

**COMUNE DI  
NAPOLI**

SERVIZIO VALORIZZAZIONE  
DELLA CITTÀ STORICA

**RUP:** Arch. Luca D'Angelo



**Progetto Esecutivo**

**COMPLESSO DI SAN LORENZO MAGGIORE**

"GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI - VALORIZZAZIONE DEL SITO UNESCO"

**PROGETTAZIONE**

AECODE srl - (Capogruppo)

R.O.M.A. Consorzio

Arch. Rosa Porricelli

Ing. Gaetano Sagliocca

Dott. Geol. Fabio De Vincentiis

Arch. Dario De Angelis

CONTATTI: AECODE SRL - VIA R. MORGHEN 92, NAPOLI - 081 18638242 - INFO@AECODE.IT

Codice elaborato

Titolo

Scala

ESE\_SP\_03e\_Rev.02

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

Data

12 | 2022

2604



## Sommario

Sommario .....	1
1 Normativa di riferimento .....	2
2 Premessa .....	3
3 Descrizione delle opere in sito .....	3
Risposta sismica locale .....	6
Parametri di analisi .....	8
4 Problemi geotecnici e scelte tipologiche .....	12
Tipologia di fondazione .....	12
4.1 Elementi di fondazione .....	13
4.1.1 Fondazioni di piastre .....	13
5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche .....	13
5.1 Sondaggi del sito .....	13
6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito .....	14
6.1 Terreni .....	15
7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica .....	15
Modello di fondazione .....	15
8 Verifiche delle fondazioni .....	17
8.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione .....	17
Platea a q.-2.00m .....	18
Caratteristiche dei materiali .....	18
Sistema di riferimento e direzioni di armatura .....	18
Verifiche nei nodi .....	18
Verifiche SLU flessione nei nodi .....	18
Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi .....	18
Verifiche SLU taglio nei nodi .....	18
Verifiche SLD Resistenza taglio nei nodi .....	18
Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi .....	18
Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi .....	18
Verifiche SLE fessurazione nei nodi .....	18
8.2 Pressioni terreno in SLU .....	19
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

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.

EUROCODICE 8  
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

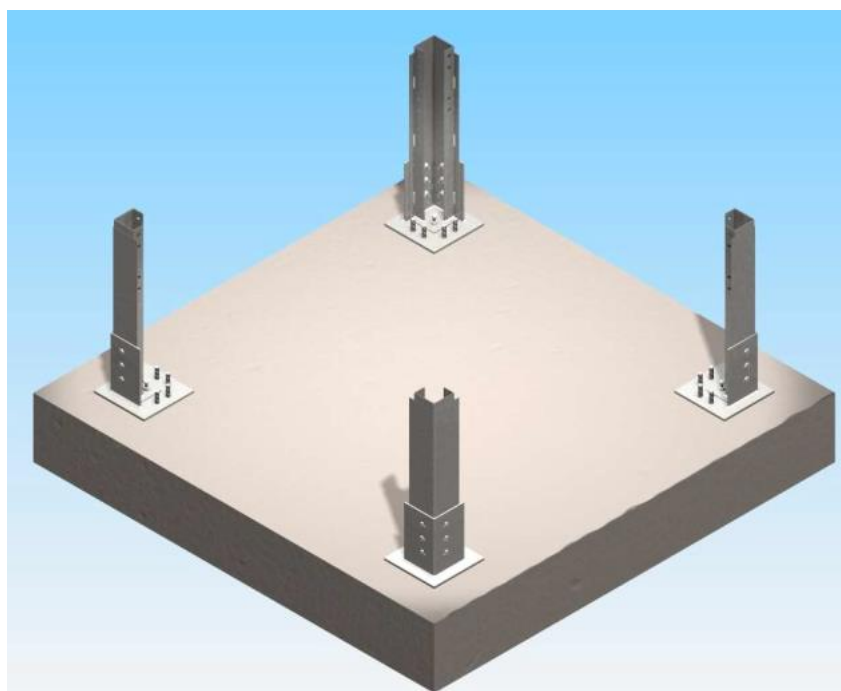
Nell'ambito degli interventi previsti per i Lavori di restauro del complesso di San Lorenzo Maggiore in Napoli è prevista la realizzazione di un impianto di ascensore, posto nel cortile interno dell'edificio adibito ad Archivio con accesso da Vico Majorani, che collegherà il piano terra a quota stradale con i piani in elevazione.

La presente relazione geotecnica e sulle fondazioni riguarda la realizzazione delle opere facenti parte del progetto del nuovo impianto ascensore ed è stata redatta con riferimento alle risultanze della *Relazione Geologica* redatta dal dott. Fabio de Vincentiis.

## 3 Descrizione delle opere in sito

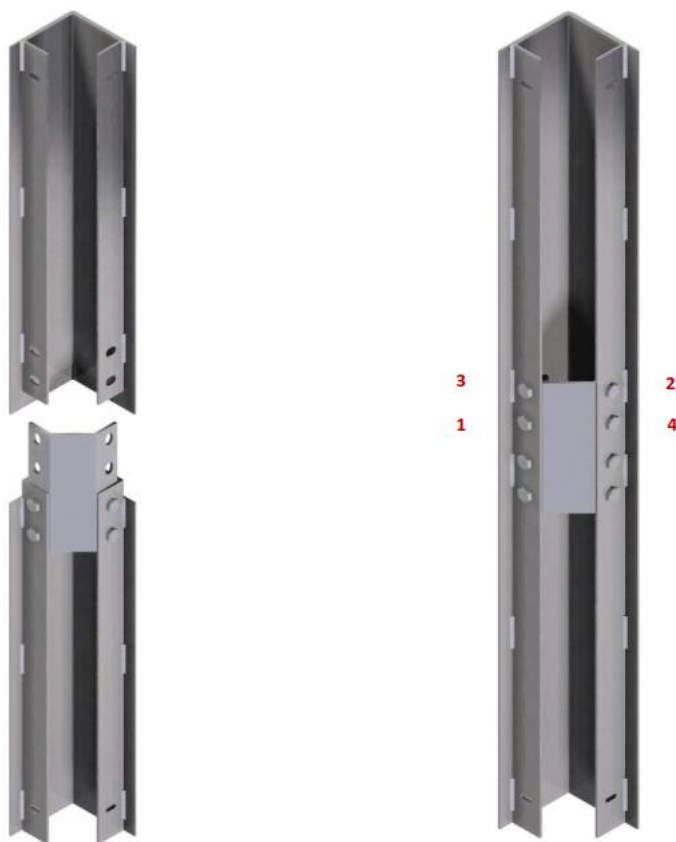
Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo castelletto metallico prefabbricato costituito da montanti in lamiera pressopiegata collegati tramite anelli di chiusura, anch'essi in lamiera pressopiegata. La struttura del castelletto è caratterizzata, nella realizzazione della partenza, da:

- Piedini regolabili
- Fissaggio delle partenze dei montanti lateralmente alle piastre di base



La fondazione del castelletto sarà realizzata con una platea di spessore pari a 50cm e dimensioni 400x300cm il cui estradosso è posto a quota (-2.00) metri.

Il collegamento tra i montanti avviene con una piastra unica sagomata collegata con bulloni f12, in maniera tale da mantenere il corretto allineamento tra un tratto ed un altro di montante e irrigidire il montante creando una sezione chiusa.



La connessione degli anelli orizzontali e il montante nei nodi dove concorrono due anelli da due lati viene realizzata con perni e bulloni M12 posti nei fori del montante e nei due fori della piastra di chiusura dell'anello.





Il nodo viene poi irrigidito posizionando la piastra angolare di irrigidimento nodo, con due perni M12 ed i relativi dadi dietro le contropiastre di irrigidimento stringere, impedendo la rotazione della contropiastra.

In alcuni nodi, come quelli laterali ai lati porte, non vi è continuità tra gli anelli. Tale nodo differisce quindi nella piastra di irrigidimento. In tal caso il nodo verrà irrigidito utilizzando la piastra di irrigidimento nodo a "Z" come indicato in figura.



Per quanto riguarda le coppie di serraggio si fa riferimento alla seguente tabella.

<b>NORMA DIN 267</b>		nuova →		<b>8.8</b>	
		vecchia →		<b>8G</b>	
Ø vite ↓	esagono mm	<b>Passo</b>		<b>Passo</b>	
		grosso mm	fine mm	grosso Nm	fine Nm
<b>M6</b>	<b>10</b>	1,0	-	8,5 10	- -
<b>M10</b>	<b>17</b>	1,5	1,25	40 50	42 53
<b>M12</b>	<b>19</b>	1,75	1,5	69 85	72 89
<b>M16</b>	<b>24</b>	2,0	1,5	128 212	180 226

In caso di dadi o ghiera autobloccanti, generalmente previsti, le coppie indicate vanno incrementate di un 15% circa.

Per quanto non riportato nella presente relazione si faccia riferimento alle schede tecniche, ai manuali di montaggio e alla

## documentazione tecnica del produttore.

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; Latitudine ED50 40.8519° (40° 51' 7"); Longitudine ED50 14.2596° (14° 15' 35"); Altitudine s.l.m. 33.19 m. (coordinate esatte: 40.851913 14.259619).

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  $a_g$  e dalle relative forme spettrali. I tre parametri fondamentali (accelerazione  $a_g$ , fattore di amplificazione  $F_o$  e periodo  $T^*C$ ) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$  previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento  $V_r$  della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{Vr}$  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  $P_{Vr}$  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	0.0741	
Fo SLD	2.325	
Tc* SLD	0.321	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	711.84	
Ag/g SLV	0.1918	
Fo SLV	2.41	
Tc* SLV	0.339	[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 B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

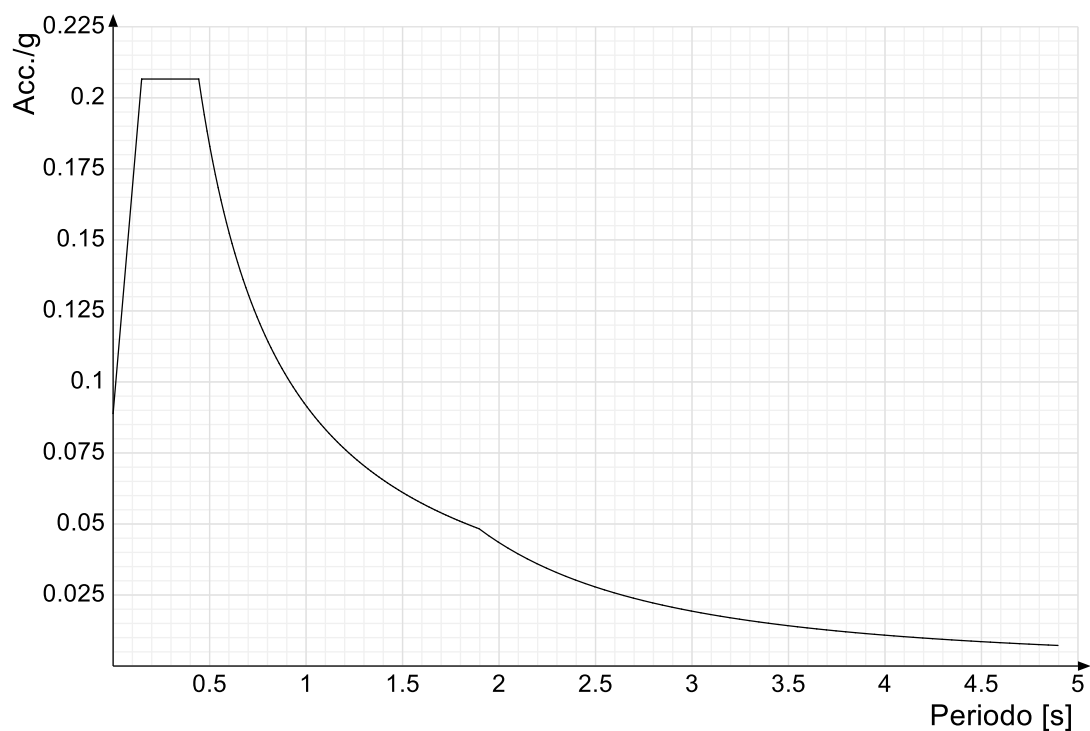
**Categoria suolo B:** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

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

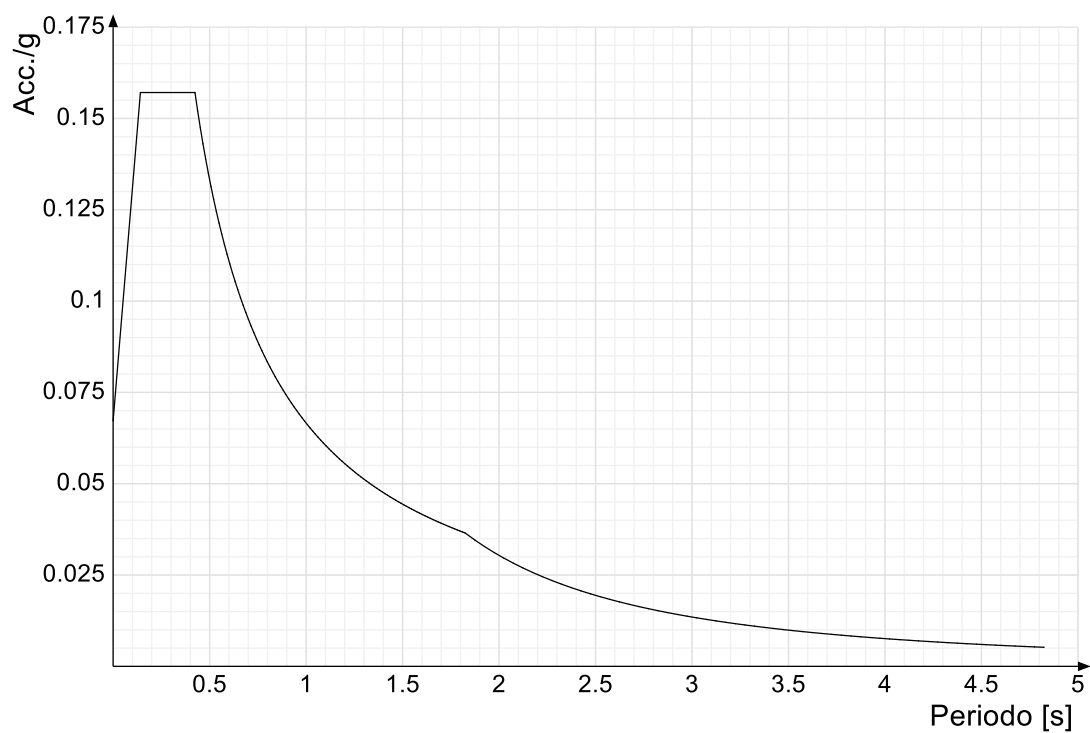
In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

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]".

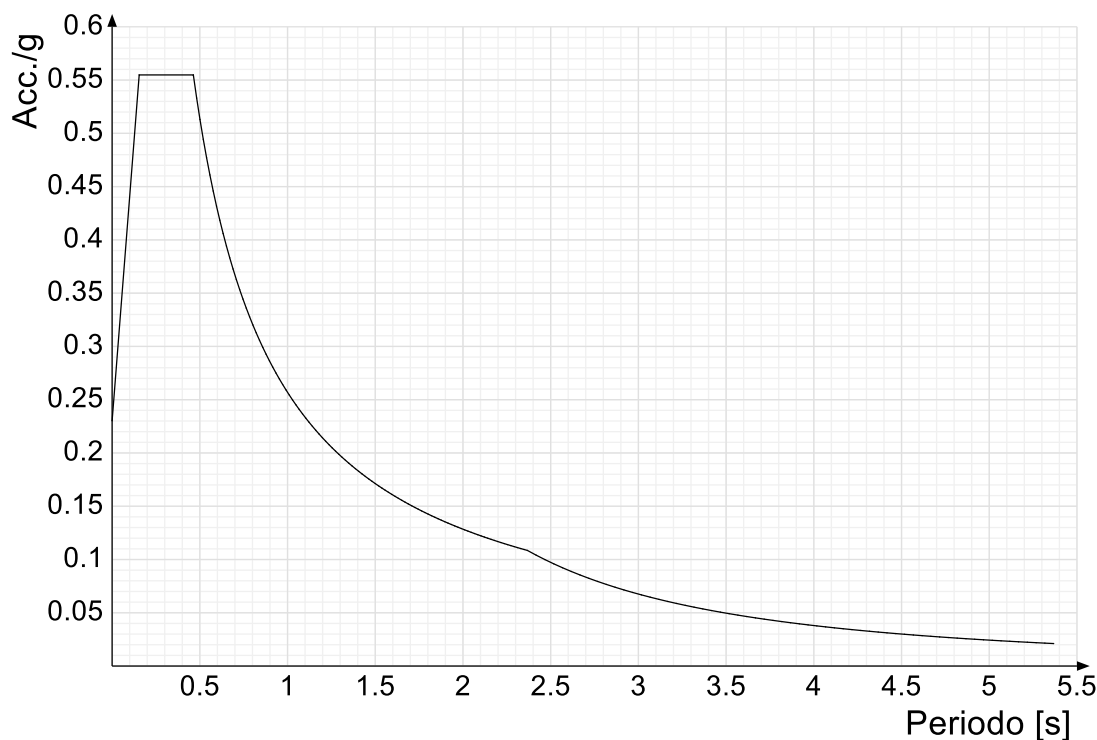


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".



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 acciaio.

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

Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.5
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.5

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	-200	[cm]

Nell'analisi dinamica modale si sono analizzati 30 modi di vibrare valutati secondo il metodo di Ritz.

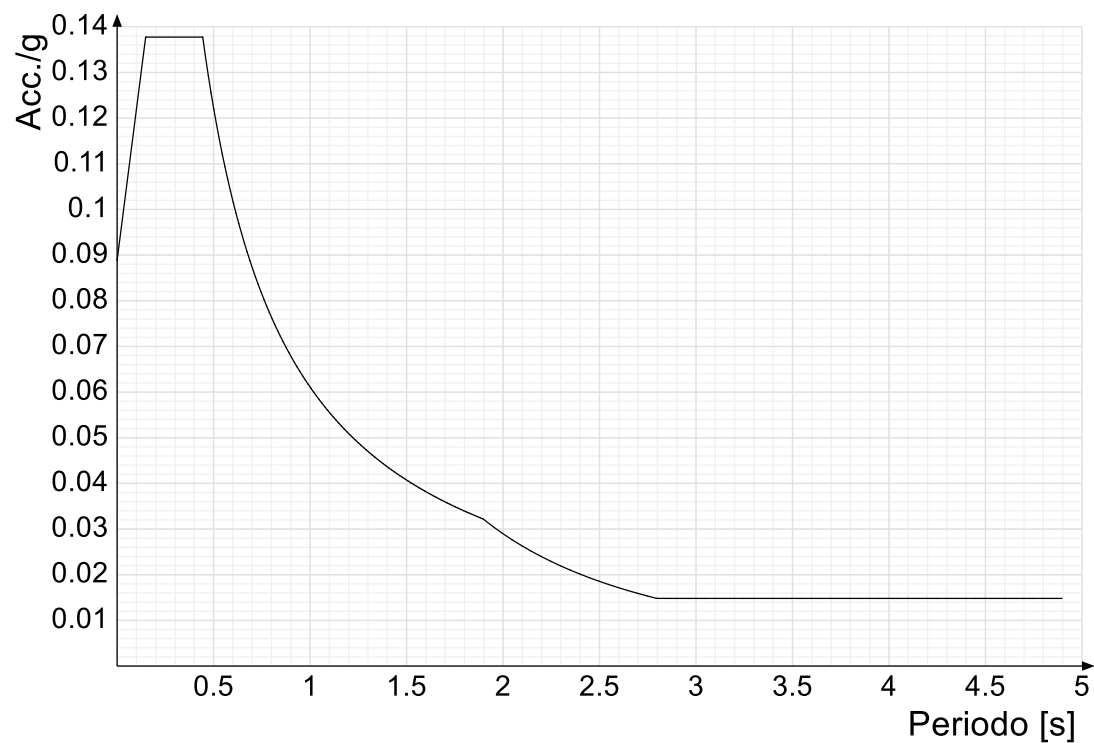
Per tenere conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, la normativa richiede di attribuire al centro di massa una eccentricità accidentale, in aggiunta alla eccentricità naturale della costruzione, mediante l'applicazione di carichi 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:

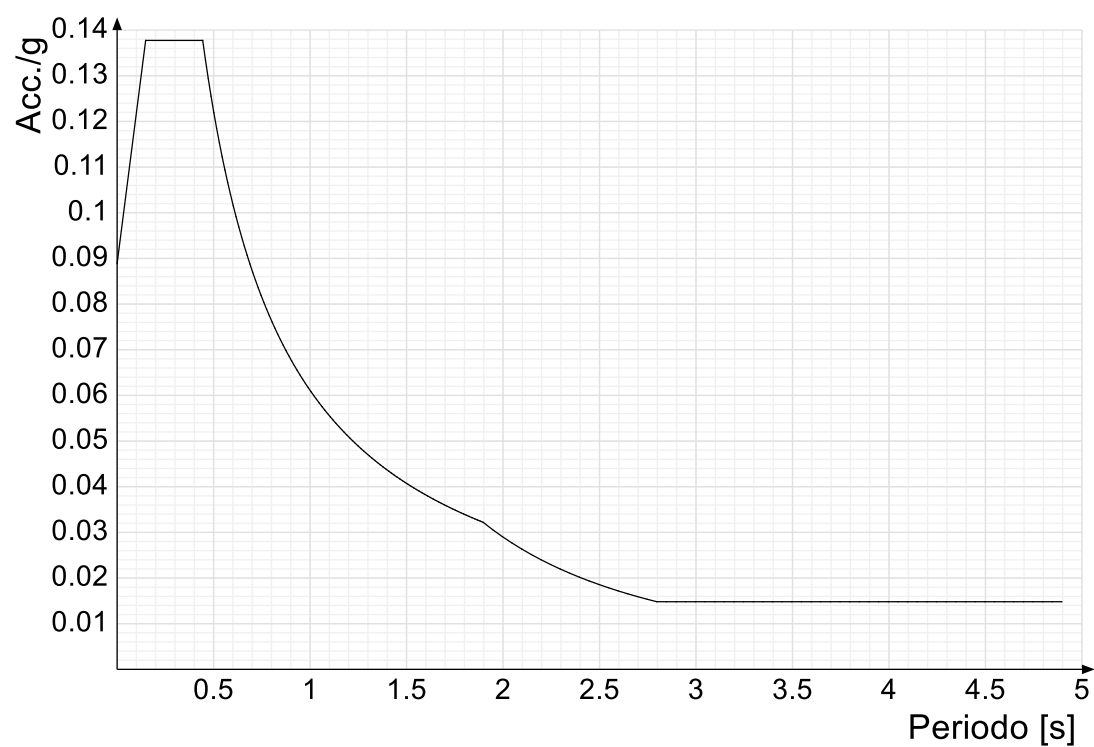
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "P.T."	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "P.T."	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "P.R."	15	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "P.R."	6.8	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "P.1"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "P.1"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "P.2"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "P.2"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "P.3"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "P.3"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "copertura"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "copertura"	0	[cm]

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

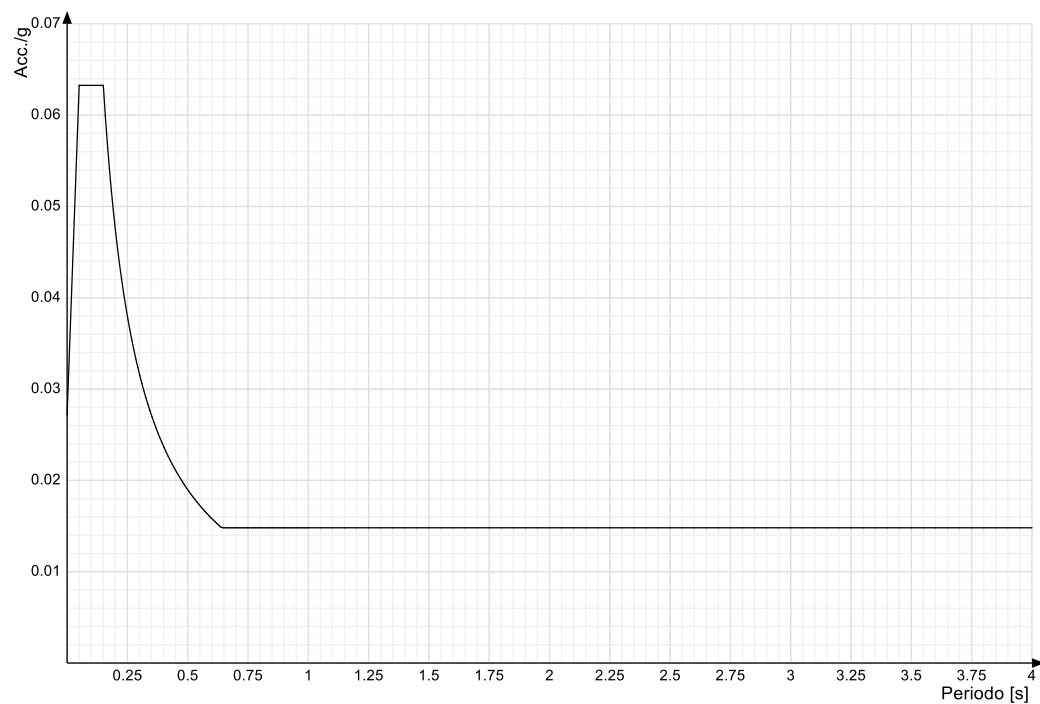
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLD § 3.2.3.5".



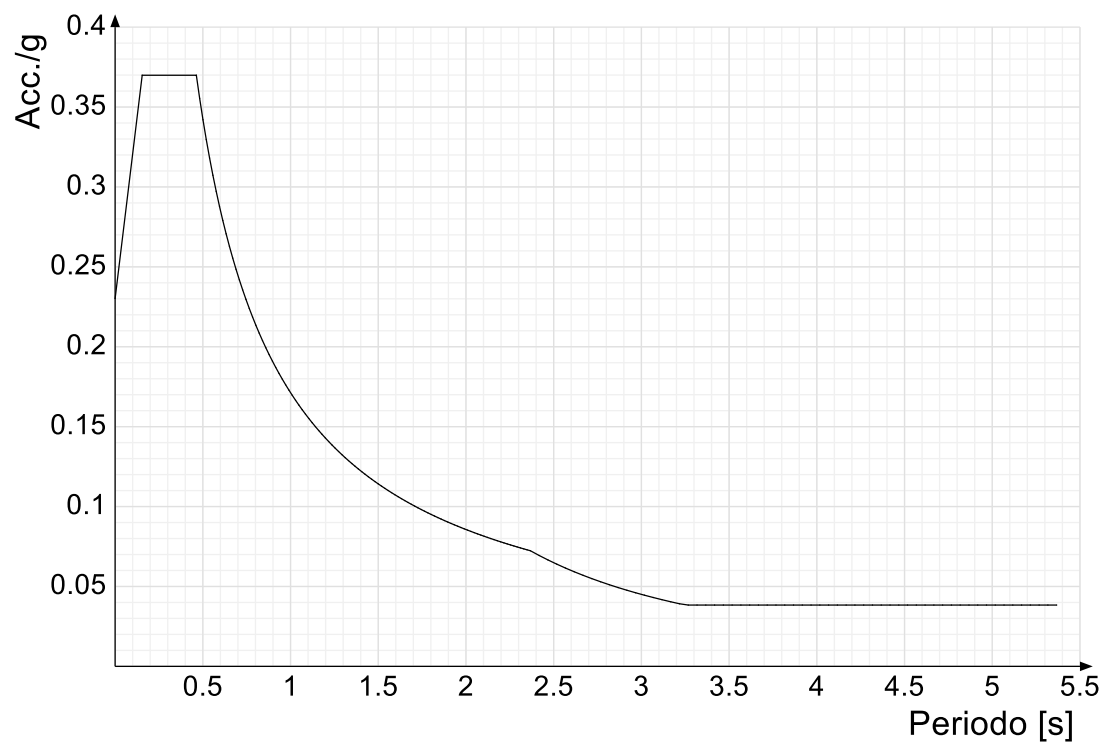
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".



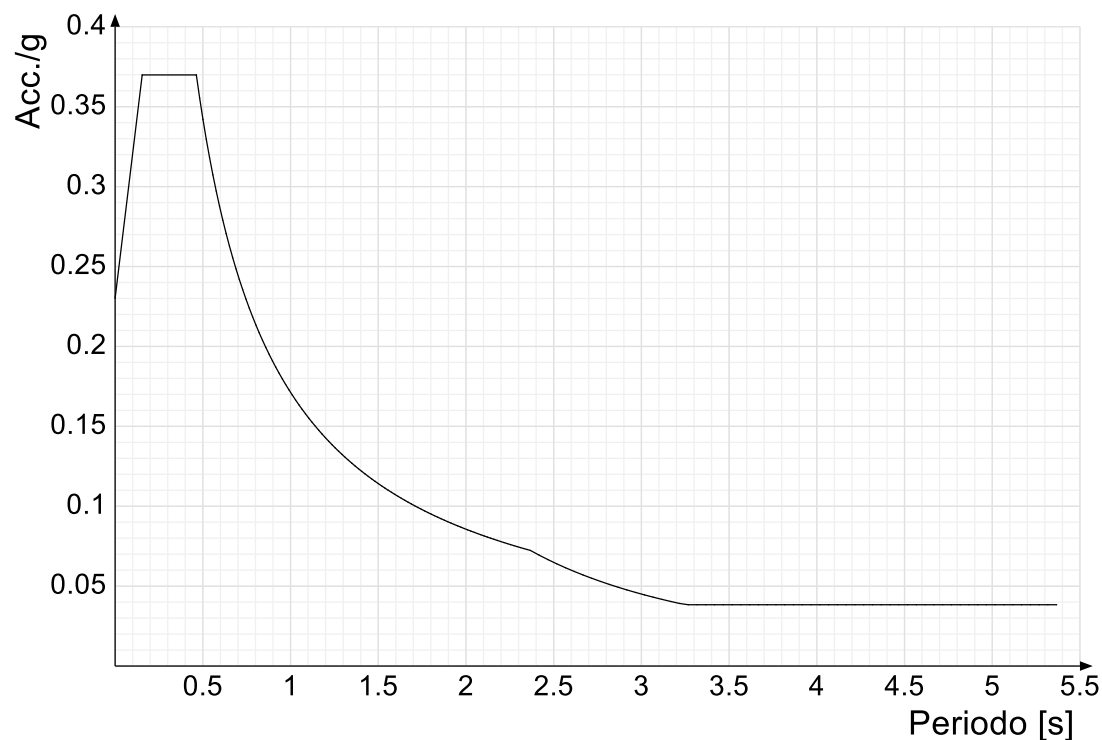
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



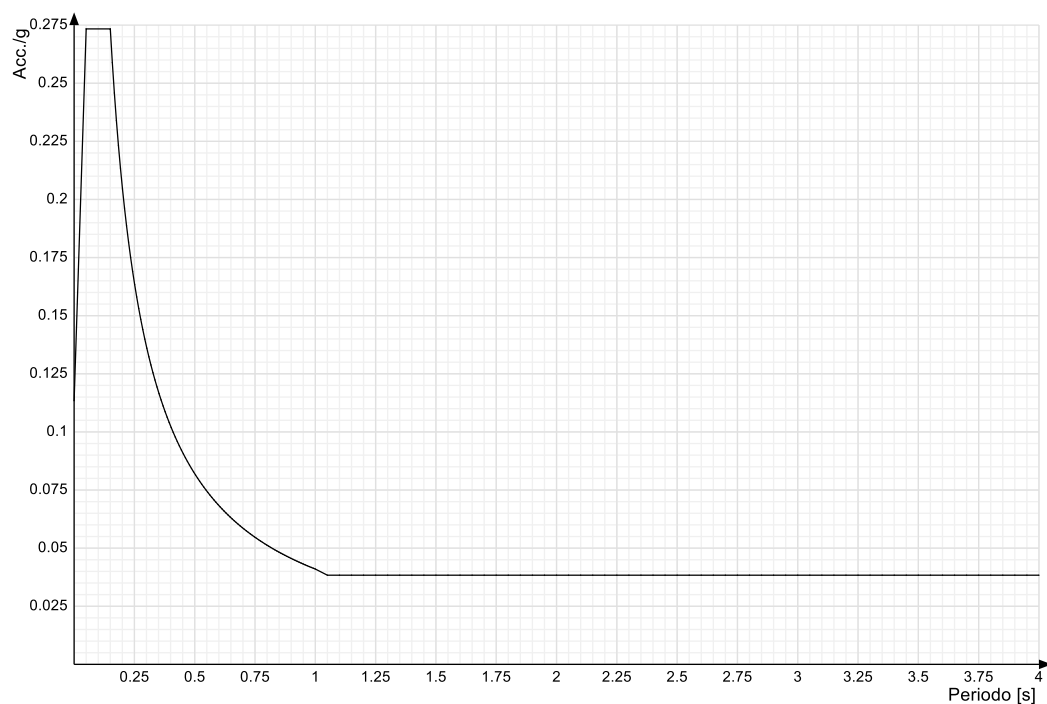
Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".



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

La stratigrafia del suolo viene riportata nella seguente tabella desunta dalla *Relazione geologica* redatta dal dott.geol. *Fabio de Vincentiis*. In particolare viene riportata una descrizione del modello geologico:

*"I litotipi individuati possono essere ascritti a quattro principali complessi litologici.*

*Formazione di origine antropica recente costituente formata da terreni di riporto di varia natura, che in una matrice indifferenziata a prevalente granulometria sabbioso limosa, più o meno ghiaiosa, presentano inclusi frammenti litici di natura prevalentemente tufacea. Complesso piroclastico in sede a granulometria prevalente sabbiosa (pozzolana) deb. Limosa (cineriti) ricco di ooliti, pomici ed inclusi scoriacei riconducibile ad episodi parossistici con addensamento da moderato ad alto; infine il tufo giallo napoletano.*

*Le indagini eseguite in loco hanno restituito una colonna sismo-stratigrafica, interpretabile come di seguito sintetizzato, fino alla profondità di 30 m dal p.c..*

*Di seguito è sintetizzato il modello geologico; la caratterizzazione dei terreni di sedime trova puntuale riscontro nella sezione sismostratigrafica ricavata dalla prospezione sismica di superficie (HVSr) eseguita tra nella corte del fabbricato con accesso da Vico dei Maiorani.*

Profondità dal piano campagna a 28 m slm	Descrizione
0,00 – 2,50	Materiale di riporto indifferenziato a granulometria prevalentemente sabbioso, ghiaiosa con inclusi eterogenei.
2,50 – 13,00	Piroclastiti sciolte
13,00 – 20,00	Piroclastiti moderatamente addensate e costituite da cineriti intervallate da strati di pomici e scorie in matrice sabbiosa.
20,00 – 30,00	Pozzolana molto addensata

Nella stessa relazione viene descritto il modello geotecnico che riassume i risultati della prove DPSH riferiti ai quattro litotipi individuati dal punto di vista geotecnico:

**STRATO 1** (da 0,0 a ~-2,5 m): riporto antropico e piroclastiti rimaneggiate (alluvioni)

$\phi = 28-30^\circ$ ;  $\gamma_{\text{nat}} = 13,0 \text{ kN/m}^3$ ;  $c = 3,0 - 5,0 \text{ kPa}$ ;  $Dr = 139\%$ ;  $E = 220 \text{ Kg/cm}^2$

**STRATO 2** (da - 2,5 a ~-13,0 m): sabbie con limi e ghiaia pumicea. Piroclastiti sciolte rimaneggiate

$\phi = 30^\circ$ ;  $\gamma_{\text{nat}} = 12,0 \text{ kN/m}^3$ ;  $c = 3,0 - 5,0 \text{ kPa}$ ;  $Dr = 58\%$ ;  $N_{\text{spt}} = 9$ ;  $E = 67 \text{ Kg/cm}^2$

**STRATO 3** (da - 13,0 a ~-20,0 m): sabbie con limi e ghiaia pumicea. Piroclastiti addensate

$\phi = 35^\circ$ ;  $\gamma_{\text{nat}} = 12,5 \text{ kN/m}^3$ ;  $c = 5,0 \text{ kPa}$ ;  $Dr = 70\%$ ;  $E = 160 \text{ Kg/cm}^2$

**STRATO 4** (da - 20,0 a ~-30,0 m): pozzolana molto addensata

$\phi = 35^\circ$ ;  $\gamma_{\text{nat}} = 12,5 \text{ kN/m}^3$ ;  $c = 7,0$

### 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 la struttura bloccata.

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)	3	[ daN/cm <sup>3</sup> ]
K punta palo (default)	4	[ daN/cm <sup>3</sup> ]
Pressione limite punta palo (default)	26	[ daN/cm <sup>2</sup> ]

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	Timoschenko
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

## 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. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Limite compressione:** pressione limite di plasticizzazione a compressione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Limite trazione:** pressione limite di plasticizzazione a trazione del letto di molle. [daN/cm<sup>2</sup>]

Descrizione breve	Stratigrafia			Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	Sondaggio	0		0	Da Stratigrafia (0.579)	Da Stratigrafia (22.242)	Da Stratigrafia (0.15)

## 5 Programma delle indagini e delle prove geotecniche

Il programma delle indagini è stato concordato con il dott. geol. Fabio de Vincentiis, che ha provveduto alla esecuzione di indagini in sito ed alla redazione della relazione geologica propedeutica e parte integrante del progetto strutturale alla quale si rimanda.

A tal riguardo, è stato condotto uno studio che ha consentito di individuare:

- le caratteristiche geologiche e strutturali della zona nel cui contesto si colloca l'intervento;
- la morfologia dell'area con particolare riferimento alle condizioni di stabilità del sito ed allo stato del reticolo idrografico;
- le caratteristiche generali della circolazione idrica sotterranea;
- la stratigrafia del sottosuolo e le caratteristiche tecniche dei terreni impegnati dalle opere da realizzare;
- la caratterizzazione sismica del sito;

Lo studio è stato effettuato mediante sopralluoghi estesi ad un'area sufficientemente più ampia di quella direttamente interessata dall'intervento in progetto. Per quanto attiene la definizione della stratigrafia del sottosuolo e la caratterizzazione sismica del sito, oltre quanto rilevato sui luoghi, si è fatto riferimento ai risultati di indagini eseguite dallo scrivente in aree molto prossime a quella in esame, confrontati con quanto diffuso dalla bibliografia specialistica e quanto emerso dal rilevamento geologico di superficie dell'area in oggetto.

### 5.1 Sondaggi del sito

Le caratteristiche geotecniche dei terreni, considerate le difficoltà di accesso ai luoghi, l'utilizzo del fabbricato attualmente adibito ad Archivio Comunale, e l'oggettiva modesta entità dell'opera da realizzare (impianto di ascensore) sono state determinate mediante due prove penetrometriche leggere.

I parametri dei terreni da utilizzare per la caratterizzazione sismica del sito, sono stati determinati facendo riferimento a quanto nota dalla bibliografia specialistica e dalla normativa vigente confrontati con i risultati delle indagini in sito.

Le prove penetrometriche sono state inoltre corredate, per la definizione della pericolosità sismica del sito, dai risultati di una prova sismica del tipo

H.V.S.R. (Horizontal, Vertical Spectral Ratio) eseguita nell'area di interesse.

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: Sondaggio

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

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

I valori sono espressi in cm

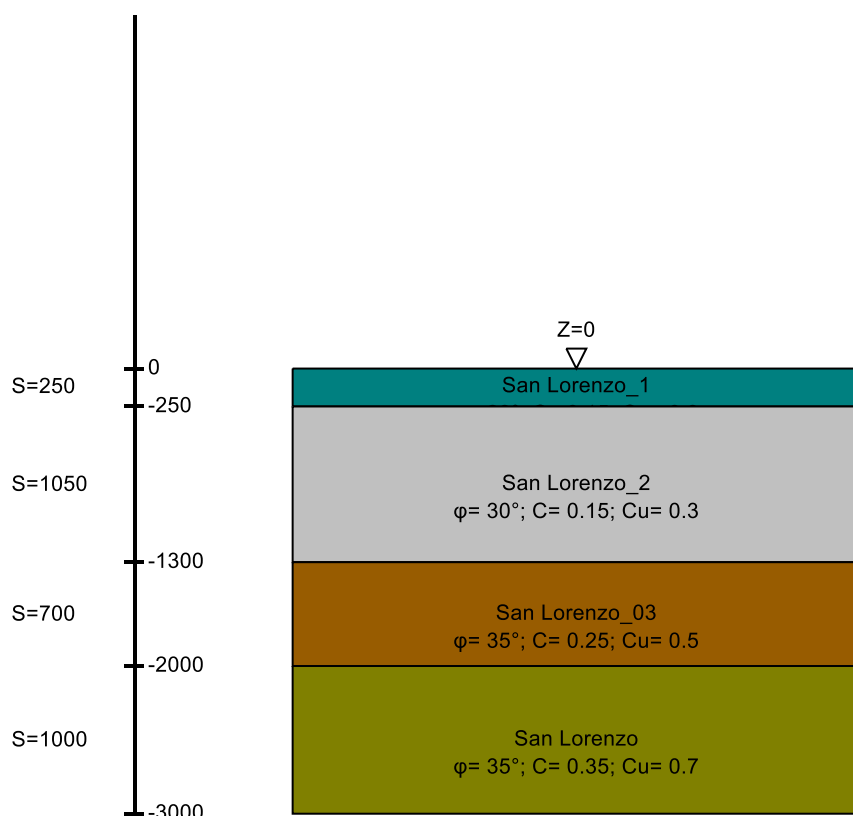


Immagine: Sondaggio

## Stratigrafie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Terreno	Sp.	Liqf	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	E0,s	E0,i	OCR,s	OCR,i
San Lorenzo 1	250	Da verifica	1.5	1	1	1	220	220	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
San Lorenzo 2	1050	No	1.5	1	1	1	67	67	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
San Lorenzo 03	700	Da verifica	1.5	1	1	1	160	160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
San Lorenzo	1000	Da verifica	1.5	1	1	1	160	160	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

## 6 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

Di seguito si riporta la caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito: contiene i profili geotecnici, cioè la successione stratigrafica considerata per la progettazione (sezioni geotecniche), il regime delle pressioni interstiziali, le caratteristiche meccaniche dei terreni e tutti gli elementi significativi del sottosuolo. L'insieme di questi dati deve permettere la determinazione dei parametri geotecnici caratteristici.

## 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. [daN/cm<sup>2</sup>]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Descrizione	Natura geologica	Coesione (c')	Coesione non drenata (Cu)	Angolo di attrito interno φ	Angolo di attrito di interfaccia δ	Coeff. α di adesione della coesione (0;1)	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Qualità roccia RQD (0;1)
San Lorenzo 03	Generico	0.25	0.5	35	23	1	0.43	0.00125	0.0016	160	0.3	0
San Lorenzo	Generico	0.35	0.7	35	23	1	0.43	0.00125	0.0016	160	0.3	0
San Lorenzo 1	Generico	0.15	0.3	28	19	1	0.53	0.0013	0.0016	220	0.3	0
San Lorenzo 2	Generico	0.15	0.3	30	20	1	0.5	0.0012	0.0016	67	0.3	0

## 7 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica

### 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 (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

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

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

dove:

N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;  
Tx, Ty = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;  
tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;  
ca = 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;  
Sp = 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=Rd/Ed 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 (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); 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 (Rd) ed il carico agente (Ed), 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 ( $\phi = 0$ ) 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;  
cu = coesione non drenata dello strato di fondazione;  
q = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;  
Nc, Nq, Ny = fattori di capacità portante;  
sc, sq, sy = fattori di forma della fondazione;  
dc, dq, dy = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;  
ic, iq, iy = fattori di inclinazione del carico;  
bc, bq, by = fattori di inclinazione della base della fondazione;  
gc, gq, gy = 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  $0.5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_{\gamma'} \cdot s_{\gamma'} \cdot d_{\gamma'} \cdot i_{\gamma'} \cdot b_{\gamma'} \cdot g_{\gamma'}$  con  $N_{\gamma'} = -2 \cdot \tan \beta$   
Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

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

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

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

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

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

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

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

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

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

$\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;

$c_a$  = aderenza alla base della fondazione;

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

$\beta$  = 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<sub>ult</sub> 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<sub>h</sub>, 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**:

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

# 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, daN] 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. [cm<sup>2</sup>]

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

**A. inf.:** area barre armatura inferiori. [cm<sup>2</sup>]

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

**Comb.:** combinazione di verifica.

**M:** momento flettente. [daN\*cm]

**N:** sforzo normale. [daN]

**Mu:** momento flettente ultimo. [daN\*cm]

**Nu:** sforzo normale ultimo. [daN]

**c.s.:** coefficiente di sicurezza.

**Verifica:** stato di verifica.

**A. st.:** area staffe su interasse. [cm]

**A. sag.:** area sagomati su interasse. [cm]

**Ved:** taglio agente. [daN]

**Vrd:** taglio resistente. [daN]

**Vrdc:** resistenza di calcolo a taglio per elementi privi di armature trasversali. [daN]

**Vrds:** resistenza di calcolo a taglio trazione. [daN]

**Vrzd:** resistenza di calcolo a taglio compressione. [daN]

**cotgθ:** cotangente dell'inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse dell'elemento.

**Asl:** area longitudinale tesa nella combinazione di verifica di Ved. [cm<sup>2</sup>]

**σc:** tensione nel calcestruzzo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**σlim:** tensione limite. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Es/Ec:** coefficiente di omogenizzazione.

**σf:** tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm<sup>2</sup>]

## Platea a q.-2.00m

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

### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

### Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-87.8; -78.1; -200), 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

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa 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
30	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	SLU 9	294030	0	1740349	0	5.9189	Si

#### Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa 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
30	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	SLD 45	141044	0	1680375	0	11.9138	Si

#### Verifiche SLU taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
30	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	0	0	SLU 6	-5743	0	17225	17225	0	101154	2.5	10.053	2.9994	Si

#### Verifiche SLD Resistenza taglio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
22	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	0	0	SLD 16	3849	0	24216	24216	0	101154	2.5	10.053	6.2922	Si

#### Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
30	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	0	0	SLE RA 3	194279	0	194279	194279	0	101154	2.5	10.053	6.2922	Si

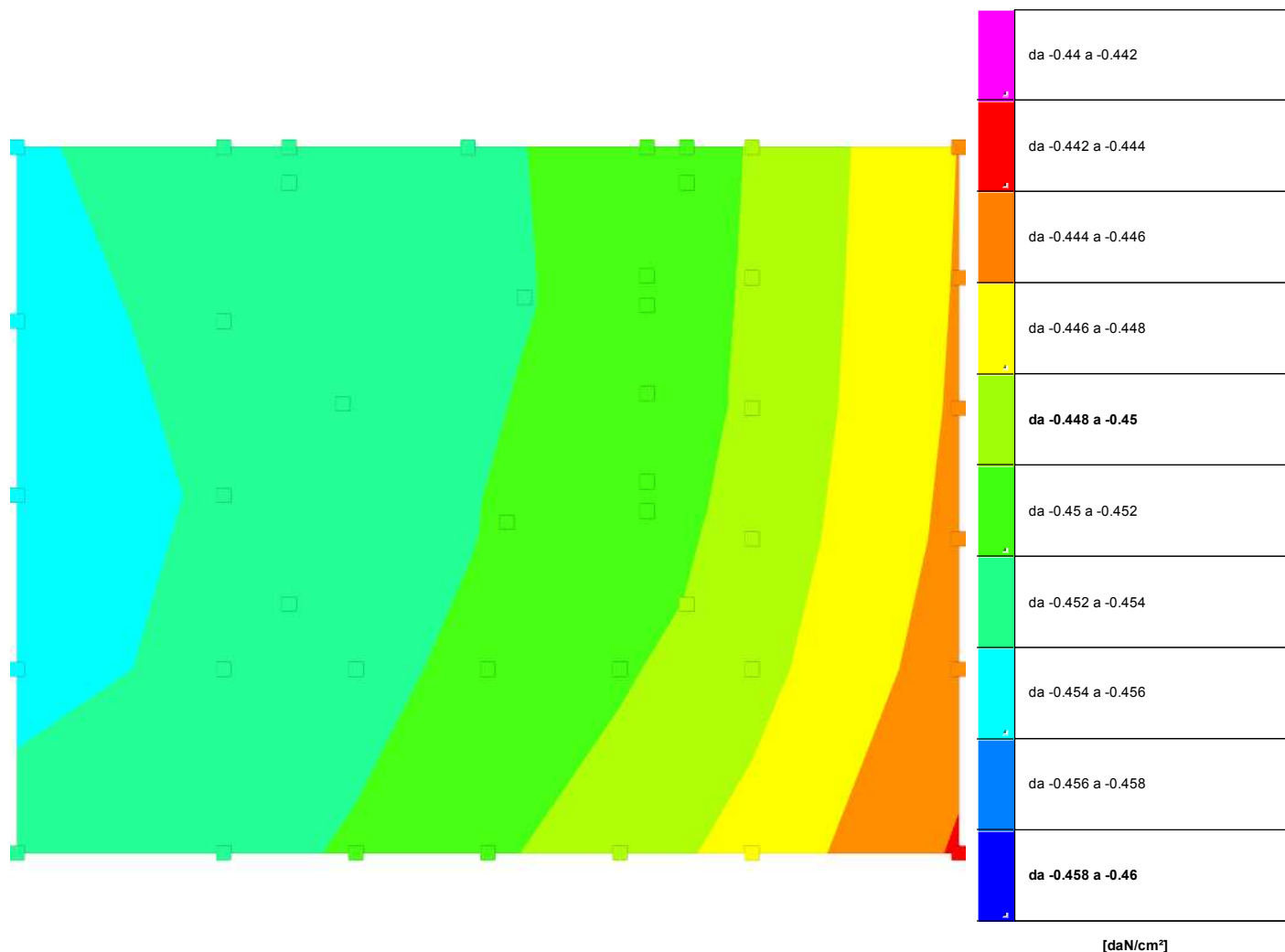
#### Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	A. st.	A. sag.	Comb.	Ved	N	Vrd	Vrdc	Vrds	Vrzd	cotgθ	Asl	c.s.	Verifica
30	Y	100	50	10.05	3.8	10.05	3.8	0	0	SLE RA 3	194279	0	194279	194279	0	101154	2.5	10.053	6.2922	Si

#### Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

## 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. [daN/cm<sup>2</sup>]

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

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

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

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

Compressione estrema massima -0.45447 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLU 12.

Spostamento estremo minimo -0.78477 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLU 12.

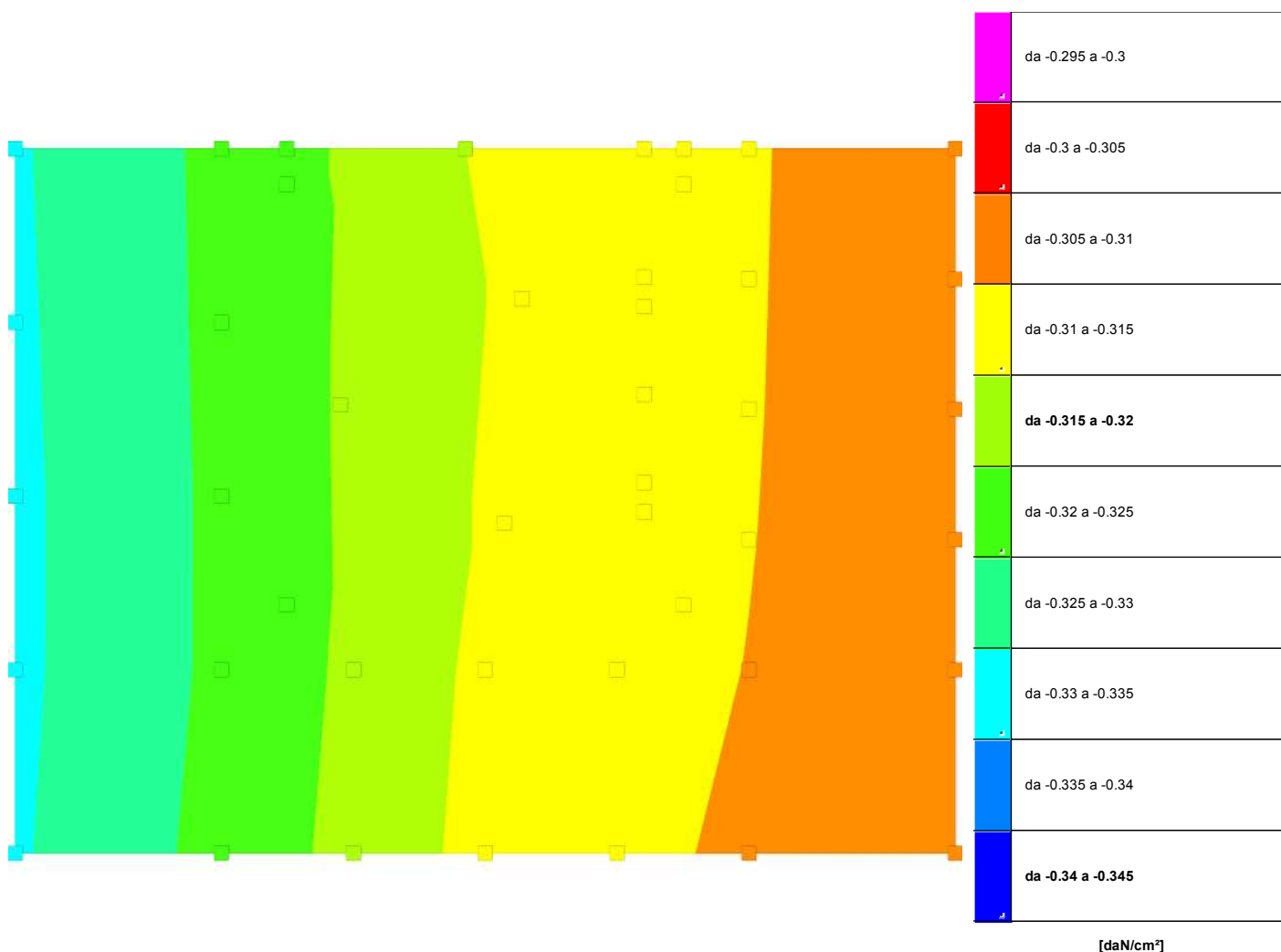
Spostamento estremo massimo -0.56827 al nodo di indice 9, di coordinate x = 312, y = -78, z = -225, nel contesto SLU 5.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLU 12	-0.78325	-0.45359	SLU 2	-0.60787	-0.35203
4	SLU 12	-0.78184	-0.45278	SLU 2	-0.6019	-0.34857
5	SLU 12	-0.78004	-0.45174	SLU 2	-0.59743	-0.34598
6	SLU 9	-0.7776	-0.45032	SLU 5	-0.59245	-0.3431
7	SLU 9	-0.77533	-0.44901	SLU 5	-0.58633	-0.33956
8	SLU 9	-0.77236	-0.44729	SLU 5	-0.5797	-0.33572
9	SLU 9	-0.76624	-0.44375	SLU 5	-0.56827	-0.32909
10	SLU 12	-0.78448	-0.4543	SLU 2	-0.60857	-0.35244
11	SLU 12	-0.78353	-0.45376	SLU 2	-0.60292	-0.34916
12	SLU 12	-0.7817	-0.4527	SLU 2	-0.59838	-0.34653
13	SLU 9	-0.77936	-0.45134	SLU 5	-0.59347	-0.34369
14	SLU 9	-0.77749	-0.45026	SLU 5	-0.58768	-0.34034
15	SLU 9	-0.7748	-0.4487	SLU 5	-0.58127	-0.33662
16	SLU 9	-0.76824	-0.4449	SLU 5	-0.56954	-0.32983
17	SLU 12	-0.78297	-0.45343	SLU 2	-0.60083	-0.34795
18	SLU 9	-0.77694	-0.44994	SLU 5	-0.58496	-0.33876
19	SLU 9	-0.77583	-0.4493	SLU 5	-0.58187	-0.33697
20	SLU 9	-0.76914	-0.44542	SLU 5	-0.57009	-0.33015
21	SLU 9	-0.78013	-0.45179	SLU 5	-0.59315	-0.34335
22	SLU 9	-0.77841	-0.45079	SLU 5	-0.5872	-0.34006
24	SLU 12	-0.78477	-0.45447	SLU 2	-0.60862	-0.35246
25	SLU 12	-0.78375	-0.45388	SLU 2	-0.60287	-0.34913
26	SLU 9	-0.77863	-0.45092	SLU 5	-0.58727	-0.3401
27	SLU 9	-0.77644	-0.44965	SLU 5	-0.58214	-0.33713



Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Cont.	Pressione massima	
		uz	Valore		uz	Valore
28	SLU 9	-0.7696	-0.44569	SLU 5	-0.5704	-0.33033
29	SLU 12	-0.78243	-0.45312	SLU 2	-0.59889	-0.34683
30	SLU 9	-0.77915	-0.45122	SLU 5	-0.58742	-0.34019
31	SLU 12	-0.78447	-0.4543	SLU 2	-0.60825	-0.35225
32	SLU 12	-0.78352	-0.45375	SLU 2	-0.60258	-0.34896
33	SLU 9	-0.77916	-0.45123	SLU 5	-0.5876	-0.34029
34	SLU 9	-0.78064	-0.45209	SLU 5	-0.59279	-0.3433
35	SLU 9	-0.77666	-0.44978	SLU 5	-0.58239	-0.33727
36	SLU 9	-0.76987	-0.44585	SLU 5	-0.57063	-0.33046
37	SLU 9	-0.77914	-0.45121	SLU 5	-0.58767	-0.34033
38	SLU 12	-0.78292	-0.4534	SLU 2	-0.60051	-0.34777
39	SLU 9	-0.77839	-0.45078	SLU 5	-0.58592	-0.33932
40	SLU 12	-0.7841	-0.45409	SLU 2	-0.60786	-0.35202
41	SLU 12	-0.78336	-0.45366	SLU 2	-0.60239	-0.34886
42	SLU 12	-0.7829	-0.45339	SLU 2	-0.6005	-0.34776
43	SLU 12	-0.78115	-0.45238	SLU 2	-0.59497	-0.34456
44	SLU 9	-0.77916	-0.45123	SLU 5	-0.58782	-0.34042
45	SLU 9	-0.77842	-0.4508	SLU 5	-0.58597	-0.33934
46	SLU 9	-0.77683	-0.44988	SLU 5	-0.58263	-0.33741
47	SLU 9	-0.77006	-0.44596	SLU 5	-0.57086	-0.33059

### 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. [daN/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. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.33102 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLV 33.

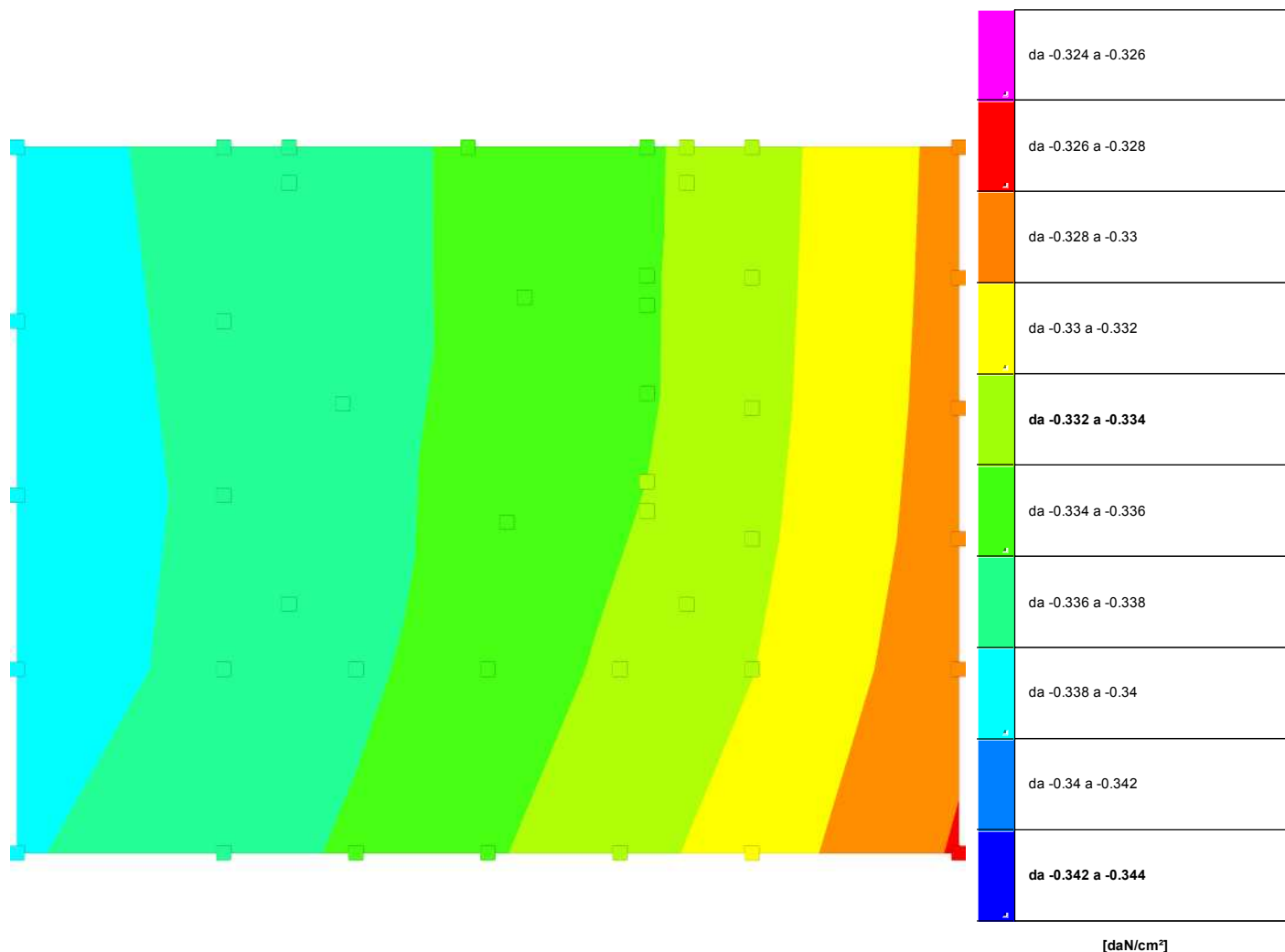
Spostamento estremo minimo -0.57159 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLV 33.

Spostamento estremo massimo -0.48171 al nodo di indice 9, di coordinate x = 312, y = -78, z = -225, nel contesto SLV 20.

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Cont.	Pressione massima	
		uz	Valore		uz	Valore

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLV 33	-0.57088	-0.33061	SLV 32	-0.53465	-0.30962
4	SLV 33	-0.55848	-0.32343	SLV 32	-0.52947	-0.30662
5	SLV 33	-0.54999	-0.31846	SLV 32	-0.52561	-0.30439
6	SLV 41	-0.54109	-0.31336	SLV 24	-0.52111	-0.30178
7	SLV 45	-0.53758	-0.31132	SLV 20	-0.51061	-0.29571
8	SLV 45	-0.53374	-0.3091	SLV 20	-0.49964	-0.28935
9	SLV 45	-0.52679	-0.30507	SLV 20	-0.48171	-0.27897
10	SLV 33	-0.57156	-0.331	SLV 32	-0.53536	-0.31004
11	SLV 33	-0.55949	-0.32401	SLV 32	-0.53042	-0.30718
12	SLV 33	-0.55085	-0.31901	SLV 32	-0.52648	-0.30489
13	SLV 41	-0.54197	-0.31386	SLV 24	-0.52206	-0.30233
14	SLV 45	-0.53876	-0.31201	SLV 20	-0.51168	-0.29633
15	SLV 45	-0.53508	-0.30987	SLV 20	-0.50086	-0.29006
16	SLV 45	-0.52788	-0.30571	SLV 20	-0.48277	-0.27958
17	SLV 33	-0.55544	-0.32166	SLV 32	-0.52867	-0.30616
18	SLV 45	-0.53732	-0.31117	SLV 20	-0.50658	-0.29337
19	SLV 47	-0.53558	-0.31016	SLV 18	-0.50131	-0.29032
20	SLV 47	-0.52834	-0.30597	SLV 18	-0.48327	-0.27987
21	SLV 45	-0.54197	-0.31386	SLV 20	-0.52095	-0.30169
22	SLV 47	-0.5387	-0.31197	SLV 18	-0.51001	-0.29536
24	SLV 33	-0.57159	-0.33102	SLV 32	-0.53551	-0.31013
25	SLV 33	-0.55952	-0.32403	SLV 32	-0.5305	-0.30722
26	SLV 48	-0.5388	-0.31203	SLV 17	-0.51005	-0.29538
27	SLV 48	-0.53585	-0.31032	SLV 17	-0.5015	-0.29043
28	SLV 48	-0.52857	-0.3061	SLV 17	-0.48359	-0.28006
29	SLV 36	-0.55192	-0.31963	SLV 29	-0.52699	-0.30519
30	SLV 48	-0.53904	-0.31217	SLV 17	-0.51012	-0.29542
31	SLV 36	-0.5712	-0.33079	SLV 29	-0.53528	-0.30999
32	SLV 36	-0.55928	-0.32389	SLV 29	-0.53029	-0.3071
33	SLV 48	-0.53907	-0.31218	SLV 17	-0.51023	-0.29548
34	SLV 48	-0.54193	-0.31384	SLV 17	-0.51978	-0.30102
35	SLV 48	-0.53598	-0.3104	SLV 17	-0.50169	-0.29054
36	SLV 48	-0.52871	-0.30619	SLV 17	-0.48383	-0.2802
37	SLV 48	-0.53907	-0.31219	SLV 17	-0.51027	-0.29551
38	SLV 36	-0.55526	-0.32156	SLV 29	-0.52847	-0.30605
39	SLV 48	-0.53806	-0.3116	SLV 17	-0.50721	-0.29374
40	SLV 36	-0.57079	-0.33056	SLV 29	-0.535	-0.30983
41	SLV 36	-0.55912	-0.32379	SLV 29	-0.53015	-0.30702
42	SLV 36	-0.55525	-0.32155	SLV 29	-0.52845	-0.30604
43	SLV 36	-0.54396	-0.31502	SLV 29	-0.52335	-0.30308
44	SLV 48	-0.53915	-0.31223	SLV 17	-0.51042	-0.29559
45	SLV 48	-0.53808	-0.31161	SLV 17	-0.50725	-0.29376
46	SLV 48	-0.53611	-0.31047	SLV 17	-0.50189	-0.29065
47	SLV 48	-0.52884	-0.30626	SLV 17	-0.48406	-0.28033

## 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. [daN/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. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.33883 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLE rara 6.

Spostamento estremo minimo -0.58507 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLE rara 6.

Spostamento estremo massimo -0.43301 al nodo di indice 9, di coordinate x = 312, y = -78, z = -225, nel contesto SLE quasi permanente 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
3	SLE RA 6	-0.58396	-0.33818	SLE QP 1	-0.50911	-0.29483
4	SLE RA 6	-0.58174	-0.3369	SLE QP 1	-0.4939	-0.28603
5	SLE RA 6	-0.57967	-0.3357	SLE QP 1	-0.48369	-0.28011
6	SLE RA 3	-0.57713	-0.33423	SLE QP 1	-0.4731	-0.27398
7	SLE RA 3	-0.57465	-0.33279	SLE QP 1	-0.46224	-0.26769
8	SLE RA 3	-0.57168	-0.33107	SLE QP 1	-0.45108	-0.26123
9	SLE RA 3	-0.56597	-0.32776	SLE QP 1	-0.43301	-0.25077
10	SLE RA 6	-0.58486	-0.3387	SLE QP 1	-0.50955	-0.29509
11	SLE RA 6	-0.58297	-0.33761	SLE QP 1	-0.49455	-0.2864
12	SLE RA 6	-0.58086	-0.33638	SLE QP 1	-0.48421	-0.28042
13	SLE RA 3	-0.57836	-0.33494	SLE QP 1	-0.47356	-0.27425
14	SLE RA 3	-0.57616	-0.33367	SLE QP 1	-0.46283	-0.26804
15	SLE RA 3	-0.57339	-0.33206	SLE QP 1	-0.4518	-0.26164
16	SLE RA 3	-0.56738	-0.32858	SLE QP 1	-0.43362	-0.25111
17	SLE RA 6	-0.58218	-0.33715	SLE QP 1	-0.48956	-0.28351
18	SLE RA 3	-0.57532	-0.33318	SLE QP 1	-0.45744	-0.26491
19	SLE RA 3	-0.57409	-0.33247	SLE QP 1	-0.45195	-0.26174
20	SLE RA 3	-0.56801	-0.32894	SLE QP 1	-0.43386	-0.25126
21	SLE RA 3	-0.57875	-0.33517	SLE QP 1	-0.47208	-0.27339
22	SLE RA 3	-0.57658	-0.33391	SLE QP 1	-0.46071	-0.2668
24	SLE RA 6	-0.58507	-0.33883	SLE QP 1	-0.50951	-0.29506
25	SLE RA 6	-0.58312	-0.3377	SLE QP 1	-0.49447	-0.28636
26	SLE RA 3	-0.57672	-0.33399	SLE QP 1	-0.4607	-0.2668
27	SLE RA 3	-0.57449	-0.3327	SLE QP 1	-0.45195	-0.26173

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Valore	Cont.	Pressione massima		Valore
		uz				uz		
28	SLE RA 3	-0.56833		-0.32913	SLE QP 1	-0.434		-0.25134
29	SLE RA 6	-0.58143		-0.33672	SLE QP 1	-0.48511		-0.28094
30	SLE RA 3	-0.57706		-0.33419	SLE QP 1	-0.46067		-0.26678
31	SLE RA 6	-0.58485		-0.3387	SLE QP 1	-0.50915		-0.29486
32	SLE RA 6	-0.58296		-0.3376	SLE QP 1	-0.4942		-0.2862
33	SLE RA 3	-0.57708		-0.3342	SLE QP 1	-0.46068		-0.26679
34	SLE RA 3	-0.57896		-0.33529	SLE QP 1	-0.47062		-0.27255
35	SLE RA 3	-0.57465		-0.33279	SLE QP 1	-0.45201		-0.26177
36	SLE RA 3	-0.56852		-0.32924	SLE QP 1	-0.43412		-0.25141
37	SLE RA 3	-0.57707		-0.33419	SLE QP 1	-0.4607		-0.2668
38	SLE RA 6	-0.58213		-0.33712	SLE QP 1	-0.4892		-0.28331
39	SLE RA 3	-0.5763		-0.33375	SLE QP 1	-0.45753		-0.26496
40	SLE RA 6	-0.58459		-0.33854	SLE QP 1	-0.50878		-0.29464
41	SLE RA 6	-0.58285		-0.33754	SLE QP 1	-0.49403		-0.2861
42	SLE RA 6	-0.58213		-0.33712	SLE QP 1	-0.48918		-0.2833
43	SLE RA 6	-0.57973		-0.33573	SLE QP 1	-0.47519		-0.27519
44	SLE RA 3	-0.57711		-0.33421	SLE QP 1	-0.46079		-0.26685
45	SLE RA 3	-0.57633		-0.33376	SLE QP 1	-0.45755		-0.26497
46	SLE RA 3	-0.57478		-0.33287	SLE QP 1	-0.45212		-0.26183
47	SLE RA 3	-0.56867		-0.32933	SLE QP 1	-0.43425		-0.25148

## 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. [daN/cm²]

**spostamento nodale minimo:** situazione in cui si verifica lo spostamento minimo verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento minimo con segno è quello con valore minimo lungo l'asse Z, dove valori negativi rappresentano spostamenti verso il basso.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce lo spostamento.

**uz:** spostamento verticale del nodo calcolato dal solutore ad elementi finiti. Lo spostamento è dotato di segno. [cm]

**Press.:** pressione sul terreno corrispondente allo spostamento. Valori positivi indicano trazione, valori negativi indicano compressione. [daN/cm²]

**Cedimento elastico:** cedimento teorico elastico massimo.

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

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

**Cedimento edometrico:** cedimento teorico edometrico massimo.

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

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

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

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

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

Spostamento estremo minimo -0.58507 al nodo di indice 24, di coordinate x = -88, y = 74, z = -225, nel contesto SLE rara 6.

Spostamento estremo massimo -0.43301 al nodo di indice 9, di coordinate x = 312, y = -78, z = -225, nel contesto SLE quasi permanente 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.	Cont.	v.
3	SLE QP 1	-0.50911	-0.29483	SLE RA 6	-0.58396	-0.33818						
4	SLE QP 1	-0.4939	-0.28603	SLE RA 6	-0.58174	-0.3369						
5	SLE QP 1	-0.48369	-0.28011	SLE RA 6	-0.57967	-0.3357						
6	SLE QP 1	-0.4731	-0.27398	SLE RA 3	-0.57713	-0.33423						
7	SLE QP 1	-0.46224	-0.26769	SLE RA 3	-0.57465	-0.33279						
8	SLE QP 1	-0.45108	-0.26123	SLE RA 3	-0.57168	-0.33107						
9	SLE QP 1	-0.43301	-0.25077	SLE RA 3	-0.56597	-0.32776						
10	SLE QP 1	-0.50955	-0.29509	SLE RA 6	-0.58486	-0.3387						
11	SLE QP 1	-0.49455	-0.2864	SLE RA 6	-0.58297	-0.33761						
12	SLE QP 1	-0.48421	-0.28042	SLE RA 6	-0.58086	-0.33638						
13	SLE QP 1	-0.47356	-0.27425	SLE RA 3	-0.57836	-0.33494						
14	SLE QP 1	-0.46283	-0.26804	SLE RA 3	-0.57616	-0.33367						
15	SLE QP 1	-0.4518	-0.26164	SLE RA 3	-0.57339	-0.33206						
16	SLE QP 1	-0.43362	-0.25111	SLE RA 3	-0.56738	-0.32858						
17	SLE QP 1	-0.48956	-0.28351	SLE RA 6	-0.58218	-0.33715						
18	SLE QP 1	-0.45744	-0.26491	SLE RA 3	-0.57532	-0.33318						
19	SLE QP 1	-0.45195	-0.26174	SLE RA 3	-0.57409	-0.33247						
20	SLE QP 1	-0.43386	-0.25126	SLE RA 3	-0.56801	-0.32894						
21	SLE QP 1	-0.47208	-0.27339	SLE RA 3	-0.57875	-0.33517						
22	SLE QP 1	-0.46071	-0.2668	SLE RA 3	-0.57658	-0.33391						
24	SLE QP 1	-0.50951	-0.29506	SLE RA 6	-0.58507	-0.33883						
25	SLE QP 1	-0.49447	-0.28636	SLE RA 6	-0.58312	-0.3377						
26	SLE QP 1	-0.4607	-0.2668	SLE RA 3	-0.57672	-0.33399						
27	SLE QP 1	-0.45195	-0.26173	SLE RA 3	-0.57449	-0.3327						
28	SLE QP 1	-0.434	-0.25134	SLE RA 3	-0.56833	-0.32913						
29	SLE QP 1	-0.48511	-0.28094	SLE RA 6	-0.58143	-0.33672						
30	SLE QP 1	-0.46067	-0.26678	SLE RA 3	-0.57706	-0.33419						
31	SLE QP 1	-0.50915	-0.29486	SLE RA 6	-0.58485	-0.3387						
32	SLE QP 1	-0.4942	-0.2862	SLE RA 6	-0.58296	-0.3376						
33	SLE QP 1	-0.46068	-0.26679	SLE RA 3	-0.57708	-0.3342						
34	SLE QP 1	-0.47062	-0.27255	SLE RA 3	-0.57896	-0.33529						
35	SLE QP 1	-0.45201	-0.26177	SLE RA 3	-0.57465	-0.33279						
36	SLE QP 1	-0.43412	-0.25141	SLE RA 3	-0.56852	-0.32924						
37	SLE QP 1	-0.4607	-0.2668	SLE RA 3	-0.57707	-0.33419						
38	SLE QP 1	-0.4892	-0.28331	SLE RA 6	-0.58213	-0.33712						
39	SLE QP 1	-0.45753	-0.26496	SLE RA 3	-0.5763	-0.33375						
40	SLE QP 1	-0.50878	-0.29464	SLE RA 6	-0.58459	-0.33854						
41	SLE QP 1	-0.49403	-0.2861	SLE RA 6	-0.58285	-0.33754						
42	SLE QP 1	-0.48918	-0.2833	SLE RA 6	-0.58213	-0.33712						
43	SLE QP 1	-0.47519	-0.27519	SLE RA 6	-0.57973	-0.33573						
44	SLE QP 1	-0.46079	-0.26685	SLE RA 3	-0.57711	-0.33421						
45	SLE QP 1	-0.45755	-0.26497	SLE RA 3	-0.57633	-0.33376						
46	SLE QP 1	-0.45212	-0.26183	SLE RA 3	-0.57478	-0.33287						



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.
47	SLE QP 1	-0.43425	-0.25148	SLE RA 3	-0.56867	-0.32933						