

Città di Pompei

Città Metropolitana di Napoli



Realizzazione nuovi loculi, ossari e riqualificazione delle parti comuni del Cimitero comunale

STATO DEI LUOGHI	ELABORATO: AMBITO 1 1. Rel. Gen. Calcolo 2. Tabulati di Calcolo 3. Rel. tecnica materiali 4. Rel. Geotecnica Fondazioni 5. Grafici 6. Manuale d'uso e Manutenzione 7. Validazione software calcolo		
STATO DI PROGETTO			
<input checked="" type="checkbox"/> STRUTTURE			
IMPIANTI			
CAPITOLATI - COMPUTI			
GEOLOGIA			
SICUREZZA			
ANTINCENDIO	DATA	SCALA	ELABORATO N°:
RELAZIONE	dic. 2023	1:200	STR01
DICHIARAZIONI			
VARIE			
<input type="checkbox"/> PROGETTO PRELIMINARE	<input type="checkbox"/> PROGETTO DEFINITIVO	<input checked="" type="checkbox"/> PROGETTO ESECUTIVO	

Il Progettista: Ing. Gianluca Fimiani	Il Progettista esecutivo: Arch. Pietro Buononato	Il R.U.P.: Arch. Massimo Manfellotto
--	---	---

--



--

**REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARI E
RIQUALIFICAZIONE PARTI COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO**

ELABORATO	RELAZIONE DI CALCOLO GENERALE
------------------	--------------------------------------

E	C	.	X	X	X	.	X	X	X	.	S	.	R	G	C	.	0	1	.	0	0
SETTORE			PRODOTTO				CODICE PRODOTTO				STND		DOCUMENTO				PROG.DOC			REVISIONE	

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	RELAZIONE DI CALCOLO GENERALE POMPEI
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
15.03.2023

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

REVISIONE		
n	data	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

1. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Gianluca Fimiani, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n° 5316, domiciliato pressopoco il Comune di Pompei alla Piazza Bartolo Longo n.36, tel. 0818576425, cell. 3471744884, redige la seguente relazione di calcolo e verifica strutturale degli elementi prefabbricati in c.a. destinati alla realizzazione di loculi in assemblaggio prefabbricato nell'ambito dei lavori di "*Realizzazione nuovi loculi, ossari e riqualificazione parti comuni del Cimitero Comunale*" di Pompei (NA).

La presente relazione è pertanto parte integrante della denuncia dei lavori ai sensi e per effetto della legge n.1086/71 e della legge n.64/74 oltre che dell'art.65 del DPR 380/2001.

La tipologia di manufatto in parola rientra tra i manufatti prefabbricati in c.a. e c.a.p. così come definiti dal DM 17.01.2018 non ricadenti nelle procedure (CE), in quanto non esiste tuttora norma armonizzata di riferimento; le vigenti *Norme Tecniche Per Le Costruzioni* (NTC) prevedono le seguenti tipologie realizzative (p.to 4.1.10.1 del DM 17.1.2018):

- produzione in SERIE DICHIARATA
- produzione in SERIE CONTROLLATA
- produzione OCCASIONALE

Il manufatto in oggetto rientra quindi nell'ambito della qualificazione per SERIE DICHIARATA per stabilimenti permanenti.

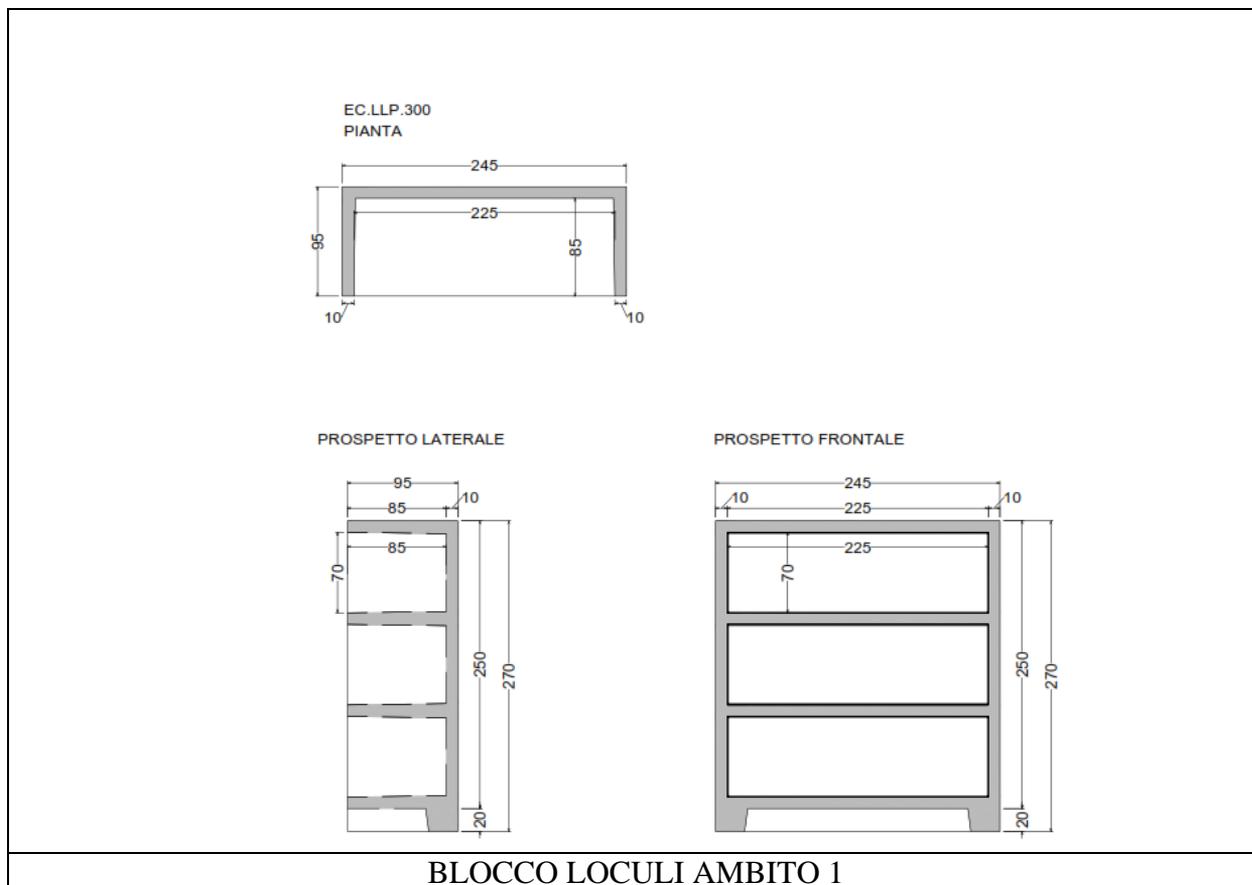
La relazione di calcolo che seguirà avrà ad oggetto i loculi in c.a. prefabbricato in parola oltre che le relative piastre di copertura anch'essi in c.a. prefabbricato; sono state considerate le condizioni di carico e di ubicazione, oltre che geologiche e geotecniche, fornite dalla committenza e nel rispetto della normativa tecnica di settore oltre che della relazione geologica a firma del dott. geol. Ugo Ugati.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Nello specifico è prevista la realizzazione e fornitura con relativa posa in opera su piastre di base da realizzarsi in opera, di una serie di loculi funerari laterali, assemblati e accostati in blocchi distinti:

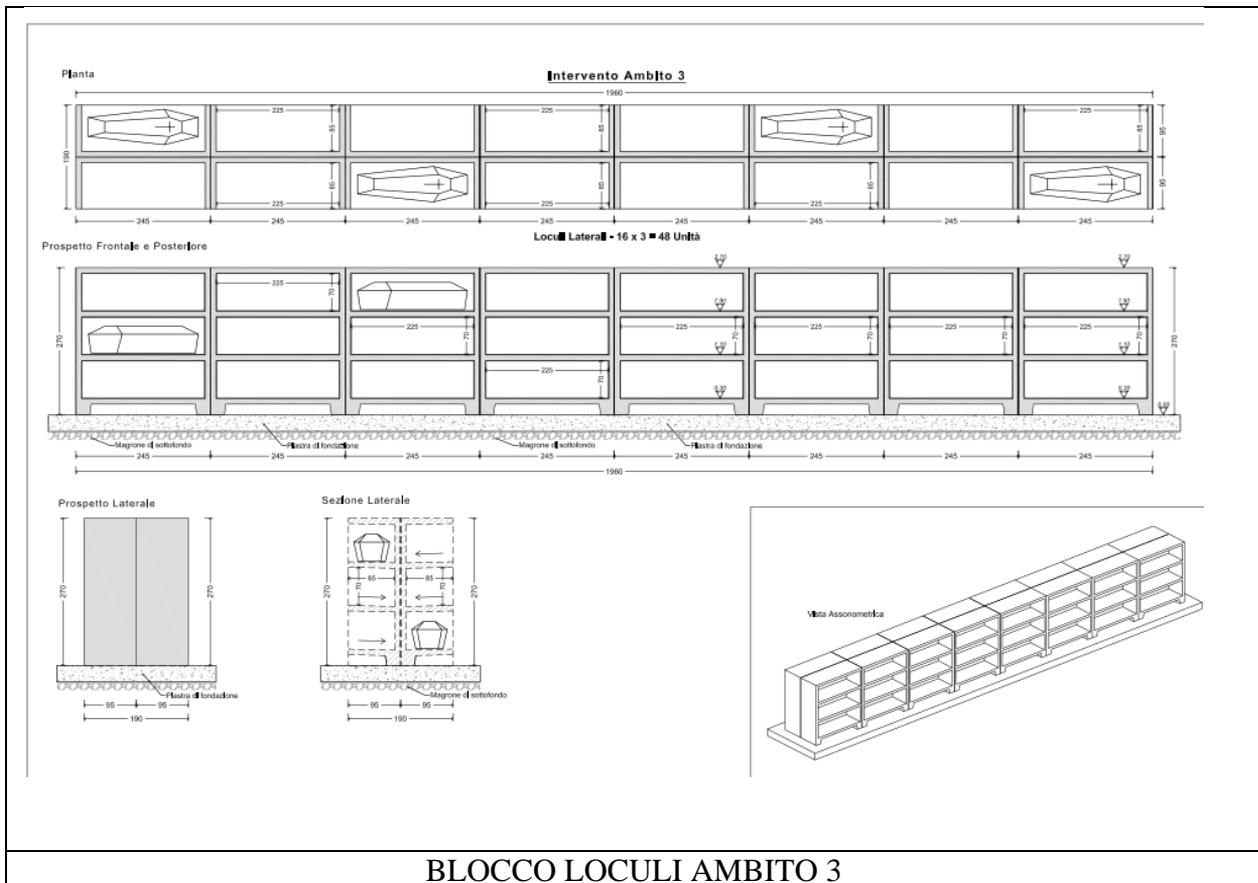
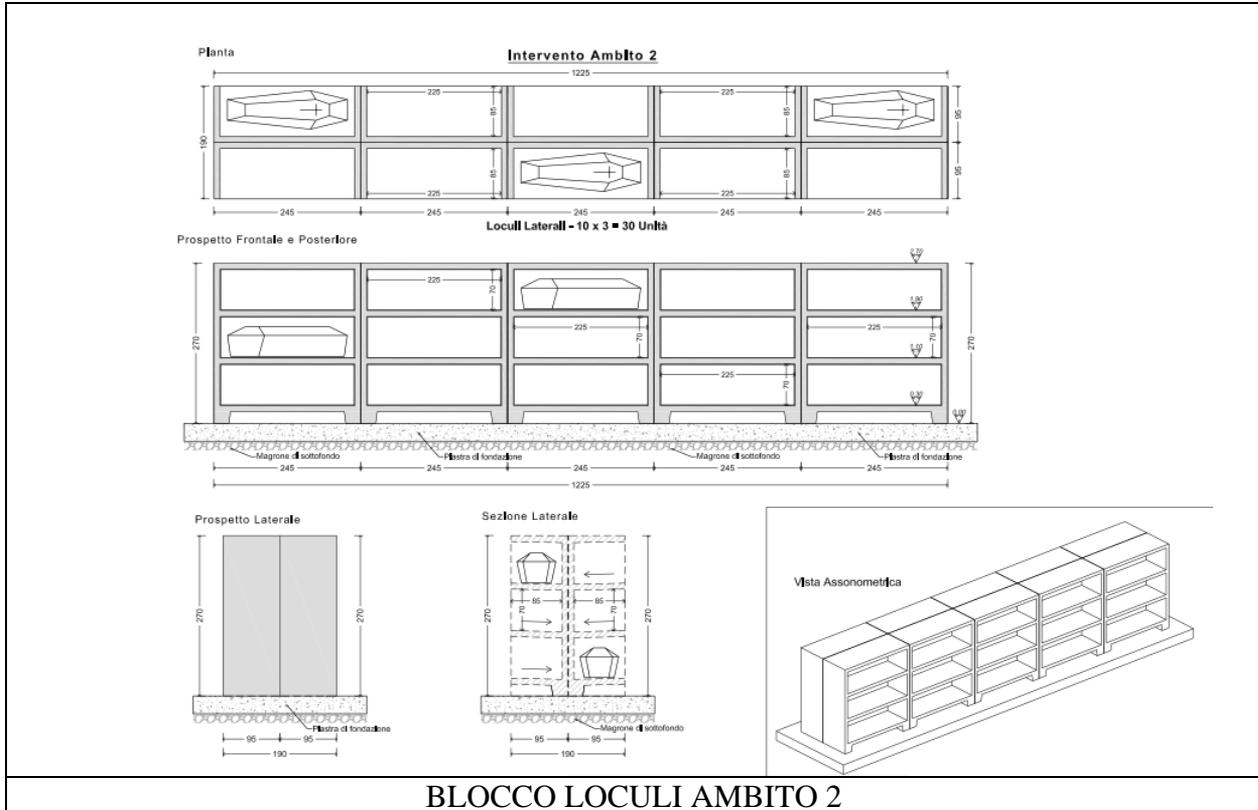
- **BLOCCO AMBITO 1:** costituito da batterie di loculi laterali da TRE livelli sovrapposti monolitici accostati in linea, senza copertura piana e fissati a suolo a mezzo collegamenti meccanici su piastra in c.a.;

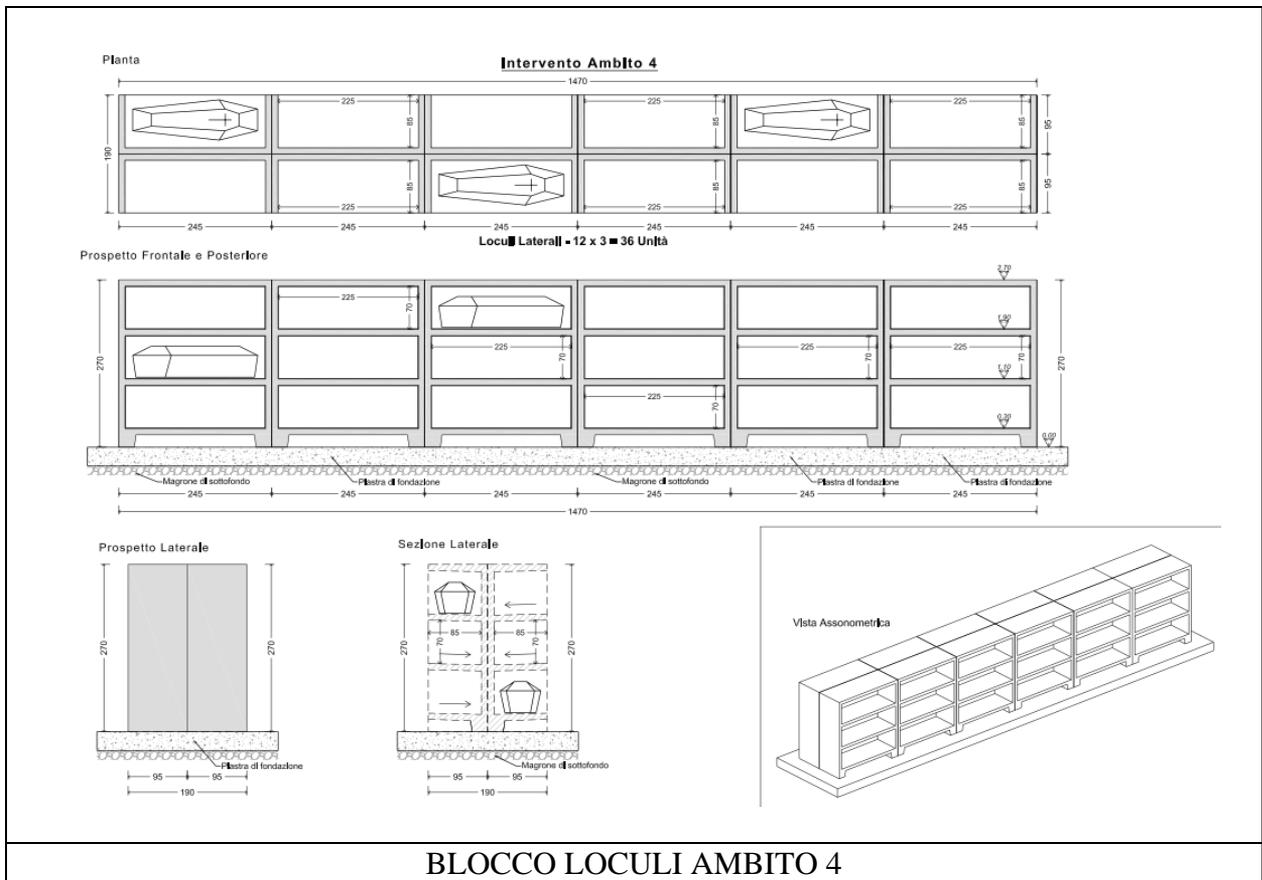
Di seguito una rappresentazione semplificativa:



- **BLOCCO AMBITO 2/3/4:** costituito da batterie di loculi laterali da TRE livelli sovrapposti monolitici accoppiati spalla a spalla ed accostati in linea, senza copertura piana e fissati a suolo a mezzo collegamenti meccanici su piastra in c.a.;

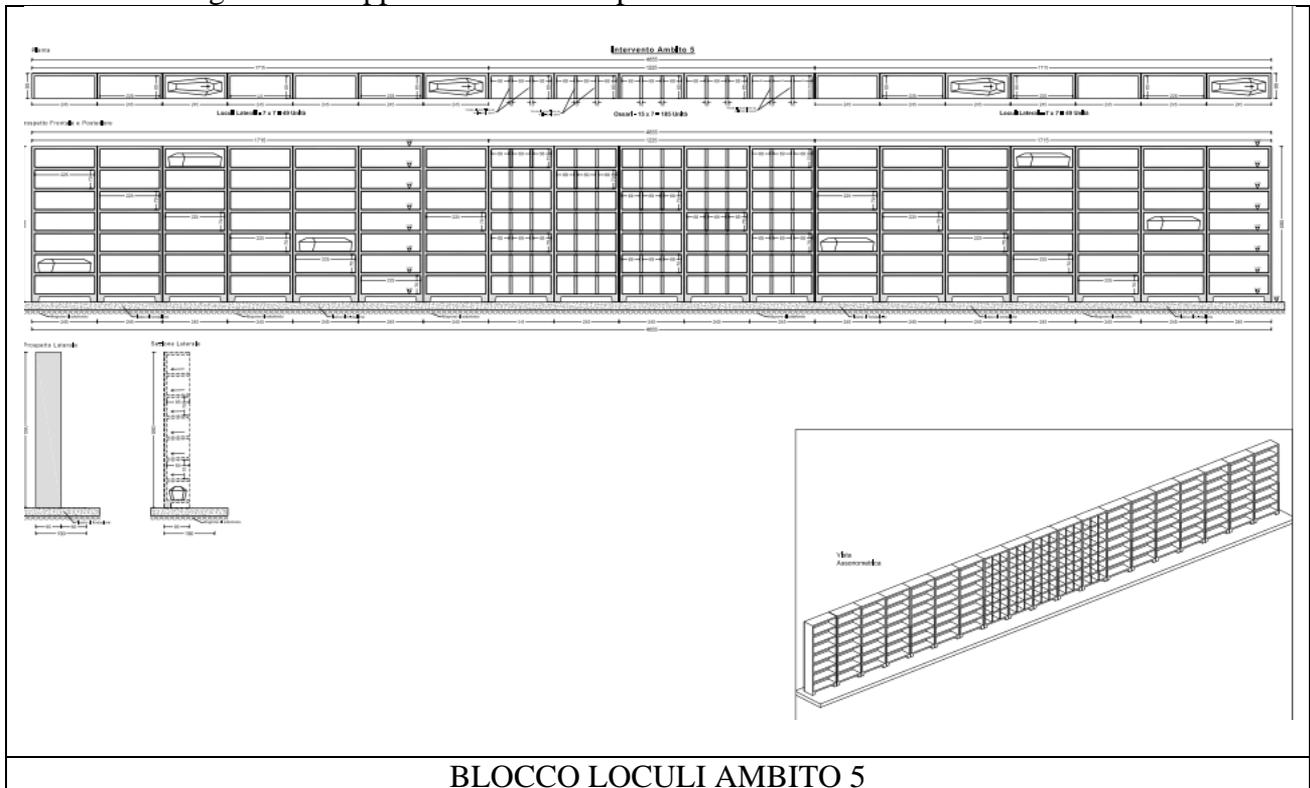
Di seguito una rappresentazione semplificativa:





- **BLOCCO AMBITO 5:** costituito da batterie di loculi laterali da SETTE livelli sovrapposti monolitici accostati in linea, con copertura piana a sbalzo e fissati a suolo a mezzo collegamenti meccanici su piastra in c.a.; è previsto inoltre un muro in c.a. prefabbricato a tergo dei loculi contiguo e collegato ai loculi medesimi a mezzo la piastra di copertura anch'essa in c.a. prefabbricato.

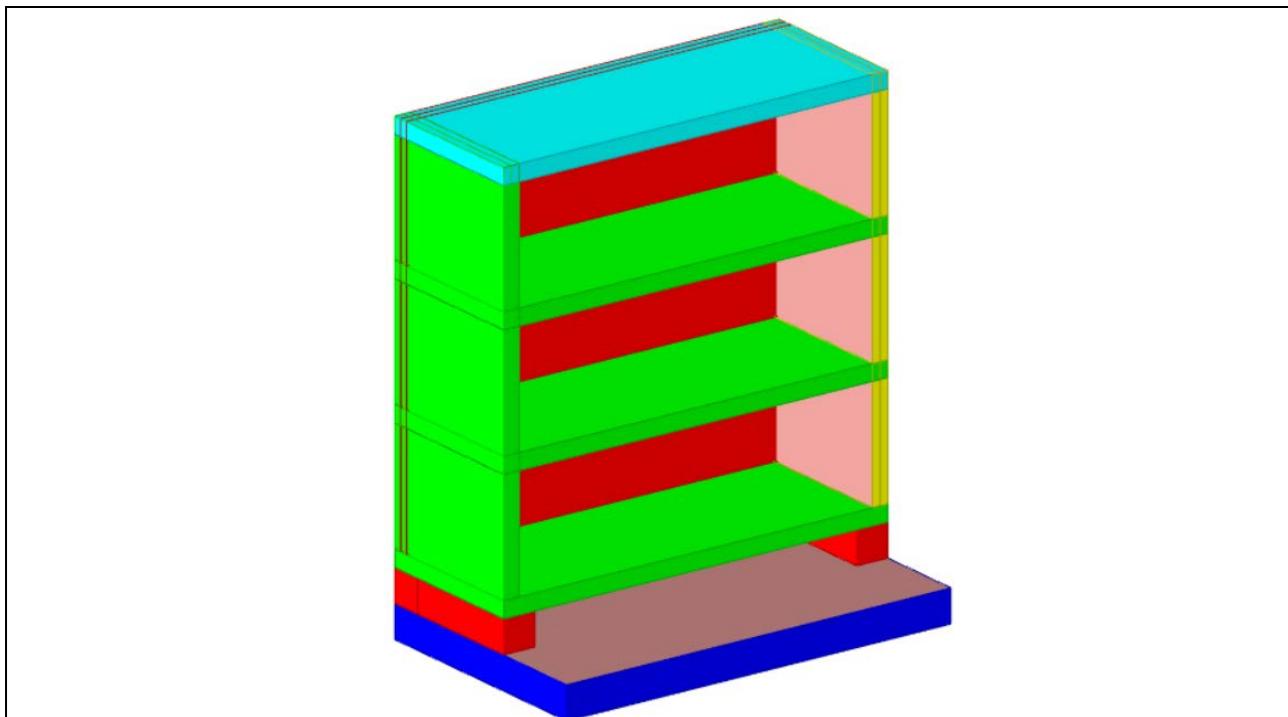
Di seguito una rappresentazione semplificativa:



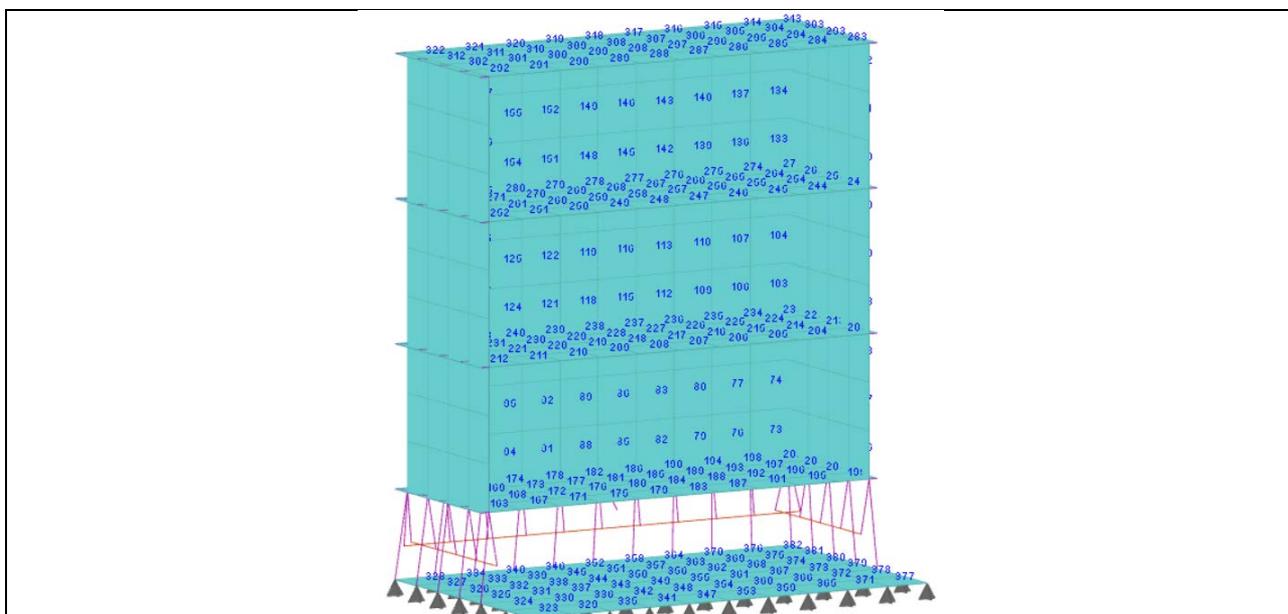
3. TIPOLOGIA STRUTTURALE E MODELLO DI CALCOLO

I modelli strutturali adottati fanno riferimento a tutte le tipologie innanzi descritte, assemblate e vincolate opportunamente al fine di ricavare le sollecitazioni agenti in modo da poter eseguire le opportune verifiche strutturali.

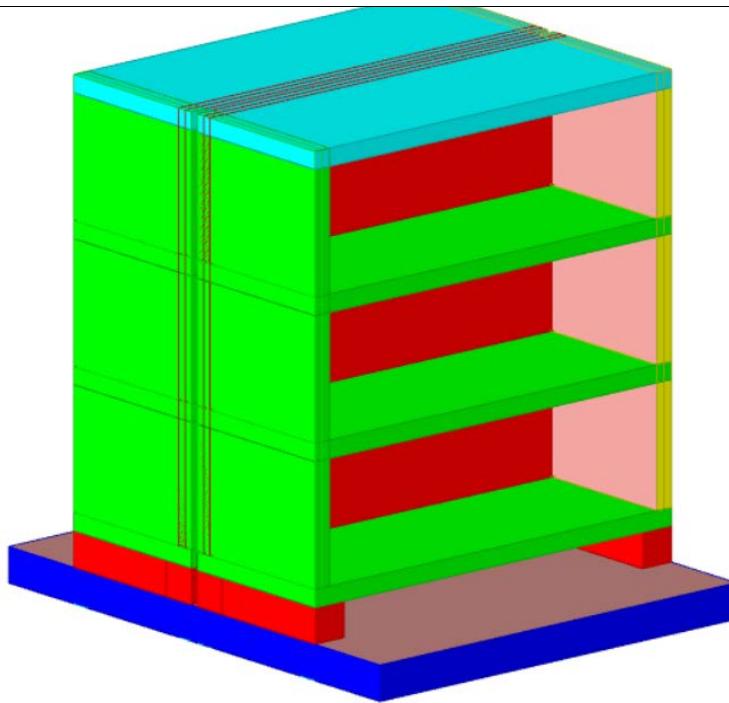
La modellazione ha accorpato i blocchi omogenei.



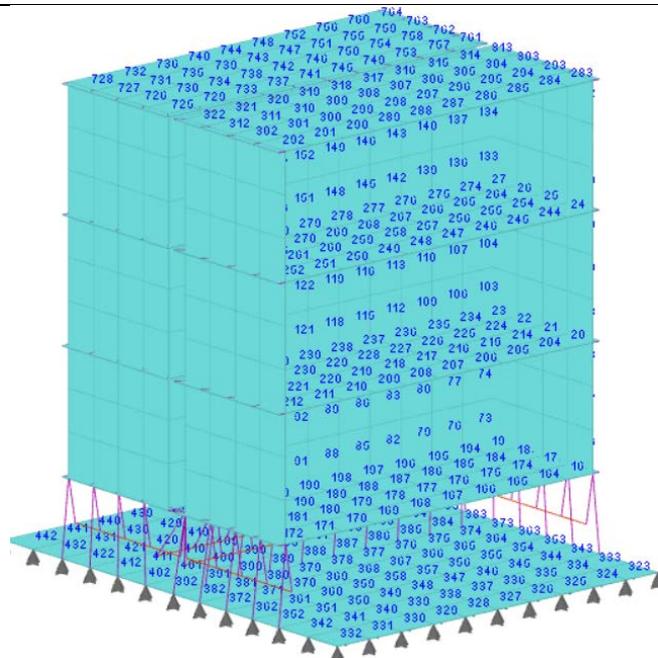
SCHEMA DI CALCOLO AMBITO 1



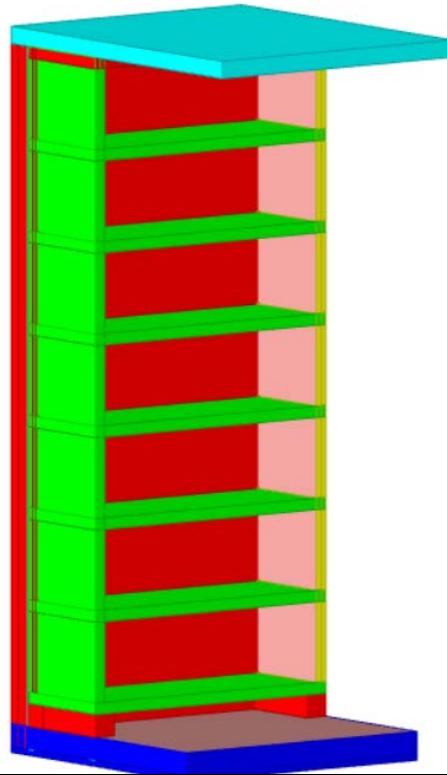
MODELLO DI CALCOLO AMBITO 1



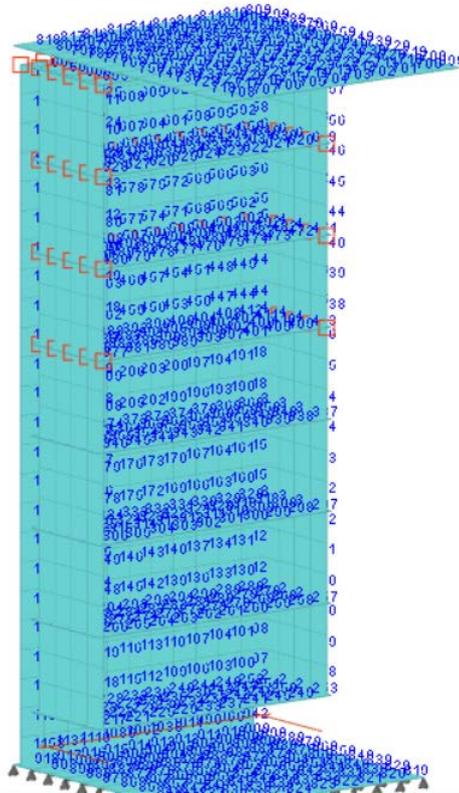
SCHEMA DI CALCOLO AMBITO 2/3/4



MODELLO DI CALCOLO AMBITO 2/3/4



SCHEMA DI CALCOLO AMBITO 5



MODELLO DI CALCOLO AMBITO 5

Ognuno degli schemi strutturali modellati, sopra rappresentati, sono in realtà la composizione di singoli manufatti monolitici sovrapposti e giuntati; il singolo elemento monolitico tuttavia, con riferimento al DM 17/01/2018, è schematizzabile secondo la tipologia strutturale del tipo:

struttura prefabbricata monolitica a cella

Inoltre, assunta la marcata dissimmetria in una direzione nella distribuzione degli elementi di controvento di ciascun elemento monolitico, si assume:

struttura deformabile torsionalmente

3.1. FATTORE DI COMPORTAMENTO

Per le motivazioni di cui al punto precedente si ritiene di assumere il seguente valore:

fattore di comportamento = 2

Il fattore di comportamento adottato è da ritenere prudenziale se raffrontato con gli altri fattori fissati dalla normativa, con la sola esclusione del caso del pendolo inverso.

3.2. DETTAGLI DEI SINGOLI ELEMENTI

Gli elemnti che costituiscono la fornitura sono quindi i seguenti:

- ✓ **LOCULI LATERALI – CINQUE LIVELLI**
 - Pareti verticali spessore 10 cm
 - Piastre orizzontali spessore 10 cm
 - Dimensioni in pianta 95 x 245 cm
 - Altezza interna 70 cm

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1. NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO

La verifica del rispetto dei requisiti funzionali e prestazionali è stata condotta con riferimento a:

- **Decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1990, n. 285** (GU n. 239 suppl. ord. del 12/10/1990): approvazione del regolamento di polizia mortuaria;
- **Circolare del Ministero della Sanità 24/06/1993 n. 24**: regolamento di polizia mortuaria, approvato con DPR n. 285/90: circolare esplicativa

4.2. NORME TECNICHE

Nel seguente elenco sono riportate le norme di riferimento secondo le quali sono state condotte le fasi di calcolo e verifica degli elementi strutturali:

- **Legge 5 novembre 1971 n. 1086** (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321): "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64** (G. U. 21 marzo 1974 n. 76): "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- **D.M. 17.01.2018 (aggiornamento norme tecniche per le costruzioni)**: Nel seguito denominate NTC2018 (norme tecniche)

Il calcolo delle sollecitazioni e la loro combinazione è stato eseguito seguendo le indicazioni delle NT/ APPROCCIO 2

5. MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione delle opere in c.a. prefabbricato in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali, di cui si riportano nell'ordine le proprietà meccaniche adottate nel calcolo elastico e le resistenze di calcolo per le verifiche di sicurezza:

CALCESTRUZZO PREFABBRICATO:

Classe Di Resistenza C45/55 – Classe di consistenza SCC – Diametro massimo aggregato 14 mm

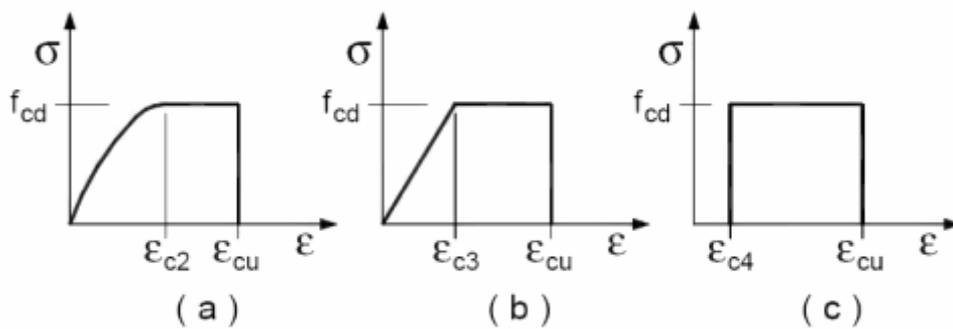
- Dosaggio minimo per 1 mc di cls:

cemento tipo 425	q.li 5/mc di calcestruzzo
sabbia silicea	q.li 1.25/mc
pietrisco calcareo	q.li 0.6/mc
acqua pura	lit. 150
rapporto acqua/cemento	0.3
-coefficiente parziale di sicurezza:	$\gamma_c = 1.5$
-resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} = 450 \text{ daN/cm}^2$
-resistenza di calcolo per tensioni normali	$f'_{cd} = 0.85 f_{ck} / \gamma_c = 255 \text{ daN/cm}^2$
-resistenza a trazione caratteristica	$f_{ctk} = 0.7 \times 0.3 f_{ck}^{2/3} = 12,3 \text{ daN/cm}^2$
-resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 13,2 \text{ daN/cm}^2$
-resistenza di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctfd} = 1.2 f_{ctd} = 15,9 \text{ daN/cm}^2$
-modulo elastico:	$E_{cm} = 364161 \text{ daN/cm}^2$

ACCIAIO DA C.A.: B450C e B450A

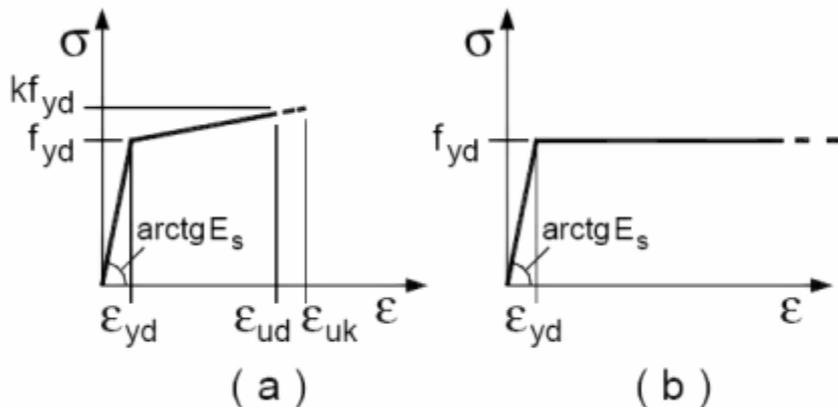
- coefficiente parziale di sicurezza:	$\gamma_s = 1.15$
- resistenza caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza caratteristica di rottura	$f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo	$f_d = f_{yk} / \gamma_s = 3913 \text{ daN/cm}^2$
- modulo elastico:	$E_s = 2100000 \text{ daN/cm}^2$

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo e dell'acciaio per calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare per le verifiche delle sezioni in calcestruzzo armato è stato adottato il modello di calcestruzzo riportato in a) della figura seguente



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

ed il modello di acciaio riportato in a) o b) della figura seguente



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione dell'acciaio per calcestruzzo.

La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f . Il coefficiente di sicurezza è γ_f .

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa. Riguardo ai coefficienti di sicurezza parziali, alle deformazioni del calcestruzzo e dell'acciaio per modello incrudente si faccia riferimento ai criteri di verifica nella sezione "Verifica Elementi Strutturali"

6. ANALISI STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO

L'analisi strutturale è stata condotta considerando i manufatti nella loro conformazione reale di blocco unico formato dai singoli elementi monolitici collegati tra loro meccanicamente, come sopra descritto.

Sinteticamente la struttura globalmente è stata studiata mediante un modello tridimensionale composto da una piastra poggiata su uno scatolare monoblocco comprensivo a sua volta poggiato in fondazione su piastra in c.a. e vincolato rigidamente a mezzo connessioni meccaniche.

Il terreno di fondazione si considera adeguatamente costipato o su massetto di calcestruzzo magro.

Le analisi suddette e le relative verifiche sono state eseguite con l'ausilio di un software di calcolo strutturale agli elementi finiti discretizzando la struttura, composta da elementi bidimensionali (pareti, pavimento e copertura), in elementi elementari denominati "gusci" che in pratica mostrano un comportamento duplice, ovvero funzionano da lastra per i carichi agenti sul suo piano, da piastra per i carichi ortogonali. Assemblate tutte le matrici di rigidezza degli elementi in quella della struttura spaziale, la risoluzione del sistema viene perseguita tramite il metodo di Cholesky.

L'analisi sismica è stata svolta con il metodo dell'analisi sismica dinamica lineare e per ciascuna direzione di ingresso del sisma si sono valutate le forze applicate spazialmente agli impalcati di ogni piano (forza in X, forza in Y e momento).

La ripartizione dei carichi, data la natura matriciale del calcolo, tiene automaticamente conto della rigidezza relativa delle vari elementi convergenti su ogni nodo.

Le verifiche per gli elementi bidimensionali (setti) vengono effettuate sovrapponendo lo stato tensionale del comportamento a lastra e di quello a piastra. Vengono calcolate le armature delle due facce dell'elemento bidimensionale disponendo i ferri in due direzioni ortogonali.

Le analisi e le verifiche saranno poi estese alle varie fasi transitorie del processo produttivo, ovviamente considerando solo le combinazioni fondamentali e non quelle simiche, trattandosi di fasi appunto transitorie.

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

1. *Combinazione fondamentale* impiegata per gli stati limite ultimi:

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

2. *Combinazione caratteristica (rara)*, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili:

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

3. *Combinazione frequente* impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili:

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

4. *Combinazione quasi permanente* impiegata per gli stati limite di esercizio a lungo termine:

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

Nelle combinazioni per SLE vengono omissi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qj} sono relativi alla tabella Tab. 2.6.I di cui al DM 17/01/2018.

7. CONDIZIONI AMBIENTALI

Nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (NTC) e nella circolare esplicativa del 02 febbraio 2009 le indicazioni sul copriferro sono esplicitate nel paragrafo 4.1.6.1.3 e C4.1.6.1.3. In particolare nel punto C4.1.6.1.3. si ha:

“... al fine della protezione delle armature dalla corrosione il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in Tab. C.4.1.IV nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC.”

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

C_{min}	C_o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Le classi di esposizione si rifanno alla tabella 12 (classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali) delle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale, nonché prospetto 4.1 dell'Eurocodice 2 UNI EN 1992-1-1:

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione
1 Nessun rischio di corrosione o di attacco		
X0	Calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa
2 Corrosione indotta da carbonatazione		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa Calcestruzzo costantemente immerso in acqua
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo Molte fondazioni
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria moderata oppure elevata Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia
XC4	Ciclicamente bagnato e asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2
3 Corrosione indotta da cloruri		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte ad atmosfera salina
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto a nebbia salina ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde, agli spruzzi oppure alle maree	Parti di strutture marine
5 Attacco di cicli gelo/disgelo		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e ad agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente ad agenti antigelo e al gelo Zone di strutture marine soggette a spruzzi ed esposte al gelo
6 Attacco chimico		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della EN 206-1	Suoli naturali e acqua del terreno

Prendendo in considerazione il prospetto su indicato, visto che i manufatti sono esposti direttamente alle precipitazioni pluviometriche, si fa riferimento ad una classe XC4 .

Nella Tab. 4.1.III delle NTC 2018 si ha che la classe di esposizione suddetta ricade nelle condizioni ambientali **aggressive**. Ne consegue che il copriferro per elementi a piastra in ambiente aggressivo e calcestruzzo C45/55 > C₀ è di 25 mm, ma dato che gli elementi costruttivi sono sottoposti a controllo di qualità che prevede anche la verifica dei copri

ferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5mm (C.4.1.6.1.3) e pertanto avere un copriferro di 20 mm.

La normativa impone che a tali valori di tabella vanno aggiunte tolleranze di posa, pari a 10mm o minore, secondo prescrizioni di comprovata validità.

Dato che le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni al capitolo 1 capoverso 3° esprimono:

“Circa le indicazioni applicative per l’ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nel presente documento, ci si può riferire a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici elencati nel Cap. 12. In particolare quelle fornite dagli Eurocodici con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo alle presenti norme.”

Si prendono in considerazione la tolleranza di esecuzione relative al copriferro riportate nel UNI EN 1992-1-1 al punto 4.4.1.3 (3):

“se si può assicurare che sia utilizzato un dispositivo di misurazione molto accurato per monitoraggio e che gli elementi non conformi siano respinti (per esempio elementi prefabbricati), lo scostamento ammesso Δc_{dev} può essere ridotto a:

$$10mm \geq \Delta c_{dev} \geq 0mm$$

Seguendo tali indicazioni, e visto che viene utilizzato in fase di controllo della produzione un dispositivo di misura e monitoraggio del copriferro (*Pacometro*) , è lecito considerare una tolleranza di esecuzione di 0mm.

Il copriferro minimo è pertanto pari a 20 mm

TUTTAVIA SI PRECISA CHE TRATTANDOSI ANCHE DI MANUFATTI ARMATI A CELLA CON RETE SINGOLA, IL COPRIFERRO SOPRA CALCOLATO RAPPRESENTA UN LIMITE INFERIORE.

8. ANALISI DEI CARICHI

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni contenute nel D.M. 17.01.2018 (agg. norme tecniche per le costruzioni)

I carichi adottati sono i seguenti:

8.1. CARICHI PERMANENTI

LASTRA DI COPERTURA S 10 cm

PESI PROPRI

Soletta : $0.10 \times 2.500 = 250 \text{ Kg/mq}$

CARICO LINEARE applicato all'estremità delle mensole dei loculi per quantificare il carico dovuto ad eventuali sistemi di tumulazione:

PESI PROPRI

LAPIDE = 80 Kg/m

COPERTURA A FALDE

PESI PROPRI

STIMA: 250 Kg/mq

8.2. CARICHI VARIABILI AI SENSI DEL DPR 285/1990

$Q = 250 \text{ Kg/mq}$

8.3. SOVRACCARICO NEVE

Provincia : NAPOLI
Zona : 3
Altitudine a_s : 40 m s.l.m.
Esposizione : Battuta dai venti
Periodo di ritorno : 50 anni

Il carico neve sulle coperture viene valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t \text{ KN/m}^2$$

dove:

μ_i Coefficiente di forma della copertura
 $C_E = 0.9$ Coefficiente di esposizione
 $C_t = 1$ Coefficiente termico

$$q_{sk} = 0,60 \text{ KN/m}^2$$

Nel caso in esame (copertura a lastra piana), con $\alpha_1 = 0^\circ$
il coefficiente di forma vale:

$$\mu_1(\alpha_2) = 0.80 \Rightarrow q_s = 0,43 \text{ KN/m}^2$$

8.4. SOVRACCARICO VENTO

Zona Vento	$V_{b,0}$ (m/s)	a_0 (m)	K_a (1/s)
------------	-----------------	-----------	-------------

3	27	500	0.020
---	----	-----	-------

Categoria di esposizione	K	z ₀ (m)	z _{min} (m)
I	0,17	0,01	2

Altitudine: $a_s = 40 \text{ m s.l.m.}$
Distanza dalla costa: $< 30 \text{ Km}$
Classe di rugosità terreno: D
Altezza manufatto: $h = 2,70 \text{ m}$
Periodo di ritorno: $T_R = 50.0 \text{ anni} \Rightarrow$
 $\alpha_R = 0.75 \{1 - 0.2 \ln[-\ln(1 - 1/T_R)]\}^{0.5} = 1.00$

Velocità di riferimento del vento: $V_b = V_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$
 $V_b = V_{b,0} + K_0 C_a$ per $a_s > a_0$
 $c_a = 1 + k_s \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right)$ per $a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$

Coefficiente dinamico: $C_d = 1.00$
Coefficiente di forma: $C_p = 0,80 \text{ (PARETI)} - 0,4 \text{ (COPERTURA)}$
Coefficiente di attrito: $C_t = 0.01$
Coefficiente di topografia: $C_t = 1.00$
Coefficiente di esposizione: $C_e(z) = K^2 C_t \ln(z/z_0) [7 + C_t \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$
 $C_e(z) = C_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$
 $C_e(z) = 2,2$

Le azioni del vento si traducono in pressioni (positive) e depressioni (negative) agenti normalmente alla superficie degli elementi che compongono la costruzione. La pressione agente su un singolo elemento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d = 630 \text{ Pa}$$

dove,

$$q_b = 1/2 \rho v_b^2 \quad \text{è la pressione cinetica di riferimento;}$$

$$\rho = 1,25 \text{ Kg/m}^3 \quad \text{è la densità dell'aria.}$$

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è trascurabile

8.5. VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

L'azione sismica è stata valutata in conformità alle indicazioni riportate al capitolo 3.2 del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le Costruzioni"

La valutazione degli spettri di risposta per un dato Stato Limite avviene attraverso le seguenti fasi:

- definizione della Vita Nominale e della Classe d'Uso della struttura, in base ai quali si determina il Periodo di Riferimento dell'azione sismica.
- Determinazione attraverso latitudine e longitudine dei parametri sismici di base a_g , F_0 e T_c^* per lo Stato Limite di interesse; l'individuazione è stata effettuata interpolando tra i 4 punti più vicini al punto di riferimento dell'edificio secondo quanto disposto dall'allegato alle NTC "Pericolosità Sismica", dove:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

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

Determinazione dei coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica.

Calcolo del periodo T_c corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello Spettro.

I dati così calcolati sono stati utilizzati per determinare gli Spettri di Progetto nelle verifiche agli Stati Limite considerati, per ogni direzione dell'azione sismica.

Oltre alla determinazione dei parametri sismici del sito si è considerata la tipologia di terreno, la posizione topografica e la tipologia strutturale (classe di duttilità, regolarità, ecc..) che ha condotto alla determinazione dei seguenti spettri di risposta:

Nel caso in studio, sono state eseguite prospezioni geofisiche MASW che consistono, com'è noto, nella ricostruzione del profilo di rigidità del substrato tramite la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di superficie di Rayleigh (VR) ed un successivo processo di inversione da cui, attraverso una stima indiretta, si estrapola la distribuzione delle velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s).

Dall'analisi svolta Ne deriva che il riporto e la sabbia limosa/limo sabbioso risultano riconducibili alla **CATEGORIA C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s..*)

Per quanto riguarda il parametro relativo all'influenza topografica, avendo il lotto di terreno in esame un assetto sub pianeggiante, il sito rientra nella **categoria T1**.

Tipo di costruzione: 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

Vn: Default (50)

Classe d'uso: III

Località: Napoli, Pompei, Masseria Grotta
 Latitudine ED50 40.7634° (40° 45' 48")
 Longitudine ED50 14.4936° (14° 29' 37")
 Altitudine s.l.m. 34.63 m

[Dettagli...](#)

Vr: Default (75)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	45	Default (0.0517)	Default (2.354)	Default (0.313)
SLD	Default (63)	75	Default (0.0658)	Default (2.387)	Default (0.332)
SLV	Default (10)	712	Default (0.159)	Default (2.469)	Default (0.371)
SLC	Default (5)	1462	Default (0.1982)	Default (2.523)	Default (0.379)

Tipo di analisi	Lineare dinamica
Rotazione del sisma	deg 0
Quota dello '0' sismico	cm 0
Smorzamento viscoso (%)	5
Limite spostamenti interpiano	Default (0.005) ▾
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	Default (1.000) ▾
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	Default (1.000) ▾
Fattore di struttura per sisma X	Default (2.00) ▾
Fattore di struttura per sisma Y	Default (2.00) ▾
Fattore di struttura per sisma Z	Default (1.50) ▾

9. VERIFICHE

Per le verifiche strutturali si rimanda agli allegati tabulati di calcolo, da cui emerge che le sezioni resistenti dei singoli elementi che costituiscono i blocchi. Anche per i cinematicismi rispetto ai vincoli esterni si hanno condizioni di equilibrio rese dai collegamenti meccanici tra elementi.

Di seguito si riportano le verifiche delle connessioni meccaniche, considerando il BLOCCO nel suo insieme solidarizzato.

- o LOCULI LATERALI/FONDAZIONE/COPERTURA – BLOCCO 5

$$F_i = F_h \cdot z_i \cdot W_i / \sum z_j \cdot W_j$$

Dove $F_h = S_d(T_1) W \wedge / g$

$T_{1x} = 0,21 S$

$S_{dx}(T_1) = 0,57$

$W_{loc} = 107 \text{ kN}$

$W_{cop} = 28 \text{ Kn}$

$W_{mur} = 73 \text{ kN}$

$$F_{RIB} = F_h = 0,57 \times 208 \text{ kN} = 119 \text{ kN}$$

$$F_c (\text{spinta copertura}) = F_i = F_h \cdot z_i \cdot W_i / \sum z_j \cdot W_j = 27,8 \text{ kN}$$

$$F_c (\text{spinta loculo}) = F_i = F_h \cdot z_i \cdot W_i / \sum z_j \cdot W_j = 37,5 \text{ kN}$$

$$F_c (\text{spinta muro}) = F_i = F_h \cdot z_i \cdot W_i / \sum z_j \cdot W_j = 54,6 \text{ kN}$$

$$M_{rib} = 443 \text{ kNm}$$

$$M_{stab} = 0,9 \times W \times d > 664 \text{ kNm}$$

$$D = 2,5 \text{ m}$$

$\Delta M = 360 \text{ kNm}$ da cui la trazione calcolata è pari a:

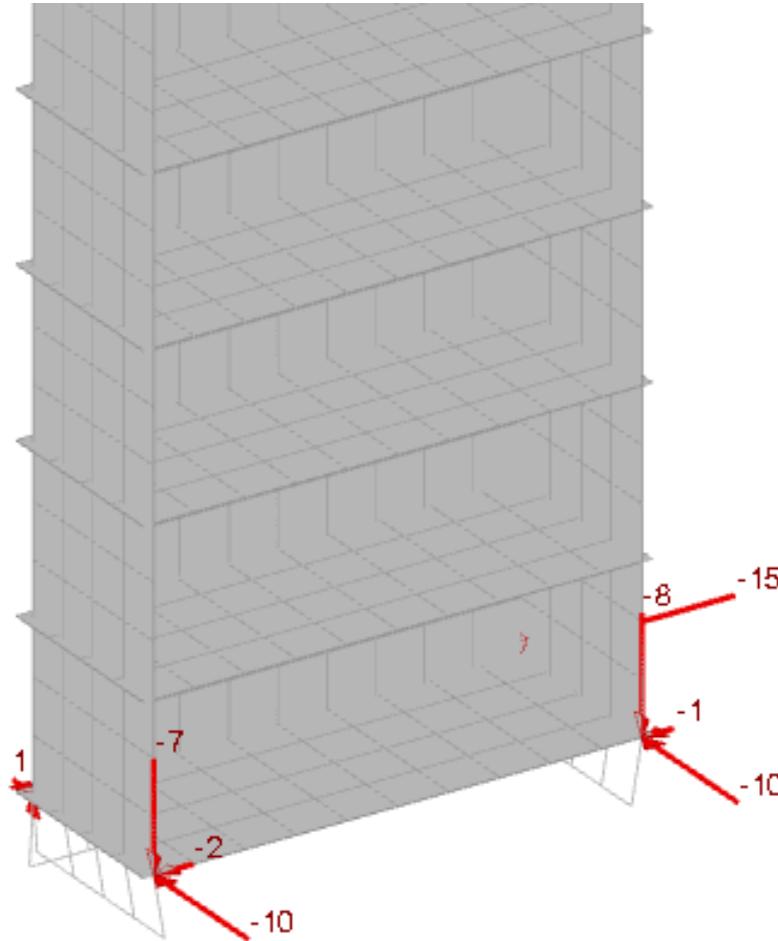
$$T_d = 360/6 = 60 \text{ kN}$$

Considerando due collegamenti per blocco:

$$T_d = 60/2 = 30 \text{ kN trazione}$$

$$\text{taglio } V_d = 30/6 = 5 \text{ kN}$$

si evidenzia che rispetto al calcolo con solutore i valori sono leggermente più cautelativi



Si adotta pertanto per i collegamenti verticali un tassello chimico hilti HIT HY 200° M 16 con caratteristiche a trazione:

$$T_d > 39 \text{ kN}$$

Mentre in copertura n.6 tasselli per lastra:

$$V_d > 10 \text{ kN}$$

○ STABILITÀ GLOBALE FONDAZIONE

$$\Delta M = 25 \text{ kNm} < 24,5 \times 2,45 \times 0,2 \times L \times L$$

$$L^2 > 2,1$$

$$\text{Da cui } L > 2,5$$

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	3
3. TIPOLOGIA STRUTTURALE E MODELLO DI CALCOLO	6
3.1. FATTORE DI COMPORTAMENTO	9
3.2. DETTAGLI DEI SINGOLI ELEMENTI	9
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	9
4.1. NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	9
4.2. NORME TECNICHE.....	9
5. MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO	10
6. ANALISI STRUTTURALE E COMBINAZIONI DI CARICO	12
7. CONDIZIONI AMBIENTALI.....	13
8. ANALISI DEI CARICHI.....	16
8.1. CARICHI PERMANENTI	16
8.2. CARICHI VARIABILI AI SENSI DEL DPR 285/1990.....	16
8.3. SOVRACCARICO NEVE.....	16
8.4. SOVRACCARICO VENTO	16
8.5. VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	18
9. VERIFICHE	19

--



--

**REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARI E RIQUALIFICAZIONE
PARTI COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO**

ELABORATO	TABULATO DI CALCOLO BLOCCO 1
------------------	---

E	C	.	X	X	X	.	X	X	X	.	S	.	R	G	C	.	0	2	.	0	0
SETTORE			PRODOTTO				CODICE PRODOTTO			STND		DOCUMENTO				PROG.DOC			REVISIONE		

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	TABULATO BLOCCO 1
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
15.03.2023

REVISIONE		
n	data	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

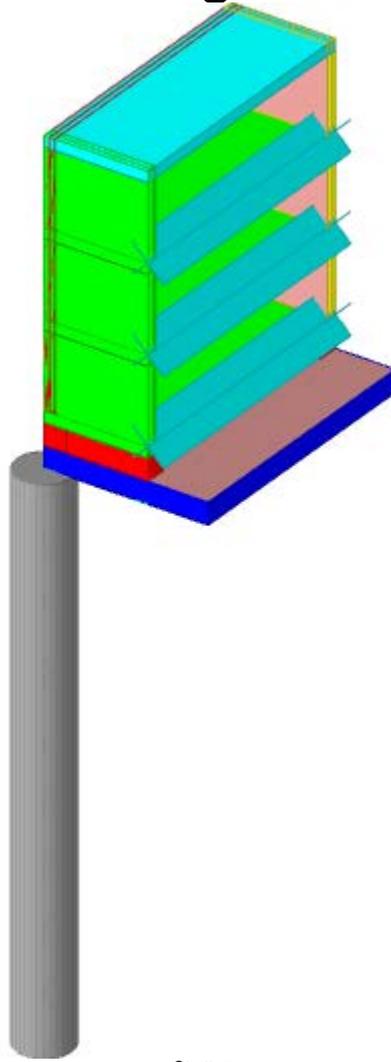
IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

Sommario

1 Rappresentazione generale dell'edificio	2
2 Normative	3
3 Descrizione del software.....	3
4 Descrizione hardware	4
5 Dati generali DB.....	4
5.1 Materiali.....	4
5.2 Sezioni	6
5.3 Terreni.....	6
6 Dati di definizione	7
6.1 Preferenze commessa	7
6.2 Azioni e carichi	18
6.3 Quote	23
6.4 Sondaggi del sito.....	23
6.5 Elementi di input.....	24
7 Risultati numerici	27
7.1 Spostamenti nodali estremi.....	27
7.2 Reazioni nodali estreme.....	27
7.3 Pressioni massime sul terreno	28
7.4 Verifica effetti secondo ordine	29
7.5 Rigidezze di interpiano	30
7.6 Verifica deformabilità torsionale struttura.....	30
7.7 Tagli ai livelli.....	30
7.8 Risposta modale	34
7.9 Equilibrio globale forze.....	34
7.10 Risposta di spettro	35
7.11 Statistiche soluzione	35
8 Verifiche.....	37
8.1 Verifiche pareti C.A.	37
8.2 Verifiche piastre C.A.	41

1 Rappresentazione generale dell'edificio



Struttura
Vista assometrica dell'edificio nella sua interezza

2 Normative

D.M. 17-01-18

Norme Tecniche per le Costruzioni

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.

Eurocodici

EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014

ETA-03/0050

ETA-07/0086

ETA-08/0147

3 Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili.

Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli:

- un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore;
- il solutore agli elementi finiti;
- un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.21

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 19, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.21

Identificatore licenza: SW-7275017

Intestataro della licenza: Calabrese ing. Giuseppe Corso Garibaldi, 118 Castellammare di Stabia

Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.

Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.

Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura.

Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:

- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione;
- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale;
- i plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale;
- i pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti;
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;
- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale;
- la deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio;
- i disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali;
- alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche;
- alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento;
- il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in

accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2.

Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione.

I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione.

Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8.

I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro.

Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.

A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

4 Descrizione hardware

Processore	Intel(R) Core(TM) i7-6500U CPU @ 2.50GHz
Architettura	AMD64
Frequenza	2592 MHz
Memoria	11.86 GB
Sistema operativo	Microsoft Windows 10 Education (64 bit)

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. [kN/cm²]

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

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

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [kN/cm³]

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

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C45/55	5.5	3641.61	Default (1655.2779)	0.1	0.000025	0.00001
C28/35	3.5	3258.81	Default (1481.2776)	0.1	0.000025	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. [kN/cm²]

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.

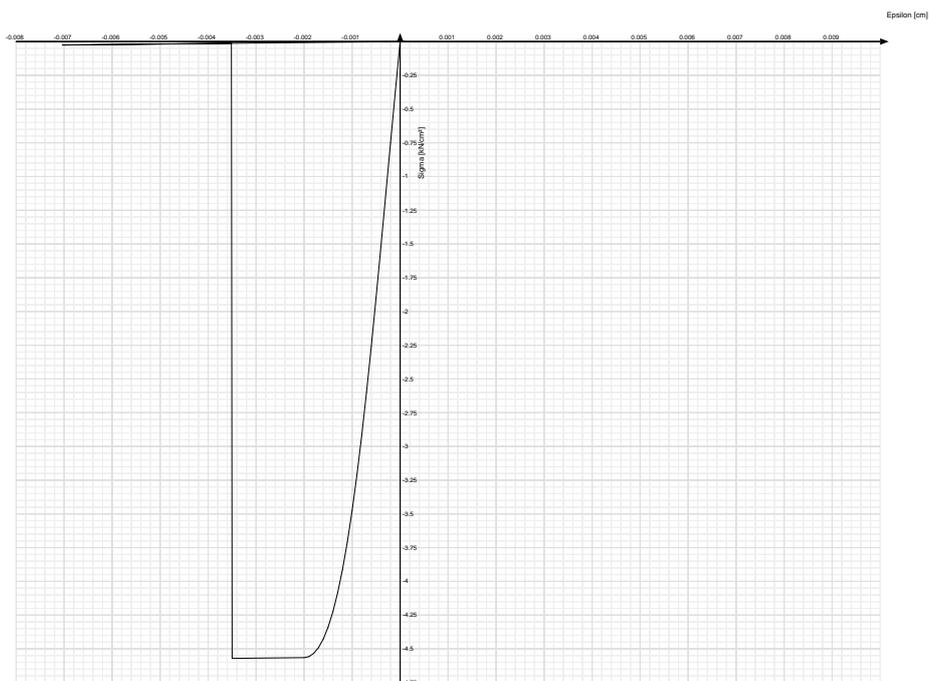
E.traz.: modulo di elasticità a trazione. [kN/cm²]

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

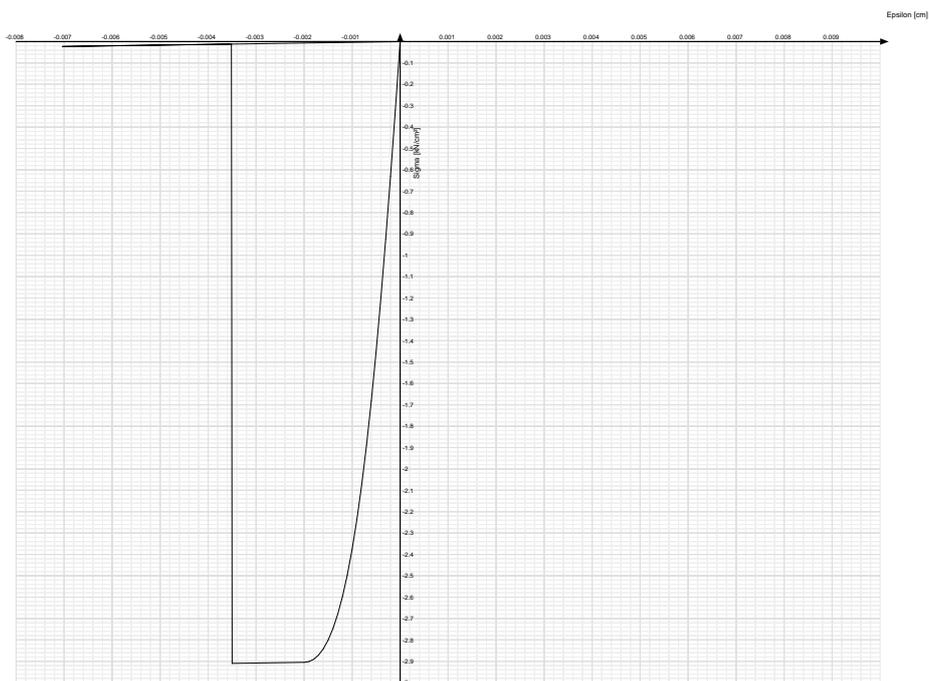
EpsEt: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.

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
C45/55	No	Si	3641.6114	0.001	-0.002	-0.0035	3641.6114	0.001	0.0000737	0.000081



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C28 / 35	No	Si	3258.8108	0.001	-0.002	-0.0035	3258.8108	0.001	0.0000609	0.000067



5.1.3 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

fyk: resistenza caratteristica. [kN/cm²]

σ_{amm}: tensione ammissibile. [kN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

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

γ: peso specifico del materiale. [kN/cm³]

v: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

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

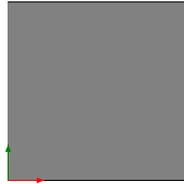
Livello di conoscenza: indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ.617 02/02/09 §C8A. Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.) e D.M. 17-01-18 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	σ _{amm}	Tipo	E	γ	v	α	Livello di conoscenza
B450C	45	25.5	Aderenza migliorata	20600	0.0000785	0.3	0.000012	Nuovo

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. [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 20x20	333.33	333.33	13333.33	13333.33	19733.33	20	20	2	2	2

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. [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 20x20	10	10	400	1.3E4	1.3E4	0	1.3E4	1.3E4	0	333.33	333.33	13333.33	13333.33	19733.33

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. [kN/cm²]

Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [kN/cm²]

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-cl. [deg]

Coeff. α di adesione della coesione (0;1): coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cl., 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. [kN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [kN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [kN/cm²]

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)
sabbie piroclastiche GRAGNANO	Generico	0	0	30	20	1	0.5	0.000012	0.000015	1	0	0
Sabbia vulvanica Pompei	Granulare incoerente (Sabbie)	0	0	31	20	1	0.48	1.56E-05	0.000018	0.45	0.25	0

6 Dati di definizione

6.1 Preferenze commessa

6.1.1 Preferenze di normativa

Analisi

Normativa	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	
Considera sisma Z	Solo se $Ag \geq 0.15$ g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Napoli, Pompei, Masseria Grotta; Latitudine ED50 40.7634° (40° 45' 48''); Longitudine ED50 14.4936° (14° 29' 37''); Altitudine s.l.m. 34.63 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	0.161	[s]
Tc orizzontale SLO	0.482	[s]
Td orizzontale SLO	1.807	[s]
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.167	[s]
Tc orizzontale SLD	0.501	[s]
Td orizzontale SLD	1.863	[s]
Ss orizzontale SLV	1.4645	
Tb orizzontale SLV	0.18	[s]
Tc orizzontale SLV	0.541	[s]
Td orizzontale SLV	2.236	[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	0.0517	
Fo SLO	2.354	
Tc* SLO	0.313	[s]
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.0658	
Fo SLD	2.387	
Tc* SLD	0.332	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.159	
Fo SLV	2.469	
Tc* SLV	0.371	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	CD"B"	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	Si	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Tipologia C.A.	Strutture prefabbricate monolitiche a cella $q_0=2.0$	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	290	[cm]
T1,x	0.20397	[s]
T1,y	0.14245	[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	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	2	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	2	
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	
Eseguì verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7	Si	
Verifiche C.A.		
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
ys (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
yc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σ/f_{ck} in combinazione rara	0.6	
Limite σ/f_{ck} in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σ/f_{yk} in combinazione rara	0.8	

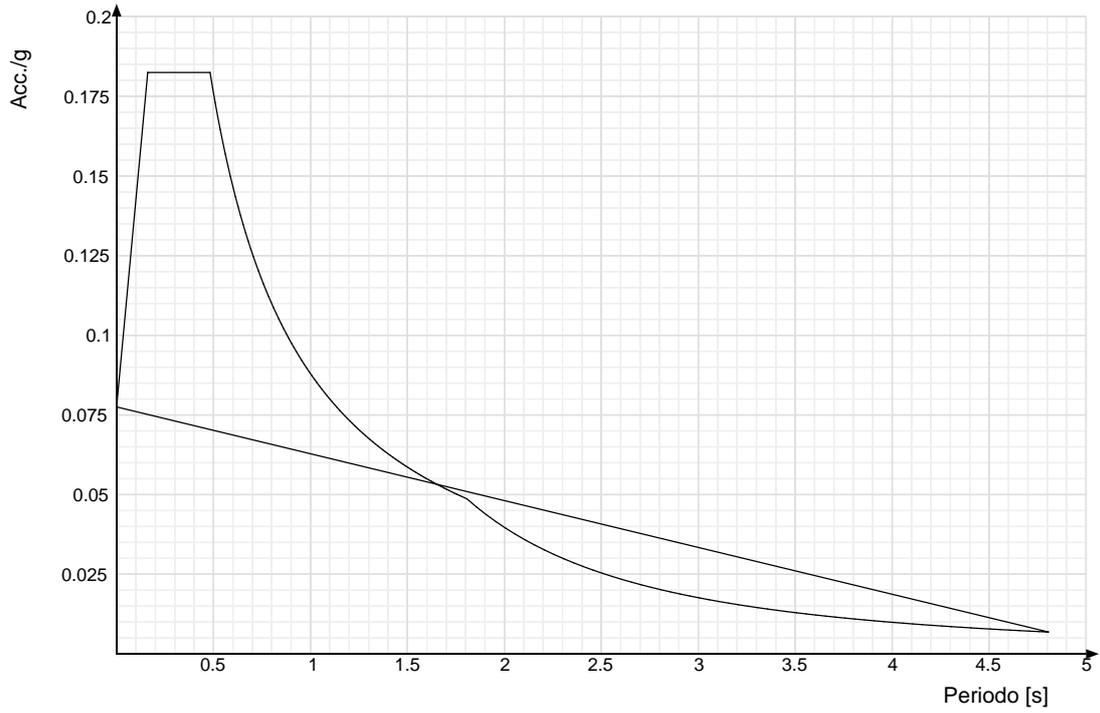
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	
acc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85	
acc elementi esistenti	0.85	
Verifiche legno		
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
yM combinazioni fondamentali massiccio	1.5	
yM combinazioni fondamentali lamellare	1.45	
yM combinazioni fondamentali unioni	1.5	
yM combinazioni eccezionali	1	
yM combinazioni esercizio	1	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 3	0.9	
Kmod durata breve, classe 1	0.9	
Kmod durata breve, classe 2	0.9	
Kmod durata breve, classe 3	0.7	
Kmod durata media, classe 1	0.8	
Kmod durata media, classe 2	0.8	
Kmod durata media, classe 3	0.65	
Kmod durata lunga, classe 1	0.7	
Kmod durata lunga, classe 2	0.7	
Kmod durata lunga, classe 3	0.55	
Kmod durata permanente, classe 1	0.6	
Kmod durata permanente, classe 2	0.6	
Kmod durata permanente, classe 3	0.5	
Kdef classe 1	0.6	
Kdef classe 2	0.8	
Kdef classe 3	2	
Verifiche acciaio		
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
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 α , β 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 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009 in 7.5.4.3-7.5.4.5	si	
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si	
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no	
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	no	
Verifiche alluminio		
Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
ym1	1.15	
ym2	1.25	
Verifiche pannelli gessofibra		
Normativa	EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014; ETA-03/0050; ETA-07/0086; ETA-08/0147	
a	7	
b	-0.7	
c	0.9	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	0.8	
Kmod durata breve, classe 1	0.8	
Kmod durata breve, classe 2	0.6	
Kmod durata media, classe 1	0.6	
Kmod durata media, classe 2	0.45	
Kmod durata lunga, classe 1	0.4	
Kmod durata lunga, classe 2	0.3	
Kmod durata permanente, classe 1	0.2	
Kmod durata permanente, classe 2	0.15	

6.1.2 Spettri

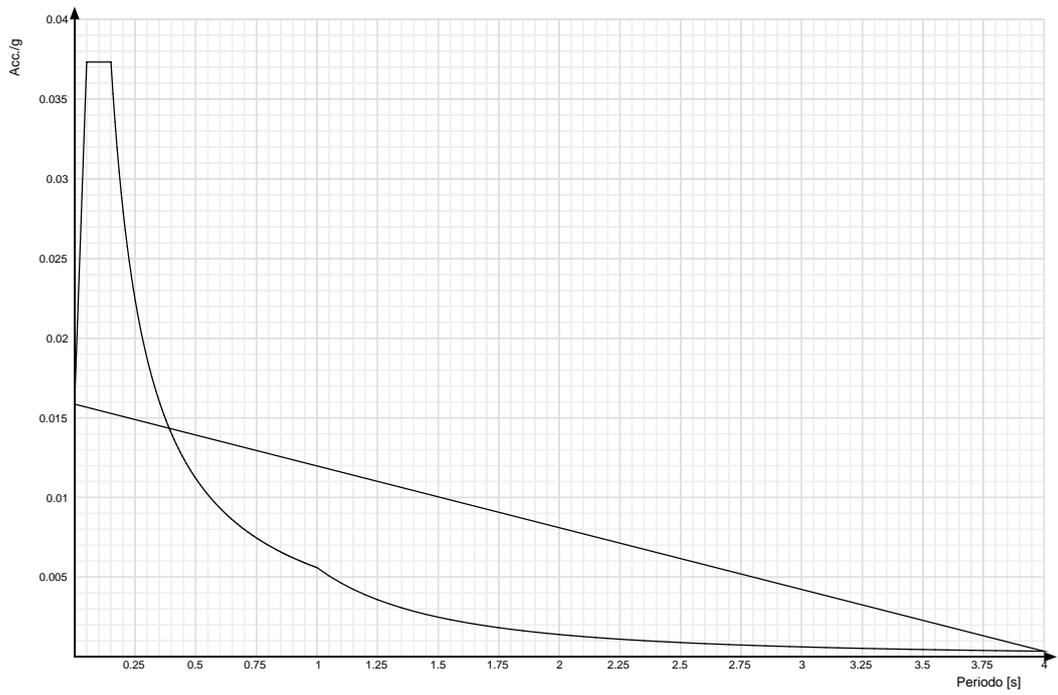
Acc.g: Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

Periodo: Periodo di vibrazione.

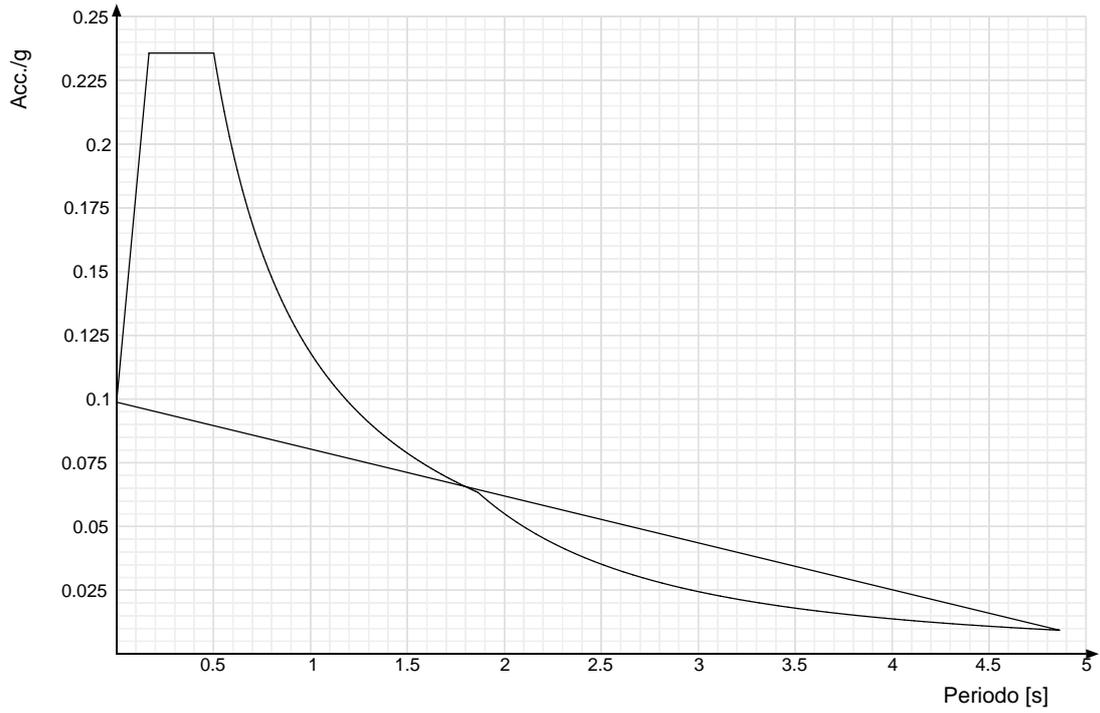
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



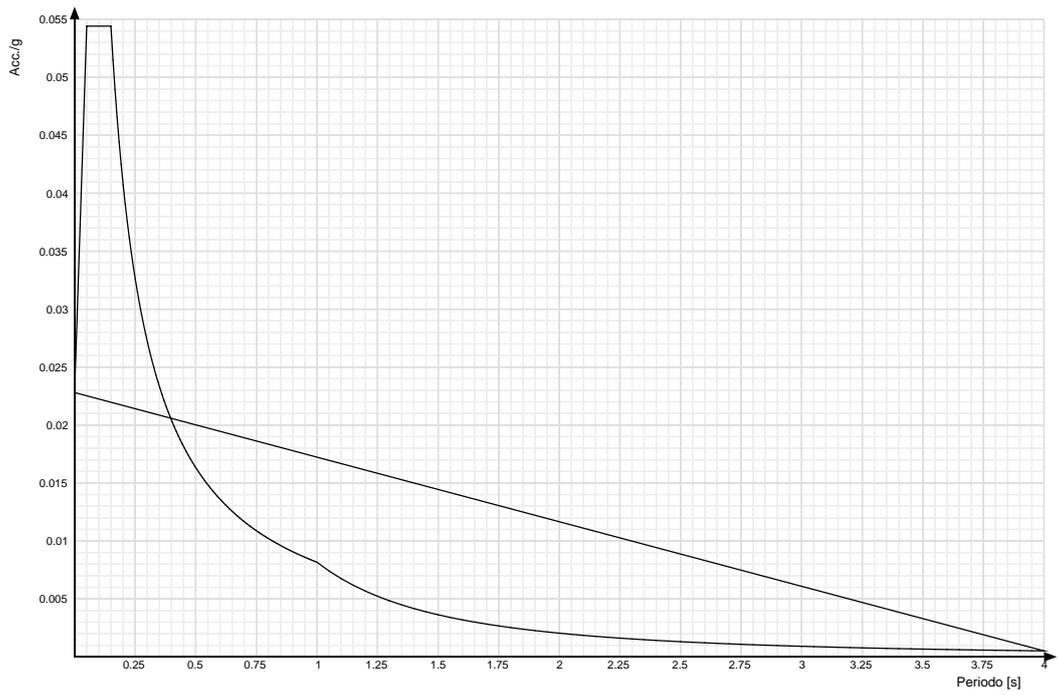
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



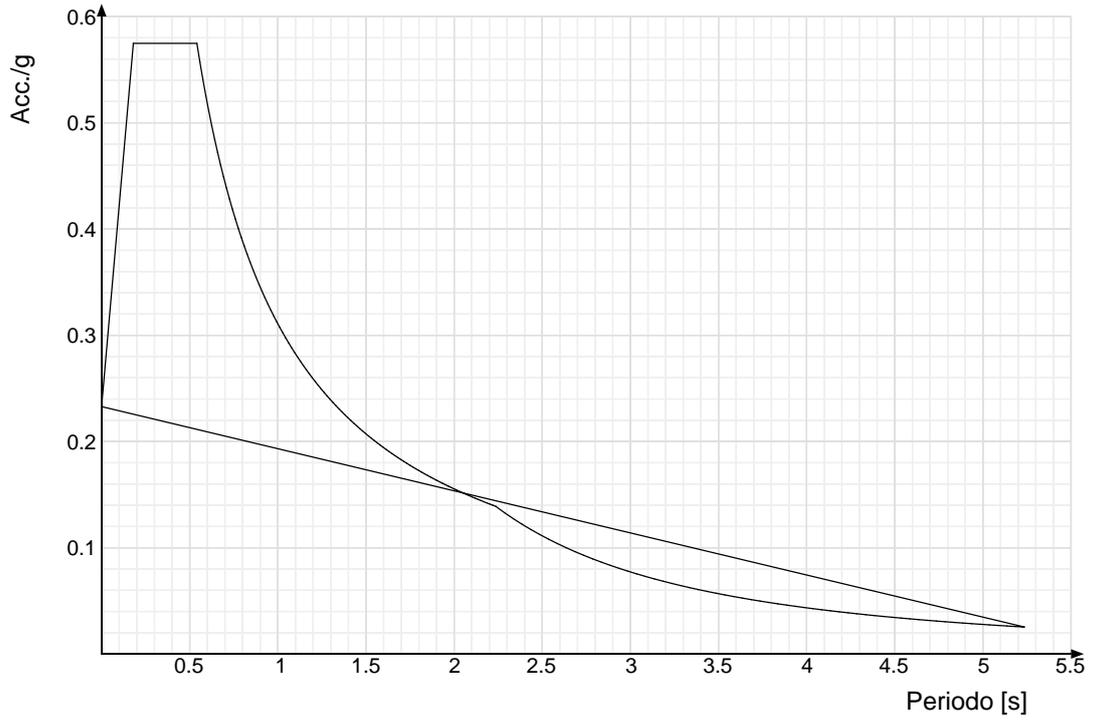
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



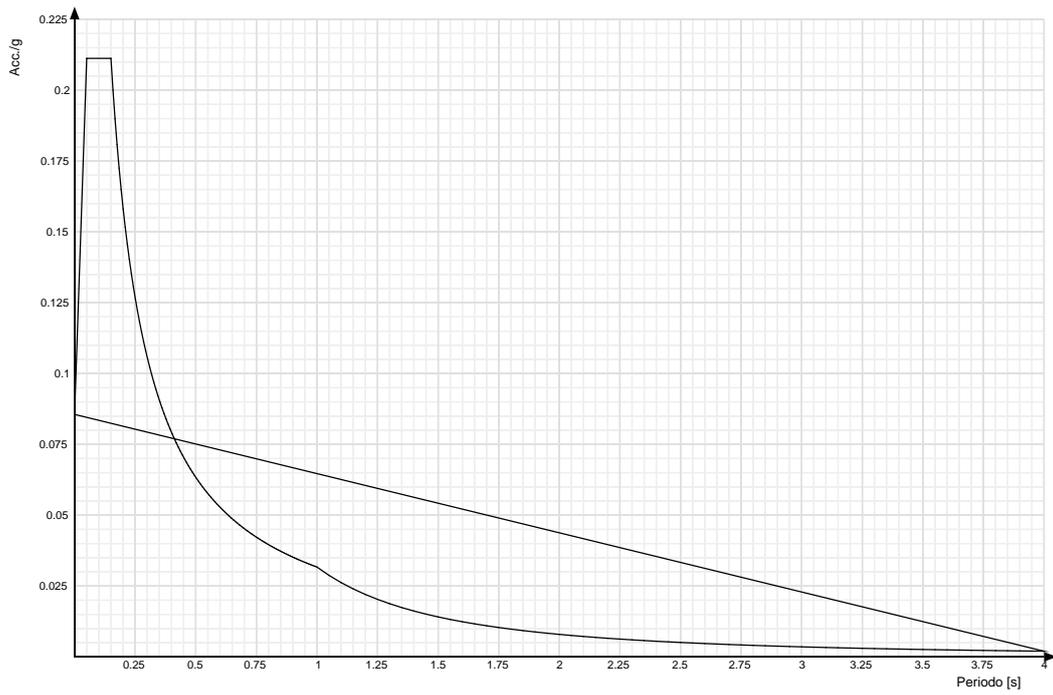
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



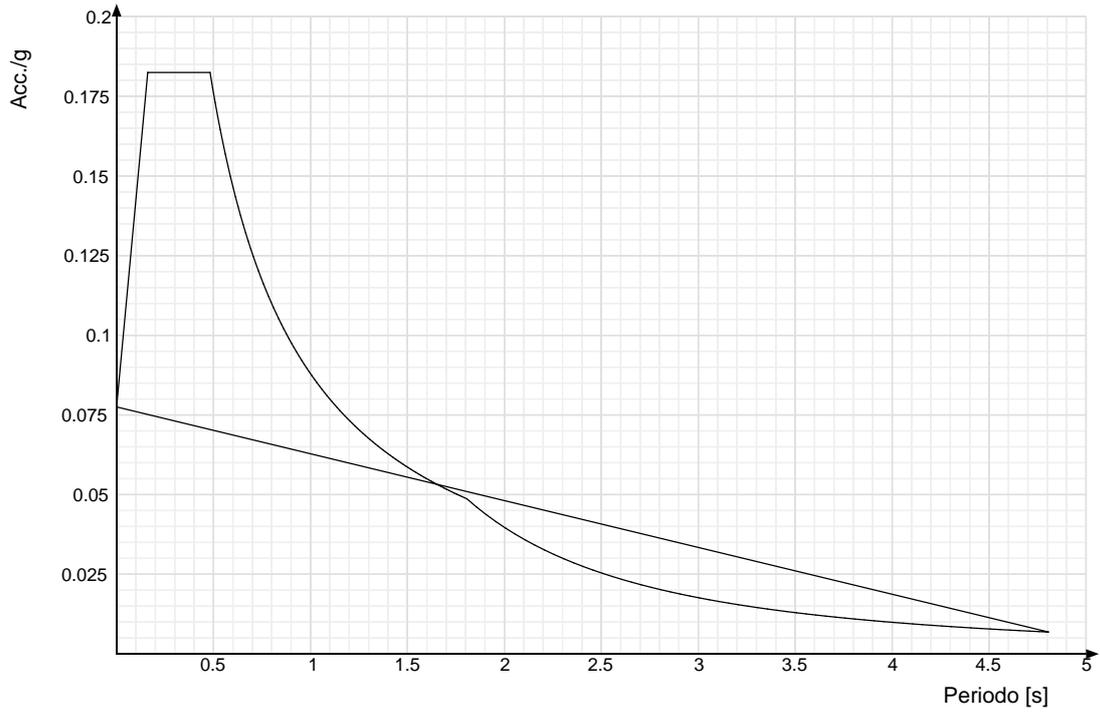
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]



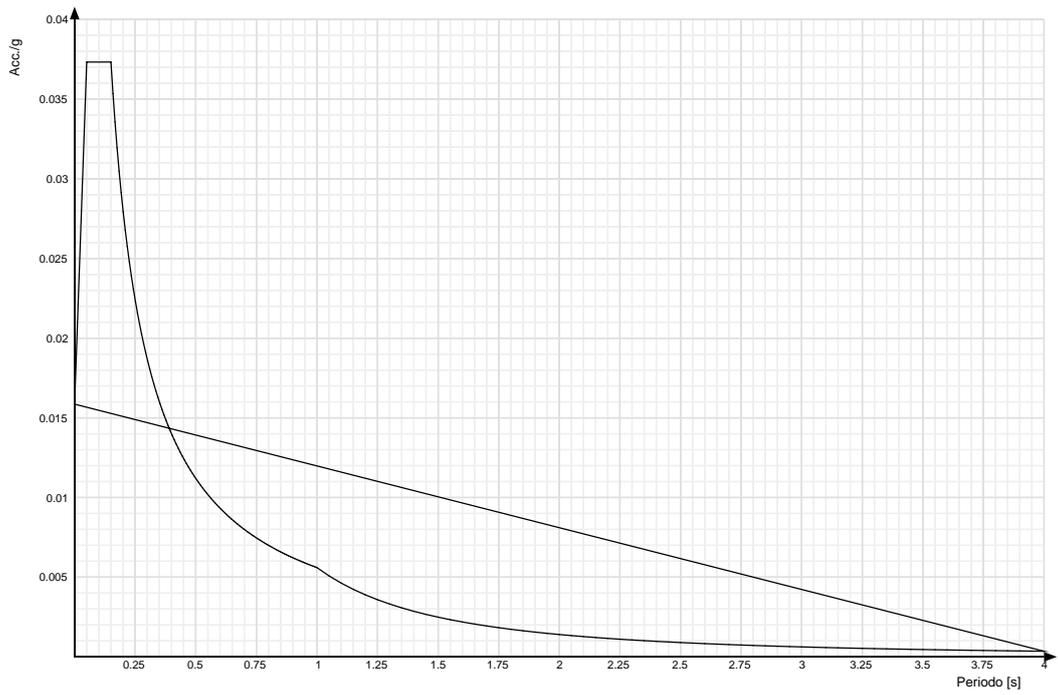
Spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.2.2 [3.2.8]



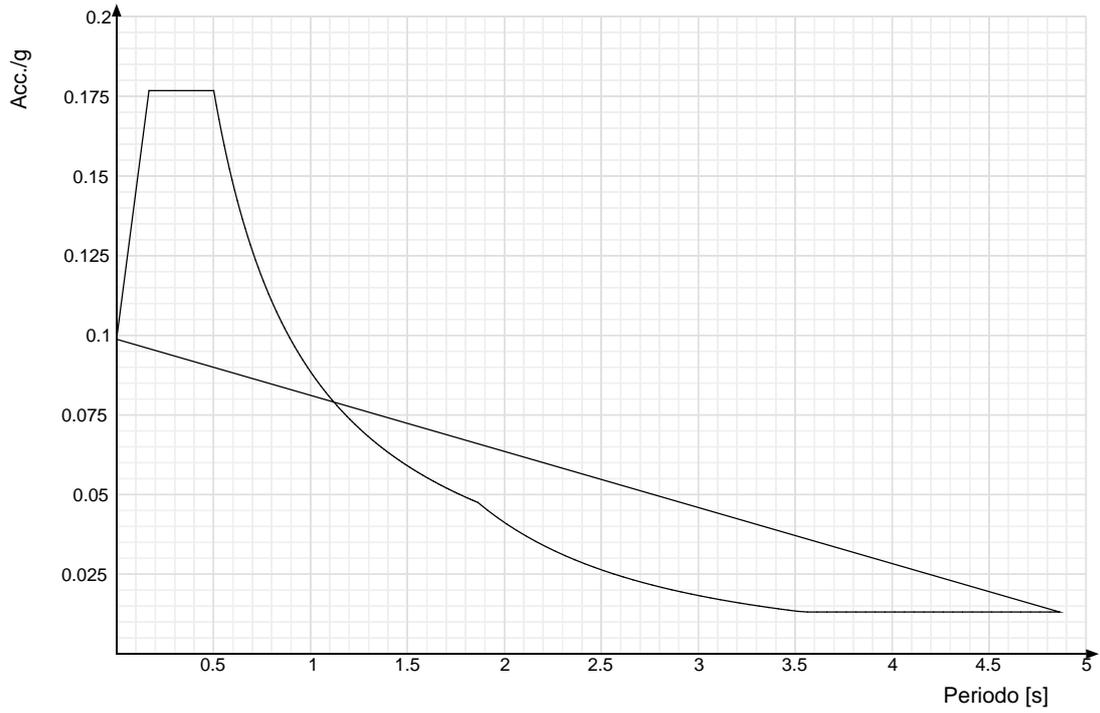
Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.4



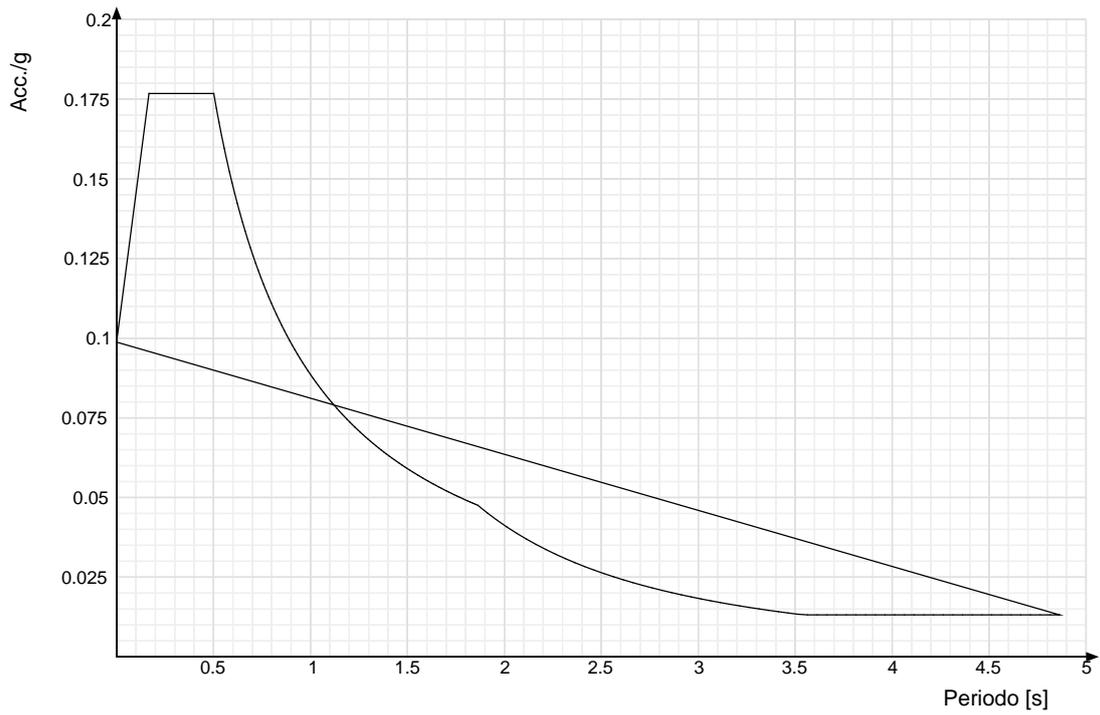
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLO § 3.2.3.4



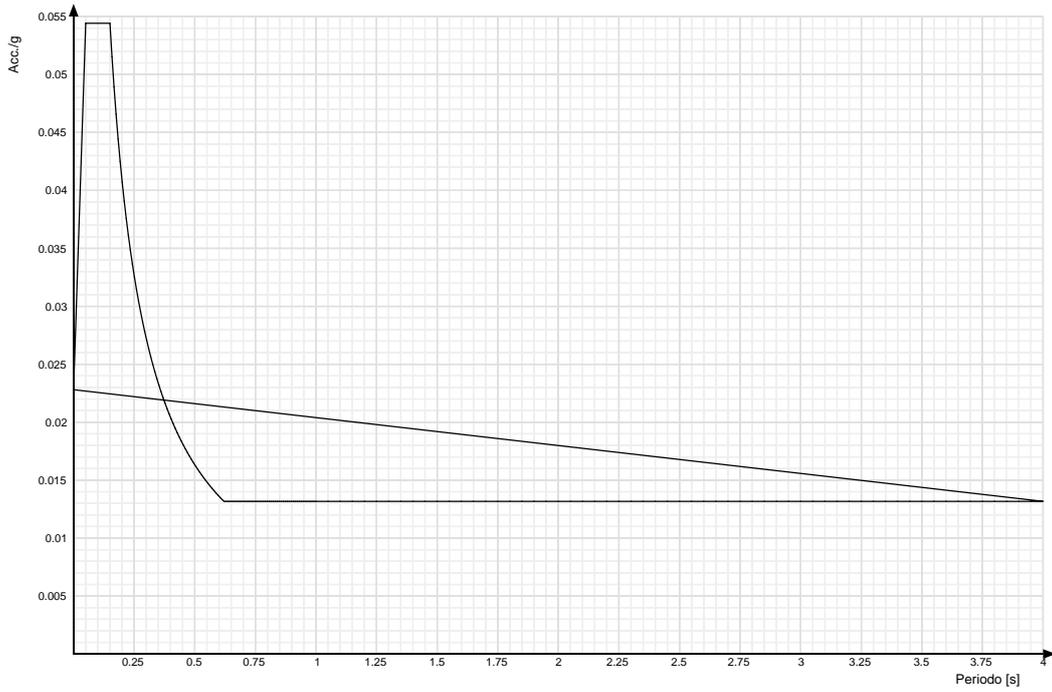
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5



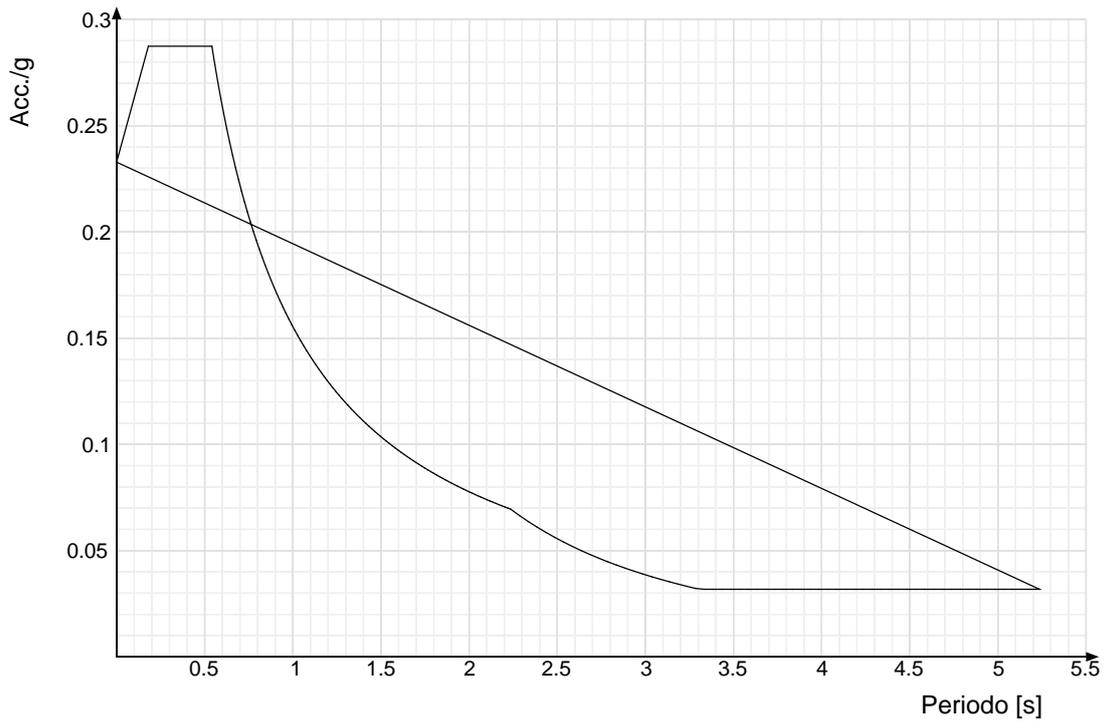
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5



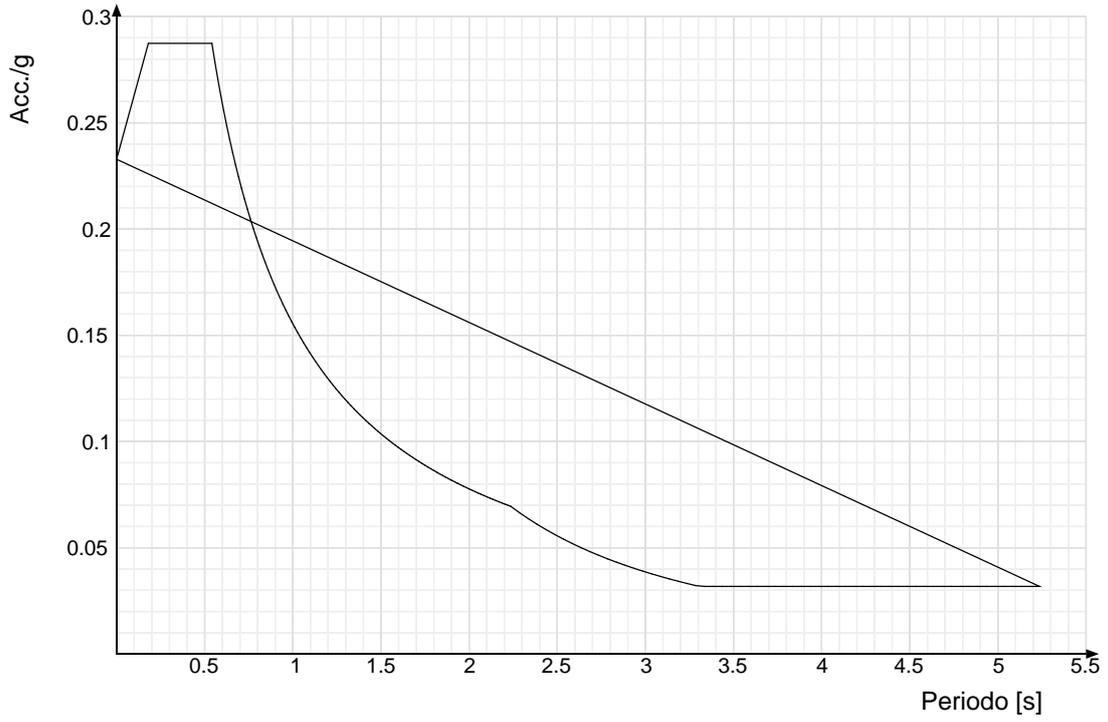
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5



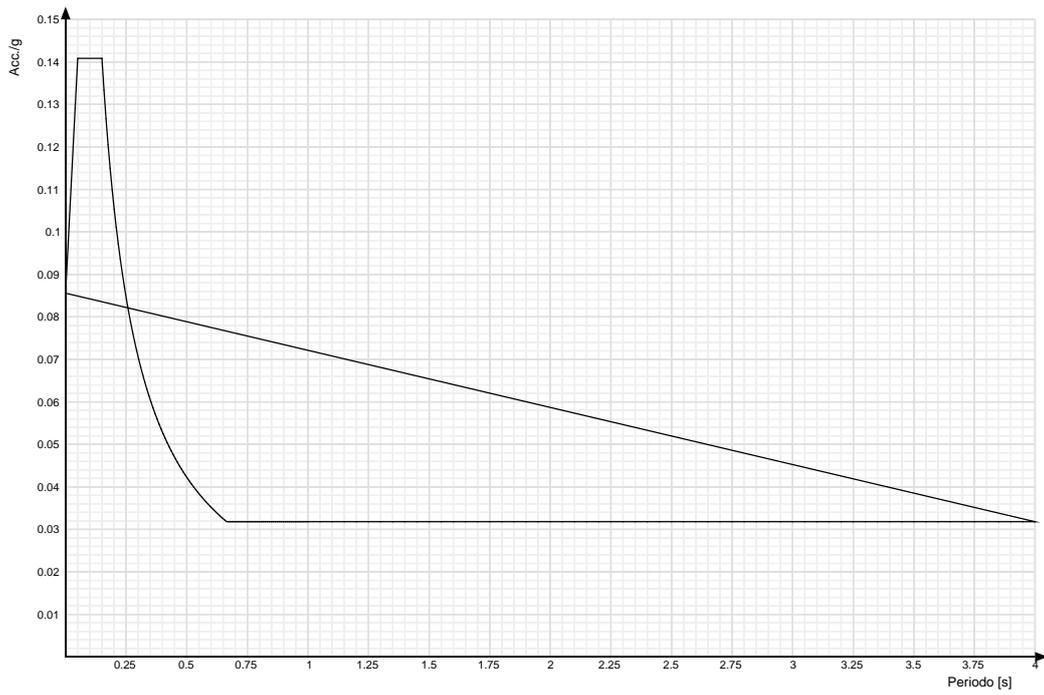
Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5



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

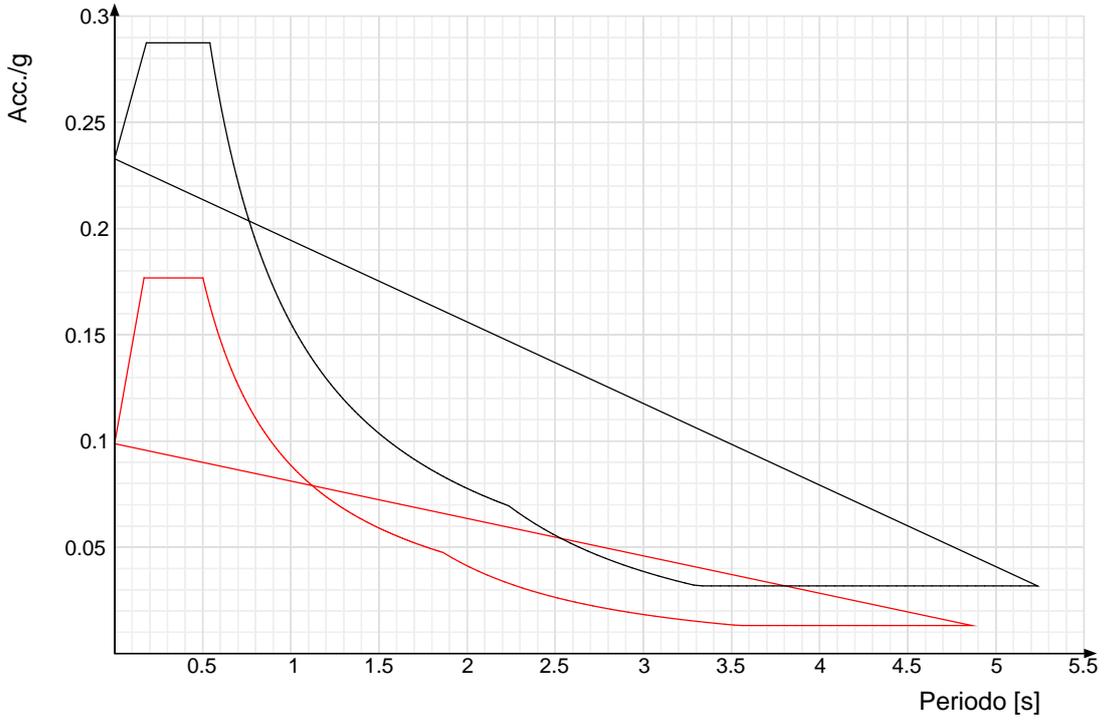


Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5

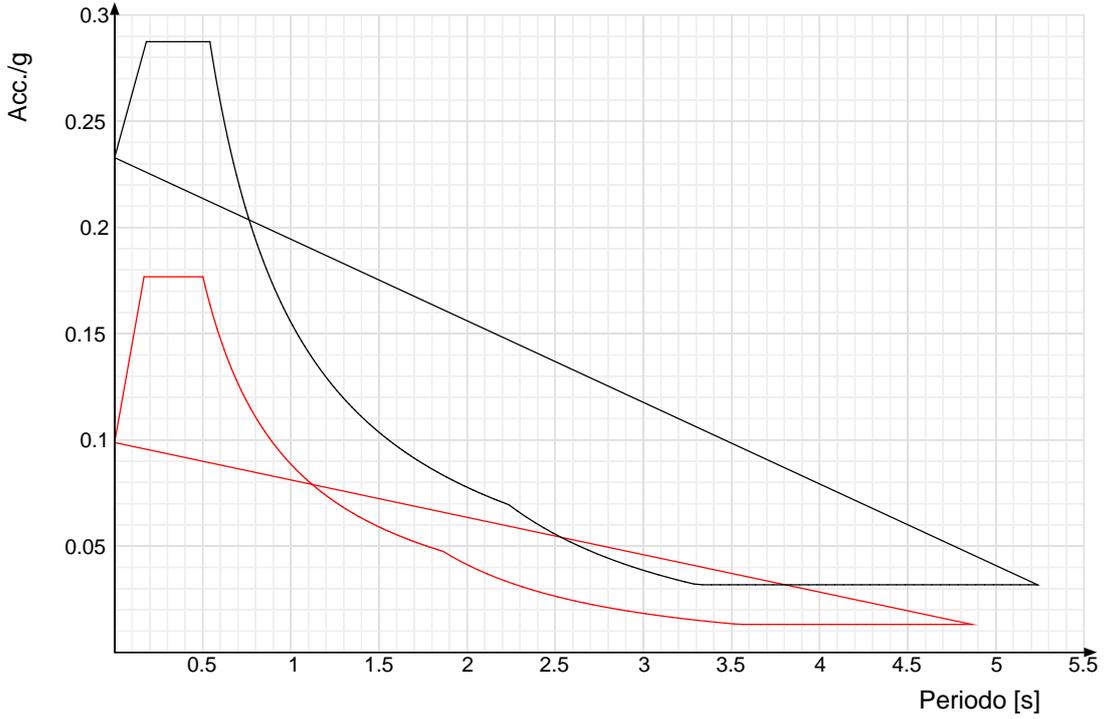


Confronti spettri SLV-SLD

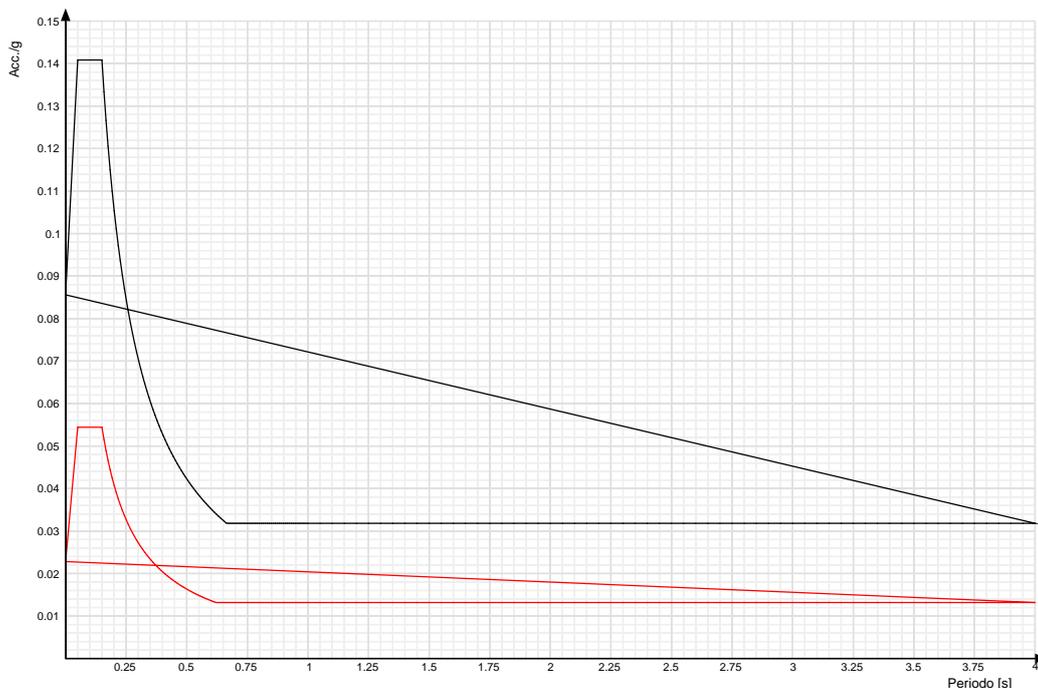
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5 (di colore rosso) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (di colore nero).



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 FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	25	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	25	[cm]
Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (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	
Metodo di risoluzione della matrice	AspenTech MA57	
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	
Numero di modi di vibrare da ricercare	9	
Algoritmo di analisi modale	Ritz	
Algoritmo di combinazione modale	CQC	

6.1.4 Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.

J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Pilastro in muratura	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

6.1.5 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo

Secante

Tolleranza iterazione	0.0001	
Numero massimo iterazioni	50	
6.1.6 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	0.00001	[kN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.00001	[kN/cm]
6.1.7 Preferenze del suolo		
Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	no	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	no	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	0.03	[kN/cm ³]
Rapporto coefficiente di sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	0.1	[kN/cm ²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	0.00001	[kN/cm ²]
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)	sabbie piroclastiche GRAGNANO	
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)	0.04	[kN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	0.1	[kN/cm ²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	0.06	[kN/cm ²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	no	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione FL 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	
6.1.8 Preferenze progetto muratura		
Forza minima aggancio al piano (default)	0	[kN/cm]
Denominatore per momento ortogonale (default)	8	
Minima resistenza trazione travi (default)	300	[kN]
Angolo cuneo verifica ribaltamento (default)	30	[deg]
Considera d = 0.8 * h nei maschi senza fibre compresse	si	
Verifica pressoflessione deviata	No	
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	si	
N = 0 per verifica fessurazione diagonale elementi esistenti in D.M. 17-01-2018	No	
Resistenza a pressoflessione FRCM	Secondo CNR-DT 215	
Considera rinforzi FRP/FRCM anche per combinazioni non sismiche	No	
Schema eccentricità di carico solai	Triangolare	

6.2 Azioni e carichi

6.2.1 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	0.0000456	[kN/cm ²]
Quota piano campagna	0	[cm]

6.2.2 Azione della neve

Zona	Zona III	
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	0.00006	[kN/cm ²]

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).

ψ_0 : coefficiente moltiplicatore ψ_0 . Il valore è adimensionale.

ψ_1 : coefficiente moltiplicatore ψ_1 . Il valore è adimensionale.

ψ_2 : coefficiente moltiplicatore ψ_2 . Il valore è adimensionale.

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

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
Variabile Cimiteriale	Variabile Cimiteriale	Media	0.7	0.5	0.3	
Neve	Neve	Media	0.5	0.2	0	
Vento X	Vento X	Media	0.6	0.2	0	
Vento Y	Vento Y	Media	0.6	0.2	0	
Variabile C	Variabile C	Media	0.7	0.7	0.6	
Variabile H	Variabile H	Media	0	0	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	SLV X					
Sisma Y SLV	SLV Y					
Sisma Z SLV	SLV Z					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EySx SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	ExSy SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EySx SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	ExSy SLD					
Sisma X SLO	X SLO					
Sisma Y SLO	Y SLO					
Sisma Z SLO	Z SLO					
Eccentricità Y per sisma X SLO	EySx SLO					
Eccentricità X per sisma Y SLO	ExSy SLO					
Terreno sisma X SLV	Tr sLV X					
Terreno sisma Y SLV	Tr sLV Y					
Terreno sisma Z SLV	Tr sLV Z					
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	Rig Ux					
Rig Uy	Rig Uy					
Rig Rz	Rig 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 Cimiteriale: Variabile Cimiteriale

Neve: Neve

Vento X: Vento X

Vento Y: Vento Y

Variabile C: Variabile C

Variabile H: Variabile H

ΔT : ΔT

X SLO: Sisma X SLO

Y SLO: Sisma Y SLO

Z SLO: Sisma Z SLO

EySx SLO: Eccentricità Y per sisma X SLO

ExSy 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

EySx SLD: Eccentricità Y per sisma X SLD

ExSy 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

SLV X: Sisma X SLV

SLV Y: Sisma Y SLV

SLV Z: Sisma Z SLV

EySx SLV: Eccentricità Y per sisma X SLV

ExSy SLV: Eccentricità X per sisma Y SLV

Tr sLV X: Terreno sisma X SLV

Tr sLV Y: Terreno sisma Y SLV

Tr sLV Z: Terreno sisma Z SLV

Rig Ux: Rig Ux

Rig Uy: Rig Uy

Rig 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 Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLU 1	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	1.4	1.4	0
2	SLU 2	1	1.4	1.4	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0
3	SLU 3	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	1.4	1.4	0
4	SLU 4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0.9	0
2	SLE RA 2	1	1	0.9	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0.9	0
2	SLE FR 2	1	1	0.9	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0	0	0	0	0.6	0	0
3	SLE QP 3	1	1	0.3	0	0	0	0	0	0
4	SLE QP 4	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLO 1	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
2	SLO 2	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
3	SLO 3	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
4	SLO 4	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
5	SLO 5	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
6	SLO 6	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
7	SLO 7	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
8	SLO 8	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
9	SLO 9	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
10	SLO 10	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
11	SLO 11	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
12	SLO 12	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
13	SLO 13	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
14	SLO 14	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
15	SLO 15	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
16	SLO 16	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0

Nome	Nome breve	X SLO	Y SLO	Z SLO	EySx SLO	ExSy SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLO 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLD 1	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
2	SLD 2	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
3	SLD 3	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
4	SLD 4	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
5	SLD 5	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
6	SLD 6	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
7	SLD 7	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
8	SLD 8	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
9	SLD 9	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
10	SLD 10	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
11	SLD 11	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
12	SLD 12	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
13	SLD 13	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
14	SLD 14	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
15	SLD 15	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
16	SLD 16	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0

Nome	Nome breve	X SLD	Y SLD	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0

Nome	Nome breve	X SLD	Y SLD	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
2	SLD 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLV 1	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
2	SLV 2	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
3	SLV 3	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
4	SLV 4	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
5	SLV 5	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
6	SLV 6	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
7	SLV 7	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
8	SLV 8	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
9	SLV 9	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
10	SLV 10	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
11	SLV 11	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
12	SLV 12	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
13	SLV 13	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
14	SLV 14	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
15	SLV 15	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
16	SLV 16	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0

Nome	Nome breve	SLV X	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV	Tr sLV X	Tr sLV Y	Tr sLV Z
1	SLV 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile Cimiteriale	Neve	Vento X	Vento Y	Variabile C	Variabile H	ΔT
1	SLV FO 1	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
2	SLV FO 2	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
3	SLV FO 3	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
4	SLV FO 4	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
5	SLV FO 5	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
6	SLV FO 6	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
7	SLV FO 7	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
8	SLV FO 8	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
9	SLV FO 9	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
10	SLV FO 10	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
11	SLV FO 11	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
12	SLV FO 12	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
13	SLV FO 13	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
14	SLV FO 14	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
15	SLV FO 15	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0
16	SLV FO 16	1	1	0.3	0	0	0	0.6	0	0

Nome	Nome breve	SLV X	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV	Tr sLV X	Tr sLV Y	Tr sLV Z
1	SLV FO 1	-1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	-1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	-1.1	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	-1.1	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	-0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	-0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	-0.33	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	-0.33	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	0.33	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	0.33	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	1.1	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	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	Rig Ux	Rig Uy	Rig Rz
------	------------	--------	--------	--------

Nome	Nome breve	Rig Ux	Rig Uy	Rig 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 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. [kN/cm]

Fx f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [kN/cm]

Fy i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/cm]

Fy f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/cm]

Fz i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/cm]

Fz f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/cm]

Mx i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

Mx f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

My i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

My f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

Mz i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

Mz f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

Nome	Condizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
LAPIDE	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-0.008	-0.008	0	0	0	0	0	0
	Variabile Cimiteriale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.6 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: valore del carico per unità di superficie, nel caso il tipo sia "Verticale", "Verticale in proiezione", "Normale alla superficie". [kN/cm²]

Cp vento: valore del coefficiente di pressione Cp, nel caso il tipo sia "Cp vento". Il valore è adimensionale.

Tipo: tipo di carico.

Nome	Condizione	Valore	Valori		
			Cp vento	Tipo	
SOLETTA	Pesi strutturali	0		Verticale	
	Permanenti portati	0		Verticale	
	Variabile Cimiteriale	0.00025		Verticale	
	Neve	0		Verticale	
	Vento X	0		Verticale	
	Vento Y	0		Verticale	
	Variabile C	0		Verticale	
	Variabile H	0		Verticale	
	COPERTURA	Pesi strutturali	0		Verticale
		Permanenti portati	0		Verticale
Variabile Cimiteriale		0		Verticale	
Neve		0.000043		Verticale	
Vento X		0		Verticale	
Vento Y		0		Verticale	
Variabile C		0		Verticale	
Variabile H		0.00005		Verticale	
CAPPELLA		Pesi strutturali	0		Verticale
		Permanenti portati	0		Verticale
	Variabile Cimiteriale	0		Verticale	
	Neve	0		Verticale	
	Vento X	0		Verticale	
	Vento Y	0		Verticale	
	Variabile C	0.0004		Verticale	
	Variabile H	0		Verticale	

6.2.7 Definizioni di carichi potenziali

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 i.: valore del carico pressorio alla quota iniziale. [kN/cm²]

Quota i.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore iniziale. [cm]

Valore f.: valore del carico pressorio alla quota finale. [kN/cm²]

Quota f.: quota assoluta in cui il carico pressorio assume il valore finale. [cm]

Nome	Condizione	Valore i.	Valori		
			Quota i.	Valore f.	Quota f.
VENTO X	Pesi strutturali	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0
	Variabile Cimiteriale	0	0	0	500
	Neve	0	0	0	0

Nome	Valori				
	Condizione	Valore i.	Quota i.	Valore f.	Quota f.
	Descrizione				
	Vento X	0.000066	0	0.000066	450
	Vento Y	0	0	0	0
	Variabile C	0	0	0	0
	Variabile H	0	0	0	0
VENTO Y	Pesi strutturali	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0
	Variabile Cimiteriale	0	0	0	500
	Neve	0	0	0	0
	Vento X	0	0	0	0
	Vento Y	0.000066	0	0.000066	450
	Variabile C	0	0	0	0
	Variabile H	0	0	0	0

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	0
L2	BASAMENTO	20	0
L3	Piano 1	50	0
L4	Piano 2	130	0
L5	Piano 3	210	0
L6	Piano 4	290	0

6.3.2 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	Piano 1 - Piano 2	Piano 1	Piano 2
T2	Piano 2 - Piano 3	Piano 2	Piano 3
T3	Piano 3 - Piano 4	Piano 3	Piano 4

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: pompeii

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

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

Immagine: pompeii

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. [kN/cm³]

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

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

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

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

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

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]

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
Sabbia vulvanica Pompei	500	No	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45	0.45	0.77	0.77	0	0	0	0	0	0	1	1

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	Angolo	1	L1	0	245	0	270	Angolo	2
L1	95	0	0	90	Angolo	3	L1	95	245	0	180	Angolo	4

6.5.2 Travi C.A.

6.5.2.1 Travi 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. [kN/cm]

Sezione	P.i.	Liv.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.
			X	Y	X	Y								
R 20x20	SA	L2	95	0	0	0	20	C45/55	Nessuno; G	0	No	No	No	0.01
R 20x20	DA	L2	95	245	0	245	20	C45/55	Nessuno; G	0	No	No	No	0.01
R 20x20	CA	L2	0	245	0	0	20	C45/55	Nessuno; G	0	No	No	No	0.01

6.5.3 Piastre C.A.

6.5.3.1 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. [kN/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										
L1	20	1	150	0	20	C28/35	CAPPELLA			0	No	0.0005		
		2	150	245										
		3	0	245										
		4	0	0										
L3	10	1	95	0	0	C45/55	SOLETTA			0	No	0.00025		
		2	95	245										
		3	0	245										
		4	0	0										
L4	10	1	95	0	0	C45/55	SOLETTA			0	No	0.00025		
		2	95	245										
		3	0	245										
		4	0	0										
L5	10	1	95	0	0	C45/55	SOLETTA			0	No	0.00025		
		2	95	245										
		3	0	245										
		4	0	0										
L6	10	1	95	0	0	C45/55	COPERTURA			0	No	0.00025		
		2	95	245										
		3	0	245										
		4	0	0										

6.5.4 Fondazioni di piastre

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

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

Sondaggio: è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

Estradosso: distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]

Deformazione volumetrica: valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

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. [kN/cm³]

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

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

Descrizione breve	Stratigrafia	Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
-------------------	--------------	---------------	-------------	---------------------	-----------------

	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	pompei	0		0	0.03	0.1	0.00001

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						
T1	10	Destra	0	0	95	0	C45/55	VENTO Y		0	No	
T1	10	Destra	95	245	0	245	C45/55			0	No	
T1	10	Sinistra	0	0	0	245	C45/55	VENTO X		0	No	
T2	10	Destra	0	0	95	0	C45/55	VENTO Y		0	No	
T2	10	Destra	95	245	0	245	C45/55			0	No	
T2	10	Sinistra	0	0	0	245	C45/55	VENTO X		0	No	
T3	10	Destra	0	0	95	0	C45/55	VENTO Y		0	No	
T3	10	Destra	95	245	0	245	C45/55			0	No	
T3	10	Sinistra	0	0	0	245	C45/55	VENTO X		0	No	

6.5.6 Carichi lineari

6.5.6.1 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	
LAPIDE	Piano 1	95		95	245	0
LAPIDE	Piano 2	95		95	245	0
LAPIDE	Piano 3	95		95	245	0

7 Risultati numerici

7.1 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
204	Modo 9	-1.03172	-0.00564	-0.80654	0.0113	0.919	-0.0093
185	Modo 9	-1.02677	0.00291	-0.80256	0.0123	-1.0047	0.0005
203	Modo 9	-0.98607	-0.03947	-0.80666	0.0011	0.8447	0.2225
205	Modo 9	-0.97864	0.02799	-0.80322	0.022	0.861	-0.2403
186	Modo 9	-0.9643	0.04808	-0.80098	0.0413	-0.9836	-0.3358

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
2	Modo 9	1.30412	-0.00597	-1.0263	0.1796	-0.8661	0.2352
3	Modo 9	1.27833	0.037	-0.71132	0.0812	-0.8294	0.1764
4	Modo 9	1.26265	0.06186	-0.43682	-0.0433	-0.7951	0.1756
9	Modo 9	1.26032	-0.0046	-0.98015	0.1857	-1.0462	0.2712
5	Modo 9	1.25693	0.08127	-0.16373	-0.202	-0.7727	0.1855

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
293	Modo 8	-0.34112	-0.70948	-0.00276	-0.0821	0.0412	-0.2722
307	Modo 8	0.34741	-0.68901	0.00517	0.0914	-0.0509	-0.2431
8	Modo 6	-0.92058	-0.66986	-0.88814	0.3167	0.121	-0.4086
15	Modo 6	-0.73533	-0.66981	-0.74384	0.3549	0.1026	-0.4519
43	Modo 6	0.00197	-0.6697	0.00174	0.4782	-0.001	-0.4384

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
43	Modo 8	-0.02735	1.14479	-0.01088	-0.3762	0.0072	0.3466
50	Modo 8	-0.17308	1.14479	-0.16959	-0.3609	0.0601	0.3328
57	Modo 8	-0.31843	1.14404	-0.31506	-0.314	0.1077	0.3462
36	Modo 8	0.11809	1.1438	0.14786	-0.3609	-0.0454	0.3313
64	Modo 8	-0.46259	1.14296	-0.43354	-0.2346	0.1464	0.3264

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
253	Modo 9	-0.38388	-0.03954	-1.22848	-0.0095	-0.0554	-0.0184
252	Modo 9	-0.38634	-0.03161	-1.22423	-0.0054	0.1346	-0.0179
251	Modo 9	-0.38634	-0.03095	-1.21928	-0.0054	0.1346	-0.0179
254	Modo 9	-0.38163	-0.04756	-1.19602	-0.0133	-0.0811	-0.0171
258	Modo 9	-0.36803	-0.03092	-1.1716	0.228	0.0968	-0.062

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
78	Modo 6	0.9242	-0.6697	0.89038	0.3161	-0.1233	-0.4087
514	Modo 6	-0.9008	0.36583	0.85004	0.0356	-0.3914	0.4148
439	Modo 6	-0.68212	0.31838	0.84807	-0.2005	-0.392	0.3509
420	Modo 6	-0.49878	0.2088	0.84703	-0.2427	-0.3923	0.2409
509	Modo 6	-0.8646	0.36583	0.84694	0.0356	-0.3914	0.4148

7.2 Reazioni nodali estreme

Nodo: Nodo sollecitato dalla reazione vincolare.

Ind.: indice del nodo.

Cont.: Contesto a cui si riferisce la reazione vincolare.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Reazione a traslazione: reazione vincolare traslazionale del nodo.

x: componente X della reazione vincolare del nodo. [kN]

y: componente Y della reazione vincolare del nodo. [kN]

z: componente Z della reazione vincolare del nodo. [kN]

Reazione a rotazione: reazione vincolare rotazionale del nodo.

x: componente X della reazione a rotazione del nodo. [kN*cm]

y: componente Y della reazione a rotazione del nodo. [kN*cm]

z: componente Z della reazione a rotazione del nodo. [kN*cm]

Reazioni Fx minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo	Cont.	Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
------	-------	------------------------	--	--	----------------------	--	--

Ind.	N.br.	x	y	z	x	y	z
14	SLV FO 13	-0.35	0.07	2.43	0	0	0
70	SLV FO 15	-0.34	-0.07	2.43	0	0	0
13	SLV FO 13	-0.33	0.08	2.13	0	0	0
69	SLV FO 15	-0.33	-0.08	2.13	0	0	0
21	SLV FO 13	-0.33	0.07	2.26	0	0	0

Reazioni Fx massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo		Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	Cont.	x	y	z	x	y	z
14	SLV FO 3	0.35	-0.07	-1.01	0	0	0
70	SLV FO 1	0.35	0.07	-1.01	0	0	0
13	SLV FO 3	0.33	-0.08	0.22	0	0	0
69	SLV FO 1	0.33	0.08	0.22	0	0	0
21	SLV FO 3	0.33	-0.07	-0.91	0	0	0

Reazioni Fy minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo		Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	Cont.	x	y	z	x	y	z
24	SLV FO 7	0.15	-0.34	2.22	0	0	0
31	SLV FO 7	0.11	-0.34	2.47	0	0	0
38	SLV FO 11	-0.08	-0.34	1.93	0	0	0
17	SLV FO 7	0.19	-0.34	1.97	0	0	0
45	SLV FO 11	-0.12	-0.34	2.18	0	0	0

Reazioni Fy massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo		Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	Cont.	x	y	z	x	y	z
52	SLV FO 5	0.15	0.34	2.22	0	0	0
45	SLV FO 5	0.11	0.34	2.47	0	0	0
59	SLV FO 5	0.19	0.34	1.97	0	0	0
38	SLV FO 5	0.08	0.34	2.72	0	0	0
31	SLV FO 9	-0.12	0.34	2.18	0	0	0

Reazioni Fz minime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo		Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	Cont.	x	y	z	x	y	z
38	SLV X	-0.24	0	-1.2	0	0	0
31	SLV X	-0.24	0	-1.2	0	0	0
45	SLV X	-0.24	0	-1.2	0	0	0
24	SLV X	-0.24	0	-1.2	0	0	0
52	SLV X	-0.24	0	-1.2	0	0	0

Reazioni Fz massime

Vengono mostrati i soli 5 nodi più sollecitati.

Nodo		Reazione a traslazione			Reazione a rotazione		
Ind.	Cont.	x	y	z	x	y	z
66	SLV FO 3	0.22	-0.1	3.94	0	0	0
10	SLV FO 1	0.22	0.1	3.94	0	0	0
17	SLV FO 1	0.23	0.1	3.87	0	0	0
59	SLV FO 3	0.23	-0.1	3.87	0	0	0
24	SLV FO 1	0.24	0.1	3.8	0	0	0

7.3 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. [kN/cm²]

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. [kN/cm²]

Compressione estrema massima -0.0086797 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Spostamento estremo minimo -0.28932 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Spostamento estremo massimo 0.12009 al nodo di indice 78, di coordinate x = 150, y = 245, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Nodo		Pressione minima		Pressione massima	
Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	Valore
2	SLV FO 1	-0.28932	-0.0086797	SLV FO 15	-0.0006825
3	SLV FO 1	-0.22973	-0.006892	SLV FO 15	-0.0010975
4	SLV FO 5	-0.19284	-0.0057851	SLV FO 11	-0.0008329
5	SLV FO 5	-0.15755	-0.0047264	SLV FO 11	-0.0005193
6	SLV FO 9	-0.14228	-0.0042685	SLV FO 7	0.0003985
7	SLV FO 13	-0.13076	-0.0039227	SLV FO 3	0.0016548
8	SLV FO 13	-0.14181	-0.0042544	SLV FO 3	0.0035978
9	SLV FO 1	-0.28471	-0.0085414	SLV FO 15	-0.0008131
10	SLV FO 1	-0.22486	-0.0067459	SLV FO 15	-0.0012249
11	SLU 3	-0.18347	-0.0055042	SLV FO 11	-0.0012649
12	SLU 3	-0.14676	-0.0044028	SLV FO 11	-0.0009384
13	SLV FO 9	-0.12524	-0.0037573	SLV FO 7	0.0000343
14	SLV FO 13	-0.12375	-0.0037125	SLV FO 3	0.0015363
15	SLV FO 13	-0.13455	-0.0040365	SLV FO 3	0.003437
16	SLV FO 1	-0.28012	-0.0084035	SLV FO 15	-0.000944
17	SLV FO 1	-0.22013	-0.0066038	SLV FO 15	-0.001345
18	SLU 3	-0.18062	-0.0054187	SLV FO 11	-0.0016728
19	SLU 3	-0.14318	-0.0042953	SLV FO 11	-0.001323
20	SLU 4	-0.10993	-0.0032979	SLV FO 7	-0.0003445
21	SLV FO 13	-0.11678	-0.0035035	SLV FO 3	0.0014034
22	SLV FO 13	-0.12751	-0.0038252	SLV FO 3	0.003283
23	SLV FO 1	-0.27557	-0.0082672	SLV FO 15	-0.0010749
24	SLV FO 1	-0.21562	-0.0064686	SLV FO 15	-0.0014633
25	SLU 3	-0.17809	-0.0053426	SLV FO 15	-0.0018309
26	SLU 3	-0.14018	-0.0042053	SLV FO 11	-0.0016987

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
		uz	Valore	uz	Valore	
27	SLU 4	-0.10781	-0.0032343	SLV FO 3	-0.01916	-0.0005747
28	SLV FO 13	-0.11038	-0.0033113	SLV FO 3	0.04235	0.0012705
29	SLV FO 13	-0.12108	-0.0036324	SLV FO 3	0.10472	0.0031415
30	SLV FO 1	-0.27108	-0.0081324	SLV FO 15	-0.04022	-0.0012065
31	SLU 3	-0.21365	-0.0064094	SLV FO 15	-0.05281	-0.0015843
32	SLU 3	-0.17597	-0.0052792	SLV FO 15	-0.06449	-0.0019346
33	SLU 3	-0.13782	-0.0041347	SLV FO 11	-0.06923	-0.0020768
34	SLU 4	-0.1065	-0.003195	SLV FO 3	-0.02321	-0.0006966
35	SLV FO 13	-0.10497	-0.003149	SLV FO 3	0.0382	0.0011461
36	SLV FO 13	-0.11568	-0.0034704	SLV FO 3	0.10051	0.0030152
37	SLV FO 1	-0.26664	-0.0079991	SLV FO 15	-0.04462	-0.0013385
38	SLU 3	-0.21199	-0.0063596	SLV FO 15	-0.057	-0.0017099
39	SLU 3	-0.17427	-0.0052281	SLV FO 15	-0.06836	-0.0020507
40	SLU 3	-0.13609	-0.0040826	SLE QP 1	-0.07056	-0.0021168
41	SLU 4	-0.10606	-0.0031817	SLV FO 1	-0.02709	-0.0008126
42	SLV FO 15	-0.10073	-0.003022	SLV FO 1	0.03441	0.0010324
43	SLV FO 15	-0.11154	-0.0033461	SLV FO 1	0.09679	0.0029038
44	SLV FO 3	-0.27105	-0.0081315	SLV FO 13	-0.04022	-0.0012067
45	SLV FO 3	-0.21121	-0.0063364	SLV FO 13	-0.05282	-0.0015846
46	SLU 3	-0.17297	-0.005189	SLV FO 13	-0.0645	-0.0019349
47	SLU 4	-0.1353	-0.004059	SLV FO 9	-0.06922	-0.0020767
48	SLU 4	-0.10649	-0.0031947	SLV FO 1	-0.02319	-0.0006956
49	SLV FO 15	-0.10497	-0.0031492	SLV FO 1	0.03823	0.0011469
50	SLV FO 15	-0.11569	-0.0034706	SLV FO 1	0.10053	0.0030159
51	SLV FO 3	-0.27551	-0.0082653	SLV FO 13	-0.03585	-0.0010756
52	SLV FO 3	-0.21555	-0.0064666	SLV FO 13	-0.0488	-0.001464
53	SLU 3	-0.17205	-0.0051616	SLV FO 13	-0.06106	-0.0018317
54	SLU 4	-0.13636	-0.0040907	SLV FO 9	-0.05662	-0.0016986
55	SLU 4	-0.10779	-0.0032336	SLV FO 1	-0.01909	-0.0005727
56	SLV FO 15	-0.1104	-0.003312	SLV FO 1	0.04241	0.0012723
57	SLV FO 15	-0.1211	-0.003633	SLV FO 1	0.10477	0.0031432
58	SLV FO 3	-0.28002	-0.0084005	SLV FO 13	-0.0315	-0.0009451
59	SLV FO 3	-0.22002	-0.0066007	SLV FO 13	-0.04487	-0.0013461
60	SLU 3	-0.17151	-0.0051452	SLV FO 9	-0.05574	-0.0016723
61	SLU 4	-0.13808	-0.0041423	SLV FO 9	-0.04409	-0.0013228
62	SLU 4	-0.1099	-0.0032969	SLV FO 5	-0.01144	-0.0003433
63	SLV FO 15	-0.11682	-0.0035047	SLV FO 1	0.04688	0.0014063
64	SLV FO 15	-0.12754	-0.0038263	SLV FO 1	0.10952	0.0032857
65	SLV FO 3	-0.28457	-0.0085372	SLV FO 13	-0.02716	-0.0008147
66	SLV FO 3	-0.22473	-0.0067418	SLV FO 13	-0.04088	-0.0012265
67	SLV FO 7	-0.1771	-0.0053131	SLV FO 9	-0.04215	-0.0012644
68	SLV FO 7	-0.14107	-0.0042321	SLV FO 9	-0.03127	-0.0009381
69	SLV FO 11	-0.12522	-0.0037566	SLV FO 5	0.0012	0.0000361
70	SLV FO 15	-0.1238	-0.0037141	SLV FO 1	0.05134	0.0015403
71	SLV FO 15	-0.1346	-0.004038	SLV FO 1	0.11469	0.0034407
72	SLV FO 3	-0.28915	-0.0086745	SLV FO 13	-0.02282	-0.0006845
73	SLV FO 3	-0.22956	-0.0068867	SLV FO 13	-0.03665	-0.0010995
74	SLV FO 7	-0.19275	-0.0057826	SLV FO 9	-0.02774	-0.0008322
75	SLV FO 7	-0.15746	-0.0047237	SLV FO 9	-0.0173	-0.0005189
76	SLV FO 11	-0.14226	-0.0042678	SLV FO 5	0.01336	0.0004009
77	SLV FO 15	-0.13082	-0.0039247	SLV FO 1	0.05533	0.0016598
78	SLV FO 15	-0.14188	-0.0042564	SLV FO 1	0.12009	0.0036027

7.4 Verifica effetti secondo ordine

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

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

Comb.: combinazione.

N.b.: nome breve o compatto della combinazione di carico.

Carico verticale: carico verticale. [kN]

Spostamento: spostamento medio di interpiano. [cm]

Forza orizzontale totale: forza orizzontale totale. [kN]

Altezza del piano: altezza del piano. [cm]

Theta: coefficiente Theta formula [7.3.3] § 7.3.1. Il valore è adimensionale.

Quota inferiore	Quota superiore	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
Piano 1	Piano 2	SLV 1	41.05	0.488	13.32	80	0.019
Piano 1	Piano 2	SLV 2	41.05	0.488	13.32	80	0.019
Piano 1	Piano 2	SLV 3	41.05	0.488	13.32	80	0.019
Piano 1	Piano 2	SLV 4	41.05	0.488	13.32	80	0.019
Piano 1	Piano 2	SLV 5	41.23	0.298	13.02	80	0.012
Piano 1	Piano 2	SLV 6	41.23	0.298	13.02	80	0.012
Piano 1	Piano 2	SLV 7	41.23	0.298	13.02	80	0.012
Piano 1	Piano 2	SLV 8	41.23	0.298	13.02	80	0.012
Piano 1	Piano 2	SLV 9	41.38	0.226	13.02	80	0.009
Piano 1	Piano 2	SLV 10	41.38	0.226	13.02	80	0.009
Piano 1	Piano 2	SLV 11	41.38	0.226	13.02	80	0.009
Piano 1	Piano 2	SLV 12	41.38	0.226	13.02	80	0.009
Piano 1	Piano 2	SLV 13	41.56	0.337	13.32	80	0.013
Piano 1	Piano 2	SLV 14	41.56	0.337	13.32	80	0.013
Piano 1	Piano 2	SLV 15	41.56	0.337	13.32	80	0.013
Piano 1	Piano 2	SLV 16	41.56	0.337	13.32	80	0.013
Piano 2	Piano 3	SLV 1	23.46	0.49	9.26	80	0.016
Piano 2	Piano 3	SLV 2	23.46	0.49	9.26	80	0.016
Piano 2	Piano 3	SLV 3	23.47	0.49	9.26	80	0.016
Piano 2	Piano 3	SLV 4	23.47	0.49	9.26	80	0.016
Piano 2	Piano 3	SLV 5	23.53	0.297	8.95	80	0.01
Piano 2	Piano 3	SLV 6	23.53	0.297	8.95	80	0.01
Piano 2	Piano 3	SLV 7	23.53	0.297	8.95	80	0.01
Piano 2	Piano 3	SLV 8	23.53	0.297	8.95	80	0.01
Piano 2	Piano 3	SLV 9	23.59	0.226	8.95	80	0.007
Piano 2	Piano 3	SLV 10	23.59	0.226	8.95	80	0.007
Piano 2	Piano 3	SLV 11	23.59	0.226	8.95	80	0.007

Quota inferiore	Quota superiore	Comb.	Carico verticale	Spostamento	Forza orizzontale totale	Altezza del piano	Theta
		N.b.					
Piano 2	Piano 3	SLV 12	23.59	0.226	8.95	80	0.007
Piano 2	Piano 3	SLV 13	23.66	0.34	9.26	80	0.011
Piano 2	Piano 3	SLV 14	23.66	0.34	9.26	80	0.011
Piano 2	Piano 3	SLV 15	23.66	0.34	9.26	80	0.011
Piano 2	Piano 3	SLV 16	23.66	0.34	9.26	80	0.011
Piano 3	Piano 4	SLV 1	5.82	0.49	3.24	80	0.011
Piano 3	Piano 4	SLV 2	5.82	0.49	3.24	80	0.011
Piano 3	Piano 4	SLV 3	5.82	0.49	3.24	80	0.011
Piano 3	Piano 4	SLV 4	5.82	0.49	3.24	80	0.011
Piano 3	Piano 4	SLV 5	5.82	0.296	3.09	80	0.007
Piano 3	Piano 4	SLV 6	5.82	0.296	3.09	80	0.007
Piano 3	Piano 4	SLV 7	5.82	0.296	3.09	80	0.007
Piano 3	Piano 4	SLV 8	5.82	0.296	3.09	80	0.007
Piano 3	Piano 4	SLV 9	5.82	0.225	3.09	80	0.005
Piano 3	Piano 4	SLV 10	5.82	0.225	3.09	80	0.005
Piano 3	Piano 4	SLV 11	5.82	0.225	3.09	80	0.005
Piano 3	Piano 4	SLV 12	5.82	0.225	3.09	80	0.005
Piano 3	Piano 4	SLV 13	5.82	0.34	3.24	80	0.008
Piano 3	Piano 4	SLV 14	5.82	0.34	3.24	80	0.008
Piano 3	Piano 4	SLV 15	5.82	0.34	3.24	80	0.008
Piano 3	Piano 4	SLV 16	5.82	0.34	3.24	80	0.008

7.5 Rigidezze di interpiano

Quota inferiore: quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota superiore: quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

KUx: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [kN/cm]

KUy: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [kN/cm]

Quota inferiore	Quota superiore	KUx	KUy
FONDAZIONE	Piano 1	813.63	2247.57
Piano 1	Piano 2	80.58	193.42
Piano 2	Piano 3	88.18	210.08
Piano 3	Piano 4	86.97	210.41

7.6 Verifica deformabilità torsionale struttura

Nodo inf.: nodo inferiore.

Nodo sup.: nodo superiore.

Quota inferiore: quota inferiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Quota superiore: quota superiore dell'interpiano per il quale è stata valutata la rigidezza relativa. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

KUx: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale X. [kN/cm]

KUy: rigidezza relativa alla traslazione in direzione globale Y. [kN/cm]

KRz: rigidezza relativa alla rotazione attorno l'asse globale Z. [daN*cm/rad]

Is²: rapporto fra il momento d'inerzia polare delle masse del piano, rispetto al baricentro, e la massa complessiva del piano. [cm²]

rx²/Is²: rapporto rx²/Is². Il valore è adimensionale.

ry²/Is²: rapporto ry²/Is². Il valore è adimensionale.

L: dimensione in pianta, lungo l'asse globale X, dell'edificio. [cm]

B: dimensione in pianta, lungo l'asse globale Y, dell'edificio. [cm]

Is²(L, B): (L²+B²)/12. [cm²]

rx²/Is²(L, B): rapporto rx²/Is²(L, B). Il valore è adimensionale.

ry²/Is²(L, B): rapporto ry²/Is²(L, B). Il valore è adimensionale.

Nodo inf.	Nodo sup.	Quota inferiore	Quota superiore	KUx	KUy	KRz	Is ²	rx ² /Is ²	ry ² /Is ²	L	B	Is ² (L, B)	rx ² /Is ² (L, B)	ry ² /Is ² (L, B)
100	101	FONDAZIONE	Piano 1	813.63	2247.57	8.36E9	7474	13.74	4.97	95	245	5754	17.85	6.46
101	252	Piano 1	Piano 2	80.58	193.42	2.15E9	7017	38.05	15.85	95	245	5754	46.4	19.33
252	365	Piano 2	Piano 3	88.18	210.08	2.00E9	7017	32.35	13.58	95	245	5754	39.45	16.56
365	477	Piano 3	Piano 4	86.97	210.41	9.97E7	6707	1.71	0.71	95	245	5754	1.99	0.82

7.7 Tagli ai livelli

Livello: livello rispetto a cui è calcolato il taglio.

Nome: nome completo del livello.

Cont.: Contesto nel quale viene valutato il taglio.

N.br.: nome breve della condizione o combinazione di carico.

Totale: totale del taglio al livello.

F: forza del taglio. [kN]

X: componente lungo l'asse X globale. [kN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [kN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [kN]

Aste verticali: contributo al taglio totale dato dalle aste verticali.

F: forza del taglio. [kN]

X: componente lungo l'asse X globale. [kN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [kN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [kN]

Pareti: contributo al taglio totale dato dalle pareti e piastre generiche verticali.

F: forza del taglio. [kN]

X: componente lungo l'asse X globale. [kN]

Y: componente lungo l'asse Y globale. [kN]

Z: componente lungo l'asse Z globale. [kN]

Livello	Cont.	Totale			Aste verticali			Pareti						
		F	X	Y	Z	F	X	Y	Z					
Piano 1	Pesi	0	0	-42.36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42.36

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Piano 1	Port.	0	0	-3.76	0	0	0	0	0	-3.76
Piano 1	Variabile Cimiteriale	0	0	-11.64	0	0	0	0	0	-11.64
Piano 1	Neve	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1
Piano 1	Vento X	3.52	0	0	0	0	0	3.52	0	0
Piano 1	Vento Y	0	-1.35	0	0	0	0	0	-1.35	0
Piano 1	Variabile C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 1	Variabile H	0	0	-1.16	0	0	0	0	0	-1.16
Piano 1	SLV X	13.6	0	0.22	0	0	0	13.6	0	0.22
Piano 1	SLV Y	0	13.35	0	0	0	0	0	13.35	0
Piano 1	X SLD	8.34	0	0.08	0	0	0	8.34	0	0.08
Piano 1	Y SLD	0	8	0	0	0	0	0	8	0
Piano 1	X SLO	8.6	0	0.06	0	0	0	8.6	0	0.06
Piano 1	Y SLO	0	8.25	0	0	0	0	0	8.25	0
Piano 1	Rig Ux	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0
Piano 1	Rig Uy	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0
Piano 1	Rig Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 1	SLU 1	0	-1.88	-66.94	0	0	0	0	-1.88	-66.94
Piano 1	SLU 2	4.92	0	-66.94	0	0	0	4.92	0	-66.94
Piano 1	SLU 3	0	-1.88	-79.65	0	0	0	0	-1.88	-79.65
Piano 1	SLU 4	4.92	0	-79.65	0	0	0	4.92	0	-79.65
Piano 1	SLE RA 1	0	-1.21	-58.54	0	0	0	0	-1.21	-58.54
Piano 1	SLE RA 2	3.16	0	-58.54	0	0	0	3.16	0	-58.54
Piano 1	SLE FR 1	0	-1.21	-58.54	0	0	0	0	-1.21	-58.54
Piano 1	SLE FR 2	3.16	0	-58.54	0	0	0	3.16	0	-58.54
Piano 1	SLE QP 1	0	0	-46.12	0	0	0	0	0	-46.12
Piano 1	SLE QP 2	0	0	-46.12	0	0	0	0	0	-46.12
Piano 1	SLE QP 3	0	0	-49.61	0	0	0	0	0	-49.61
Piano 1	SLE QP 4	0	0	-49.61	0	0	0	0	0	-49.61
Piano 1	SLO 1	-8.6	-2.48	-49.67	0	0	0	-8.6	-2.48	-49.67
Piano 1	SLO 2	-8.6	-2.48	-49.67	0	0	0	-8.6	-2.48	-49.67
Piano 1	SLO 3	-8.6	2.47	-49.67	0	0	0	-8.6	2.47	-49.67
Piano 1	SLO 4	-8.6	2.47	-49.67	0	0	0	-8.6	2.47	-49.67
Piano 1	SLO 5	-2.58	-8.25	-49.63	0	0	0	-2.58	-8.25	-49.63
Piano 1	SLO 6	-2.58	-8.25	-49.63	0	0	0	-2.58	-8.25	-49.63
Piano 1	SLO 7	-2.58	8.25	-49.63	0	0	0	-2.58	8.25	-49.63
Piano 1	SLO 8	-2.58	8.25	-49.63	0	0	0	-2.58	8.25	-49.63
Piano 1	SLO 9	2.58	-8.25	-49.59	0	0	0	2.58	-8.25	-49.59
Piano 1	SLO 10	2.58	-8.25	-49.59	0	0	0	2.58	-8.25	-49.59
Piano 1	SLO 11	2.58	8.25	-49.59	0	0	0	2.58	8.25	-49.59
Piano 1	SLO 12	2.58	8.25	-49.59	0	0	0	2.58	8.25	-49.59
Piano 1	SLO 13	8.6	-2.47	-49.55	0	0	0	8.6	-2.47	-49.55
Piano 1	SLO 14	8.6	-2.47	-49.55	0	0	0	8.6	-2.47	-49.55
Piano 1	SLO 15	8.6	2.48	-49.55	0	0	0	8.6	2.48	-49.55
Piano 1	SLO 16	8.6	2.48	-49.55	0	0	0	8.6	2.48	-49.55
Piano 1	SLD 1	-8.34	-2.4	-49.69	0	0	0	-8.34	-2.4	-49.69
Piano 1	SLD 2	-8.34	-2.4	-49.69	0	0	0	-8.34	-2.4	-49.69
Piano 1	SLD 3	-8.34	2.4	-49.69	0	0	0	-8.34	2.4	-49.69
Piano 1	SLD 4	-8.34	2.4	-49.69	0	0	0	-8.34	2.4	-49.69
Piano 1	SLD 5	-2.5	-8	-49.63	0	0	0	-2.5	-8	-49.63
Piano 1	SLD 6	-2.5	-8	-49.63	0	0	0	-2.5	-8	-49.63
Piano 1	SLD 7	-2.5	8	-49.63	0	0	0	-2.5	8	-49.63
Piano 1	SLD 8	-2.5	8	-49.63	0	0	0	-2.5	8	-49.63
Piano 1	SLD 9	2.5	-8	-49.58	0	0	0	2.5	-8	-49.58
Piano 1	SLD 10	2.5	-8	-49.58	0	0	0	2.5	-8	-49.58
Piano 1	SLD 11	2.5	8	-49.58	0	0	0	2.5	8	-49.58
Piano 1	SLD 12	2.5	8	-49.58	0	0	0	2.5	8	-49.58
Piano 1	SLD 13	8.34	-2.4	-49.53	0	0	0	8.34	-2.4	-49.53
Piano 1	SLD 14	8.34	-2.4	-49.53	0	0	0	8.34	-2.4	-49.53
Piano 1	SLD 15	8.34	2.4	-49.53	0	0	0	8.34	2.4	-49.53
Piano 1	SLD 16	8.34	2.4	-49.53	0	0	0	8.34	2.4	-49.53
Piano 1	SLV 1	-13.6	-4.01	-49.83	0	0	0	-13.6	-4.01	-49.83
Piano 1	SLV 2	-13.6	-4.01	-49.83	0	0	0	-13.6	-4.01	-49.83
Piano 1	SLV 3	-13.61	4	-49.83	0	0	0	-13.61	4	-49.83
Piano 1	SLV 4	-13.61	4	-49.83	0	0	0	-13.61	4	-49.83
Piano 1	SLV 5	-4.08	-13.35	-49.67	0	0	0	-4.08	-13.35	-49.67
Piano 1	SLV 6	-4.08	-13.35	-49.67	0	0	0	-4.08	-13.35	-49.67
Piano 1	SLV 7	-4.08	13.35	-49.68	0	0	0	-4.08	13.35	-49.68
Piano 1	SLV 8	-4.08	13.35	-49.68	0	0	0	-4.08	13.35	-49.68
Piano 1	SLV 9	4.08	-13.35	-49.54	0	0	0	4.08	-13.35	-49.54
Piano 1	SLV 10	4.08	-13.35	-49.54	0	0	0	4.08	-13.35	-49.54
Piano 1	SLV 11	4.08	13.35	-49.54	0	0	0	4.08	13.35	-49.54
Piano 1	SLV 12	4.08	13.35	-49.54	0	0	0	4.08	13.35	-49.54
Piano 1	SLV 13	13.61	-4	-49.38	0	0	0	13.61	-4	-49.38
Piano 1	SLV 14	13.61	-4	-49.38	0	0	0	13.61	-4	-49.38
Piano 1	SLV 15	13.6	4.01	-49.38	0	0	0	13.6	4.01	-49.38
Piano 1	SLV 16	13.6	4.01	-49.38	0	0	0	13.6	4.01	-49.38
Piano 1	SLV FO 1	-14.96	-4.41	-49.85	0	0	0	-14.96	-4.41	-49.85
Piano 1	SLV FO 2	-14.96	-4.41	-49.85	0	0	0	-14.96	-4.41	-49.85
Piano 1	SLV FO 3	-14.97	4.4	-49.85	0	0	0	-14.97	4.4	-49.85
Piano 1	SLV FO 4	-14.97	4.4	-49.85	0	0	0	-14.97	4.4	-49.85
Piano 1	SLV FO 5	-4.49	-14.69	-49.68	0	0	0	-4.49	-14.69	-49.68
Piano 1	SLV FO 6	-4.49	-14.69	-49.68	0	0	0	-4.49	-14.69	-49.68
Piano 1	SLV FO 7	-4.49	14.69	-49.68	0	0	0	-4.49	14.69	-49.68
Piano 1	SLV FO 8	-4.49	14.69	-49.68	0	0	0	-4.49	14.69	-49.68
Piano 1	SLV FO 9	4.49	-14.69	-49.53	0	0	0	4.49	-14.69	-49.53
Piano 1	SLV FO 10	4.49	-14.69	-49.53	0	0	0	4.49	-14.69	-49.53
Piano 1	SLV FO 11	4.49	14.69	-49.53	0	0	0	4.49	14.69	-49.53
Piano 1	SLV FO 12	4.49	14.69	-49.53	0	0	0	4.49	14.69	-49.53
Piano 1	SLV FO 13	14.97	-4.4	-49.36	0	0	0	14.97	-4.4	-49.36
Piano 1	SLV FO 14	14.97	-4.4	-49.36	0	0	0	14.97	-4.4	-49.36
Piano 1	SLV FO 15	14.96	4.41	-49.36	0	0	0	14.96	4.41	-49.36
Piano 1	SLV FO 16	14.96	4.41	-49.36	0	0	0	14.96	4.41	-49.36
Piano 1	CRTFP Ux+	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0
Piano 1	CRTFP Ux-	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0	0
Piano 1	CRTFP Uy+	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0
Piano 1	CRTFP Uy-	0	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0
Piano 1	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Piano 1	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 2	Pesi	0	0	-28.24	0	0	0	0	0	-28.24
Piano 2	Port.	0	0	-1.88	0	0	0	0	0	-1.88
Piano 2	Variabile Cimiteriale	0	0	-5.82	0	0	0	0	0	-5.82
Piano 2	Neve	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1
Piano 2	Vento X	2.27	0	0	0	0	0	2.27	0	0
Piano 2	Vento Y	0	-0.87	0	0	0	0	0	-0.87	0
Piano 2	Variabile C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 2	Variabile H	0	0	-1.16	0	0	0	0	0	-1.16
Piano 2	SLV X	10.31	0	0.14	0	0	0	10.31	0	0.14
Piano 2	SLV Y	0	9.97	0	0	0	0	0	9.97	0
Piano 2	X SLD	6.32	0	0.06	0	0	0	6.32	0	0.06
Piano 2	Y SLD	0	5.94	0	0	0	0	0	5.94	0
Piano 2	X SLO	6.51	0	0.04	0	0	0	6.51	0	0.04
Piano 2	Y SLO	0	6.12	0	0	0	0	0	6.12	0
Piano 2	Rig Ux	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0
Piano 2	Rig Uy	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0
Piano 2	Rig Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 2	SLU 1	0	-1.22	-42.05	0	0	0	0	-1.22	-42.05
Piano 2	SLU 2	3.18	0	-42.05	0	0	0	3.18	0	-42.05
Piano 2	SLU 3	0	-1.22	-50.52	0	0	0	0	-1.22	-50.52
Piano 2	SLU 4	3.18	0	-50.52	0	0	0	3.18	0	-50.52
Piano 2	SLE RA 1	0	-0.78	-37.3	0	0	0	0	-0.78	-37.3
Piano 2	SLE RA 2	2.05	0	-37.3	0	0	0	2.05	0	-37.3
Piano 2	SLE FR 1	0	-0.78	-37.3	0	0	0	0	-0.78	-37.3
Piano 2	SLE FR 2	2.05	0	-37.3	0	0	0	2.05	0	-37.3
Piano 2	SLE QP 1	0	0	-30.12	0	0	0	0	0	-30.12
Piano 2	SLE QP 2	0	0	-30.12	0	0	0	0	0	-30.12
Piano 2	SLE QP 3	0	0	-31.86	0	0	0	0	0	-31.86
Piano 2	SLE QP 4	0	0	-31.86	0	0	0	0	0	-31.86
Piano 2	SLO 1	-6.51	-1.84	-31.91	0	0	0	-6.51	-1.84	-31.91
Piano 2	SLO 2	-6.51	-1.84	-31.91	0	0	0	-6.51	-1.84	-31.91
Piano 2	SLO 3	-6.51	1.83	-31.91	0	0	0	-6.51	1.83	-31.91
Piano 2	SLO 4	-6.51	1.83	-31.91	0	0	0	-6.51	1.83	-31.91
Piano 2	SLO 5	-1.95	-6.12	-31.88	0	0	0	-1.95	-6.12	-31.88
Piano 2	SLO 6	-1.95	-6.12	-31.88	0	0	0	-1.95	-6.12	-31.88
Piano 2	SLO 7	-1.96	6.12	-31.88	0	0	0	-1.96	6.12	-31.88
Piano 2	SLO 8	-1.96	6.12	-31.88	0	0	0	-1.96	6.12	-31.88
Piano 2	SLO 9	1.96	-6.12	-31.85	0	0	0	1.96	-6.12	-31.85
Piano 2	SLO 10	1.96	-6.12	-31.85	0	0	0	1.96	-6.12	-31.85
Piano 2	SLO 11	1.95	6.12	-31.85	0	0	0	1.95	6.12	-31.85
Piano 2	SLO 12	1.95	6.12	-31.85	0	0	0	1.95	6.12	-31.85
Piano 2	SLO 13	6.51	-1.83	-31.82	0	0	0	6.51	-1.83	-31.82
Piano 2	SLO 14	6.51	-1.83	-31.82	0	0	0	6.51	-1.83	-31.82
Piano 2	SLO 15	6.51	1.84	-31.82	0	0	0	6.51	1.84	-31.82
Piano 2	SLO 16	6.51	1.84	-31.82	0	0	0	6.51	1.84	-31.82
Piano 2	SLD 1	-6.32	-1.78	-31.92	0	0	0	-6.32	-1.78	-31.92
Piano 2	SLD 2	-6.32	-1.78	-31.92	0	0	0	-6.32	-1.78	-31.92
Piano 2	SLD 3	-6.32	1.78	-31.92	0	0	0	-6.32	1.78	-31.92
Piano 2	SLD 4	-6.32	1.78	-31.92	0	0	0	-6.32	1.78	-31.92
Piano 2	SLD 5	-1.89	-5.94	-31.88	0	0	0	-1.89	-5.94	-31.88
Piano 2	SLD 6	-1.89	-5.94	-31.88	0	0	0	-1.89	-5.94	-31.88
Piano 2	SLD 7	-1.9	5.94	-31.88	0	0	0	-1.9	5.94	-31.88
Piano 2	SLD 8	-1.9	5.94	-31.88	0	0	0	-1.9	5.94	-31.88
Piano 2	SLD 9	1.9	-5.94	-31.85	0	0	0	1.9	-5.94	-31.85
Piano 2	SLD 10	1.9	-5.94	-31.85	0	0	0	1.9	-5.94	-31.85
Piano 2	SLD 11	1.89	5.94	-31.85	0	0	0	1.89	5.94	-31.85
Piano 2	SLD 12	1.89	5.94	-31.85	0	0	0	1.89	5.94	-31.85
Piano 2	SLD 13	6.32	-1.78	-31.81	0	0	0	6.32	-1.78	-31.81
Piano 2	SLD 14	6.32	-1.78	-31.81	0	0	0	6.32	-1.78	-31.81
Piano 2	SLD 15	6.32	1.78	-31.81	0	0	0	6.32	1.78	-31.81
Piano 2	SLD 16	6.32	1.78	-31.81	0	0	0	6.32	1.78	-31.81
Piano 2	SLV 1	-10.31	-2.99	-32	0	0	0	-10.31	-2.99	-32
Piano 2	SLV 2	-10.31	-2.99	-32	0	0	0	-10.31	-2.99	-32
Piano 2	SLV 3	-10.31	2.99	-32	0	0	0	-10.31	2.99	-32
Piano 2	SLV 4	-10.31	2.99	-32	0	0	0	-10.31	2.99	-32
Piano 2	SLV 5	-3.09	-9.97	-31.9	0	0	0	-3.09	-9.97	-31.9
Piano 2	SLV 6	-3.09	-9.97	-31.9	0	0	0	-3.09	-9.97	-31.9
Piano 2	SLV 7	-3.1	9.97	-31.9	0	0	0	-3.1	9.97	-31.9
Piano 2	SLV 8	-3.1	9.97	-31.9	0	0	0	-3.1	9.97	-31.9
Piano 2	SLV 9	3.1	-9.97	-31.82	0	0	0	3.1	-9.97	-31.82
Piano 2	SLV 10	3.1	-9.97	-31.82	0	0	0	3.1	-9.97	-31.82
Piano 2	SLV 11	3.09	9.97	-31.82	0	0	0	3.09	9.97	-31.82
Piano 2	SLV 12	3.09	9.97	-31.82	0	0	0	3.09	9.97	-31.82
Piano 2	SLV 13	10.31	-2.99	-31.73	0	0	0	10.31	-2.99	-31.73
Piano 2	SLV 14	10.31	-2.99	-31.73	0	0	0	10.31	-2.99	-31.73
Piano 2	SLV 15	10.31	2.99	-31.73	0	0	0	10.31	2.99	-31.73
Piano 2	SLV 16	10.31	2.99	-31.73	0	0	0	10.31	2.99	-31.73
Piano 2	SLV FO 1	-11.34	-3.29	-32.01	0	0	0	-11.34	-3.29	-32.01
Piano 2	SLV FO 2	-11.34	-3.29	-32.01	0	0	0	-11.34	-3.29	-32.01
Piano 2	SLV FO 3	-11.34	3.29	-32.01	0	0	0	-11.34	3.29	-32.01
Piano 2	SLV FO 4	-11.34	3.29	-32.01	0	0	0	-11.34	3.29	-32.01
Piano 2	SLV FO 5	-3.4	-10.97	-31.91	0	0	0	-3.4	-10.97	-31.91
Piano 2	SLV FO 6	-3.4	-10.97	-31.91	0	0	0	-3.4	-10.97	-31.91
Piano 2	SLV FO 7	-3.41	10.97	-31.91	0	0	0	-3.41	10.97	-31.91
Piano 2	SLV FO 8	-3.41	10.97	-31.91	0	0	0	-3.41	10.97	-31.91
Piano 2	SLV FO 9	3.41	-10.97	-31.82	0	0	0	3.41	-10.97	-31.82
Piano 2	SLV FO 10	3.41	-10.97	-31.82	0	0	0	3.41	-10.97	-31.82
Piano 2	SLV FO 11	3.4	10.97	-31.82	0	0	0	3.4	10.97	-31.82
Piano 2	SLV FO 12	3.4	10.97	-31.82	0	0	0	3.4	10.97	-31.82
Piano 2	SLV FO 13	11.34	-3.29	-31.71	0	0	0	11.34	-3.29	-31.71
Piano 2	SLV FO 14	11.34	-3.29	-31.71	0	0	0	11.34	-3.29	-31.71
Piano 2	SLV FO 15	11.34	3.29	-31.71	0	0	0	11.34	3.29	-31.71
Piano 2	SLV FO 16	11.34	3.29	-31.71	0	0	0	11.34	3.29	-31.71
Piano 2	CRTFP Ux+	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0
Piano 2	CRTFP Ux-	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0	0
Piano 2	CRTFP Uy+	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Piano 2	CRTFP Uy-	0	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0
Piano 2	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 2	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	Pesi	0	0	-14.12	0	0	0	0	0	-14.12
Piano 3	Port.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	Variabile Cimiteriale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	Neve	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1
Piano 3	Vento X	1.03	0	0	0	0	0	1.03	0	0
Piano 3	Vento Y	0	-0.4	0	0	0	0	0	-0.4	0
Piano 3	Variabile C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	Variabile H	0	0	-1.16	0	0	0	0	0	-1.16
Piano 3	SLV X	5.18	0	-0.03	0	0	0	5.18	0	-0.03
Piano 3	SLV Y	0	4.88	0	0	0	0	0	4.88	0
Piano 3	X SLD	3.15	0	-0.01	0	0	0	3.15	0	-0.01
Piano 3	Y SLD	0	2.89	0	0	0	0	0	2.89	0
Piano 3	X SLO	3.23	0	-0.01	0	0	0	3.23	0	-0.01
Piano 3	Y SLO	0	2.97	0	0	0	0	0	2.97	0
Piano 3	Rig Ux	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0
Piano 3	Rig Uy	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0
Piano 3	Rig Rz	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	SLU 1	0	-0.55	-17.15	0	0	0	0	-0.55	-17.15
Piano 3	SLU 2	1.45	0	-17.15	0	0	0	1.45	0	-17.15
Piano 3	SLU 3	0	-0.55	-21.38	0	0	0	0	-0.55	-21.38
Piano 3	SLU 4	1.45	0	-21.38	0	0	0	1.45	0	-21.38
Piano 3	SLE RA 1	0	-0.36	-16.07	0	0	0	0	-0.36	-16.07
Piano 3	SLE RA 2	0.93	0	-16.07	0	0	0	0.93	0	-16.07
Piano 3	SLE FR 1	0	-0.36	-16.07	0	0	0	0	-0.36	-16.07
Piano 3	SLE FR 2	0.93	0	-16.07	0	0	0	0.93	0	-16.07
Piano 3	SLE QP 1	0	0	-14.12	0	0	0	0	0	-14.12
Piano 3	SLE QP 2	0	0	-14.12	0	0	0	0	0	-14.12
Piano 3	SLE QP 3	0	0	-14.12	0	0	0	0	0	-14.12
Piano 3	SLE QP 4	0	0	-14.12	0	0	0	0	0	-14.12
Piano 3	SLO 1	-3.23	-0.89	-14.11	0	0	0	-3.23	-0.89	-14.11
Piano 3	SLO 2	-3.23	-0.89	-14.11	0	0	0	-3.23	-0.89	-14.11
Piano 3	SLO 3	-3.23	0.89	-14.11	0	0	0	-3.23	0.89	-14.11
Piano 3	SLO 4	-3.23	0.89	-14.11	0	0	0	-3.23	0.89	-14.11
Piano 3	SLO 5	-0.97	-2.97	-14.12	0	0	0	-0.97	-2.97	-14.12
Piano 3	SLO 6	-0.97	-2.97	-14.12	0	0	0	-0.97	-2.97	-14.12
Piano 3	SLO 7	-0.97	2.97	-14.12	0	0	0	-0.97	2.97	-14.12
Piano 3	SLO 8	-0.97	2.97	-14.12	0	0	0	-0.97	2.97	-14.12
Piano 3	SLO 9	0.97	-2.97	-14.12	0	0	0	0.97	-2.97	-14.12
Piano 3	SLO 10	0.97	-2.97	-14.12	0	0	0	0.97	-2.97	-14.12
Piano 3	SLO 11	0.97	2.97	-14.12	0	0	0	0.97	2.97	-14.12
Piano 3	SLO 12	0.97	2.97	-14.12	0	0	0	0.97	2.97	-14.12
Piano 3	SLO 13	3.23	-0.89	-14.13	0	0	0	3.23	-0.89	-14.13
Piano 3	SLO 14	3.23	-0.89	-14.13	0	0	0	3.23	-0.89	-14.13
Piano 3	SLO 15	3.23	0.89	-14.13	0	0	0	3.23	0.89	-14.13
Piano 3	SLO 16	3.23	0.89	-14.13	0	0	0	3.23	0.89	-14.13
Piano 3	SLD 1	-3.15	-0.87	-14.11	0	0	0	-3.15	-0.87	-14.11
Piano 3	SLD 2	-3.15	-0.87	-14.11	0	0	0	-3.15	-0.87	-14.11
Piano 3	SLD 3	-3.15	0.87	-14.11	0	0	0	-3.15	0.87	-14.11
Piano 3	SLD 4	-3.15	0.87	-14.11	0	0	0	-3.15	0.87	-14.11
Piano 3	SLD 5	-0.94	-2.89	-14.11	0	0	0	-0.94	-2.89	-14.11
Piano 3	SLD 6	-0.94	-2.89	-14.11	0	0	0	-0.94	-2.89	-14.11
Piano 3	SLD 7	-0.95	2.89	-14.11	0	0	0	-0.95	2.89	-14.11
Piano 3	SLD 8	-0.95	2.89	-14.11	0	0	0	-0.95	2.89	-14.11
Piano 3	SLD 9	0.95	-2.89	-14.12	0	0	0	0.95	-2.89	-14.12
Piano 3	SLD 10	0.95	-2.89	-14.12	0	0	0	0.95	-2.89	-14.12
Piano 3	SLD 11	0.94	2.89	-14.12	0	0	0	0.94	2.89	-14.12
Piano 3	SLD 12	0.94	2.89	-14.12	0	0	0	0.94	2.89	-14.12
Piano 3	SLD 13	3.15	-0.87	-14.13	0	0	0	3.15	-0.87	-14.13
Piano 3	SLD 14	3.15	-0.87	-14.13	0	0	0	3.15	-0.87	-14.13
Piano 3	SLD 15	3.15	0.87	-14.13	0	0	0	3.15	0.87	-14.13
Piano 3	SLD 16	3.15	0.87	-14.13	0	0	0	3.15	0.87	-14.13
Piano 3	SLV 1	-5.18	-1.47	-14.08	0	0	0	-5.18	-1.47	-14.08
Piano 3	SLV 2	-5.18	-1.47	-14.08	0	0	0	-5.18	-1.47	-14.08
Piano 3	SLV 3	-5.18	1.46	-14.08	0	0	0	-5.18	1.46	-14.08
Piano 3	SLV 4	-5.18	1.46	-14.08	0	0	0	-5.18	1.46	-14.08
Piano 3	SLV 5	-1.55	-4.88	-14.11	0	0	0	-1.55	-4.88	-14.11
Piano 3	SLV 6	-1.55	-4.88	-14.11	0	0	0	-1.55	-4.88	-14.11
Piano 3	SLV 7	-1.56	4.88	-14.11	0	0	0	-1.56	4.88	-14.11
Piano 3	SLV 8	-1.56	4.88	-14.11	0	0	0	-1.56	4.88	-14.11
Piano 3	SLV 9	1.56	-4.88	-14.13	0	0	0	1.56	-4.88	-14.13
Piano 3	SLV 10	1.56	-4.88	-14.13	0	0	0	1.56	-4.88	-14.13
Piano 3	SLV 11	1.55	4.88	-14.13	0	0	0	1.55	4.88	-14.13
Piano 3	SLV 12	1.55	4.88	-14.13	0	0	0	1.55	4.88	-14.13
Piano 3	SLV 13	5.18	-1.46	-14.15	0	0	0	5.18	-1.46	-14.15
Piano 3	SLV 14	5.18	-1.46	-14.15	0	0	0	5.18	-1.46	-14.15
Piano 3	SLV 15	5.18	1.47	-14.15	0	0	0	5.18	1.47	-14.15
Piano 3	SLV 16	5.18	1.47	-14.15	0	0	0	5.18	1.47	-14.15
Piano 3	SLV FO 1	-5.7	-1.61	-14.08	0	0	0	-5.7	-1.61	-14.08
Piano 3	SLV FO 2	-5.7	-1.61	-14.08	0	0	0	-5.7	-1.61	-14.08
Piano 3	SLV FO 3	-5.7	1.61	-14.08	0	0	0	-5.7	1.61	-14.08
Piano 3	SLV FO 4	-5.7	1.61	-14.08	0	0	0	-5.7	1.61	-14.08
Piano 3	SLV FO 5	-1.71	-5.37	-14.11	0	0	0	-1.71	-5.37	-14.11
Piano 3	SLV FO 6	-1.71	-5.37	-14.11	0	0	0	-1.71	-5.37	-14.11
Piano 3	SLV FO 7	-1.71	5.37	-14.11	0	0	0	-1.71	5.37	-14.11
Piano 3	SLV FO 8	-1.71	5.37	-14.11	0	0	0	-1.71	5.37	-14.11
Piano 3	SLV FO 9	1.71	-5.37	-14.13	0	0	0	1.71	-5.37	-14.13
Piano 3	SLV FO 10	1.71	-5.37	-14.13	0	0	0	1.71	-5.37	-14.13
Piano 3	SLV FO 11	1.71	5.37	-14.13	0	0	0	1.71	5.37	-14.13
Piano 3	SLV FO 12	1.71	5.37	-14.13	0	0	0	1.71	5.37	-14.13
Piano 3	SLV FO 13	5.7	-1.61	-14.16	0	0	0	5.7	-1.61	-14.16
Piano 3	SLV FO 14	5.7	-1.61	-14.16	0	0	0	5.7	-1.61	-14.16
Piano 3	SLV FO 15	5.7	1.61	-14.16	0	0	0	5.7	1.61	-14.16
Piano 3	SLV FO 16	5.7	1.61	-14.16	0	0	0	5.7	1.61	-14.16
Piano 3	CRTFP Ux+	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0	0

Livello Nome	Cont. N.br.	Totale			Aste verticali			Pareti		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Piano 3	CRTFP Ux-	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0	0
Piano 3	CRTFP Uy+	0	0.01	0	0	0	0	0	0.01	0
Piano 3	CRTFP Uy-	0	-0.01	0	0	0	0	0	-0.01	0
Piano 3	CRTFP Rz+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piano 3	CRTFP Rz-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.8 Risposta modale

Modo: identificativo del modo di vibrare.

Periodo: periodo. [s]

Massa X: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa Y: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa Z: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa rot. X: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Y: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

Massa rot. Z: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Massa sX: massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.

Massa sY: massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.

Totale masse partecipanti:

Traslazione X: 0.999993

Traslazione Y: 0.999993

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 0.999999

Rotazione Y: 0.999999

Rotazione Z: 0.999991

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	0.203967834	0.818116774	0.000000109	0	0.000000131	0.997937021	0.500657421	0.818116774	0.000000109
2	0.142450137	0.000000112	0.86673181	0	0.983703208	0.00000013	0.048163306	0.000000112	0.86673181
3	0.078266413	0	0.000313451	0	0.003513696	0	0.300935483	0	0.000313451
4	0.031199437	0.181747437	0.000000009	0	0	0.002058489	0.111217778	0.181747437	0.000000009
5	0.028299816	0.000000005	0.132719148	0	0.011258366	0.000000001	0.036557184	0.000000005	0.132719148
6	0.015001367	0	0.000183248	0	0.001522333	0	0.002346289	0	0.000183248
7	0.005850578	0.000098518	0.000000005	0	0.000000001	0.000002676	0.00005907	0.000098518	0.000000005
8	0.004506146	0.000000159	0.000044873	0	0.000001331	0.000000005	0.000038521	0.000000159	0.000044873
9	0.003347217	0.000030204	0.000000248	0	0	0.000000983	0.000015589	0.000030204	0.000000248

7.9 Equilibrio globale forze

Contributo: Nome attribuito al sistema risultante.

Fx: Componente X di forza del sistema risultante. [kN]

Fy: Componente Y di forza del sistema risultante. [kN]

Fz: Componente Z di forza del sistema risultante. [kN]

Mx: Componente di momento attorno l'asse X del sistema risultante. [kN*cm]

My: Componente di momento attorno l'asse Y del sistema risultante. [kN*cm]

Mz: Componente di momento attorno l'asse Z del sistema risultante. [kN*cm]

Bilancio in condizione di carico: Pesì strutturali

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-70.9	-8685.25	3208.94	0
Reazioni	0	0	70.9	8685.25	-3208.94	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Permanenti portati

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-5.64	-690.9	535.8	0
Reazioni	0	0	5.64	690.9	-535.8	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Variabile Cimiteriale

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-17.45625	-2138.39	829.17	0
Reazioni	0	0	17.45625	2138.39	-829.17	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Neve

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-1.00083	-122.6	47.54	0
Reazioni	0	0	1.00083	122.6	-47.54	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Vento X

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	3.7224	0	0	0	632.81	-455.99
Reazioni	-3.7224	0	0	0	-632.81	455.99
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Vento Y

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	-1.4256	0	242.35	0	-71.28
Reazioni	0	1.4256	0	-242.35	0	71.28
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Variabile C

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-14.7	-1800.75	1102.51	0
Reazioni	0	0	14.7	1800.75	-1102.51	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Variabile H

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	-1.16375	-142.56	55.28	0
Reazioni	0	0	1.16375	142.56	-55.28	0
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	15.48732	0	0	0	3089.07	-1897.2
Reazioni	-15.48732	0	0	0	-3089.07	1897.2
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLV

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	14.87116	0	-2966.17	0	607.72
Reazioni	0	-14.87116	0	2966.17	0	-607.72
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	9.52536	0	0	0	1899.91	-1166.86
Reazioni	-9.52536	0	0	0	-1899.91	1166.86
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLD

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	8.9063	0	-1776.43	0	363.96
Reazioni	0	-8.9063	0	1776.43	0	-363.96
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma X SLO

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	9.83223	0	0	0	1961.12	-1204.45
Reazioni	-9.83223	0	0	0	-1961.12	1204.45
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Sisma Y SLO

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	9.19045	0	-1833.11	0	375.57
Reazioni	0	-9.19045	0	1833.11	0	-375.57
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig Ux

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0.01	0	0	0	2.9	-1.23
Reazioni	-0.01	0	0	0	-2.9	1.23
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig Uy

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0.01	0	-2.9	0	0.43
Reazioni	0	-0.01	0	2.9	0	-0.43
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

Bilancio in condizione di carico: Rig Rz

Contributo	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
Forze applicate	0	0	0	0	0	0.01
Reazioni	0	0	0	0	0	-0.01
P-Delta	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0

7.10 Risposta di spettro

Spettro: condizione elementare corrispondente allo spettro.

N.b.: nome breve della condizione elementare.

Fx: componente della forza lungo l'asse X. [kN]

Fy: componente della forza lungo l'asse Y. [kN]

Fz: componente della forza lungo l'asse Z. [kN]

Mx: componente della coppia attorno all'asse X. [kN*cm]

My: componente della coppia attorno all'asse Y. [kN*cm]

Mz: componente della coppia attorno all'asse Z. [kN*cm]

Max X: massima reazione lungo l'asse X.

Valore: valore massimo della reazione. [kN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Y: massima reazione lungo l'asse Y.

Valore: valore massimo della reazione. [kN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Max Z: massima reazione lungo l'asse Z.

Valore: valore massimo della reazione. [kN]

Angolo: angolo d'ingresso del sisma che provoca il valore massimo della reazione. [deg]

Spettro	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Max X		Max Y		Max Z	
							Valore	Angolo	Valore	Angolo	Valore	Angolo
SLV X	15.1695	0.0074	0	1.4079	2884.6311	1858.0652	15.1695	0	15.3041	90	0	0
SLV Y	0.0074	15.3041	0	2831.7703	1.4186	584.2465	15.1695	0	15.3041	90	0	0
X SLD	9.2624	0.0045	0	0.8549	1774.0602	1134.5268	9.2624	0	9.1326	90	0	0
Y SLD	0.0045	9.1326	0	1695.5235	0.8613	344.072	9.2624	0	9.1326	90	0	0
X SLO	9.532	0.0047	0	0.8823	1831.1675	1167.5457	9.532	0	9.408	90	0	0
Y SLO	0.0047	9.408	0	1749.4212	0.8889	352.217	9.532	0	9.408	90	0	0

7.11 Statistiche soluzione

Tipo di equazioni
Tecnica di soluzione

Lineari
AspenTech MA57

Numero equazioni	2352
Elemento min. diagonale	1074199.01385011
Elemento max diagonale	29830904925.9247
Rapporto max/min	27770.37079843
Elementi non nulli	63143

8 Verifiche

8.1 Verifiche pareti C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, kN] ove non espressamente specificato.

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: descrizione della sezione di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

Base: base della sezione. [cm]

Altezza: altezza della sezione. [cm]

As,sup: area di acciaio efficace superiore. [cm²]

As,inf: area di acciaio efficace inferiore. [cm²]

c,sup: copriferro medio superiore. [cm]

c,inf: copriferro medio inferiore. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

MEd: momento agente. [kN*cm]

NEd: sforzo normale agente, positivo se di trazione. [kN]

MRd: momento resistente. [kN*cm]

NRd: sforzo normale resistente, positivo se di trazione. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

d: altezza utile. [cm]

bw: minima larghezza anima. [cm]

Armatura a taglio: necessità di armatura a taglio.

Asw/s: rapporto tra l'area dell'armatura trasversale e l'interasse tra due armature consecutive.

VEd: taglio agente. [kN]

Vrd,c: resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [kN]

Vrcd: valore resistente di calcolo a taglio compressione del calcestruzzo d'anima. [kN]

Vrsd: valore resistente di calcolo a taglio trazione dell'armatura trasversale. [kN]

VRd: resistenza a taglio. [kN]

cotg(θ): cotangente dell'angolo dei puntoni rispetto all'asse.

Asl: area armatura longitudinale. [cm²]

Sezione fessurata: sezione fessurata.

σc: tensione del calcestruzzo. [kN/cm²]

σc limite: tensione limite del calcestruzzo. [kN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σf: tensione dell'armatura. [kN/cm²]

σf limite: tensione limite dell'armatura. [kN/cm²]

Spessore: spessore della parete in corrispondenza della barra. [cm]

∅: diametro barra. [cm]

∅ max: diametro massimo ammissibile. [cm]

Passo: passo massimo delle barre. [cm]

Passo max.: passo massimo delle barre ammissibile da norma. [cm]

Ac: area sezione. [cm²]

As,eff: area efficace delle barre presenti nella sezione. [cm²]

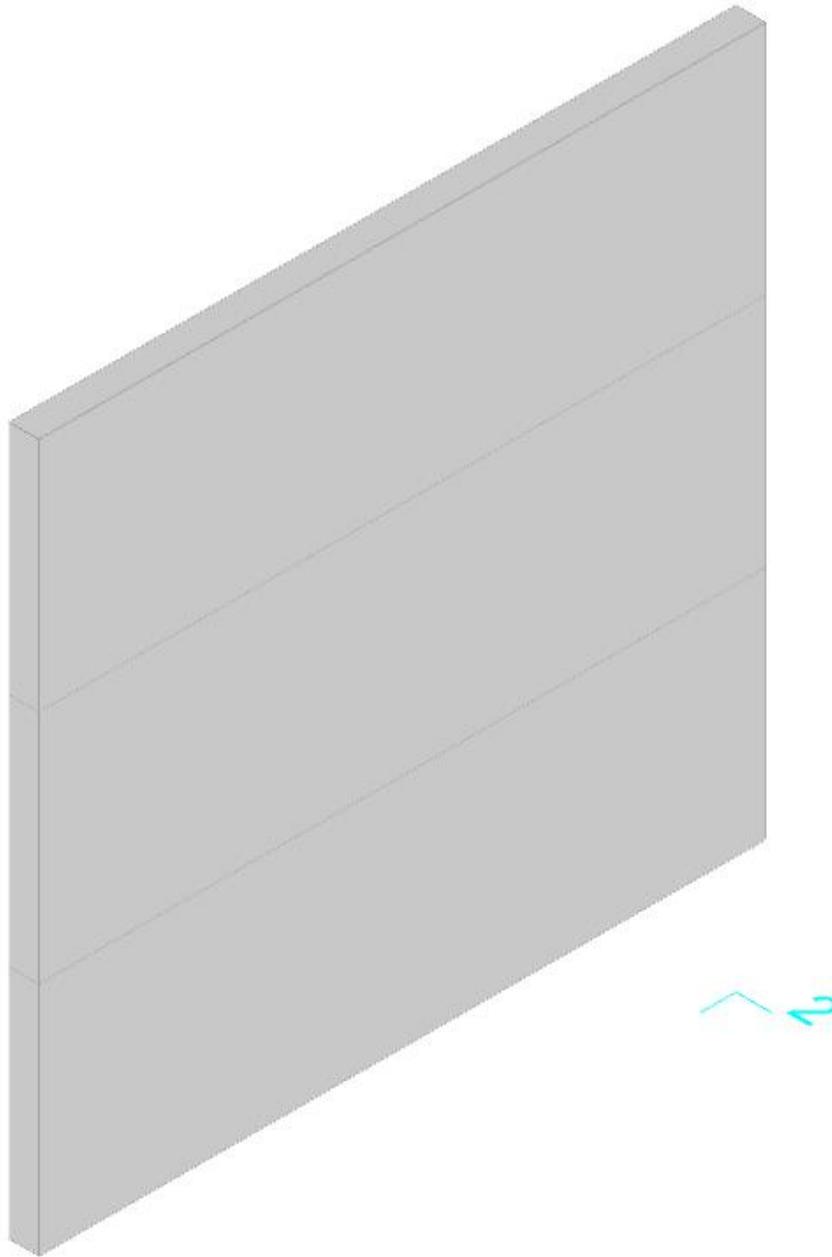
As,min: area minima richiesta. [cm²]

% min: percentuale minima di area da prevedere.

Parete Piano 1 - Piano 4

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C45/55 Rck 5.5

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L3	Piano 1	50	0
L4	Piano 2	130	0
L5	Piano 3	210	0
L6	Piano 4	290	0

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
176 Prosp.A	Orizzontale	55	10	0	0.85	0	3.83
189 Prosp.A	Orizzontale	78.5	10	0	1.13	0	3.4
181 Prosp.A	Orizzontale	78.5	10	0	1.13	0	3.8
184 Prosp.A	Verticale	76.67	10	0	0.99	0	3.3
186 Prosp.A	Verticale	76.67	10	0	0.99	0	3.3
185 Prosp.A	Verticale	76.67	10	0	0.99	0	3.3
183 Prosp.A	Verticale	76.67	10	0	0.99	0	3.3
249 Prosp.A	Orizzontale	100	10	0	1.41	0	3.63
255 Prosp.A	Orizzontale	100	10	0	1.41	0	3.52
247 Prosp.A	Orizzontale	100	10	0	1.41	0	3.68
261 Prosp.A	Orizzontale	100	10	0	1.41	0	3.47
204 Prosp.A	Orizzontale	100	10	0	1.41	0	3.63

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
176 Prosp.A	Orizzontale	SLV 11	16.19	5.2	48.28	15.51	2.9821	Si
189 Prosp.A	Orizzontale	SLV 9	24.39	4.66	75.65	14.46	3.1015	Si
181 Prosp.A	Orizzontale	SLV 11	24.38	4.66	84.96	16.23	3.4843	Si
184 Prosp.A	Verticale	SLV 9	22.73	2.04	86.48	7.77	3.8039	Si
186 Prosp.A	Verticale	SLV 11	22.73	2.04	86.48	7.77	3.8052	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
184 Prosp.A	Verticale	SLD 13	7.37	3.6	36.8	17.96	4.992	Si
186 Prosp.A	Verticale	SLD 15	7.36	3.6	36.79	17.97	4.9952	Si
176 Prosp.A	Orizzontale	SLD 11	11.6	2.55	59.76	13.14	5.1525	Si
185 Prosp.A	Verticale	SLD 9	15.01	1.85	77.69	9.58	5.1768	Si
183 Prosp.A	Verticale	SLD 9	13.2	1.93	72.61	10.61	5.5004	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
298 Prosp.A	Orizzontale	6.4	100	Non necessaria	0	SLU 3	2.24	-11.18	-27.7	43.71	256.99	0	43.71	2.5	1.414	19.501	Si
249 Prosp.A	Orizzontale	6.4	100	Non necessaria	0	SLU 3	2.24	-11.35	-91.45	43.72	257.01	0	43.72	2.5	1.414	19.5085	Si
297 Prosp.A	Orizzontale	6.3	100	Non necessaria	0	SLU 3	2.08	-10.68	-26.29	43.31	254.91	0	43.31	2.5	1.414	20.82	Si
247 Prosp.A	Orizzontale	6.3	100	Non necessaria	0	SLU 3	2.08	-10.82	-86.97	43.33	254.92	0	43.33	2.5	1.414	20.8263	Si
299 Prosp.A	Orizzontale	6.5	100	Non necessaria	0	SLU 3	2.1	-10.45	-25.82	44.33	260.99	0	44.33	2.5	1.414	21.0714	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
298 Prosp.A	Orizzontale	6.4	100	Non necessaria	0	SLD 3	1.34	-10.05	-17.08	43.6	256.88	0	43.6	2.5	1.414	32.6444	Si
249 Prosp.A	Orizzontale	6.4	100	Non necessaria	0	SLD 3	1.34	-10.38	-53.43	43.63	256.91	0	43.63	2.5	1.414	32.6684	Si
297 Prosp.A	Orizzontale	6.3	100	Non necessaria	0	SLD 3	1.27	-9.56	-16.26	43.21	254.8	0	43.21	2.5	1.414	33.959	Si
247 Prosp.A	Orizzontale	6.3	100	Non necessaria	0	SLD 3	1.27	-9.84	-49.95	43.23	254.83	0	43.23	2.5	1.414	33.9798	Si
299 Prosp.A	Orizzontale	6.5	100	Non necessaria	0	SLD 1	1.27	-9.56	-16.27	44.24	260.9	0	44.24	2.5	1.414	34.7705	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σc	σc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
249 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-49.24	-7.37	No	-0.037	2.054	15	55.6488	Si
249 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-64.63	-8.46	No	-0.047	2.739	15	57.9751	Si
255 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-46.51	-6.97	No	-0.035	2.054	15	58.9013	Si
247 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 4	-46.51	-6.97	No	-0.035	2.054	15	58.902	Si
249 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	37.99	-11.86	No	-0.034	2.054	15	60.4708	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	σf	σf limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
249 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	52.68	-13.25	No	-0.311	36	15	115.6579	Si
255 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	50.56	-12.42	No	-0.303	36	15	118.752	Si
247 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	50.56	-12.42	No	-0.29	36	15	124.1249	Si
261 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	44.58	-10.06	No	-0.258	36	15	139.4293	Si
204 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	26.13	-13.63	No	-0.258	36	15	139.6991	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Ø	Ø max	Verifica
176 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
360 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
360 Prosp.A	Verticale	10	0.6	1	Si
362 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
362 Prosp.A	Verticale	10	0.6	1	Si

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Passo	Passo max.	Verifica
499 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
301 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
300 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
411 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
299 Prosp.A	Verticale	20	30	Si

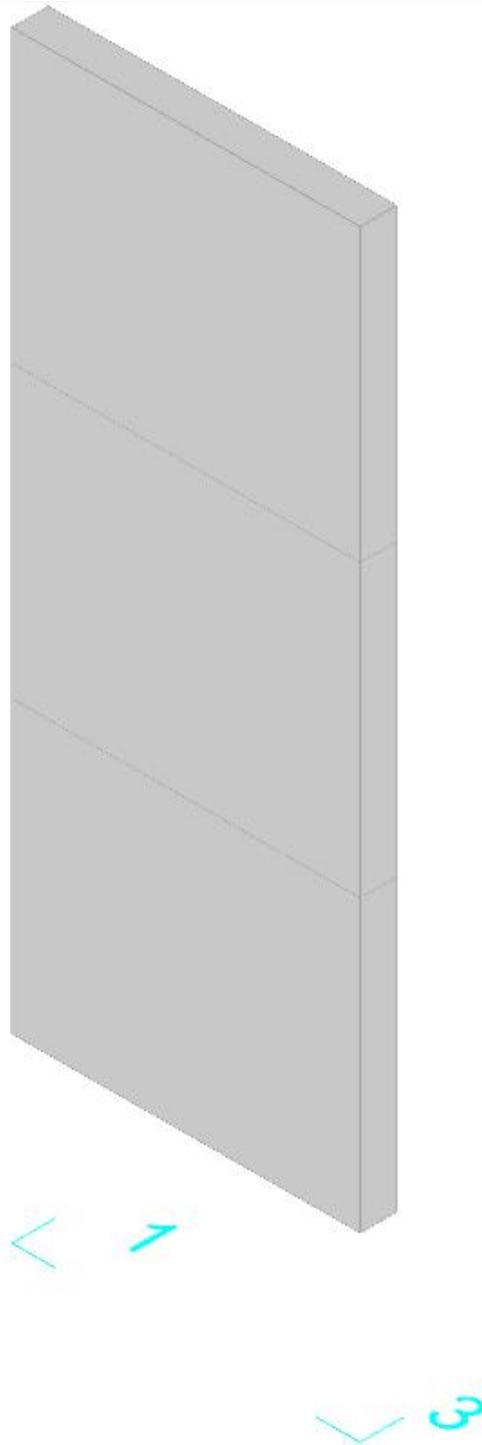
Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
429 Prosp.A	Verticale	766.67	0.85	1.53	0.2	No
426 Prosp.A	Verticale	766.67	0.85	1.53	0.2	No
427 Prosp.A	Verticale	766.67	0.85	1.53	0.2	No
428 Prosp.A	Verticale	766.67	0.85	1.53	0.2	No
430 Prosp.A	Verticale	766.67	0.85	1.53	0.2	No

Verifiche generali**Parete Piano 1 - Piano 4_1**

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C45/55 Rck 5.5

Livelli significativi

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L3	Piano 1	50	0
L4	Piano 2	130	0
L5	Piano 3	210	0
L6	Piano 4	290	0

Verifiche nei nodi

Sezioni rettangolari

Descrizione	Dir.	Base	Altezza	As,sup	As,inf	c,sup	c,inf
336 Prosp.A	Orizzontale	50	10	0	0.85	0	3.9
335 Prosp.A	Orizzontale	72.5	10	0	1.13	0	3.9
223 Prosp.A	Orizzontale	50	10	0	0.85	0	3.9
334 Prosp.A	Orizzontale	95	10	0	1.41	0	3.9
222 Prosp.A	Orizzontale	72.5	10	0	1.13	0	3.9
333 Prosp.A	Orizzontale	77.5	10	0	1.13	0	3.9
180 Prosp.A	Orizzontale	50	10	0	0.85	0	3.9
199 Prosp.A	Orizzontale	50	10	0	0.85	0	3.9
179 Prosp.A	Orizzontale	72.5	10	0	1.13	0	3.9

Verifiche a flessione SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
336 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	42.92	-3.13	189.84	-13.83	4.4235	Si

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
335 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	51.31	-3.86	258.8	-19.46	5.0436	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	SLV 1	26.89	-0.62	140.31	-3.22	5.2172	Si
334 Prosp.A	Orizzontale	SLV 5	54.69	-4.05	321.6	-23.79	5.8809	Si
222 Prosp.A	Orizzontale	SLV 1	31.08	-1.76	228.28	-12.93	7.3439	Si

Verifiche a flessione SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.4.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	MRd	NRd	c.s.	Verifica
336 Prosp.A	Orizzontale	SLD 5	33.01	-3.02	217.68	-19.88	6.5939	Si
335 Prosp.A	Orizzontale	SLD 5	38.98	-3.74	303.36	-29.11	7.7833	Si
334 Prosp.A	Orizzontale	SLD 5	41.36	-3.98	381.86	-36.77	9.2328	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	SLD 1	27.1	-3.21	274.99	-32.54	10.1457	Si
333 Prosp.A	Orizzontale	SLD 5	26.72	-2.88	337.81	-36.38	12.6437	Si

Verifiche a taglio SLU D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
336 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLU 4	-1.12	-10.5	-44.03	21.36	123.42	0	21.36	2.5	0.848	19.0401	Si
312 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLU 4	-1.12	-10.88	-11.69	21.4	123.46	0	21.4	2.5	0.848	19.071	Si
425 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLV 5	-1.01	-2.11	-22.11	20.59	122.63	0	20.59	2.5	0.848	20.2895	Si
293 Prosp.A	Orizzontale	9	50	Non necessaria	0	SLU 3	-1.35	-12.28	13.71	31.76	182.35	0	31.76	2.5	0	23.4595	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	9	50	Non necessaria	0	SLU 3	-1.35	-12.48	52.96	31.78	182.38	0	31.78	2.5	0	23.48	Si

Verifiche a taglio SLD Resistenza D.M. 17-01-18 §4.1.2.3.5

Descrizione	Dir.	d	bw	Armatura a taglio	Asw/s	Comb.	VEd	NEd	MEd	Vrd,c	Vrcd	Vrsd	VRd	cotg(θ)	Asl	c.s.	Verifica
425 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLD 5	-0.82	-1.9	-15.67	20.57	122.61	0	20.57	2.5	0.848	25.2147	Si
336 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLD 9	-0.81	-7.16	-32.15	21.06	123.11	0	21.06	2.5	0.848	26.0856	Si
312 Prosp.A	Orizzontale	6.1	50	Non necessaria	0	SLD 9	-0.81	-7.35	-14.26	21.07	123.12	0	21.07	2.5	0.848	26.1062	Si
424 Prosp.A	Orizzontale	6.1	72.5	Non necessaria	0	SLD 5	-0.95	-2.27	-20.13	29.79	177.74	0	29.79	2.5	1.131	31.4317	Si
406 Prosp.A	Orizzontale	9	50	Non necessaria	0	SLD 9	-0.93	-3.57	12.21	30.58	181.13	0	30.58	2.5	0	32.915	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.1

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	oc	oc limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
223 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 4	27.54	-7.29	No	-0.047	2.054	15	43.9555	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	35.94	-10.06	No	-0.062	2.739	15	44.1544	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-18.85	-10.22	No	-0.043	2.054	15	47.8389	Si
223 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 2	-24.05	-14.1	No	-0.057	2.739	15	48.1544	Si
336 Prosp.A	Orizzontale	SLE QP 3	-24.03	-5.75	No	-0.04	2.054	15	50.9876	Si

Verifiche SLE tensione acciaio D.M. 17-01-18 §4.1.2.2.5.2

Descrizione	Dir.	Comb.	MEd	NEd	Sezione fessurata	of	of limite	Es/Ec	c.s.	Verifica
223 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	37.26	-9.04	No	-0.407	36	15	88.4428	Si
180 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-3.68	-13.54	No	-0.381	36	15	94.5711	Si
199 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-10.61	-12.96	No	-0.337	36	15	106.8528	Si
222 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	44.36	-10.8	No	-0.336	36	15	107.2945	Si
179 Prosp.A	Orizzontale	SLE RA 1	-4.86	-15.51	No	-0.3	36	15	120.1873	Si

Verifica diametro massimo D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Spessore	Ø	Ø max	Verifica
176 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
402 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
336 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si
335 Prosp.A	Verticale	10	0.6	1	Si
335 Prosp.A	Orizzontale	10	0.6	1	Si

Verifica passo massimo per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Passo	Passo max.	Verifica
176 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
402 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
336 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si
335 Prosp.A	Verticale	20	30	Si
335 Prosp.A	Orizzontale	20	30	Si

Verifica area minima per verifica di duttilità D.M. 17-01-18 §7.4.6.2.4

Descrizione	Dir.	Ac	As,eff	As,min	% min	Verifica
198 Prosp.A	Verticale	1000	1.41	2	0.2	No
290 Prosp.A	Verticale	1000	1.41	2	0.2	No
403 Prosp.A	Verticale	1000	1.41	2	0.2	No
309 Prosp.A	Verticale	1000	1.41	2	0.2	No
222 Prosp.A	Verticale	1000	1.41	2	0.2	No

Verifiche generali

8.2 Verifiche piastre C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, kN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [kN*cm]

N: sforzo normale. [kN]

Mu: momento flettente ultimo. [kN*cm]

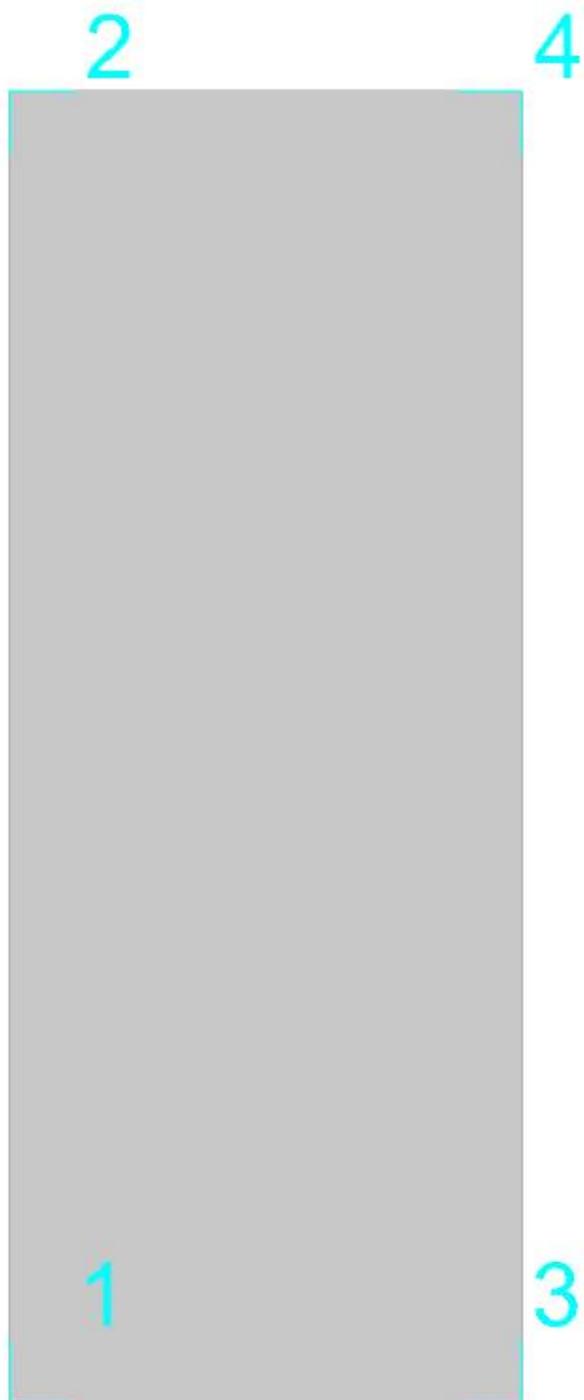
Nu: sforzo normale ultimo. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.
Verifica: stato di verifica.
 σ_c : tensione nel calcestruzzo. [kN/cm²]
 σ_{lim} : tensione limite. [kN/cm²]
Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.
 σ_f : tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/cm²]
Comb.: combinazione.
Fh: componente orizzontale del carico. [kN]
Fv: componente verticale del carico. [kN]
Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).
Ad: adesione di progetto. [kN/cm²]
Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]
RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [kN/cm]
 γ_R : coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.
Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [kN]
Ed: azione di progetto. [kN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.
ID: indice della verifica di capacità portante.
Fx: componente lungo x del carico. [kN]
Fy: componente lungo y del carico. [kN]
Fz: componente verticale del carico. [kN]
Mx: componente lungo x del momento. [kN*cm]
My: componente lungo y del momento. [kN*cm]
ix: inclinazione del carico in x. [deg]
iy: inclinazione del carico in y. [deg]
ex: eccentricità del carico in x. [cm]
ey: eccentricità del carico in y. [cm]
B': larghezza efficace. [cm]
L': lunghezza efficace. [cm]
Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).
C: coesione di progetto. [kN/cm²]
Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [kN/cm²]
Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [kN]
Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [kN]
Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.
N:
Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.
Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.
Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.
S:
Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.
Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.
Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.
D:
Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.
Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.
Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.
I:
Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.
Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.
Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.
B:
Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.
Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.
Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.
G:
Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.
Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.
Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.
P:
Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.
Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.
Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.
E:
Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

Piastra a "Piano 1"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C45/55 Rck 5.5

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 50), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
155	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLU 3	-122.88	0	-171.08	0	1.3922	Si
118	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLU 3	-122.23	0	-171.08	0	1.3997	Si
104	X	95	10	0		1.34	3.9	SLU 3	-127.38	0	-196.07	0	1.5393	Si
138	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 3	-109.46	0	-173.09	0	1.5814	Si
131	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 3	-108.37	0	-173.09	0	1.5972	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
104	X	95	10	0		1.34	3.9	SLD 5	-89.22	0	-196.07	0	2.1976	Si
173	X	95	10	0		1.34	3.9	SLD 7	-89.21	0	-196.07	0	2.1979	Si
116	X	50	10	0		0.71	3.9	SLD 9	-44.69	0	-101.71	0	2.2756	Si
165	X	50	10	0		0.71	3.9	SLD 11	-44.68	0	-101.71	0	2.2762	Si
155	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLD 5	-74.87	0	-171.08	0	2.285	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	oc	σlim	Es/Ec	Verifica
------	------	---	---	---------	---------	---------	---------	-------	---	---	----	------	-------	----------

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
104	X	95	10	0		1.34	3.9	SLE RA 1	-89.51	0	-0.056	2.739	15	Si
104	X	95	10	0		1.34	3.9	SLE QP 3	-66.22	0	-0.042	2.054	15	Si
173	X	95	10	0		1.34	3.9	SLE QP 3	-66.2	0	-0.041	2.054	15	Si
173	X	95	10	0		1.34	3.9	SLE RA 2	-86.2	0	-0.054	2.739	15	Si
118	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLE QP 3	-65.41	0	-0.039	2.054	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
155	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLE RA 1	-87	0	-0.261	36	15	Si
118	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLE RA 1	-86.56	0	-0.26	36	15	Si
138	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-77.65	0	-0.231	36	15	Si
131	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-76.81	0	-0.229	36	15	Si
144	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-75.6	0	-0.225	36	15	Si

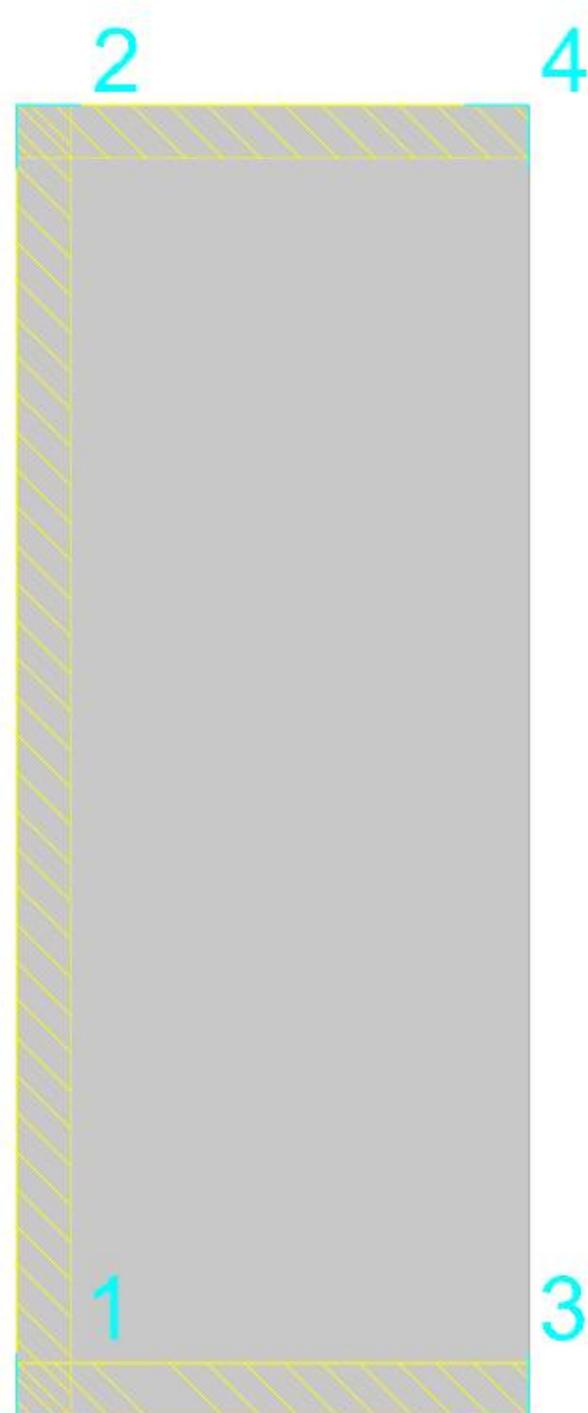
Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Piastra a "Piano 2"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C45/55 Rck 5.5

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 130), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi**Verifiche SLU flessione nei nodi**

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
262	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 3	-155.6	0	-173.09	0	1.1124	Si
236	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 3	-155.47	0	-173.09	0	1.1133	Si
217	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLU 3	-133.73	0	-151.75	0	1.1347	Si
287	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLU 4	-129.06	0	-151.75	0	1.1758	Si
216	X	95	10	0		1.34	3.9	SLU 3	-137.42	0	-196.07	0	1.4269	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
217	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLD 9	-95.17	0	-151.75	0	1.5945	Si
287	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLD 11	-95.16	0	-151.75	0	1.5948	Si
262	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLD 5	-87.79	0	-173.09	0	1.9717	Si
236	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLD 7	-87.78	0	-173.09	0	1.9719	Si
216	X	95	10	0		1.34	3.9	SLD 9	-97.9	0	-196.07	0	2.0028	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
217	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE RA 1	-94.17	0	-0.076	2.739	15	Si
217	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE QP 3	-70.02	0	-0.057	2.054	15	Si
287	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE QP 3	-70	0	-0.057	2.054	15	Si
287	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE RA 2	-91.16	0	-0.074	2.739	15	Si
262	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE QP 3	-82.44	0	-0.049	2.054	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
262	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-109.86	0	-0.327	36	15	Si
236	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-109.8	0	-0.327	36	15	Si
217	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE RA 1	-94.17	0	-0.247	36	15	Si
287	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLE RA 2	-91.16	0	-0.239	36	15	Si
268	Y	99	10	0		1.4	3.3	SLE RA 1	-78.69	0	-0.236	36	15	Si

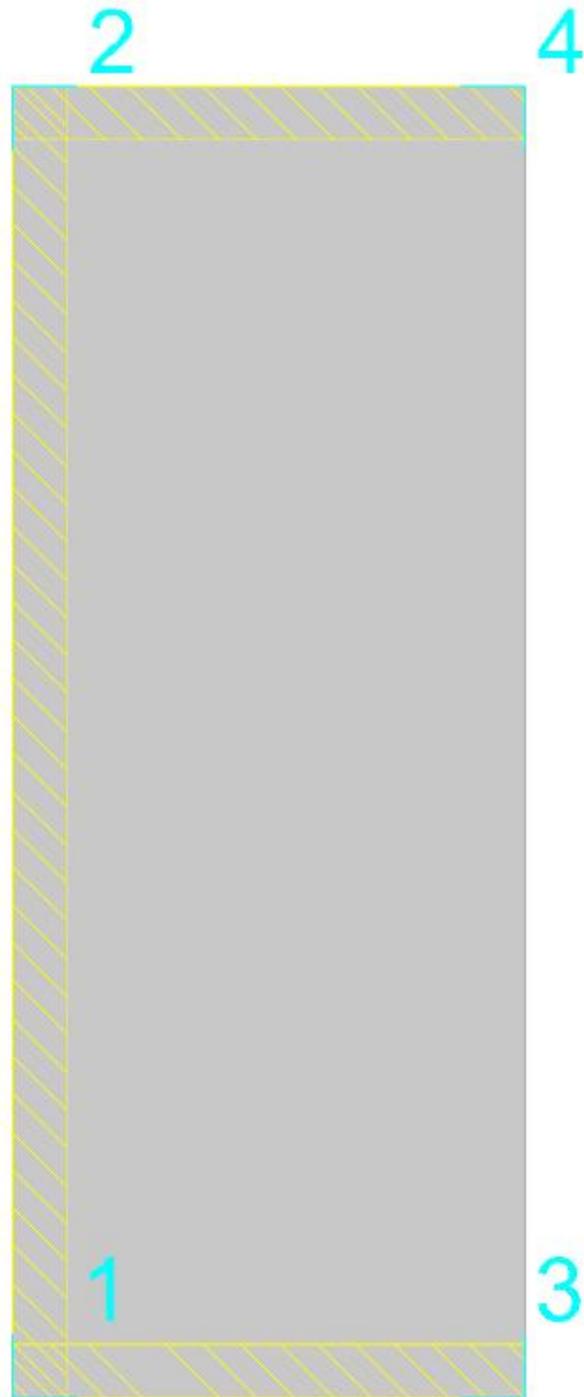
Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Piastra a "Piano 4"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C45/55 Rck 5.5

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 290), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
474	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 4	-97.29	0	-173.09	0	1.7792	Si
444	X	50	10	0		0.71	3.9	SLU 3	-55.34	0	-101.71	0	1.8378	Si
468	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 4	-93.23	0	-173.09	0	1.8566	Si
482	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLU 4	-93.23	0	-173.09	0	1.8566	Si
514	X	50	10	0		0.71	3.9	SLV 11	-54.1	0	-101.71	0	1.88	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
444	X	50	10	0		0.71	3.9	SLD 9	-44.05	0	-101.71	0	2.309	Si
514	X	50	10	0		0.71	3.9	SLD 11	-44.04	0	-101.71	0	2.3095	Si
443	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLD 9	-54.51	0	-151.75	0	2.7837	Si
513	X	73.8	10	0		1.04	3.9	SLD 11	-54.5	0	-151.75	0	2.7843	Si
474	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLD 9	-58.63	0	-173.09	0	2.9522	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	oc	σlim	Es/Ec	Verifica
------	------	---	---	---------	---------	---------	---------	-------	---	---	----	------	-------	----------

POMPEI

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
444	X	50	10	0		0.71	3.9	SLE RA 1	-40.3	0	-0.048	2.739	15	Si
444	X	50	10	0		0.71	3.9	SLE QP 3	-29.03	0	-0.035	2.054	15	Si
514	X	50	10	0		0.71	3.9	SLE QP 3	-29.02	0	-0.035	2.054	15	Si
514	X	50	10	0		0.71	3.9	SLE RA 2	-38.33	0	-0.046	2.739	15	Si
474	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 2	-71.13	0	-0.042	2.739	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
474	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 2	-71.13	0	-0.212	36	15	Si
468	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 2	-68.18	0	-0.203	36	15	Si
482	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 2	-68.18	0	-0.203	36	15	Si
462	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 1	-59.47	0	-0.177	36	15	Si
488	Y	100	10	0		1.41	3.3	SLE RA 2	-59.34	0	-0.177	36	15	Si

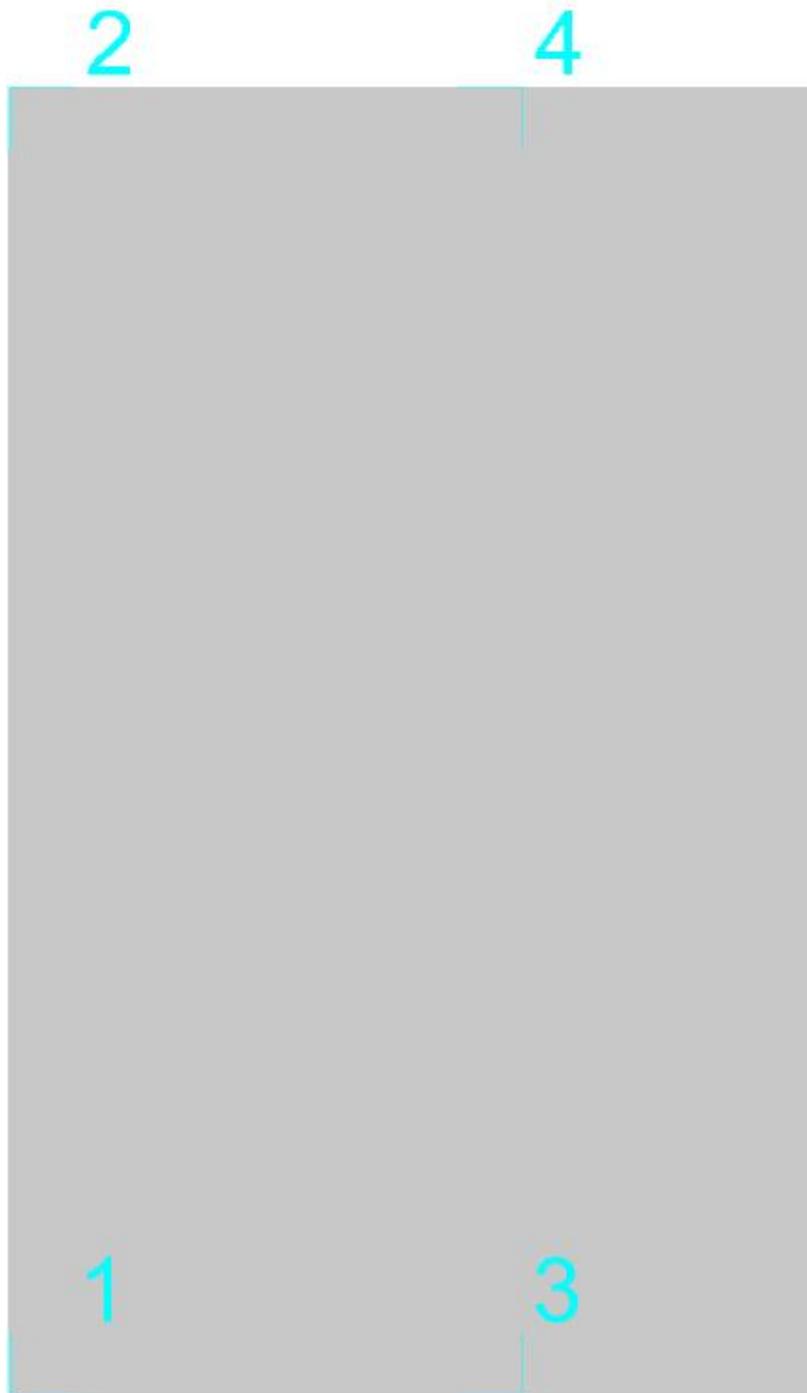
Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Platea a "FONDAZIONE"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C28/35 Rck 3.5

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 20), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi**Verifiche SLU flessione nei nodi**

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 13	994.55	0	3064.79	0	3.0816	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 15	994.51	0	3064.79	0	3.0817	Si
7	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLV FO 15	747.63	0	2350.92	0	3.1445	Si
77	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLV FO 13	747.62	0	2350.92	0	3.1446	Si
76	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 13	934.31	0	3064.79	0	3.2803	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 13	715.66	0	3064.79	0	4.2825	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 15	715.59	0	3064.79	0	4.2829	Si
77	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLD 13	511.78	0	2350.92	0	4.5936	Si
7	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLD 15	511.78	0	2350.92	0	4.5936	Si
76	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 13	659.7	0	3064.79	0	4.6457	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_c	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 3	441.39	0	-0.06	1.307	15	Si
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	573.16	0	-0.078	1.743	15	Si
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.42	0	-0.076	1.743	15	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.27	0	-0.076	1.743	15	Si
44	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 3	417.78	0	-0.057	1.307	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σ_f	σ_{lim}	Es/Ec	Verifica
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	573.16	0	0.747	36	15	Si
44	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	539.57	0	0.704	36	15	Si
30	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	539.56	0	0.704	36	15	Si
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.42	0	0.596	36	15	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.27	0	0.596	36	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

--



--

REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARI E RIQUALIFICAZIONE PARTI
COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO

ELABORATO	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI
------------------	---

E	C	.	X	X	X	.	X	X	X	.	S	.	R	G	C	.	0	8	.	0	0
<small>SETTORE</small>			<small>PRODOTTO</small>				<small>CODICE PRODOTTO</small>			<small>STND</small>		<small>DOCUMENTO</small>			<small>PROG.DOC</small>		<small>REVISIONE</small>				

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI.DOCX
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
01.03.2023

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

REVISIONE		
n	d	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Sommario

1	PREMESSA	1
2	GENERALITA' E QUALITA' DEI MATERIALI	1

1 PREMESSA

Con la presente relazione si intende elencare i materiali e i relativi dosaggi impiegati nell'ambito delle opere relative ai lavori di cui al presente deposito.

Con riferimento ai suddetti lavori intervengono le seguenti figure incaricate:

1. Progettista strutturale: Ing. Gianluca Fimiani

2 GENERALITA' E QUALITA' DEI MATERIALI

Si riportano di seguito le prescrizioni minime da rispettare nella realizzazione delle opere in oggetto in fase di dosaggio e composizione dei materiali, e tali dosaggi saranno quelli presi in considerazione nei calcoli strutturali presentati nel suddetto deposito presso il CLSP:

CALCESTRUZZO OPERE IN C.A. GETTATO IN OPERA:

CALCESTRUZZO Classe Di Resistenza R_{CK} 300:

- coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1.5$
- resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 290 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo per tensioni normali $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / \gamma_c = 164.6 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza a trazione caratteristica $f_{ctk} = 0.7 \times 0.3 f_{ck}^{2/3} = 19.8 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 13.2 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo a trazione per flessione $f_{ctfd} = 1.2 f_{ctd} = 15.9 \text{ daN/cm}^2$
- modulo elastico: $E_c = 325880 \text{ daN/cm}^2$

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto.

Il controllo di accettazione riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi

strutturali. Va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, in due tipologie di controllo, ovvero di tipo A e di tipo B:

- Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m³. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m³ massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo. Nelle costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.
- Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di calcestruzzo. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

Nel caso specifico saranno svolti senz'altro controlli di tipo A trattandosi di opere strutturali che non richiedano l'impiego di più di 1500 m³ di miscela omogenea.

CALCESTRUZZO OPERE IN C.A. PREFABBRICATO:

Classe Di Resistenza R_{CK} 550 – Classe di consistenza MINIMA S4 – Diametro massimo aggregato 16 mm

- *Dosaggio per 1 mc di cls:*

cemento tipo 425	q.li 4,5/mc di calcestruzzo
sabbia silicea	q.li 0.4/mc
pietrisco calcareo	q.li 0.8/mc
acqua pura	lit. 190
rapporto acqua/cemento	0,4

GENERALITA' E QUALITA' DEI MATERIALI

- coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_c = 1.5$
- resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 450 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo per tensioni normali $f_{cd} = 0.85 f_{ck} / \gamma_c = 255 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza a trazione caratteristica $f_{ctk} = 0.7 \times 0.3 f_{ck}^{2/3} = 12 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo a trazione $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 8,2 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo a trazione per flessione $f_{ctfd} = 1.2 f_{ctd} = 20,6 \text{ daN/cm}^2$
- modulo elastico: $E_{cm} = 364160 \text{ daN/cm}^2$

Il Responsabile di produzione assume il ruolo del Direttore dei Lavori *ergo* ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel controllo sia di tipo A di cui al § 11.2.5 di cui al DM 17/01/2018, per le prove eseguite presso laboratorio esterno sia di tipo B di cui al § 11.2.5 di cui al DM 17/01/2018 per le prove eseguite internamente.

ACCLIAIO DA C.A.: B450C - B450A

- coefficiente parziale di sicurezza: $\gamma_s = 1,15$
- resistenza caratteristica di snervamento $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza caratteristica di rottura $f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo $f_d = f_{yk} / \gamma_s = 3913 \text{ daN/cm}^2$
- modulo elastico: $E_s = 2100000 \text{ daN/cm}^2$

I controlli di accettazione sugli acciai sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico di cui al punto 11.3.2.10. 4 del succitato decreto, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso

diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, accertati in accordo con il punto 11.3.2.3, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 11.3.VI delle NTC medesime.

Nel caso di reti elettrosaldate i controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione. I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2004 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di cui al punto 11.3.2.5 delle NTC.

ACCLIAIO DA CARPENTRIA

- Tipo: S 275 JR
- resistenza caratteristica di snervamento $f_{yk} = 2750 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza caratteristica di rottura $f_{tk} = 4300 \text{ daN/cm}^2$
- resistenza di calcolo $f_d = f_{yk} / \gamma_s = 2391 \text{ daN/cm}^2 \text{ modulo}$
- modulo elastico: $E_s = 2100000 \text{ daN/cm}^2$

Il Progettista delle Strutture

--



--

**REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARI E RIQUALIFICAZIONE
PARTI COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO**

ELABORATO	RELAZIONE DI CALCOLO GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI BLOCCO 1
------------------	--

E	C	.	X	X	X	.	X	X	X	.	S	.	R	G	C	.	0	6	.	0	0
SETTORE			PRODOTTO				CODICE PRODOTTO			STND		DOCUMENTO				PROG.DOC			REVISIONE		

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	RELAZIONE GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI BLOCCO 1
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
15.03.2023

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

REVISIONE		
n	data	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Relazione geotecnica

Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno.

1 Normativa di riferimento per la geotecnica	2
2 Premessa	2
4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
Tipologia di fondazione	8
4.1 Elementi di fondazione	9
5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche	9
5.1 Sondaggi del sito	9
6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito	11
6.1 Terreni	11
7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica	12
Modello di fondazione	12
8 Verifiche delle fondazioni	14
8.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione	14
8.2 Pressioni terreno in SLU	18
8.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc	20
8.4 Pressioni terreno in SLE/SLD	22
8.5 Cedimenti fondazioni superficiali	23

1 Normativa di riferimento per la geotecnica

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2018

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Circolare 21 gennaio 2019, n.7.

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

NORMA TECNICA UNI EN 1998:2005 (EUROCODICE 8 - PROGETTAZIONE SISMICA)

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

D.M. 11/03/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma possibile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).

2 Premessa

La **struttura in oggetto** è stata analizzata secondo la norma D.M. 17-01-18 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di $V_n=50$ anni per una classe d'uso III, e quindi una vita di riferimento di 75 anni (NTC18 e NTC08 §2.4.3).

L'opera è edificata in località Napoli, Pompei, Masseria Grotta; Latitudine ED50 40.7634° (40° 45' 48"); Longitudine ED50 14.4936° (14° 29' 37"); Altitudine s.l.m. 34.63 m. (coordinate esatte: 40.763385 14.493562).

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni ag e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione ag, fattore di amplificazione Fo e periodo T*C) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica TR previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento Vr della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVr cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di PVr forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici:

PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	75.43	
Ag/g SLD	0.0658	
Fo SLD	2.387	
Tc* SLD	0.332	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.159	
Fo SLV	2.469	
Tc* SLV	0.371	[s]

Risposta sismica locale

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

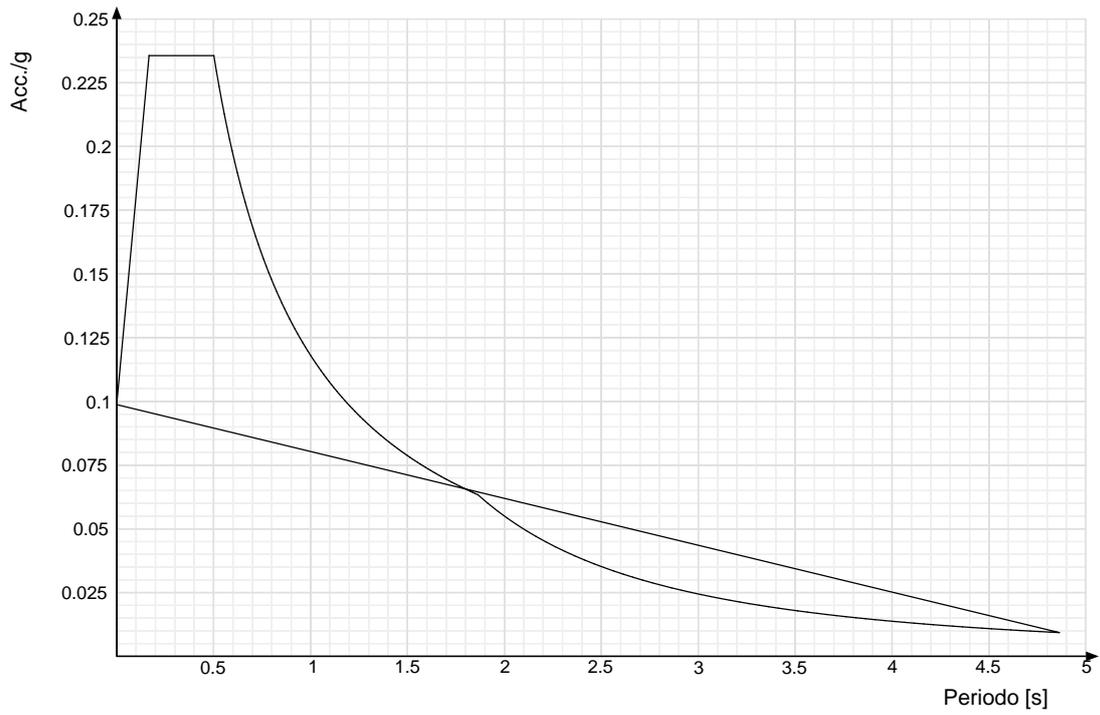
Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (NTC18 e NTC08 §3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

Categoria topografica T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

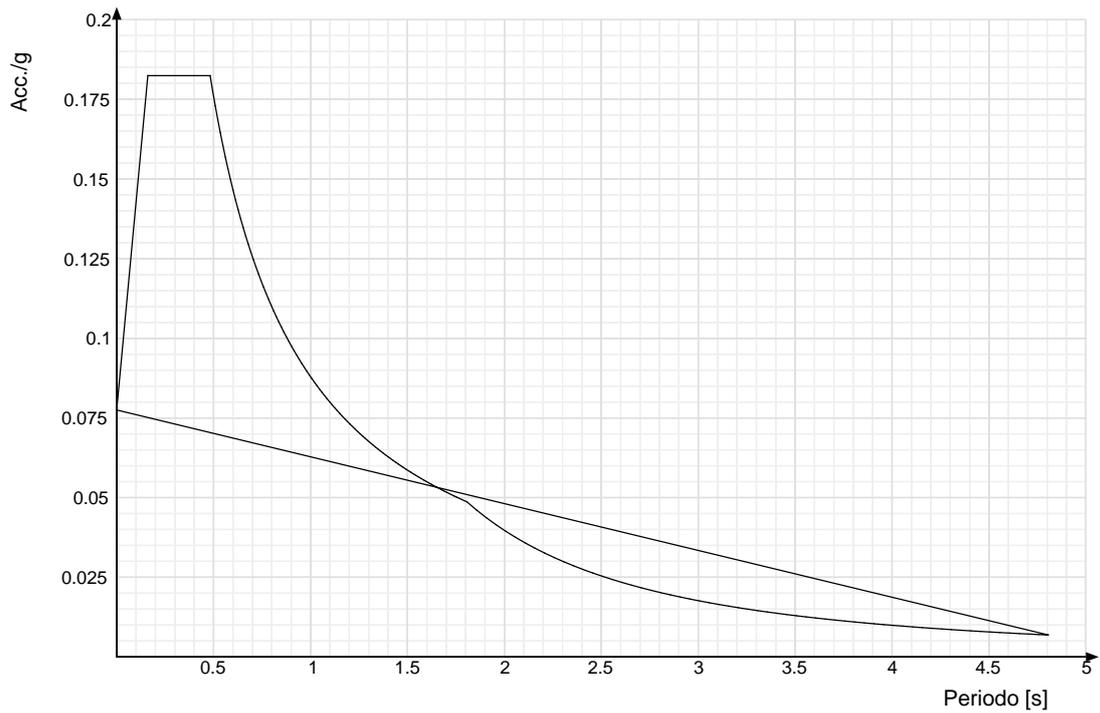
In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

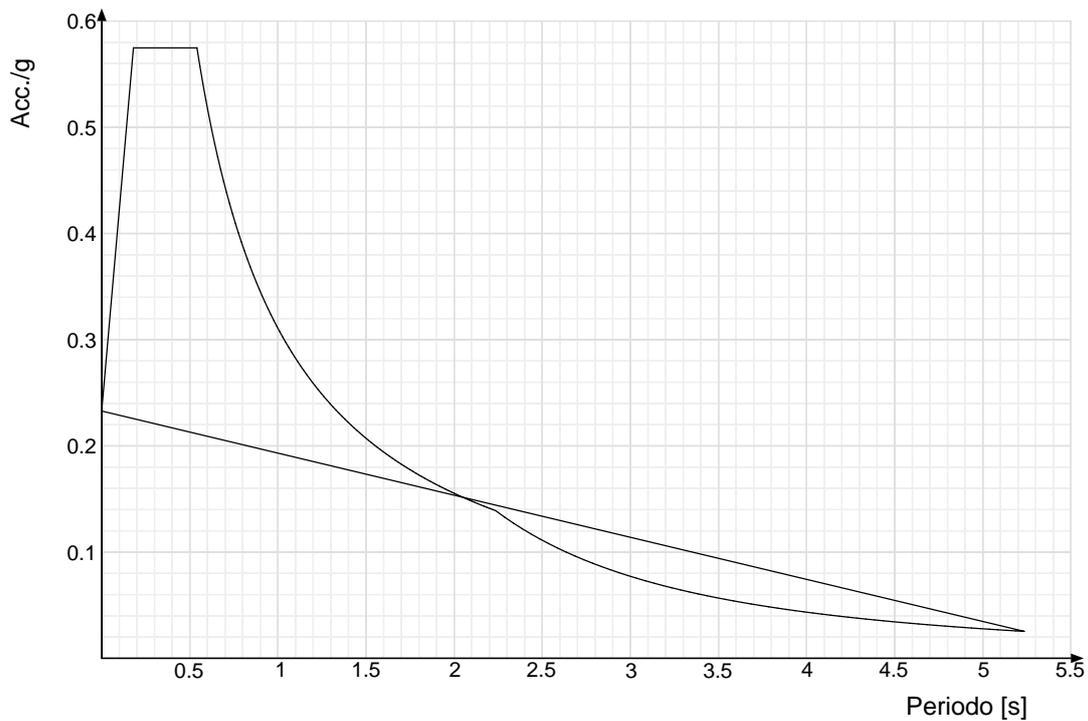
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



Parametri di analisi

Si è condotta una analisi di tipo Lineare dinamica su una costruzione di calcestruzzoregolare in piantaregolare in altezza.

Si è considerata una classe di duttilità CD"B", a cui corrispondono per la struttura in esame i seguenti fattori di struttura:

Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.33
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.33
Fattore di comportamento per sisma SLV X	2
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	2

Altri parametri che influenzano l'azione sismica di progetto sono riassunti in questo prospetto:

Smorzamento viscoso (%)	5	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]

Nell'analisi dinamica modale si sono analizzati 9 modi di vibrare valutati secondo il metodo di Ritz.

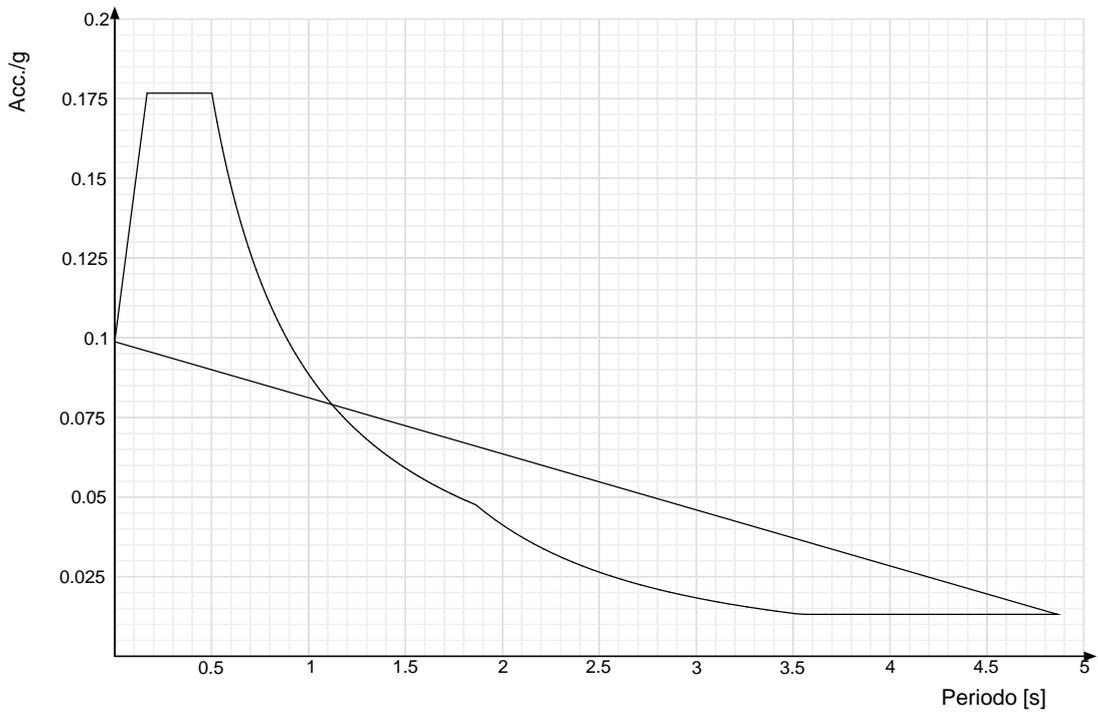
Per tenere conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, la normativa richiede di attribuire al centro di massa una eccentricità accidentale, in aggiunta alla eccentricità naturale della costruzione, mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo.

Nella struttura in oggetto si è applicata una eccentricità accidentale secondo il seguente prospetto:

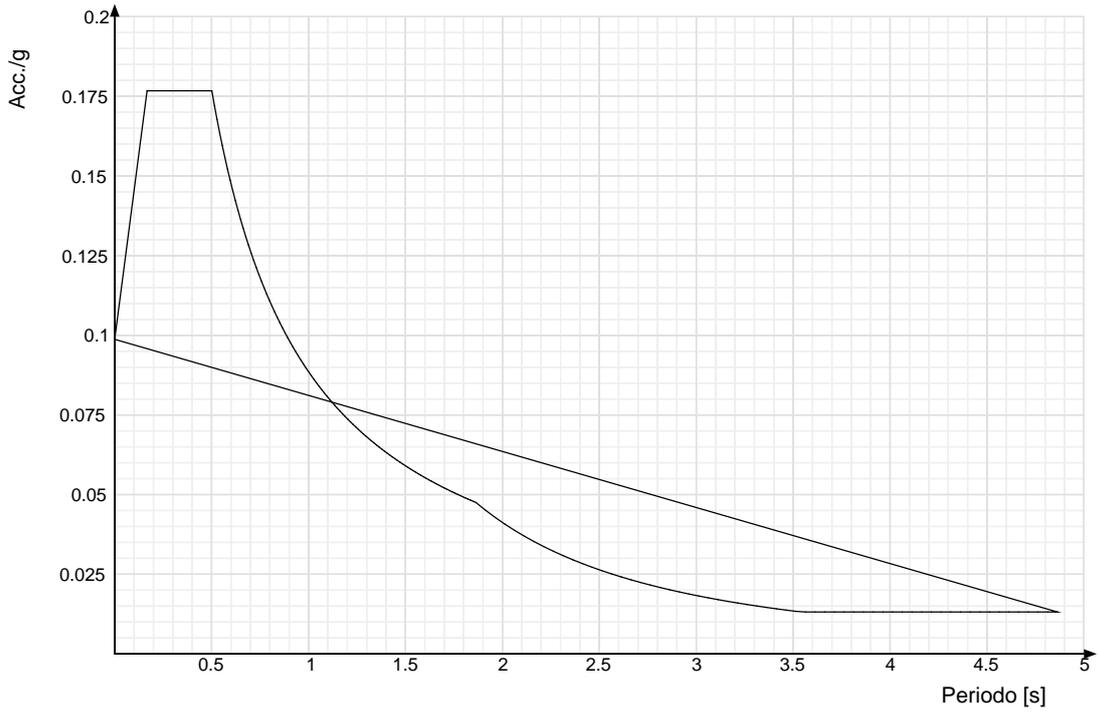
Eccentricità X (per sisma Y) livello "FONDAZIONE"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "FONDAZIONE"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "BASAMENTO"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "BASAMENTO"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 1"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 1"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 2"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 2"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 3"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 3"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Piano 4"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Piano 4"	0	[cm]

Si riportano infine gli spettri di risposta di progetto delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

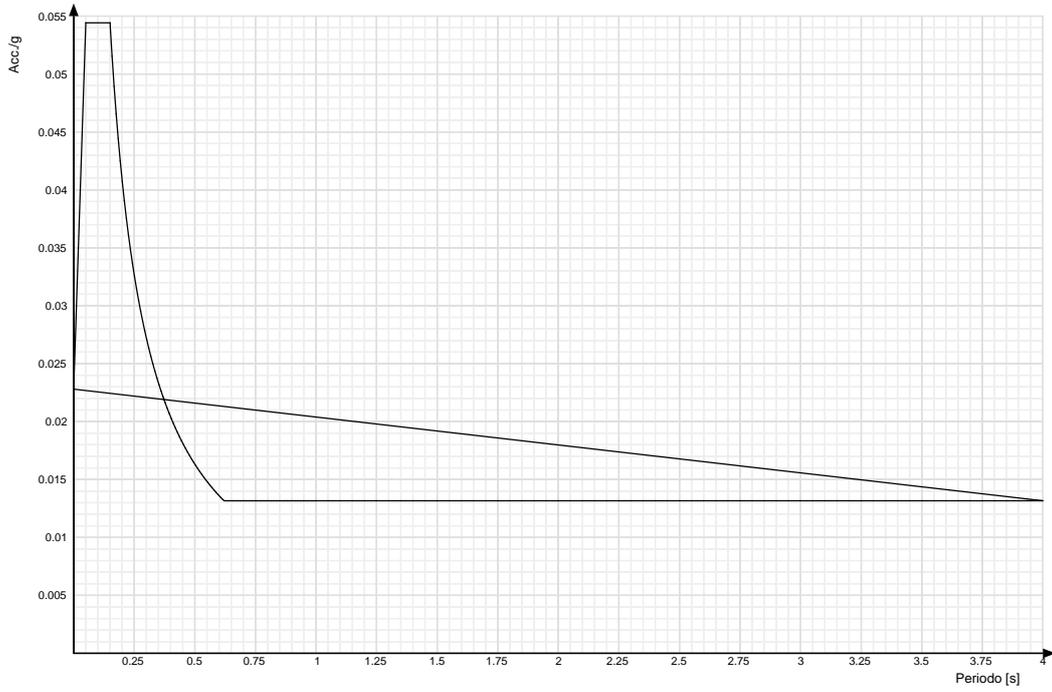
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5".



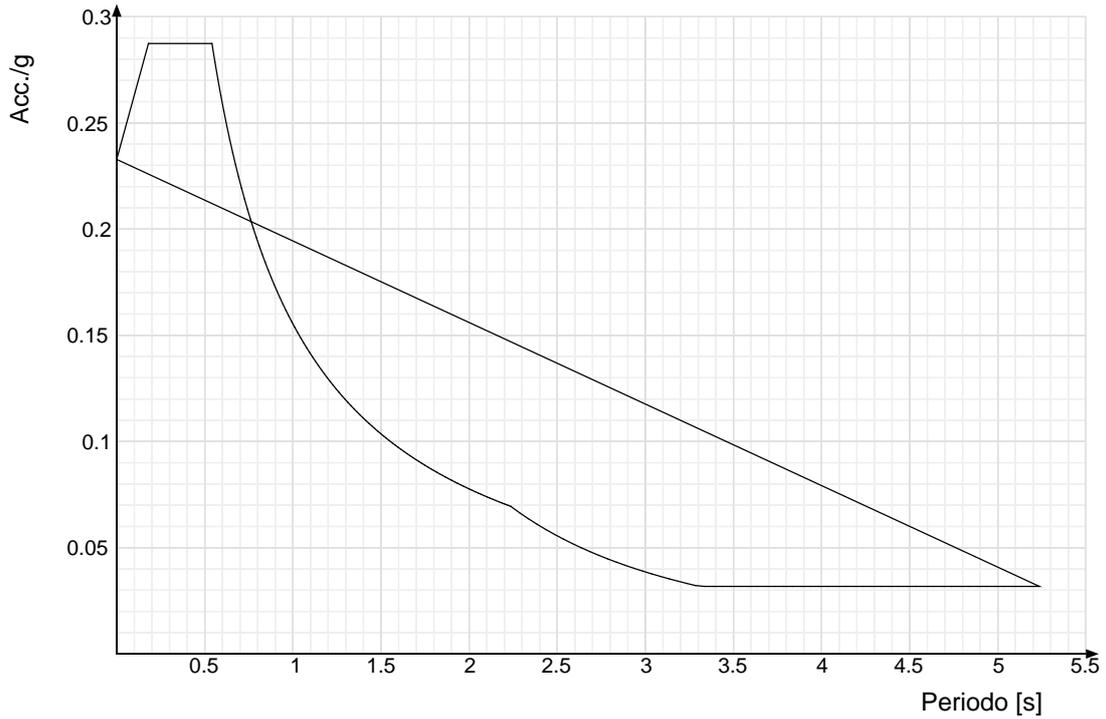
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".



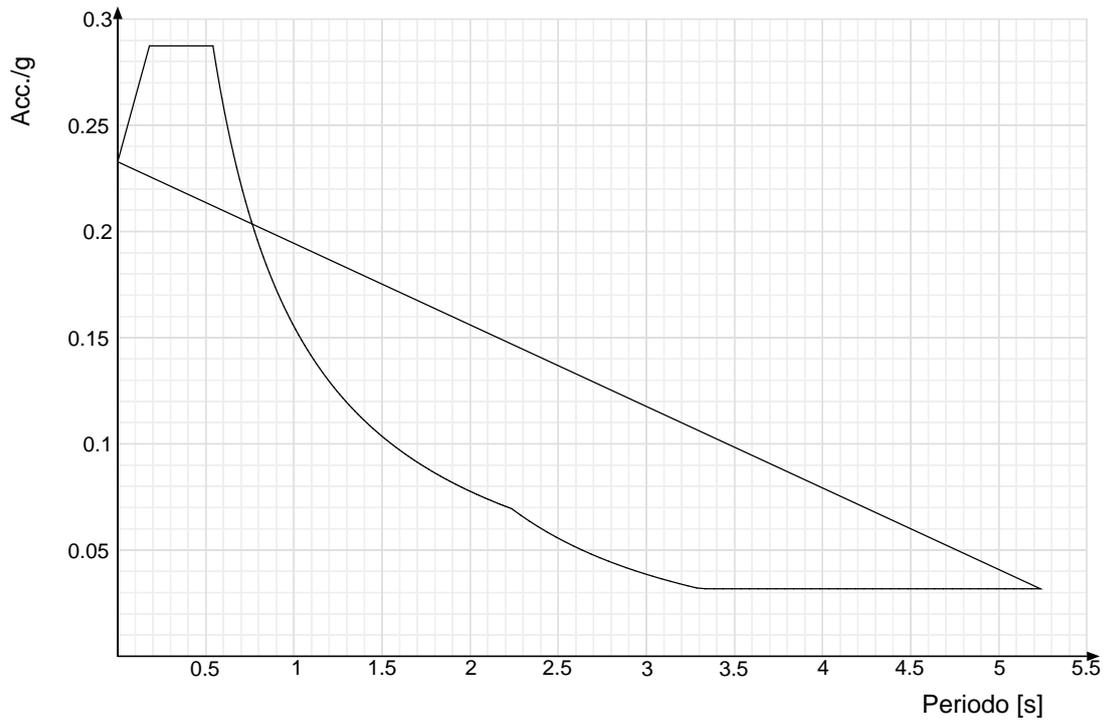
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



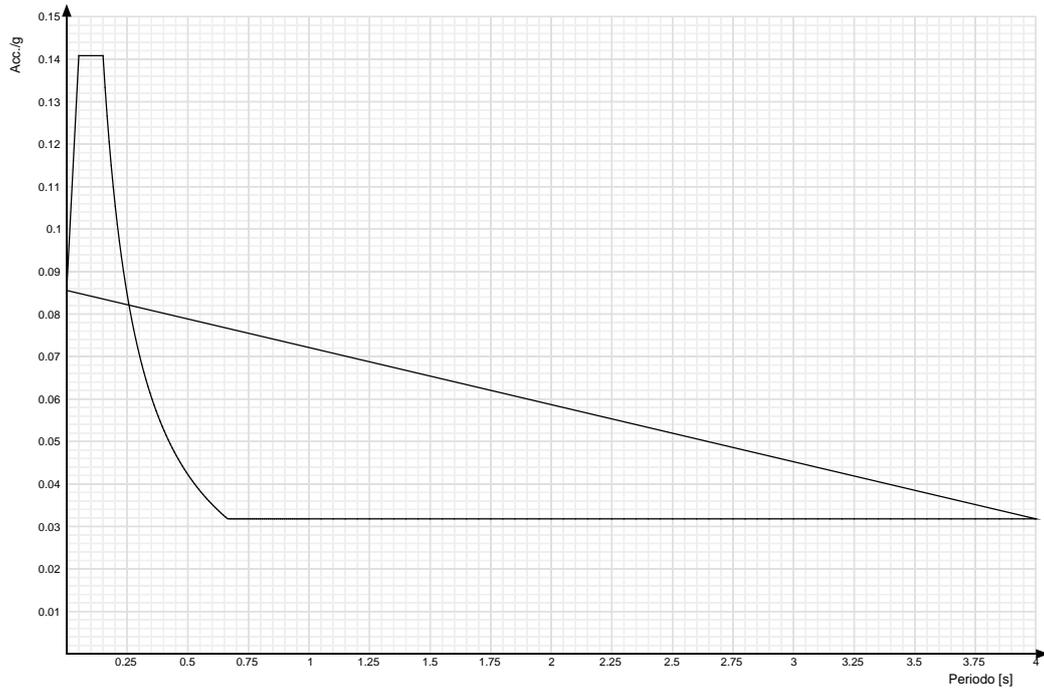
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5".



Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLV § 3.2.3.5".



Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri geotecnici di verifica:

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

4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

Problemi geotecnici e scelte tipologiche: contiene la valutazione eseguita dal progettista sulle problematiche geotecniche inerenti l'opera in oggetto, sulla base di quanto emerso dalle documentazioni esistenti, in particolare dalla relazione geologica del sito; a questo proposito è possibile richiamare i termini presenti nella carta geologica. Viene indicata la tipologia di fondazioni previste, le modalità costruttive, gli accertamenti preliminari necessari, gli eventuali interventi aggiuntivi richiesti (sbancamenti, consolidamenti, sistemi di drenaggio, abbassamento di falda, ecc.).

Tipologia di fondazione

Nella modellazione si è considerata la presenza di fondazioni superficiali, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidità. In direzione orizzontale si è considerata una rigidità pari a 0.5 volte quella verticale.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	0.03	[kN/cm ³]
K punta palo (default)	0.04	[kN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	0.1	[kN/cm ²]

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

Metodo di calcolo della K verticale	Vesic
Metodo di calcolo della capacità portante	Vesic
Metodo di calcolo della pressione limite punta palo	Vesic

La resistenza limite offerta dai pali in direzione orizzontale e verticale è funzione dell'attrito e della coesione che si può sviluppare all'interfaccia con il terreno. Oltre ai dati del suolo, descritti nelle seguenti stratigrafie, hanno influenza anche i seguenti parametri:

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
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7



Rappresentazione in pianta di tutti gli elementi strutturali di fondazione.

4.1 Elementi di fondazione

4.1.1 Fondazioni di piastre

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

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

Sondaggio: è possibile indicare esplicitamente un sondaggio definito nelle preferenze oppure richiedere di estrapolare il sondaggio dalla definizione del sito espressa nelle preferenze.

Estradosso: distanza dalla quota superiore del sondaggio misurata in verticale con verso positivo verso l'alto. [cm]

Deformazione volumetrica: valore della deformazione volumetrica impiegato nel calcolo della pressione limite a rottura con la formula di Vesic. Il valore è adimensionale. Accetta anche il valore di default espresso nelle preferenze.

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. [kN/cm³]

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

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

Descrizione breve	Stratigrafia			Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	pompei	0		0	0.03	0.1	0.00001

5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche

5.1 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: pompeii

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 0, 0

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

Immagine: pompeii

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. [kN/cm³]**Kor,s:** coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/cm³]**Kve,i:** coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [kN/cm³]**Kve,s:** coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [kN/cm³]**Eel,s:** modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]**Eel,i:** modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]**Eed,s:** modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]**Eed,i:** modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [kN/cm²]**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
Sabbia vulvanica Pompei	500	No	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45	0.45	0.77	0.77	0	0	0	0	0	0	1	1

6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

i valori da rielaborare statisticamente sono stati ottenuti dalle elaborazioni descritte in precedenza applicate con il software Geotecnica 1 della Dario Flaccovio Editore; mentre per gli ultimi due parametri geotecnici, essendo dei moduli elastici, si è scelto di estrapolarli dai valori delle velocità Vs, ottenuti indirettamente dall'indagine sismica MASW M1 eseguita, utilizzando sempre il software Geotecnica 1 della Dario Flaccovio Editore

Strato	Profondità (m)	Descrizione geotecnica	Peso di volume (KN/m ³) γ_k	Coesione drenata (kPa) C_k	Angolo di attrito (°) ϕ_k	Modulo edometrico E_{dk} (MPa)	Coefficiente di Poisson ν_k	Modulo elastico G (MPa)
--------	----------------	------------------------	--	------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------

I°	0,00 – 0,30	Sabbia debolmente limosa sciolta	16,67	0,00	31,54	1,75	0,245	47,96
II°	0,30 – 1,20	Sabbia debolmente limosa med. addensata	19,07	0,00	35,84	9,94	0,245	54,86
III°	1,20 – 3,20	Sabbia debolmente limosa sciolta	15,65	0,00	31,65	4,12	0,245	66,39
IV°	3,20 – 4,10	Sabbia debolmente limosa med. addensata	17,92	0,00	36,29	10,39	0,244	133,17
V°	4,10 – 5,00	Sabbia debolmente limosa addensata	18,01	0,00	34,52	38,68	0,244	133,83

6.1 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

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

Coesione (c'): coesione efficace del terreno. [kN/cm²]

Coesione non drenata (Cu): coesione non drenata (Cu), per terreni eminentemente coesivi (argille). [kN/cm²]

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. [kN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [kN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [kN/cm²]

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)
sabbie piroclastiche GRAGNANO	Generico	0	0	30	20	1	0.5	0.000012	0.000015	1	0	0
Sabbia vulvanica Pompei	Granulare incoerente (Sabbie)	0	0	31	20	1	0.48	1.56E-05	0.000018	0.45	0.25	0

7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica: contiene la descrizione del modello di calcolo adottato per il suolo, con i relativi parametri di modellazione; sono indicati anche gli eventuali metodi adottati per ricavare i parametri di modellazione ed i metodi e le condizioni con cui sono condotte le verifiche geotecniche.

Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale. Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (R_d) e quelle instabilizzanti (E_d):

$$R_d = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$

$$|E_d = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

- N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;
- T_x, T_y = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;
- $\tan(\varphi)$ = coefficiente di attrito terreno-fondazione;
- c_a = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;
- B, L = dimensioni della fondazione;
- alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;
- S_p = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;
- gamma rs = fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento $FS=R_d/E_d$ sia non minore di un prefissato limite.

Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (R_d) con la sollecitazione di progetto (E_d); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (R_d) ed il carico agente (E_d), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\varphi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

gamma'	= peso di volume efficace dello strato di fondazione;
B	= larghezza efficace della fondazione ($B = B_f - 2e$);
L	= lunghezza efficace della fondazione ($L = L_f - 2e$);
c	= coesione dello strato di fondazione;
c _u	= coesione non drenata dello strato di fondazione;
q	= sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;
N _c , N _q , N _γ	= fattori di capacità portante;
s _c , s _q , s _γ	= fattori di forma della fondazione;
d _c , d _q , d _γ	= fattori di profondità del piano di posa della fondazione;
i _c , i _q , i _γ	= fattori di inclinazione del carico;
b _c , b _q , b _γ	= fattori di inclinazione della base della fondazione;
g _c , g _q , g _γ	= fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ($\beta > 0$) e $\phi = 0$, Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine $0.5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_{\gamma}$ con $N_{\gamma} = -2 \cdot \tan \beta$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg \phi; \quad N_q = tg^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot tg \phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg \phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg \phi} \right)^m;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg \phi} \right)^{m+1}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - tg \beta)^2; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot tg \phi)^2; \quad b_\gamma = b_q$$

$$k = \frac{D}{B_f} \quad \left(\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1 \right); \quad k = \arctg \left(\frac{D}{B_f} \right) \quad \left(\text{se } \frac{D}{B_f} > 1 \right); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;

c_a = aderenza alla base della fondazione;

ν = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ($\nu = 0$ se orizzontale);

β = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \tan(45^\circ + \phi/2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione q_{ult} per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove c è la coesione e q è il sovraccarico agente sul piano di posa.

Influenza del sisma sulla capacità portante

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'**effetto inerziale** prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'**effetto cinematico** si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale k_h , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo **Paolucci e Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{1g\phi}\right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_y = e_q$$

8 Verifiche delle fondazioni

Verifiche delle fondazioni: contiene la descrizione degli stati limite considerati, gli approcci e le combinazioni di calcolo adottate; vengono poi elencate le pressioni e gli spostamenti massimi e minimi raggiunti nei diversi SL e le verifiche condotte sulle fondazioni presenti, superficiali e profonde.

Le verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) sono state effettuate applicando la combinazione (A1+M1+R3) di coefficienti parziali prevista dall'approccio 2:

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1:(A1+M1+R3)

Le verifiche strutturali delle fondazioni in combinazioni sismiche sono state condotte in campo sostanzialmente elastico.

8.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, kN, deg] ove non espressamente specificato.

Nodo: indice del nodo di verifica.

Dir.: direzione della sezione di verifica.

B: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]

H: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]

A. sup.: area barre armatura superiori. [cm²]

C. sup.: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]

A. inf.: area barre armatura inferiori. [cm²]

C. inf.: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]

Comb.: combinazione di verifica.

M: momento flettente. [kN*cm]

N: sforzo normale. [kN]

Mu: momento flettente ultimo. [kN*cm]

Nu: sforzo normale ultimo. [kN]

c.s.: coefficiente di sicurezza.

Verifica: stato di verifica.

σ_c : tensione nel calcestruzzo. [kN/cm²]

σ_{lim} : tensione limite. [kN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

σ_f : tensione nell'acciaio d'armatura. [kN/cm²]

Comb.: combinazione.

Fh: componente orizzontale del carico. [kN]

Fv: componente verticale del carico. [kN]

Cnd: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).

Ad: adesione di progetto. [kN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

RPI: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [kN/cm]

γ_R : coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [kN]

Ed: azione di progetto. [kN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

ID: indice della verifica di capacità portante.

Fx: componente lungo x del carico. [kN]

Fy: componente lungo y del carico. [kN]

Fz: componente verticale del carico. [kN]

Mx: componente lungo x del momento. [kN*cm]

My: componente lungo y del momento. [kN*cm]

ix: inclinazione del carico in x. [deg]

iy: inclinazione del carico in y. [deg]

ex: eccentricità del carico in x. [cm]

ey: eccentricità del carico in y. [cm]

B': larghezza efficace. [cm]

L': lunghezza efficace. [cm]

Cnd: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).

C: coesione di progetto. [kN/cm²]

Qs: sovraccarico laterale da piano di posa. [kN/cm²]

Rd: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [kN]

Ed: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [kN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.

N:

Nq: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.

Nc: fattore di capacità portante per il termine coesivo.

Ng: fattore di capacità portante per il termine attritivo.

S:

Sq: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.

Sc: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.

Sg: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.

D:

Dq: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.

Dc: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.

Dg: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.

I:

Iq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.

Ic: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.

Ig: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.

B:

Bq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.

Bc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.

Bg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.

G:

Gq: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.

Gc: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.

Gg: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.

P:

Pq: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.

Pc: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.

Pg: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.

E:

Eq: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.

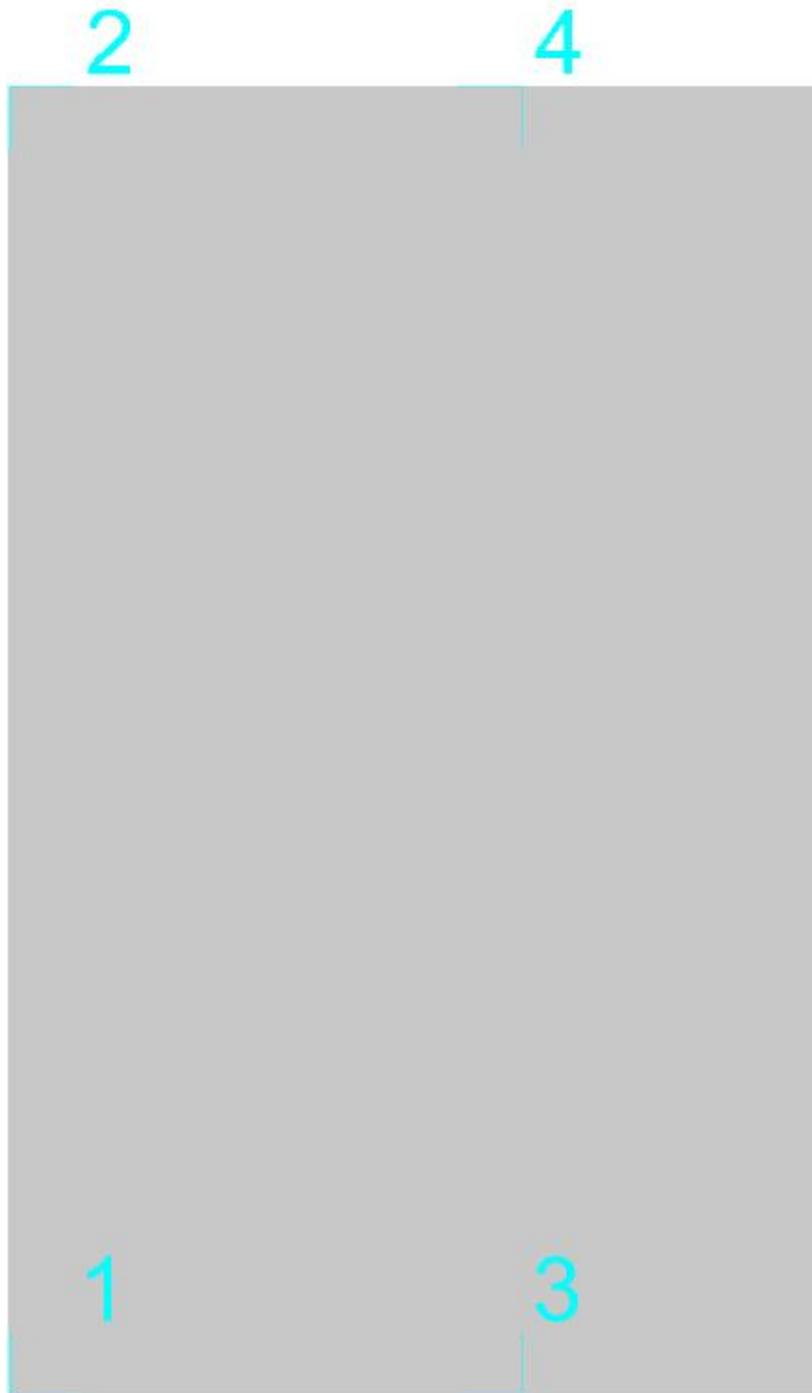
Ec: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.

Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.

Platea a "FONDAZIONE"

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

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 45

Calcestruzzo: C28/35 Rck 3.5

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (0; 0; 20), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 13	994.55	0	3064.79	0	3.0816	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 15	994.51	0	3064.79	0	3.0817	Si
7	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLV FO 15	747.63	0	2350.92	0	3.1445	Si
77	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLV FO 13	747.62	0	2350.92	0	3.1446	Si
76	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLV FO 13	934.31	0	3064.79	0	3.2803	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

Piastra di fondazione con comportamento non dissipativo pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 13	715.66	0	3064.79	0	4.2825	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 15	715.59	0	3064.79	0	4.2829	Si
77	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLD 13	511.78	0	2350.92	0	4.5936	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
7	X	77.5	20	4.38	4.8	4.38	4.8	SLD 15	511.78	0	2350.92	0	4.5936	Si
76	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLD 13	659.7	0	3064.79	0	4.6457	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 3	441.39	0	-0.06	1.307	15	Si
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	573.16	0	-0.078	1.743	15	Si
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.42	0	-0.076	1.743	15	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.27	0	-0.076	1.743	15	Si
44	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE QP 3	417.78	0	-0.057	1.307	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
37	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	573.16	0	0.747	36	15	Si
44	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	539.57	0	0.704	36	15	Si
30	Y	100	20	5.65	3.6	5.65	3.6	SLE RA 2	539.56	0	0.704	36	15	Si
75	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.42	0	0.596	36	15	Si
5	X	100	20	5.65	4.8	5.65	4.8	SLE RA 2	544.27	0	0.596	36	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 75; 122.5; 0

Lato minore B dell'impronta: 150

Lato maggiore L dell'impronta: 245

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 36750

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 1.71

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 2	5.21	-126.85	LT	0	20	0	1.1	41.97	5.21	8.05	Si
SLV FO 9	17.58	-90.6	LT	0	20	0	1.1	29.98	17.58	1.71	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 1.33 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1560 daN/m3

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.03

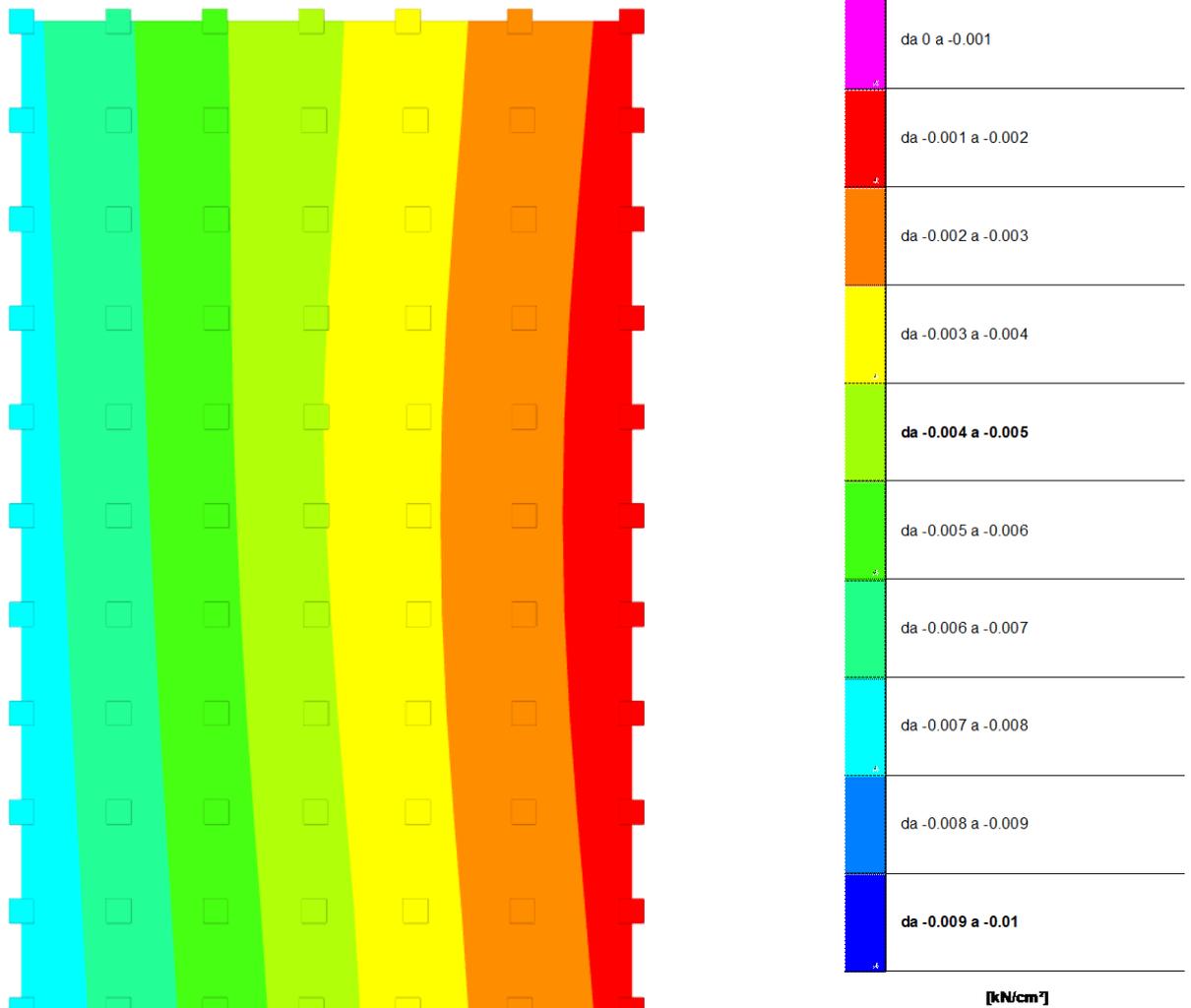
Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.07

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 3	0	-2	-148.12	339.29	-3338.61	0	-1	-23	2	105	240	LT	0	31	0	2.3	186.65	148.12	1.26	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - Fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	21	33	26	1.26	1.28	0.83	1	1	1	0.98	0.98	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	21	33	26	1.09	1.09	0.94	1	1	1	0.68	0.66	0.55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.96	0.98	0.96
3	21	33	26	1.16	1.17	0.89	1	1	1	0.82	0.81	0.73	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98

8.2 Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

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. [kN/cm²]

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. [kN/cm²]

Compressione estrema massima -0.0077296 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLU 3.

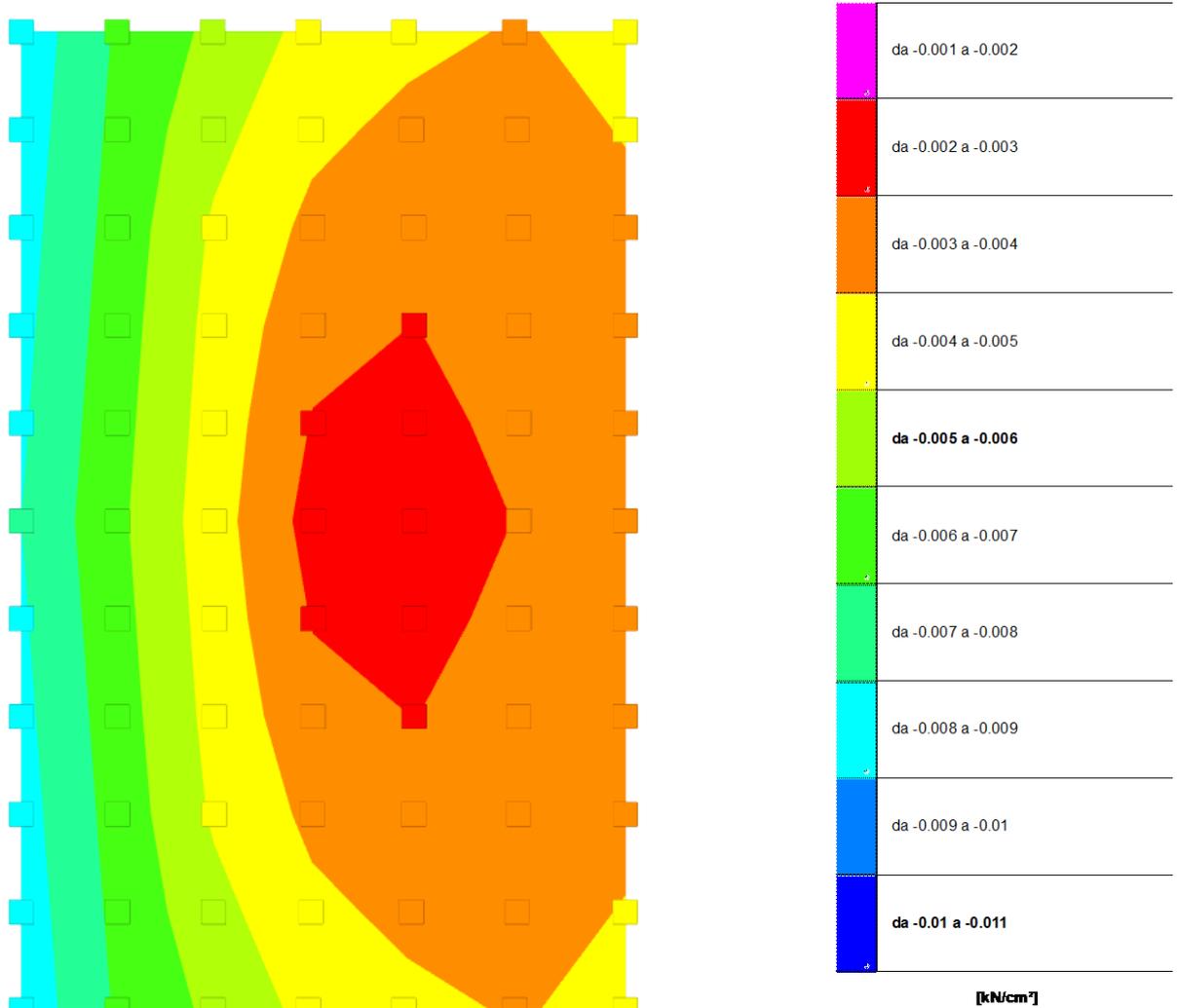
Spostamento estremo minimo -0.25765 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLU 3.

Spostamento estremo massimo -0.0161 al nodo di indice 57, di coordinate x = 150, y = 172, z = 0, nel contesto SLU 3.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLU 3	-0.25765	-0.0077296	SLU 2	-0.17732	-0.0053197
3	SLU 3	-0.22189	-0.0066566	SLU 2	-0.1587	-0.004761
4	SLU 3	-0.18615	-0.0055844	SLU 2	-0.14009	-0.0042028
5	SLU 3	-0.15038	-0.0045114	SLU 2	-0.12143	-0.003643
6	SLU 4	-0.11645	-0.0034934	SLU 1	-0.10066	-0.0030199
7	SLU 4	-0.08594	-0.0025781	SLU 1	-0.06666	-0.0019999
8	SLU 2	-0.05668	-0.0017003	SLU 3	-0.03041	-0.0009124
9	SLU 3	-0.25581	-0.0076743	SLU 2	-0.17715	-0.0053146
10	SLU 3	-0.21975	-0.0065924	SLU 2	-0.15831	-0.0047492
11	SLU 3	-0.18347	-0.0055042	SLU 2	-0.13929	-0.0041788
12	SLU 3	-0.14676	-0.0044028	SLU 2	-0.11993	-0.003598
13	SLU 4	-0.11285	-0.0033855	SLU 1	-0.09573	-0.0028718
14	SLU 4	-0.08304	-0.0024913	SLU 1	-0.06289	-0.0018867
15	SLU 2	-0.05458	-0.0016375	SLU 3	-0.02724	-0.0008172
16	SLU 3	-0.25399	-0.0076196	SLU 2	-0.177	-0.0053101
17	SLU 3	-0.21754	-0.0065263	SLU 2	-0.1578	-0.0047339
18	SLU 3	-0.18062	-0.0054187	SLU 2	-0.13815	-0.0041446
19	SLU 3	-0.14318	-0.0042953	SLU 2	-0.11804	-0.0035412
20	SLU 4	-0.10993	-0.0032979	SLU 1	-0.0919	-0.0027571
21	SLU 4	-0.08045	-0.0024135	SLU 1	-0.05951	-0.0017854
22	SLU 2	-0.05251	-0.0015753	SLU 3	-0.02413	-0.0007238
23	SLU 3	-0.25222	-0.0075666	SLU 2	-0.17689	-0.0053067
24	SLU 3	-0.2155	-0.0064649	SLU 2	-0.15737	-0.0047212
25	SLU 3	-0.17809	-0.0053426	SLU 2	-0.13718	-0.0041154
26	SLU 3	-0.14018	-0.0042053	SLU 2	-0.11651	-0.0034952

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
		uz	Valore	Cont.	uz	Valore
27	SLU 4	-0.10781	-0.0032343	SLU 1	-0.08888	-0.0026665
28	SLU 4	-0.07834	-0.0023501	SLU 1	-0.05661	-0.0016983
29	SLU 2	-0.05068	-0.0015205	SLU 3	-0.02127	-0.0006381
30	SLU 3	-0.25051	-0.0075153	SLU 2	-0.17682	-0.0053045
31	SLU 3	-0.21365	-0.0064094	SLU 2	-0.15711	-0.0047133
32	SLU 3	-0.17597	-0.0052792	SLU 2	-0.13656	-0.0040969
33	SLU 3	-0.13782	-0.0041347	SLU 2	-0.11555	-0.0034665
34	SLU 4	-0.1065	-0.003195	SLU 1	-0.08654	-0.0025962
35	SLU 4	-0.07697	-0.002309	SLU 1	-0.0543	-0.001629
36	SLU 2	-0.04944	-0.0014831	SLU 3	-0.01894	-0.0005681
37	SLU 3	-0.24885	-0.0074656	SLU 2	-0.17679	-0.0053037
38	SLU 3	-0.21199	-0.0063596	SLU 2	-0.15702	-0.0047105
39	SLU 3	-0.17427	-0.0052281	SLU 2	-0.13635	-0.0040906
40	SLU 3	-0.13609	-0.0040826	SLU 2	-0.11523	-0.0034568
41	SLU 4	-0.10606	-0.0031817	SLU 1	-0.08485	-0.0025455
42	SLU 4	-0.07649	-0.0022946	SLU 1	-0.05265	-0.0015794
43	SLU 2	-0.04899	-0.0014698	SLU 3	-0.0173	-0.0005189
44	SLU 3	-0.24725	-0.0074175	SLU 2	-0.17681	-0.0053042
45	SLU 3	-0.2105	-0.0063151	SLU 2	-0.1571	-0.004713
46	SLU 3	-0.17297	-0.005189	SLU 2	-0.13655	-0.0040966
47	SLU 4	-0.1353	-0.004059	SLU 1	-0.11519	-0.0034558
48	SLU 4	-0.10649	-0.0031947	SLU 1	-0.08379	-0.0025137
49	SLU 4	-0.07696	-0.0023087	SLU 1	-0.05165	-0.0015496
50	SLU 2	-0.04943	-0.0014829	SLU 3	-0.01639	-0.0004916
51	SLU 3	-0.2457	-0.0073709	SLU 2	-0.17687	-0.0053061
52	SLU 3	-0.2092	-0.006276	SLU 2	-0.15736	-0.0047207
53	SLU 3	-0.17205	-0.0051616	SLU 2	-0.13716	-0.0041148
54	SLU 4	-0.13636	-0.0040907	SLU 1	-0.11453	-0.0034358
55	SLU 4	-0.10779	-0.0032336	SLU 1	-0.08333	-0.0024998
56	SLU 4	-0.07832	-0.0023495	SLU 1	-0.05125	-0.0015376
57	SLU 2	-0.05067	-0.0015201	SLU 3	-0.0161	-0.000483
58	SLU 3	-0.2442	-0.0073259	SLU 2	-0.17697	-0.0053092
59	SLU 3	-0.20807	-0.006242	SLU 2	-0.15777	-0.0047331
60	SLU 3	-0.17151	-0.0051452	SLU 2	-0.13813	-0.0041438
61	SLU 4	-0.13808	-0.0041423	SLU 1	-0.11434	-0.0034302
62	SLU 4	-0.1099	-0.0032969	SLU 1	-0.08344	-0.0025033
63	SLU 4	-0.08042	-0.0024126	SLU 1	-0.05133	-0.0015399
64	SLU 2	-0.05249	-0.0015746	SLU 3	-0.01621	-0.0004862
65	SLU 3	-0.24274	-0.0072821	SLU 2	-0.17712	-0.0053135
66	SLU 3	-0.20705	-0.0062114	SLU 2	-0.15827	-0.0047481
67	SLU 3	-0.17118	-0.0051354	SLU 2	-0.13926	-0.0041777
68	SLU 4	-0.14024	-0.0042073	SLU 1	-0.11452	-0.0034356
69	SLU 4	-0.11281	-0.0033842	SLU 1	-0.08421	-0.0025263
70	SLU 4	-0.083	-0.00249	SLU 1	-0.05172	-0.0015515
71	SLU 2	-0.05455	-0.0016366	SLU 3	-0.01641	-0.0004922
72	SLU 3	-0.24129	-0.0072388	SLU 2	-0.17728	-0.0053183
73	SLU 3	-0.2059	-0.0061769	SLU 2	-0.15865	-0.0047596
74	SLU 3	-0.17054	-0.0051163	SLU 2	-0.14005	-0.0042015
75	SLU 4	-0.14205	-0.0042615	SLU 1	-0.1145	-0.003435
76	SLU 4	-0.11639	-0.0034917	SLU 1	-0.08585	-0.0025755
77	SLU 4	-0.08588	-0.0025764	SLU 1	-0.05236	-0.0015709
78	SLU 2	-0.05664	-0.0016991	SLU 3	-0.01654	-0.0004963

8.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

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. [kN/cm²]

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. [kN/cm²]

Compressione estrema massima -0.0086797 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

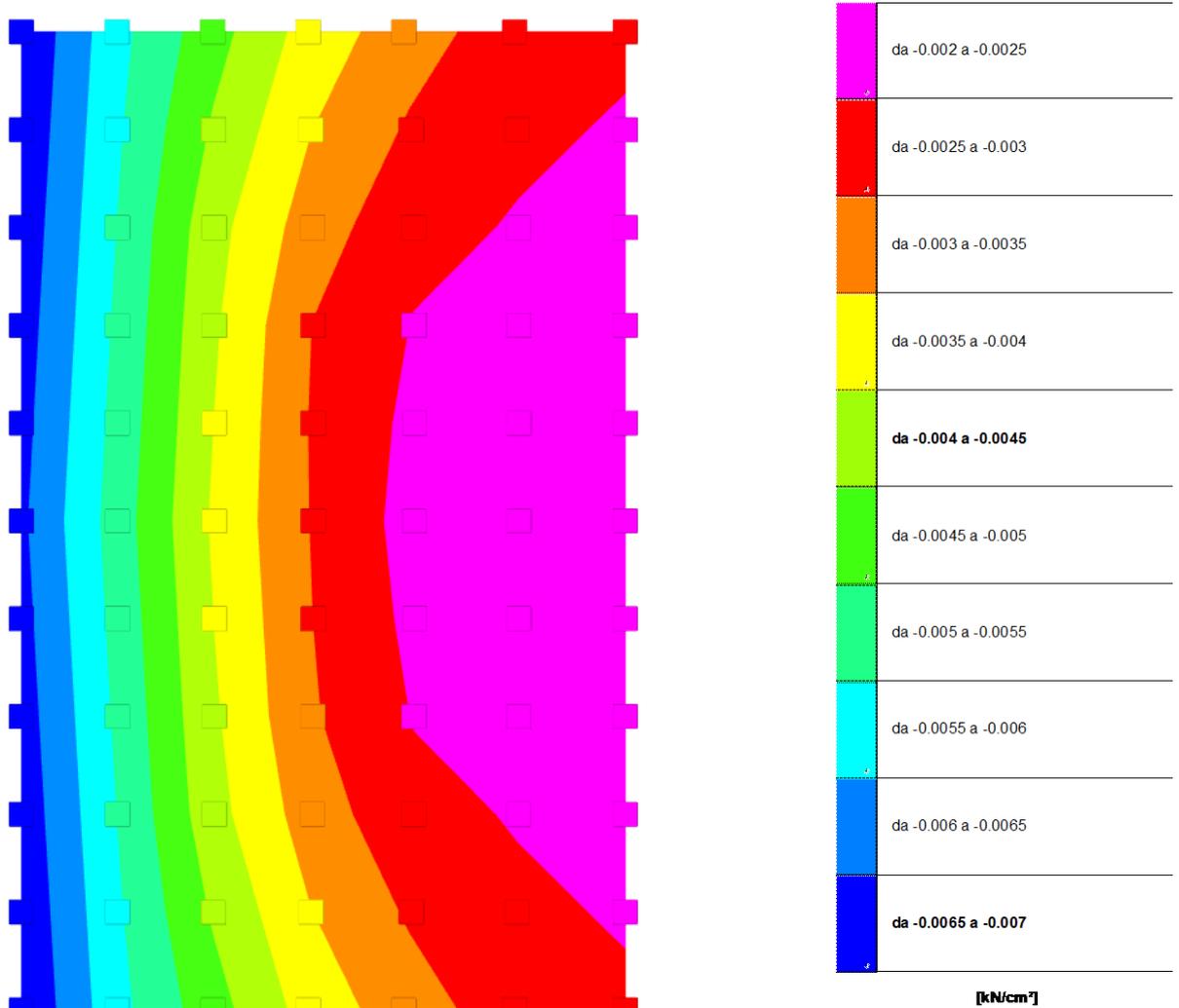
Spostamento estremo minimo -0.28932 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Spostamento estremo massimo 0.12009 al nodo di indice 78, di coordinate x = 150, y = 245, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLV FO 1	-0.28932	-0.0086797	SLV FO 15	-0.02275	-0.0006825
3	SLV FO 1	-0.22973	-0.006892	SLV FO 15	-0.03658	-0.0010975
4	SLV FO 5	-0.19284	-0.0057851	SLV FO 11	-0.02776	-0.0008329
5	SLV FO 5	-0.15755	-0.0047264	SLV FO 11	-0.01731	-0.0005193
6	SLV FO 9	-0.14228	-0.0042685	SLV FO 7	0.01328	0.0003985
7	SLV FO 13	-0.13076	-0.0039227	SLV FO 3	0.05516	0.0016548
8	SLV FO 13	-0.14181	-0.0042544	SLV FO 3	0.11993	0.0035978
9	SLV FO 1	-0.28471	-0.0085414	SLV FO 15	-0.0271	-0.0008131
10	SLV FO 1	-0.22486	-0.0067459	SLV FO 15	-0.04083	-0.0012249
11	SLV FO 5	-0.17717	-0.005315	SLV FO 11	-0.04216	-0.0012649
12	SLV FO 5	-0.14114	-0.0042342	SLV FO 11	-0.03128	-0.0009394
13	SLV FO 9	-0.12524	-0.0037573	SLV FO 7	0.00114	0.0000343
14	SLV FO 13	-0.12375	-0.0037125	SLV FO 3	0.05121	0.0015363
15	SLV FO 13	-0.13455	-0.0040365	SLV FO 3	0.11457	0.003437
16	SLV FO 1	-0.28012	-0.0084035	SLV FO 15	-0.03147	-0.000944
17	SLV FO 1	-0.22013	-0.0066038	SLV FO 15	-0.04483	-0.001345
18	SLV FO 5	-0.16203	-0.0048609	SLV FO 11	-0.05576	-0.0016728
19	SLV FO 5	-0.12587	-0.0037761	SLV FO 11	-0.0441	-0.001323
20	SLV FO 9	-0.1094	-0.0032821	SLV FO 7	-0.01148	-0.0003445
21	SLV FO 13	-0.11678	-0.0035035	SLV FO 3	0.04678	0.0014034
22	SLV FO 13	-0.12751	-0.0038252	SLV FO 3	0.10943	0.003283
23	SLV FO 1	-0.27557	-0.0082672	SLV FO 15	-0.03583	-0.0010749
24	SLV FO 1	-0.21562	-0.0064686	SLV FO 15	-0.04878	-0.0014633
25	SLV FO 1	-0.15556	-0.0046668	SLV FO 15	-0.06103	-0.0018309
26	SLV FO 5	-0.11155	-0.0033464	SLV FO 11	-0.05662	-0.0016987

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
27	SLV FO 13	-0.0996	-0.0029879	SLV FO 3	-0.01916	-0.0005747
28	SLV FO 13	-0.11038	-0.0033113	SLV FO 3	0.04235	0.0012705
29	SLV FO 13	-0.12108	-0.0036324	SLV FO 3	0.10472	0.0031415
30	SLV FO 1	-0.27108	-0.0081324	SLV FO 15	-0.04022	-0.0012065
31	SLV FO 1	-0.21124	-0.0063373	SLV FO 15	-0.05281	-0.0015843
32	SLV FO 1	-0.15138	-0.0045413	SLV FO 15	-0.06449	-0.0019346
33	SLV FO 5	-0.09787	-0.0029361	SLV FO 11	-0.06923	-0.0020768
34	SLV FO 13	-0.09427	-0.002828	SLV FO 3	-0.02322	-0.0006966
35	SLV FO 13	-0.10497	-0.003149	SLV FO 3	0.0382	0.0011461
36	SLV FO 13	-0.11568	-0.0034704	SLV FO 3	0.10051	0.0030152
37	SLV FO 1	-0.26664	-0.0079991	SLV FO 15	-0.04462	-0.0013385
38	SLV FO 1	-0.20694	-0.0062082	SLV FO 15	-0.057	-0.0017099
39	SLV FO 1	-0.14726	-0.0044177	SLV FO 15	-0.06836	-0.0020507
40	SLV FO 1	-0.0875	-0.0026249	SLV FO 15	-0.07924	-0.0023771
41	SLV FO 15	-0.08997	-0.0026991	SLV FO 1	-0.02709	-0.0008126
42	SLV FO 15	-0.10073	-0.003022	SLV FO 1	0.03441	0.0010324
43	SLV FO 15	-0.11154	-0.0033461	SLV FO 1	0.09679	0.0029038
44	SLV FO 3	-0.27105	-0.0081315	SLV FO 13	-0.04022	-0.0012067
45	SLV FO 3	-0.21121	-0.0063364	SLV FO 13	-0.05282	-0.0015846
46	SLV FO 3	-0.15134	-0.0045403	SLV FO 13	-0.0645	-0.0019349
47	SLV FO 7	-0.09785	-0.0029356	SLV FO 9	-0.06922	-0.0020767
48	SLV FO 15	-0.09428	-0.0028283	SLV FO 1	-0.02319	-0.0006956
49	SLV FO 15	-0.10497	-0.0031492	SLV FO 1	0.03823	0.0011469
50	SLV FO 15	-0.11569	-0.0034706	SLV FO 1	0.10053	0.0030159
51	SLV FO 3	-0.27551	-0.0082653	SLV FO 13	-0.03585	-0.0010756
52	SLV FO 3	-0.21555	-0.0064666	SLV FO 13	-0.0488	-0.001464
53	SLV FO 3	-0.15549	-0.0046647	SLV FO 13	-0.06106	-0.0018317
54	SLV FO 7	-0.11151	-0.0033453	SLV FO 9	-0.05662	-0.0016986
55	SLV FO 15	-0.09962	-0.0029887	SLV FO 1	-0.01909	-0.0005727
56	SLV FO 15	-0.1104	-0.003312	SLV FO 1	0.04241	0.0012723
57	SLV FO 15	-0.1211	-0.003633	SLV FO 1	0.10477	0.0031432
58	SLV FO 3	-0.28002	-0.0084005	SLV FO 13	-0.0315	-0.0009451
59	SLV FO 3	-0.22002	-0.0066007	SLV FO 13	-0.04487	-0.0013461
60	SLV FO 7	-0.16199	-0.0048596	SLV FO 9	-0.05574	-0.0016723
61	SLV FO 7	-0.12582	-0.0037745	SLV FO 9	-0.04409	-0.0013228
62	SLV FO 11	-0.10938	-0.0032815	SLV FO 5	-0.01144	-0.0003433
63	SLV FO 15	-0.11682	-0.0035047	SLV FO 1	0.04688	0.0014063
64	SLV FO 15	-0.12754	-0.0038263	SLV FO 1	0.10952	0.0032857
65	SLV FO 3	-0.28457	-0.0085372	SLV FO 13	-0.02716	-0.0008147
66	SLV FO 3	-0.22473	-0.0067418	SLV FO 13	-0.04088	-0.0012265
67	SLV FO 7	-0.1771	-0.0053131	SLV FO 9	-0.04215	-0.0012644
68	SLV FO 7	-0.14107	-0.0042321	SLV FO 9	-0.03127	-0.0009381
69	SLV FO 11	-0.12522	-0.0037566	SLV FO 5	0.0012	0.0000361
70	SLV FO 15	-0.1238	-0.0037141	SLV FO 1	0.05134	0.0015403
71	SLV FO 15	-0.1346	-0.004038	SLV FO 1	0.11469	0.0034407
72	SLV FO 3	-0.28915	-0.0086745	SLV FO 13	-0.02282	-0.0006845
73	SLV FO 3	-0.22956	-0.0068867	SLV FO 13	-0.03665	-0.0010995
74	SLV FO 7	-0.19275	-0.0057826	SLV FO 9	-0.02774	-0.0008322
75	SLV FO 7	-0.15746	-0.0047237	SLV FO 9	-0.0173	-0.0005189
76	SLV FO 11	-0.14226	-0.0042678	SLV FO 5	0.01336	0.0004009
77	SLV FO 15	-0.13082	-0.0039247	SLV FO 1	0.05533	0.0016598
78	SLV FO 15	-0.14188	-0.0042564	SLV FO 1	0.12009	0.0036027

8.4 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

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. [kN/cm²]

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. [kN/cm²]

Compressione estrema massima -0.0069784 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLO 1.

Spostamento estremo minimo -0.23261 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLO 1.

Spostamento estremo massimo 0.0644 al nodo di indice 78, di coordinate x = 150, y = 245, z = 0, nel contesto SLO 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLO 1	-0.23261	-0.0069784	SLO 15	-0.07946	-0.0023838
3	SLO 1	-0.18856	-0.0056567	SLO 15	-0.07776	-0.0023328
4	SLO 5	-0.15683	-0.004705	SLO 11	-0.06376	-0.0019129
5	SLO 5	-0.12682	-0.0038046	SLO 11	-0.04804	-0.0014411
6	SLO 9	-0.10834	-0.0032502	SLO 7	-0.02066	-0.0006198
7	SLO 13	-0.09114	-0.0027342	SLO 3	0.01554	0.0004662
8	SLO 13	-0.08617	-0.0025851	SLO 3	0.06429	0.0019286
9	SLO 1	-0.22997	-0.006899	SLO 15	-0.08185	-0.0024555
10	SLO 1	-0.18568	-0.0055705	SLO 15	-0.08001	-0.0024003
11	SLO 5	-0.14775	-0.0044326	SLO 11	-0.07158	-0.0021473
12	SLO 5	-0.11707	-0.0035121	SLO 11	-0.05535	-0.0016606
13	SLO 9	-0.0977	-0.002931	SLO 7	-0.0264	-0.000792
14	SLO 13	-0.08652	-0.0025955	SLO 3	0.01398	0.0004193
15	SLO 13	-0.08164	-0.0024492	SLO 3	0.06166	0.0018497
16	SLO 1	-0.22733	-0.00682	SLO 15	-0.08425	-0.0025275
17	SLO 1	-0.18286	-0.0054858	SLO 15	-0.0821	-0.0024629
18	SLO 5	-0.13892	-0.0041675	SLO 11	-0.07887	-0.0023662
19	SLO 5	-0.10796	-0.0032388	SLO 11	-0.06201	-0.0018604
20	SLO 9	-0.0881	-0.0026429	SLO 7	-0.03279	-0.0009837
21	SLO 13	-0.08202	-0.0024607	SLO 3	0.01202	0.0003606
22	SLO 13	-0.07724	-0.0023171	SLO 3	0.05916	0.0017748
23	SLO 1	-0.22474	-0.0067423	SLO 15	-0.08666	-0.0025999
24	SLO 1	-0.18021	-0.0054062	SLO 15	-0.08419	-0.0025256
25	SLO 1	-0.13544	-0.0040633	SLO 15	-0.08115	-0.0024344
26	SLE RA 1	-0.10149	-0.0030448	SLO 11	-0.06865	-0.0020594

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
		uz	Valore	uz	Valore	
27	SLO 13	-0.08247	-0.0024741	SLO 3	-0.03628	-0.0010885
28	SLO 13	-0.07797	-0.002339	SLO 3	0.00994	0.0002982
29	SLO 13	-0.07322	-0.0021967	SLO 3	0.05686	0.0017058
30	SLO 1	-0.22219	-0.0066658	SLO 15	-0.0891	-0.002673
31	SLO 1	-0.17768	-0.0053303	SLO 15	-0.08638	-0.0025913
32	SLO 1	-0.13294	-0.0039882	SLO 15	-0.08292	-0.0024877
33	SLE RA 1	-0.09991	-0.0029972	SLE QP 1	-0.07072	-0.0021217
34	SLO 13	-0.07918	-0.0023755	SLO 3	-0.0383	-0.001149
35	SLO 13	-0.07464	-0.0022391	SLO 3	0.00787	0.0002362
36	SLO 13	-0.06991	-0.0020973	SLO 3	0.05474	0.0016422
37	SLO 1	-0.21969	-0.0065907	SLO 15	-0.09156	-0.0027469
38	SLO 1	-0.17523	-0.005257	SLO 15	-0.0887	-0.0026611
39	SLO 1	-0.13057	-0.0039172	SLO 15	-0.08504	-0.0025513
40	SLE RA 1	-0.09877	-0.002963	SLE QP 1	-0.07056	-0.0021168
41	SLO 15	-0.07667	-0.0023002	SLO 1	-0.04038	-0.0012115
42	SLO 15	-0.07216	-0.0021647	SLO 1	0.00584	0.0001751
43	SLO 15	-0.06748	-0.0020245	SLO 1	0.05274	0.0015822
44	SLO 3	-0.22217	-0.0066652	SLO 13	-0.0891	-0.002673
45	SLO 3	-0.17765	-0.0053296	SLO 13	-0.08638	-0.0025914
46	SLO 3	-0.13292	-0.0039875	SLO 13	-0.08293	-0.0024878
47	SLE RA 2	-0.09828	-0.0029485	SLE QP 1	-0.07071	-0.0021214
48	SLO 15	-0.07919	-0.0023756	SLO 1	-0.03828	-0.0011484
49	SLO 15	-0.07464	-0.0022391	SLO 1	0.00789	0.0002368
50	SLO 15	-0.06991	-0.0020973	SLO 1	0.05476	0.0016427
51	SLO 3	-0.2247	-0.0067409	SLO 13	-0.08667	-0.0026
52	SLO 3	-0.18016	-0.0054048	SLO 13	-0.08419	-0.0025258
53	SLO 3	-0.13539	-0.0040618	SLO 13	-0.08115	-0.0024346
54	SLO 7	-0.09949	-0.0029848	SLO 9	-0.06864	-0.0020591
55	SLO 15	-0.08248	-0.0024743	SLO 1	-0.03624	-0.0010871
56	SLO 15	-0.07797	-0.0023392	SLO 1	0.00998	0.0002995
57	SLO 15	-0.07323	-0.0021968	SLO 1	0.0569	0.001707
58	SLO 3	-0.22726	-0.0068178	SLO 13	-0.08426	-0.0025277
59	SLO 3	-0.18279	-0.0054836	SLO 13	-0.08211	-0.0024632
60	SLO 7	-0.13888	-0.0041663	SLO 9	-0.07885	-0.0023656
61	SLO 7	-0.10792	-0.0032375	SLO 9	-0.062	-0.0018599
62	SLO 11	-0.08807	-0.0026422	SLO 5	-0.03275	-0.0009826
63	SLO 15	-0.08203	-0.002461	SLO 1	0.01209	0.0003626
64	SLO 15	-0.07725	-0.0023174	SLO 1	0.05922	0.0017767
65	SLO 3	-0.22987	-0.0068961	SLO 13	-0.08186	-0.0024559
66	SLO 3	-0.18558	-0.0055675	SLO 13	-0.08002	-0.0024007
67	SLO 7	-0.1477	-0.004431	SLO 9	-0.07155	-0.0021464
68	SLO 7	-0.11701	-0.0035103	SLO 9	-0.05533	-0.0016599
69	SLO 11	-0.09767	-0.0029301	SLO 5	-0.02635	-0.0007904
70	SLO 15	-0.08653	-0.0025959	SLO 1	0.01407	0.000422
71	SLO 15	-0.08165	-0.0024496	SLO 1	0.06175	0.0018524
72	SLO 3	-0.23249	-0.0069747	SLO 13	-0.07948	-0.0023843
73	SLO 3	-0.18843	-0.0056529	SLO 13	-0.07778	-0.0023333
74	SLO 7	-0.15676	-0.0047029	SLO 9	-0.06373	-0.0019119
75	SLO 7	-0.12675	-0.0038024	SLO 9	-0.04801	-0.0014402
76	SLO 11	-0.1083	-0.0032491	SLO 5	-0.02059	-0.0006178
77	SLO 15	-0.09116	-0.0027347	SLO 1	0.01566	0.0004698
78	SLO 15	-0.08619	-0.0025857	SLO 1	0.0644	0.001932

8.5 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. [kN/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. [kN/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 -0.23261 al nodo di indice 2, di coordinate x = 0, y = 0, z = 0, nel contesto SLO 1.

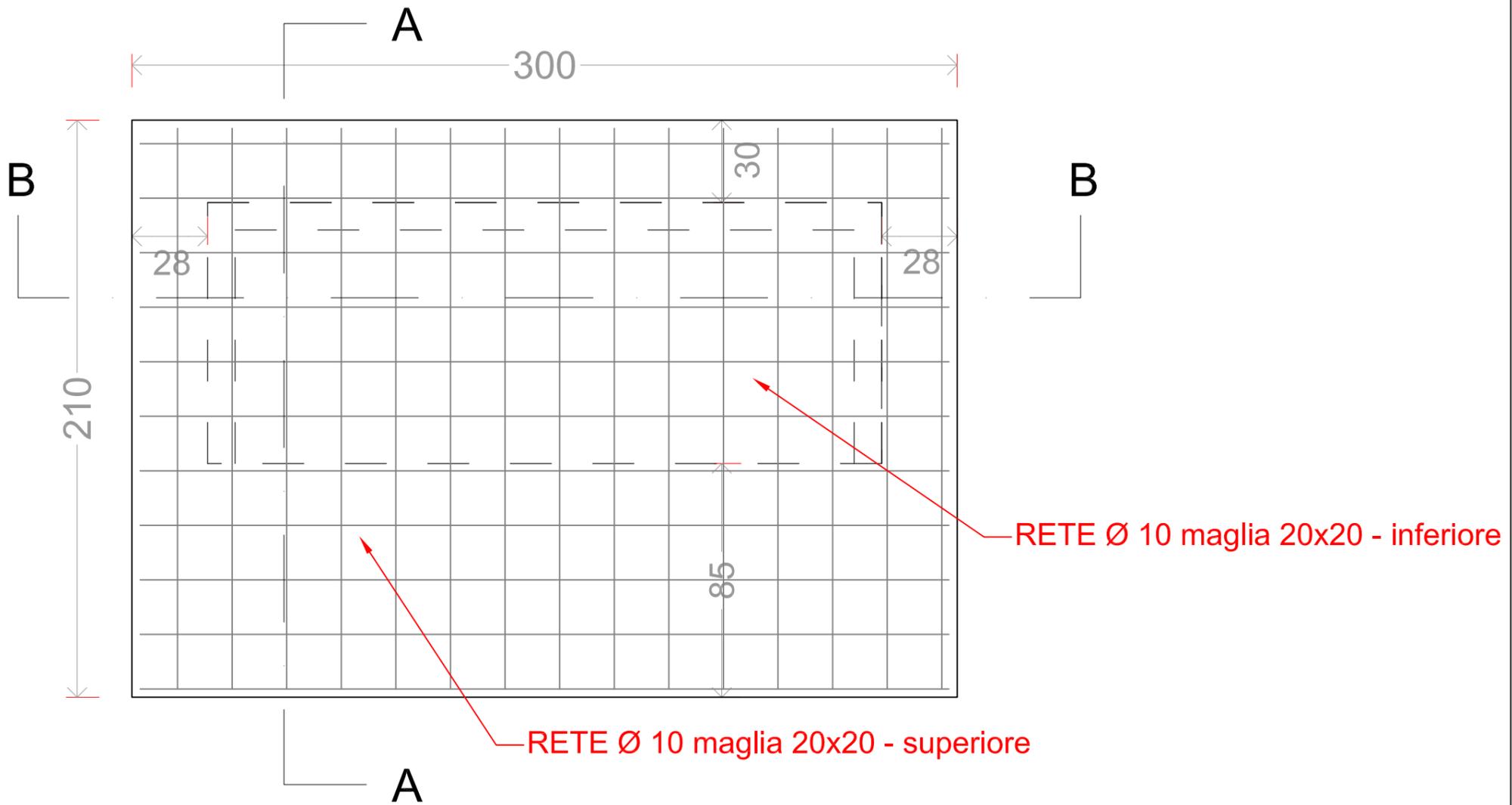
Spostamento estremo massimo 0.0644 al nodo di indice 78, di coordinate x = 150, y = 245, z = 0, nel contesto SLO 1.

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.
2	SLO 15	-0.07946	-2.4E-03	SLO 1	-0.23261	-7.0E-03				
3	SLO 15	-0.07776	-2.3E-03	SLO 1	-0.18856	-5.7E-03				
4	SLO 11	-0.06376	-1.9E-03	SLO 5	-0.15683	-4.7E-03				
5	SLO 11	-0.04804	-1.4E-03	SLO 5	-0.12682	-3.8E-03				
6	SLO 7	-0.02066	-6.2E-04	SLO 9	-0.10834	-3.3E-03				
7	SLO 3	0.01554	4.66E-04	SLO 13	-0.09114	-2.7E-03				
8	SLO 3	0.06429	1.93E-03	SLO 13	-0.08617	-2.6E-03				
9	SLO 15	-0.08185	-2.5E-03	SLO 1	-0.22997	-6.9E-03				
10	SLO 15	-0.08001	-2.4E-03	SLO 1	-0.18568	-5.6E-03				
11	SLO 11	-0.07158	-2.1E-03	SLO 5	-0.14775	-4.4E-03				
12	SLO 11	-0.05535	-1.7E-03	SLO 5	-0.11707	-3.5E-03				
13	SLO 7	-0.0264	-7.9E-04	SLO 9	-0.0977	-2.9E-03				
14	SLO 3	0.01398	4.19E-04	SLO 13	-0.08652	-2.6E-03				

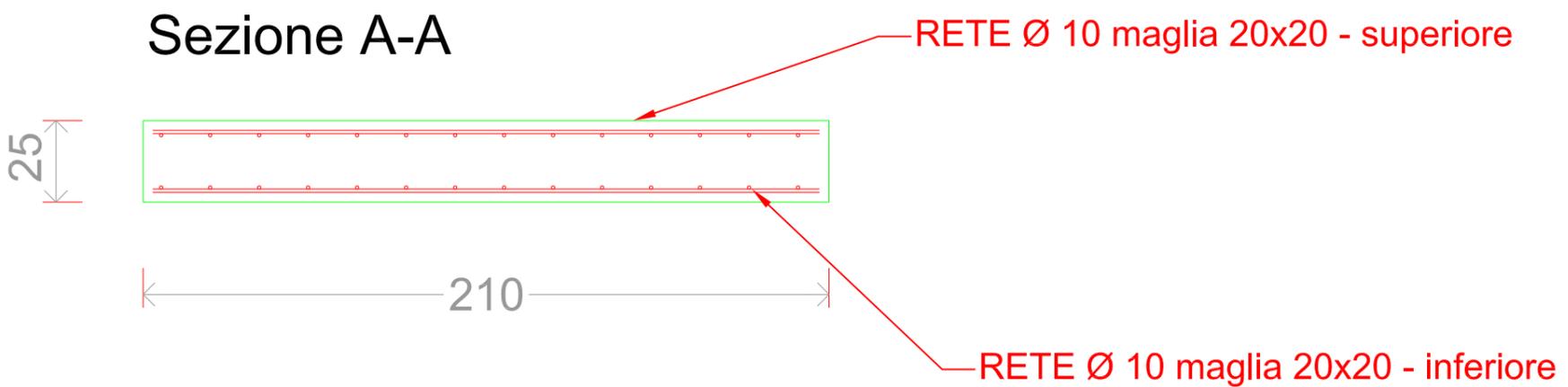
Nodo Ind.	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
15	SLO 3	0.06166	1.85E-03	SLO 13	-0.08164	-2.4E-03						
16	SLO 15	-0.08425	-2.5E-03	SLO 1	-0.22733	-0.00682						
17	SLO 15	-0.0821	-2.5E-03	SLO 1	-0.18286	-5.5E-03						
18	SLO 11	-0.07887	-2.4E-03	SLO 5	-0.13892	-4.2E-03						
19	SLO 11	-0.06201	-1.9E-03	SLO 5	-0.10796	-3.2E-03						
20	SLO 7	-0.03279	-9.8E-04	SLO 9	-0.0881	-2.6E-03						
21	SLO 3	0.01202	3.61E-04	SLO 13	-0.08202	-2.5E-03						
22	SLO 3	0.05916	1.77E-03	SLO 13	-0.07724	-2.3E-03						
23	SLO 15	-0.08666	-2.6E-03	SLO 1	-0.22474	-6.7E-03						
24	SLO 15	-0.08419	-2.5E-03	SLO 1	-0.18021	-5.4E-03						
25	SLO 15	-0.08115	-2.4E-03	SLO 1	-0.13544	-4.1E-03						
26	SLO 11	-0.06865	-2.1E-03	SLE RA 1	-0.10149	-3.0E-03						
27	SLO 3	-0.03628	-1.1E-03	SLO 13	-0.08247	-2.5E-03						
28	SLO 3	0.00994	2.98E-04	SLO 13	-0.07797	-2.3E-03						
29	SLO 3	0.05686	1.71E-03	SLO 13	-0.07322	-2.2E-03						
30	SLO 15	-0.0891	-2.7E-03	SLO 1	-0.22219	-6.7E-03						
31	SLO 15	-0.08638	-2.6E-03	SLO 1	-0.17768	-5.3E-03						
32	SLO 15	-0.08292	-2.5E-03	SLO 1	-0.13294	-4.0E-03						
33	SLE QP 1	-0.07072	-2.1E-03	SLE RA 1	-0.09991	-3.0E-03						
34	SLO 3	-0.0383	-1.1E-03	SLO 13	-0.07918	-2.4E-03						
35	SLO 3	0.00787	2.36E-04	SLO 13	-0.07464	-2.2E-03						
36	SLO 3	0.05474	1.64E-03	SLO 13	-0.06991	-2.1E-03						
37	SLO 15	-0.09156	-2.7E-03	SLO 1	-0.21969	-6.6E-03						
38	SLO 15	-0.0887	-2.7E-03	SLO 1	-0.17523	-5.3E-03						
39	SLO 15	-0.08504	-2.6E-03	SLO 1	-0.13057	-3.9E-03						
40	SLE QP 1	-0.07056	-2.1E-03	SLE RA 1	-0.09877	-3.0E-03						
41	SLO 1	-0.04038	-1.2E-03	SLO 15	-0.07667	-2.3E-03						
42	SLO 1	0.00584	1.75E-04	SLO 15	-0.07216	-2.2E-03						
43	SLO 1	0.05274	1.58E-03	SLO 15	-0.06748	-2.0E-03						
44	SLO 13	-0.0891	-2.7E-03	SLO 3	-0.22217	-6.7E-03						
45	SLO 13	-0.08638	-2.6E-03	SLO 3	-0.17765	-5.3E-03						
46	SLO 13	-0.08293	-2.5E-03	SLO 3	-0.13292	-4.0E-03						
47	SLE QP 1	-0.07071	-2.1E-03	SLE RA 2	-0.09828	-2.9E-03						
48	SLO 1	-0.03828	-1.1E-03	SLO 15	-0.07919	-2.4E-03						
49	SLO 1	0.00789	2.37E-04	SLO 15	-0.07464	-2.2E-03						
50	SLO 1	0.05476	1.64E-03	SLO 15	-0.06991	-2.1E-03						
51	SLO 13	-0.08667	-0.0026	SLO 3	-0.2247	-6.7E-03						
52	SLO 13	-0.08419	-2.5E-03	SLO 3	-0.18016	-5.4E-03						
53	SLO 13	-0.08115	-2.4E-03	SLO 3	-0.13539	-4.1E-03						
54	SLO 9	-0.06864	-2.1E-03	SLO 7	-0.09949	-3.0E-03						
55	SLO 1	-0.03624	-1.1E-03	SLO 15	-0.08248	-2.5E-03						
56	SLO 1	0.00998	3.00E-04	SLO 15	-0.07797	-2.3E-03						
57	SLO 1	0.0569	0.001707	SLO 15	-0.07323	-2.2E-03						
58	SLO 13	-0.08426	-2.5E-03	SLO 3	-0.22726	-6.8E-03						
59	SLO 13	-0.08211	-2.5E-03	SLO 3	-0.18279	-5.5E-03						
60	SLO 9	-0.07885	-2.4E-03	SLO 7	-0.13888	-4.2E-03						
61	SLO 9	-0.062	-1.9E-03	SLO 7	-0.10792	-3.2E-03						
62	SLO 5	-0.03275	-9.8E-04	SLO 11	-0.08807	-2.6E-03						
63	SLO 1	0.01209	3.63E-04	SLO 15	-0.08203	-2.5E-03						
64	SLO 1	0.05922	1.78E-03	SLO 15	-0.07725	-2.3E-03						
65	SLO 13	-0.08186	-2.5E-03	SLO 3	-0.22987	-6.9E-03						
66	SLO 13	-0.08002	-2.4E-03	SLO 3	-0.18558	-5.6E-03						
67	SLO 9	-0.07155	-2.1E-03	SLO 7	-0.1477	-4.4E-03						
68	SLO 9	-0.05533	-1.7E-03	SLO 7	-0.11701	-3.5E-03						
69	SLO 5	-0.02635	-7.9E-04	SLO 11	-0.09767	-2.9E-03						
70	SLO 1	0.01407	0.000422	SLO 15	-0.08653	-2.6E-03						
71	SLO 1	0.06175	1.85E-03	SLO 15	-0.08165	-2.4E-03						
72	SLO 13	-0.07948	-2.4E-03	SLO 3	-0.23249	-7.0E-03						
73	SLO 13	-0.07778	-2.3E-03	SLO 3	-0.18843	-5.7E-03						
74	SLO 9	-0.06373	-1.9E-03	SLO 7	-0.15676	-4.7E-03						
75	SLO 9	-0.04801	-1.4E-03	SLO 7	-0.12675	-3.8E-03						
76	SLO 5	-0.02059	-6.2E-04	SLO 11	-0.1083	-3.2E-03						
77	SLO 1	0.01566	4.70E-04	SLO 15	-0.09116	-2.7E-03						
78	SLO 1	0.0644	0.001932	SLO 15	-0.08619	-2.6E-03						

Intervento Ambito 1

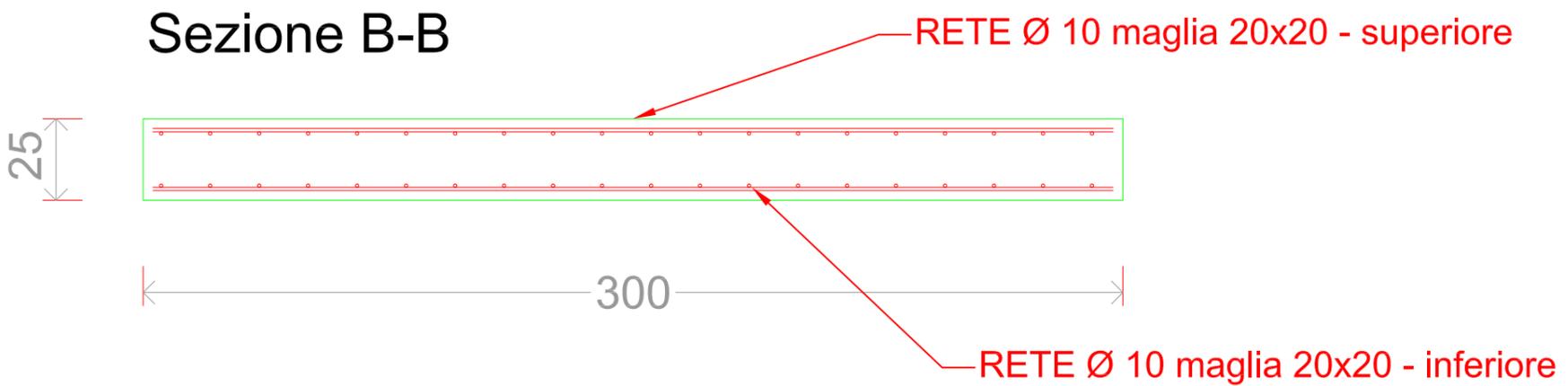
Nr. 21 - Piastre Fondazione



Sezione A-A



Sezione B-B



Tolleranze (secondo EN13369:2018):

$$\Delta L = \pm \left(10 + \frac{L}{1000}\right) \leq 40 \text{ mm}$$

D	ΔD	copriferro
≤ 150	+10 -5 mm	+5 mm
$= 400$	+15 -10 mm	+15 mm
≥ 2500	± 30 mm	+25 mm

Inseriti e aperture: - Posiz. ± 25 mm ; $\Delta D \pm 10$ mm

Verticalità: $1 + \frac{L}{800}$ [cm]; Displanarità: $1,5 + \frac{L}{800}$ [cm]

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Calcestruzzo:

C28/35

Acciaio:

B450C (per reti da centro di trasformazione e barre)

CONDIZIONI AMBIENTALI

Aggressive

CLASSI DI ESPOSIZIONE

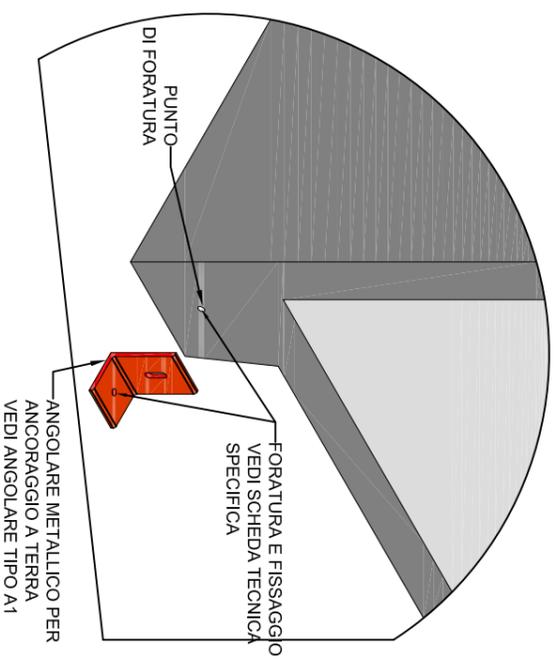
XC4, XD1, XS1

COPRIFERRO C

30 mm

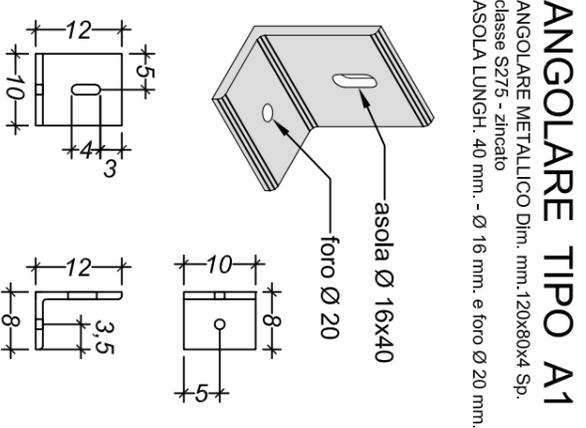
NB: Classi di esposizione con riferimento a Tab. 12 delle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale; Copriferri minimi con riferimento a Tab C4.1.IV Circolare 2/2/2009 n. 617 C.S.LL.PP.

ANCORAGGIO AL PIEDE *P1 - fronte + retro - Ambito 1*

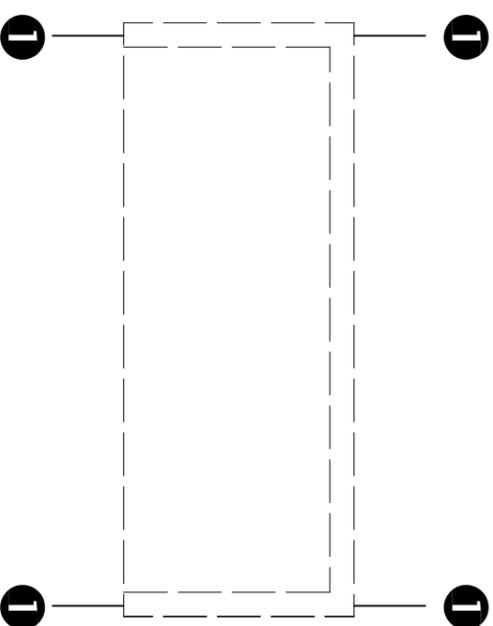


FISSAGGIO V
N°1 BARRA FILETTATA
dim. M16x180 CL.8.8
con ancorante chimico tipo
HILTI HIT-HY 200-A
con foro prof. 160 mm

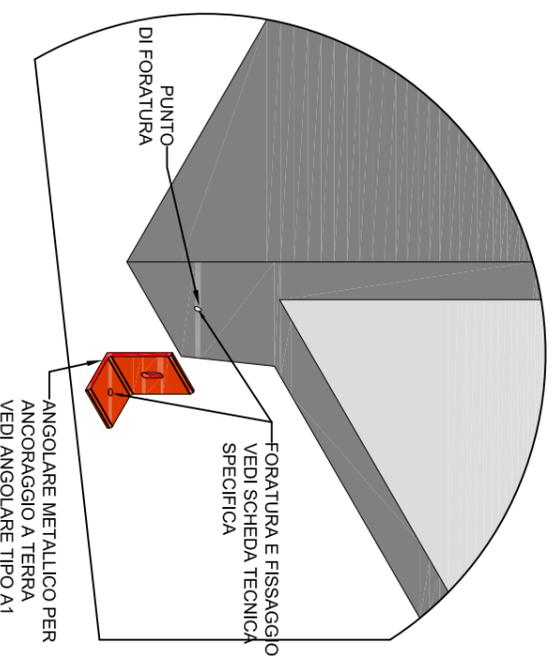
FISSAGGIO O
N°1 Tassello meccanico
tipo HILTI HST3
dim. M16x145
o sistema equivalente



ANGOLARE TIPO A1
ANGOLARE METALLICO Dim. mm.120x80x4 Sp.
classe S275 - zincato
ASOLA LUNGH. 40 mm. - Ø 16 mm. e foro Ø 20 mm.

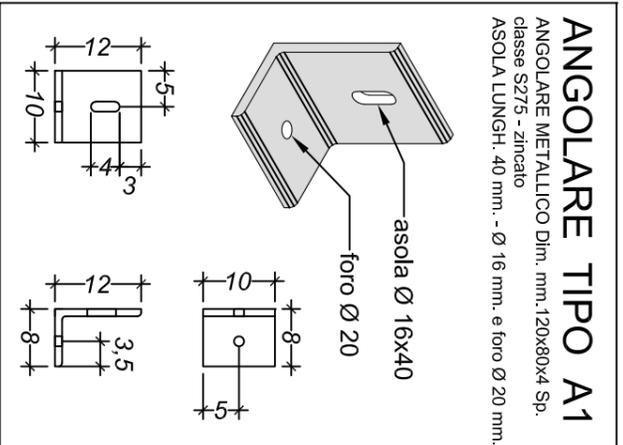


ANCORAGGIO AL PIEDE *P1 - fronte + retro - Ambito 2 - 3 - 4*

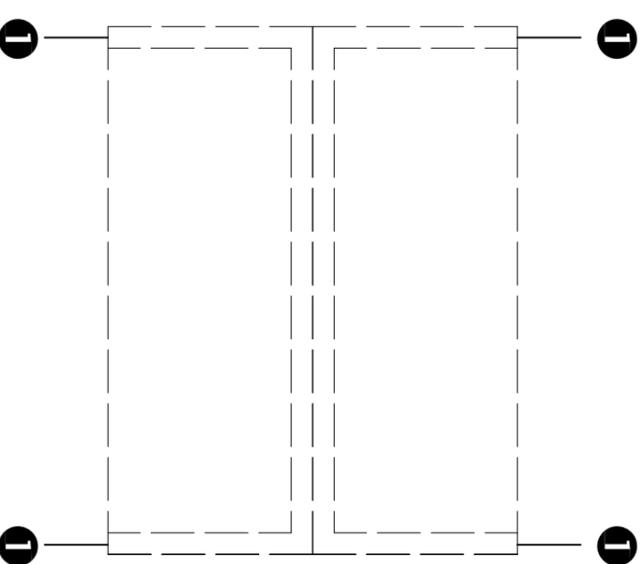


FISSAGGIO V
N°1 Tassello meccanico
tipo HILTI HST3
dim. M16x145
o sistema equivalente

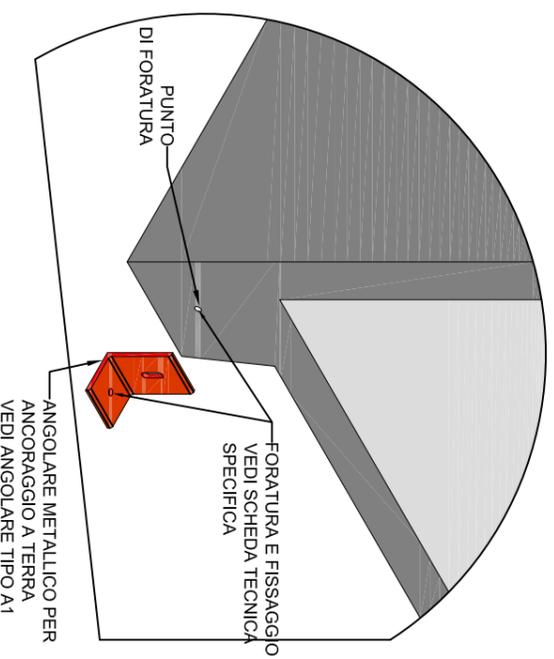
FISSAGGIO O
N°1 Tassello meccanico
tipo WURTH W-FAS
dim. M12X110
o sistema equivalente



ANGOLARE TIPO A1
ANGOLARE METALLICO Dim. mm.120x80x4 Sp.
classe S275 - zincato
ASOLA LUNGH. 40 mm. - Ø 16 mm. e foro Ø 20 mm.

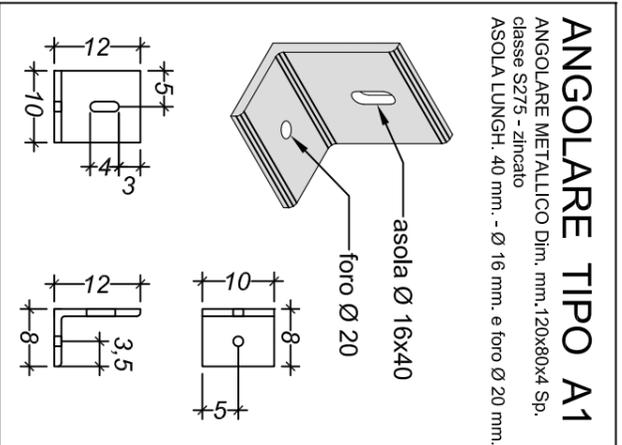


ANCORAGGIO AL PIEDE *P1 - fronte + retro - Ambito 5*

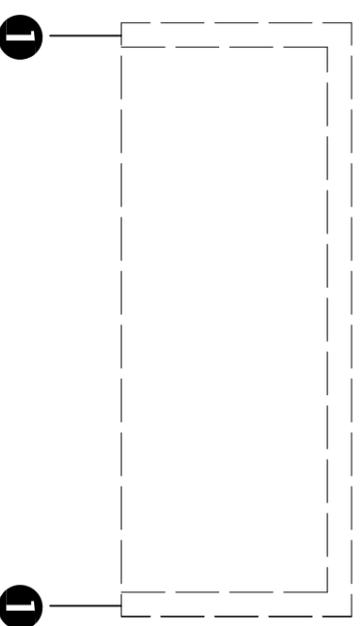


FISSAGGIO V
N°1 BARRA FILETTATA
dim. M16x180 CL.8.8
con ancorante chimico tipo
HILTI HIT-HY 200-A
con foro prof. 160 mm

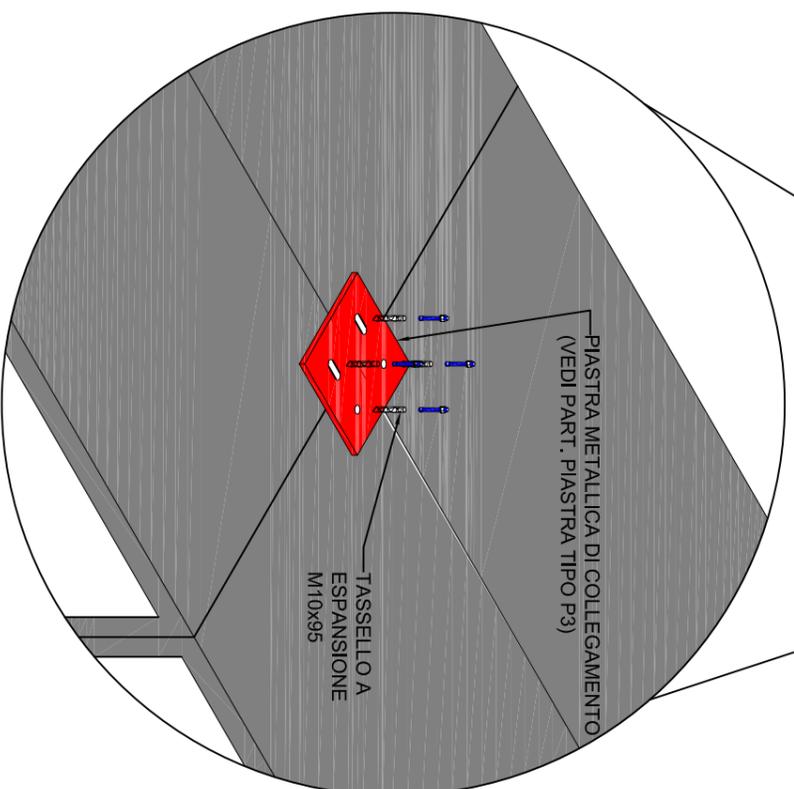
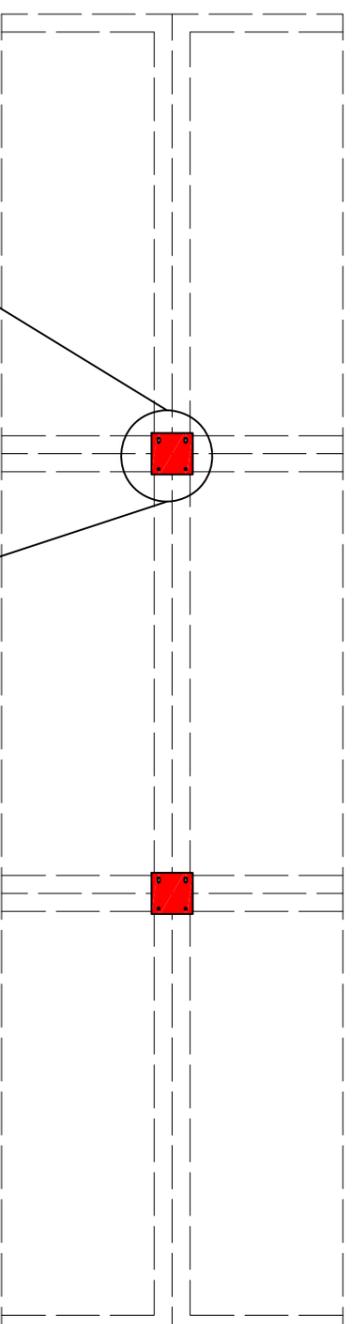
FISSAGGIO O
N°1 Tassello meccanico
tipo HILTI HST3
dim. M16x145
o sistema equivalente



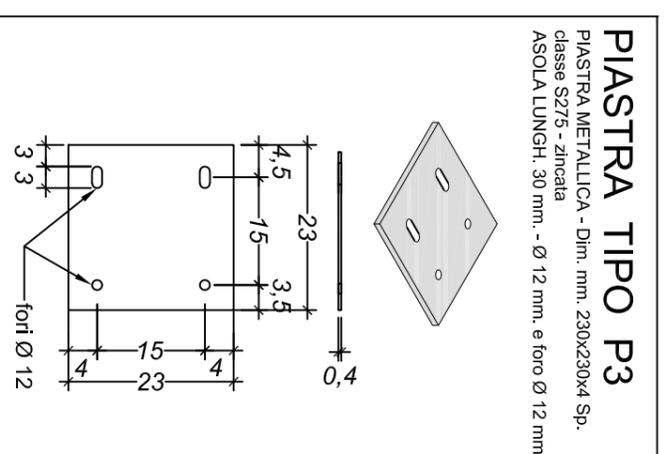
ANGOLARE TIPO A1
ANGOLARE METALLICO Dim. mm.120x80x4 Sp.
classe S275 - zincato
ASOLA LUNGH. 40 mm. - Ø 16 mm. e foro Ø 20 mm.



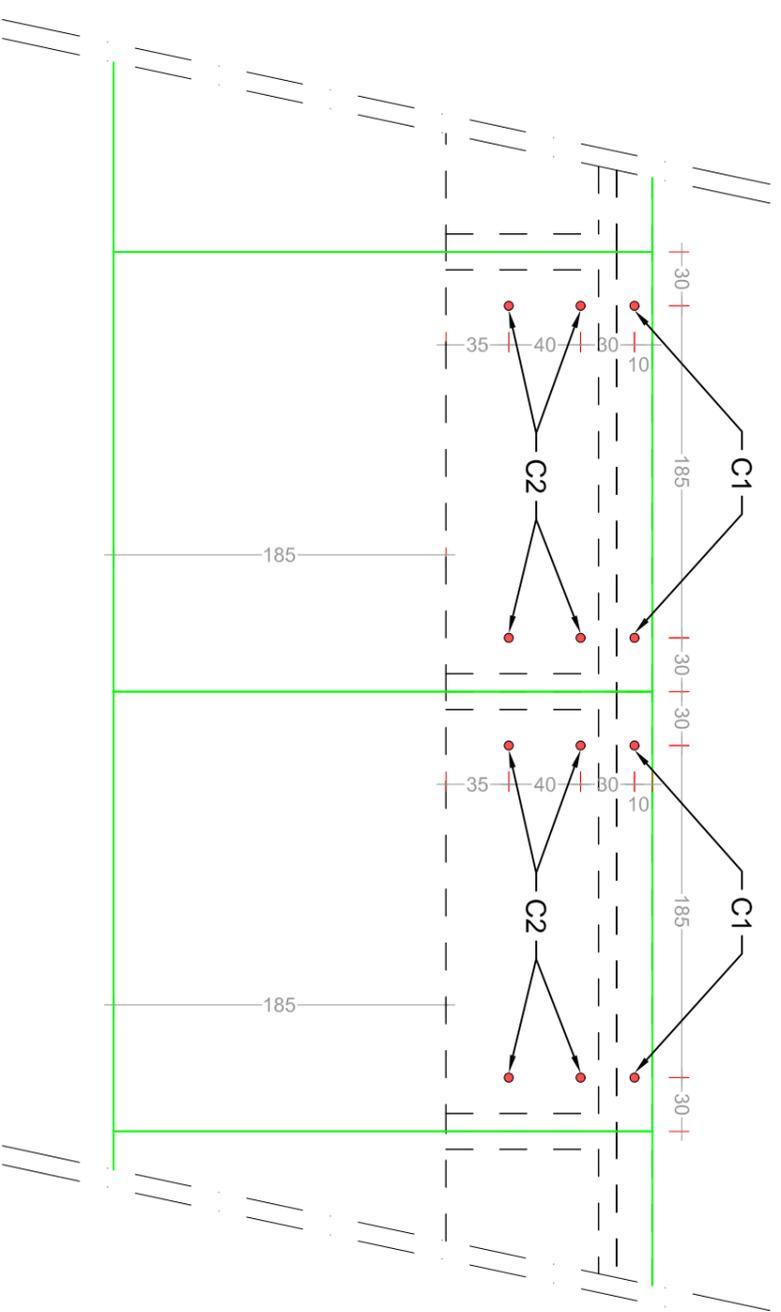
ANCORAGGIO IN TESTA - **Ambito 2 - 3 - 4**



FISSAGGIO V
N°1 Tassello meccanico
tipo WURTH W-FAS
dim. M10x95
o sistema equivalente



ANCORAGGIO IN TESTA - **Ambito 5**



ANCORAGGIO **C1**
PARTICOLARE FISSAGGI
COPERTURA PIANA - MURO AUTOSTABILE



FISSAGGIO V
N°2 Tasselli meccanici
tipo HILTI HST3
dim. M12x295
o sistema equivalente
per singola copertura

ANCORAGGIO **C2**
PARTICOLARE FISSAGGI
COPERTURA PIANA - COPERTURA PIANA



FISSAGGIO V
N°4 Tasselli meccanici
tipo HILTI HST3
dim. M12x255
o sistema equivalente
per singola copertura

**REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARI E RIQUALIFICAZIONE
PARTI COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO**

ELABORATO	PIANO D'USO E MANUTENZIONE
------------------	-----------------------------------

E	C	.	X	X	X	.	X	X	X	.	S	.	R	G	C	.	0	9	.	0	0
<small>SETTORE</small>			<small>PRODOTTO</small>				<small>CODICE PRODOTTO</small>			<small>STND</small>		<small>DOCUMENTO</small>				<small>PROG.DOC</small>			<small>REVISIONE</small>		

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	PIANO MANUTENZIONE OPERA.DOCX
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
01.03.2023

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

REVISIONE		
n	d	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

1 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti:

- **il manuale d'uso;**
- **il manuale di manutenzione;**
- **il programma di manutenzione;**

di seguito vengono riportati nel seguente paragrafo, in modo sommario, i contenuti dei suddetti documenti che accompagnano il progetto strutturale dell'opera:

1.1 Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione della struttura, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

1.2 Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti della struttura. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

1.3 Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione della struttura e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- *il sottoprogramma delle prestazioni*, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dalla struttura e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- *il sottoprogramma dei controlli*, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita della struttura, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- *il sottoprogramma degli interventi di manutenzione*, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione della struttura.

1.4 Normative di riferimento

Il presente "piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative Circolari Esplicative 2 febbraio 2009, 617) è redatto seguendo le indicazioni contenute sull'articolo 40 del D.P.R. 554/99.

MANUALE D'USO

2 MANUALE D'USO

Nel presente manuale d'uso è specificato come utilizzare le strutture che compongono l'opera in progetto. Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Per i dettagli tecnici e per collocazione dei diversi elementi strutturali fare riferimento agli allegati grafici.

Detta opera verrà suddivisa per semplicità, in tre grandi parti strutturali:

- **Strutture di fondazioni;**
- **Strutture orizzontali e/o inclinate;**
- **Strutture verticali.**

2.1 Strutture di fondazioni.

Dette strutture hanno la funzione di trasferire il carico al terreno e possono essere costituite, in funzione della tipologia strutturale, in funzione dei carichi trasmessi ed in funzione del tipo di terreno, da:

-Fondazioni dirette;

Di seguito verranno riportati le procedure nonché le prescrizioni d'uso dell'opere in fondazioni.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Distacchi murari

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Umidità

Presenza di umidità meteorica, da condensa, da infiltrazione, da risalita.

2.2 Strutture orizzontali

Le strutture orizzontali o inclinate sono elementi strutturali con funzione di sostenere e trasferire, i carichi agenti, sia verticali che orizzontali, trasmettendoli alle strutture verticali. Di seguito verranno riportati le procedure nonché le prescrizioni d'uso di dette strutture.

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Controllare sempre che i carichi variabili non superino i valori di progetto; in particolare porre attenzione nella disposizione di particolari arredamenti che possano determinare carichi concentrati non previsti in progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo

2.2.1 Coperture piane e/o inclinate

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in: elemento di collegamento; elemento di supporto; elemento di tenuta; elemento portante; elemento isolante; strato di barriera al vapore; strato di continuità; strato della diffusione del vapore; strato di imprimitura; strato di ripartizione dei carichi; strato di pendenza; strato di pendenza; strato di protezione; strato di separazione o scorrimento; strato di tenuta all'aria; strato di ventilazione; strato drenante; strato filtrante, ecc.

Modalità di uso corretto:

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

Controllare sempre che i carichi variabili non superino i valori di progetto.

Tenere pulite le gronde e le discese per evitare infiltrazioni di acqua che possa danneggiare la struttura portante

Anomalie riscontrabili:

Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

2.3 Strutture verticali

Le strutture verticali, hanno la funzione di collegare le strutture orizzontali, con quelle in fondazioni.

Di seguito verranno riportati le procedure nonché le prescrizioni d'uso dell'opere verticali.

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Anomalie riscontrabili:

Come per le strutture orizzontali

MANUALE DI MANUTENZIONE

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

In detto manuale (di manutenzione delle strutture) verranno prescritte, e programmate, la manutenzione della struttura suddividendola in tre parti:

- **manutenzione delle strutture in fondazioni;**
- **manutenzione delle strutture in orizzontali e/o inclinate;**
- **manutenzione delle strutture verticali.**

Per quando concerne gli interventi di manutenzione ovvero al verificarsi delle anomalie, così come riportate nel manuale d'uso bisogna effettuare degli interventi tali da garantire il livello minimo delle prestazioni globali della struttura.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI

Le strutture devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto, in modo da garantire la giusta resistenza alle diverse sollecitazioni di esercizio previste in fase di progettazione. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), occorrerà consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture. Una volta individuate la causa/effetto del dissesto, occorrerà procedere al consolidamento delle parti necessarie, a secondo del tipo di dissesto riscontrato. Inoltre una volta individuato il tipo di intervento, occorre affidarsi ad idonea impresa edile.

3.1 MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE IN FONDAZIONI

I controlli periodici da effettuare su dette strutture, sono in funzione, del tipo di struttura, dei carichi e sovraccarichi portati, della classe d'uso della stessa, nonché dell'importanza dell'opera. In particolare, in via generale si vuole dare un'indicazione sulla periodicità dei controlli da effettuare, ovvero eseguire la manutenzione delle fondazioni in corrispondenza di eventuali anomalie (come riportate nel manuale d'uso) o disfunzioni della struttura in fondazione e/o elevazione.

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:

Resistenza meccanica: Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.)

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCOINTRABILI:

Si rimanda al Manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE:

Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Distacchi murari*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Non perpendicolarità del fabbricato*; 6) *Umidità*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO:

Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

3.2 MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE ORIZZONTALI E/O INCLINATE

I controlli di manutenzione da effettuare su strutture orizzontali e inclinate, sono in funzione, del tipo struttura, dei carichi e sovraccarichi portati della classe d'uso della stessa, nonché dell'importanza dell'opera. In particolare, si vuole dare un'indicazione sulla periodicità dei controlli da effettuare.

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:

Resistenza meccanica: Le strutture orizzontali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza

Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RICONTRABILI:

Si rimanda al Manuale d'uso.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Esposizione dei ferri di armatura*; 13) *Fessurazioni*; 14) *Macchie e graffiti*; 15) *Mancanza*; 16) *Patina biologica*; 17) *Penetrazione di umidità*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*; 21) *Scheggiature*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

3.2.1 MANUTENZIONE DELLE COPERTURE PIANE E/O INCLINATE

Per la manutenzione delle coperture piane e/o inclinate si tiene conto di ulteriori livelli minimi prestazionali, di seguito elencati

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE

Impermeabilità ai liquidi: La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Prestazioni: Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

Livello minimo della prestazione: In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

Resistenza al vento: La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Tutte le parti costituenti una copertura, continua o discontinua, devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 12.2.1982, dalla C.M. 24.5.1982 n.22631 e dalla norma CNR B.U. 117 (che dividono convenzionalmente il territorio italiano in quattro zone). I parametri variano anche in funzione dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura. In ogni caso le caratteristiche delle coperture, relativamente alla funzione strutturale, devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

Resistenza all'acqua: I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: I materiali costituenti i rivestimenti delle coperture nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

Livello minimo della prestazione: Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

Isolamento termico: La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Prestazioni: Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

Livello minimo della prestazione: Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Prestazioni: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. In particolare in ogni punto della copertura sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione Ps.

Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti: - UNI 10350. Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale;

- UNI 10351. Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore;

- UNI EN 12086. Isolanti termici per edilizia - Determinazione delle proprietà

di trasmissione del vapore acqueo.

Resistenza meccanica: La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Tutte le coperture devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

Livello minimo della prestazione: Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Si rimanda al manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fessurazioni, penetrazione di umidità, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Disgregazione*; 2) *Distacco*; 3) *Fessurazioni*; 4) *Lesioni*; 5) *Mancanza*; 6) *Penetrazione di umidità*.

3.3 MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE VERTICALI

La manutenzione delle strutture verticali va effettuata periodicamente ovvero eseguire la in corrispondenza di eventuali anomalie (come riportate nel manuale d'uso) o disfunzioni della struttura, di seguito verranno riportati i controlli da effettuare, il tipo di intervento da effettuare e la tipologia dello stesso nonché i requisiti minimi della ditta che dovrà intervenire.

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:

Resistenza meccanica: Le strutture orizzontali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Prestazioni: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza

Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI:

Si rimanda al Manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Esposizione dei ferri di armatura*; 13) *Fessurazioni*; 14) *Macchie e graffiti*; 15) *Mancanza*; 16) *Patina biologica*; 17) *Penetrazione di umidità*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*; 21) *Scheggiature*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Sottoprogramma delle Prestazioni

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

Sottoprogramma dei Controlli

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

Sottoprogramma degli Interventi di Manutenzione

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione della struttura

STRUTTURE IN FONDAZIONI

Requisito: Resistenza meccanica

Le strutture in sottosuolo dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo: Controllo struttura

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

Controllo a vista ogni 12 mesi

STRUTTURE DI ELEVAZIONE (orizzontali e verticali)

Requisito: Resistenza meccanica

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo: Controllo struttura

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

Controllo a vista ogni 12 mesi

COPERTURE PIANE

Requisito: Resistenza al vento

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la

stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

Livello minimo della prestazione: I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

Controllo: Controllo dello stato

Controllo dei parapetti ed elementi di coronamento con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.

Controllo a vista ogni 12 mesi

Requisito: Resistenza meccanica

La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Livello minimo della prestazione: Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti

Controllo: Controllo struttura

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fessurazioni, penetrazione di umidità, ecc.).

Controllo a vista ogni 12 mesi

CANALI DI GRONDA E PLUVIALI

Requisito: Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali

I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso.

Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si prendono in considerazione le seguenti norme:

Controllo: Controllo dello stato

Programma di Manutenzione: Sottoprogramma delle Prestazioni

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

Controllo a vista ogni 6 mesi

--



--

**REALIZZAZIONE NUOVI LOCULI, OSSARIE
RIQUALIFICAZIONE PARTI COMUNI DEL CIMITERO COMUNALE
EDILIZIA CIMITERIALE IN C.A. PREFABBRICATO**

ELABORATO	VALIDAZIONE SOFTWARE DI CALCOLO
------------------	--

E C . X X X . X X X . S . R G C . 1 0 . 0 0
SETTORE PRODOTTO CODICE PRODOTTO STND DOCUMENTO PROG.DOC REVISIONE

SPAZIO RISERVATO AI VISTI DI APPROVAZIONE

FILES	
TESTO	VALIDAZIONE SOFTWARE 10.2 NTC 2018
DISEGNO	
GRAFICO	
CALCOLO	

DATA EMISSIONE
01.03.2023

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

REVISIONE		
n	data	motivo
1		
2		
3		
4		
5		
7		

SOFTWARE UTILIZZATO :

Denominazione del software: SismiCad 12.21

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

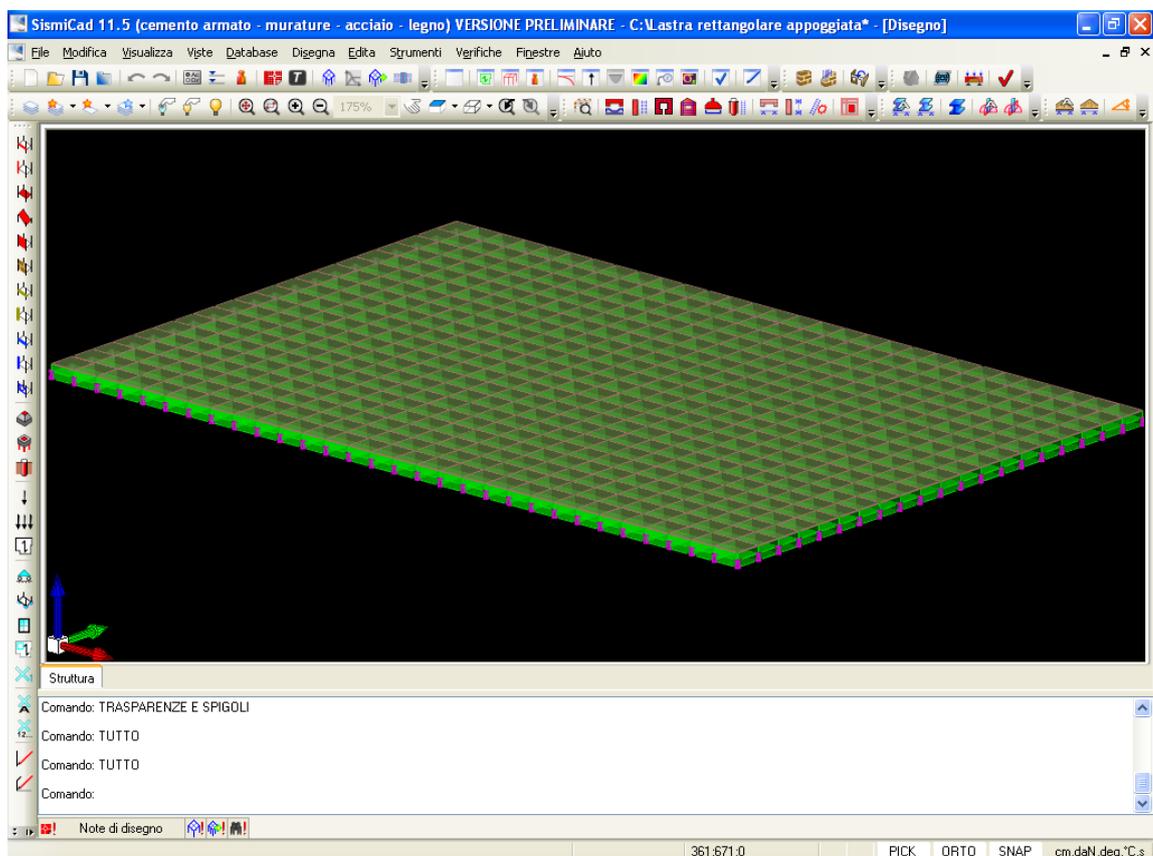
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.19

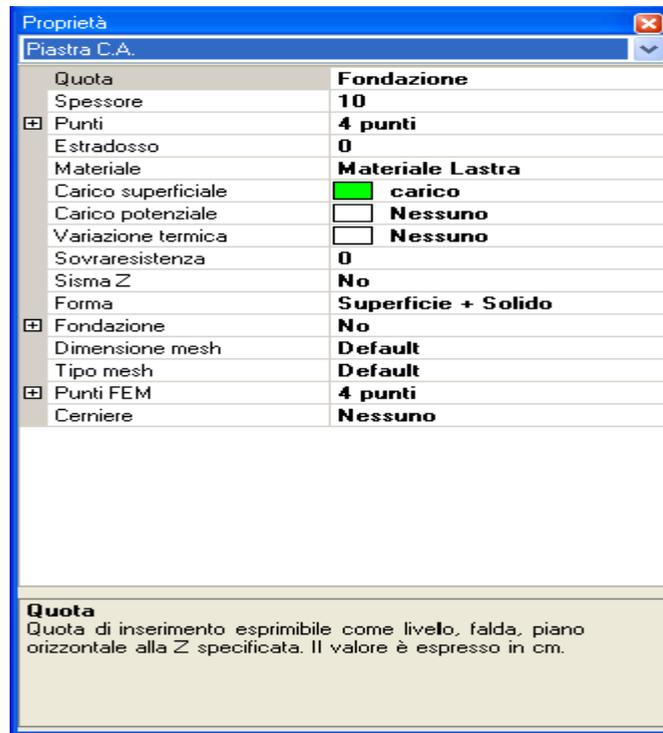
SismiCad è dotato di un solutore per l'analisi numerica delle strutture condotta attraverso l'utilizzo del metodo degli elementi finiti. Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Di seguito si riporta un esempio svolto analiticamente per convalidare il calcolo di cui alla presente relazione, ed in particolare trattandosi di un manufatto a pareti (lastre e piastre) si considera, in tale esempio, una lastra piana di dimensione di 400 cm x 600 cm, dello spessore di 10 cm semplicemente appoggiata alle estremità ($u_x, u_y, u_z, 0, 0, 0$) e caricata uniformemente ($q_z = -1000$ daN/m²).

Le caratteristiche meccaniche della lastra sono: $E=2060000$ da/cm² $\nu=0.3$.

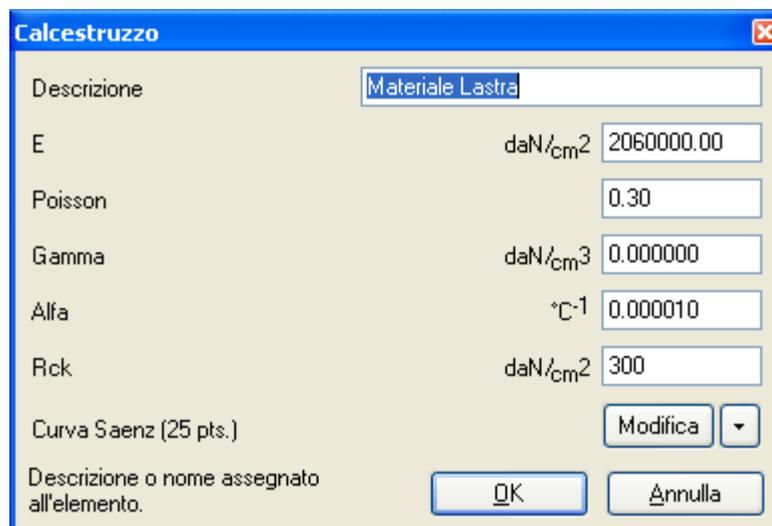


Dimensioni degli elementi strutturali:



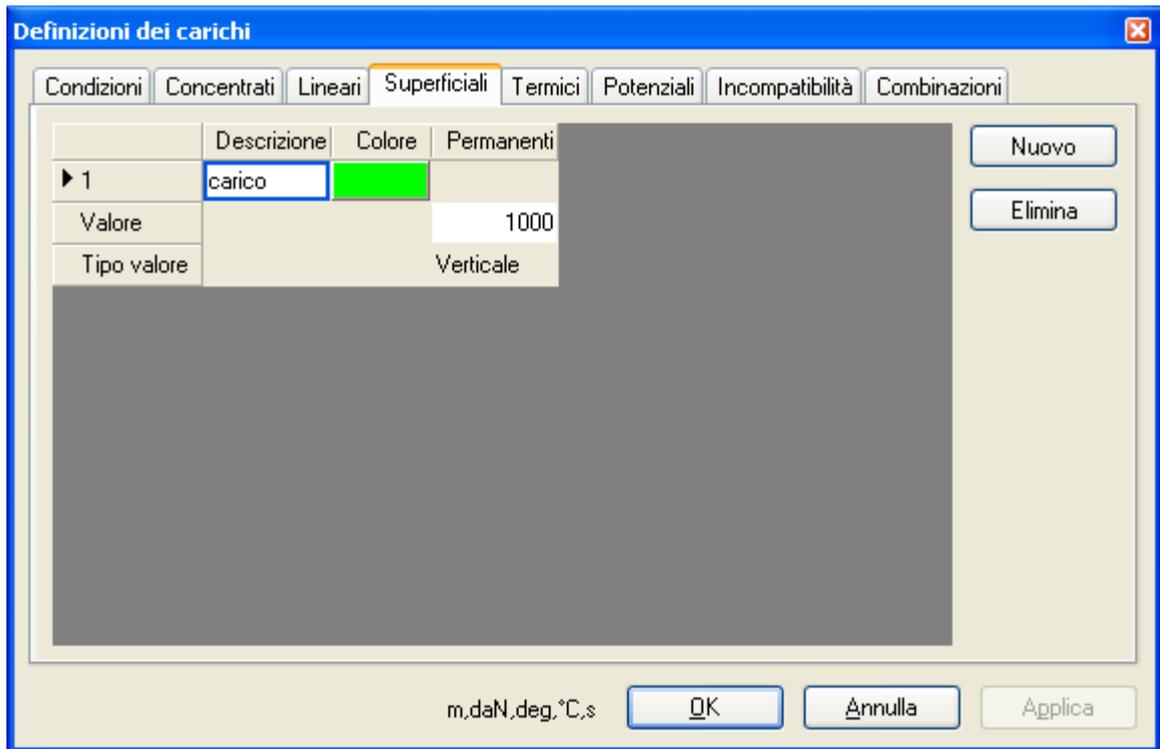
Materiale:

- Modulo elastico $E=20600000$ daN/cm²
- Coeff. Poisson $\nu=0.3$
- Peso proprio $\gamma=0$ daN/cm³



Analisi dei carichi:

Viene definito un carico superficiale uniforme $q=1000 \text{ daN/cm}^2$ con direzione coincidente con l'asse z e verso contrario.



$$b=600\text{cm}$$

$$a=400\text{cm}$$

$$s=10\text{cm}$$

$$\nu=0.3$$

$$E=2060000\text{daN/cm}^2$$

$$q=1000 \text{ daN/m}^2=0.1 \text{ daN/cm}^2$$

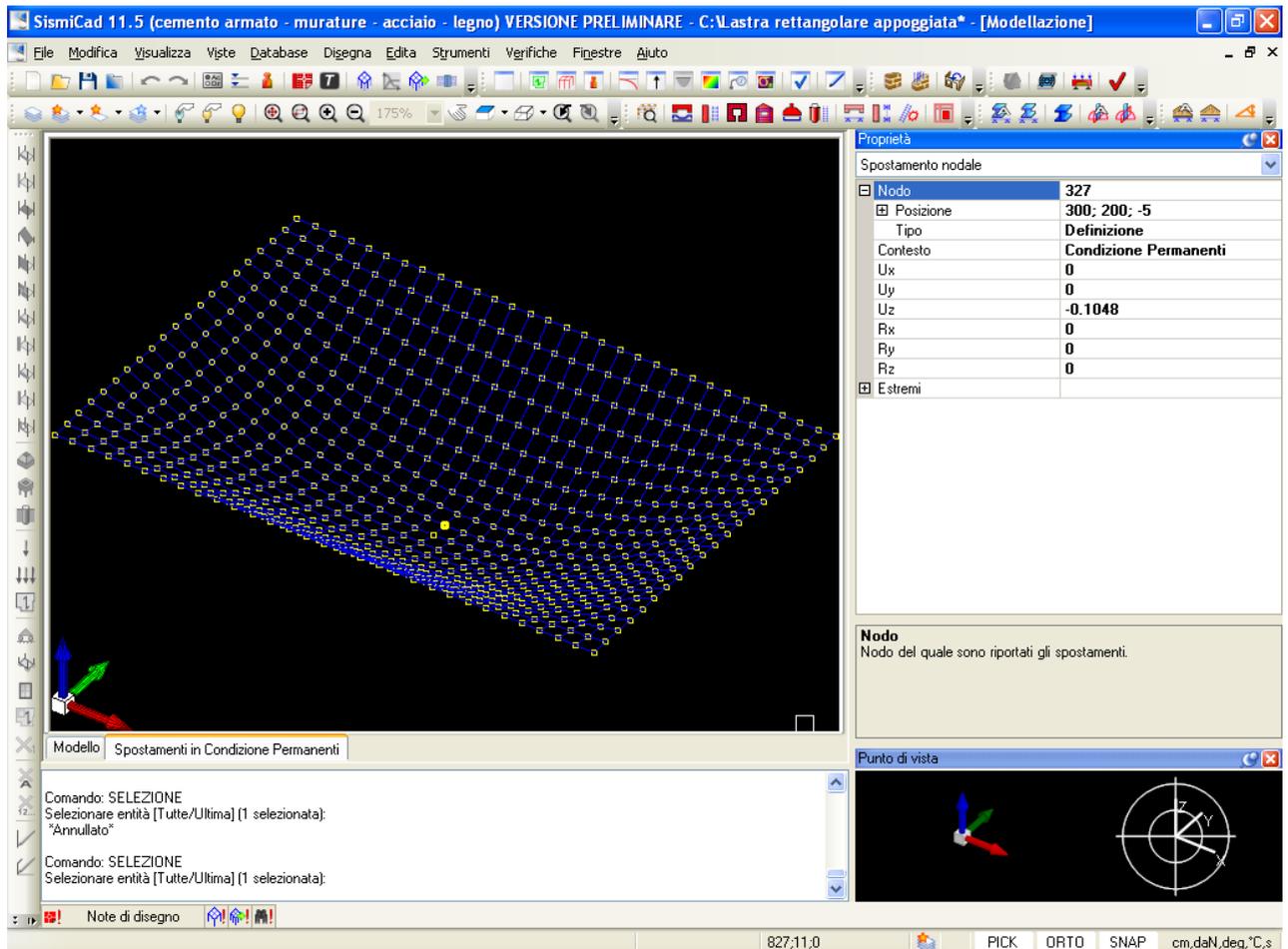
$$B=1/12 * s^3 * E / (1 - \nu^2) = 1/12 * 10^3 * 2060000 / (1 - 0.32) = 188644688.6 \text{ daNcm}$$

$$cf = cf(b/a) = 0.00775$$

il valore di cf è dipendente dal rapporto tra le dimensioni della lastra ($b/a = 1.5$). I valori di questo parametro sono proposti in Theory of plates and shells – S. Timoshenko - New York McGraw-Hill – (1940).

$$f = cf * q * a^4 / B = 0.00775 * 0.1 * 400^4 / 188644688.6 = 0.10476 \text{ cm}$$

La freccia fornita dal programma si può vedere dall'immagine seguente individuando il nodo centrale $n=327$:



La freccia fornita è praticamente la stessa di quella calcolata con la teoria classica delle lastre piane ($f=0.1048$ cm).

Momenti valutati con le formulazioni proposte dalla teoria:

I momenti flettenti per unità di lunghezza al centro della lastra m_x , m_y possono essere calcolati in dipendenza del rapporto tra i lati della lastra b/a .

$$b=600\text{cm}$$

$$a=400\text{cm}$$

$$s=10\text{cm}$$

$$v=0.3$$

$$E=2060000\text{daN/cm}^2$$

$$q=1000\text{ daN/m}^2=0.1\text{ daN/cm}^2$$

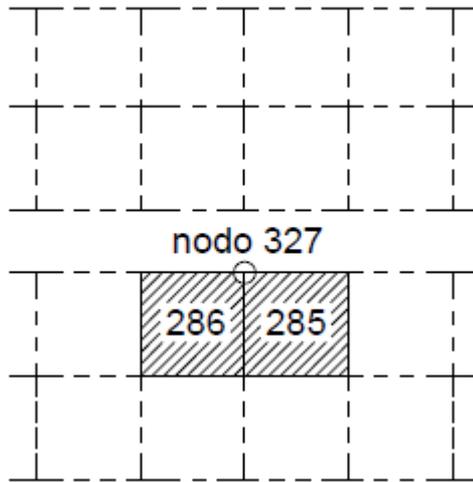
$$m_x=(c_1+c_2*v)*q*a^2=(0.0728+0.3*0.0280)*0.1*400^2=1299.2\text{ daNcm/cm}$$

$$m_y=(c_2+c_1*v)*q*a^2=(0.0280+0.3*0.0728)*0.1*400^2=797.4\text{ daNcm/cm}$$

I valori di c_1 e c_2 sono dipendenti dal rapporto b/a ($=1.5$). Essi si trovano nella teoria classica delle lastre piane (Il carico della lastra piana rettangolare con carico uniformemente ripartito – M. Salvati – Bari, Accolti(1936)).

Momenti valutati dal programma:

Si deve individuare il nodo centrale della lastra $n=327$. Per il momento m_x si ipotizza di sezionare la piastra con un segmento parallelo all'asse x e passante per il nodo $n=327$. In questo modo la lastra viene suddivisa in due parti. Si prenda in considerazione una delle due parti e si individuano le shell che interessano il nodo $n=327$. Esse hanno indice 285 e 286.



Interrogando queste due shell si possono ricavare i momenti M_x 327 (shell=285) e M_x 327 (shell=286).

Proprietà		
Risultati guscio		
+	Guscio	285
	Contesto	Condizione Permanenti
	Risultato	Forze
	Nodo	Nodo L (327)
	Fx	0
	Fy	0
	Fz	-10
	Mx	12988
	My	7953
	Mz	0
+	Estremi	
Nodo		
Nodo a cui sono sono riferiti i risultati visualizzati. E' possibile richiedere anche il valore nodale medio.		

Proprietà		
Risultati guscio		
+	Guscio	286
	Contesto	Condizione Permanenti
	Risultato	Forze
	Nodo	Nodo J (327)
	Fx	0
	Fy	0
	Fz	-10
	Mx	12988
	My	-7953
	Mz	0
+	Estremi	

Nodo
 Nodo a cui sono sono riferiti i risultati visualizzati. E' possibile richiedere anche il valore nodale medio.

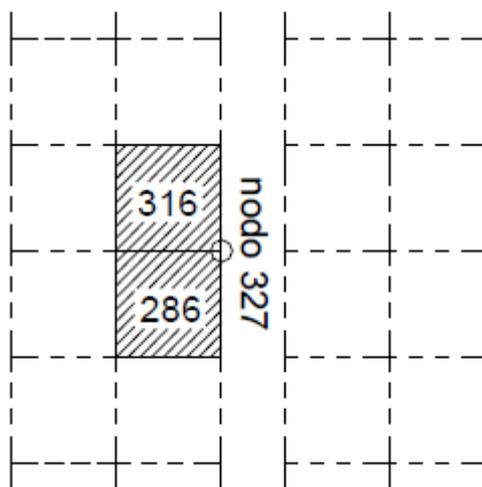
Il momento complessivo del nodo 327 sarà dato dalla somma algebrica dei due momenti:

$$M_x 327 = M_x 327 (\text{shell}=285) + M_x 327 (\text{shell}=286) = 12988 + 12988 = 25976 \text{ daNcm}$$

Essendo le dimensioni delle shell pari a 20 cm allora il momento per unità di lunghezza sarà:

$$m_x 327 = M_x 327 / 20 = 1298.8 \text{ daNcm/cm}$$

Per il momento m_y si ipotizza di sezionare la piastra con un segmento parallelo all'asse y e passante per il nodo $n=327$. In questo modo la lastra viene suddivisa in due parti. Si prende in considerazione una delle due parti e si individuano le shell che interessano il nodo $n=327$. Esse hanno indice 286 e 316.



Interrogando queste due shell si possono ricavare i momenti M_{y327} (shell=286) e $M_y 327$ (shell=316).

Proprietà		
Risultati guscio		
+	Guscio	286
	Contesto	Condizione Permanenti
	Risultato	Forze
	Nodo	Nodo J (327)
	Fx	0
	Fy	0
	Fz	-10
	Mx	12988
	My	-7953
	Mz	0
+	Estremi	

Guscio
Guscio del quale sono visualizzati i risultati.

Proprietà		
Risultati guscio		
+	Guscio	316
	Contesto	Condizione Permanenti
	Risultato	Forze
	Nodo	Nodo I (327)
	Fx	0
	Fy	0
	Fz	-10
	Mx	-12988
	My	-7953
	Mz	0
+	Estremi	

Nodo
Nodo a cui sono riferiti i risultati visualizzati. E' possibile richiedere anche il valore nodale medio.

Il momento complessivo del nodo 327 sarà la somma algebrica dei due momenti:

$$M_y 327 = M_y 327 (\text{shell}=286) + M_y 327 (\text{shell}=316) = 7953 + 7953 = 15906 \text{ daNcm}$$

Essendo le dimensioni delle shell pari a 20 cm allora il momento per unità di lunghezza sarà:

$$m_{y327} = M_y 327 / 20 = 795.3 \text{ daNcm/cm}$$

Come si può notare i momenti calcolati sono praticamente gli stessi di quelli ottenuti dal programma.

Infatti l'errore relativo del momento x è (0.031%) mentre per il momento y risulta (0.263%)

1. CONCLUSIONI

La presente relazione di calcolo è stata elaborata con specifico richiamo alle norme contenute nel D.M. 17.1.2018; i calcoli risultano timbrati e firmati dal progettista e vistati dal legale rappresentante della Ditta; sono state indicate le caratteristiche del programma di calcolo utilizzato, come indicato al cap. 10.2 del DM 17.1.2018; in conclusione, in ottemperanza alla normativa vigente, tutte le verifiche risultano soddisfatte per cui, le opere in oggetto risultano verificate nel complesso ed in ogni loro parte.

Nei rispettivi *Tabulati dei calcoli* comprendente tutti i dati di calcolo e la modellazione della struttura, si riportano, in maniera più dettagliata, i dati di input e di output relativamente alle elaborazioni svolte, nonché tutte le relative verifiche nel dettaglio.

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE