2550	4300	4100
S355	S355	3550	3350	5100	4700

## 3.2 Sezioni

#### 3.2.1 Sezioni C.A.

##### 3.2.1.1 Sezioni rettangolari C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [cm]

**B:** larghezza della sezione. [cm]  
**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]  
**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]  
**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30x14	350	350	6860	31500	19372.64	14	30	1.5	1.5	1.5

3.2.1.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]  
**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]  
**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]  
**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm4]  
**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm4]  
**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm4]  
**α:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm4]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 30x14	15	7	420	6860	31500	0	6860	31500	0	350	350	6860	31500	19372.64

3.2.2 Sezioni in acciaio

3.2.2.1 Profili singoli in acciaio

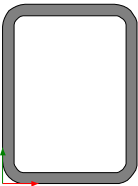
3.2.2.1.1 Profili piatti



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm4]  
**h:** altezza del piatto. [mm]  
**s:** spessore del piatto. [mm]

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	h	s
PL60x8	136	400	400	144000	2560	9380	60	8
PL10x10	40	83	83	833	833	1233	10	10

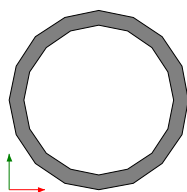
3.2.2.1.2 Tubi rettangolari



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.  
**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]  
**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm²]  
**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm²]  
**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm4]  
**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm4]  
**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm4]  
**h:** altezza del tubo. [mm]  
**b:** larghezza del tubo. [mm]  
**s:** spessore. [mm]  
**r:** raggio di curvatura. [mm]  
**Categoria:** categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.  
**Formatura:** tipo di formatura a freddo del sagomato.

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	h	b	s	r	Categoria	Formatura
EN10219 80x60x5	494.1	600	800	1032754	656611	1355339	80	60	5	5	Sagomato a freddo conforme UNI 10219	A rullo

## 3.2.2.1.3 Tubi tondi



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Sup.:** superficie bagnata per unità di lunghezza. [mm]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [mm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [mm<sup>4</sup>]

**d:** diametro del tondo. [mm]

**s:** spessore. [mm]

**Categoria:** categoria, basata sulla tecnologia costruttiva.

**Formatura:** tipo di formatura a freddo del sagomato.

Descrizione	Sup.	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	d	s	Categoria	Formatura
UNI10219 60x5	188.5	393	393	329376	329376	658753	60	5	Sagomato a freddo conforme UNI 10219	A rullo

## 3.2.2.2 Caratteristiche inerziali sezioni in acciaio

## 3.2.2.2.1 Caratteristiche inerziali principali sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** coordinata X del baricentro. [cm]

**Yg:** coordinata Y del baricentro. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**α X su M:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Jt:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	α X su M	Jt
EN10219 80x60x5	3	4	12.36	103.28	65.66	0	103.28	65.66	0	135.53
PL60x8	0.4	3	4.8	14.4	0.26	0	14.4	0.26	0	0.94
PL10x10	0.5	0.5	1	0.08	0.08	0	0.08	0.08	0	0.12
UNI10219 60x5	3	3	8.64	32.94	32.94	0	32.94	32.94	0	65.88

## 3.2.2.2.2 Caratteristiche inerziali momenti sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**im:** raggio di inerzia relativo all'asse principale m. [cm]

**in:** raggio di inerzia relativo all'asse principale n. [cm]

**Sx:** momento statico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Sy:** momento statico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wm:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale m. [cm<sup>3</sup>]

**Wn:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse principale n. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

Descrizione	ix	iy	im	in	Sx	Sy	Wx	Wy	Wm	Wn	Wplx	Wply
EN10219 80x60x5	2.89	2.31	2.89	2.31	16.09	13.17	25.82	21.89	25.82	21.89	32.24	26.38
PL60x8	1.73	0.23	1.73	0.23	3.6	0.48	4.8	0.64	4.8	0.64	7.2	0.96
PL10x10	0.29	0.29	0.29	0.29	0.13	0.13	0.17	0.17	0.17	0.17	0.25	0.25
UNI10219 60x5	1.95	1.95	1.95	1.95	7.29	7.29	10.98	10.98	10.98	10.98	15.17	15.17

## 3.2.2.2.3 Caratteristiche inerziali taglio sezioni in acciaio

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Atx:** area a taglio lungo x. [cm<sup>2</sup>]

**Aty:** area a taglio lungo y. [cm<sup>2</sup>]

Descrizione	Atx	Aty
EN10219 80x60x5	6	8
PL60x8	4.8	4.8
PL10x10	1	1
UNI10219 60x5	8.64	8.64

# 4 Dati di definizione

## 4.1 Azioni e carichi

### 4.1.1 Definizioni di carichi lineari

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.  
**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.  
**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.  
**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.  
**Fx i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]  
**Fx f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]  
**Fy i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]  
**Fy f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]  
**Fz i.:** valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]  
**Fz f.:** valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]  
**Mx i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]  
**Mx f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]  
**My i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]  
**My f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]  
**Mz i.:** valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]  
**Mz f.:** valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Nome	Valori												
	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
SPINTA FOLLA	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile C	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0

## 4.2 Quote

### 4.2.1 Livelli

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al livello.  
**Descrizione:** nome assegnato al livello.  
**Quota:** quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]  
**Spessore:** spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	0
L2	Piano 1	10	0
L3	Piano 2	110	0
L4	Piano 3	120	0

### 4.2.2 Tronchi

**Descrizione breve:** nome sintetico assegnato al tronco.  
**Descrizione:** nome assegnato al tronco.  
**Quota 1:** riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Quota 2:** riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Piano 3	Fondazione	Piano 3
T2	Piano 1 - Piano 2	Piano 1	Piano 2

## 4.3 Elementi di input

### 4.3.1 Fili fissi

#### 4.3.1.1 Fili fissi di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]  
**Punto:** punto di inserimento.  
**X:** coordinata X. [cm]  
**Y:** coordinata Y. [cm]  
**Estradosso:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]  
**Angolo:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]  
**Tipo:** tipo di simbolo.  
**T.c.:** testo completo visualizzato accanto al filo fisso, costituito dalla concatenazione del prefisso e del testo.

Livello	Punto	Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.	Livello	Punto	Estradosso	Angolo	Tipo	T.c.
---------	-------	------------	--------	------	------	---------	-------	------------	--------	------	------

	X	Y						X	Y					
L1	218.8	201.9	0	0	Croce	1		L1	323.8	201.9	0	0	Croce	2
L1	428.8	201.9	0	0	Croce	3								

## 4.3.2 Travi in acciaio

### 4.3.2.1 Travi in acciaio di piano

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. S=Sinistra, C=Centro, D=Destra

**Liv.:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

**Punto f.:** punto di inserimento finale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

**Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Cal.
			X	Y	X	Y									
PL60x8	C	L2	218.8	201.9	428.8	201.9	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.04	
PL60x8	C	L3	218.8	201.9	428.8	201.9	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.04	
UNI10219 60x5	C	L4	218.8	201.9	428.8	201.9	0	S275	Nessuno; G	0	No	No	No	0.07	

## 4.3.3 Colonne in acciaio

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

**Sezione:** sezione in acciaio.

**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto

**Punto:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

**Ang.:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di materiale in acciaio.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare.L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento.G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**Cal.:** descrizione sintetica dell'eventuale calastrello della sezione accoppiata o composita.

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	Cal.
			X	Y								
T1	EN10219 80x60x5	CC	218.8	201.9	90	S355	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	393.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	383.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	373.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	363.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	353.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	343.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	333.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	313.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	303.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	293.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	283.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	273.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	263.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	253.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	243.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	233.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	218.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T1	EN10219 80x60x5	CC	428.8	201.9	90	S355	Nessuno; G	0	No	No	No	
T1	EN10219 80x60x5	CC	323.8	201.9	90	S355	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	403.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	
T2	PL10x10	CC	413.8	201.9	0	S235	Nessuno; G	0	No	No	No	

## 4.3.4 Carichi lineari

### 4.3.4.1 Carichi lineari di piano

**Carico:** riferimento alla definizione di un carico lineare.

**Livello:** quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Punto i.:** punto di inserimento iniziale.

X: coordinata X. [cm]

*Y: coordinata Y. [cm]***Punto f.:** punto di inserimento finale.*X: coordinata X. [cm]**Y: coordinata Y. [cm]***Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Carico	Livello	Punto i.		Punto f.		Estr.
		X	Y	X	Y	
SPINTA FOLLA	Piano 3	223.8	201.9	423.8	201.9	0

## 4.3.5 Vincoli

### 4.3.5.1 Vincoli di piano

**Livello:** quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]**Punto:** punto di inserimento.*X: coordinata X. [cm]**Y: coordinata Y. [cm]***Estr.:** distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]**Ux:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]**Uy:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]**Uz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN/cm]**Rx:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]**Ry:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]**Rz:** limitazione al GDL oppure rigidezza della molla elastica-lineare. [daN\*cm/deg]

Livello	Punto		Estr.	Ux	Uy	Uz	Rx	Ry	Rz
	X	Y							
L1	223.8	201.9	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L1	323.8	201.9	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato
L1	423.8	201.9	0	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato	Bloccato

# 5 Risultati numerici

## 5.1 Spostamenti nodali

### 5.1.1 Spostamenti nodali estremi

**Nodo:** nodo interessato dallo spostamento.

**Ind.:** indice del nodo.

**Cont.:** condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

**N.br.:** nome breve della condizione o combinazione di carico.

**Spostamento:** spostamento traslazionale del nodo.

**ux:** componente X dello spostamento del nodo. [cm]

**uy:** componente Y dello spostamento del nodo. [cm]

**uz:** componente Z dello spostamento del nodo. [cm]

**Rotazione:** spostamento rotazionale del nodo.

**rx:** componente X della rotazione del nodo. [deg]

**ry:** componente Y della rotazione del nodo. [deg]

**rz:** componente Z della rotazione del nodo. [deg]

#### Spostamenti nodali con componente Ux minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
48	MVBR 2	-4.58399	0	-0.0442	0	-0.4304	0
49	MVBR 2	-4.57447	0	0.00096	0	-1.8383	0
51	MVBR 2	-4.56091	0	0.03251	0	-0.0917	0
50	MVBR 2	-4.56091	0	0.02451	0	-0.0917	0
44	MVBR 2	-4.54491	0	-0.02347	0	-0.0917	0

#### Spostamenti nodali con componente Ux massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
48	MVBR 3	0.01193	0	0.00835	0	0.0893	0
49	MVBR 3	0.009	0	-0.00022	0	-0.0044	0
51	SLU 5	0.00122	0	-0.00006	0	0	0
50	SLU 5	0.00122	0	-0.00006	0	0	0
46	SLU 5	0.00122	0	-0.00006	0	0	0

#### Spostamenti nodali con componente Uy minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
37	MVBR 3	-0.01964	0	-0.74248	0	0.635	0
36	MVBR 3	-0.01964	0	-0.63165	0	0.635	0
38	MVBR 3	-0.02089	0	-0.3178	0	0.1986	0
35	MVBR 3	-0.01964	0	-0.52082	0	0.635	0
39	MVBR 3	-0.02089	0	-0.35246	0	0.1986	0

#### Spostamenti nodali con componente Uy massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
37	MVBR 1	0	5.01421	0	-2.9547	0	0.658
36	MVBR 1	0	4.89936	0	-2.9547	0	0.658
38	MVBR 1	0	4.8105	0	-3	0	-0.3336
35	MVBR 1	0	4.78452	0	-2.9547	0	0.658
39	MVBR 1	0	4.75228	0	-3	0	-0.3336

#### Spostamenti nodali con componente Uz minima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
17	MVBR 3	-1.92701	0	-0.74249	0	0.6351	0
37	MVBR 3	-0.01964	0	-0.74248	0	0.635	0
16	MVBR 3	-1.92701	0	-0.63165	0	0.6351	0
36	MVBR 3	-0.01964	0	-0.63165	0	0.635	0
35	MVBR 3	-0.01964	0	-0.52082	0	0.635	0

#### Spostamenti nodali con componente Uz massima

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Spostamento			Rotazione		
Ind.	N.br.	ux	uy	uz	rx	ry	rz
17	MVBR 2	-0.0001	0	1.85292	0	-1.5453	0
37	MVBR 2	-4.52474	0	1.85284	0	-1.545	0
16	MVBR 2	-0.0001	0	1.58322	0	-1.5453	0
36	MVBR 2	-4.52474	0	1.58319	0	-1.545	0
35	MVBR 2	-4.52474	0	1.31353	0	-1.545	0

# 6 Verifiche

## 6.1 Verifiche superelementi aste acciaio laminate

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Sezione:** sezione in acciaio.

**Rotazione:** rotazione della sezione. [deg]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**ix:** raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]

**iy:** raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]

**Wx:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wy:** modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**Wplx:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm<sup>3</sup>]

**Wply:** modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm<sup>3</sup>]

**X:** distanza dal nodo iniziale. [cm]

**Comb.:** combinazione di verifica.

**Sfruttamento:** rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.

**Classe:** classe della sezione.

**NEd:** sollecitazione assiale. [daN]

**Nc,Rd:** resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]

**Nt,Rd:** resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]

**Riduzione da taglio:** rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

**px:** coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.

**py:** coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.

**Verifica:** stato di verifica.

**VEd:** sollecitazione di taglio. [daN]

**Vc,Rd:** resistenza a taglio. [daN]

**Av:** area resistenza a taglio. [cm<sup>2</sup>]

**Interazione taglio-torsione:** indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.

**Riduzione torsione:** coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione.

**Sfruttamento torsione:** rapporto tra TEd e TRd.

**TEd:** sollecitazione torcente. [daN\*cm]

**TRd:** resistenza a torsione. [daN\*cm]

**Riduzione taglio resistente:** indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.

**Sfruttamento taglio-torsione:**  $\tau_{Ed,totale} / (0.5 * \tau_{Rd})$ . Non verificato se maggiore di 1.

**$\tau_{Ed,totale}$ :** somma delle tensioni tangenziali totale derivanti da taglio e torsione. [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\tau_{Rd}$ :** tensione tangenziale resistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Mx,Ed:** sollecitazione flettente attorno x-x. [daN\*cm]

**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta per taglio. [daN\*cm]

**Rid. Mx,Rd da VEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.

**My,Ed:** sollecitazione flettente attorno y-y. [daN\*cm]

**My,Rd:** resistenza a flessione attorno y-y ridotta per taglio. [daN\*cm]

**Rid. My,Rd da VEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.

**$\alpha$ :** esponente  $\alpha$  per flessione deviata.

**$\beta$ :** esponente  $\beta$  per flessione deviata.

**NRd:** resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]

**Rid. NRd da VEd:** rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.

**Mx,Rd:** resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN\*cm]

**Rid. Mx,Rd da NEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.

**My,Rd:** resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN\*cm]

**Rid. My,Rd da NEd:** rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.

**Numero rit.:** numero del ritegno.

**Presente:** indica se il ritegno è presente o meno.

**Ascissa:** ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [cm]

**Campata:** campata tra i ritegni.

**$\beta_{x/m}$ :** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.

**Vincolo a entrambi estremi:** indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi.

**$\lambda_{x/m}$ :** snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.

**$\lambda_{Ver}$ :** snellezza accettabile.

**$\beta_{y/n}$ :** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n.

**$k_{LT}$ :** coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).

**$k_{w,LT}$ :** coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).

**$\lambda_{y/n}$ :** snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.

**Obblig.:** indica se la verifica è obbligatoria da norma.

**Mb,Rd,x:** momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse x-x. [daN\*cm]

**$\chi_{LT}$ :** coefficiente di riduzione per instabilità flessione-torsionale.

**$\lambda_{adim}$ :** snellezza adimensionale per instabilità flessione-torsionale.

**L<sub>LT</sub>:** distanza tra due ritegni torsionali. [cm]

**M<sub>critico</sub>:** momento critico. [daN\*cm]

**NRk:** resistenza caratteristica assiale. [daN]

**Mx,Ed max:** momento sollecitante massimo attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [daN\*cm]

**$M_x, R_k$ :** resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [daN\*cm]

**$M_y, E_d \max$ :** momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [daN\*cm]

**$M_y, R_k$ :** resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [daN\*cm]

**$\chi_x$ :** coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x.

**$\chi_y$ :** coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse y-y.

**$k_{xx}$ :** valore di  $k_{xx}$ .

**$k_{xy}$ :** valore di  $k_{xy}$ .

**$k_{yx}$ :** valore di  $k_{yx}$ .

**$k_{yy}$ :** valore di  $k_{yy}$ .

**$\eta$ :** valore di  $\eta$ .

**$h_w$ :** altezza dell'anima. [cm]

**$t_w$ :** spessore dell'anima. [cm]

**$h_w/t_w \max$ :** rapporto tra  $h_w$  e  $t_w$  massimo.

**Ascissa freccia:** ascissa della massima freccia. [cm]

**Combinazione:** combinazione di verifica in cui è ricavata la freccia.

**Freccia:** massima freccia. [cm]

**Luce:** luce di verifica. [cm]

**L/f:** rapporto luce su freccia.

**L/f,min:** minimo rapporto luce su freccia consentito.

**Tipo:** freccia calcolata considerando le sole condizioni variabili o tutte le condizioni (totale) all'interno della combinazione di verifica.

**$N_b, R_d$ :** resistenza a instabilità della membratura compressa. [daN]

**$\chi_{\min}$ :** coefficiente di riduzione minimo.

**$l_0 x/m$ :** lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse x-x / m-m. [cm]

**$l_0 y/n$ :** lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse y-y / n-n. [cm]

**$\lambda_{\text{adim. } x/m}$ :** snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse x-x / m-m.

**$\lambda_{\text{adim. } y/n}$ :** snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse y-y / n-n.

**$N_{\text{crit } x/m}$ :** carico critico per inflessione attorno all'asse x-x / m-m. [daN]

**$N_{\text{crit } y/n}$ :** carico critico per inflessione attorno all'asse y-y / n-n. [daN]

**$M_{x\text{Eq}, E_d}$ :** momento sollecitante equivalente attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [daN\*cm]

**$M_{y\text{Eq}, E_d}$ :** momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [daN\*cm]

**Area:** area della sezione. [cm<sup>2</sup>]

**$W_x$ :** modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse x-x. [cm<sup>3</sup>]

**$W_y$ :** modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse y-y. [cm<sup>3</sup>]

## Superelemento in acciaio composto da 2 aste: 10, 11

### Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

### Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 210

Nodo iniziale: 48 Nodo finale: 51

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

### Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
UNI10219 60x5	0	8.64	32.94	32.94	1.95	1.95	10.98	10.98	15.17	15.17

### Verifiche di resistenza

#### Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
206.5	SLU 2	0.033	-266.3	8038.4	5.5	Considerata	0.97	Si

#### Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
206.5	SLD 16	0.022	-177.5	8131.2	5.5	Considerata	0.98	Si

#### Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed, totale}$	$\tau_{Rd}$	Verifica
105	SLU 6	0.034	-1216.5	35925.1	Considerata				Si

#### Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau_{Ed, totale}$	$\tau_{Rd}$	Verifica
0	SLD 16	0.023	-811	35925.1	Considerata				Si

#### Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_{x, Ed}$	$M_{x, Rd}$	Rid. $M_{x, Rd}$ da VEd	$p_x$	$p_y$	Verifica
105	SLU 5	0.003	1	109	39722.2	1	0	0	Si

#### Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_{y, Ed}$	$M_{y, Rd}$	Rid. $M_{y, Rd}$ da VEd	$p_x$	$p_y$	Verifica
73.5	SLU 6	0.113	1	4501.7	39722.2	1	0	0	Si

#### Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_{y, Ed}$	$M_{y, Rd}$	Rid. $M_{y, Rd}$ da VEd	$p_x$	$p_y$	Verifica
73.5	SLD 16	0.076	1	3001.1	39722.2	1	0	0	Si

#### Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	$M_{x, Ed}$	$M_{x, Rd}$	$M_{y, Ed}$	$M_{y, Rd}$	Rid. $M_{x, Rd}$ da VEd	Rid. $M_{y, Rd}$ da VEd	$\alpha$	$\beta$	$p_x$	$p_y$	Verifica
63	SLU 6	0.119	1	-29	39722	4707	39722	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
63	SLD 16	0.08	1	-22	39722	3138	39722	1	1			0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flesso-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	107.6	Si, (<200)
2	Si	210					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	107.6	Si, (<200)
2	Si	210					

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
105	SLU 6	0.049	1	0	23758.3	109	41708.3	4707.4	41708.3	0.416	0.416	0.993	0.24	0.596	0.4	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χx	χy	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 16	0.033	1	0	23758.3	83.8	41708.3	3138.2	41708.3	0.416	0.416	0.993	0.24	0.596	0.4	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
101.5	SLE RA 2	-0.173	210	1215	250	Totale	Si
101.5	SLE RA 1	0	210	10000	250	Totale	Si
101.5	SLE RA 2	-0.173	210	1215	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
154	SLE RA 1	0	210	10000	250	Totale	Si
154	SLE RA 2	0	210	10000	250	Totale	Si
101.5	SLE RA 2	0	210	10000	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio composto dall'asta 1

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120

Nodo iniziale: 3 Nodo finale: 48

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovreresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 80x60x5	90	12.36	103.28	65.66	2.89	2.31	25.82	21.89	32.24	26.38

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 6	0	1	-16.7	41775.7		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLD 16	0	1	-12.8	41775.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.026	260.8	9915.3	5.3	Considerata	0.96	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 16	0.017	173.9	10055.8	5.3	Considerata	0.97	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
60	SLU 6	0.041	3244.9	79577.2	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica

X	Comb.	Sfruttamento torsione	T <sub>Ed</sub>	T <sub>Rd</sub>	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	r <sub>Ed,totale</sub>	r <sub>Rd</sub>	Verifica
0	SLD 16	0.027	2163.3	79577.2	Considerata				Si

**Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 7	0.001	1	-65.9	108985.8	1	0	0	Si

**Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	px	py	Verifica
44	SLU 2	0.237	1	21114.6	89186.3	1	0	0	Si

**Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	px	py	Verifica
44	SLD 16	0.158	1	14076.4	89186.3	1	0	0	Si

**Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	α	β	px	py	Verifica
8	SLU 2	0.343	1	60	108986	30504	89186	1	1			0	0	Si

**Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	α	β	px	py	Verifica
8	SLD 16	0.229	1	60	108986	20336	89186	1	1			0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd</sub>	Rid. N <sub>Rd</sub> da VEd	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 7	0.001	1	-16.7	41775.7	1	89	108986	1		0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd</sub>	Rid. N <sub>Rd</sub> da VEd	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da NEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.367	1	-16.7	41775.7	1	89	108986	32590	89186	1		1				0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd</sub>	Rid. N <sub>Rd</sub> da VEd	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>x,Rd</sub>	M <sub>y,Ed</sub>	M <sub>y,Rd</sub>	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>x,Rd</sub> da NEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da VEd	Rid. M <sub>y,Rd</sub> da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLD 16	0.245	1	-12.8	41775.7	1	68	108986	21727	89186	1		1				0	0	Si

**Verifiche ad instabilità****Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

**Dati per instabilità attorno a x**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β <sub>x</sub> /m	Vincolo a entrambi estremi	λ <sub>x</sub> /m	λ <sub>Ver</sub>
1	Si	0					
			1-2		1	41.5	Si, (<200)
2	Si	120					

**Dati per instabilità attorno a y**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	β <sub>y</sub> /n	k <sub>1</sub> LT	k <sub>2</sub> LT	Vincolo a entrambi estremi	λ <sub>y</sub> /n	λ <sub>Ver</sub>
1	Si	0							
			1-2		1	1	Si	52.1	Si, (<200)
2	Si	120							

**Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	M <sub>x,Ed</sub>	M <sub>b,Rd,x</sub>	χ <sub>1</sub> LT	λ <sub>adim.</sub> LT	L <sub>1</sub> LT	M <sub>critico</sub>	Verifica
120	SLU 7	0.001	1	Si	-65.9	108985.8	1	0.115	120	8685086.5	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rk</sub>	M <sub>x,Ed</sub> max	M <sub>x,Rk</sub>	M <sub>y,Ed</sub> max	M <sub>y,Rk</sub>	χ <sub>1</sub> x	χ <sub>1</sub> y	k <sub>xx</sub>	k <sub>xy</sub>	k <sub>yx</sub>	k <sub>yy</sub>	χ <sub>1</sub> LT	Verifica
0	SLU 6	0.226	1	-16.7	43864.5	88.6	114435.1	32590.3	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.37	1	0.616	1	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rk</sub>	M <sub>x,Ed</sub> max	M <sub>x,Rk</sub>	M <sub>y,Ed</sub> max	M <sub>y,Rk</sub>	χ <sub>1</sub> x	χ <sub>1</sub> y	k <sub>xx</sub>	k <sub>xy</sub>	k <sub>yx</sub>	k <sub>yy</sub>	χ <sub>1</sub> LT	Verifica
0	SLD 16	0.151	1	-12.8	43864.5	68.1	114435.1	21726.9	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.37	1	0.616	1	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima X §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		5	48.82	Si

**Verifica di stabilità a taglio anima X SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18**

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		5	48.82	Si

**Verifiche a deformabilità**

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

**Superelemento in acciaio composto dall'asta 2****Caratteristiche del materiale**

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120  
Nodo iniziale: 4    Nodo finale: 49  
Cerniera iniziale: No    Cerniera finale: No  
Sovraresistenza: 0%    Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wpix	Wply
EN10219 80x60x5	90	12.36	103.28	65.66	2.89	2.31	25.82	21.89	32.24	26.38

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 7	0.001	1	-24.6	41775.7		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLD 16	0	1	-18.9	41775.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
60	SLU 6	0.036		368.6	10336.8	5.3	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 16	0.024		245.8	10336.8	5.3	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 7	0	1	-50.2	108985.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
68	SLU 2	0.188	1	16751.1	89186.3	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
68	SLD 16	0.125	1	11167.4	89186.3	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
100	SLU 8	0.056	1	-29	108986	4955	89186	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
120	SLD 16	0.018	1	-39	108986	-1612	89186	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 7	0.001	1	-24.6	41775.7	1	80	108986	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
44	SLU 2	0.287	1	-14.6	41775.7	1	25598	89186	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
44	SLD 16	0.192	1	-14.6	41775.7	1	17066	89186	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.47	1	-24.6	41775.7	1	80	108986	41819	89186	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLD 16	0.314	1	-18.9	41775.7	1	62	108986	27879	89186	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza;    Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;  
Curva X:    c;    Curva Y: c;    Svergolamento: Carico all'estradosso;    Curva svergolamento: d;  
Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2		1	41.5	Si, (<200)
2	Si	120					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda y/n$	$\lambda Ver$
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	52.1	Si, (<200)
2	Si	120							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	$\chi_x,LT$	$\lambda$ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
120	SLU 7	0	1	Si	-50.2	108985.8	1	0.115	120	8685086.5	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	$\chi_x,x$	$\chi_x,y$	kxx	kxy	kyy	$\chi_x,LT$	Verifica
0	SLU 8	0.272	1	-24.6	43864.5	80	114435.1	41818.5	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.346	1	0.577	1 Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	$\chi_x,x$	$\chi_x,y$	kxx	kxy	kyy	$\chi_x,LT$	Verifica
0	SLD 16	0.182	1	-18.9	43864.5	61.5	114435.1	27879	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.346	1	0.577	1 Si

Verifica di stabilità a taglio anima X §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

$\eta$	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		5	0.5	48.82 Si

Verifica di stabilità a taglio anima X SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

$\eta$	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2		5	0.5	48.82 Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.  
Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio composto dall'asta 3

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S355, fyk = 3550

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 120  
Nodo iniziale: 6 Nodo finale: 51  
Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No  
Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
EN10219 80x60x5	90	12.36	103.28	65.66	2.89	2.31	25.82	21.89	32.24	26.38

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.001	1	-21.5	41775.7		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLD 16	0	1	-16.6	41775.7		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 2	0.026	259.5	9922.9	5.3	Considerata	0.96	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 16	0.017	173	10060.9	5.3	Considerata	0.97	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	$\tau Rd$	Verifica
60	SLU 6	0.04	-3186.3	79577.2	Considerata				Si

Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	$\tau Ed,totale$	$\tau Rd$	Verifica
0	SLD 16	0.027	-2124.2	79577.2	Considerata				Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
120	SLU 7	0.001	1	-105.4	108985.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
44	SLU 2	0.237	1	21127.6	89186.3	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	px	py	Verifica
44	SLD 16	0.158	1	14085.1	89186.3	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	$\alpha$	$\beta$	px	py	Verifica
---	-------	--------------	--------	-------	-------	-------	-------	-------------------	-------------------	----------	---------	----	----	----------

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
76	SLU 6	0.144	1	-28	108986	12824	89186	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	px	py	Verifica
80	SLD 16	0.088	1	-27	108986	7857	89186	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 5	0.001	1	-21.5	41775.7	1	106	108986	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	px	py	Verifica
48	SLU 6	0.226	1	-15.5	41775.7	1	20090	89186	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.366	1	-21.5	41775.7	1	106	108986	32546	89186	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	px	py	Verifica
0	SLD 16	0.244	1	-16.6	41775.7	1	82	108986	21697	89186	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: d;

Dati per instabilità attorno a x

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	41.5	Si, (<200)
2	Si	120					

Dati per instabilità attorno a y

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	52.1	Si, (<200)
2	Si	120							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
120	SLU 7	0.001	1	Si	-105.4	108985.8	1	0.115	120	8685086.5	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 8	0.227	1	-21.5	43864.5	106.4	114435.1	32545.5	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.37	1	0.617	1 Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 16	0.151	1	-16.6	43864.5	81.9	114435.1	21697	93645.6	0.819	0.736	0.4	0.37	1	0.617	1 Si

Verifica di stabilità a taglio anima X §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	5	0.5	48.82	Si

Verifica di stabilità a taglio anima X SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	5	0.5	48.82	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

## Superelemento in acciaio composto dall'asta 12

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S235, fyk = 2350

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 100

Nodo iniziale: 8 Nodo finale: 28

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
PL10x10	0	1	0.08	0.08	0.29	0.29	0.17	0.17	0.25	0.25

**Verifiche di resistenza****Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLU 6	0.001	1	-1.4	2238.1		1	0	0	Si

**Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	px	py	Verifica
0	SLD 16	0	1	-1.1	2238.1		1	0	0	Si

**Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
50	SLU 6	0.013	3.5	269.2	Non considerata*	0.027	17.59	1292.16	Si

\* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

**Verifica a torsione SLD §4.2.4.1.2.5 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	rEd,totale	rRd	Verifica
0	SLD 16	0.009	2.4	269.2	Non considerata*	0.018	11.73	1292.16	Si

\* La resistenza a taglio del profilo non viene ridotta per la presenza di torsione anche se questa puo' non essere trascurabile.

**Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
10	SLU 2	0.088	1	-49.2	559.5	1	0	0	Si

**Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	px	py	Verifica
10	SLD 16	0.059	1	-32.8	559.5	1	0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLU 8	0.099	1	-1.4	2238.1	1	-55	560	1		0	0	Si

**Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18**

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	px	py	Verifica
0	SLD 16	0.066	1	-1.1	2238.1	1	-37	560	1		0	0	Si

**Verifiche ad instabilità****Caratteristiche iniziali**

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: c; Curva Y: c;

Svergolamento: Nessuno; la verifica a instabilità flessio-torsionale (svergolamento) non verrà eseguita.

**Dati per instabilità attorno a x**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta x/m$	Vincolo a entrambi estremi	$\lambda x/m$	$\lambda Ver$
1	Si	0					
			1-2	1	Si	346.4	No, (>200)
2	Si	100					

**Dati per instabilità attorno a y**

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	$\beta y/n$	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi
1	Si	0					
			1-2	1	Si	346.4	No, (>200)
2	Si	100					

**Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	$\chi_{min}$	$I_0 x/m$	$I_0 y/n$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 7	0.01	1	No	-1.4	145	0.065	100	100	3.689	3.689	172.7	172.7	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLU 8	0.067	1	-1.4	-32	0	1	0.3	0.3	0.065	3.689	3.689	172.7	172.7	Si

**Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.1 NTC18**

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	MxEq,Ed	MyEq,Ed	Area	Wx	Wy	$\chi_{min}$	$\lambda_{adim. x/m}$	$\lambda_{adim. y/n}$	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 16	0.045	1	-1.1	-21	0	1	0.3	0.3	0.065	3.689	3.689	172.7	172.7	Si

**Verifiche a deformabilità**

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

## 6.2 Verifiche connessioni aste in acciaio

### 6.2.1 Verifiche nodi in acciaio

**Piastra di base Asta 2 Nodo 4**

Normativa di calcolo: D.M. 17-01-18 (NTC)

Elemento in calcestruzzo: Rck = 300

Colonna: EN10219 80x60x5 materiale S355

## Stadio R.Mancini – Fano

Elemento in cls: Asta 0 (Trave C.A. livello Fondazione (123.8; 201.9) (523.8; 201.9) [cm])  
Colonna: Asta 2 (Colonna in acciaio tronco Fondazione - Piano 3 filo 2)

Materiale piastra S275

Tirafondi sollecitati nelle sezioni filettate

Numero di tirafondi di spigolo: 4

Numero di tirafondi di anima: 0

Numero di tirafondi di ala: 0

Tirafondi diametro nominale 14 mm materiale S355; non resistenti a compressione

Lunghezza dei tirafondi 180 mm

Diametro dei fori sulla piastra 15.0 mm

Saldature a completa penetrazione dei profili classe 1

Cordoni di saldatura per gli irrigidimenti superiori lato 6.0 mm

Tipo di ancoraggio: aderenza semplice

Tirafondi non resistenti a compressione

Spessore piastra .8 cm

Legenda dei simboli utilizzati:

Asse X	asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo alle ali del profilo
Asse Y	asse locale baricentrico dell'asta portata parallelo all'anima del profilo
N	sforzo normale
Tx	taglio secondo l'asse X
Ty	taglio secondo l'asse Y
Mx	momento flettente attorno all'asse X
My	momento flettente attorno all'asse Y
Mt	momento torcente
FvEd	taglio massimo per i tirafondi
FvRd	resistenza di calcolo di taglio per i tirafondi
FtEd	trazione massima per i tirafondi
FtRd	resistenza di calcolo a trazione per i tirafondi
MjEd	momento flettente agente
NjEd	sforzo normale agente
MjRd	momento resistente del giunto
NjRd	sforzo normale resistente del giunto
fad,max	tensione di aderenza massima
fbd	tensione ultima di aderenza
sc,max	tensione massima sul calcestruzzo
fcd	resistenza a compressione del calcestruzzo
R	rapporto di verifica tra azione agente e azione resistente
VEd	taglio massimo sui profili
VcRd	resistenza a taglio dei profili
MEd	momento massimo sui profili
McRd	resistenza flessionale dei profili
FWEd	forza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
FWRd	resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
fris	resistenza di progetto per unità di lunghezza della saldatura
sigma ort	tensione agente sulla saldatura
ftk	resistenza a rottura per trazione della saldatura
beta	coefficiente di correlazione
gammaM2	coefficiente parziale di sicurezza per collegamenti saldati

Verifica dei tirafondi

trazione:

FtEd = 1902.9 daN < FtRd = 4873.9 daN

SLU 2 N -1.900E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -6.200E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

Taglio assorbito dall'attrito fondazione-piastra

Verifica di resistenza della piastra

taglio:

Rapporto = 0.785 < 1

SLU 6 N -2.500E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -8.000E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

flessione:

R = 0.279 < 1

SLU 6 N -2.500E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -8.000E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

Verifica del giunto(p. 6.2 EN 1993-1-8:2005)

coeff = 0.82 < 1 MjRdy = -51219.3 daN\*cm ME<sub>dy</sub> = -41819.0 daN\*cm

Resistenza di progetto delle componenti di base:

FcplRd (calcestruzzo compresso) = 26357 daN

FcfcRd (flangia ed anima della colonna soggette a compressione) = 38881 daN

FtplRd (piastra inflessa) = 5845 daN

FtwbRd (anima della colonna soggetta a trazione) = 15898 daN

SLU 2 N -1.900E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -6.200E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

Verifica dell'ancoraggio: aderenza semplice

fad,max = 24.04 daN/cm<sup>2</sup> < fbd = 26.86 daN/cm<sup>2</sup>

SLU 2 N -1.900E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -6.200E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

profondita' d'infiissione dei tirafondi sufficiente

Verifica della pressione di contatto fra piastra e calcestruzzo:

sc,max compressione = 84.04 daN/cm<sup>2</sup> < fcd = 141.10 daN/cm<sup>2</sup>

SLU 6 N -2.500E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -8.000E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm

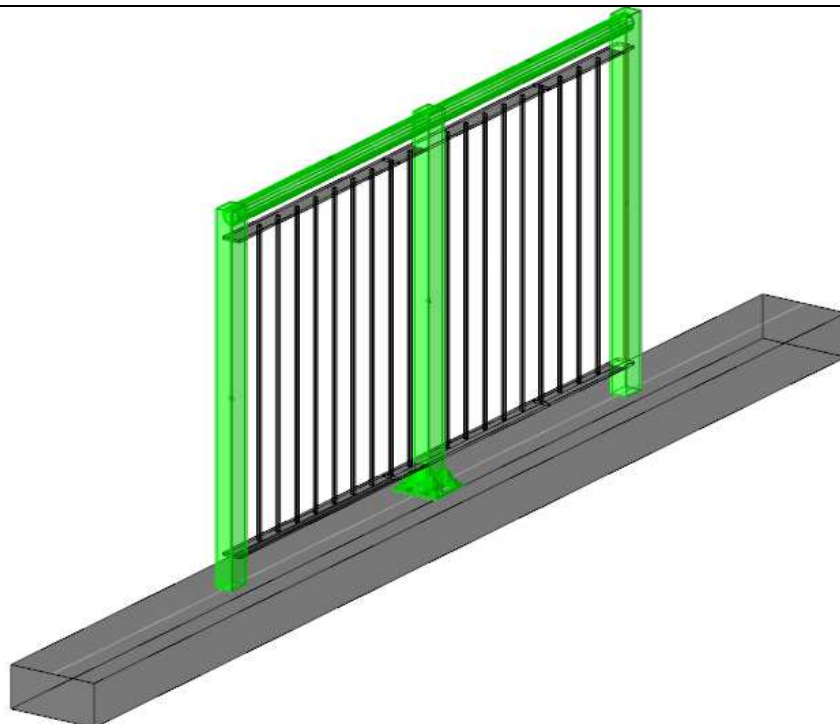
Saldature a completa penetrazione: verifica non necessaria secondo D.M.2018

Verifica di resistenza delle saldature degli irrigidimenti sulla colonna

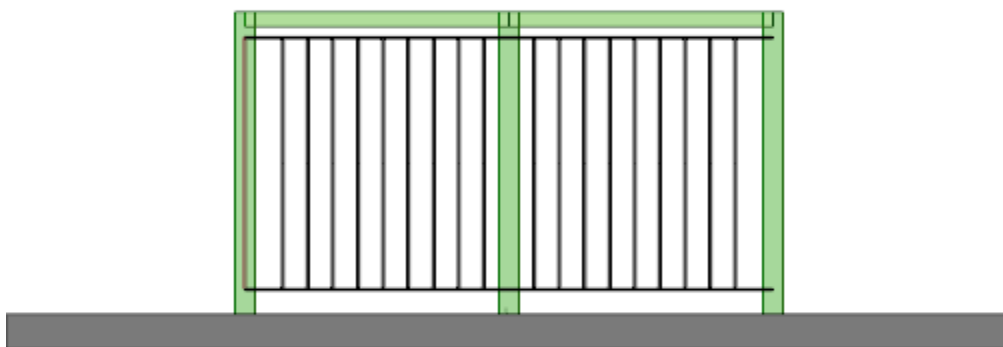
a cordoni d'angolo:

Fw.sd = 887.4 daN/cm < Fw.Rd = 991.3 daN/cm

SLU 6 N -2.500E+01 daN Tx 3.6900E+02 daN Ty 1.0000E+00 daN Mx -8.000E+01 daN\*cm My -4.182E+04 daN\*cm Mt 1.0000E+01 daN\*cm



Verifiche



Sicurezza minima

■	da 2 a 1.9
■	da 1.9 a 1.8
■	da 1.8 a 1.7
■	da 1.7 a 1.6
■	<b>da 1.6 a 1.5</b>
■	da 1.5 a 1.4
■	da 1.4 a 1.3
■	da 1.3 a 1.2
■	da 1.2 a 1.1
■	<b>da 1.1 a 1</b>
■	da 1 a 0.9
■	da 0.9 a 0.8
■	da 0.8 a 0.7
■	da 0.7 a 0.6
■	<b>da 0.6 a 0.5</b>
■	da 0.5 a 0.4
■	da 0.4 a 0.3
■	da 0.3 a 0.2
■	da 0.2 a 0.1
■	<b>da 0.1 a 0</b>