Comune di Sant'Arcangelo Trimonte

Provincia di Benevento



PROGETTO ESECUTIVO

"Interventi di Messa in Sicurezza Operativa della discarica di località Nocecchia, Comune di S. Arcangelo Trimonte (BN), ai sensi dell'art. 240, comma 1, lettera n) del D.lgs. 152/2006 e s.m.i."

Committente :

REGIONE CAMPANIA

Il Responsabile Unico del Procedimento:

ing. Gianluigi Della Ragione

Studio di progettazione :

IMPERIA SOCIETÀ DI INGEGNERIA

IMPERIA S.R.L.
84128 SALERNO
Via Antonio Iannuzzi, 35
tel. 348 549 4302

e-mail: info@imperiaingegneria.com
www.imperiaingegneria.com
Imperia Ingegneria
imperia_ingegneria

TÜV SÜD ISO 9001
ISO 9001:2015
Nr. 50 100 16636

ing. Egidio Grillo
(Direttore tecnico)

IMPERIA S.r.l.
Il Direttore Tecnico
ingegnere Egidio Grillo

ELABORATO

Relazione geotecnica e sulle fondazioni

CODIFICA

prog.	categoria	sottocatgoria	progress.	revisione	data	scala	plot
PE	STR	RS	005	A	04/2026	----	A4

rev	data	descrizione	redatto	approvato
a	04/2026	EMISSIONE	EG	EG
b				
c				
d				
e				

Il presente documento non potrà essere riprodotto, copiato o altrimenti pubblicato senza il consenso scritto da parte di Imperia srl. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguitato a norma di legge.

SOMMARIO

1 Premessa 2
2 Classificazione area d'intervento 2
2.1 Categorie di suolo di fondazione - § 3.2.2 D.M. 17.01.2018 2
2.2 Categoria del sottosuolo 2
2.3 Categoria topografica 3
3 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO 4
4 Normative applicate 6
5 Unità di misura e simbologia 8
6 Misura della sicurezza 9
6.1 Criteri di calcolo 9
6.2 Coefficienti parziali dei carichi 9
6.3 Coefficienti parziali dei materiali per gli elementi monodimensionali in cemento armato 10
6.4 Coefficienti parziali dei materiali degli elementi bidimensionali in cemento armato 10
6.5 Coefficienti di combinazione dei carichi permanenti, variabili 10
7 Verifica geotecnica 12
7.1 Approccio utilizzato e coefficienti parziali 12
7.2 Risultati delle verifiche geotecniche per le platee 12
7.3 Fattori sicurezza parziali 14
7.4 Combinazioni di carico di stato limite di esercizio 15
7.5 Combinazioni di carico geotecniche 15
7.6 Parametri verifica fondazioni 16
7.7 Stratigrafia 17
7.8 Pressioni litostatiche 17
7.9 Geometria fondazioni 18
7.10 Portanza drenata 18
7.11 Portanza non drenata 18
7.12 Scorrimento drenato 19
7.13 Scorrimento non drenato 19
7.14 Cedimenti 19
7.15 Verifiche globali 19

1 Premessa

La presente relazione geotecnica sviluppa con analisi specifiche sulla caratterizzazione stratigrafica, la definizione dei parametri di progetto, la verifica della sicurezza nei confronti di fenomeni di cedimento e instabilità locale e la valutazione della risposta sismica locale secondo quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 (NTC) e relative Circolari applicative.

2 Classificazione area d'intervento

I corpi d'opera sorgono nel COMUNE DI SANT'ARCANGELO TRIMONTE ed ha le seguenti coordinate geografiche sessagesimali-decimali, riferite al *Datum ED50* 41, sono:

latitudine	*41.171334 °*
longitudine	14.925083 °

2.1 Categorie di suolo di fondazione - § 3.2.2 D.M. 17.01.2018

Per le opere in progetto è stato assunto un valore della vita nominale pari a VN=50 anni, con **classe d'uso III** (*Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.*) a cui corrisponde un coefficiente d'uso

CU = 1.5

Ne consegue che il periodo di riferimento per l'azione sismica è valutabile come:

$$V_R = V_N \times C_U = 75 \text{ anni.}$$

La probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R, sono stabilite dalla norma in funzione dei differenti stati limiti. In funzione dei valori del periodo di riferimento V_R e della probabilità di superamento PVR, si definisce il periodo di ritorno T_R mediante la relazione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Una volta individuate le categorie di sottosuolo e topografica per il sito in oggetto, è possibile valutare i coefficienti di amplificazione stratigrafica Ss e Cc e del coefficiente di amplificazione topografica St necessari per modificare l'azione sismica di base.

2.2 Categoria del sottosuolo

Con riferimento alla tabella 3.2.II del D.M. 17 gennaio 2018, il sottosuolo del fabbricato da ristrutturare ricade nella **Categoria C:** *Depositi di terreni a grana fine o grossolana (spesso alluvionali) di spessore significativo, con valori medi di velocità delle onde di taglio (VS,30) compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
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 velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti,* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
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.

2.3 Categoria topografica

Per quanto riguarda le caratteristiche topografiche, essendo l'area caratterizzata da Cresta o spigolo di rilievo con pendenza media maggiore del 15% e altezza minore di 30 metri i≥15°, il sito rientra nella categoria di sottosuolo **categoria T2.**

Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

3 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

Dai risultati ottenuti dalle indagini effettuate precedentemente descritte, con riferimento anche ai dati disponibili ed a quelli indirettamente accertati, per altri lavori nel comprensorio, l'area sotto il profilo geologico si presenta, costituita da limi e argille-sabbiose con uno spessore medio di 5.50÷6.00 m passanti verso il basso ad argille limose con livelli talora argillitici marnosi laminati grigio.

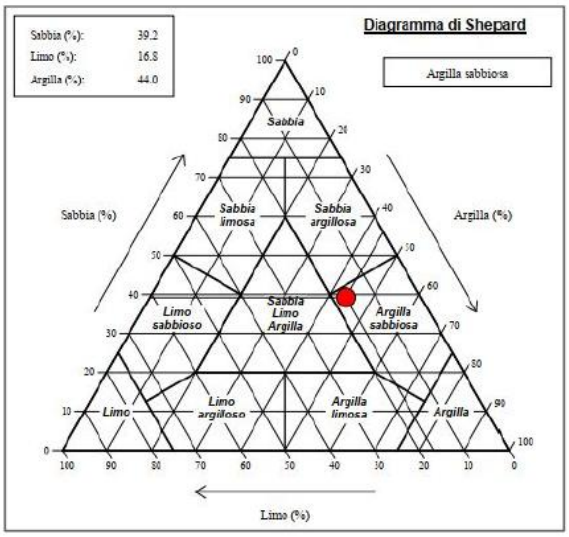
lo schema di sottosuolo al quale, cautelativamente, potersi riferire è così individuabile riportando, in sintesi i parametri di maggiore interesse applicativo:

Profondità media (m dal p.c.)		Coesione Cu (Kpa)	Coesione drenata di picco (Kpa)	Angolo di Attrito di picco (°)	Angolo di Attrito residuo (°)	γ_n (KN/m^3)	Grado di saturazione (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
Strato 1	0÷6.00	89	25	28	19	18÷20	95	44	25	18.5
Strato 2	6.00÷15.00	164	35	28	19	17÷18.5	90	44	25	18.5
Strato 3	> 15.00	190	70	27	15	19.00	97	50	27	23

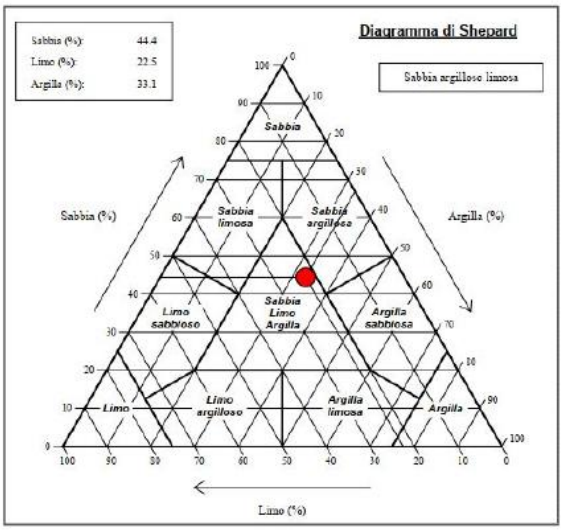
Le proprietà fisico granulometriche dei due campioni prelevati ad una profondità di 2.50 m p.c. in S1-PZ1N e S2-PZ2N, afferenti alla recente campagna di indagine effettuata dalla Geoprove di Lecce (marzo 2026), sono di seguito riportate:

S1-PZ1N	prof. (m dal p.c.)	γ_n (KN/m^3)	γ_s (KN/m^3)	e (%)	n (%)	G (%)	Ghiaia (%)	limo+argilla (%)
C1	2.50÷3.00	16.37	14.02	0.808	44.7	53.4	10.2	60.8
S1-PZ2N	prof. (m dal p.c.)							
C1	2.50÷3.00	17.55	14.02	0.853	46	80	12.3	55.6

I cui valori sono stati inseriti nel grafico di Shepard sia per il campione 1 sia per il campione 2.



Campione 1



Campione 2

La caratterizzazione meccanica dei depositi costituenti la parte alta del versante è stata eseguita da una campagna d'indagine geognostica a corredo del progetto di "Messa in sicurezza e sistemazione finale della discarica di Sant'Arcangelo Trimonte" dal Consorzio di Smaltimento RSU Comuni del Bacino NA3 a mezzo due sondaggi a carotaggio continuo spinti ad una profondità di 20 m dal p.c. con una serie di prove S.P.T.

effettuate lungo la verticale, con il prelievo di numero 5 campioni indisturbati sottoposti a prove geotecniche di laboratorio.

L'insieme dei dati ricavati dalle indagini geologiche e prove geotecniche ha portato alla seguente schematizzazione dei due strati:

prove del 2001	CONDIZIONI DRENATE			CONDIZIONI NON DRENATE	
Strato 1 prof. m (da 0 a 6.00) dal p.c.	γ_n = 1.70 T/m3	$\Phi = 10°$	C' = 1.5 kg/cm^2	γ_n = 1.70 T/m^3	Cu = 1.5 kg/cm^2
Strato 2 prof. m (da 6.00 a 15.00) dal p.c.	γ_n = 1.70 T/m3	$\Phi = 15°$	C' = 2.0 kg/cm^2	γ_n = 1.70 T/m^3	Cu = 1.9 kg/cm^2

4 Normative applicate

Le normative prese a riferimento nella stesura della presente relazione sono:

- D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni"
- MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (19A00855) (GU Serie Generale n.35 del 11-02-2019 - Suppl. Ordinario n. 5)
- - Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
- Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- - Legge nr. 64 del 02/02/1974.
- Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- - D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
- Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilitàdei 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.
- - D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
- Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- - D.M. 9 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- - D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- - D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- - Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- - Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- - Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

- - Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

5 Unità di misura e simbologia

Nei calcoli della relazione si farà uso di unità di misura congruenti con le unità di misura utilizzate nei programmi di calcolo e verifica utilizzati, nella fattispecie quelle utilizzate nel programma Nòlian:

per i carichi:	kg/cm
per i momenti:	kgxcm
per i tagli e sforzi normali:	kg
per le tensioni:	kg/cm^2
per gli spostamenti	cm

6 Misura della sicurezza

In questo capito sono indicati i criteri adottati per le misure della sicurezza.

6.1 Criteri di calcolo

I calcoli e le verifiche sono condotti con il *criterio semiprobabilistico degli stati limite* secondo i metodi indicati nelle norme indicate nel capitolo Normative Applicate.

6.2 Coefficienti parziali dei carichi

Si riportano i coefficienti di combinazione utilizzati

	$\gamma 1$	$\gamma 2$	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$	$\psi 3$
Combinazione	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Permanente	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Permanente non strutt.	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLV	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLD	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLO	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sismico SLC	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLV	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLD	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLO	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Torcente SLC	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cat. A: Residenziale	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. B: Uffici	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. C: Affollamento	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. D: Commerciale	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. E: Magazzini	1.5	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8
Cat. F: Rimesse (<30kN)	1.5	1.0	0.7	0.7	0.6	0.6
Cat. G: Rimesse (>30kN)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3
Cat. H: Copertura	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Neve (q<1000)	1.5	1.0	0.5	0.2	0.0	0.0
Neve (q>1000)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.2	0.0
Vento	1.5	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0
Temperatura	1.5	0.0	0.6	0.5	0.0	0.0
Terreno	1.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vento Z	1.5	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0
Vento X	1.5	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0
Vento Y	1.5	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0

dove:

γ_1 è il coefficiente parziale per i carichi permanenti

γ_2 è il coefficiente parziale per i carichi permanenti in fase di sisma

ψ_0 è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "rara"

ψ_1 è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "frequente"

ψ_2 è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione "quasi permanente"

ψ_3 è il coefficiente parziale per i carichi variabili in caso di combinazione con il sisma

6.3 Coefficienti parziali dei materiali per gli elementi monodimensionali in cemento armato

I coefficienti parziali del calcestruzzo e dell'acciaio per le travie i pilastri sono:

Coefficiente di riduzione della resistenza del calcestruzzo $gamma_c$=1.6

Coefficiente di riduzione della resistenza dell'acciaio $gamma_s$=1.15

6.4 Coefficienti parziali dei materiali degli elementi bidimensionali in cemento armato

I coefficienti parziali del calcestruzzo e dell'acciaio per elementi piani (pareti e muri) sono:

Coefficiente di riduzione della resistenza del calcestruzzo $gamma_c$=1.5

Coefficiente di riduzione della resistenza dell'acciaio $gamma_s$=1.15

6.5 Coefficienti di combinazione dei carichi permanenti, variabili

Si riporta la Tab. 2.6.1 delle Norme tecniche delle costruzioni. In essa sono contenuti i coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

	Coefficiente γF	EQU	A1 STR	A2 GEO

Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali(1)	favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

(1)Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, nonché del peso proprio del terreno e dell'acqua, quando pertinenti;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Cap. 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a γ_P =1,0 .

7 Verifica geotecnica

7.1 Approccio utilizzato e coefficienti parziali

Le verifiche sono effettuate per i seguenti stati limite:

- **SLU di tipo geotecnico**
  - ✓ collasso per carico limite dell'insieme fondazione - terreno
  - ✓ collasso per scorrimento sul piano di posa
- **SLU di tipo strutturale**
  - ✓ raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali

Per le verifiche di tipo geotecnico è stato utilizzato l'APPROCCIO 2 la cui combinazione di coefficienti parziali nel caso di SLU di tipo geotecnico è A1+M1+R3.

Per quanto riguarda lo SLU di tipo strutturale si rimanda al tabulato di progetto.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i coefficienti parziali dell'approccio considerato.

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (gruppo 'M'):

correlato all'angolo di attrito	1
correlato alla coesione	1
correlato alla densità	1

Coefficienti parziali per verifiche SLU (gruppo 'R'):

capacità portante	2.3
scorrimento	1.1

Coefficienti parziali per le azioni (gruppo 'A'):

permanenti	1.3
variabili	1.5

7.2 Risultati delle verifiche geotecniche per le platee

Le verifiche delle singole travi di fondazione sono riportate nel tabulato di verifica allegato.

Nelle immagini che seguono vengono riportati i risultati delle verifiche degli elementi visualizzate globalmente, cioè sull'intera struttura con esplicitati i valori massimi delle diverse grandezze caratteristiche in gioco.

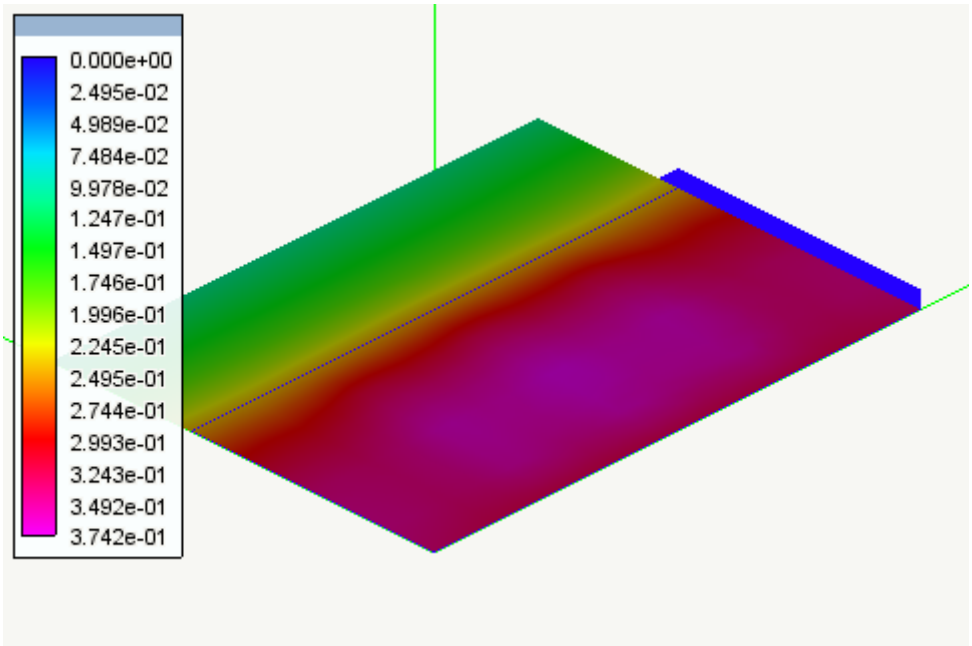


Diagramma a colori dello spostamento verticale

Il valore massimo dello spostamento del terreno ottenuto nel calcolo è riportato in legenda

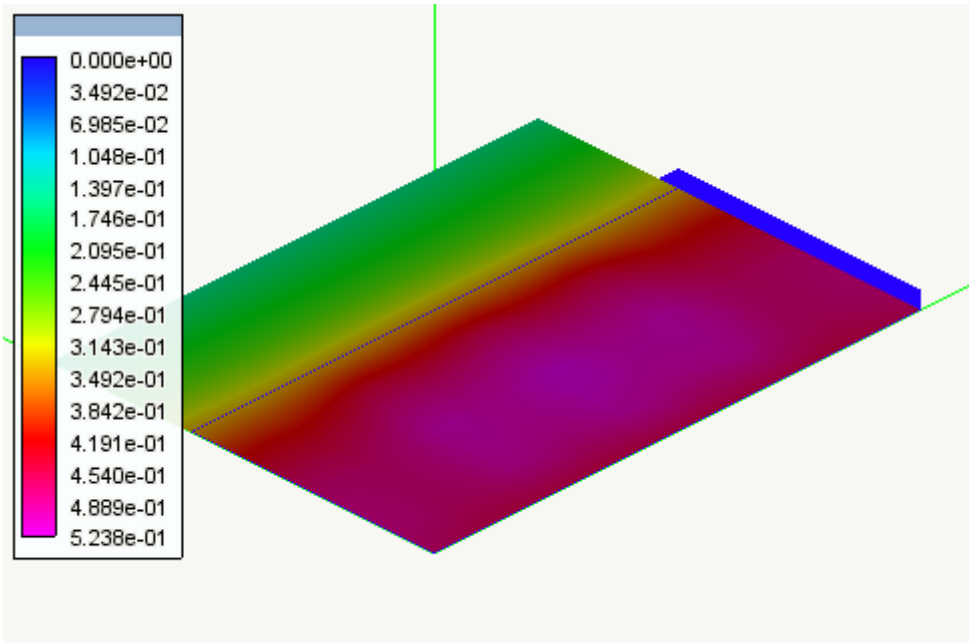


Diagramma a colori della pressione sul terreno

Il valore massimo della pressione sul terreno ottenuta è riportato in legenda

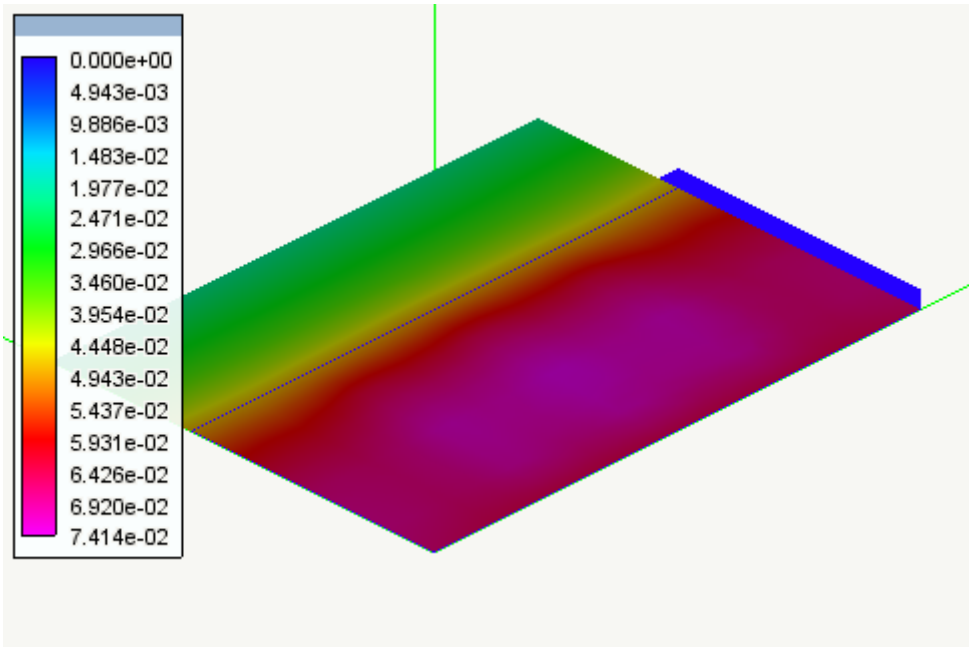


Diagramma a colori del rapporto pressione / portanza

Il valore massimo di rapporto pressione / portanza ottenuto nella verifica è riportato in legenda.

7.3 Fattori sicurezza parziali

Approccio		2, A1+M1+R3
Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (gruppo 'M')		
Angolo attrito		1.000000
Coesione efficace		1.000000
Resistenza non drenata		1.000000
Densità		1.000000
Coefficienti parziali per le verifiche SLU (gruppo 'R')		
Capacità portante		2.300000
Scorrimento		1.100000
Coefficienti parziali per i pali (gruppo 'R')		
Resistenza alla base		1.350000
Compressione laterale		1.150000
Trazione laterale		1.250000

Coefficienti parziali per le azioni (gruppo 'A')		
Permanenti		1.300000
Variabili		1.500000
Variabili		1.500000

7.4 Combinazioni di carico di stato limite di esercizio

1	Quasi Perm.	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
2	Quasi Perm.	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
3	Frequente	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.20 * (1) Neve + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
4	Frequente	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.90 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
5	Frequente	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
6	Rara	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 1.00 * (1) Neve + 1.00 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
7	Rara	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.50 * (1) Neve + 1.00 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio
8	Rara	1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio

7.5 Combinazioni di carico geotecniche

1		-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
2		-0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
3		0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh X
4		0.30 * (1) Dinamica SLDh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh X
5		-0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh Y
6		-0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh Y
7		0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLDh Y
8		0.30 * (1) Dinamica SLDh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLDh Y

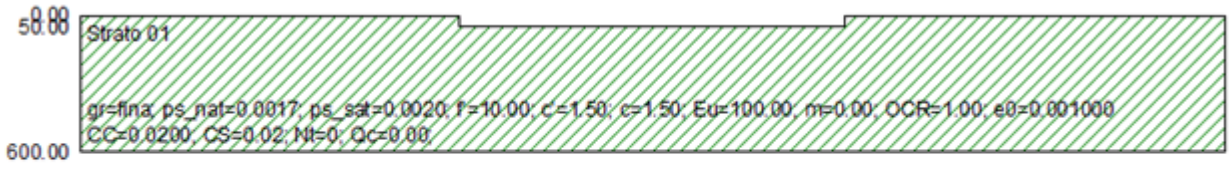
9		**-0.30 * (1) Dinamica SLVh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X**
10		**-0.30 * (1) Dinamica SLVh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X**
11		**0.30 * (1) Dinamica SLVh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLVh X**
12		**0.30 * (1) Dinamica SLVh Y + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLVh X**
13		**-0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y**
14		**-0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y**
15		**0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + -1.00 * (1) Dinamica SLVh Y**
16		**0.30 * (1) Dinamica SLVh X + 1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.80 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio + 1.00 * (1) Dinamica SLVh Y**
17		**1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 0.75 * (1) Neve + 1.50 * (1) Accidentale + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio**
18		**1.00 * (1) Scarico serbatoi + 1.00 * (1) Spinta liquido + 1.00 * (1) Permanente + 1.00 * (1) Peso proprio**
19		**1.30 * (1) Scarico serbatoi + 1.30 * (1) Spinta liquido + 0.75 * (1) Neve + 1.50 * (1) Accidentale + 1.30 * (1) Permanente + 1.30 * (1) Peso proprio**
20		**1.30 * (1) Scarico serbatoi + 1.30 * (1) Spinta liquido + 1.30 * (1) Permanente + 1.30 * (1) Peso proprio**

7.6 *Parametri verifica fondazioni*

Teoria elastica		Boussinesq
Metodo resistenza superficiali grana fina		Brinch-Hansen
Metodo resistenza superficiali grana grossa		Schmertmann
Teoria cinematica per fondazioni superficiali		Nessuna
Tipo palo		Trivellato
Profondità falda	cm	>10000.00
Profondità piano di posa	cm	50.000000
Angolo attrito fondazione superficiale	°	30.000000
Angolo attrito palo terreno	°	30.000000
Fattore alfa per i pali		1.000000

Fattore spinta laterale per i pali K		Assunto pari a kp, coeff. spinta passiva
Tempo per cedimento viscoso	anni	0.000000

7.7 Stratigrafia



gr=granulosità terreno; ps=peso specifico umido; um=percentuale umidita' f=angolo attrito
c'=coesione drenata; c=coesione non drenata; Eu=modulo elasticità non drenato; m=coeff. variazione Eu;
OCR=grado di consolidamento; e0=indice dei vuoti; CC=indice compressione;
CS=indice di ricompressione; Nt=indice mmedio SPT; Qc=resistenza di punta

Denominazione		Strato 01
Spessore dello strato	cm	600.000000
Tipo terreno		Grana fina
Angolo attrito interno	°	10.000000
Coesione drenata	kg/cm2	1.500000
Coesione non drenata	kg/cm2	1.500000
Peso specifico naturale	kg/cm3	0.001700
Peso specifico saturo	kg/cm3	0.002000
Modulo elasticità non drenato Eu	kg/cm2	100.000000
Coeff. di variazione lineare di Eu	kg/cm3	0.000000
Indice di consolidamento OCR		1.000000
Indice dei vuoti al cenro dello strato e0		0.001000
Indice di compattazione Cc		0.020000
Indice di ricompattazione Cs		0.020000
Indice medio di prova Nst		0
Pressione di consolidamento qc	kg/cm2	0.000000

7.8 Pressioni litostatiche

Prof (cm)	Strato	Sv eff (kg/cm2)	So eff (kg/cm2)
50.000000	Strato 01	0.042500	0.035120

100.000000	Strato 01	0.127500	0.105360
150.000000	Strato 01	0.212500	0.175600
200.000000	Strato 01	0.297500	0.245840
250.000000	Strato 01	0.382500	0.316080
300.000000	Strato 01	0.467500	0.386319
350.000000	Strato 01	0.552500	0.456559
400.000000	Strato 01	0.637500	0.526799
450.000000	Strato 01	0.722500	0.597039
500.000000	Strato 01	0.807500	0.667279
550.000000	Strato 01	0.892500	0.737519
600.000000	Strato 01	0.977500	0.807759

Prof=profondità media sottostrato; Sv tot=pressione litostatica totale; Hdr=pressione acqua; Sv eff=pressione litostatica efficace; So tot=pressione laterale totale; So eff=pressione laterale efficace

7.9 Geometria fondazioni

PLATEE

Indice	x (cm)	y (cm)	Base equiv. (cm)	Lunghezza equiv. (cm)
1	600.000000	762.500000	1200.000000	1525.000000

x *e* ***y****, coordinate del baricentro,* ***Base*** *e* ***Lunghezza equivalente*** *dimensioni del rettangolo equivalente ai fini di alcune verifiche che lo richiedono.*

7.10 Portanza drenata

PLATEE

Indice	x (cm)	y (cm)	Press. agente (kg/cm2)	Press. resist. (kg/cm2)	Comb	Coeff. Sic.
1	419.407301	846.975616	0.508329	7.065475	19	>10

Il risultato riportato è riferito al punto di coordinate ***x*** *e* ***y*** *indicate, ove si è riscontrato il minimo fattore di sicurezza.*

7.11 Portanza non drenata

PLATEE

Indice	x (cm)	y (cm)	Press. agente (kg/cm2)	Press. resist. (kg/cm2)	Comb	Coeff. Sic.
1	419.407301	846.975616	0.508329	3.981348	19	7.832234

*Il risultato riportato è riferito al punto di coordinate **x** e **y** indicate, ove si è riscontrato il minimo fattore di sicurezza.*

7.12 Scorrimento drenato

PLATEE

Indice	Press. agente (kg/cm2)	Press. resist. (kg/cm2)	Comb	Coeff. Sic.
1	550.587059	2574275.953377	10	>10

Il risultato riportato è riferito all'intera platea di fondazione.

7.13 Scorrimento non drenato

PLATEE

Indice	Press. agente (kg/cm2)	Press. resist. (kg/cm2)	Comb	Coeff. Sic.
1	550.587059	2495454.545455	10	>10

Il risultato riportato è riferito all'intera platea di fondazione.

7.14 Cedimenti

PLATEE

Indice	x (cm)	y (cm)	Press. agente (kg/cm2)	Cedimento di calcolo (cm)	Cedimento elastico (cm)	Comb	Cedimentro edometrico (cm)	Comb
1	419.407301	846.975616	0.387536	0.276811	2.026149	6	2.719224	6

*Il risultato riportato è riferito al punto di coordinate **x** e **y** indicate, ove si è riscontrato il massimo cedimento.*

7.15 Verifiche globali

MASSIMI CEDIMENTI DIFFERENZIALI

t.	x (cm)	y (cm)	Cond.	Cedimento (cm)	Differenza (cm)	Distanza (cm)	Rapporto
minimo	1154.561171	522.331032	6	0.098062			
massimo	418.209328	846.673076	6	0.285339	0.187277	804.619060	0.000233

SCORRIMENTO ORIZZONTALE

Condizione di carico più gravosa	10
Forza orizzontale	550.587060
Scorrimento resistente	2574275.953377
Fattore di sicurezza minimo	>10.0

Fattore di sicurezza medio	>10.0