

Regione
Sardegna



COMUNE DI
GONNOSFANADIGA



COMUNE DI
GUSPINI



Provincia
Sud Sardegna



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 24.307,92 KWp DA REALIZZARE NEI COMUNI DI GONNOSFANADIGA E GUSPINI (SU) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.

Relazione geotecnica basamento cabina di consegna

ELABORATO

PR04.2

PROPONENTE:

DSIT17

DS ITALIA 17 SRL

Sede legale: Roma (RM)

Via del Plebiscito n. 112 - CAP 00186

P.IVA 16658161001

dsitalia17@legalmail.it

PROGETTISTI:

ATECH
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

Via Caduti di Nassiriya 55

70124- Bari (BA)

pec: atechsrl@legalmail.it

DIRETTORE TECNICO

Dott. Ing. Orazio TRICARICO

Dott. Ing. Alessandro ANTEZZA

Consulenti:

Dott. Agr. Paolo MESSINA

Dott. ssa Archeologa Adele BARBIERI

Dott. Geol. Simone ASONI

Dott. Rocco CARONE

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE:

DVP SOLAR

0	SETT 2023	B.B.	A.A.	O.T.	Progetto definitivo
EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE

Sommario

1 Normativa di riferimento	2
2 Descrizione delle opere in sito	2
3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	9
3.1 Elementi di fondazione	10
3.1.1 Fondazioni di piastre	10
4 Programma delle indagini e delle prove geotecniche	11
4.1 Sondaggi del sito	11
5 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito	12
5.1 Terreni	12
6 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica	12
7 Verifiche delle fondazioni	15
7.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione	15
7.2 Pressioni terreno in SLU	18
7.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc	22
7.4 Pressioni terreno in SLE/SLD	24
7.5 Cedimenti fondazioni superficiali	27



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 Descrizione delle opere in sito

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 Medio Campidano, Gonnosfanadiga; Latitudine ED50 39,4967° (39° 29' 48"); Longitudine ED50 8,6626° (8° 39' 45"); Altitudine s.l.m. 183,77 m. (coordinate esatte: 39,4967 8,6626).

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_0 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	0.0279
Fo SLD	2.703
Tc* SLD	0.304
	[s]
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	711.84
Ag/g SLV	0.0556
Fo SLV	2.935
Tc* SLV	0.358
	[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 S_s la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella categoria E - Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (NTC18 e NTC08 Tab. 3.2.II).

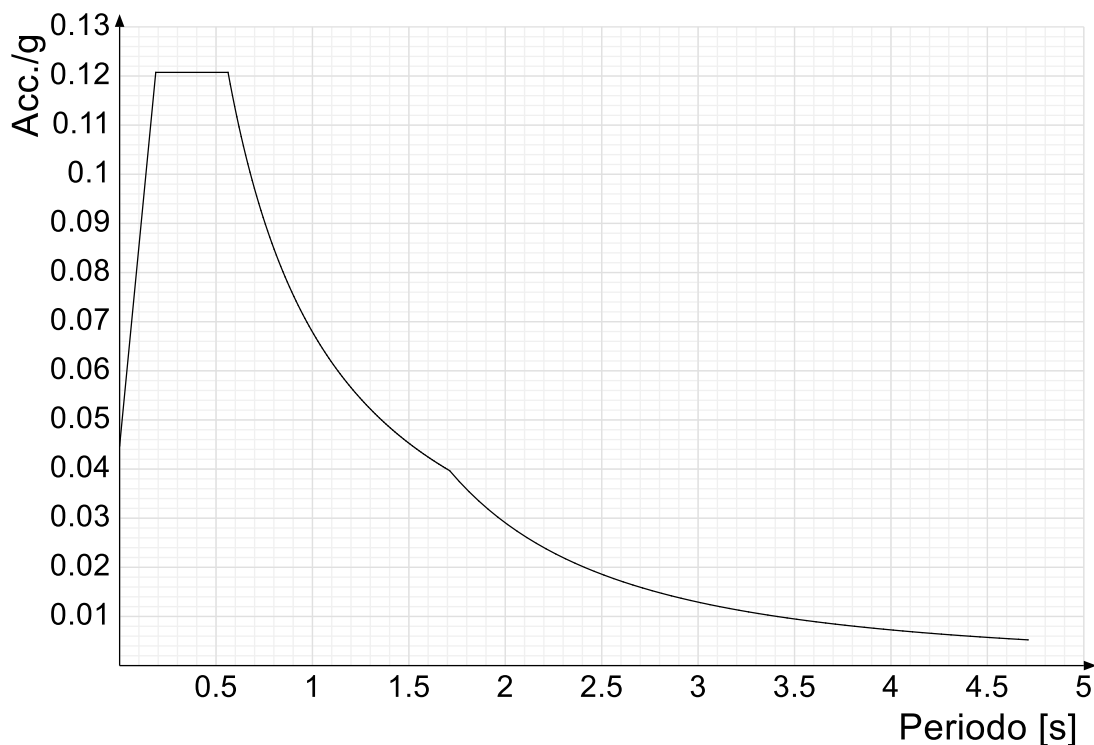
Categoria suolo E: Terreni con caratteristiche riconducibili a quelle dei sottosuoli di tipo C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

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:

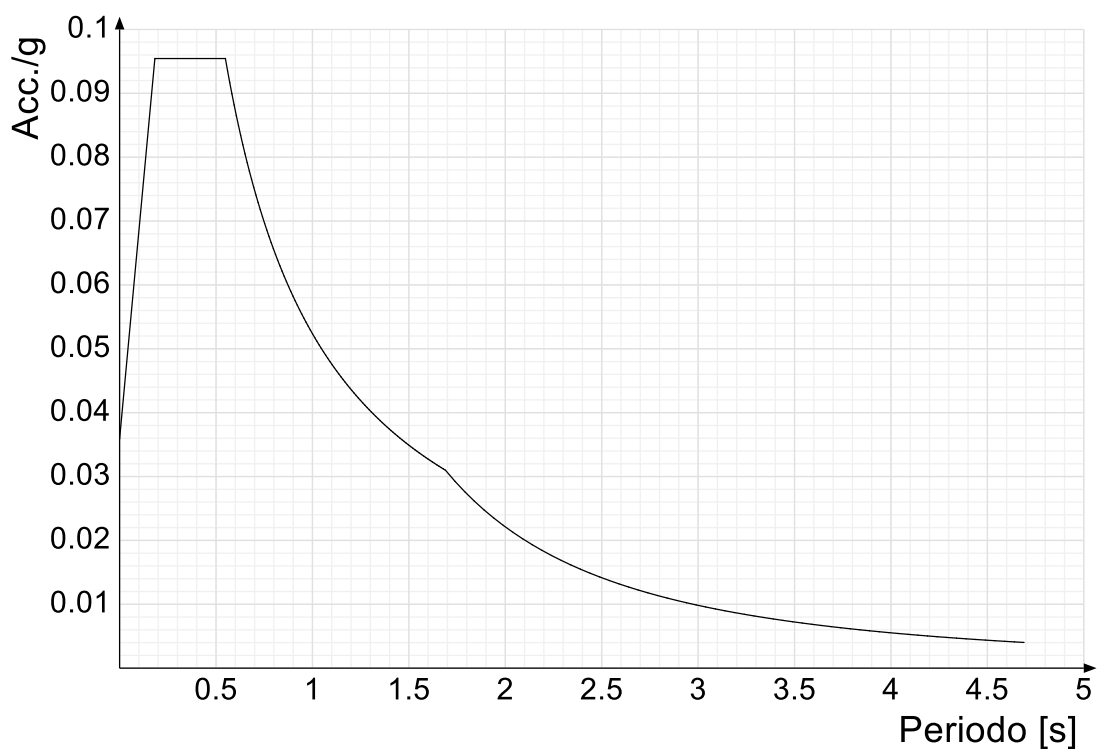
Si riportano infine gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

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

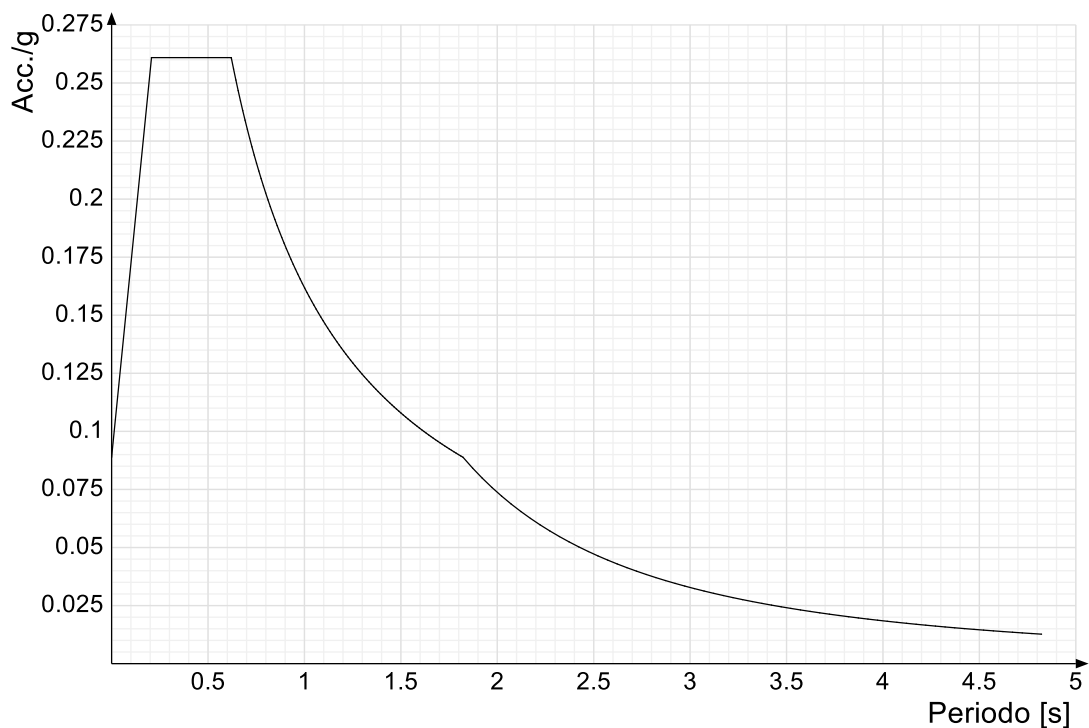


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLO § 3.2.3.2.1 [3.2.2]".





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 calcestruzzo.

Le parti strutturali in c.a. sono inquadrabili nella tipologia , con rapporto α_U/α_{U1} corrispondente a .

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
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1

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 6 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:

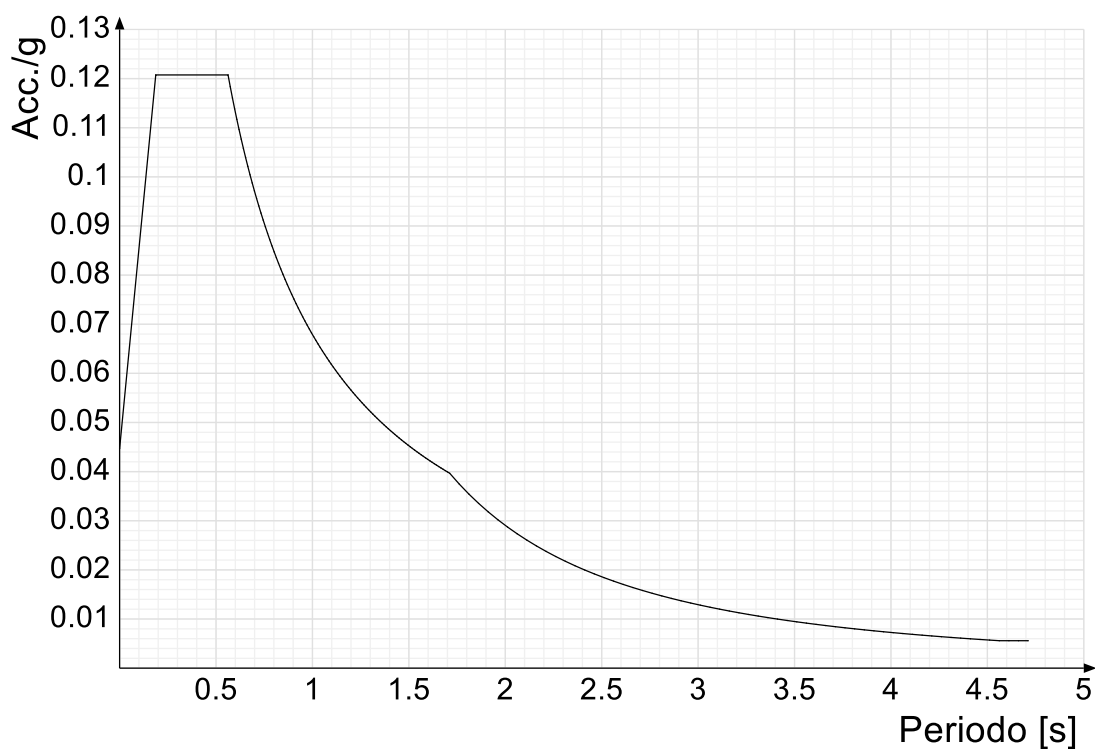
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	77.5	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	22.5	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "cordolo fittizio"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "cordolo fittizio"	0	[cm]

La torsione accidentale è stata applicata anche ai nodi della struttura appartenenti a piani flessibili, in aggiunta a quella sui piani dichiarati come infinitamente rigidi.

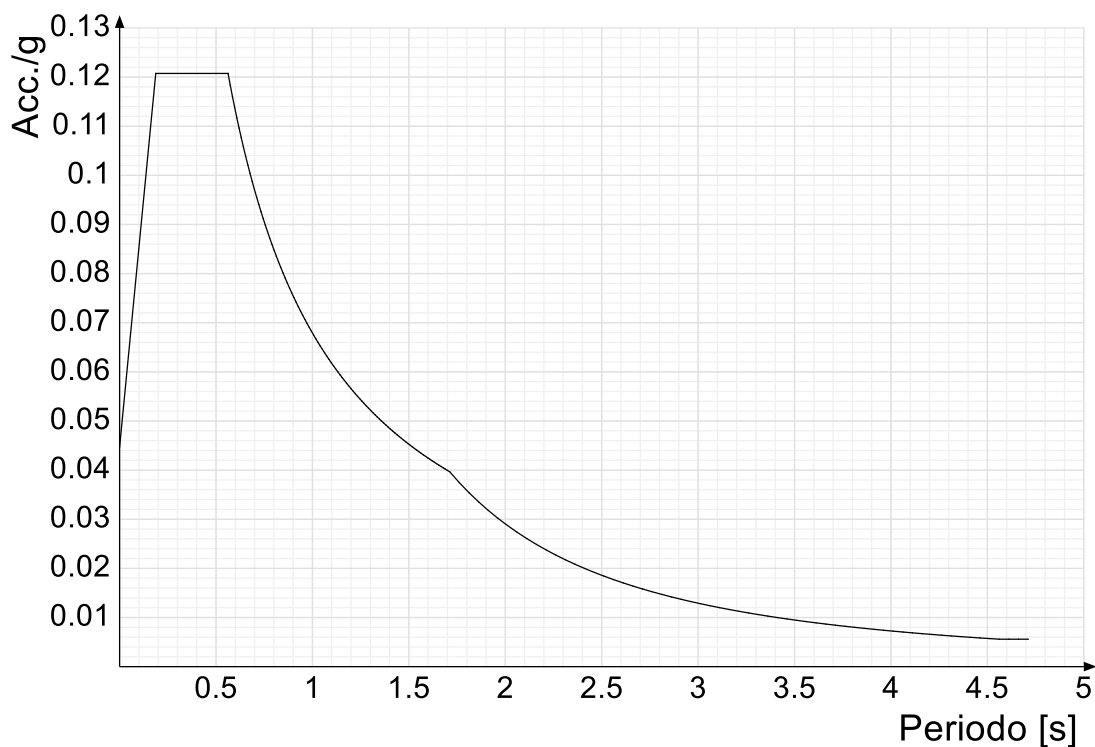
Si riportano infine gli spettri di risposta di progetto delle componenti orizzontali per gli stati limite considerati.

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



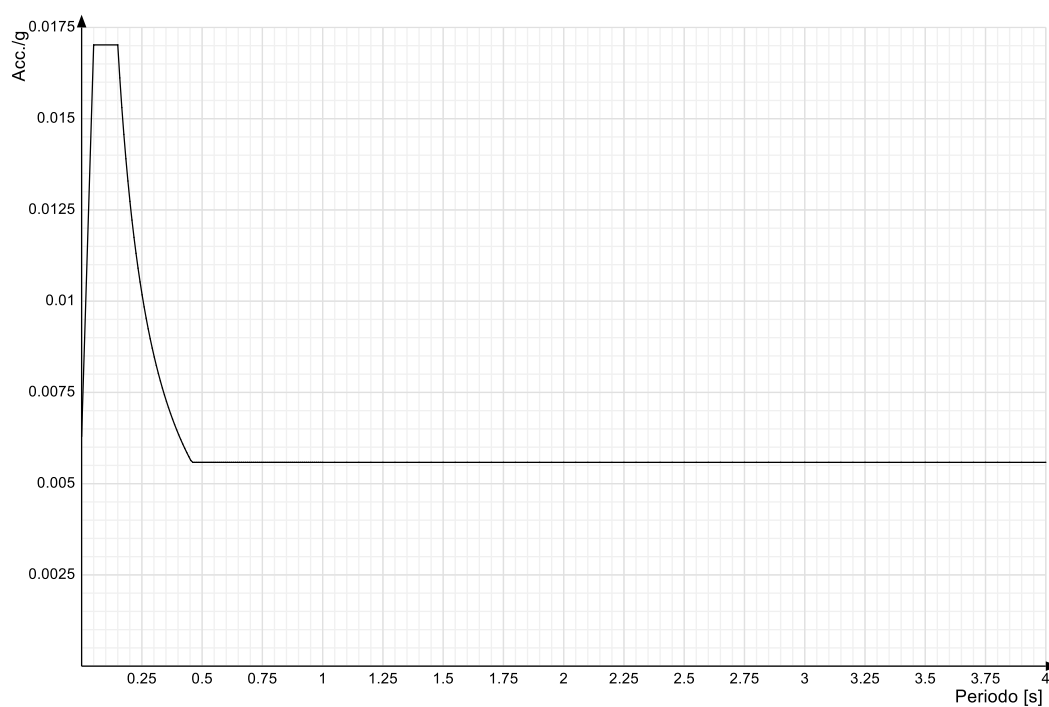


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLD § 3.2.3.5".

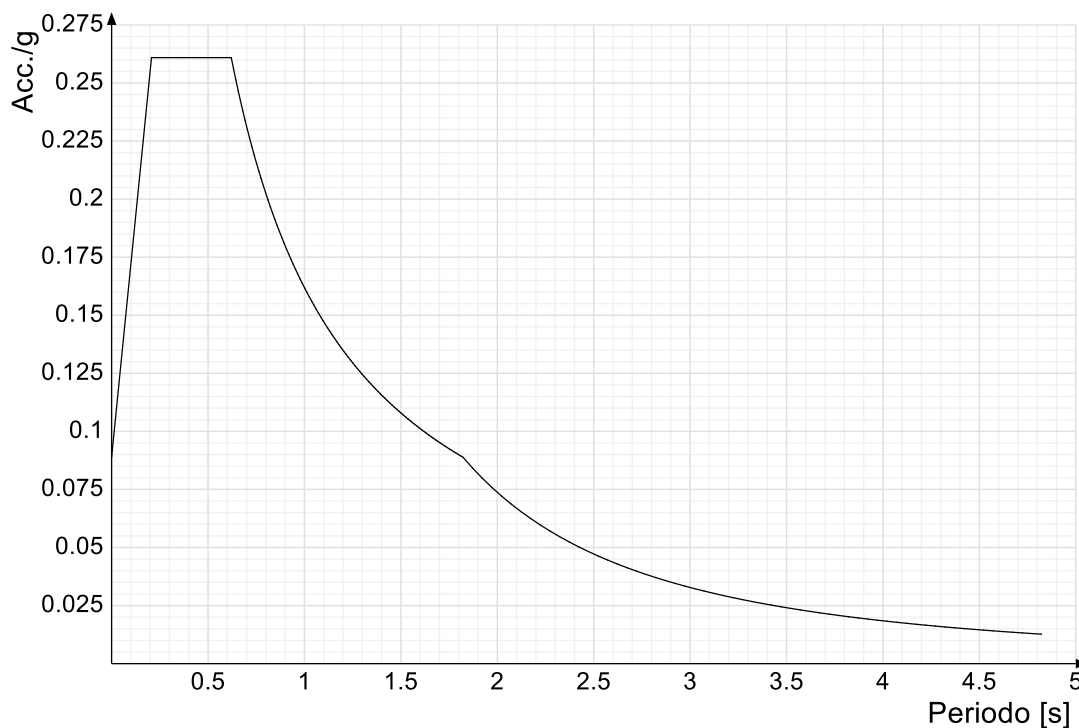


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente verticale SLD § 3.2.3.5".



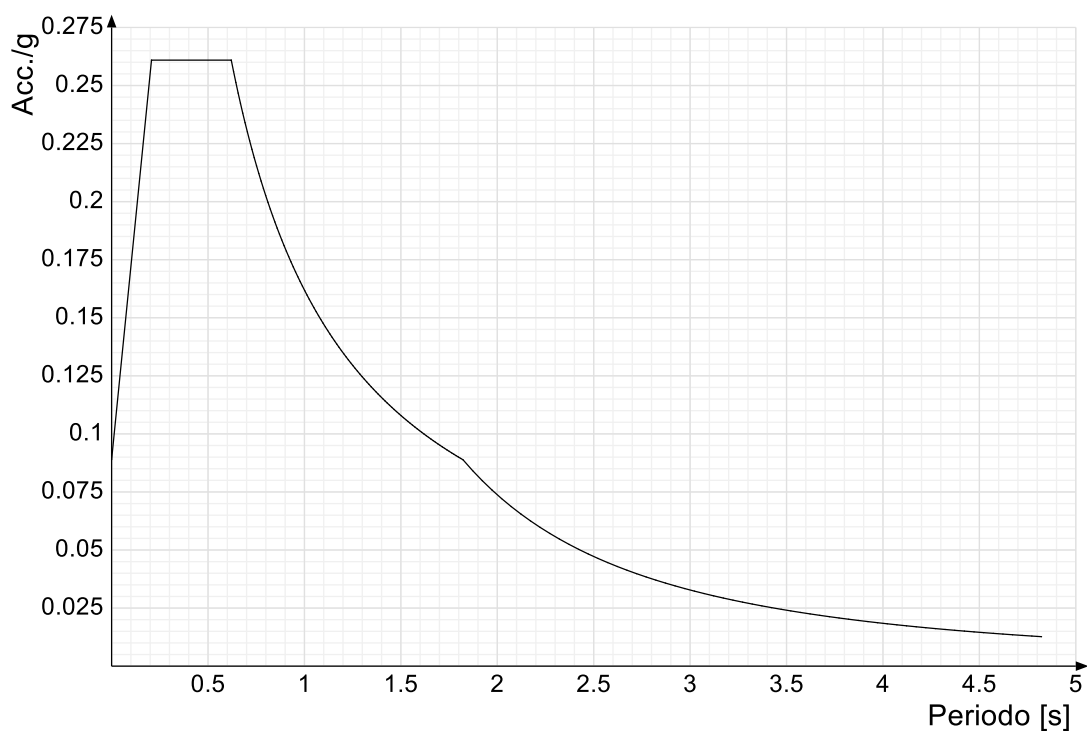


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5".

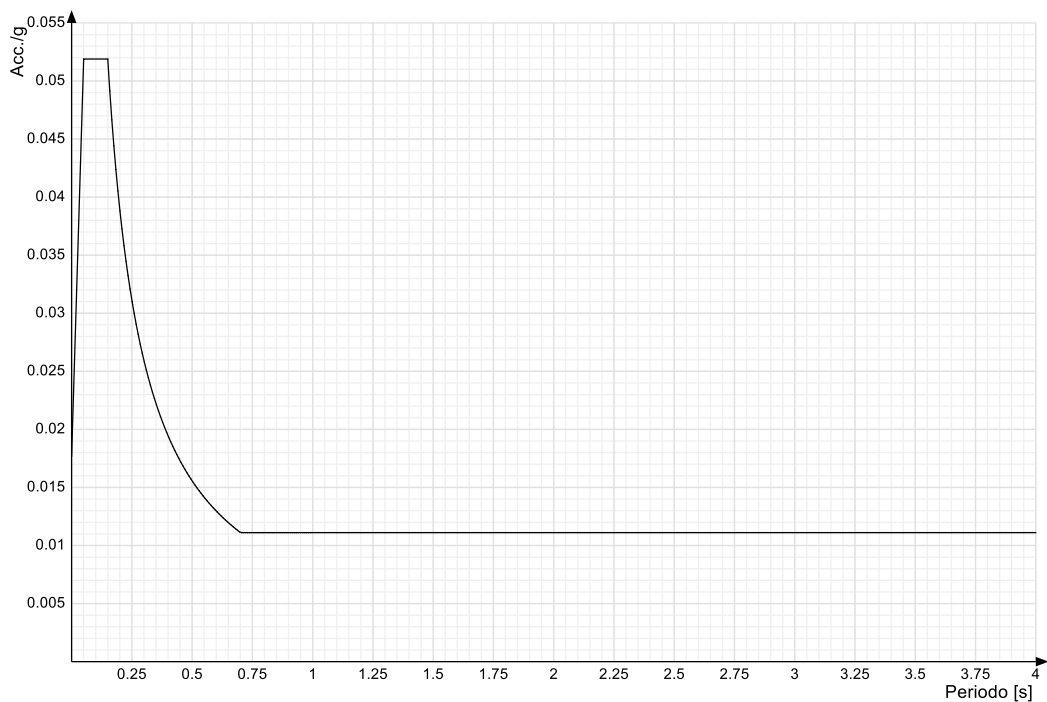


Viene mostrato lo spettro "Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5".





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

3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

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, includendo nella determinazione delle azioni anche il peso sismico delle fondazioni.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:, includendo nella determinazione delle azioni anche il peso sismico delle fondazioni.

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	3	[daN/cm ³]
K punta palo (default)	4	[daN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/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.

3.1 Elementi di fondazione

3.1.1 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/cm³]

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

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

Descrizione breve	Stratigrafia			Angolo pendio	K verticale	Limite compressione	Limite trazione
	Sondaggio	Estradosso	Deformazione volumetrica				
FS1	Sondaggio	0		0	Da Stratigrafia (1.889)	Da Stratigrafia (10.571)	Default (0.001)



4 Programma delle indagini e delle prove geotecniche

4.1 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: Sondaggio

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

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 30

I valori sono espressi in cm

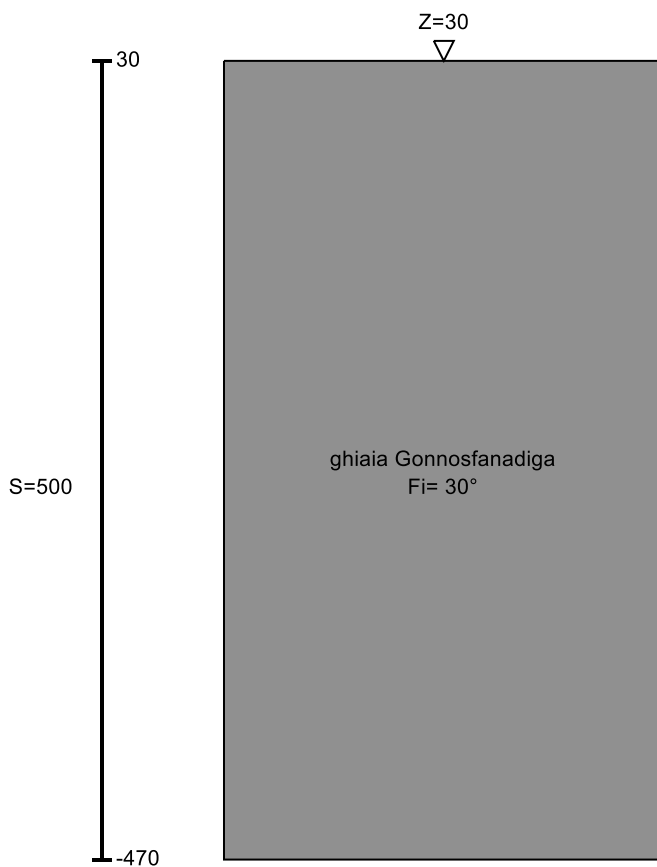


Immagine: Sondaggio

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/cm³]

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

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

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



Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]
Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/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
ghiaia Gonnosfanadiga	500	No	1.5	1	1	1	900	900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

5 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

5.1 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione efficace del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno, per terreni eminentemente coesivi. [daN/cm²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cls. [deg]

Coeff. α di adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cls, 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/cm³]

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

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

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

Rqd: rock quality degree. Per roccia assume valori nell'intervallo (0;1]. Il valore convenzionale 0 indica che si tratta di un terreno sciolto. Il valore è adimensionale.

Permeabilità Kh: permeabilità orizzontale. Permeabilità orizzontale del terreno. [cm/s]

Permeabilità Kv: permeabilità verticale. Permeabilità verticale del terreno. [cm/s]

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Coeff. α di adesione	Coeff. di spinta K0	γ naturale	γ saturo	E	v	Rqd	Permeabilità Kh	Permeabilità Kv
Ghiaia 5	0.13	0	29	28	1	0.52	0.0016	0.0016	138	0.35	0	0.1	0.01
ghiaia Gonnosfanadiga	0	0	30	20	1	0.5	0.0019	0.0019	900	0.4	0	0.1	0.01

6 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;
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 $FS=R_d/E_d$ 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 ($\phi = 0$) 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;
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:

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

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

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

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

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

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

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

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

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

ϕ = angolo di attrito dello strato di fondazione;
 c_a = aderenza alla base della fondazione;
 η = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale ($\eta = 0$ 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 qult 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 kh, 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**:

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

7 Verifiche delle fondazioni

7.1 Verifiche piastre C.A. di fondazione

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, 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. [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.

σ_c : tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]

σ_{lim} : tensione limite. [daN/cm²]

Es/Ec: coefficiente di omogenizzazione.

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

Comb.: combinazione.

Fh: componente orizzontale del carico. [daN]

Fv: componente verticale del carico. [daN]

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

Ad: adesione di progetto. [daN/cm²]

Phi: angolo di attrito di progetto. [deg]

RPl: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm²]

γ_R : coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.

Rd: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]

Ed: azione di progetto. [daN]

Rd/Ed: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.

ID: indice della verifica di capacità portante.

Fx: componente lungo x del carico. [daN]

Fy: componente lungo y del carico. [daN]

Fz: componente verticale del carico. [daN]

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

My: componente lungo y del momento. [daN*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]

C: coesione di progetto. [daN/cm²]

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

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

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

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.

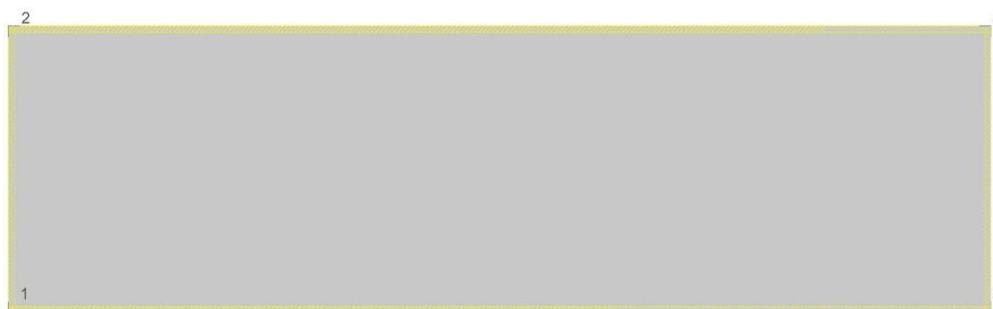
Eg: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.



Platea di fondazione

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

Geometria



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 (-1487.9; 2658.3; 0), 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
91	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLU 11	-5340	0	-357076	0	66.8671	Si
102	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLU 11	-5340	0	-357076	0	66.8671	Si
103	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLU 11	-5339	0	-357076	0	66.8865	Si
90	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLU 11	-5339	0	-357076	0	66.8865	Si
101	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLU 11	-5311	0	-357076	0	67.2381	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
103	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLD 13	-4109	0	-295926	0	72.0212	Si
90	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLD 1	-4109	0	-295926	0	72.0212	Si
91	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLD 5	-4109	0	-295926	0	72.0235	Si
102	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLD 11	-4109	0	-295926	0	72.0235	Si
101	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLD 9	-4085	0	-295926	0	72.4348	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
91	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLE QP 1	-4108	0	-0.6	112.1	15	Si
102	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLE QP 1	-4108	0	-0.6	112.1	15	Si
103	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLE QP 1	-4107	0	-0.6	112.1	15	Si
90	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLE QP 1	-4107	0	-0.6	112.1	15	Si
92	X	100	20	5.65	5.3	5.65	5.3	SLE QP 1	-4085	0	-0.6	112.1	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
103	Y	100	20	5.65	4.1	5.65	4.1	SLE RA 1	-3722	0	4.5	3600	15	Si
90	Y	100	20	5.65	4.1	5.65	4.1	SLE RA 1	-3722	0	4.5	3600	15	Si
104	Y	100	20	5.65	4.1	5.65	4.1	SLE RA 1	-3710	0	4.5	3600	15	Si
89	Y	100	20	5.65	4.1	5.65	4.1	SLE RA 1	-3710	0	4.5	3600	15	Si
127	Y	100	20	5.65	4.1	5.65	4.1	SLE RA 1	-3678	0	4.5	3600	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: -712.9; 2883.3; -20
Lato minore B dell'impronta: 450
Lato maggiore L dell'impronta: 1550



Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 697500

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 451.55

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 8	0	-204255	LT	0	20	0	1.1	67584	0	199006126921567	Si
SLV 3	99	-134505	LT	0	20	0	1.1	44505	99	451.55	Si

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 3.9 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γ_s : 1900 daN/m³

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLD: 0.013

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo A_{max} per verifiche in SLV: 0.027

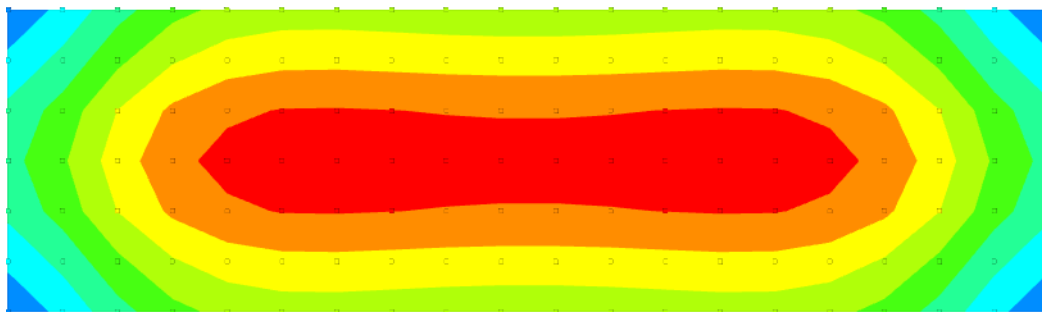
Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 11.92

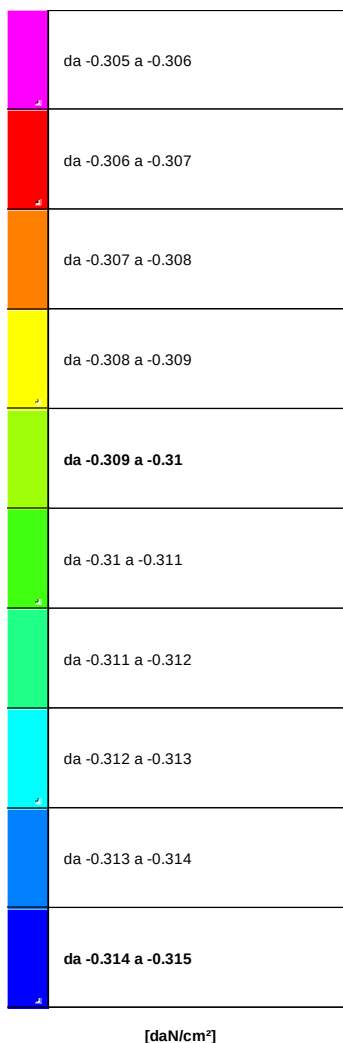
ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 18	0	0	-215311	0	0	0	0	0	0	450	1550	LT	0	30	0	2.3	2567069	-215311	11.92	Si
2	SLV 11	28	94	-134505	-2829	852	0	0	0	0	450	1550	LT	0	30	0	2.3	2519560	-134505	18.73	Si
3	SLD 11	14	47	-134505	-1419	427	0	0	0	0	450	1550	LT	0	30	0	2.3	2543338	-134505	18.91	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	18	30	22	1.17	1.18	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	18	30	22	1.17	1.18	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.98	0.99	0.98
3	18	30	22	1.17	1.18	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	1	0.99

7.2 Pressioni terreno in SLU





[daN/cm²]

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/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 -0.31379 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto SLU 18.

Spostamento estremo minimo -0.16612 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto SLU 18.

Spostamento estremo massimo -0.0694 al nodo di indice 93, di coordinate x = -998, y = 2883, z = -10, nel contesto SLU 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLU 18	-0.16612	-0.31379	SLU 1	-0.0724	-0.13676
3	SLU 18	-0.16556	-0.31273	SLU 1	-0.07197	-0.13594
4	SLU 18	-0.16484	-0.31137	SLU 1	-0.07142	-0.1349
5	SLU 18	-0.16428	-0.31031	SLU 1	-0.07098	-0.13408
6	SLU 18	-0.16396	-0.30972	SLU 1	-0.07074	-0.13363
7	SLU 18	-0.16385	-0.30949	SLU 1	-0.07065	-0.13346
8	SLU 18	-0.16384	-0.30948	SLU 1	-0.07065	-0.13345
9	SLU 18	-0.16388	-0.30955	SLU 1	-0.07067	-0.1335
10	SLU 18	-0.16391	-0.30962	SLU 1	-0.0707	-0.13355
11	SLU 18	-0.16393	-0.30966	SLU 1	-0.07072	-0.13358
12	SLU 18	-0.16393	-0.30966	SLU 1	-0.07072	-0.13358
13	SLU 18	-0.16391	-0.30962	SLU 1	-0.0707	-0.13355



Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
14	SLU 18	-0.16388	-0.30955	SLU 1	-0.07067	-0.1335
15	SLU 18	-0.16384	-0.30948	SLU 1	-0.07065	-0.13345
16	SLU 18	-0.16385	-0.30949	SLU 1	-0.07065	-0.13346
17	SLU 18	-0.16396	-0.30972	SLU 1	-0.07074	-0.13363
18	SLU 18	-0.16428	-0.31031	SLU 1	-0.07098	-0.13408
19	SLU 18	-0.16484	-0.31137	SLU 1	-0.07142	-0.1349
20	SLU 18	-0.16556	-0.31273	SLU 1	-0.07197	-0.13594
21	SLU 18	-0.16612	-0.31379	SLU 1	-0.0724	-0.13676
42	SLU 18	-0.16559	-0.31278	SLU 1	-0.07199	-0.13598
43	SLU 18	-0.16502	-0.31171	SLU 1	-0.07155	-0.13516
44	SLU 18	-0.16423	-0.31022	SLU 1	-0.07095	-0.13402
45	SLU 18	-0.16364	-0.30911	SLU 1	-0.07049	-0.13316
46	SLU 18	-0.16332	-0.3085	SLU 1	-0.07025	-0.13269
47	SLU 18	-0.1632	-0.30827	SLU 1	-0.07015	-0.13251
48	SLU 18	-0.16319	-0.30825	SLU 1	-0.07014	-0.1325
49	SLU 18	-0.16322	-0.3083	SLU 1	-0.07017	-0.13254
50	SLU 18	-0.16325	-0.30837	SLU 1	-0.07019	-0.13259
51	SLU 18	-0.16327	-0.30841	SLU 1	-0.07021	-0.13262
52	SLU 18	-0.16327	-0.30841	SLU 1	-0.07021	-0.13262
53	SLU 18	-0.16325	-0.30837	SLU 1	-0.07019	-0.13259
54	SLU 18	-0.16322	-0.3083	SLU 1	-0.07017	-0.13254
55	SLU 18	-0.16319	-0.30825	SLU 1	-0.07014	-0.1325
56	SLU 18	-0.1632	-0.30827	SLU 1	-0.07015	-0.13251
57	SLU 18	-0.16332	-0.3085	SLU 1	-0.07025	-0.13269
58	SLU 18	-0.16364	-0.30911	SLU 1	-0.07049	-0.13316
59	SLU 18	-0.16423	-0.31022	SLU 1	-0.07095	-0.13402
60	SLU 18	-0.16502	-0.31171	SLU 1	-0.07155	-0.13516
61	SLU 18	-0.16559	-0.31278	SLU 1	-0.07199	-0.13598
64	SLU 18	-0.16505	-0.31177	SLU 1	-0.07158	-0.1352
65	SLU 18	-0.16443	-0.31059	SLU 1	-0.0711	-0.1343
66	SLU 18	-0.16357	-0.30898	SLU 1	-0.07044	-0.13306
67	SLU 18	-0.16295	-0.30781	SLU 1	-0.06997	-0.13216
68	SLU 18	-0.16262	-0.30718	SLU 1	-0.06971	-0.13168
69	SLU 18	-0.1625	-0.30695	SLU 1	-0.06962	-0.1315
70	SLU 18	-0.16249	-0.30693	SLU 1	-0.06961	-0.13148
71	SLU 18	-0.16252	-0.30699	SLU 1	-0.06963	-0.13153
72	SLU 18	-0.16255	-0.30705	SLU 1	-0.06966	-0.13157
73	SLU 18	-0.16257	-0.30708	SLU 1	-0.06967	-0.1316
74	SLU 18	-0.16257	-0.30708	SLU 1	-0.06967	-0.1316
75	SLU 18	-0.16255	-0.30705	SLU 1	-0.06966	-0.13157
76	SLU 18	-0.16252	-0.30699	SLU 1	-0.06963	-0.13153
77	SLU 18	-0.16249	-0.30693	SLU 1	-0.06961	-0.13148
78	SLU 18	-0.1625	-0.30695	SLU 1	-0.06962	-0.1315
79	SLU 18	-0.16262	-0.30718	SLU 1	-0.06971	-0.13168
80	SLU 18	-0.16295	-0.30781	SLU 1	-0.06997	-0.13216
81	SLU 18	-0.16357	-0.30898	SLU 1	-0.07044	-0.13306
82	SLU 18	-0.16443	-0.31059	SLU 1	-0.0711	-0.1343
83	SLU 18	-0.16505	-0.31177	SLU 1	-0.07158	-0.1352
86	SLU 18	-0.16483	-0.31136	SLU 1	-0.07141	-0.13489
88	SLU 18	-0.16419	-0.31014	SLU 1	-0.07092	-0.13395
89	SLU 18	-0.16332	-0.30849	SLU 1	-0.07024	-0.13268
90	SLU 18	-0.16268	-0.30729	SLU 1	-0.06976	-0.13176
91	SLU 18	-0.16235	-0.30666	SLU 1	-0.0695	-0.13128
92	SLU 18	-0.16223	-0.30643	SLU 1	-0.06941	-0.1311
93	SLU 18	-0.16221	-0.30641	SLU 1	-0.0694	-0.13108
94	SLU 18	-0.16224	-0.30646	SLU 1	-0.06942	-0.13113
95	SLU 18	-0.16227	-0.30652	SLU 1	-0.06944	-0.13117
96	SLU 18	-0.16229	-0.30656	SLU 1	-0.06946	-0.1312
97	SLU 18	-0.16229	-0.30656	SLU 1	-0.06946	-0.1312
98	SLU 18	-0.16227	-0.30652	SLU 1	-0.06944	-0.13117
99	SLU 18	-0.16224	-0.30646	SLU 1	-0.06942	-0.13113
100	SLU 18	-0.16221	-0.30641	SLU 1	-0.0694	-0.13108
101	SLU 18	-0.16223	-0.30643	SLU 1	-0.06941	-0.1311
102	SLU 18	-0.16235	-0.30666	SLU 1	-0.0695	-0.13128
103	SLU 18	-0.16268	-0.30729	SLU 1	-0.06976	-0.13176
104	SLU 18	-0.16332	-0.30849	SLU 1	-0.07024	-0.13268
105	SLU 18	-0.16419	-0.31014	SLU 1	-0.07092	-0.13395
107	SLU 18	-0.16483	-0.31136	SLU 1	-0.07141	-0.13489
110	SLU 18	-0.16505	-0.31177	SLU 1	-0.07158	-0.1352
111	SLU 18	-0.16443	-0.31059	SLU 1	-0.0711	-0.1343
112	SLU 18	-0.16357	-0.30898	SLU 1	-0.07044	-0.13306
113	SLU 18	-0.16295	-0.30781	SLU 1	-0.06997	-0.13216
114	SLU 18	-0.16262	-0.30718	SLU 1	-0.06971	-0.13168
115	SLU 18	-0.1625	-0.30695	SLU 1	-0.06962	-0.1315
116	SLU 18	-0.16249	-0.30693	SLU 1	-0.06961	-0.13148
117	SLU 18	-0.16252	-0.30699	SLU 1	-0.06963	-0.13153
118	SLU 18	-0.16255	-0.30705	SLU 1	-0.06966	-0.13157
119	SLU 18	-0.16257	-0.30708	SLU 1	-0.06967	-0.1316
120	SLU 18	-0.16257	-0.30708	SLU 1	-0.06967	-0.1316
121	SLU 18	-0.16255	-0.30705	SLU 1	-0.06966	-0.13157
122	SLU 18	-0.16252	-0.30699	SLU 1	-0.06963	-0.13153
123	SLU 18	-0.16249	-0.30693	SLU 1	-0.06961	-0.13148
124	SLU 18	-0.1625	-0.30695	SLU 1	-0.06962	-0.1315
125	SLU 18	-0.16262	-0.30718	SLU 1	-0.06971	-0.13168



Consulenza: **Atech srl**
 Proponente: **DS Italia 17 srl**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di
 24.307,92 kWp e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei Comuni di
 Gonnosfanadiga e Guspini (SU)

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
126	SLU 18	-0.16295	-0.30781	SLU 1	-0.06997	-0.13216
127	SLU 18	-0.16357	-0.30898	SLU 1	-0.07044	-0.13306
128	SLU 18	-0.16443	-0.31059	SLU 1	-0.0711	-0.1343
129	SLU 18	-0.16505	-0.31177	SLU 1	-0.07158	-0.1352
132	SLU 18	-0.16559	-0.31278	SLU 1	-0.07199	-0.13598
133	SLU 18	-0.16502	-0.31171	SLU 1	-0.07155	-0.13516
134	SLU 18	-0.16423	-0.31022	SLU 1	-0.07095	-0.13402
135	SLU 18	-0.16364	-0.30911	SLU 1	-0.07049	-0.13316
136	SLU 18	-0.16332	-0.3085	SLU 1	-0.07025	-0.13269
137	SLU 18	-0.1632	-0.30827	SLU 1	-0.07015	-0.13251
138	SLU 18	-0.16319	-0.30825	SLU 1	-0.07014	-0.1325
139	SLU 18	-0.16322	-0.3083	SLU 1	-0.07017	-0.13254
140	SLU 18	-0.16325	-0.30837	SLU 1	-0.07019	-0.13259
141	SLU 18	-0.16327	-0.30841	SLU 1	-0.07021	-0.13262
142	SLU 18	-0.16327	-0.30841	SLU 1	-0.07021	-0.13262
143	SLU 18	-0.16325	-0.30837	SLU 1	-0.07019	-0.13259
144	SLU 18	-0.16322	-0.3083	SLU 1	-0.07017	-0.13254
145	SLU 18	-0.16319	-0.30825	SLU 1	-0.07014	-0.1325
146	SLU 18	-0.1632	-0.30827	SLU 1	-0.07015	-0.13251
147	SLU 18	-0.16332	-0.3085	SLU 1	-0.07025	-0.13269
148	SLU 18	-0.16364	-0.30911	SLU 1	-0.07049	-0.13316
149	SLU 18	-0.16423	-0.31022	SLU 1	-0.07095	-0.13402
150	SLU 18	-0.16502	-0.31171	SLU 1	-0.07155	-0.13516
151	SLU 18	-0.16559	-0.31278	SLU 1	-0.07199	-0.13598
172	SLU 18	-0.16612	-0.31379	SLU 1	-0.0724	-0.13676
173	SLU 18	-0.16556	-0.31273	SLU 1	-0.07197	-0.13594
174	SLU 18	-0.16484	-0.31137	SLU 1	-0.07142	-0.1349
175	SLU 18	-0.16428	-0.31031	SLU 1	-0.07098	-0.13408
176	SLU 18	-0.16396	-0.30972	SLU 1	-0.07074	-0.13363
177	SLU 18	-0.16385	-0.30949	SLU 1	-0.07065	-0.13346
178	SLU 18	-0.16384	-0.30948	SLU 1	-0.07065	-0.13345
179	SLU 18	-0.16388	-0.30955	SLU 1	-0.07067	-0.1335
180	SLU 18	-0.16391	-0.30962	SLU 1	-0.0707	-0.13355
181	SLU 18	-0.16393	-0.30966	SLU 1	-0.07072	-0.13358
182	SLU 18	-0.16393	-0.30966	SLU 1	-0.07072	-0.13358
183	SLU 18	-0.16391	-0.30962	SLU 1	-0.0707	-0.13355
184	SLU 18	-0.16388	-0.30955	SLU 1	-0.07067	-0.1335
185	SLU 18	-0.16384	-0.30948	SLU 1	-0.07065	-0.13345
186	SLU 18	-0.16385	-0.30949	SLU 1	-0.07065	-0.13346
187	SLU 18	-0.16396	-0.30972	SLU 1	-0.07074	-0.13363
188	SLU 18	-0.16428	-0.31031	SLU 1	-0.07098	-0.13408
189	SLU 18	-0.16484	-0.31137	SLU 1	-0.07142	-0.1349
190	SLU 18	-0.16556	-0.31273	SLU 1	-0.07197	-0.13594
191	SLU 18	-0.16612	-0.31379	SLU 1	-0.0724	-0.13676

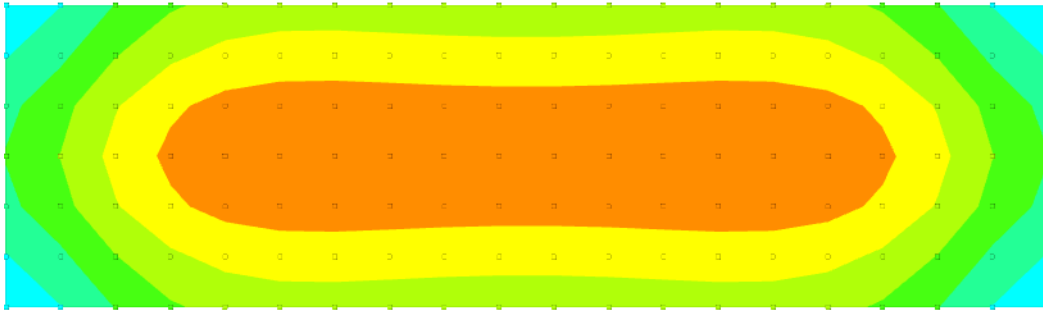


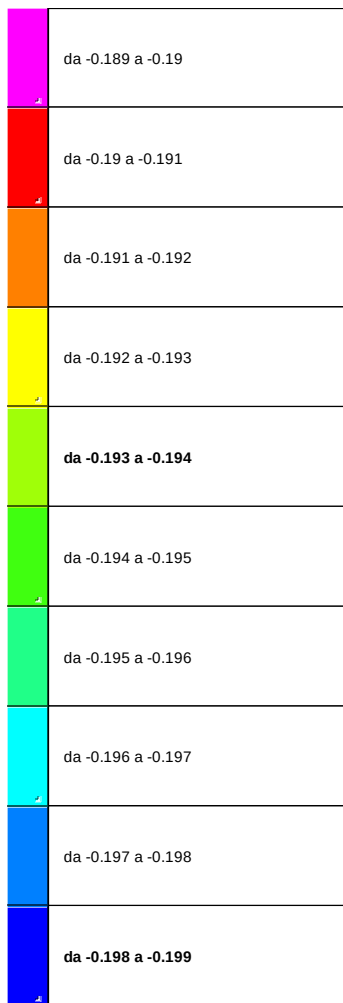
Elaborato: **Relazione geotecnica basamento cabina di consegna**

Rev. 0 – Settembre 2023

Pagina 21 di 29

7.3 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc





[daN/cm²]

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 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto .

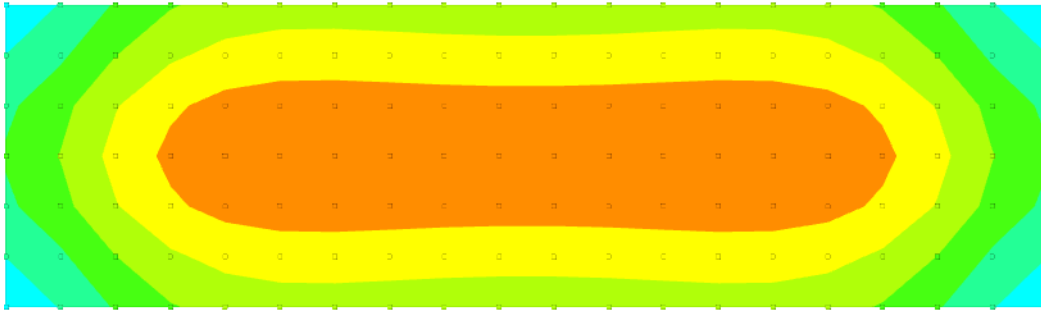
Spostamento estremo minimo 0 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto .

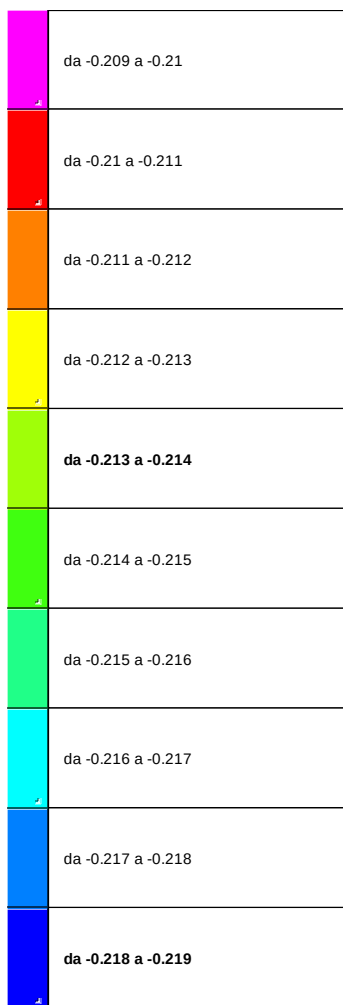
Spostamento estremo massimo 0 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto .

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



7.4 Pressioni terreno in SLE/SLD





[daN/cm²]

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 -0.21676 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto SLE rara 3.

Spostamento estremo minimo -0.11475 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto SLE rara 3.

Spostamento estremo massimo -0.07998 al nodo di indice 93, di coordinate x = -998, y = 2883, z = -10, nel contesto SLE rara 1.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676
3	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594
4	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549
5	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408
6	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363
7	SLE RA 3	-0.113	-0.21346	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346
8	SLE RA 3	-0.113	-0.21345	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345
9	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535
10	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355
11	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358
12	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358
13	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355



Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
14	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535
15	SLE RA 3	-0.113	-0.21345	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345
16	SLE RA 3	-0.113	-0.21346	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346
17	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363
18	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408
19	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549
20	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594
21	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676
42	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598
43	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516
44	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402
45	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316
46	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269
47	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251
48	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525
49	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254
50	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259
51	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262
52	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262
53	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259
54	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254
55	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525
56	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251
57	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269
58	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316
59	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402
60	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516
61	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598
64	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552
65	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543
66	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306
67	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216
68	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168
69	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515
70	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148
71	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153
72	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157
73	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516
74	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516
75	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157
76	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153
77	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148
78	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515
79	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168
80	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216
81	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306
82	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543
83	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552
86	SLE RA 3	-0.11376	-0.21489	SLE RA 1	-0.082	-0.15489
88	SLE RA 3	-0.11327	-0.21395	SLE RA 1	-0.0815	-0.15395
89	SLE RA 3	-0.1126	-0.21268	SLE RA 1	-0.08083	-0.15268
90	SLE RA 3	-0.11211	-0.21176	SLE RA 1	-0.08034	-0.15176
91	SLE RA 3	-0.11185	-0.21128	SLE RA 1	-0.08009	-0.15128
92	SLE RA 3	-0.11176	-0.2111	SLE RA 1	-0.07999	-0.1511
93	SLE RA 3	-0.11175	-0.21108	SLE RA 1	-0.07998	-0.15108
94	SLE RA 3	-0.11177	-0.21113	SLE RA 1	-0.08001	-0.15113
95	SLE RA 3	-0.1118	-0.21117	SLE RA 1	-0.08003	-0.15117
96	SLE RA 3	-0.11181	-0.2112	SLE RA 1	-0.08005	-0.1512
97	SLE RA 3	-0.11181	-0.2112	SLE RA 1	-0.08005	-0.1512
98	SLE RA 3	-0.1118	-0.21117	SLE RA 1	-0.08003	-0.15117
99	SLE RA 3	-0.11177	-0.21113	SLE RA 1	-0.08001	-0.15113
100	SLE RA 3	-0.11175	-0.21108	SLE RA 1	-0.07998	-0.15108
101	SLE RA 3	-0.11176	-0.2111	SLE RA 1	-0.07999	-0.1511
102	SLE RA 3	-0.11185	-0.21128	SLE RA 1	-0.08009	-0.15128
103	SLE RA 3	-0.11211	-0.21176	SLE RA 1	-0.08034	-0.15176
104	SLE RA 3	-0.1126	-0.21268	SLE RA 1	-0.08083	-0.15268
105	SLE RA 3	-0.11327	-0.21395	SLE RA 1	-0.0815	-0.15395
107	SLE RA 3	-0.11376	-0.21489	SLE RA 1	-0.082	-0.15489
110	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552
111	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543
112	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306
113	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216
114	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168
115	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515
116	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148
117	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153
118	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157
119	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516
120	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516
121	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157
122	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153
123	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148
124	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515
125	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168



Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
126	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216
127	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306
128	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543
129	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552
132	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598
133	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516
134	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402
135	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316
136	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269
137	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251
138	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525
139	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254
140	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259
141	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262
142	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262
143	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259
144	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254
145	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525
146	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251
147	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269
148	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316
149	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402
150	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516
151	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598
172	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676
173	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594
174	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549
175	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408
176	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363
177	SLE RA 3	-0.113	-0.21346	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346
178	SLE RA 3	-0.113	-0.21345	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345
179	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535
180	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355
181	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358
182	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358
183	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355
184	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535
185	SLE RA 3	-0.113	-0.21345	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345
186	SLE RA 3	-0.113	-0.21346	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346
187	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363
188	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408
189	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549
190	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594
191	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676

7.5 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 -0.11475 al nodo di indice 2, di coordinate x = -1488, y = 2658, z = -10, nel contesto SLE rara 3.



Spostamento estremo massimo -0.07998 al nodo di indice 93, di coordinate x = -998, y = 2883, z = -10, nel contesto SLE rara 1.

spostamento nodale massimo				spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
Indo.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
2	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676						
3	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594						
4	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149						
5	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408						
6	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363						
7	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346	SLE RA 3	-0.113	-0.21346						
8	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345	SLE RA 3	-0.113	-0.21345						
9	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135						
10	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355						
11	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358						
12	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358						
13	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355						
14	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135						
15	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345	SLE RA 3	-0.113	-0.21345						
16	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346	SLE RA 3	-0.113	-0.21346						
17	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363						
18	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408						
19	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149						
20	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594						
21	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676						
42	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598						
43	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516						
44	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402						
45	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316						
46	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269						
47	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251						
48	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125						
49	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254						
50	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259						
51	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262						
52	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262						
53	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259						
54	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254						
55	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125						
56	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251						
57	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269						
58	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316						
59	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402						
60	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516						
61	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598						
64	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152						
65	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143						
66	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306						
67	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216						
68	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168						
69	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115						
70	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148						
71	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153						
72	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157						
73	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116						
74	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116						
75	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157						
76	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153						
77	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148						
78	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115						
79	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168						
80	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216						
81	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306						
82	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143						
83	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152						
86	SLE RA 1	-0.082	-0.15489	SLE RA 3	-0.11376	-0.21489						
88	SLE RA 1	-0.0815	-0.15395	SLE RA 3	-0.11327	-0.21395						
89	SLE RA 1	-0.08083	-0.15268	SLE RA 3	-0.1126	-0.21268						
90	SLE RA 1	-0.08034	-0.15176	SLE RA 3	-0.11211	-0.21176						
91	SLE RA 1	-0.08009	-0.15128	SLE RA 3	-0.11185	-0.21128						
92	SLE RA 1	-0.07999	-0.1511	SLE RA 3	-0.11176	-0.2111						
93	SLE RA 1	-0.07998	-0.15108	SLE RA 3	-0.11175	-0.21108						
94	SLE RA 1	-0.08001	-0.15113	SLE RA 3	-0.11177	-0.21113						
95	SLE RA 1	-0.08003	-0.15117	SLE RA 3	-0.1118	-0.21117						
96	SLE RA 1	-0.08005	-0.1512	SLE RA 3	-0.11181	-0.2112						
97	SLE RA 1	-0.08005	-0.1512	SLE RA 3	-0.11181	-0.2112						
98	SLE RA 1	-0.08003	-0.15117	SLE RA 3	-0.1118	-0.21117						
99	SLE RA 1	-0.08001	-0.15113	SLE RA 3	-0.11177	-0.21113						
100	SLE RA 1	-0.07998	-0.15108	SLE RA 3	-0.11175	-0.21108						
101	SLE RA 1	-0.07999	-0.1511	SLE RA 3	-0.11176	-0.2111						
102	SLE RA 1	-0.08009	-0.15128	SLE RA 3	-0.11185	-0.21128						
103	SLE RA 1	-0.08034	-0.15176	SLE RA 3	-0.11211	-0.21176						
104	SLE RA 1	-0.08083	-0.15268	SLE RA 3	-0.1126	-0.21268						
105	SLE RA 1	-0.0815	-0.15395	SLE RA 3	-0.11327	-0.21395						
107	SLE RA 1	-0.082	-0.15489	SLE RA 3	-0.11376	-0.21489						
110	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152						
111	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143						



Consulenza: **Atech srl**

Proponente: **DS Italia 17 srl**

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di
24.307,92 kWp e relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei Comuni di
Gonnosfanadiga e Guspini (SU)

Nodo				spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione	
Ind.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
112	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306									
113	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216									
114	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168									
115	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115									
116	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148									
117	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153									
118	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157									
119	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116									
120	SLE RA 1	-0.08026	-0.1516	SLE RA 3	-0.11202	-0.2116									
121	SLE RA 1	-0.08024	-0.15157	SLE RA 3	-0.11201	-0.21157									
122	SLE RA 1	-0.08022	-0.15153	SLE RA 3	-0.11198	-0.21153									
123	SLE RA 1	-0.0802	-0.15148	SLE RA 3	-0.11196	-0.21148									
124	SLE RA 1	-0.08021	-0.1515	SLE RA 3	-0.11197	-0.2115									
125	SLE RA 1	-0.0803	-0.15168	SLE RA 3	-0.11206	-0.21168									
126	SLE RA 1	-0.08055	-0.15216	SLE RA 3	-0.11232	-0.21216									
127	SLE RA 1	-0.08103	-0.15306	SLE RA 3	-0.11279	-0.21306									
128	SLE RA 1	-0.08169	-0.1543	SLE RA 3	-0.11345	-0.2143									
129	SLE RA 1	-0.08217	-0.1552	SLE RA 3	-0.11393	-0.2152									
132	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598									
133	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516									
134	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402									
135	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316									
136	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269									
137	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251									
138	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125									
139	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254									
140	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259									
141	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262									
142	SLE RA 1	-0.0808	-0.15262	SLE RA 3	-0.11256	-0.21262									
143	SLE RA 1	-0.08078	-0.15259	SLE RA 3	-0.11255	-0.21259									
144	SLE RA 1	-0.08076	-0.15254	SLE RA 3	-0.11252	-0.21254									
145	SLE RA 1	-0.08073	-0.1525	SLE RA 3	-0.1125	-0.2125									
146	SLE RA 1	-0.08074	-0.15251	SLE RA 3	-0.1125	-0.21251									
147	SLE RA 1	-0.08083	-0.15269	SLE RA 3	-0.1126	-0.21269									
148	SLE RA 1	-0.08108	-0.15316	SLE RA 3	-0.11285	-0.21316									
149	SLE RA 1	-0.08154	-0.15402	SLE RA 3	-0.1133	-0.21402									
150	SLE RA 1	-0.08214	-0.15516	SLE RA 3	-0.11391	-0.21516									
151	SLE RA 1	-0.08258	-0.15598	SLE RA 3	-0.11434	-0.21598									
172	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676									
173	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594									
174	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149									
175	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408									
176	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363									
177	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346	SLE RA 3	-0.113	-0.21346									
178	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345	SLE RA 3	-0.113	-0.21345									
179	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135									
180	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355									
181	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358									
182	SLE RA 1	-0.08131	-0.15358	SLE RA 3	-0.11307	-0.21358									
183	SLE RA 1	-0.08129	-0.15355	SLE RA 3	-0.11306	-0.21355									
184	SLE RA 1	-0.08126	-0.1535	SLE RA 3	-0.11303	-0.2135									
185	SLE RA 1	-0.08123	-0.15345	SLE RA 3	-0.113	-0.21345									
186	SLE RA 1	-0.08124	-0.15346	SLE RA 3	-0.113	-0.21346									
187	SLE RA 1	-0.08133	-0.15363	SLE RA 3	-0.1131	-0.21363									
188	SLE RA 1	-0.08157	-0.15408	SLE RA 3	-0.11334	-0.21408									
189	SLE RA 1	-0.08201	-0.1549	SLE RA 3	-0.11377	-0.2149									
190	SLE RA 1	-0.08256	-0.15594	SLE RA 3	-0.11432	-0.21594									
191	SLE RA 1	-0.08299	-0.15676	SLE RA 3	-0.11475	-0.21676									



Elaborato: **Relazione geotecnica basamento cabina di consegna**

Rev. 0 – Settembre 2023

Pagina 29 di 29