PROVINCIA DI IMPERIA

Stazione Appaltante Viale Matteotti, 147 – 18100 Imperia Italia
Ufficio Settore 4 Infrastrutture e Rifiuti
e-mail: ambiente.rifiuti@provincia.imperia.it – tel.: +39 0183704270

PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO AI SENSI DEGLI ARTT. 180 E 183, COMMA 15, D.LGS. 50/2016 E S.M.I. DELLA CONCESSIONE PER LA REALIZZAZIONE E SUCCESSIVA GESTIONE DELL'IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA CON ANNESSA DISCARICA DI SERVIZIO, UBICATO IN LOCALITÀ COLLI NEL COMUNE DI TAGGIA.

CUP I61B21002840005 - CIG 9004190CA3

OPERATORE ECONOMICO

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES
WTT - MEMBER OF THE CONVERTUS GROUP

BUSTA B	B1 – PROGETTO DEFINITIVO
OFFERTA TECNICA	

RELAZIONI

RELAZIONI SPECIALISTICHE

RELAZIONE GEOTECNICA

ELAB.	COM	DOC	PAGINE	REV.
RLS.04	1200	PD RLS_004 01	DI 01	0

PROGETTAZIONE

CAPOGRUPPO MANDATARIA

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via della Spezia, 6 – 00182 Roma
Corso Cavour, 445 – 05018 Orvieto (tr)
Tel. +39 0763 34 08 75 fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro
ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

MANDANTE

STUDIO
GEOLOGIA TECNICA
STUDIO GEOLOGIA TECNICA
Dott. Geol. Castellano Carnevale Roberto

Via Matteotti n°154 - 18038 Sanremo
Tel/fax 0184-577377 cell. 348/2685872
Mail: geol.castellano@libero.it

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. ROBERTO CASTELLANO CARNEVALE
A.P. n. 108

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
0	LUGLIO 2022	EMISSIONE	VP	MS	VR	VR

È vietata ai sensi di legge la divulgazione e la riproduzione del presente disegno senza la preventiva autorizzazione

Sommario

1 PREMESSA 4

1.1 Normativa di riferimento 4

2 CRITERI PER LA PROGETTAZIONE E IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE CIVILI 5

2.1 Criteri di progettazione e dimensionamento strutturale 5
2.2 Criteri di calcolo per le verifiche geotecniche 7
2.3 Criteri per la determinazione delle azioni sulle strutture 9

2.3.1 Azioni sismiche 9

3 STRATIGRAFIE E CARATTERISTICHE DEL SUOLO DI FONDAZIONE 12

3.1 Geomorfologia ed idrologia 12
3.2 Inquadramento geologico 13
3.3 Inquadramento geomorfologico 16
3.4 Inquadramento idrogeologico 17
3.5 Stratigrafie e caratteristiche del suolo di fondazione 18
3.6 Caratterizzazione sismica dei terreni 20
3.7 Liquefazione dei terreni 20

4 SCELTA DEL SISTEMA FONDALE 22

4.1 Capacità Portante Del Complesso Terreno – Fondazione 23

4.1.1 Fondazioni su pali 23
4.1.2 Fondazioni dirette 25

5 VERIFICHE GEOTECNICHE 28

5.1 EDIFICIO RICEZIONE E TRATTAMENTO RSU (BLOCCHI A, B E C) 28

5.1.1 Blocco A 29
5.1.2 Blocco B 36
5.1.3 Blocco C 50

5.2 EDIFICIO RICEZIONE E TRATTAMENTO RSU - BLOCCO D ZONA DI BIOSTABILIZZAZIONE AEROBICA E DIGESTIONE ANAEROBICA 59
5.3 SERBATOI DI FERMENTAZIONE-BACINI DI ACCUMULO PERCOLATO DI PROCESSO E BIOGAS 61
5.4 EDIFICIO UFFICI - CENTRO RICERCHE 64
5.5 BLOCCO SCALE-ASCENSORE DI COLLEGAMENTO 114
5.6 BACINO DI RACCOLTA PERCOLATO 116
5.7 EDIFICIO SERVIZI - MAGAZZINO – OFFICINA 118
5.8 CABINE ELETTRICHE 122
5.9 SISTEMAZIONE ESTERNA - MURI DI SOSTEGNO 124

5.9.1 Muro tipo 1 – Sezione 1.2 h=8.50m 125
5.9.2 Muro tipo 1 – Sezione 1.2 h=7.50m 130
5.9.3 Muro tipo 1 – Sezione 1.3 h=6.50m 135
5.9.4 Muro tipo 1 – Sezione 1.4 h=5.50m 139
5.9.5 Muro tipo 1 – Sezione 1.5 h=4.50m 144
5.9.6 Muro tipo 1 – Sezione 1.6 h=3.50m 150
5.9.7 Muro tipo 1 – Sezione 1.7 h=2.50m 155
5.9.8 Muro tipo 3 – Sezione 3.1 h=6.30m 159
5.9.9 Muro tipo 3 – Sezione 3.2 h=4.30m 165
5.9.10 Muro tipo 3 – Sezione 3.3 h=2.30m 170
5.9.11 Muro tipo 4 - h=1.50m 174
5.10 STIMA DEI CEDIMENTI ATTESI AL DI SOTTO DEL RILEVATO DEL PIAZZALE CHE OSPITERÀ IMPIANTO 180

1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo delle strutture è redatta a corredo del progetto definitivo posto a base di gara, per la realizzazione e gestione dell'impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione di rifiuti solidi urbani della provincia di Imperia con annessa discarica di servizio, ubicato in località Colli nel Comune di Taggia.

Come prescritto dal DPR 207/10 il documento definisce, alla luce di specifiche indagini, scelte in funzione del tipo di opera e delle modalità costruttive, il modello geotecnico del volume del terreno influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che a sua volta influenzerà il comportamento del manufatto stesso. Illustra inoltre i procedimenti impiegati per le verifiche geotecniche, per tutti gli stati limite previsti dalla normativa tecnica vigente, che si riferiscono al rapporto del manufatto con il terreno, e i relativi della risposta sismica locale, la relazione geotecnica deve comprendere l'illustrazione delle indagini effettuate a tal fine, dei procedimenti adottati e dei risultati ottenuti.

1.1 Normativa di riferimento

[NT_1] Legge 05.11.1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

[NT_2] Legge 02.02.1974 n°64 – "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

[NT_3] O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003 e successive modifiche: "Normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica e connessa classificazione del territorio sismico nazionale".

[NT_4] D.P.R. 207/10 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»

[NT_5] D.M. Infrastrutture e trasporti del 17.01.2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

[NT_6] Circolare 21 gennaio 2019 n° 7/C.S.L.L.P.P. – "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

2 CRITERI PER LA PROGETTAZIONE E IL DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE CIVILI

Alla base della progettazione delle opere civili sono stati posti tutti i criteri per assicurare sia nella fase di realizzazione, sia in quella di utilizzazione che durante la manutenzione, il livello di sicurezza previsto e richiesto dalle norme.

La qualità dei materiali e le scelte progettuali sono tutte basate sulla necessità di avere in forma economicamente sostenibile opere con un livello di durabilità compatibile con la vita dell'intero impianto, con la sua vita nominale, con riferimento alla classe d'uso e al periodo di riferimento normalmente considerato per tali strutture.

2.1 Criteri di progettazione e dimensionamento strutturale

I dimensionamenti strutturali si basano sullo studio di modelli semplificati delle strutture al fine di coglierne le caratteristiche più significative dal punto di vista tipologico e dimensionale.

L'affinamento delle scelte effettuate in questa sede nonché la definizione dei particolari e dei dettagli a carattere esecutivo, che esulano dagli obiettivi della presente fase di studio, saranno oggetto dei successivi gradi di progettazione.

Per quanto riguarda il quadro normativo di riferimento sono state seguite le indicazioni del DM 17/01/2018 – Nuove norme tecniche per le costruzioni (cfr. [NT_8]) relativamente alla determinazione delle azioni agenti sulle strutture ed ai criteri di dimensionamento e verifica.

Le azioni sismiche ed ambientali considerate sono descritte in due appositi capitoli successivi. Le verifiche verranno svolte secondo il metodi degli stati limite facendo riferimento alle seguenti combinazioni di azioni:

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

$$\psi_{G1}\times G_1 + \psi_{G2}\times G_2 + \psi_P\times P + \psi_{Q1}\times Q_{k1} + \psi_{Q2}\times\psi_{02}\times Q_{k2} + \gamma Q_3\times\psi_{03}\times Q_{k3} + \ldots$$

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

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}\times Q_{k2} + \psi_{03}\times Q_{k3} + \ldots$$

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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11}\times Q_{k1} + \psi_{22}\times Q_{k2} + \psi_{23}\times Q_{k3} + \ldots$$

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

$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \times Q_{k1} + \psi_{22} \times Q_{k2} + \psi_{23} \times Q_{k3} + \ldots$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \times Q_{k1} + \psi_{22} \times Q_{k2} + \ldots$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto Ad:

$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \times Q_{k1} + \psi_{22} \times Q_{k2} + \ldots$

I coefficienti parziali per le azioni (o per l'effetto delle azioni) impiegati nelle verifiche sono riportati nella seguente tabella:

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli sfavorevoli	γ_{G1}	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali[(1)]	favorevoli sfavorevoli	γ_{G2}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 1,3
Carichi variabili	favorevoli sfavorevoli	γ_{Qi}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 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.					

I coefficienti di combinazione per le azioni variabili assunti sono:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso $\leq$ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota $\leq$ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

2.2 Criteri di calcolo per le verifiche geotecniche

Le verifiche di carattere geotecnico possono essere effettuate seguendo l'Approccio 2 previsto dalla normativa. Secondo tali indicazioni e con riferimento alle colonne delle tabelle successivamente riportate, vengono utilizzati i seguenti coefficienti parziali di sicurezza:

Approccio 2: "A1+M1+R3"

Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	**(A1)** STR	**(A2)** GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Tabella 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	**(M1)**	**(M2)**
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

FONDAZIONI DIRETTE

Tabella 6.4.I - *Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.*

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE **(R1)**	COEFFICIENTE PARZIALE **(R2)**	COEFFICIENTE PARZIALE **(R3)**
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

FONDAZIONI SU PALI

Tabella 6.4.II – *Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche.*

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tabella 6.4.VI - *Coefficienti parziali γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali.*

COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
γ_T =1,0	γ_T =1,6	γ_T =1,3

2.3 Criteri per la determinazione delle azioni sulle strutture

2.3.1 Azioni sismiche

Le strutture in progetto vengono analizzate mediante modellazione ad elementi finiti e le verifiche degli elementi sono riportate nell'apposito fascicolo dei calcoli.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare i diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

Tutti i parametri che definiscono tale caratterizzazione dipendono dalla probabilità di superamento PVR dell'evento sismico nel periodo di riferimento VR.

Per il progetto in essere, in accordo con la committenza, sono stati scelti i seguenti valori dei parametri di progetto relativi alla tipologia e all'uso a cui le strutture sono destinate:

Ubicazione sito

Latitudine: **43.856760°**

Longitudine: **7.835305°**

Vita nominale $\mathbf{V_N = 50}$ **anni**

Classe d'uso **III** (coefficiente d'uso $\mathbf{C_U = 1.5}$)

Periodo di riferimento per l'azione sismica $\mathbf{V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1 = 75}$ **anni**

Gli stati limite rispetto ai quali effettuare le verifiche sono:

STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

SLO – Stato limite di operatività

SLD – Stato limite di danno

STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

SLV – Stato limite di salvaguardia della vita

SLC – Stato limite di collasso

Per gli scopi progettuali l'azione sismica viene definita mediante forme spettrali dipendenti da tre parametri a loro volta funzione della localizzazione geografica del sito e del periodo di ritorno considerato:

a_g – Accelerazione massima orizzontale al sito

F_0 – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T^*_C – Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nel caso in esame, per un periodo di ritorno pari a **712** anni (relativo allo stato SLV) risulta:

a_g = **0.184 g**

F_0 = **2.455**

T^*_C = **0.301 s**

Come descritto nella Relazione geotecnica, dal punto di vista sismico il suolo di fondazione è classificabile come di **tipo "B"**.

L'amplificazione stratigrafica è descritta mediante il coefficiente S_S che assume il seguente valore:

$\mathbf{S_S = 1.2}$

Il coefficiente di amplificazione topografica è pari a **S_T = 1.2** poiché la struttura è collocata nel contesto della categoria T2 (superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con pendenza < 15%).

Pertanto risulta:

$S = S_S \times S_T = 1.2 \times 1.2 = 1.44$

Per ciò che concerne l'approccio progettuale e di analisi adottato per le singole strutture si faccia riferimento agli specifici paragrafi che seguono.

3 STRATIGRAFIE E CARATTERISTICHE DEL SUOLO DI FONDAZIONE

La caratterizzazione geotecnica del suolo di fondazione viene effettuata grazie ai dati raccolti dalle carte geologiche e tematiche fisiche reperibili in letteratura nonché sulla base di indagini effettuate nell'ambito dell'area in esame.

Le indagini sono state svolte tramite:

- Esecuzione di n°2 profili sismici a rifrazione e n°2 M.A.S.W per la caratterizzazione dei riporti antropici, del grado di costipamento dei terreni, oltre alla definizione delle Vs30 e Vs Equivalente per la caratterizzazione dei suoli, dal punto di vista sismico.
- Presa visione delle indagini geognostiche quali carotaggi, prove S.P.T prove di permeabilità in foro e prove Down Hole eseguite dalla ditta SOMITER s.r.l. di Saluzzo, su incarico di Idroedil S.r.l nel mese di Luglio 2021

3.1 Geomorfologia ed idrologia

L'area oggetto delle opere in progetto, si sviluppa lungo un tratto dell'asse vallivo del Rio Colli e precisamente nel settore a monte della ex discarica di inerti denominata "Colli", per un tratto sulla discarica stessa ed in parte su terreni ad essa limitrofi in versante. La discarica si è sviluppata lungo l'asse vallivo del rio debitamente tombinato ed è stata realizzata tramite terrazzamenti di riporti di materiali inerti, stoccati e compattati in strati di 1,5m, tramite specifico rullo compattatore, come previsto per le discariche di tipo A secondo la normativa vigente all'epoca dell'apertura della discarica (D.P.R. 10/09/82 n°915), costituiti da :

- Sfridi di materiali da costruzione provenienti da demolizioni edilizie.
- Vetri e materiali ceramici.
- Rocce e materiali litoidi per le costruzioni, terreni provenienti da scavi.

Ad oggi il corso d'acqua del Rio Colli non defluisce più nel tombino realizzato all'inizio dei lavori di abbancamento della discarica in quanto sostituito da un nuovo canale a cielo aperto.

L'area in oggetto è raggiungibile tramite la strada di collegamento della Statale n°1 Aurelia e lo svincolo autostradale della A10, Genova - Ventimiglia e quindi proseguendo lungo la strada recentemente acquisita dal Comune di Taggia.

3.2 Inquadramento geologico

L'area oggetto di indagine e' caratterizzata dai litotipi noti nella letteratura geologica come Lembi Pliocenici della Liguria Occidentale (Boni e Pelosi - 1973; Marini, 2000).

Nella Carta Geologica (Foglio n.102, Sanremo-Franchi), sono individuati alcuni lembi[1] attribuiti al Pliocene. Nelle note illustrative della Carta Geologica d' Italia in scala 1:50.000 riferite al foglio 258 e 271 Sanremo (progetto CARG), gli autori evidenziano che la sedimentazione pliocenica inizia con facies di brecce e conglomerati (rilevabili in terreni piu' a valle di quelli in oggetto), ai quali seguono le facies pelitiche.

In dettaglio il lembo Pliocenico di Taggia e Castellaro, e ' riferibile ad un settore di delta- conoide impostatosi sul lineamento tettonico Saorge-Taggia (Marini, 2000).

I vari autori che hanno studiato la stratigrafia del Pliocene Ligure hanno classificato la Formazione Pliocenica dal basso verso l'alto a partire dalle Argille di Ortovero a cui fanno seguito i Conglomerati del Monte Villa (Boni e Vanossi, 1971).

Recenti studi hanno evidenziato che le argille e i conglomerati possono essere distribuiti in piu' livelli complessi (Marini, 1976; Boni 1986; Marini, 1987, 1998 e 2000).

Il complesso Pliocenico di Taggia - Castellaro, é rappresentato da tutti i termini stratigrafici della successione ed e' affiorante nei tratti della foce delle valli del Torrente Argentina e del Torrente Armea.

I complessi Pliocenici sono successivi al Flysch ad Helminthoidea Labirintica del Cretaceo Superiore, con componente marnoso-calcarea ed arenacea (unità di Sanremo-Monte Saccarello).

La carta geologica e geomorfologica allegata e ' stata elaborata sulla base delle cartografie dei vari autori citati precedentemente e tramite un puntuale rilevamento geologico e geomorfologico di superficie effettuato dallo scrivente.

In dettaglio nei terreni oggetto di indagine, affiorano in maniera diffusa i **Conglomerati di Monte Villa**.

Localmente la formazione é costituita da banchi di conglomerati poligenici eterometrici spesso ben cementati e da lenti di sabbie-limose e argillose e limi a stratificazione grossolana a volte con grossi blocchi e con interpolazioni di lenti argillose e di banchi sabbioso arenacei e non presenta evidenti discontinuità

stratigrafiche laterali e/o strutturali; i clasti sono costituiti da litotipi arenacei e calcari provenienti dalla detrizione del Flysch ad Helmintoidi.

Dai sondaggi eseguiti nell'area oggetto di indagine, (vedere paragrafi successivi), si evince che il conglomerato risulta solo in superficie degradato a causa dell'azione dilavante delle acque superficiali che hanno originato uno strato poco potente (spessore 1,0m - 1,30m) di coltri eluviali.

Scendendo di quota il conglomerato risulta essere integro e compatto.

L 'eta' della formazione viene attribuita al Pliocene medio-inferiore corrispondente al P2 di Franchi.

La giacitura della Formazione Pliocenica nel suo complesso, ha immersione generalmente verso ESE con inclinazione compresa tra 10°- 20° risultando quindi per i versanti oggetto di indagine, con componente indifferente rispetto al versante cosa che comporta un carattere stabilizzante del substrato roccioso.

Generalmente la formazione conglomeratica, nel suo complesso, risulta avere una notevole potenza e presenta buone caratteristiche geomeccaniche essendo compatta con un alto grado di cementizzazione e non presenta sistemi di discontinuita' strutturali.

Superficialmente e' soggetta ad erosione da parte delle acque dilavanti che intaccano la matrice sabbiosa-limosa provocando un deposito di coltri eluviali generalmente poco potenti con spessori variabili da 0,0m a 1,0m.

A letto del Conglomerato, si hanno le **Argille di Ortovero** corrispondenti al P1 di Franchi.

Le argille sono trasgressive sulle brecce di Taggia o direttamente sugli strati Flyschoidi prepliocenici; il limite stratigrafico superiore e' dato dalle Sabbie Plioceniche e dai Conglomerati di monte Villa con rapporti prevalenti di eteropatia.

La formazione e' costituita da argille grigio-azzurre massicce, piu' o meno marnose e sabbiose con interpolazioni di strati sottili di arenarie e di ciottoli.

Non e' stato possibile cartografarle in quanto affioramenti estesi sono stati rilevati a valle dell'area in oggetto sul versante Ovest in comune di Sanremo, fuori della cartografia allegata.

Scendendo verso valle affiorano le **Brecce di Taggia:**

Si tratta di una formazione caratterizzata all' ottanta per cento da frammenti litici angolosi e subangolosi derivanti dal sottostante substrato Flyschoide delle Arenarie di Bordighera e del Flysch di Sanremo, di natura prevalentemente arenaceo calcareo ben cementato da una matrice prevalentemente limosa. Eta': Pliocene Inferiore.

Le formazioni plioceniche, sopra descritte, poggiano con contatto stratigrafico sulla formazione **del Flysch di Sanremo - Membro di San Lorenzo** alla Serie dominante marneuse di Lanteaume ed alla litofacies di Sangri (1984). Le litologie piu' rappresentate sono quelle della litofacies di Sangri con prevalenza di strati anche plurimetrico arenaceo-argillitici, argilloso-scistosi ed interpolazioni di calciculiti e di strati marnoso arenacei.

Gli affioramenti di questa formazione litologica sono tutti lontani dall'area oggetto dell'intervento in progetto.

In base alle caratteristiche geostrutturali e geomeccaniche non e' stata rilevata, per tutta l'area in oggetto, la presenza di faglie attive ne' sismogenetiche. (vedere carta geologica-geomorfologica allegata alla quale la presente relazione fa riferimento).

Stratigrafia dei Conglomerati Pliocenici:

Marini (2000) in merito al lembo Pliocenico di Taggia - Castellaro individua alcune facies sedimentarie. I conglomerati presentano un'alta percentuale di ghiaia con matrice da sabbiosa a granulare e si riconoscono diversi tipi di facies conglomeratiche in funzione dei diversi caratteri tessiturali e strutturali, a loro volta correlabili con la posizione che occupava la facies nella direzione del flusso.

Sulla base delle caratteristiche tessiturali, si possono suddividere i Conglomerati nelle seguenti facies:

Facies C1a: Conglomerati immaturi disorganizzati.

Facies C1b: Conglomerati rozzamente organizzati

Facies C2: Conglomerati organizzati grossolanamente stratificati

Facies C3: Conglomerati gradati

Le facies sopra descritte C1a e C1b sono riferibili al membro CMVa dei Conglomerati di Monte Villa, il quale comprende conglomerati immaturi disorganizzati clastosostenuti o rozzamente organizzati (Foglio n. 258 - 271 Sanremo in scala 1:50.000 del progetto CARG). Le facies sopra descritte (C2 e C3) sono riferibili al membro CMVb dei Conglomerati di Monte Villa, che comprende conglomerati grossolanamente stratificati e conglomerati gradati (Foglio n. 258 - 271 Sanremo in scala 1:50.000 del progetto CARG).

I depositi conglomeratici affioranti nel sito in oggetto, hanno vari gradi di maturita' e di organizzazione interna nella direzione del flusso, passando da conglomerati clasto - sostenuti caotici e molto grossolani a conglomerati stratificati, organizzati e bene assortiti, raramente gradati.

3.3 Inquadramento geomorfologico

L'area oggetto di indagine si sviluppa lungo l'asse vallivo del Rio Colli interessando parte di entrambi i versanti. La morfologia appare tipica dei valloni incisi dai corsi d'acqua a carattere torrentizio con versanti nel primo tratto con medio-alta acclivita' dove il substrato roccioso risulta affiorante e/o subaffiorante.
I terreni limitrofi all'area della ex discarica sono in gran parte boschivi e solo limitatamente alle aree a minor pendenza, sono terrazzati a fasce contenute da muretti in pietra.

Ex discarica di inerti denominata Colli:
E ' caratterizzata, come precedentemente descritto, dai depositi di materiali inerti della ex discarica di inerti, denominata Colli, abbancati direttamente sui versanti ove risulta affiorante e/o subaffiorante il substrato conglomeratico. La zona e' caratterizzata da una serie di gradoni a partire da quota 140m sino al piazzale sito a quota 226m.
Il materiale lapideo e inerte costituente la discarica e' stato abbancato mediante strati dello spessore massimo di 1,5m, debitamente compattati tramite mezzo meccanico, per un volume totale di circa 1.400.000mc e presenta una potenza notevole con spessori nella sua porzione centrale oltre i 25m dal piano campagna attuale.

Caratterizzazione delle coperture:
Nella carta geomorfologica allegata sono state differenziate le coperture detritiche con spessori compresi tra 2,0m - 3,0m e quelle con spessori superiori a 3,0m costituite da materiale incoerente a granulometria eterogenea. Queste possono essere distinte in due tipologie principali: accumuli originati da antiche paleofrane ormai assestate e coltri eluvio - colluviali.
La granulometria delle coltri varia in modo continuo dai limi a grossi blocchi litoidi in funzione sia del processo di formazione della coltre sia del tipo di substrato roccioso di base da cui prende origine. La matrice si presenta prevalentemente sabbiosa limosa derivante dalla alterazione dei Conglomerati Pliocenici. All'interno di queste coltri sono presenti blocchi lapidei anche di dimensioni considerevoli.
Nelle zone ove affiorano gli strati conglomeratici, le coltri detritiche sono scarse e presentano uno spessore maggiore del metro solo in corrispondenza dei terrazzamenti agricoli.
Paleoaccumuli:

Si indicano con il termine di paleoaccumuli antichi depositi di corpi di frana in generale di considerevole spessore, caratterizzati da materiale detritico eterogeneo ed eterometrico. Il paleoaccumulo rilevato nella carta tematica allegata, si trova molto distante dalla zona oggetto di intervento ed e ' caratterizzato da acclivita' bassa e ha raggiunto una condizione di stabilita' globale.
Allo stato attuale, sia per tutta l'area oggetto del progetto che per i terreni limitrofi, non sono stati evidenziati caratteri geomorfologici tipici di eventi gravitativi profondi in atto ne' del substrato roccioso ne' delle coltri superficiali.

Alluvioni Recenti:
Interessano l'alveo del Rio Battesi, vallone parallelo a quello del Rio Colli. Si tratta di depositi alluvionali mobili recenti costituiti da clasti eterometrici di varia litologia in matrice prevalentemente sabbiosa.

3.4 Inquadramento idrogeologico

Nella zona oggetto di studio non sono state rilevate emergenze idriche testimoni di una falda acquifera sotterranea**.** Sulla carta idrogeologica e' stata cartografata un'unica captazione di acqua in concessione costituita da una sorgente a carattere stagionale, ubicata in un terreno ad Ovest e distante dalla zona della ex discarica di inerti.
Le coltri superficiali e i riporti, presentano una media permeabilita' per porosita'
(K= 10-4 cm/sec).
La permeabilita' del substrato conglomeratico ad un primo esame, vista la natura petrografica grossolana dei ciottoli e la matrice sabbiosa, farebbe presumere avere una media permeabilita' ma la notevole quantità di carbonato di calcio ben cementato e le lenti di argilla e limi che si alternano frequenti, lo rendono nel complesso scarsamente permeabile come del resto verificato dalle prove di permeabilità eseguite dalla ditta dalla SOMITER s.r.l. di Saluzzo eseguite in due fori di sondaggio a differenti profondità (vedere allegati)
In dettaglio sono state eseguite due prove di permeabilità in ogni foro, del tipo Lefranc a diverse profondità in tutti i fori di sonda rilevando una **permeabilità** per i riporti **variabile da K = 4,54 -6 cm/sec a 8,35 -8 cm/sec.**
Per la formazione conglomeratica variabile da K = 6,30-6 cm/sec a 8,59-7 cm/sec.
Per le argille e i limi variabile da K = 4,24 -7 cm/sec a 7,29 -9 cm/sec.

I valori assegnati della permeabilità alle altre formazioni geologiche e ai terreni, riportati nella carta idrogeologica allegata 8(esterni all' area oggetto di intervento), sono stati indicati sulla base della bibliografia scientifica e di precedenti esperienze avute dallo scrivente in occasione di prove di permeabilita' eseguite sulle medesime formazioni e terreni in aree del comprensorio del comune di Sanremo e Taggia:

P: permeabili, sono rappresentate dalle alluvioni recenti del rio Battesi con valori di K>10-3cm/sec.

Pm: permeabilità media con valori di K compresi tra 10-3 _ 10-4 cm/sec; vi appartengono le coltri eluvio colluviali ed il paleoaccumulo.

PmB: permeabilità bassa con valori di K compresi tra 10-6 _ 10-7 cm/sec rappresentata dalla formazione dei Conglomerati Pliocenici.

Pb: permeabilità bassa con valori di K compresi tra 10-6 _ 10-7 cm/sec; rappresenta la formazione rocciosa del Flysch di Sanremo - Membro di San Lorenzo.

3.5 Stratigrafie e caratteristiche del suolo di fondazione

Sulla base delle indagini sismiche a rifrazione e delle indagini geognostiche eseguite nei terreni in oggetto e delle prove di laboratorio eseguite su campioni di terreno, sono state definite le seguenti **caratteristiche geotecniche** riferite ai **differenti terreni e litotipi** che caratterizzano la zona oggetto degli interventi edificatori:

Parametri Geotecnici Medi	Densita ' γ [kN/mc]	Angolo di attrito efficace [°]	Coesione c [kg/cmq]
Strato A Riporti antropici eterogenei compatti ex discarica Colli	19-21	28°- 30°	0,20 – 0,30

Strato B Substrato roccioso superficiale alterato e degradato con intercalazione di livelli di arigille e limi Formazione Conglomeratica	20-22	30°- 35°	1,0-2,0
Strato C Substrato roccioso profondo compatto Formazione Conglomeratica	23-25	35°- 40°	2,0-2,5

Le principali opere strutturali sono collocate sullo strato A mentre i muri previsti nelle sistemazioni esterne, posizionati su aree di scavo, interessano con la loro fondazione lo strato B. Nelle verifiche di sicurezza relative alla portanza del complesso terreno-fondazione delle diverse opere saranno quindi assunti i parametri geomeccanici medi dei litotipi sopra descritti.

Per i terreni a tergo delle pareti, si considera un terreno con le seguenti caratteristiche geomeccaniche, scelte con riferimento ai litotipi presenti negli strati più superficiale della successione sopra descritta, tenendo conto di un comportamento prettamente attritivo e tralasciando la componente coesiva.
Tali caratteristiche possono inoltre essere considerate anche rappresentative del terreno di riempimento degli scavi.

Parametri Geotecnici Medi	Densita ' γ [kN/mc]	Angolo di attrito efficace [°]	Coesione c [kg/cmq]
Terreno di riempimento scavi	21	32.5°	0.00

3.6 Caratterizzazione sismica dei terreni

L'O.P.C.M. n°3274/03 come modificato dall'O.P.C.M. n° 3431 del 03/05/2005 relativa alla classificazione dei suoli di edificazione in prospettiva sismica del D.M 14/09/2015, ha classificato il territorio del comune di Taggia in zona 3S con pga = 0,18g.

Le NTC–DM 17/01/2018 definiscono la pericolosità di base della zona di edificazione, che rappresenta l'elemento essenziale per la definizione dell'azione sismica riferita ad un determinato sito.

Per determinare tale parametro bisogna conoscere le coordinate geografiche del luogo ed utilizzando uno specifico programma (nel caso in oggetto quello della Geostru) inserendo i relativi parametri sismici riferiti alla categoria del suolo, categoria topografica, periodo di riferimento e coefficiente cu, si ottengono i relativi coefficienti sismici del sito.

E' stato classificato come **suolo di fondazione**, relativamente alle aree interessate alla realizzazione del capannone e della discarica di servizio nella **classe:**

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".

3.7 Liquefazione dei terreni

Sulla base delle indagini geognostiche e di laboratorio (analisi granulometriche, vedere allegato relativo alla relazione geologica), si può escludere una potenziale liquefacibilità dei sedimenti presenti in sito secondo quanto ricavato con metodi analitici in molti studi eseguiti applicando la metodologia proposta da Seed e Idris (1970).

4 SCELTA DEL SISTEMA FONDALE

La scelta dei sistemi fondali da impiegare per le opere civili che costituiscono l'impianto, ha tenuto in conto la necessità di realizzare un rilevato, di spessore medio di 10 metri, al di sopra del profilo topografico del terreno, con lo scopo di raggiungere la quota di progetto dell'impianto.

Come già accennato, i piani di posa delle principali opere strutturali andranno ad interessare il rilevato mentre i muri previsti nelle sistemazioni esterne, posizionati su aree di scavo, interesseranno lo strato B di suolo attuale.

Per la scelta delle caratteristiche rilevato si è tenuto conto di tre fattori essenziali:

- idoneità del piano di posa;
- natura delle terre da utilizzarsi;
- caratteristiche delle macchine per la compattazione degli strati.

Visto che la coltivazione della discarica di inerti è stata completata da tempo e considerato che la particolare cura osservata nella distribuzione e costipamento dei materiali inerti in base alla loro granulometria ha consentito la formazione di un rilevato dotato di adeguate caratteristiche geotecniche, il materiale che costituirà il rilevato per la formazione del piazzale dell'impianto di trattamento RSU sarà il materiale proveniente dalla discarica di inerti, di cui è prevista comunque la movimentazione per la formazione dell'invaso della discarica di servizio.

Prima di procedere alla costruzione dell'innalzamento della quota del rilevato attuale fino alla quota di progetto, si eseguirà un eventuale scotico della parte più superficiale del piano di campagna dove questo si presenti alterato. A tale scopo, il piano di posa, dopo essere stato preventivamente scarificato (nelle zone dove risulta necessario) ed umidificato, verrà accuratamente costipato.

Per la realizzazione del nuovo rilevato verranno impiegati materiali che siano:

- privi di materiale estraneo ed organico;
- appartenenti ai Gruppi (classificazione HRB) A1 e A2 se possibile, altrimenti al Gruppi; A4, A5 e A3 (quest'ultimo costituito da sabbie a granulometria uniforme e quindi difficili da costipare);
- in ogni caso l'IG di queste terre non dovrà essere superiore a 10.

Il corpo del rilevato sarà realizzato in strati di altezza massima pari a 30 cm e verranno eseguite prove di densità in situ e di carico su piastra in modo tale da garantire e verificare le caratteristiche di portanza richieste.

Per questo motivo, in virtù della natura dei terreni utilizzati per la formazione del rilevato, che presenta caratteristiche meccaniche adeguate, si prevede di adottare per tutti gli edifici dell'impianto di trattamento RSU, fondazioni di tipo dirette in calcestruzzo armato.
Solamente le opere di sostegno perimetrali l'impianto di trattamento RSU saranno fondate sul terreno esistente, che presenta ottime caratteristiche meccaniche e, pertanto anche in questo caso si prevede di adottare fondazioni di tipo diretto in calcestruzzo armato.

4.1 Capacità Portante Del Complesso Terreno – Fondazione

Sulla scorta dello studio geologico disponibile e degli studi che seguiranno durante la fase del progetto definitivo, si effettueranno i calcoli di verifica geotecnici per la scelta delle opportune tipologie fondali e per il predimensionamento delle stesse.
Di seguito si descrivono i criteri di calcolo delle fondazioni ipotizzate per le opere principali dell'impianto.

4.1.1 Fondazioni su pali

La portanza laterale ultima (resistenza di calcolo) è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo, delle tensioni tangenziali palo-terreno:

$$Q_L = \int_S \tau_a \cdot dS$$

nelle condizioni drenate la portanza laterale è fornita dall'espressione:

$$Q_L = \pi \cdot D \cdot L \cdot \left(k \cdot \mu \cdot \sigma'_{vmedia} + \alpha_{c'} \cdot c'\right)$$

con:

k, rapporto fra pressione verticale litostatica e pressione orizzontale

$\mu = \tan\varphi'$, coefficiente d'attrito fra palo e terreno

$\alpha_{c'}$, coefficiente riduttivo della coesione drenata dipendente dal valore della stessa.

Nelle condizioni non drenate la portanza laterale è fornita dall'espressione:

$$Q_L = \pi \cdot D \cdot L \cdot \alpha_{cu} \cdot c_u$$

α_{cu} coefficiente riduttivo della coesione non drenata dipendente dal valore della stessa.

Capacità portante alla punta

La capacità portante fornita dalla punta del palo è calcolabile nelle condizioni drenate mediante la relazione:

$$Q_P = \left(N_q \cdot \sigma'_{vbase} + c' \cdot N_c\right) \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

dove:

$\sigma'_{v\,base}$ = tensione litostatica alla quota della punta del palo;

D = diametro del palo;

N_q = coefficiente di capacità portante ridotto, determinato per un valore di sforzo alla punta corrispondente all'insorgere nel terreno delle prime deformazioni plastiche;

N_c = coefficiente di capacità portante ($N_c = (N_q - 1)$ x ctg φ');

c' = coesione alla base.

In condizioni non drenate la capacità portante alla punta si determina come:

$$Q_P = \left(c_u \cdot N_c\right) \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

dove:

D = diametro del palo;

N_c = coefficiente di capacità portante (correntemente $N_c = 9$)

C_u = coesione non drenata

4.1.2 **Fondazioni dirette**

La valutazione della capacità portante del complesso terreno – fondazione viene effettuata, secondo le indicazioni fornite da EC7.

L'espressione adottata per il calcolo del carico limite unitario è:

$$Q_{lim}/A' = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0.5\,\gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

Con i fattori adimensionali:

- Fattori di capacità portante:

$N_q = e^{\pi \tan\varphi'} \tan^2(45° + \varphi'/2)$

$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi'$

$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan \varphi'$, dove $\delta \geq \varphi'/2$ (δ attrito fondazione - terreno)

- Inclinazione del piano di posa della fondazione:

$b_c = b_q - (1 - b_q)/N_c \times \tan \varphi'$

$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \times \tan \varphi')^2$

- Forma della fondazione:

$s_q = 1 + (B' / L') \sin \varphi'$, per impronta rettangolare;

$s_q = 1 + \sin \varphi'$, per impronta quadrata o circolare;

$s_g = 1 \times 0.3 (B'/L')$, per impronta rettangolare;

$s_g = 0.7$, per impronta quadrata o circolare;

$s_c = (s_q \times N_q - 1)/(N_q - 1)$ per impronta rettangolare, quadrata o circolare;

- Inclinazione del carico:

$i_c = i_q - (1 - i_q)/N_c \times \tan \varphi'$;

$i_q = [1 - H/(V + A'c'\cot \varphi')]^m$;

$i_\gamma = [1 - H/(V + A'c'\cot \varphi')]^{m+1}$.

dove:

$m = m_B = [2 + (B'/L')]/[1 + (B'/L')]$ con H agente in direzione di B';

$m = m_L = [2 + (L'/B')]/[1 + (L'/B')]$ con H agente in direzione di L'.

Nel caso in cui la componente orizzontale del carico H agisca in una direzione formante un angolo q con la direzione di L', m può essere calcolato come:

$m = m_\theta = m_L \cos^2\theta + m_B \sin^2\theta$.

I simboli hanno il seguente significato:

Qlim Valore del carico limite del complesso fondazione - terreno

A' = B' x L' Area efficace di progetto della fondazione

B Larghezza della fondazione

B' Larghezza efficace della fondazione

L Lunghezza della fondazione

L' Lunghezza efficace della fondazione

c' Valore della coesione efficace del terreno al di sotto del piano di posa della fondazione

φ' Valore dell'angolo d'attrito efficace del terreno al di sotto del piano di posa

q Pressione litostatica sul piano di posa della fondazione

α Inclinazione del piano di posa della fondazione rispetto all'orizzontale

V Carico verticale

H Carico orizzontale

5 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il presente capitolo riporta alcune verifiche geotecniche significative a supporto delle scelte progettuali effettuate, demandando, per tutti i puntuali necessari approfondimenti, alle successive fasi di progettazione.
Segnatamente si procederà all'esecuzione delle verifiche di capacità portante del complesso terreno-fondazionedelle fondazioni, che sono tutte di tipo diretto, degli edifici principali oggetto di progettazione.
Per le verifiche a carattere strutturale e la descrizione compiuta delle strutture di fondazione, si rimanda alla relazione di calcolo allegata alla presente progettazione definitiva.
Nelle determinazioni numeriche che seguono si farà riferimento alla caratterizzazione meccanica dei diversi complessi geotecnici più dettagliatamente riportata al precedente § 3.0.

5.1 EDIFICIO RICEZIONE E TRATTAMENTO RSU (BLOCCHI A, B E C)

Le verifiche a ribaltamento, a capacità portante, a scorrimento e strutturali sono ottenute mediante l'importazione delle sollecitazioni ed i dati geometrici derivanti dal modello 3D.
Per i dettagli della modellazione effettuata si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto definitivo.
Per le seguenti verifiche si utilizza il modulo Is Plinti della CDM DOLMEN. Di seguito si riportano i tabulati di calcolo contenenti i dati di input e le verifiche delle strutture di fondazione dei vari blocchi che compongono l'edificio.

5.1.1 **Blocco A**

Distribuzione punti maglia.
Punti maglia creati :

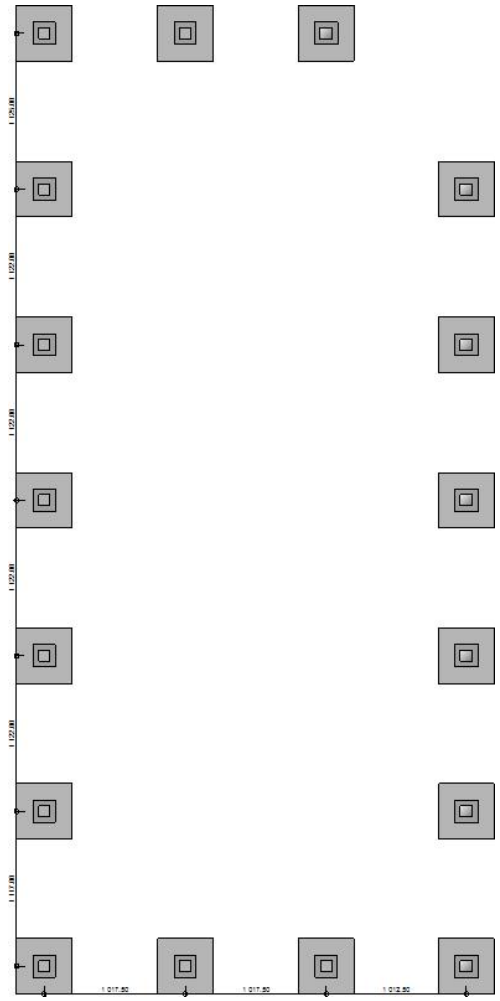
punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	2035	0	0	1 . N17 [17]
2	1017.5	0	0	2 . N15 [15]
3	0	0	0	3 . N3 [3]
4	0	1117	0	4 . N5 [5]
5	0	2239	0	5 . N7 [7]
6	0	3361	0	6 . N9 [9]
7	3047.5	0	0	7 . N47 [47]
8	3047.5	1117	0	8 . N45 [45]
9	3047.5	2239	0	9 . N41 [41]
10	3047.5	3361	0	10 . N43 [43]
11	3047.5	4483	0	11 . N39 [39]
12	0	4483	0	12 . N11 [11]
13	0	5605	0	13 . N13 [13]
14	3047.5	5605	0	14 . N37 [37]
15	2035	6730	0	15 . N29 [29]
16	1017.5	6730	0	16 . N27 [27]
17	0	6730	0	17 . N1 [1]

- Tipologie Plinti.

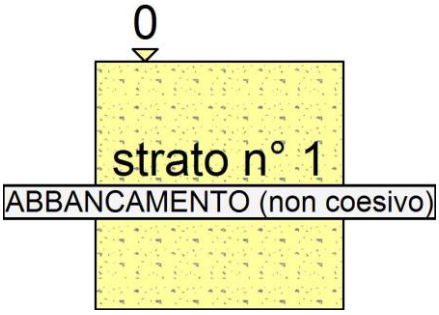
Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :
- Qua 1 :

Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 1 : Tutti
Dimensioni = 400 [cm] x 400 [cm] x 60 [cm],
Volume = 9600000 [cm3]
Peso = 24000 [daN]

Pianta generale :



- Stratigrafia.
- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.
- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	0	strato n° 1	ABBANCAMENTO (non coesivo)

Falda non presente.

- Caratteristiche dei terreni.

- ABBANCAMENTO (non coesivo) :
Coesione = 0 [daN/cm2]
Angolo di attrito = 30 [°]
Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm3]
Peso di volume saturo = 0.002 [daN/cm3]
Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm2]
Coeff. di Poisson = 0.15
Vel. onde di taglio = 200 [m/s]

- Normativa selezionata.
E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficenti:
- - APPROCCIO 2 - -
Coefficienti proprietà terreno :
- Coesione = 1
- Angolo di attrito = 1
- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :
- Capacità portante (SLU) = 2.3
- Scorrimento (SLU) = 1.1
- Capacità portante (SLV) = 1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Verifiche geotecniche.
- Stabilità a ribaltamento.
Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	* *	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
2	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
3	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
4	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
5	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
6	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
7	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
8	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
9	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
10	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
11	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
12	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
13	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
14	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
15	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
16	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
17	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm2]
1	1	12-1	4.39 × 4.65 = 20.4	1.09
2	1	12-1	4.38 × 4.64 = 20.3	1.08
3	1	2-11	3.62 × 4.38 = 15.9	1
4	1	6-1	4.52 × 4.80 = 21.7	1.03
5	1	6-1	4.52 × 4.80 = 21.7	1.15
6	1	6-1	4.51 × 4.80 = 21.7	1.03
7	1	1-8	3.28 × 4.47 = 14.6	1.12
8	1	9-1	4.46 × 4.80 = 21.4	1.19
9	1	9-1	4.42 × 4.80 = 21.2	1.2
10	1	9-1	4.40 × 4.80 = 21.1	1.21
11	1	9-1	4.38 × 4.80 = 21.0	1.21
12	1	6-1	4.52 × 4.80 = 21.7	1.15
13	1	6-1	4.52 × 4.80 = 21.7	1.15
14	1	1-1	3.07 × 4.47 = 13.7	1.19
15	1	11-1	4.55 × 4.57 = 20.8	1.08
16	1	11-1	4.38 × 4.61 = 20.2	1.09
17	1	2-8	3.62 × 4.46 = 16.2	0.99

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm2]	area [cm]	q app [daN/cm2]	qlim dr [daN/cm2]	qlim n dr [daN/cm2]	FS	*	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	8-1	230400	201725.21	1.08	5.41	- - -	5.00	*	7-1	9080.22	83268.9	9.17
2	1	8-1	230400	200564.06	1.08	5.37	- - -	4.98	*	7-1	9263.12	82506.49	8.91
3	1	2-11	230400	158671.19	1	5.51	- - -	5.48	*	2-7	6751.22	61070.86	9.05
4	1	2-7	230400	165094.71	1.03	5.92	- - -	5.77	*	2-7	6602.53	64737.92	9.81
5	1	6-1	230400	216953.43	1.15	6.02	- - -	5.23	*	2-7	6991.55	71212	10.19
6	1	2-8	230400	166369.61	1.02	5.93	- - -	5.82	*	2-7	6555.01	64787.75	9.88
7	1	1-8	230400	146492.04	1.12	4.87	- - -	4.35	*	1-8	8452.86	62665.1	7.41
8	1	1-8	230400	157212.7	1.12	5.16	- - -	4.62	*	6-1	13622.7	92008.24	6.75
9	1	9-1	230400	211855.59	1.2	5.77	- - -	4.79	*	6-1	13783.72	92134.75	6.68
10	1	9-1	230400	211037.64	1.21	5.76	- - -	4.77	*	6-1	13756.45	92133.36	6.70
11	1	1-1	230400	153390	1.15	5.01	- - -	4.37	*	6-1	13548.92	92135.69	6.80
12	1	6-1	230400	217165.26	1.15	6.03	- - -	5.24	*	2-12	7028.18	71226	10.13
13	1	1-15	230400	166838.51	1.12	5.63	- - -	5.04	*	1-15	7149.7	71296.94	9.97
14	1	1-1	230400	137262.45	1.19	4.47	- - -	3.76	*	1-1	9724.06	62335.46	6.41
15	1	7-1	230400	204661.6	1.07	5.78	- - -	5.41	*	1-4	6164.7	62452.48	10.13
16	1	7-1	230400	200009.42	1.08	5.37	- - -	4.97	*	8-1	9197.29	82608.43	8.98
17	1	2-8	230400	161677.78	0.99	5.53	- - -	5.60	*	2-12	6589.37	61147.32	9.28

- Tensioni sul magrone.

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm2]	caso-sest
1	1835 ; -200	-0.6	1 - 8
1	2235 ; -200	-1.87	1 - 8
1	2235 ; 200	-1.17	1 - 8
1	1835 ; 200	0	1 - 8
2	818 ; -200	-1.56	2 - 10
2	1218 ; -200	-2.02	2 - 10
2	1218 ; 200	-0.18	2 - 10
2	818 ; 200	0	2 - 10
3	-200 ; -200	-2.04	2 - 11
3	200 ; -200	-1.4	2 - 11
3	200 ; 200	0	2 - 11
3	-200 ; 200	-0.29	2 - 11
4	-200 ; 917	-0.54	2 - 7
4	200 ; 917	0	2 - 7
4	200 ; 1317	-1.29	2 - 7
4	-200 ; 1317	-2.05	2 - 7
5	-200 ; 2039	-0.64	2 - 7
5	200 ; 2039	0	2 - 7
5	200 ; 2439	-1.41	2 - 7
5	-200 ; 2439	-2.17	2 - 7
6	-200 ; 3161	-2.02	2 - 12
6	200 ; 3161	-1.31	2 - 12
6	200 ; 3561	0	2 - 12
6	-200 ; 3561	-0.51	2 - 12
7	2848 ; -200	0	1 - 8
7	3248 ; -200	-2.37	1 - 8
7	3248 ; 200	-1.78	1 - 8
7	2848 ; 200	0	1 - 8
8	2848 ; 917	0	1 - 8
8	3248 ; 917	-2.26	1 - 8
8	3248 ; 1317	-1.94	1 - 8
8	2848 ; 1317	0	1 - 8
9	2848 ; 2039	-0.01	1 - 8
9	3248 ; 2039	-2.18	1 - 8
9	3248 ; 2439	-1.89	1 - 8
9	2848 ; 2439	0	1 - 8
10	2848 ; 3161	0	1 - 1
10	3248 ; 3161	-1.85	1 - 1
10	3248 ; 3561	-2.14	1 - 1
10	2848 ; 3561	-0.05	1 - 1
11	2848 ; 4283	0	1 - 1
11	3248 ; 4283	-2.02	1 - 1
11	3248 ; 4683	-2.35	1 - 1
11	2848 ; 4683	0	1 - 1
12	-200 ; 4283	-2.19	2 - 12
12	200 ; 4283	-1.39	2 - 12
12	200 ; 4683	0	2 - 12
12	-200 ; 4683	-0.66	2 - 12
13	-200 ; 5405	-2.23	2 - 12
13	200 ; 5405	-1.35	2 - 12
13	200 ; 5805	0	2 - 12
13	-200 ; 5805	-0.69	2 - 12
14	2848 ; 5405	0	1 - 1
14	3248 ; 5405	-1.98	1 - 1
14	3248 ; 5805	-2.63	1 - 1

14	2848 ; 5805	0	1 - 1
15	1835 ; 6530	0	1 - 1
15	2235 ; 6530	-1.47	1 - 1
15	2235 ; 6930	-2.03	1 - 1
15	1835 ; 6930	-0.27	1 - 1
16	818 ; 6530	0	2 - 5
16	1218 ; 6530	-0.14	2 - 5
16	1218 ; 6930	-1.97	2 - 5
16	818 ; 6930	-1.61	2 - 5
17	-200 ; 6530	-0.24	2 - 8
17	200 ; 6530	0	2 - 8
17	200 ; 6930	-1.46	2 - 8
17	-200 ; 6930	-1.97	2 - 8

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)
(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm2]	caso-sest	tipo caso
1	1 795 ; -240	-1.2	8 - 1	SLU
1	2 275 ; -240	-1.31	8 - 1	SLU
1	2 275 ; 240	-0.7	8 - 1	SLU
1	1 795 ; 240	-0.59	8 - 1	SLU
2	778 ; -240	-1.12	2 - 10	SLU
2	1 258 ; -240	-1.38	2 - 10	SLU
2	1 258 ; 240	-0.3	2 - 10	SLU
2	778 ; 240	-0.04	2 - 10	SLU
3	-240 ; -240	-1.38	2 - 11	SLU
3	240 ; -240	-1.02	2 - 11	SLU
3	240 ; 240	0	2 - 11	SLU
3	-240 ; 240	-0.36	2 - 11	SLU
4	-240 ; 877	-0.51	2 - 7	SLU
4	240 ; 877	-0.07	2 - 7	SLU
4	240 ; 1 357	-0.96	2 - 7	SLU
4	-240 ; 1 357	-1.4	2 - 7	SLU
5	-240 ; 1 999	-0.58	2 - 7	SLU
5	240 ; 1 999	-0.13	2 - 7	SLU
5	240 ; 2 479	-1.04	2 - 7	SLU
5	-240 ; 2 479	-1.49	2 - 7	SLU
6	-240 ; 3 121	-1.39	2 - 12	SLU
6	240 ; 3 121	-0.98	2 - 12	SLU
6	240 ; 3 601	-0.08	2 - 12	SLU
6	-240 ; 3 601	-0.49	2 - 12	SLU
7	2 808 ; -240	-0.18	1 - 8	SLU
7	3 288 ; -240	-1.54	1 - 8	SLU
7	3 288 ; 240	-1.24	1 - 8	SLU
7	2 808 ; 240	0	1 - 8	SLU
8	2 808 ; 877	-0.18	1 - 8	SLU
8	3 288 ; 877	-1.51	1 - 8	SLU
8	3 288 ; 1 357	-1.35	1 - 8	SLU

8	2 808 ; 1 357	-0.01	1 - 8	SLU
9	2 808 ; 1 999	-0.21	1 - 8	SLU
9	3 288 ; 1 999	-1.48	1 - 8	SLU
9	3 288 ; 2 479	-1.31	1 - 8	SLU
9	2 808 ; 2 479	-0.05	1 - 8	SLU
10	2 808 ; 3 121	-0.07	1 - 1	SLU
10	3 288 ; 3 121	-1.3	1 - 1	SLU
10	3 288 ; 3 601	-1.46	1 - 1	SLU
10	2 808 ; 3 601	-0.23	1 - 1	SLU
11	2 808 ; 4 243	0	1 - 1	SLU
11	3 288 ; 4 243	-1.39	1 - 1	SLU
11	3 288 ; 4 723	-1.56	1 - 1	SLU
11	2 808 ; 4 723	-0.14	1 - 1	SLU
12	-240 ; 4 243	-1.5	2 - 12	SLU
12	240 ; 4 243	-1.03	2 - 12	SLU
12	240 ; 4 723	-0.12	2 - 12	SLU
12	-240 ; 4 723	-0.59	2 - 12	SLU
13	-240 ; 5 365	-1.53	2 - 12	SLU
13	240 ; 5 365	-1.01	2 - 12	SLU
13	240 ; 5 845	-0.09	2 - 12	SLU
13	-240 ; 5 845	-0.61	2 - 12	SLU
14	2 808 ; 5 365	0	1 - 1	SLU
14	3 288 ; 5 365	-1.33	1 - 1	SLU
14	3 288 ; 5 845	-1.63	1 - 1	SLU
14	2 808 ; 5 845	-0.08	1 - 1	SLU
15	1 795 ; 6 490	-0.04	1 - 1	SLU
15	2 275 ; 6 490	-1.06	1 - 1	SLU
15	2 275 ; 6 970	-1.38	1 - 1	SLU
15	1 795 ; 6 970	-0.35	1 - 1	SLU
16	778 ; 6 490	-0.07	2 - 5	SLU
16	1 258 ; 6 490	-0.28	2 - 5	SLU
16	1 258 ; 6 970	-1.35	2 - 5	SLU
16	778 ; 6 970	-1.14	2 - 5	SLU
17	-240 ; 6 490	-0.33	2 - 8	SLU
17	240 ; 6 490	-0.04	2 - 8	SLU
17	240 ; 6 970	-1.06	2 - 8	SLU
17	-240 ; 6 970	-1.35	2 - 8	SLU

5.1.2 **Blocco B**

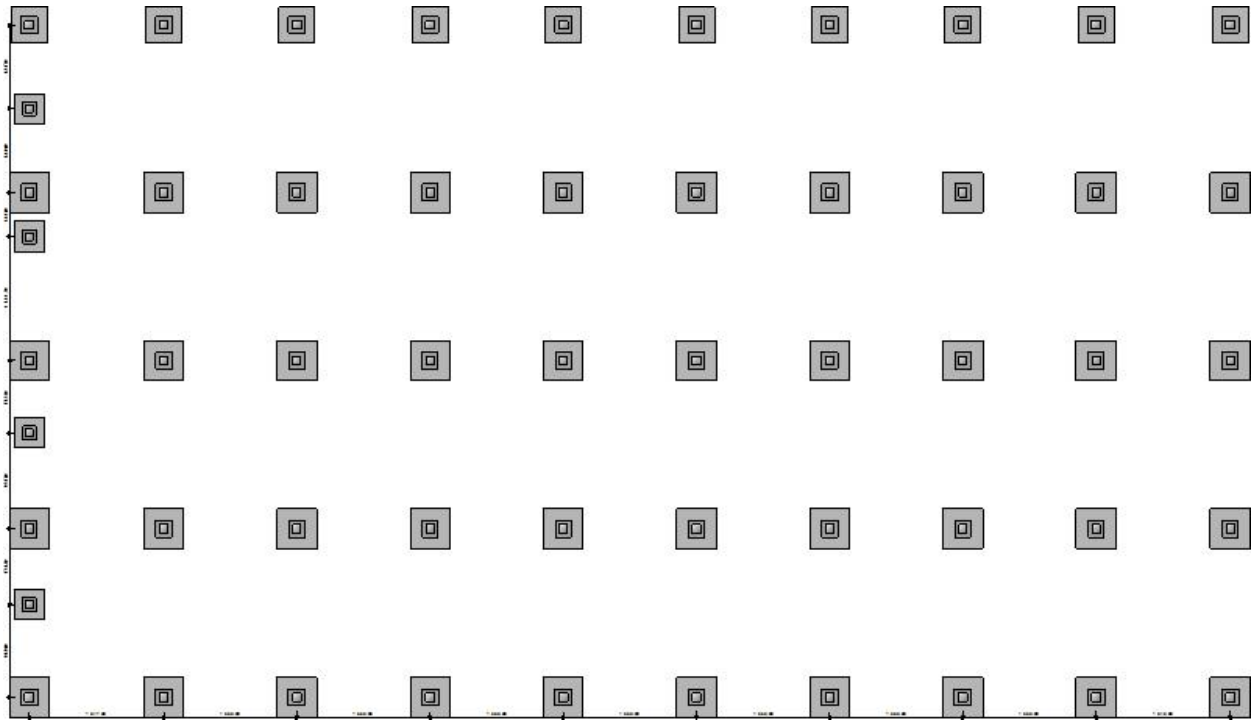
Distribuzione punti maglia.
Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	1347.5	1687.5	0	1 . N23 [23]
2	2682.5	1687.5	0	2 . N25 [25]
3	4017.5	1687.5	0	3 . N27 [27]
4	5352.5	1687.5	0	4 . N29 [29]
5	6687.5	1687.5	0	5 . N31 [31]
6	8022.5	1687.5	0	6 . N33 [33]
7	9357.5	1687.5	0	7 . N35 [35]
8	10692.5	1687.5	0	8 . N37 [37]
9	1347.5	5052.5	0	9 . N43 [43]
10	2682.5	5052.5	0	10 . N45 [45]
11	4017.5	5052.5	0	11 . N47 [47]
12	5352.5	5052.5	0	12 . N49 [49]
13	6687.5	5052.5	0	13 . N51 [51]
14	8022.5	5052.5	0	14 . N53 [53]
15	9357.5	5052.5	0	15 . N55 [55]
16	10692.5	5052.5	0	16 . N57 [57]
17	1347.5	3370	0	17 . N63 [63]
18	2682.5	3370	0	18 . N65 [65]
19	4017.5	3370	0	19 . N67 [67]
20	5352.5	3370	0	20 . N69 [69]
21	6687.5	3370	0	21 . N71 [71]
22	8022.5	3370	0	22 . N73 [73]
23	9357.5	3370	0	23 . N75 [75]
24	12037.5	1687.5	0	24 . N39 [39]
25	12037.5	5052.5	0	25 . N59 [59]
26	12037.5	0	0	26 . N19 [19]
27	10692.5	0	0	27 . N17 [17]
28	9357.5	0	0	28 . N15 [15]
29	8022.5	0	0	29 . N13 [13]
30	6687.5	0	0	30 . N11 [11]
31	5352.5	0	0	31 . N9 [9]
32	4017.5	0	0	32 . N7 [7]
33	2682.5	0	0	33 . N5 [5]
34	1347.5	0	0	34 . N3 [3]
35	0	0	0	35 . N1 [1]
36	0	1687.5	0	36 . N21 [21]
37	0	3370	0	37 . N61 [61]
38	0	5052.5	0	38 . N41 [41]
39	0	6730	0	39 . N81 [81]
40	1347.5	6730	0	40 . N83 [83]
41	2682.5	6730	0	41 . N85 [85]
42	4017.5	6730	0	42 . N87 [87]
43	5352.5	6730	0	43 . N89 [89]
44	6687.5	6730	0	44 . N91 [91]
45	8022.5	6730	0	45 . N93 [93]
46	9357.5	6730	0	46 . N95 [95]
47	10692.5	6730	0	47 . N97 [97]
48	12037.5	6730	0	48 . N99 [99]
49	0	929	0	49 . N893 [893]
50	0	2644.5	0	50 . N894 [894]

51	0	4611.5	0	51 . N895 [895]
52	0	5892.5	0	52 . N896 [896]
53	10692.5	3370	0	53 . N77 [77]
54	12037.5	3370	0	54 . N79 [79]

- Tipologie strutturali utilizzate.

Pianta generale :



- Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :
- *Qua 1 :*

Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 1 : - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 53 - 54
Dimensioni = 400 [cm] x 400 [cm] x 60 [cm],
Volume = 9600000 [cm^3]
Peso = 24000 [daN]

- *Qua 2 :*

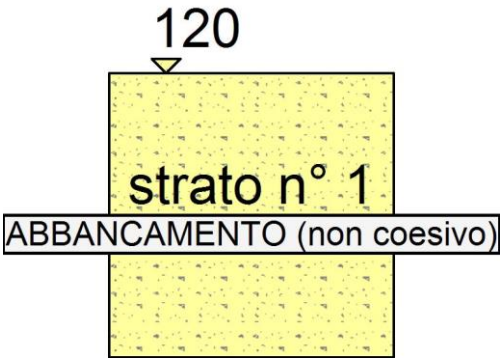
Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 2 : - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48
Dimensioni = 360 [cm] x 360 [cm] x 60 [cm],
Volume = 7776000 [cm^3]
Peso = 19440 [daN]

- Qua 3 :

Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 3 : - 49 - 50 - 51 - 52
Dimensioni = 300 [cm] x 300 [cm] x 50 [cm],
Volume = 4500000 [cm^3]
Peso = 11250 [daN]

- Stratigrafia.
- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	120	strato n° 1	ABBANCAMENTO (non coesivo)

Falda non presente.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

- Caratteristiche dei terreni.

- ABBANCAMENTO (non coesivo) :
Coesione = 0 [daN/cm^2]
Angolo di attrito = 30 [°]
Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm^3]
Peso di volume saturo = 0.002 [daN/cm^3]
Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm^2]
Coeff. di Poisson = 0.15
Vel. onde di taglio = 200 [m/s]

- Normativa selezionata.
E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficenti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :
- Coesione = 1

- Angolo di attrito = 1
- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :
- Capacità portante (SLU) = 2.3
- Scorrimento (SLU) = 1.1
- Capacità portante (SLV) = 1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Verifiche geotecniche.
  - Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	*	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
2	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
3	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
4	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
5	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
6	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
7	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
8	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
9	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
10	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
11	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
12	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
13	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
14	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
15	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
16	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
17	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
18	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
19	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
20	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
21	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
22	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
23	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
24	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
25	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
26	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
27	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
28	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
29	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
30	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
31	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
32	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
33	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
34	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
35	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
36	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
37	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
38	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
39	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
40	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

41	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
42	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
43	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
44	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
45	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
46	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
47	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
48	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
49	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
50	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
51	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
52	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
53	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
54	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm^2]
1	1	32-1	4.66 × 4.68 = 21.8	1.18
2	1	32-1	4.68 × 4.70 = 22.0	1.17
3	1	32-1	4.68 × 4.70 = 22.0	1.17
4	1	32-1	4.65 × 4.68 = 21.8	1.18
5	1	32-1	4.61 × 4.68 = 21.6	1.2
6	1	32-1	4.61 × 4.68 = 21.6	1.2
7	1	32-1	4.61 × 4.68 = 21.6	1.2
8	1	32-1	4.61 × 4.68 = 21.6	1.2
9	1	24-1	4.59 × 4.78 = 22.0	0.95
10	1	24-1	4.64 × 4.78 = 22.2	0.94
11	1	24-1	4.64 × 4.78 = 22.2	0.94
12	1	24-1	4.58 × 4.78 = 21.9	0.95
13	1	24-1	4.52 × 4.78 = 21.6	0.97
14	1	24-1	4.52 × 4.78 = 21.6	0.97
15	1	24-1	4.52 × 4.78 = 21.6	0.97
16	1	24-1	4.53 × 4.78 = 21.6	0.97
17	1	27-1	4.51 × 4.74 = 21.4	1.09
18	1	27-1	4.56 × 4.74 = 21.6	1.08
19	1	27-1	4.56 × 4.74 = 21.6	1.08
20	1	27-1	4.50 × 4.74 = 21.3	1.09
21	1	27-1	4.45 × 4.74 = 21.1	1.1
22	1	27-1	4.45 × 4.74 = 21.1	1.11
23	1	27-1	4.45 × 4.74 = 21.1	1.11
24	1	32-1	4.66 × 4.68 = 21.8	0.99
25	1	24-1	4.59 × 4.78 = 21.9	0.76
26	1	8-1	4.27 × 4.71 = 20.1	1.03
27	1	8-1	4.12 × 4.73 = 19.5	1.41
28	1	8-1	4.12 × 4.73 = 19.5	1.41
29	1	8-1	4.12 × 4.73 = 19.5	1.41
30	1	8-1	4.12 × 4.73 = 19.5	1.41
31	1	8-1	4.19 × 4.73 = 19.8	1.39
32	1	24-1	4.35 × 4.74 = 20.6	1.37
33	1	24-1	4.35 × 4.74 = 20.6	1.37
34	1	8-1	4.19 × 4.74 = 19.8	1.39
35	1	5-1	4.57 × 4.57 = 20.9	1.09

36	1	13-1	4.42 × 4.80 = 21.2	1.13
37	1	9-1	4.45 × 4.72 = 21.0	1.09
38	1	10-1	4.42 × 4.77 = 21.1	0.78
39	1	11-1	4.50 × 4.72 = 21.3	0.96
40	1	27-1	4.42 × 4.79 = 21.2	1.04
41	1	27-1	4.58 × 4.79 = 21.9	0.81
42	1	27-1	4.58 × 4.79 = 21.9	0.81
43	1	11-1	4.27 × 4.79 = 20.5	1.04
44	1	11-1	4.14 × 4.79 = 19.9	1.29
45	1	11-1	4.14 × 4.79 = 19.8	1.29
46	1	11-1	4.14 × 4.79 = 19.8	1.29
47	1	11-1	4.14 × 4.79 = 19.8	1.29
48	1	11-1	4.32 × 4.79 = 20.7	0.91
49	1	10-1	3.19 × 3.55 = 11.3	1.21
50	1	6-1	3.16 × 3.57 = 11.3	1.21
51	1	6-1	3.15 × 3.59 = 11.3	1.25
52	1	6-1	3.15 × 3.57 = 11.2	1.21
53	1	27-1	4.45 × 4.74 = 21.1	1.11
54	1	27-1	4.50 × 4.72 = 21.2	0.9

Massima pressione su area ridotta dei singoli punti maglia.

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm^2]	area [cm]	q app [daN/cm^2]	qlim dr [daN/cm^2]	qlim n dr [daN/cm^2]	FS	**	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	32-1	230400	218227.91	1.18	8.85	- - -	7.48	*	2-11	7482.18	64659.72	8.64
2	1	29-1	230400	220081.93	1.17	8.77	- - -	7.48	*	2-11	7219.36	64648.55	8.95
3	1	29-1	230400	220087.44	1.17	8.77	- - -	7.48	*	2-11	6695.44	64785.58	9.68
4	1	32-1	230400	217791.03	1.18	8.83	- - -	7.46	*	2-11	6575.2	64819.24	9.86
5	1	16-1	230400	208525.26	1.17	8.43	- - -	7.22	*	2-15	6844.5	64744.05	9.46
6	1	16-1	230400	208206.6	1.17	8.41	- - -	7.20	*	2-3	6916.68	64699.87	9.35
7	1	16-1	230400	208304.57	1.17	8.42	- - -	7.21	*	2-3	7491.89	64556.69	8.62
8	1	16-1	230400	208605.77	1.17	8.43	- - -	7.22	*	2-3	7690.45	64573.02	8.40
9	1	2-12	230400	147449.32	0.94	7.91	- - -	8.42	*	2-12	7340.92	64566.01	8.80
10	1	2-12	230400	149742	0.92	8.02	- - -	8.68	*	2-12	7089.06	64545.53	9.10
11	1	2-12	230400	154706.57	0.89	8.26	- - -	9.23	*	2-12	6575.48	64682	9.84
12	1	11-1	230400	211483.77	0.92	8.4	- - -	9.13	*	2-12	6456.88	64718.01	10.02
13	1	8-1	230400	207224.97	0.94	8.22	- - -	8.77	*	2-16	6715.96	64643.36	9.63
14	1	11-1	230400	206938.78	0.94	8.2	- - -	8.72	*	2-16	6790.19	64623.1	9.52
15	1	2-4	230400	147227.62	0.94	7.9	- - -	8.40	*	2-16	7351.89	64481.16	8.77
16	1	2-4	230400	145501.19	0.95	7.82	- - -	8.21	*	2-16	7541.32	64498.58	8.55
17	1	11-1	230400	206755.43	1.06	8.15	- - -	7.70	*	2-12	8007.66	64358.66	8.04
18	1	27-1	230400	215950.49	1.08	8.55	- - -	7.92	*	2-12	7726.9	64345.37	8.33
19	1	27-1	230400	215904.95	1.08	8.55	- - -	7.92	*	2-12	7164.62	64480.26	9.00
20	1	11-1	230400	205864.39	1.06	8.11	- - -	7.65	*	2-12	7035.53	64513.94	9.17
21	1	11-1	230400	202107.83	1.08	7.95	- - -	7.36	*	2-16	7324.2	64443.79	8.80
22	1	11-1	230400	201641	1.08	7.93	- - -	7.33	*	2-16	7403.51	64424.06	8.70
23	1	11-1	230400	201865.39	1.08	7.94	- - -	7.34	*	2-16	8018.43	64285.06	8.02
24	1	29-1	230400	219800.47	0.98	8.69	- - -	8.85	*	1-10	5090.99	54742.79	10.75
25	1	8-1	230400	213412.61	0.75	8.49	- - -	11.35	*	1-15	4966.27	54720.98	11.02
26	1	8-1	230400	201199.93	1.03	7.87	- - -	7.63	*	1-10	5126.33	62467.48	12.19
27	1	8-1	230400	195268.58	1.41	7.58	- - -	5.36	*	11-1	13564.82	112048.63	8.26
28	1	8-1	230400	195117.45	1.41	7.57	- - -	5.37	*	11-1	13559.54	111856.81	8.25
29	1	8-1	230400	194907.42	1.41	7.56	- - -	5.35	*	11-1	13810.84	111855.39	8.10

30	1	8-1	230400	195168.35	1.41	7.57	- - -	5.37	*	11-1	13571.07	111857.29	8.24
31	1	8-1	230400	198205.15	1.39	7.7	- - -	5.54	*	11-1	13076.86	111866.87	8.55
32	1	8-1	230400	201351.22	1.37	7.83	- - -	5.73	*	11-1	12545.53	111876.51	8.92
33	1	8-1	230400	201356.98	1.37	7.83	- - -	5.73	*	11-1	12560.36	111874.89	8.91
34	1	8-1	230400	198460.87	1.39	7.7	- - -	5.54	*	11-1	13353.82	112105.54	8.40
35	1	8-1	230400	211847.37	1.07	8.16	- - -	7.59	*	1-5	5354.76	68705.12	12.83
36	1	13-1	230400	212271.27	1.13	7.82	- - -	6.92	*	13-1	11128.25	103999.16	9.35
37	1	9-1	230400	210063.99	1.09	7.72	- - -	7.11	*	5-1	10711.55	93742.46	8.75
38	1	9-1	230400	214226.41	0.77	7.93	- - -	10.30	*	17-1	7368.8	75625.41	10.26
39	1	11-1	230400	212563.46	0.96	9	- - -	9.40	*	1-4	4772.2	72449.01	15.18
40	1	11-1	230400	204915.74	1.04	8.47	- - -	8.12	*	2-8	6767.34	75784.77	11.20
41	1	11-1	230400	214170.04	0.79	8.92	- - -	11.24	*	2-6	5654.27	62088.29	10.98
42	1	11-1	230400	214138.29	0.79	8.92	- - -	11.23	*	2-8	5306.77	63479.29	11.96
43	1	11-1	230400	204564.73	1.04	8.47	- - -	8.13	*	8-1	7135.8	97918.39	13.72
44	1	11-1	230400	198555.23	1.29	8.18	- - -	6.34	*	8-1	13875.7	114062.41	8.22
45	1	11-1	230400	198234.01	1.29	8.17	- - -	6.33	*	8-1	13917.14	114062.53	8.20
46	1	11-1	230400	198384.57	1.29	8.18	- - -	6.34	*	8-1	13904.97	114062.8	8.20
47	1	11-1	230400	198483.27	1.29	8.17	- - -	6.32	*	8-1	14087.35	114257.26	8.11
48	1	11-1	230400	206633.74	0.91	8.57	- - -	9.41	*	8-1	7037.39	88530.59	12.58
49	1	5-1	129600	116587.01	1.17	6.25	- - -	5.32	*	13-1	8887.46	59614.3	6.71
50	1	9-1	129600	116234.94	1.18	6.21	- - -	5.28	*	13-1	8909.75	59589.14	6.69
51	1	6-1	129600	113125.42	1.25	6.69	- - -	5.37	*	17-1	8622	61296.11	7.11
52	1	6-1	129600	112307.71	1.21	6.65	- - -	5.49	*	17-1	8273.4	59280.65	7.17
53	1	11-1	230400	202312.33	1.08	7.96	- - -	7.37	*	2-15	8229.98	64297.86	7.81
54	1	11-1	230400	206960.3	0.89	8.16	- - -	9.19	*	1-15	5263.64	54581.15	10.37

- Tensioni sul magrone.

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm^2]	caso-sest
1	1148 ; 1488	-1.99	2 - 11
1	1548 ; 1488	-1.49	2 - 11
1	1548 ; 1888	0	2 - 11
1	1148 ; 1888	0	2 - 11
2	2483 ; 1488	-1.93	2 - 11
2	2883 ; 1488	-1.45	2 - 11
2	2883 ; 1888	0	2 - 11
2	2483 ; 1888	0	2 - 11
3	3818 ; 1488	-1.83	2 - 11
3	4218 ; 1488	-1.37	2 - 11
3	4218 ; 1888	0	2 - 11
3	3818 ; 1888	-0.05	2 - 11
4	5153 ; 1488	-1.81	2 - 11
4	5553 ; 1488	-1.35	2 - 11
4	5553 ; 1888	0	2 - 11
4	5153 ; 1888	-0.07	2 - 11
5	6488 ; 1488	-1.86	2 - 15
5	6888 ; 1488	-1.39	2 - 15
5	6888 ; 1888	0	2 - 15
5	6488 ; 1888	-0.02	2 - 15
6	7823 ; 1488	-1.87	2 - 15
6	8223 ; 1488	-1.4	2 - 15
6	8223 ; 1888	0	2 - 15

6	7823 ; 1888	0	2 - 15
7	9158 ; 1488	-1.99	2 - 15
7	9558 ; 1488	-1.49	2 - 15
7	9558 ; 1888	0	2 - 15
7	9158 ; 1888	0	2 - 15
8	10493 ; 1488	-2.04	2 - 15
8	10893 ; 1488	-1.52	2 - 15
8	10893 ; 1888	0	2 - 15
8	10493 ; 1888	0	2 - 15
9	1148 ; 4853	-1.97	2 - 12
9	1548 ; 4853	-1.48	2 - 12
9	1548 ; 5253	0	2 - 12
9	1148 ; 5253	0	2 - 12
10	2483 ; 4853	-1.92	2 - 12
10	2883 ; 4853	-1.44	2 - 12
10	2883 ; 5253	0	2 - 12
10	2483 ; 5253	0	2 - 12
11	3818 ; 4853	-1.82	2 - 12
11	4218 ; 4853	-1.37	2 - 12
11	4218 ; 5253	0	2 - 12
11	3818 ; 5253	-0.05	2 - 12
12	5153 ; 4853	-1.8	2 - 12
12	5553 ; 4853	-1.35	2 - 12
12	5553 ; 5253	0	2 - 12
12	5153 ; 5253	-0.07	2 - 12
13	6488 ; 4853	-1.85	2 - 16
13	6888 ; 4853	-1.39	2 - 16
13	6888 ; 5253	0	2 - 16
13	6488 ; 5253	-0.02	2 - 16
14	7823 ; 4853	-1.86	2 - 16
14	8223 ; 4853	-1.4	2 - 16
14	8223 ; 5253	0	2 - 16
14	7823 ; 5253	0	2 - 16
15	9158 ; 4853	0	2 - 4
15	9558 ; 4853	0	2 - 4
15	9558 ; 5253	-1.48	2 - 4
15	9158 ; 5253	-1.98	2 - 4
16	10493 ; 4853	0	2 - 4
16	10893 ; 4853	0	2 - 4
16	10893 ; 5253	-1.52	2 - 4
16	10493 ; 5253	-2.02	2 - 4
17	1148 ; 3170	-2.08	2 - 12
17	1548 ; 3170	-1.54	2 - 12
17	1548 ; 3570	0	2 - 12
17	1148 ; 3570	0	2 - 12
18	2483 ; 3170	-2.01	2 - 12
18	2883 ; 3170	-1.49	2 - 12
18	2883 ; 3570	0	2 - 12
18	2483 ; 3570	0	2 - 12
19	3818 ; 3170	-1.89	2 - 12
19	4218 ; 3170	-1.41	2 - 12
19	4218 ; 3570	0	2 - 12
19	3818 ; 3570	0	2 - 12
20	5153 ; 3170	-1.87	2 - 12
20	5553 ; 3170	-1.39	2 - 12
20	5553 ; 3570	0	2 - 12
20	5153 ; 3570	0	2 - 12

21	6488 ; 3170	-1.93	2 - 16
21	6888 ; 3170	-1.43	2 - 16
21	6888 ; 3570	0	2 - 16
21	6488 ; 3570	0	2 - 16
22	7823 ; 3170	-1.94	2 - 16
22	8223 ; 3170	-1.44	2 - 16
22	8223 ; 3570	0	2 - 16
22	7823 ; 3570	0	2 - 16
23	9158 ; 3170	-2.08	2 - 16
23	9558 ; 3170	-1.54	2 - 16
23	9558 ; 3570	0	2 - 16
23	9158 ; 3570	0	2 - 16
24	11838 ; 1488	-1.18	16 - 1
24	12238 ; 1488	-1.46	16 - 1
24	12238 ; 1888	-1.05	16 - 1
24	11838 ; 1888	-0.77	16 - 1
25	11838 ; 4853	-1.15	1 - 13
25	12238 ; 4853	0	1 - 13
25	12238 ; 5253	-0.03	1 - 13
25	11838 ; 5253	-1.34	1 - 13
26	11838 ; -200	-1.52	8 - 1
26	12238 ; -200	-1.68	8 - 1
26	12238 ; 200	-0.7	8 - 1
26	11838 ; 200	-0.53	8 - 1
27	10493 ; -200	-2.29	8 - 1
27	10893 ; -200	-2.46	8 - 1
27	10893 ; 200	-0.78	8 - 1
27	10493 ; 200	-0.62	8 - 1
28	9158 ; -200	-2.29	8 - 1
28	9558 ; -200	-2.45	8 - 1
28	9558 ; 200	-0.78	8 - 1
28	9158 ; 200	-0.61	8 - 1
29	7823 ; -200	-2.3	8 - 1
29	8223 ; -200	-2.46	8 - 1
29	8223 ; 200	-0.77	8 - 1
29	7823 ; 200	-0.61	8 - 1
30	6488 ; -200	-2.29	8 - 1
30	6888 ; -200	-2.45	8 - 1
30	6888 ; 200	-0.78	8 - 1
30	6488 ; 200	-0.61	8 - 1
31	5153 ; -200	-2.21	8 - 1
31	5553 ; -200	-2.37	8 - 1
31	5553 ; 200	-0.86	8 - 1
31	5153 ; 200	-0.69	8 - 1
32	3818 ; -200	-2.13	8 - 1
32	4218 ; -200	-2.29	8 - 1
32	4218 ; 200	-0.94	8 - 1
32	3818 ; 200	-0.78	8 - 1
33	2483 ; -200	-2.13	8 - 1
33	2883 ; -200	-2.29	8 - 1
33	2883 ; 200	-0.94	8 - 1
33	2483 ; 200	-0.78	8 - 1
34	1148 ; -200	-2.21	8 - 1
34	1548 ; -200	-2.37	8 - 1
34	1548 ; 200	-0.87	8 - 1
34	1148 ; 200	-0.7	8 - 1
35	-200 ; -200	-1.24	5 - 1

35	200 ; -200	-1.69	5 - 1
35	200 ; 200	-1.22	5 - 1
35	-200 ; 200	-0.78	5 - 1
36	-200 ; 1488	-0.93	13 - 1
36	200 ; 1488	-1.7	13 - 1
36	200 ; 1888	-1.69	13 - 1
36	-200 ; 1888	-0.93	13 - 1
37	-200 ; 3170	-1.67	1 - 15
37	200 ; 3170	-0.07	1 - 15
37	200 ; 3570	0	1 - 15
37	-200 ; 3570	-1.56	1 - 15
38	-200 ; 4853	-1.45	1 - 15
38	200 ; 4853	0	1 - 15
38	200 ; 5253	0	1 - 15
38	-200 ; 5253	-1.31	1 - 15
39	-180 ; 6550	-1.64	1 - 14
39	180 ; 6550	0	1 - 14
39	180 ; 6910	-0.22	1 - 14
39	-180 ; 6910	-1.99	1 - 14
40	1168 ; 6550	0	2 - 8
40	1528 ; 6550	0	2 - 8
40	1528 ; 6910	-1.91	2 - 8
40	1168 ; 6910	-2.49	2 - 8
41	2503 ; 6550	0	2 - 8
41	2863 ; 6550	0	2 - 8
41	2863 ; 6910	-1.41	2 - 8
41	2503 ; 6910	-2.01	2 - 8
42	3838 ; 6550	-0.03	2 - 8
42	4198 ; 6550	0	2 - 8
42	4198 ; 6910	-1.32	2 - 8
42	3838 ; 6910	-1.89	2 - 8
43	5173 ; 6550	-0.17	2 - 8
43	5533 ; 6550	0	2 - 8
43	5533 ; 6910	-1.73	2 - 8
43	5173 ; 6910	-2.26	2 - 8
44	6508 ; 6550	-0.24	2 - 4
44	6868 ; 6550	0	2 - 4
44	6868 ; 6910	-2.18	2 - 4
44	6508 ; 6910	-2.71	2 - 4
45	7843 ; 6550	-0.23	2 - 4
45	8203 ; 6550	0	2 - 4
45	8203 ; 6910	-2.19	2 - 4
45	7843 ; 6910	-2.72	2 - 4
46	9178 ; 6550	-0.12	2 - 4
46	9538 ; 6550	0	2 - 4
46	9538 ; 6910	-2.28	2 - 4
46	9178 ; 6910	-2.84	2 - 4
47	10513 ; 6550	-0.06	2 - 4
47	10873 ; 6550	0	2 - 4
47	10873 ; 6910	-2.34	2 - 4
47	10513 ; 6910	-2.91	2 - 4
48	11858 ; 6550	-1.41	1 - 13
48	12218 ; 6550	0	1 - 13
48	12218 ; 6910	-0.24	1 - 13
48	11858 ; 6910	-1.88	1 - 13
49	-150 ; 779	-2	1 - 10
49	150 ; 779	0	1 - 10

49	150 ; 1079	-0.05	1 - 10
49	-150 ; 1079	-2.16	1 - 10
50	-150 ; 2495	-2.33	1 - 11
50	150 ; 2495	0	1 - 11
50	150 ; 2795	0	1 - 11
50	-150 ; 2795	-2.12	1 - 11
51	-150 ; 4462	-2.27	1 - 15
51	150 ; 4462	0	1 - 15
51	150 ; 4762	0	1 - 15
51	-150 ; 4762	-2.12	1 - 15
52	-150 ; 5743	-2.13	1 - 15
52	150 ; 5743	-0.1	1 - 15
52	150 ; 6043	0	1 - 15
52	-150 ; 6043	-1.94	1 - 15
53	10493 ; 3170	-2.13	2 - 16
53	10893 ; 3170	-1.58	2 - 16
53	10893 ; 3570	0	2 - 16
53	10493 ; 3570	0	2 - 16
54	11838 ; 3170	-0.55	11 - 1
54	12238 ; 3170	-0.68	11 - 1
54	12238 ; 3570	-1.37	11 - 1
54	11838 ; 3570	-1.24	11 - 1

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)
(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm^2]	caso-sest	tipo caso
1	1 108 ; 1 448	-0.8	15 - 1	SLU
1	1 588 ; 1 448	-0.97	15 - 1	SLU
1	1 588 ; 1 928	-1.31	15 - 1	SLU
1	1 108 ; 1 928	-1.14	15 - 1	SLU
2	2 443 ; 1 448	-1.28	2 - 11	SLU
2	2 923 ; 1 448	-1.03	2 - 11	SLU
2	2 923 ; 1 928	0	2 - 11	SLU
2	2 443 ; 1 928	-0.17	2 - 11	SLU
3	3 778 ; 1 448	-1.11	32 - 1	SLU
3	4 258 ; 1 448	-1.27	32 - 1	SLU
3	4 258 ; 1 928	-1.13	32 - 1	SLU
3	3 778 ; 1 928	-0.97	32 - 1	SLU
4	5 113 ; 1 448	-0.79	15 - 1	SLU
4	5 593 ; 1 448	-0.96	15 - 1	SLU
4	5 593 ; 1 928	-1.32	15 - 1	SLU
4	5 113 ; 1 928	-1.15	15 - 1	SLU
5	6 448 ; 1 448	-1.19	16 - 1	SLU
5	6 928 ; 1 448	-1.36	16 - 1	SLU
5	6 928 ; 1 928	-0.92	16 - 1	SLU
5	6 448 ; 1 928	-0.75	16 - 1	SLU
6	7 783 ; 1 448	-1.2	16 - 1	SLU

6	8 263 ; 1 448	-1.37	16 - 1	SLU
6	8 263 ; 1 928	-0.91	16 - 1	SLU
6	7 783 ; 1 928	-0.74	16 - 1	SLU
7	9 118 ; 1 448	-1.2	16 - 1	SLU
7	9 598 ; 1 448	-1.37	16 - 1	SLU
7	9 598 ; 1 928	-0.91	16 - 1	SLU
7	9 118 ; 1 928	-0.75	16 - 1	SLU
8	10 453 ; 1 448	-1.19	16 - 1	SLU
8	10 933 ; 1 448	-1.36	16 - 1	SLU
8	10 933 ; 1 928	-0.92	16 - 1	SLU
8	10 453 ; 1 928	-0.75	16 - 1	SLU
9	1 108 ; 4 813	-1.29	2 - 12	SLU
9	1 588 ; 4 813	-1.05	2 - 12	SLU
9	1 588 ; 5 293	0	2 - 12	SLU
9	1 108 ; 5 293	-0.16	2 - 12	SLU
10	2 443 ; 4 813	-1.27	2 - 12	SLU
10	2 923 ; 4 813	-1.03	2 - 12	SLU
10	2 923 ; 5 293	0	2 - 12	SLU
10	2 443 ; 5 293	-0.18	2 - 12	SLU
11	3 778 ; 4 813	-1.23	2 - 12	SLU
11	4 258 ; 4 813	-0.98	2 - 12	SLU
11	4 258 ; 5 293	0	2 - 12	SLU
11	3 778 ; 5 293	-0.22	2 - 12	SLU
12	5 113 ; 4 813	-1.22	2 - 12	SLU
12	5 593 ; 4 813	-0.97	2 - 12	SLU
12	5 593 ; 5 293	0	2 - 12	SLU
12	5 113 ; 5 293	-0.23	2 - 12	SLU
13	6 448 ; 4 813	-1.24	2 - 16	SLU
13	6 928 ; 4 813	-1	2 - 16	SLU
13	6 928 ; 5 293	0	2 - 16	SLU
13	6 448 ; 5 293	-0.21	2 - 16	SLU
14	7 783 ; 4 813	-0.2	2 - 4	SLU
14	8 263 ; 4 813	0	2 - 4	SLU
14	8 263 ; 5 293	-1	2 - 4	SLU
14	7 783 ; 5 293	-1.24	2 - 4	SLU
15	9 118 ; 4 813	-0.15	2 - 4	SLU
15	9 598 ; 4 813	0	2 - 4	SLU
15	9 598 ; 5 293	-1.05	2 - 4	SLU
15	9 118 ; 5 293	-1.29	2 - 4	SLU
16	10 453 ; 4 813	-0.14	2 - 4	SLU
16	10 933 ; 4 813	0	2 - 4	SLU
16	10 933 ; 5 293	-1.06	2 - 4	SLU
16	10 453 ; 5 293	-1.31	2 - 4	SLU
17	1 108 ; 3 130	-1.33	2 - 12	SLU
17	1 588 ; 3 130	-1.07	2 - 12	SLU
17	1 588 ; 3 610	0	2 - 12	SLU
17	1 108 ; 3 610	-0.12	2 - 12	SLU
18	2 443 ; 3 130	-1.31	2 - 12	SLU
18	2 923 ; 3 130	-1.05	2 - 12	SLU
18	2 923 ; 3 610	0	2 - 12	SLU
18	2 443 ; 3 610	-0.15	2 - 12	SLU
19	3 778 ; 3 130	-1.26	2 - 12	SLU
19	4 258 ; 3 130	-1.01	2 - 12	SLU
19	4 258 ; 3 610	0	2 - 12	SLU
19	3 778 ; 3 610	-0.19	2 - 12	SLU
20	5 113 ; 3 130	-0.64	11 - 1	SLU
20	5 593 ; 3 130	-0.72	11 - 1	SLU

20	5 593 ; 3 610	-1.25	11 - 1	SLU
20	5 113 ; 3 610	-1.18	11 - 1	SLU
21	6 448 ; 3 130	-0.59	11 - 1	SLU
21	6 928 ; 3 130	-0.67	11 - 1	SLU
21	6 928 ; 3 610	-1.3	11 - 1	SLU
21	6 448 ; 3 610	-1.22	11 - 1	SLU
22	7 783 ; 3 130	-0.59	11 - 1	SLU
22	8 263 ; 3 130	-0.67	11 - 1	SLU
22	8 263 ; 3 610	-1.31	11 - 1	SLU
22	7 783 ; 3 610	-1.23	11 - 1	SLU
23	9 118 ; 3 130	-1.33	2 - 16	SLU
23	9 598 ; 3 130	-1.07	2 - 16	SLU
23	9 598 ; 3 610	0	2 - 16	SLU
23	9 118 ; 3 610	-0.12	2 - 16	SLU
24	11 798 ; 1 448	-0.94	16 - 1	SLU
24	12 278 ; 1 448	-1.11	16 - 1	SLU
24	12 278 ; 1 928	-0.87	16 - 1	SLU
24	11 798 ; 1 928	-0.7	16 - 1	SLU
25	11 798 ; 4 813	-0.84	1 - 13	SLU
25	12 278 ; 4 813	-0.07	1 - 13	SLU
25	12 278 ; 5 293	-0.18	1 - 13	SLU
25	11 798 ; 5 293	-0.95	1 - 13	SLU
26	11 798 ; -240	-1.15	8 - 1	SLU
26	12 278 ; -240	-1.25	8 - 1	SLU
26	12 278 ; 240	-0.65	8 - 1	SLU
26	11 798 ; 240	-0.55	8 - 1	SLU
27	10 453 ; -240	-1.65	8 - 1	SLU
27	10 933 ; -240	-1.75	8 - 1	SLU
27	10 933 ; 240	-0.74	8 - 1	SLU
27	10 453 ; 240	-0.64	8 - 1	SLU
28	9 118 ; -240	-1.65	8 - 1	SLU
28	9 598 ; -240	-1.75	8 - 1	SLU
28	9 598 ; 240	-0.74	8 - 1	SLU
28	9 118 ; 240	-0.64	8 - 1	SLU
29	7 783 ; -240	-1.66	8 - 1	SLU
29	8 263 ; -240	-1.75	8 - 1	SLU
29	8 263 ; 240	-0.73	8 - 1	SLU
29	7 783 ; 240	-0.64	8 - 1	SLU
30	6 448 ; -240	-1.65	8 - 1	SLU
30	6 928 ; -240	-1.75	8 - 1	SLU
30	6 928 ; 240	-0.74	8 - 1	SLU
30	6 448 ; 240	-0.64	8 - 1	SLU
31	5 113 ; -240	-1.61	8 - 1	SLU
31	5 593 ; -240	-1.7	8 - 1	SLU
31	5 593 ; 240	-0.79	8 - 1	SLU
31	5 113 ; 240	-0.69	8 - 1	SLU
32	3 778 ; -240	-1.56	8 - 1	SLU
32	4 258 ; -240	-1.65	8 - 1	SLU
32	4 258 ; 240	-0.83	8 - 1	SLU
32	3 778 ; 240	-0.74	8 - 1	SLU
33	2 443 ; -240	-1.56	8 - 1	SLU
33	2 923 ; -240	-1.65	8 - 1	SLU
33	2 923 ; 240	-0.84	8 - 1	SLU
33	2 443 ; 240	-0.74	8 - 1	SLU
34	1 108 ; -240	-1.61	8 - 1	SLU
34	1 588 ; -240	-1.7	8 - 1	SLU
34	1 588 ; 240	-0.79	8 - 1	SLU

34	1 108 ; 240	-0.69	8 - 1	SLU
35	-240 ; -240	-0.98	5 - 1	SLU
35	240 ; -240	-1.27	5 - 1	SLU
35	240 ; 240	-0.99	5 - 1	SLU
35	-240 ; 240	-0.7	5 - 1	SLU
36	-240 ; 1 448	-0.8	13 - 1	SLU
36	240 ; 1 448	-1.29	13 - 1	SLU
36	240 ; 1 928	-1.29	13 - 1	SLU
36	-240 ; 1 928	-0.8	13 - 1	SLU
37	-240 ; 3 130	-0.72	9 - 1	SLU
37	240 ; 3 130	-1.15	9 - 1	SLU
37	240 ; 3 610	-1.26	9 - 1	SLU
37	-240 ; 3 610	-0.82	9 - 1	SLU
38	-240 ; 4 813	-1.01	1 - 15	SLU
38	240 ; 4 813	-0.14	1 - 15	SLU
38	240 ; 5 293	-0.07	1 - 15	SLU
38	-240 ; 5 293	-0.94	1 - 15	SLU
39	-240 ; 6 490	-0.99	1 - 14	SLU
39	240 ; 6 490	-0.21	1 - 14	SLU
39	240 ; 6 970	-0.36	1 - 14	SLU
39	-240 ; 6 970	-1.13	1 - 14	SLU
40	1 108 ; 6 490	-0.28	2 - 8	SLU
40	1 588 ; 6 490	-0.05	2 - 8	SLU
40	1 588 ; 6 970	-1.1	2 - 8	SLU
40	1 108 ; 6 970	-1.32	2 - 8	SLU
41	2 443 ; 6 490	-0.23	2 - 8	SLU
41	2 923 ; 6 490	-0.02	2 - 8	SLU
41	2 923 ; 6 970	-0.85	2 - 8	SLU
41	2 443 ; 6 970	-1.07	2 - 8	SLU
42	3 778 ; 6 490	-0.27	2 - 8	SLU
42	4 258 ; 6 490	-0.05	2 - 8	SLU
42	4 258 ; 6 970	-0.82	2 - 8	SLU
42	3 778 ; 6 970	-1.03	2 - 8	SLU
43	5 113 ; 6 490	-0.35	2 - 8	SLU
43	5 593 ; 6 490	-0.13	2 - 8	SLU
43	5 593 ; 6 970	-1.03	2 - 8	SLU
43	5 113 ; 6 970	-1.25	2 - 8	SLU
44	6 448 ; 6 490	-0.66	11 - 1	SLU
44	6 928 ; 6 490	-0.65	11 - 1	SLU
44	6 928 ; 6 970	-1.56	11 - 1	SLU
44	6 448 ; 6 970	-1.57	11 - 1	SLU
45	7 783 ; 6 490	-0.66	11 - 1	SLU
45	8 263 ; 6 490	-0.65	11 - 1	SLU
45	8 263 ; 6 970	-1.56	11 - 1	SLU
45	7 783 ; 6 970	-1.58	11 - 1	SLU
46	9 118 ; 6 490	-0.66	11 - 1	SLU
46	9 598 ; 6 490	-0.65	11 - 1	SLU
46	9 598 ; 6 970	-1.56	11 - 1	SLU
46	9 118 ; 6 970	-1.58	11 - 1	SLU
47	10 453 ; 6 490	-0.66	11 - 1	SLU
47	10 933 ; 6 490	-0.65	11 - 1	SLU
47	10 933 ; 6 970	-1.56	11 - 1	SLU
47	10 453 ; 6 970	-1.58	11 - 1	SLU
48	11 798 ; 6 490	-0.88	1 - 13	SLU
48	12 278 ; 6 490	-0.16	1 - 13	SLU
48	12 278 ; 6 970	-0.35	1 - 13	SLU
48	11 798 ; 6 970	-1.07	1 - 13	SLU

49	-180 ; 749	-1.38	10 - 1	SLU
49	180 ; 749	-0.65	10 - 1	SLU
49	180 ; 1 109	-0.74	10 - 1	SLU
49	-180 ; 1 109	-1.46	10 - 1	SLU
50	-180 ; 2 465	-1.54	1 - 11	SLU
50	180 ; 2 465	-0.15	1 - 11	SLU
50	180 ; 2 825	-0.03	1 - 11	SLU
50	-180 ; 2 825	-1.43	1 - 11	SLU
51	-180 ; 4 432	-1.52	1 - 15	SLU
51	180 ; 4 432	-0.19	1 - 15	SLU
51	180 ; 4 792	-0.11	1 - 15	SLU
51	-180 ; 4 792	-1.43	1 - 15	SLU
52	-180 ; 5 713	-1.47	6 - 1	SLU
52	180 ; 5 713	-0.69	6 - 1	SLU
52	180 ; 6 073	-0.63	6 - 1	SLU
52	-180 ; 6 073	-1.41	6 - 1	SLU
53	10 453 ; 3 130	-1.35	2 - 16	SLU
53	10 933 ; 3 130	-1.09	2 - 16	SLU
53	10 933 ; 3 610	0	2 - 16	SLU
53	10 453 ; 3 610	-0.11	2 - 16	SLU
54	11 798 ; 3 130	-0.55	11 - 1	SLU
54	12 278 ; 3 130	-0.63	11 - 1	SLU
54	12 278 ; 3 610	-1.04	11 - 1	SLU
54	11 798 ; 3 610	-0.97	11 - 1	SLU

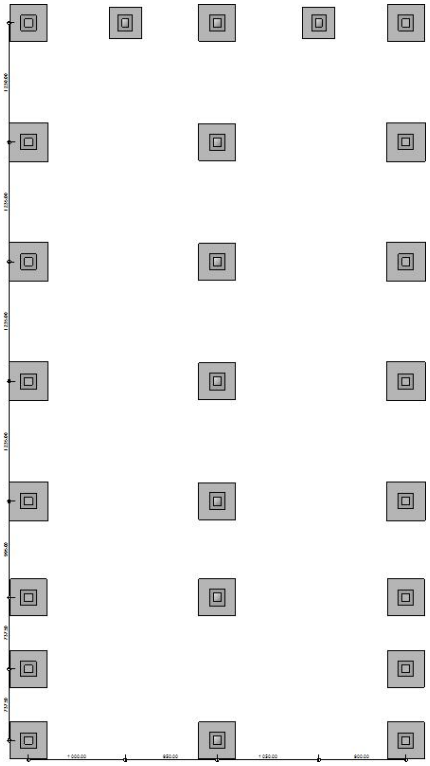
5.1.3 **Blocco C**

- Distribuzione punti maglia.
Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	1950	6175	0	1 . N31 [31]
2	1950	4940	0	2 . N33 [33]
3	1950	3705	0	3 . N35 [35]
4	1950	2470	0	4 . N37 [37]
5	1950	1475	0	5 . N39 [39]
6	1950	0	0	6 . N41 [41]
7	0	7405	0	7 . N1 [1]
8	0	6175	0	8 . N3 [3]
9	0	4940	0	9 . N5 [5]
10	0	3705	0	10 . N7 [7]
11	0	2470	0	11 . N9 [9]
12	0	1475	0	12 . N11 [11]
13	0	0	0	13 . N13 [13]
14	3900	7405	0	14 . N15 [15]
15	3900	6175	0	15 . N17 [17]
16	3900	4940	0	16 . N19 [19]
17	3900	3705	0	17 . N21 [21]
18	3900	2470	0	18 . N23 [23]
19	3900	1475	0	19 . N25 [25]
20	3900	0	0	20 . N27 [27]
21	1950	7405	0	21 . N29 [29]
22	1000	7405	0	22 . N294 [294]
23	3000	7405	0	23 . N296 [296]

24	0	737.5	0	24 . N307 [307]
25	3900	737.5	0	25 . N310 [310]

- Tipologie strutturali utilizzate.
Pianta generale :



- Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :
- *Qua 1 :*

Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 1 : - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 12 - 13 - 14 - 19 - 20 - 21 - 24 - 25
Dimensioni = 380 [cm] x 380 [cm] x 60 [cm],
Volume = 8664000 [cm^3]
Peso = 21660 [daN]

- *Qua 2 :*

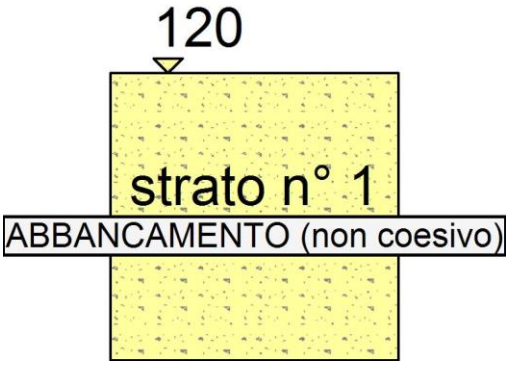
Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 2 : - 22 - 23
Dimensioni = 330 [cm] x 330 [cm] x 50 [cm],
Volume = 5445000 [cm^3]
Peso = 13612.5 [daN]

- *Qua 3 :*

Elenco indici dei punti di Tipologia - Qua 3 : - 8 - 9 - 10 - 11 - 15 - 16 - 17 - 18
Dimensioni = 400 [cm] x 400 [cm] x 60 [cm],
Volume = 9600000 [cm^3]
Peso = 24000 [daN]

- Stratigrafia.

- Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.
- Stratigrafia 1 :



- Stratigrafia 1 :

ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	120	strato n° 1	ABBANCAMENTO (non coesivo)

Falda non presente.

Indice dei punti agenti su questa stratigrafia : Tutti

- Caratteristiche dei terreni.

- ABBANCAMENTO (non coesivo) :
Coesione = 0 [daN/cm^2]
Angolo di attrito = 29 [°]
Peso di volume secco = 0.00186 [daN/cm^3]
Peso di volume saturo = 0.002 [daN/cm^3]
Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm^2]
Coeff. di Poisson = 0.15
Vel. onde di taglio = 200 [m/s]

- Normativa selezionata.
E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficenti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :
- Coesione = 1
- Angolo di attrito = 1
- Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :
- Capacità portante (SLU) = 2.3
- Scorrimento (SLU) = 1.1
- Capacità portante (SLV) = 1.8
- Scorrimento (SLV) = 1.1

- Verifiche geotecniche.
  - Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momento ribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	*	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
2	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
3	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
4	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
5	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
6	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
7	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
8	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
9	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
10	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
11	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
12	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
13	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
14	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
15	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
16	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
17	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
18	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
19	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
20	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
21	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
22	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
23	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
24	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
25	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

- Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm^2]
1	1	1-4	2.74 × 4.31 = 11.8	1.17
2	1	1-2	2.86 × 4.31 = 12.3	1.12
3	1	13-1	4.27 × 4.60 = 19.7	1.1
4	1	13-1	4.29 × 4.60 = 19.7	1.05
5	1	1-10	2.98 × 4.31 = 12.8	1.1
6	1	13-1	4.47 × 4.60 = 20.6	0.88
7	1	14-1	4.20 × 4.38 = 18.4	1.51
8	1	14-1	4.56 × 5.20 = 23.7	1.56
9	1	14-1	4.55 × 5.20 = 23.7	1.56
10	1	14-1	4.55 × 5.20 = 23.7	1.56
11	1	14-1	4.57 × 5.20 = 23.8	1.46
12	1	14-1	4.00 × 4.60 = 18.4	1.56

13	1	14-1	4.18 × 4.60 = 19.2	1
14	1	13-1	4.18 × 4.39 = 18.3	1.46
15	1	13-1	4.56 × 5.20 = 23.7	1.56
16	1	13-1	4.55 × 5.20 = 23.7	1.56
17	1	13-1	4.55 × 5.20 = 23.7	1.56
18	1	13-1	4.57 × 5.20 = 23.8	1.46
19	1	13-1	4.00 × 4.60 = 18.4	1.56
20	1	13-1	4.18 × 4.60 = 19.2	1
21	1	15-1	4.04 × 4.60 = 18.6	1.51
22	1	15-1	3.29 × 3.90 = 12.8	1.89
23	1	15-1	3.30 × 3.90 = 12.9	1.89
24	1	14-1	3.92 × 4.60 = 18.0	1.13
25	1	13-1	3.92 × 4.60 = 18.0	1.13

- Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm^2]	area [cm]	q app [daN/cm^2]	qlim dr [daN/cm^2]	qlim n dr [daN/cm^2]	FS	*	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	1-4	211600	118155.24	1.17	6.04	- - -	5.17	*	1-4	9851.46	60963.61	6.19
2	1	1-2	211600	123168.95	1.12	6.24	- - -	5.57	*	1-4	9206.68	61083.51	6.63
3	1	1-6	211600	129020.51	1.07	6.48	- - -	6.05	*	1-6	8513.17	61189.72	7.19
4	1	1-6	211600	128275.07	1.04	6.46	- - -	6.19	*	1-6	8293.93	59620.82	7.19
5	1	1-10	211600	128407.6	1.1	6.44	- - -	5.83	*	1-10	8893.66	62412	7.02
6	1	13-1	211600	205811.13	0.88	7.58	- - -	8.57	*	2-1	5094.69	54282.31	10.65
7	1	14-1	211600	183674.44	1.51	7.21	- - -	4.77	*	5-1	6737.52	63452.91	9.42
8	1	14-1	270400	237120.46	1.56	7.69	- - -	4.93	*	5-1	13677.2	88536.08	6.47
9	1	14-1	270400	236515.91	1.56	7.67	- - -	4.90	*	5-1	13912.3	88604.53	6.37
10	1	14-1	270400	236568.07	1.56	7.67	- - -	4.90	*	5-1	13908.03	88605.46	6.37
11	1	14-1	270400	237792.3	1.46	7.71	- - -	5.28	*	5-1	12597.46	85452.06	6.78
12	1	14-1	211600	183940.65	1.56	6.77	- - -	4.35	*	5-1	9384.04	67596.7	7.20
13	1	14-1	211600	192276.55	1	7.06	- - -	7.08	*	2-6	4729.92	51885.21	10.97
14	1	13-1	211600	183482.89	1.46	7.18	- - -	4.90	*	6-1	6735.28	62134.18	9.23
15	1	13-1	270400	237108.33	1.56	7.69	- - -	4.93	*	6-1	13677.23	88536.24	6.47
16	1	13-1	270400	236514.27	1.56	7.67	- - -	4.90	*	6-1	13912.33	88604.48	6.37
17	1	13-1	270400	236567.46	1.56	7.67	- - -	4.90	*	6-1	13908.04	88605.4	6.37
18	1	13-1	270400	237791.75	1.46	7.71	- - -	5.28	*	6-1	12597.46	85451.98	6.78
19	1	13-1	211600	183940.11	1.56	6.77	- - -	4.35	*	6-1	9384.04	67596.65	7.20
20	1	13-1	211600	192275.64	1	7.06	- - -	7.08	*	2-3	4640.17	51886.32	11.18
21	1	15-1	211600	185860.54	1.51	6.91	- - -	4.59	*	8-1	11324.23	65372.15	5.77
22	1	15-1	152100	128414.02	1.89	5.99	- - -	3.17	*	8-1	10722.61	51626.36	4.81
23	1	15-1	152100	128576.33	1.89	5.99	- - -	3.17	*	8-1	10663.87	51643.35	4.84
24	1	14-1	211600	180331.6	1.13	6.7	- - -	5.92	*	5-1	10916.45	52690.49	4.83
25	1	13-1	211600	180331.6	1.13	6.7	- - -	5.92	*	6-1	10916.45	52690.49	4.83

Capacità portante e scorrimento dei singoli punti maglia.

- Tensioni sul magrone.

(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm^2]	caso-sest
1	1760 ; 5985	0	1 - 4

1	2140 ; 5985	-2.79	1 - 4
1	2140 ; 6365	-2.13	1 - 4
1	1760 ; 6365	0	1 - 4
2	1760 ; 4750	0	1 - 2
2	2140 ; 4750	-1.98	1 - 2
2	2140 ; 5130	-2.59	1 - 2
2	1760 ; 5130	0	1 - 2
3	1760 ; 3515	0	1 - 6
3	2140 ; 3515	-1.82	1 - 6
3	2140 ; 3895	-2.38	1 - 6
3	1760 ; 3895	0	1 - 6
4	1760 ; 2280	0	1 - 6
4	2140 ; 2280	-1.76	1 - 6
4	2140 ; 2660	-2.33	1 - 6
4	1760 ; 2660	0	1 - 6
5	1760 ; 1285	-1.9	1 - 10
5	2140 ; 1285	0	1 - 10
5	2140 ; 1665	0	1 - 10
5	1760 ; 1665	-2.46	1 - 10
6	1760 ; -190	-0.09	2 - 7
6	2140 ; -190	0	2 - 7
6	2140 ; 190	-1.32	2 - 7
6	1760 ; 190	-1.55	2 - 7
7	-190 ; 7215	-1.99	14 - 1
7	190 ; 7215	-0.8	14 - 1
7	190 ; 7595	-1.47	14 - 1
7	-190 ; 7595	-2.67	14 - 1
8	-200 ; 5975	-3.05	14 - 1
8	200 ; 5975	-0.91	14 - 1
8	200 ; 6375	-0.91	14 - 1
8	-200 ; 6375	-3.05	14 - 1
9	-200 ; 4740	-3.07	14 - 1
9	200 ; 4740	-0.89	14 - 1
9	200 ; 5140	-0.89	14 - 1
9	-200 ; 5140	-3.07	14 - 1
10	-200 ; 3505	-3.07	14 - 1
10	200 ; 3505	-0.9	14 - 1
10	200 ; 3905	-0.9	14 - 1
10	-200 ; 3905	-3.07	14 - 1
11	-200 ; 2270	-2.82	14 - 1
11	200 ; 2270	-0.86	14 - 1
11	200 ; 2670	-0.86	14 - 1
11	-200 ; 2670	-2.82	14 - 1
12	-190 ; 1285	-2.71	14 - 1
12	190 ; 1285	-0.88	14 - 1
12	190 ; 1665	-0.87	14 - 1
12	-190 ; 1665	-2.71	14 - 1
13	-190 ; -190	-1.56	14 - 1
13	190 ; -190	-0.71	14 - 1
13	190 ; 190	-0.71	14 - 1
13	-190 ; 190	-1.56	14 - 1
14	3710 ; 7215	-0.76	13 - 1
14	4090 ; 7215	-1.97	13 - 1
14	4090 ; 7595	-2.58	13 - 1
14	3710 ; 7595	-1.37	13 - 1
15	3700 ; 5975	-0.91	13 - 1
15	4100 ; 5975	-3.05	13 - 1

15	4100 ; 6375	-3.05	13 - 1
15	3700 ; 6375	-0.91	13 - 1
16	3700 ; 4740	-0.89	13 - 1
16	4100 ; 4740	-3.07	13 - 1
16	4100 ; 5140	-3.07	13 - 1
16	3700 ; 5140	-0.89	13 - 1
17	3700 ; 3505	-0.9	13 - 1
17	4100 ; 3505	-3.07	13 - 1
17	4100 ; 3905	-3.07	13 - 1
17	3700 ; 3905	-0.9	13 - 1
18	3700 ; 2270	-0.86	13 - 1
18	4100 ; 2270	-2.82	13 - 1
18	4100 ; 2670	-2.82	13 - 1
18	3700 ; 2670	-0.86	13 - 1
19	3710 ; 1285	-0.88	13 - 1
19	4090 ; 1285	-2.71	13 - 1
19	4090 ; 1665	-2.71	13 - 1
19	3710 ; 1665	-0.87	13 - 1
20	3710 ; -190	-0.71	13 - 1
20	4090 ; -190	-1.56	13 - 1
20	4090 ; 190	-1.56	13 - 1
20	3710 ; 190	-0.71	13 - 1
21	1760 ; 7215	-0.91	15 - 1
21	2140 ; 7215	-0.91	15 - 1
21	2140 ; 7595	-2.59	15 - 1
21	1760 ; 7595	-2.58	15 - 1
22	835 ; 7240	-0.88	15 - 1
22	1165 ; 7240	-0.88	15 - 1
22	1165 ; 7570	-3.31	15 - 1
22	835 ; 7570	-3.3	15 - 1
23	2835 ; 7240	-0.89	15 - 1
23	3165 ; 7240	-0.89	15 - 1
23	3165 ; 7570	-3.3	15 - 1
23	2835 ; 7570	-3.3	15 - 1
24	-190 ; 548	-1.97	14 - 1
24	190 ; 548	-0.48	14 - 1
24	190 ; 928	-0.48	14 - 1
24	-190 ; 928	-1.97	14 - 1
25	3710 ; 548	-0.48	13 - 1
25	4090 ; 548	-1.97	13 - 1
25	4090 ; 928	-1.97	13 - 1
25	3710 ; 928	-0.48	13 - 1

- Tensioni sul terreno.

I valori ora riportati sono riferiti ai vertici del magrone : - vertici del perimetro punzonato (se impostato magrone normale), - area reale (se selezionato "super magrone" relegandone all'apposito paragrafo la verifica flessionale).

(calcolate nell'ipotesi di suolo elastico)
(Massima pressione agente impostata = -50 daN/cm2)

punto maglia	vertice (x,y)	Pressione [daN/cm^2]	caso-sest	tipo caso
1	1 720 ; 5 945	0	1 - 4	SLU
1	2 180 ; 5 945	-1.6	1 - 4	SLU

1	2 180 ; 6 405	-1.32	1 - 4	SLU
1	1 720 ; 6 405	0	1 - 4	SLU
2	1 720 ; 4 710	0	1 - 2	SLU
2	2 180 ; 4 710	-1.27	1 - 2	SLU
2	2 180 ; 5 170	-1.54	1 - 2	SLU
2	1 720 ; 5 170	-0.02	1 - 2	SLU
3	1 720 ; 3 475	0	1 - 6	SLU
3	2 180 ; 3 475	-1.21	1 - 6	SLU
3	2 180 ; 3 935	-1.47	1 - 6	SLU
3	1 720 ; 3 935	-0.09	1 - 6	SLU
4	1 720 ; 2 240	0	1 - 6	SLU
4	2 180 ; 2 240	-1.17	1 - 6	SLU
4	2 180 ; 2 700	-1.43	1 - 6	SLU
4	1 720 ; 2 700	-0.09	1 - 6	SLU
5	1 720 ; 1 245	-1.25	1 - 10	SLU
5	2 180 ; 1 245	0	1 - 10	SLU
5	2 180 ; 1 705	-0.08	1 - 10	SLU
5	1 720 ; 1 705	-1.51	1 - 10	SLU
6	1 720 ; -230	-0.23	2 - 7	SLU
6	2 180 ; -230	-0.1	2 - 7	SLU
6	2 180 ; 230	-0.94	2 - 7	SLU
6	1 720 ; 230	-1.07	2 - 7	SLU
7	-230 ; 7 175	-1.47	14 - 1	SLU
7	230 ; 7 175	-0.78	14 - 1	SLU
7	230 ; 7 635	-1.16	14 - 1	SLU
7	-230 ; 7 635	-1.85	14 - 1	SLU
8	-260 ; 5 915	-1.87	14 - 1	SLU
8	260 ; 5 915	-0.86	14 - 1	SLU
8	260 ; 6 435	-0.86	14 - 1	SLU
8	-260 ; 6 435	-1.87	14 - 1	SLU
9	-260 ; 4 680	-1.88	14 - 1	SLU
9	260 ; 4 680	-0.85	14 - 1	SLU
9	260 ; 5 200	-0.85	14 - 1	SLU
9	-260 ; 5 200	-1.88	14 - 1	SLU
10	-260 ; 3 445	-1.88	14 - 1	SLU
10	260 ; 3 445	-0.86	14 - 1	SLU
10	260 ; 3 965	-0.85	14 - 1	SLU
10	-260 ; 3 965	-1.88	14 - 1	SLU
11	-260 ; 2 210	-1.75	14 - 1	SLU
11	260 ; 2 210	-0.82	14 - 1	SLU
11	260 ; 2 730	-0.82	14 - 1	SLU
11	-260 ; 2 730	-1.75	14 - 1	SLU
12	-230 ; 1 245	-1.88	14 - 1	SLU
12	230 ; 1 245	-0.82	14 - 1	SLU
12	230 ; 1 705	-0.82	14 - 1	SLU
12	-230 ; 1 705	-1.88	14 - 1	SLU
13	-230 ; -230	-1.15	14 - 1	SLU
13	230 ; -230	-0.66	14 - 1	SLU
13	230 ; 230	-0.66	14 - 1	SLU
13	-230 ; 230	-1.15	14 - 1	SLU
14	3 670 ; 7 175	-0.75	13 - 1	SLU
14	4 130 ; 7 175	-1.44	13 - 1	SLU
14	4 130 ; 7 635	-1.79	13 - 1	SLU
14	3 670 ; 7 635	-1.09	13 - 1	SLU
15	3 640 ; 5 915	-0.86	13 - 1	SLU
15	4 160 ; 5 915	-1.87	13 - 1	SLU
15	4 160 ; 6 435	-1.87	13 - 1	SLU

15	3 640 ; 6 435	-0.86	13 - 1	SLU
16	3 640 ; 4 680	-0.85	13 - 1	SLU
16	4 160 ; 4 680	-1.88	13 - 1	SLU
16	4 160 ; 5 200	-1.88	13 - 1	SLU
16	3 640 ; 5 200	-0.85	13 - 1	SLU
17	3 640 ; 3 445	-0.86	13 - 1	SLU
17	4 160 ; 3 445	-1.88	13 - 1	SLU
17	4 160 ; 3 965	-1.88	13 - 1	SLU
17	3 640 ; 3 965	-0.85	13 - 1	SLU
18	3 640 ; 2 210	-0.82	13 - 1	SLU
18	4 160 ; 2 210	-1.75	13 - 1	SLU
18	4 160 ; 2 730	-1.75	13 - 1	SLU
18	3 640 ; 2 730	-0.82	13 - 1	SLU
19	3 670 ; 1 245	-0.82	13 - 1	SLU
19	4 130 ; 1 245	-1.88	13 - 1	SLU
19	4 130 ; 1 705	-1.88	13 - 1	SLU
19	3 670 ; 1 705	-0.82	13 - 1	SLU
20	3 670 ; -230	-0.66	13 - 1	SLU
20	4 130 ; -230	-1.15	13 - 1	SLU
20	4 130 ; 230	-1.15	13 - 1	SLU
20	3 670 ; 230	-0.66	13 - 1	SLU
21	1 720 ; 7 175	-0.84	15 - 1	SLU
21	2 180 ; 7 175	-0.84	15 - 1	SLU
21	2 180 ; 7 635	-1.81	15 - 1	SLU
21	1 720 ; 7 635	-1.8	15 - 1	SLU
22	805 ; 7 210	-0.85	15 - 1	SLU
22	1 195 ; 7 210	-0.85	15 - 1	SLU
22	1 195 ; 7 600	-2.34	15 - 1	SLU
22	805 ; 7 600	-2.34	15 - 1	SLU
23	2 805 ; 7 210	-0.86	15 - 1	SLU
23	3 195 ; 7 210	-0.86	15 - 1	SLU
23	3 195 ; 7 600	-2.34	15 - 1	SLU
23	2 805 ; 7 600	-2.34	15 - 1	SLU
24	-230 ; 508	-1.39	14 - 1	SLU
24	230 ; 508	-0.54	14 - 1	SLU
24	230 ; 968	-0.54	14 - 1	SLU
24	-230 ; 968	-1.39	14 - 1	SLU
25	3 670 ; 508	-0.54	13 - 1	SLU
25	4 130 ; 508	-1.39	13 - 1	SLU
25	4 130 ; 968	-1.39	13 - 1	SLU
25	3 670 ; 968	-0.54	13 - 1	SLU

5.2 EDIFICIO RICEZIONE E TRATTAMENTO RSU - BLOCCO D ZONA DI BIOSTABILIZZAZIONE AEROBICA E DIGESTIONE ANAEROBICA

La zona di biostabilizzazione anaerobica prevede una fondazione a platea platea di dimensioni B = 37.60m D = 54.80m e di spessore s = 40,00cm attestata ad una quota pari a c.a – 0.70m dal piano di campagna di riferimento delle prove geognostiche effettuate in sito.

La definizione della capacità portante del sedime di fondazione nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno per la platea di fondazione viene effettuata applicando la formula trinomia di Terzaghi.

I calcoli per la valutazione del carico limite di progetto, sono riepilogati nei tabulati di seguito.

AZIONI IN TESTA ALLA FONDAZIONE

F_x=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X (Direzione parallela alla base)
F_y=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y (Direzione parallela alla lunghezza)
F_z=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_x=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_y=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE

B=	7,70	m	Base
L=	37,60	m	Lunghezza
H=	0,40	m	Altezza
D=	0,40	m	Profondità piano di posa
α=	0	°	Inclinazione del piano di posa

☐ Considera peso proprio fondazione

γ_p=	25,00	kN/m^3	Peso per unità di volume fondazione
P_p=	0,00	kN	Peso proprio plinto

AZIONI DALLA BASE DELLA FONDAZIONE

☐ Considera momenti di trasporto

F_{xd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X
F_{yd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y
F_{zd}=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_{xd}=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_{yd}=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

V=	0,00	kN	Componente verticale del carico
H=	0,00	kN	Componente orizzontale del carico
θ_V=	0,00	°	Inclinazione del carico rispetto alla verticale
θ_H=	90,00	°	Inclinazione del carico orizzontale rispetto alla direzione della lunghezza

e_x=	0,00	m	Eccentricità in direzione X
e_y=	0,00	m	Eccentricità in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE RIDOTTA

B'=	7,70	m	Base ridotta
L'=	37,60	m	Lunghezza ridotta
A'=	289,52		Area ridotta

PARAMETRI DEL TERRENO

γ=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di fondazione
φ'=	29	°	Angolo di attrito
c'=	20	kN/m^2	Coesione efficace
c_u=	0	kN/m^2	Coesione non drenata
γ_r=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di riempimento laterale
K_p=	2,882		Coefficiente di spinta passiva
q=	8,00	kN/m^2	Pressione litostatica alla profondità del piano di posa

PARAMETRI DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE (BRINCH-HANSEN)

k=	0,05	Fattore di profondità
m_B=	1,83	Parametro di forma per carico agente in direzione della base
m_L=	1,17	Parametro di forma per carico agente in direzione della lunghezza
m=	1,83	Parametro di forma complessivo
N_c=	27,86	Fattori di capacità portante
N_q=	16,44	
N_γ=	17,12	
s_c=	1,11	Fattori di forma
s_q=	1,10	
s_γ=	0,94	
b_c=	1,00	Fattori di inclinazione del piano di posa
b_q=	1,00	
b_γ=	1,00	
i_c=	1,00	Fattori di inclinazione del carico
i_q=	1,00	
i_γ=	1,00	

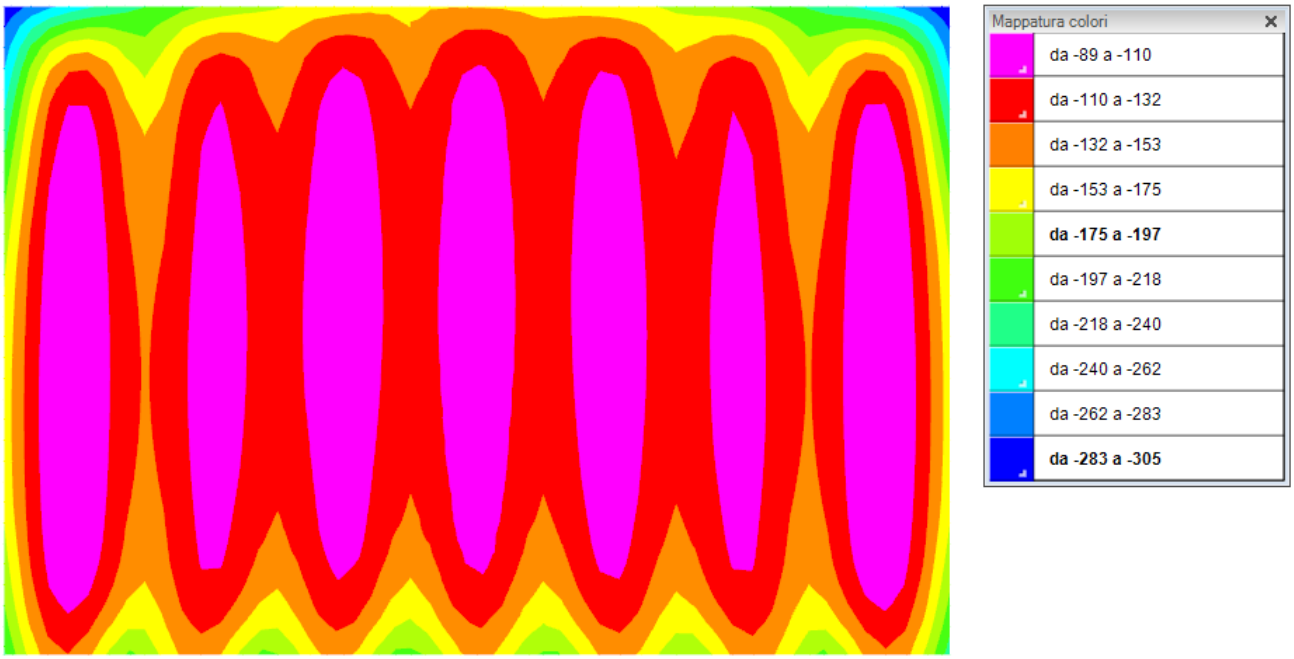
PRESSIONI LIMITE ED AMMISSIBILI

Condizioni drenate

F.S.=	2,3		Fattore di sicurezza
q_{LIM}=	1998,025	kN/m^2	Pressione limite
$q_{R,D}$=	**868,71**	kN/m^2	Pressione resistente di progetto

k= 79921,0 kN/m^3

I valori minimi delle pressioni sul terreno, ottenuti dall'analisi agli elementi finiti, sono riportati graficamente negli schemi seguenti:



Per la verifica si ha:

p_{max} = 305.0 kN/m^2 < $q_{R,D}$ = 868 kN/m^2, verifica di portanza soddisfatta.

5.3 SERBATOI DI FERMENTAZIONE-BACINI DI ACCUMULO PERCOLATO DI PROCESSO E BIOGAS

Il sistema di fondazione della struttura contenente i n.3 serbatoi in calcestruzzo armato prevede una platea continua di dimensioni B = 21,00m D = 53,00m e di spessore variabile s compreso tra un valore massimo smax = 140,00cm, in corrispondenza delle pareti cilindriche dei serbatoi, e un valore minimo smin = 55,00cm, in corrispondenza del centro dei serbatoi in questione. La platea in calcestruzzo risulta attestata all'interno del terreno di riporto, opportunamente costipato, ad una quota pari a c.a – 1,50m dal piano di riferimento.

La fondazione di tipo diretto superficiale a platea si prescrive necessariamente abbinata ad un sedime di base, da realizzare progettualmente per stratificazioni successive di materiale inerte di idonee caratteristiche geomeccaniche opportunamente compattato e rullato, caratterizzato da prove di carico su piastra di collaudo con Modulo di Deformazione M1 > 400kg/cmq fino ad una quota sottoposta ad oltre

2,00m dalla superficie intradossale della platea in argomento e da prove di carico su piastra di collaudo con Modulo di Deformazione M2 > 800kg/cmq per l'ultimo strato sottoposto alla platea stessa di potenza non inferiore a 2,00m.

Agendo a favore di sicurezza, al fine di non sovrastimare la capacità portante del sedime di base, per il terreno in questione viene considerato un angolo di attrito interno ϕ' di valore pari a ϕ' = 27,00° ed peso specifico γs = 1.700,00 Kg/m³

La definizione della capacità portante del sedime di fondazione nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno per la platea di fondazione viene effettuata applicando la formula trinomia di Terzaghi.
L'equazione originale di Terzaghi è stata ottenuta con riferimento ad una striscia indefinita di carico, in modo da poter considerare il problema piano. Agendo a favore si sicurezza nel calcolo della capacità portante, fra i vari coefficienti moltiplicativi, vengono considerati solamente i coefficienti correttivi di forma sc, sq e sγ nel seguito definiti:

$$Q = (c' \times Nc) \times sc + (\gamma \times D \times Nq) \times sq + \tfrac{1}{2} \times (\gamma t \times B \times N\gamma) \times s\gamma$$

Dove:

- Nc, Nq e Nγ sono i fattori di capacità portante introdotti da Terzaghi
- B rappresenta la larghezza della fondazione
- D rappresenta la profondità del piano di posa della fondazione
- γt è il peso dell'unità di volume del sedime

Agendo a favore di sicurezza il computo della capacità portante del sedime di base sottostante la platea di fondazione viene eseguito non considerando il contributo resistente della coesione efficace.
Vengono di seguito illustrati i parametri utilizzati per il calcolo della pressione limite del terreno di fondazione:

- Peso di volume γt = 1.700,00 Kg/m³
- Angolo di attrito ϕ' = 27,00°
- Coesione efficace c' = 0

- Tan (ϕ') = 0,510
- Nc = 23,94
- Nq = 13,20
- Nγ = 14,47

Per la definizione dei coefficienti correttivi di forma precedentemente introdotti viene fatto riferimento alla formulazione proposta da Vesic (1975):

sq = 1+ B/L x tan(ϕ') per ϕ' > 0

sγ = 1 – 0,40 x B/L per ϕ' > 0

Per la porzione di platea di fondazione in questione i coefficienti correttivi di forma precedentemente introdotti assumono i seguenti valori di riferimento:

sq = 1+ B/L x tan(ϕ') = 1 + 21,00/53,00 x 0,510 = 1,20

sγ = 1 – 0,40 x B/L = 1 - 21,00/53,00 x 0,40 = 0,84

Q = (c' x Nc) x sc + (γ x D x Nq) x sq + ½ x (γt x B x Nγ) x sγ

Q = (3,37 Kg/cm²) x 1,20 + (25,83 Kg/cm²) x 0,84

Q = 4,044 Kg/cm² + 21,69 Kg/cm² = 25,73 Kg/cm²

Secondo i dettami dell' "Approccio 2" il valore nominale del carico di collasso precedentemente ricavato deve essere diviso per il coefficiente di sicurezza R3 = 2,30; conseguentemente il valore di progetto q,d della resistenza di calcolo del sistema "sedime di base – fondazione" risulta essere pari a:

q,d = Q/R3

q,d = 25,73 Kg/cm² / 2,30 = 11,18 Kg/cm²

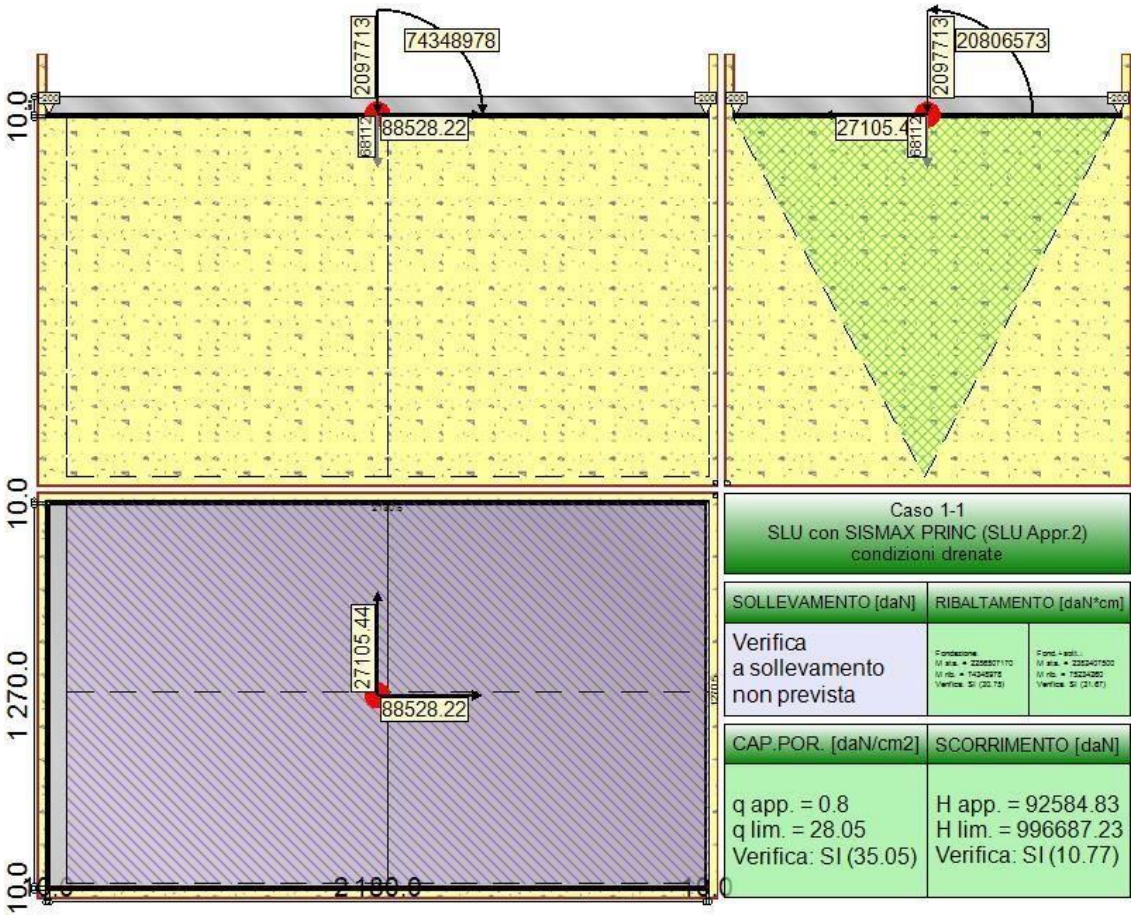
Essendo il valore della massima pressione agente allo Stato Limite Ultimo di progetto inferiore al valore della resistenza di calcolo "sedime di base – fondazione", la verifica di sicurezza nei riguardi della capacità portante del terreno di fondazione risulta soddisfatta.

p_{max} = 166.0 kN/m^2 < $q_{R,D}$ = 1118 kN/m^2, verifica di portanza soddisfatta.

5.4 EDIFICIO UFFICI - CENTRO RICERCHE

Le verifiche a ribaltamento, a capacità portante e a scorrimento delle strutture di fondazione dell'edificio uffici sono ottenute mediante l'importazione delle sollecitazioni ed i dati geometrici derivanti dal modello 3D. Per i dettagli della modellazione effettuata si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto definitivo.

Per le verifiche si utilizza il modulo Iperfond della CDM DOLMEN. Si riporta la nomenclatura utilizzata nelle verifiche:



Rappresentazione della fondazione.

Segue il riassunto dei Casi di calcolo analizzati. I dettagli di ciascun Caso (sollecitazioni, verifiche, ecc.) sono specificati nei paragrafi successivi.

Indici e nomi dei casi di carico			Elenco delle verifiche eseguite per ciascun caso				Sisma
Caso	Nome	Sestetti	Ver. dren.	Ver. non dren.	Ver. equ.	Ver. upl.	Coef. sism.
1	SLU con SISMAX PRINC (SLU Appr.2)	da 1-1 a 1-16	Si	No	Si	No	kh,x= 0.06, kh,y= 0.02
1-1 Caso 3-1; 1-2 Caso 3-2; 1-3 Caso 3-3; 1-4 Caso 3-4; 1-5 Caso 3-5; 1-6 Caso 3-6; 1-7 Caso 3-7; 1-8 Caso 3-8; 1-9 Caso 3-9; 1-10 Caso 3-10; 1-11 Caso 3-11; 1-12 Caso 3-12; 1-13 Caso 3-13; 1-14 Caso 3-14; 1-15 Caso 3-15; 1-16 Caso 3-16							

2	SLU con SISMAY PRINC (SLU Appr.2)	da 2-1 a 2-16	Si	No	Si	No	kh,x= 0.02, kh,y= 0.06
2-1 Caso 4-1; 2-2 Caso 4-2; 2-3 Caso 4-3; 2-4 Caso 4-4; 2-5 Caso 4-5; 2-6 Caso 4-6; 2-7 Caso 4-7; 2-8 Caso 4-8; 2-9 Caso 4-9; 2-10 Caso 4-10; 2-11 Caso 4-11; 2-12 Caso 4-12; 2-13 Caso 4-13; 2-14 Caso 4-14; 2-15 Caso 4-15; 2-16 Caso 4-16							
3	SLU UFFICIO Vento X (SLU Appr.2)	3-1	Si	No	Si	No	Non sismico
3-1 Caso 7-1							
4	SLU UFFICIO Vento -X (SLU Appr.2)	4-1	Si	No	Si	No	Non sismico
4-1 Caso 8-1							
5	SLU UFFICIO Vento Y (SLU Appr.2)	5-1	Si	No	Si	No	Non sismico
5-1 Caso 9-1							
6	SLU UFFICIO Vento -Y (SLU Appr.2)	6-1	Si	No	Si	No	Non sismico
6-1 Caso 10-1							
7	SLU TRAFF Vento X (SLU Appr.2)	7-1	Si	No	Si	No	Non sismico
7-1 Caso 11-1							
8	SLU TRAFF Vento -X (SLU Appr.2)	8-1	Si	No	Si	No	Non sismico
8-1 Caso 12-1							
9	SLU TRAFF Vento Y (SLU Appr.2)	9-1	Si	No	Si	No	Non sismico
9-1 Caso 13-1							
10	SLU TRAFF Vento -Y (SLU Appr.2)	10-1	Si	No	Si	No	Non sismico
10-1 Caso 14-1							
11	SLU NEVE Vento X (SLU Appr.2)	11-1	Si	No	Si	No	Non sismico
11-1 Caso 15-1							

12	SLU NEVE Vento -X (SLU Appr.2)	12-1	Si	No	Si	No	Non sismico
12-1 Caso 16-1							
13	SLU NEVE Vento Y (SLU Appr.2)	13-1	Si	No	Si	No	Non sismico
13-1 Caso 17-1							
14	SLU NEVE Vento -Y (SLU Appr.2)	14-1	Si	No	Si	No	Non sismico
14-1 Caso 18-1							
15	SLU VENTO X (SLU Appr.2)	15-1	Si	No	Si	No	Non sismico
15-1 Caso 19-1							
16	SLU VENTO -X (SLU Appr.2)	16-1	Si	No	Si	No	Non sismico
16-1 Caso 20-1							
17	SLU VENTO Y (SLU Appr.2)	17-1	Si	No	Si	No	Non sismico
17-1 Caso 21-1							

18	SLU VENTO -Y (SLU Appr.2)	18-1	Si	No	Si	No	Non sismico
18-1 Caso 22-1							
19	SLU VENTO X (scarica (SLU Appr.2)	19-1	Si	No	Si	No	Non sismico
19-1 Caso 23-1							
20	SLU VENTO -X (scaric (SLU Appr.2)	20-1	Si	No	Si	No	Non sismico
20-1 Caso 24-1							
21	SLU VENTO Y (scarica (SLU Appr.2)	21-1	Si	No	Si	No	Non sismico
21-1 Caso 25-1							
22	SLU VENTO -Y (scaric (SLU Appr.2)	22-1	Si	No	Si	No	Non sismico
22-1 Caso 26-1							
23	SLD con SISMAX PRINC (SLD)	da 23-1 a 23-16	Si	No	Si	No	$k_{h,x}$= 0.01, $k_{h,y}$= 0.00

23-1 Caso 5-1; 23-2 Caso 5-2; 23-3 Caso 5-3; 23-4 Caso 5-4; 23-5 Caso 5-5; 23-6 Caso 5-6; 23-7 Caso 5-7; 23-8 Caso 5-8; 23-9 Caso 5-9; 23-10 Caso 5-10; 23-11 Caso 5-11; 23-12 Caso 5-12; 23-13 Caso 5-13; 23-14 Caso 5-14; 23-15 Caso 5-15; 23-16 Caso 5-16							
24	SLD con SISMAY PRINC (SLD)	da 24-1 a 24-16	Si	No	Si	No	$k_{h,x}$= 0.00, $k_{h,y}$= 0.01
24-1 Caso 6-1; 24-2 Caso 6-2; 24-3 Caso 6-3; 24-4 Caso 6-4; 24-5 Caso 6-5; 24-6 Caso 6-6; 24-7 Caso 6-7; 24-8 Caso 6-8; 24-9 Caso 6-9; 24-10 Caso 6-10; 24-11 Caso 6-11; 24-12 Caso 6-12; 24-13 Caso 6-13; 24-14 Caso 6-14; 24-15 Caso 6-15; 24-16 Caso 6-16							

La seguente tabella elenca i coefficienti di sicurezza parziali, applicati alle caratteristiche meccaniche del terreno, alla capacità portante, alla resistenza a scorrimento e del terreno, per ciascun Caso dicalcolo.

Caso	γG1,fav	γG1,sfa	γG2,fav	γG2,sfa	γQi,fav	γQi,sfa
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
4	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
5	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
6	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
7	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
8	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
9	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
10	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
11	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
12	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
13	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
14	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
15	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
16	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
17	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
18	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
19	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
20	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
21	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
22	1.00	1.30	0.80	1.50	0.00	1.50
23	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

Caso	γ_γ	γ_φ	$\gamma_{c'}$	$\gamma_{R;v}$	$\gamma_{R;h}$	$\gamma_{R;e}$	$\gamma_{R;equ}$	$\gamma_{R;upl}$
1	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
2	-	-	-	1.80	1.10	1.30	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00

4	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
7	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
8	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
9	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
10	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
12	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
13	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
14	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
15	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
16	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
17	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
18	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
19	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
20	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
21	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
22	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10	1.00	1.00	1.00
23	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-
24	-	-	-	2.30	1.10	1.30	-	-

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche a ***ribaltamento***.

	Fondazione			Fondazione e Sottofondo		
Caso	R_d [daN*cm]	E_d [daN*cm]	Verifica	R_d [daN*cm]	E_d [daN*cm]	Verifica
1-1	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-2	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-3	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)

1-4	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-5	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-6	2286507170	74348980	SI	2382407500	75234260	SI

			(2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)			(2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-7	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-8	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-9	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-10	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-11	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-12	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-13	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-14	2286507170	74348930	SI (2286507170/74348930 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234210	SI (2382407500/75234210 = 31.67 >= 1.0)
1-15	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)
1-16	2286507170	74348980	SI (2286507170/74348980 = 30.75 >= 1.0)	2382407500	75234260	SI (2382407500/75234260 = 31.67 >= 1.0)

2-1	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-2	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-3	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-4	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-5	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-6	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-7	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-8	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-9	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-10	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-11	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)

2-12	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-13	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-14	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258800	SI (1396957120/70258800 = 19.88 >= 1.0)
2-15	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
2-16	1332047760	69355280	SI (1332047760/69355280 = 19.21 >= 1.0)	1396957120	70258790	SI (1396957120/70258790 = 19.88 >= 1.0)
3-1	3880433790	11346510	SI (3880433790/11346510 > 100)	4013434260	11436120	SI (4013434260/11436120 > 100)
4-1	3880433790	11346510	SI (3880433790/11346510 > 100)	4013434260	11436120	SI (4013434260/11436120 > 100)
5-1	2260426640	19974130	SI (2260426640/19974130 > 100)	2353135830	20138560	SI (2353135830/20138560 > 100)
6-1	2260426640	19974130	SI (2260426640/19974130 > 100)	2353135830	20138560	SI (2353135830/20138560 > 100)
7-1	4244644210	11346510	SI (4244644210/11346510 > 100)	4380986060	11436120	SI (4380986060/11436120 > 100)
8-1	4244644210	11346510	SI (4244644210/11346510 > 100)	4380986060	11436120	SI (4380986060/11436120 > 100)
9-1	2472604280	19974130	SI (2472604280/19974130 > 100)	2568654840	20138560	SI (2568654840/20138560 > 100)
10-1	2472604280	19974130	SI (2472604280/19974130 > 100)	2568654840	20138560	SI (2568654840/20138560 > 100)

11-1	3852943990	11346510	SI (3852943990/11346510 > 100)	3985692260	11436120	SI (3985692260/11436120 > 100)
12-1	3852943990	11346510	SI (3852943990/11346510 > 100)	3985692260	11436120	SI (3985692260/11436120 > 100)
13-1	2244411940	19974130	SI (2244411940/19974130 > 100)	2336868930	20138560	SI (2336868930/20138560 > 100)
14-1	2244411940	19974130	SI (2244411940/19974130 > 100)	2336868930	20138560	SI (2336868930/20138560 > 100)
15-1	3836465370	18910850	SI (3836465370/18910850 > 100)	3969062460	19060210	SI (3969062460/19060210 > 100)
16-1	3836465370	18910850	SI (3836465370/18910850 > 100)	3969062460	19060210	SI (3969062460/19060210 > 100)
17-1	2234683110	33290220	SI (2234683110/33290220 = 67.13 >= 1.0)	2326986880	33564270	SI (2326986880/33564270 = 69.33 >= 1.0)
18-1	2234683110	33290220	SI (2234683110/33290220 = 67.13 >= 1.0)	2326986880	33564270	SI (2326986880/33564270 = 69.33 >= 1.0)
19-1	1800671280	18910850	SI (1800671280/18910850 = 95.22 >= 1.0)	1914591360	19060210	SI (1914591360/19060210 > 100)
20-1	1800671280	18910850	SI (1800671280/18910850 = 95.22 >= 1.0)	1914591360	19060210	SI (1914591360/19060210 > 100)
21-1	1048692980	33290220	SI (1048692980/33290220 = 31.50 >= 1.0)	1122319740	33564270	SI (1122319740/33564270 = 33.44 >= 1.0)
22-1	1048692980	33290220	SI (1048692980/33290220 = 31.50 >= 1.0)	1122319740	33564270	SI (1122319740/33564270 = 33.44 >= 1.0)

23-1	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-2	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-3	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-4	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-5	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-6	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-7	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-8	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-9	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-10	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-11	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-12	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-13	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)
23-14	2286507170	16441390	SI (2286507170/16441390 > 100)	2382407500	16637160	SI (2382407500/16637160 > 100)

23-15	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
23-16	2286507170	16441400	SI (2286507170/16441400 > 100)	2382407500	16637170	SI (2382407500/16637170 > 100)
24-1	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-2	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-3	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-4	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-5	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-6	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-7	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-8	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-9	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)

24-10	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-11	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-12	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-13	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-14	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-15	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)
24-16	1332047760	15337100	SI (1332047760/15337100 = 86.85 >= 1.0)	1396957120	15536900	SI (1396957120/15536900 = 89.91 >= 1.0)

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di ***capacità portante***, i dettagli sono riportati neiparagrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica
1-1	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		
1-2	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.		

1-3	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-4	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-5	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-6	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-7	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-8	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-9	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-10	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-11	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-12	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-13	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-14	2165825	35914464.4	SI (35914464.4/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-15	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-16	2165825	35914467.6	SI (35914467.6/21658 25 = 16.58 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

2-1	2165825	33917241.5	SI (33917241.5/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-2	2165825	33917241.5	SI (33917241.5/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-3	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-4	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-5	2165825	33917241.5	SI (33917241.5/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-6	2165825	33917241.5	SI (33917241.5/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-7	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-8	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-9	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-10	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-11	2165825	33917241.4	SI (33917241.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-12	2165825	33917241.4	SI (33917241.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-13	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-14	2165825	33917245.4	SI (33917245.4/21658 25 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

2-15	2165825	33917241.4	SI (33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-16	2165825	33917241.4	SI (33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
3-1	3648576.6	43465307.9	SI (43465307.9/3648576.6 = 11.91 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
4-1	3648576.6	43465307.6	SI (43465307.6/3648576.6 = 11.91 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
5-1	3648272.6	42632335	SI (42632335/3648272.6 = 11.69 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
6-1	3648272.6	42632335	SI (42632335/3648272.6 = 11.69 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
7-1	3982714.6	43493234.1	SI (43493234.1/3982714.6 = 10.92 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
8-1	3982714.6	43493233.8	SI (43493233.8/3982714.6 = 10.92 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
9-1	3982410.6	42729273.5	SI (42729273.5/3982410.6 = 10.73 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
10-1	3982410.6	42729273.5	SI (42729273.5/3982410.6 = 10.73 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
11-1	3623356.6	43462991.6	SI (43462991.6/3623356.6 = 12.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
12-1	3623356.6	43462991.3	SI (43462991.3/3623356.6 = 12.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
13-1	3623052.6	42624300.3	SI (42624300.3/3623052.6 = 11.76 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
14-1	3623052.6	42624300.3	SI (42624300.3/3623052.6 = 11.76 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

15-1	3608238.6	43237632	SI (43237632/3608238.6 = 11.98 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
16-1	3608238.6	43237632	SI (43237632/3608238.6 = 11.98 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
17-1	3607731.6	41846869.7	SI (41846869.7/3607731.6 = 11.60 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
18-1	3607731.6	41846869.7	SI (41846869.7/3607731.6 = 11.60 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
19-1	1740537.6	42640531.1	SI (42640531.1/1740537.6 = 24.50 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
20-1	1740537.6	42640531.1	SI (42640531.1/1740537.6 = 24.50 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
21-1	1740030.6	39827847.9	SI (39827847.9/1740030.6 = 22.89 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
22-1	1740030.6	39827847.9	SI (39827847.9/1740030.6 = 22.89 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-1	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-2	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-3	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-4	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-5	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-6	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

23-7	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-8	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-9	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-10	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-11	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-12	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-13	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-14	2165825	40374662.2	SI (40374662.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-15	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-16	2165825	40374663.2	SI (40374663.2/21658 25 = 18.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-1	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/21658 25 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-2	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/21658 25 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-3	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/21658 25 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-4	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/21658 25 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

24-5	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-6	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-7	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-8	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-9	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-10	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-11	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-12	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-13	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-14	2165825	39867224.3	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-15	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-16	2165825	39867223.4	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

Segue la tabella riassuntiva di tutte le verifiche di ***resistenza a scorrimento***, i dettagli sono riportati nei paragrafi successivi.

	Cond. drenate			Cond. non drenate		
Caso	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica	E_d [daN]	R_d [daN]	Verifica

1-1	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-2	92584.8	832420	SI (832420/92584.8	Verifica non richiesta.
			= 8.99 >= 1.0)	
1-3	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-4	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-5	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-6	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-7	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-8	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-9	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-10	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-11	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-12	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-13	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-14	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-15	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
1-16	92584.8	832420	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-1	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-2	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-3	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-4	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-5	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

2-6	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-7	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-8	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-9	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-10	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-11	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-12	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-13	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-14	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-15	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
2-16	94174.1	847500	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
3-1	8961.4	1365113	SI (1365113/8961.4 = 152.33 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
4-1	8961.4	1365113	SI (1365113/8961.4 = 152.33 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
5-1	16443	1394881.5	SI (1394881.5/16443 = 84.83 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
6-1	16443	1394881.5	SI (1394881.5/16443 = 84.83 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
7-1	8961.4	1486301.6	SI (1486301.6/8961.4 = 165.86 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
8-1	8961.4	1486301.6	SI (1486301.6/8961.4 = 165.86 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
9-1	16443	1516070.2	SI (1516070.2/16443 = 92.20 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

10-1	16443	1516070.2	SI (1516070.2/16443 = 92.20 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
11-1	8961.4	1355965.9	SI (1355965.9/8961.4 = 151.31 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
12-1	8961.4	1355965.9	SI (1355965.9/8961.4 = 151.31 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
13-1	16443	1385734.5	SI (1385734.5/16443 = 84.28 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
14-1	16443	1385734.5	SI (1385734.5/16443 = 84.28 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
15-1	14935.7	1350482.8	SI (1350482.8/14935.7 = 90.42 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
16-1	14935.7	1350482.8	SI (1350482.8/14935.7 = 90.42 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
17-1	27405	1380177.7	SI (1380177.7/27405 = 50.36 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
18-1	27405	1380177.7	SI (1380177.7/27405 = 50.36 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
19-1	14935.7	673085.4	SI (673085.4/14935.7 = 45.07 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
20-1	14935.7	673085.4	SI (673085.4/14935.7 = 45.07 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
21-1	27405	702780.3	SI (702780.3/27405 = 25.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
22-1	27405	702780.3	SI (702780.3/27405 = 25.64 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-1	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-2	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

23-3	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-4	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-5	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-6	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-7	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-8	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-9	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-10	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-11	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-12	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-13	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-14	20439.9	832181.2	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-15	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
23-16	20439.9	832181.1	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

24-1	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-2	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-3	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-4	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-5	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-6	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-7	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-8	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-9	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-10	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-11	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-12	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-13	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-14	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

24-15	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.
24-16	20793.3	847417.8	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >= 1.0)	Verifica non richiesta.

Descrizione del metodo di calcolo.

Il calcolo della capacità portante viene eseguito secondo la formula trinomia, considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno.

Per le verifiche in condizioni drenate, si utilizzano i coefficienti di capacità portante Nq (Prandtl, 1921), Nc (Reissner, 1924), N_γ (Vesic, 1973), i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione(s, Meyerhof, 1951 e 1963), all'approfondimento (d, Brinch Hansen, 1970), all'inclinazione del carico (i, Vesic, 1973), all'inclinazione del piano di posa (b, Vesic, 1973), all'inclinazione del piano campagna (g, Vesic, 1973), e all'azione sismica (h - Maugeri e Novità, 2004).

Nel caso di terreno eterogeneo (litologie differenti, presenza di falda), i parametri meccanici utilizzati nel calcolo sono ottenuti come media ponderata dei valori rinvenuti all'interno del cuneo di rottura. La resistenza a scorrimento, viene ottenuta sommando i contributi del carico normale al piano di posa moltiplicato per il coefficiente d'attrito, e dell'area del piano di posa (eventualmente ridotta per carico verticale eccentrico) per l'adesione fondazione-terreno. In condizioni drenate, l'attritofondazione terreno è assunto pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno moltiplicato per il coefficiente 0.75, l'adesione fondazione terreno è trascurata (assunta pari a 0). Si considera ilcontributo della pressione del terreno a lato della fondazione. La resistenza laterale del terreno è assunta pari alla resistenza passiva disponibile moltiplicata per 0.50.

Descrizione della fondazione.

La fondazione ha piano di posa rettangolare, con lato X di 2200 [cm], lato Y di 1290 [cm], e centro alla quota z = -210 [cm]. Il piano di posa è orizzontale.

Descrizione del terreno.

La stratigrafia è omogenea, presenta un solo strato							
n.	nome	z_i [cm]	z_f [cm]	γ_d [daN/cm^3]	γ_t [daN/cm^3]	c' [daN/cm^2]	φ' [°]

1	Sabbia	0	-3820	0.00186	0.00215	0	29
La stratigrafia non contiene una falda							

Verifiche in condizioni drenate.Sollecitazioni al piano di posa.

Si riportano di seguito le componenti della sollecitazione applicata e la distanza del punto di applicazione dal centro del piano di posa della fondazione.

Rispetto al sistema di rif. globale:								
Caso	Fx [daN]	Fy [daN]	Fz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	88528.22	27105.44	-2165825	-20806573	74348978	0	0	10
1-2	88528.22	27105.44	-2165825	-20806573	74348978	0	0	10
1-3	88528.19	-27105.54	-2165825	20806594	74348927	0	0	10
1-4	88528.19	-27105.54	-2165825	20806594	74348927	0	0	10
1-5	88528.22	27105.44	-2165825	-20806573	74348978	0	0	10
1-6	88528.22	27105.44	-2165825	-20806573	74348978	0	0	10
1-7	88528.19	-27105.54	-2165825	20806594	74348927	0	0	10
1-8	88528.19	-27105.54	-2165825	20806594	74348927	0	0	10
1-9	-88528.19	27105.54	-2165825	-20806594	-74348927	0	0	10
1-10	-88528.19	27105.54	-2165825	-20806594	-74348927	0	0	10
1-11	-88528.22	-27105.44	-2165825	20806573	-74348978	0	0	10
1-12	-88528.22	-27105.44	-2165825	20806573	-74348978	0	0	10
1-13	-88528.19	27105.54	-2165825	-20806594	-74348927	0	0	10
1-14	-88528.19	27105.54	-2165825	-20806594	-74348927	0	0	10
1-15	-88528.22	-27105.44	-2165825	20806573	-74348978	0	0	10
1-16	-88528.22	-27105.44	-2165825	20806573	-74348978	0	0	10
2-1	26558.51	90351.62	-2165825	-69355275	22304772	0	0	10
2-2	26558.51	90351.62	-2165825	-69355275	22304772	0	0	10
2-3	-26558.41	90351.65	-2165825	-69355282	-22304600	0	0	10
2-4	-26558.41	90351.65	-2165825	-69355282	-22304600	0	0	10
2-5	26558.51	90351.62	-2165825	-69355275	22304771	0	0	10
2-6	26558.51	90351.62	-2165825	-69355275	22304771	0	0	10
2-7	-26558.41	90351.65	-2165825	-69355282	-22304600	0	0	10
2-8	-26558.41	90351.65	-2165825	-69355282	-22304600	0	0	10
2-9	26558.41	-90351.65	-2165825	69355282	22304600	0	0	10
2-10	26558.41	-90351.65	-2165825	69355282	22304600	0	0	10
2-11	-26558.51	-90351.62	-2165825	69355276	-22304771	0	0	10
2-12	-26558.51	-90351.62	-2165825	69355276	-22304771	0	0	10
2-13	26558.41	-90351.65	-2165825	69355282	22304600	0	0	10
2-14	26558.41	-90351.65	-2165825	69355282	22304600	0	0	10
2-15	-26558.51	-90351.62	-2165825	69355276	-22304772	0	0	10
2-16	-26558.51	-90351.62	-2165825	69355276	-22304772	0	0	10

3-1	8961.43	0	-3648576.6	0	11346509	0	0	10
4-1	-8961.44	0	-3648576.6	0	-11346509	0	0	10
5-1	0	16443	-3648272.6	-19974131	0	0	0	10
6-1	0	-16443	-3648272.6	19974131	0	0	0	10
7-1	8961.43	0	-3982714.6	0	11346509	0	0	10
8-1	-8961.44	0	-3982714.6	0	-11346509	0	0	10
9-1	0	16443	-3982410.6	-19974131	0	0	0	10
10-1	0	-16443	-3982410.6	19974131	0	0	0	10
11-1	8961.43	0	-3623356.6	0	11346509	0	0	10
12-1	-8961.44	0	-3623356.6	0	-11346509	0	0	10
13-1	0	16443	-3623052.6	-19974131	0	0	0	10
14-1	0	-16443	-3623052.6	19974131	0	0	0	10
15-1	14935.72	0	-3608238.6	0	18910848	0	0	10
16-1	-14935.72	0	-3608238.6	0	-18910848	0	0	10
17-1	0	27405	-3607731.6	-33290218	0	0	0	10
18-1	0	-27405	-3607731.6	33290218	0	0	0	10
19-1	14935.72	0	-1740537.6	0	18910848	0	0	10
20-1	-14935.72	0	-1740537.6	0	-18910848	0	0	10
21-1	0	27405	-1740030.6	-33290218	0	0	0	10
22-1	0	-27405	-1740030.6	33290218	0	0	0	10
23-1	19576.97	5876.52	-2165825	-4510910	16441400	0	0	10
23-2	19576.97	5876.52	-2165825	-4510910	16441400	0	0	10
23-3	19576.97	-5876.54	-2165825	4510915	16441389	0	0	10
23-4	19576.97	-5876.54	-2165825	4510915	16441389	0	0	10
23-5	19576.97	5876.52	-2165825	-4510910	16441400	0	0	10
23-6	19576.97	5876.52	-2165825	-4510910	16441400	0	0	10
23-7	19576.97	-5876.54	-2165825	4510915	16441389	0	0	10
23-8	19576.97	-5876.54	-2165825	4510915	16441389	0	0	10
23-9	-19576.97	5876.54	-2165825	-4510915	-16441389	0	0	10
23-10	-19576.97	5876.54	-2165825	-4510915	-16441389	0	0	10
23-11	-19576.97	-5876.52	-2165825	4510910	-16441400	0	0	10
23-12	-19576.97	-5876.52	-2165825	4510910	-16441400	0	0	10
23-13	-19576.97	5876.54	-2165825	-4510915	-16441389	0	0	10
23-14	-19576.97	5876.54	-2165825	-4510915	-16441389	0	0	10
23-15	-19576.97	-5876.52	-2165825	4510910	-16441400	0	0	10
23-16	-19576.97	-5876.52	-2165825	4510910	-16441400	0	0	10
24-1	5757.94	19980.19	-2165825	-15337102	4835723	0	0	10
24-2	5757.94	19980.19	-2165825	-15337102	4835723	0	0	10
24-3	5757.92	-19980.2	-2165825	15337103	4835685	0	0	10
24-4	5757.92	-19980.2	-2165825	15337103	4835685	0	0	10
24-5	5757.94	19980.19	-2165825	-15337102	4835723	0	0	10
24-6	5757.94	19980.19	-2165825	-15337102	4835723	0	0	10

24-7	5757.92	-19980.2	-2165825	15337103	4835685	0	0	10
24-8	5757.92	-19980.2	-2165825	15337103	4835685	0	0	10
24-9	-5757.92	19980.2	-2165825	-15337103	-4835685	0	0	10
24-10	-5757.92	19980.2	-2165825	-15337103	-4835685	0	0	10
24-11	-5757.94	-19980.19	-2165825	15337102	-4835723	0	0	10
24-12	-5757.94	-19980.19	-2165825	15337102	-4835723	0	0	10
24-13	-5757.92	19980.2	-2165825	-15337103	-4835685	0	0	10
24-14	-5757.92	19980.2	-2165825	-15337103	-4835685	0	0	10
24-15	-5757.94	-19980.19	-2165825	15337102	-4835723	0	0	10
24-16	-5757.94	-19980.19	-2165825	15337102	-4835723	0	0	10
Rispetto al sistema di rif. locale (centro piano di posa):								
Caso	Hx [daN]	Hy [daN]	Vz [daN]	Mx [daN*cm]	My [daN*cm]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]
1-1	88528.22	27105.44	-2165825	-21077627	75234260	-	-	-
1-2	88528.22	27105.44	-2165825	-21077627	75234260	-	-	-
1-3	88528.19	-27105.54	-2165825	21077649	75234209	-	-	-
1-4	88528.19	-27105.54	-2165825	21077649	75234209	-	-	-
1-5	88528.22	27105.44	-2165825	-21077627	75234260	-	-	-
1-6	88528.22	27105.44	-2165825	-21077627	75234260	-	-	-
1-7	88528.19	-27105.54	-2165825	21077649	75234209	-	-	-
1-8	88528.19	-27105.54	-2165825	21077649	75234209	-	-	-
1-9	-88528.19	27105.54	-2165825	-21077649	-75234209	-	-	-
1-10	-88528.19	27105.54	-2165825	-21077649	-75234209	-	-	-
1-11	-88528.22	-27105.44	-2165825	21077627	-75234260	-	-	-
1-12	-88528.22	-27105.44	-2165825	21077627	-75234260	-	-	-
1-13	-88528.19	27105.54	-2165825	-21077649	-75234209	-	-	-
1-14	-88528.19	27105.54	-2165825	-21077649	-75234209	-	-	-
1-15	-88528.22	-27105.44	-2165825	21077627	-75234260	-	-	-
1-16	-88528.22	-27105.44	-2165825	21077627	-75234260	-	-	-
2-1	26558.51	90351.62	-2165825	-70258791	22570357	-	-	-
2-2	26558.51	90351.62	-2165825	-70258791	22570357	-	-	-
2-3	-26558.41	90351.65	-2165825	-70258798	-22570184	-	-	-
2-4	-26558.41	90351.65	-2165825	-70258798	-22570184	-	-	-
2-5	26558.51	90351.62	-2165825	-70258791	22570356	-	-	-
2-6	26558.51	90351.62	-2165825	-70258791	22570356	-	-	-
2-7	-26558.41	90351.65	-2165825	-70258798	-22570184	-	-	-
2-8	-26558.41	90351.65	-2165825	-70258798	-22570184	-	-	-
2-9	26558.41	-90351.65	-2165825	70258798	22570184	-	-	-
2-10	26558.41	-90351.65	-2165825	70258798	22570184	-	-	-
2-11	-26558.51	-90351.62	-2165825	70258792	-22570356	-	-	-
2-12	-26558.51	-90351.62	-2165825	70258792	-22570356	-	-	-
2-13	26558.41	-90351.65	-2165825	70258798	22570184	-	-	-
2-14	26558.41	-90351.65	-2165825	70258798	22570184	-	-	-

2-15	-26558.51	-90351.62	-2165825	70258792	-22570357	-	-	-
2-16	-26558.51	-90351.62	-2165825	70258792	-22570357	-	-	-
3-1	8961.43	0	-3648576.6	0	11436123	-	-	-
4-1	-8961.44	0	-3648576.6	0	-11436123	-	-	-
5-1	0	16443	-3648272.6	-20138561	0	-	-	-
6-1	0	-16443	-3648272.6	20138561	0	-	-	-
7-1	8961.43	0	-3982714.6	0	11436123	-	-	-
8-1	-8961.44	0	-3982714.6	0	-11436123	-	-	-
9-1	0	16443	-3982410.6	-20138561	0	-	-	-
10-1	0	-16443	-3982410.6	20138561	0	-	-	-
11-1	8961.43	0	-3623356.6	0	11436123	-	-	-
12-1	-8961.44	0	-3623356.6	0	-11436123	-	-	-
13-1	0	16443	-3623052.6	-20138561	0	-	-	-
14-1	0	-16443	-3623052.6	20138561	0	-	-	-
15-1	14935.72	0	-3608238.6	0	19060205	-	-	-
16-1	-14935.72	0	-3608238.6	0	-19060205	-	-	-
17-1	0	27405	-3607731.6	-33564268	0	-	-	-
18-1	0	-27405	-3607731.6	33564268	0	-	-	-
19-1	14935.72	0	-1740537.6	0	19060205	-	-	-
20-1	-14935.72	0	-1740537.6	0	-19060205	-	-	-
21-1	0	27405	-1740030.6	-33564268	0	-	-	-
22-1	0	-27405	-1740030.6	33564268	0	-	-	-
23-1	19576.97	5876.52	-2165825	-4569675	16637170	-	-	-
23-2	19576.97	5876.52	-2165825	-4569675	16637170	-	-	-
23-3	19576.97	-5876.54	-2165825	4569680	16637159	-	-	-
23-4	19576.97	-5876.54	-2165825	4569680	16637159	-	-	-
23-5	19576.97	5876.52	-2165825	-4569675	16637170	-	-	-
23-6	19576.97	5876.52	-2165825	-4569675	16637170	-	-	-
23-7	19576.97	-5876.54	-2165825	4569680	16637159	-	-	-
23-8	19576.97	-5876.54	-2165825	4569680	16637159	-	-	-
23-9	-19576.97	5876.54	-2165825	-4569680	-16637159	-	-	-
23-10	-19576.97	5876.54	-2165825	-4569680	-16637159	-	-	-
23-11	-19576.97	-5876.52	-2165825	4569675	-16637170	-	-	-
23-12	-19576.97	-5876.52	-2165825	4569675	-16637170	-	-	-
23-13	-19576.97	5876.54	-2165825	-4569680	-16637159	-	-	-
23-14	-19576.97	5876.54	-2165825	-4569680	-16637159	-	-	-
23-15	-19576.97	-5876.52	-2165825	4569675	-16637170	-	-	-
23-16	-19576.97	-5876.52	-2165825	4569675	-16637170	-	-	-
24-1	5757.94	19980.19	-2165825	-15536904	4893302	-	-	-
24-2	5757.94	19980.19	-2165825	-15536904	4893302	-	-	-
24-3	5757.92	-19980.2	-2165825	15536905	4893264	-	-	-
24-4	5757.92	-19980.2	-2165825	15536905	4893264	-	-	-

24-5	5757.94	19980.19	-2165825	-15536904	4893302	-	-	-
24-6	5757.94	19980.19	-2165825	-15536904	4893302	-	-	-
24-7	5757.92	-19980.2	-2165825	15536905	4893264	-	-	-
24-8	5757.92	-19980.2	-2165825	15536905	4893264	-	-	-
24-9	-5757.92	19980.2	-2165825	-15536905	-4893264	-	-	-
24-10	-5757.92	19980.2	-2165825	-15536905	-4893264	-	-	-
24-11	-5757.94	-19980.19	-2165825	15536904	-4893302	-	-	-
24-12	-5757.94	-19980.19	-2165825	15536904	-4893302	-	-	-
24-13	-5757.92	19980.2	-2165825	-15536905	-4893264	-	-	-
24-14	-5757.92	19980.2	-2165825	-15536905	-4893264	-	-	-
24-15	-5757.94	-19980.19	-2165825	15536904	-4893302	-	-	-
24-16	-5757.94	-19980.19	-2165825	15536904	-4893302	-	-	-

Le sollecitazioni applicate provocano un' eccentricità lungo X (max = 34.74 [cm]) e lungo Y (max = 32.44 [cm]), percio' le verifiche vengono eseguite sulla fondazione ridotta rettangolare.

Caso	ecc. X [cm]	ecc. Y [cm]	Asse B	Asse L
1-1	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-2	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-3	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-4	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-5	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-6	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-7	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-8	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-9	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-10	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-11	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-12	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-13	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-14	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-15	34.74	9.73	asse Y	asse X
1-16	34.74	9.73	asse Y	asse X
2-1	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-2	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-3	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-4	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-5	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-6	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-7	10.42	32.44	asse Y	asse X

2-8	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-9	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-10	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-11	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-12	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-13	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-14	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-15	10.42	32.44	asse Y	asse X
2-16	10.42	32.44	asse Y	asse X
3-1	3.13	0	asse Y	asse X
4-1	3.13	0	asse Y	asse X
5-1	0	5.52	asse Y	asse X
6-1	0	5.52	asse Y	asse X
7-1	2.87	0	asse Y	asse X
8-1	2.87	0	asse Y	asse X
9-1	0	5.06	asse Y	asse X
10-1	0	5.06	asse Y	asse X
11-1	3.16	0	asse Y	asse X
12-1	3.16	0	asse Y	asse X
13-1	0	5.56	asse Y	asse X
14-1	0	5.56	asse Y	asse X
15-1	5.28	0	asse Y	asse X
16-1	5.28	0	asse Y	asse X
17-1	0	9.3	asse Y	asse X
18-1	0	9.3	asse Y	asse X
19-1	10.95	0	asse Y	asse X
20-1	10.95	0	asse Y	asse X
21-1	0	19.29	asse Y	asse X
22-1	0	19.29	asse Y	asse X
23-1	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-2	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-3	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-4	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-5	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-6	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-7	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-8	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-9	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-10	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-11	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-12	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-13	7.68	2.11	asse Y	asse X

23-14	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-15	7.68	2.11	asse Y	asse X
23-16	7.68	2.11	asse Y	asse X
24-1	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-2	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-3	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-4	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-5	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-6	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-7	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-8	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-9	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-10	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-11	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-12	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-13	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-14	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-15	2.26	7.17	asse Y	asse X
24-16	2.26	7.17	asse Y	asse X

Capacità portante.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Caso	γ_φ	γ_γ	φ [°]	γ' [daN/cm^3]	N_γ	s_γ	d_γ	$i_{b\gamma}$	$i_{h\gamma}$	b_γ	g_γ	h_γ	$q'_{lim,\gamma}$ [daN/cm^2]
1-1	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-2	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-3	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-4	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-5	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-6	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-7	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-8	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-9	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-10	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-11	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-12	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37

1-13	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-14	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-15	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
1-16	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.97	0.91	1.00	1.00	0.74	17.37
2-1	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45

2-2	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-3	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-4	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-5	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-6	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-7	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-8	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-9	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-10	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-11	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-12	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-13	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-14	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-15	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
2-16	-	-	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.89	0.97	1.00	1.00	0.74	16.45
3-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.97
4-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.97
5-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.54
6-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.54
7-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.99
8-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.99
9-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.59
10-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.59
11-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.97
12-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.97
13-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.53
14-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	-	26.53
15-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.87
16-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	-	26.87
17-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	-	26.14
18-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	-	26.14
19-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	26.61
20-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	-	26.61
21-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	-	25.12
22-1	1.00	1.00	29	0.00186	19.34	1.16	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	-	25.12
23-1	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-2	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-3	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-4	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-5	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-6	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-7	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02

23-8	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-9	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-10	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-11	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-12	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-13	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-14	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-15	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
23-16	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.99	0.98	1.00	1.00	0.95	25.02
24-1	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-2	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-3	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-4	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-5	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-6	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-7	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-8	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-9	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-10	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-11	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-12	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-13	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-14	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-15	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73
24-16	-	-	29	0.00186	19.34	1.17	1.00	0.98	0.99	1.00	1.00	0.95	24.73

Caso	$\gamma_{c'}$	c' [daN/cm^2]	N_c	s_c	d_c	i_{bc}	i_{ic}	b_c	g_c	h_c	$q'_{lim,c}$ [daN/cm^2]
1-1	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-2	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-3	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-4	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-5	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-6	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-7	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-8	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-9	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-10	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-11	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-12	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-13	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-14	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
1-15	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0

1-16	-	0	27.86	1.34	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.89	0
2-1	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-2	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-3	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-4	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-5	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-6	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-7	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-8	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-9	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-10	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-11	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-12	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-13	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-14	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-15	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
2-16	-	0	27.86	1.32	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.89	0
3-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
4-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
5-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
6-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
7-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0

8-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
9-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
10-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
11-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
12-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	0
13-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
14-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
15-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
16-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
17-1	1.00	0	27.86	1.33	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
18-1	1.00	0	27.86	1.33	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	0
19-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
20-1	1.00	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	0
21-1	1.00	0	27.86	1.33	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	-	0
22-1	1.00	0	27.86	1.33	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	-	0
23-1	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-2	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-3	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-4	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-5	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-6	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-7	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-8	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-9	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-10	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-11	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-12	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-13	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-14	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-15	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
23-16	-	0	27.86	1.34	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0
24-1	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-2	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-3	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-4	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-5	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-6	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-7	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-8	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-9	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-10	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-11	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-12	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-13	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-14	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-15	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0
24-16	-	0	27.86	1.33	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.98	0

Caso	q' [daN/cm^2]	N_q	s_q	d_q	i_{bq}	i_{lq}	b_q	g_q	h_q	$q'_{lim,q}$ [daN/cm^2]
1-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-2	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-3	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-4	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-5	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2

1-6	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-7	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-8	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-9	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-10	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-11	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-12	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-13	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-14	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-15	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
1-16	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	0.94	1.00	1.00	0.85	6.2
2-1	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-2	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-3	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-4	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-5	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-6	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-7	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-8	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-9	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-10	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-11	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-12	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-13	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-14	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-15	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
2-16	0.39	16.44	1.16	1.05	0.93	0.98	1.00	1.00	0.85	6.11
3-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.84
4-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.84
5-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.8
6-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.8
7-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.85
8-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.85
9-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.81
10-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.81
11-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.84
12-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	1.00	1.00	1.00	-	7.84
13-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.8
14-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.8
15-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	7.83
16-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	7.83
17-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.76
18-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.99	1.00	1.00	1.00	-	7.76
19-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	7.79
20-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	-	7.79
21-1	0.39	16.44	1.16	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	-	7.64

22-1	0.39	16.44	1.16	1.05	0.97	1.00	1.00	1.00	-	7.64
23-1	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-2	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-3	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-4	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-5	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-6	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-7	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-8	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-9	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-10	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-11	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-12	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-13	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-14	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-15	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
23-16	0.39	16.44	1.17	1.05	1.00	0.99	1.00	1.00	0.97	7.53
24-1	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-2	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-3	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-4	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-5	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-6	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-7	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-8	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-9	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-10	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-11	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-12	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-13	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-14	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-15	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5
24-16	0.39	16.44	1.17	1.05	0.98	1.00	1.00	1.00	0.97	7.5

Segue il confronto fra la pressione limite ed applicata.

Caso	$\gamma_{R;v}$	q'_{lim} [daN/cm^2]	A [cm^2]	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica

1-1	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-2	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-3	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-4	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-5	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-6	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-7	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-8	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-9	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-10	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-11	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-12	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-13	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-14	1.80	13.27	2706910.36	35914464.4	2165825	SI (35914464.4/2165825 = 16.58 >= 1.0)
1-15	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)

1-16	1.80	13.27	2706910.34	35914467.6	2165825	SI (35914467.6/2165825 = 16.58 >= 1.0)
2-1	1.80	12.7	2669730.87	33917241.5	2165825	SI (33917241.5/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-2	1.80	12.7	2669730.87	33917241.5	2165825	SI (33917241.5/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-3	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-4	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-5	1.80	12.7	2669730.87	33917241.5	2165825	SI (33917241.5/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-6	1.80	12.7	2669730.87	33917241.5	2165825	SI (33917241.5/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-7	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-8	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-9	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-10	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-11	1.80	12.7	2669730.87	33917241.4	2165825	SI
						(33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-12	1.80	12.7	2669730.87	33917241.4	2165825	SI (33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-13	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-14	1.80	12.7	2669731.05	33917245.4	2165825	SI (33917245.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)

2-15	1.80	12.7	2669730.86	33917241.4	2165825	SI (33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
2-16	1.80	12.7	2669730.86	33917241.4	2165825	SI (33917241.4/2165825 = 15.66 >= 1.0)
3-1	2.30	15.36	2829913.23	43465307.9	3648576.6	SI (43465307.9/3648576.6 = 11.91 >= 1.0)
4-1	2.30	15.36	2829913.23	43465307.6	3648576.6	SI (43465307.6/3648576.6 = 11.91 >= 1.0)
5-1	2.30	15.15	2813711.88	42632335	3648272.6	SI (42632335/3648272.6 = 11.69 >= 1.0)
6-1	2.30	15.15	2813711.88	42632335	3648272.6	SI (42632335/3648272.6 = 11.69 >= 1.0)
7-1	2.30	15.37	2830591.69	43493234.1	3982714.6	SI (43493234.1/3982714.6 = 10.92 >= 1.0)
8-1	2.30	15.37	2830591.69	43493233.8	3982714.6	SI (43493233.8/3982714.6 = 10.92 >= 1.0)
9-1	2.30	15.18	2815749.74	42729273.5	3982410.6	SI (42729273.5/3982410.6 = 10.73 >= 1.0)
10-1	2.30	15.18	2815749.74	42729273.5	3982410.6	SI (42729273.5/3982410.6 = 10.73 >= 1.0)
11-1	2.30	15.36	2829856.94	43462991.6	3623356.6	SI (43462991.6/3623356.6 = 12.00 >= 1.0)
12-1	2.30	15.36	2829856.94	43462991.3	3623356.6	SI (43462991.3/3623356.6 = 12.00 >= 1.0)
13-1	2.30	15.15	2813542.81	42624300.3	3623052.6	SI (42624300.3/3623052.6 = 11.76 >= 1.0)
14-1	2.30	15.15	2813542.81	42624300.3	3623052.6	SI (42624300.3/3623052.6 = 11.76 >= 1.0)
15-1	2.30	15.31	2824371.38	43237632	3608238.6	SI (43237632/3608238.6 = 11.98 >= 1.0)

16-1	2.30	15.31	2824371.38	43237632	3608238.6	SI (43237632/3608238.6 = 11.98 >= 1.0)
17-1	2.30	14.96	2797064.92	41846869.7	3607731.6	SI (41846869.7/3607731.6 = 11.60 >= 1.0)
18-1	2.30	14.96	2797064.92	41846869.7	3607731.6	SI (41846869.7/3607731.6 = 11.60 >= 1.0)
19-1	2.30	15.18	2809747.05	42640531.1	1740537.6	SI (42640531.1/1740537.6 = 24.50 >= 1.0)
20-1	2.30	15.18	2809747.05	42640531.1	1740537.6	SI (42640531.1/1740537.6 = 24.50 >= 1.0)
21-1	2.30	14.47	2753126.33	39827847.9	1740030.6	SI (39827847.9/1740030.6 = 22.89 >= 1.0)
22-1	2.30	14.47	2753126.33	39827847.9	1740030.6	SI (39827847.9/1740030.6 = 22.89 >= 1.0)
23-1	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-2	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-3	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-4	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-5	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-6	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-7	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-8	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)

23-9	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-10	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-11	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-12	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-13	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-14	2.30	14.37	2808962.54	40374662.2	2165825	SI (40374662.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-15	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
23-16	2.30	14.37	2808962.54	40374663.2	2165825	SI (40374663.2/2165825 = 18.64 >= 1.0)
24-1	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-2	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-3	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-4	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-5	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-6	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-7	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)

24-8	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-9	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-10	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-11	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-12	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-13	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI (39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-14	2.30	14.23	2800671.69	39867224.3	2165825	SI
						(39867224.3/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-15	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)
24-16	2.30	14.23	2800671.64	39867223.4	2165825	SI (39867223.4/2165825 = 18.41 >= 1.0)

Scorrimento.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, della coesione efficace, dell'attrito e dell'aderenza fondazione-terreno, e della resistenza disponibile sul piano di posa e sulle pareti laterali.

Caso	γ_{φ}	$\gamma_{c'}$	φ [°]	c' [daN/cm^2]	δ [°]	a [daN/cm^2]	$\gamma_{R;h}$	$\gamma_{R;e}$	R_h [daN]	R_e [daN]
1-1	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-2	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-3	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-4	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-5	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-6	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-7	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-8	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-9	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-10	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88

1-11	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-12	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-13	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-14	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.88
1-15	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
1-16	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46895.83
2-1	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-2	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-3	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-4	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-5	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-6	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-7	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-8	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-9	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-10	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-11	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-12	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-13	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-14	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.87
2-15	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
2-16	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61975.89
3-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1323304.06	41808.91
4-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1323304.06	41808.91
5-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1323193.8	71687.73
6-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1323193.8	71687.73
7-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1444492.74	41808.91
8-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1444492.74	41808.91
9-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1444382.48	71687.73
10-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1444382.48	71687.73
11-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1314157	41808.91
12-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1314157	41808.91
13-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1314046.75	71687.73
14-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1314046.75	71687.73
15-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1308673.85	41808.91
16-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1308673.85	41808.91
17-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1308489.96	71687.73
18-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	1308489.96	71687.73
19-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	631276.45	41808.91
20-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	631276.45	41808.91
21-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	631092.56	71687.73
22-1	1.00	1.00	29	0	21.7	0	1.10	1.00	631092.56	71687.73
23-1	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-2	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-3	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-4	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03

23-5	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-6	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-7	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-8	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-9	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-10	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-11	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-12	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-13	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-14	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46657.03
23-15	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
23-16	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	46656.99
24-1	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-2	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-3	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-4	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-5	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-6	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-7	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-8	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-9	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-10	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-11	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-12	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-13	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-14	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.68
24-15	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7
24-16	-	-	29	0	21.7	0	1.10	1.30	785524.14	61893.7

Segue il confronto fra la resistenza a scorrimento e l'azione applicata.

Caso	R_d [daN]	E_d [daN]	Verifica
1-1	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-2	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-3	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-4	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-5	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-6	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-7	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-8	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-9	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-10	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-11	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-12	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)

1-13	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-14	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-15	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
1-16	832420	92584.8	SI (832420/92584.8 = 8.99 >= 1.0)
2-1	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-2	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-3	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-4	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-5	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-6	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-7	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-8	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-9	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-10	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-11	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-12	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-13	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-14	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-15	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
2-16	847500	94174.1	SI (847500/94174.1 = 9.00 >= 1.0)
3-1	1365113	8961.4	SI (1365113/8961.4 = 152.33 >=1.0)
4-1	1365113	8961.4	SI (1365113/8961.4 = 152.33 >=1.0)
5-1	1394881.5	16443	SI (1394881.5/16443 = 84.83 >=1.0)
6-1	1394881.5	16443	SI (1394881.5/16443 = 84.83 >=1.0)
7-1	1486301.6	8961.4	SI (1486301.6/8961.4 = 165.86 >=1.0)
8-1	1486301.6	8961.4	SI (1486301.6/8961.4 = 165.86 >=1.0)
9-1	1516070.2	16443	SI (1516070.2/16443 = 92.20 >=1.0)
10-1	1516070.2	16443	SI (1516070.2/16443 = 92.20 >=1.0)
11-1	1355965.9	8961.4	SI (1355965.9/8961.4 = 151.31 >=1.0)
12-1	1355965.9	8961.4	SI (1355965.9/8961.4 = 151.31 >=1.0)
13-1	1385734.5	16443	SI (1385734.5/16443 = 84.28 >=1.0)
14-1	1385734.5	16443	SI (1385734.5/16443 = 84.28 >=1.0)
15-1	1350482.8	14935.7	SI (1350482.8/14935.7 = 90.42 >=1.0)
16-1	1350482.8	14935.7	SI (1350482.8/14935.7 = 90.42 >=1.0)
17-1	1380177.7	27405	SI (1380177.7/27405 = 50.36 >=1.0)
18-1	1380177.7	27405	SI (1380177.7/27405 = 50.36 >=1.0)
19-1	673085.4	14935.7	SI (673085.4/14935.7 = 45.07 >=1.0)
20-1	673085.4	14935.7	SI (673085.4/14935.7 = 45.07 >=1.0)
21-1	702780.3	27405	SI (702780.3/27405 = 25.64 >=1.0)
22-1	702780.3	27405	SI (702780.3/27405 = 25.64 >=1.0)
23-1	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-2	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-3	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-4	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-5	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)

23-6	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-7	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-8	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-9	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-10	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-11	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-12	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-13	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-14	832181.2	20439.9	SI (832181.2/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-15	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
23-16	832181.1	20439.9	SI (832181.1/20439.9 = 40.71 >=1.0)
24-1	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-2	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-3	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-4	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-5	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-6	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-7	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-8	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-9	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-10	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-11	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-12	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-13	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-14	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-15	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)
24-16	847417.8	20793.3	SI (847417.8/20793.3 = 40.75 >=1.0)

5.5 BLOCCO SCALE-ASCENSORE DI COLLEGAMENTO

Il blocco scalae-ascensore prevede una fondazione a platea platea continua di dimensioni B = 8,00m D = 23,00m e di spessore s = 80,00cm attestata ad una quota pari a c.a – 2,30m dal piano di campagna di riferimento delle prove geognostiche effettuate in sito.

La definizione della capacità portante del sedime di fondazione nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno per la platea di fondazione viene effettuata applicando la formula trinomia di Terzaghi.

L'equazione originale di Terzaghi è stata ottenuta con riferimento ad una striscia indefinita di carico, in modo da poter considerare il problema piano. Agendo a favore si sicurezza nel calcolo della capacità portante, fra i vari coefficienti moltiplicativi, vengono considerati solamente i coefficienti correttivi di forma s_c, s_q e s_γ nel seguito definiti:

$$Q = (c' \times N_c) \times s_c + (\gamma \times D \times N_q) \times s_q + ½ \times (\gamma_t \times B \times N_\gamma) \times s_\gamma$$

Dove:

Nc, Nq e Nγ sono i fattori di capacità portante introdotti da Terzaghi

B rappresenta la larghezza della fondazione

D rappresenta la profondità del piano di posa della fondazione

γ_t è il peso dell'unità di volume del sedime

Agendo a favore di sicurezza il computo della capacità portante del sedime di base sottostante la platea di fondazione viene eseguito non considerando il contributo resistente della coesione efficace.

Vengono di seguito illustrati i parametri utilizzati per il calcolo della pressione limite del terreno di fondazione:

Peso di volume γt = 1.900,00 Kg/m³

Angolo di attrito ϕ' = 28,00°

Tan (ϕ') = 0,532

N_c = 25,80

N_q = 14,72

$N_\gamma = 16,72$

Per la definizione dei coefficienti correttivi di forma precedentemente introdotti viene fatto riferimento alla formulazione proposta da Vesic (1975):

$s_q = 1+ B/L \times \tan(\phi') \text{ per } \phi' > 0$

$s_\gamma = 1 – 0,40 \times B/L \text{ per } \phi' > 0$

Per la porzione di platea di fondazione in questione i coefficienti correttivi di forma precedentemente introdotti assumono i seguenti valori di riferimento:

$s_q = 1+ B/L \times \tan(\phi') = 1 + 800/2.300 \times 0,532 = 1,185$

$s_\gamma = 1 – 0,40 \times B/L = 1 - 800/2.300 \times 0,40 = 0,86$

$Q = (c' \times N_c) \times s_c + (\gamma \times D \times N_q) \times s_q + ½ \times (\gamma_t \times B \times N_\gamma) \times s_\gamma$

$Q = (6,43 \text{ Kg/cm}^2) \times 1,185 + (12,70 \text{ Kg/cm}^2) \times 0,86$

$Q = 7,62 \text{ Kg/cm}^2 + 10,92 \text{ Kg/cm}^2 = 18,54 \text{ Kg/cm}^2$

Secondo i dettami dell' "Approccio 2" il valore nominale del carico di collasso precedentemente ricavato deve essere diviso per il coefficiente di sicurezza R3 = 2,30; conseguentemente il valore di progetto q,d della resistenza di calcolo del sistema "sedime di base – fondazione" risulta essere pari a:

$$q_{,d} = Q/R3$$

$$q_{,d} = 18,54 \text{ Kg/cm}^2 / 2,30 = 8,06 \text{ Kg/cm}^2$$

Essendo il valore della massima pressione agente allo Stato Limite Ultimo di progetto inferiore al valore della resistenza di calcolo "sedime di base – fondazione", la verifica di sicurezza nei riguardi della capacità portante del terreno di fondazione risulta soddisfatta.

$p_{max} = 575.0 \text{ kN/m}^2 < q_{R,D} = 806 \text{ kN/m}^2$, verifica di portanza soddisfatta.

5.6 BACINO DI RACCOLTA PERCOLATO

Il bacino di raccolta del percolato prevede una fondazione a platea platea di dimensioni B = 9.20m D = 55.20m e di spessore s = 60,00cm attestata ad una quota pari a c.a – 0.80 m dal piano di campagna di riferimento delle prove geognostiche effettuate in sito.

La definizione della capacità portante del sedime di fondazione nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno per la platea di fondazione viene effettuata applicando la formula trinomia di Terzaghi.

I calcoli per la valutazione del carico limite di progetto, sono riepilogati nei tabulati di seguito.

AZIONI IN TESTA ALLA FONDAZIONE

F_x=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X (Direzione parallela alla base)
F_y=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y (Direzione parallela alla lunghezza)
F_z=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_x=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_y=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE

B=	9,20	m	Base
L=	55,20	m	Lunghezza
H=	0,60	m	Altezza
D=	0,80	m	Profondità piano di posa
α=	0	°	Inclinazione del piano di posa

☐ Considera peso proprio fondazione

γ_p=	25,00	kN/m^3	Peso per unità di volume fondazione
P_p=	0,00	kN	Peso proprio plinto

AZIONI DALLA BASE DELLA FONDAZIONE

☐ Considera momenti di trasporto

F_{xd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X
F_{yd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y
F_{zd}=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_{xd}=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_{yd}=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

V=	0,00	kN	Componente verticale del carico
H=	0,00	kN	Componente orizzontale del carico
θ_V=	0,00	°	Inclinazione del carico rispetto alla verticale
θ_H=	90,00	°	Inclinazione del carico orizzontale rispetto alla direzione della lunghezza

e_x=	0,00	m	Eccentricità in direzione X
e_y=	0,00	m	Eccentricità in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE RIDOTTA

B'=	9,20	m	Base ridotta
L'=	55,20	m	Lunghezza ridotta
A'=	507,84		Area ridotta

PARAMETRI DEL TERRENO

γ=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di fondazione
φ'=	29	°	Angolo di attrito
c'=	20	kN/m^2	Coesione efficace
c_u=	0	kN/m^2	Coesione non drenata
γ_r=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di riempimento laterale
K_p=	2,882		Coefficiente di spinta passiva
q=	16,00	kN/m^2	Pressione litostatica alla profondità del piano di posa

PARAMETRI DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE (BRINCH-HANSEN)

k=	0,09	Fattore di profondità
m_B=	1,86	Parametro di forma per carico agente in direzione della base
m_L=	1,14	Parametro di forma per carico agente in direzione della lunghezza
m=	1,86	Parametro di forma complessivo
N_c=	27,86	Fattori di capacità portante
N_q=	16,44	
N_γ=	17,12	
s_c=	1,09	Fattori di forma
s_q=	1,08	
s_γ=	0,95	
b_c=	1,00	Fattori di inclinazione del piano di posa
b_q=	1,00	
b_γ=	1,00	
i_c=	1,00	Fattori di inclinazione del carico
i_q=	1,00	
i_γ=	1,00	

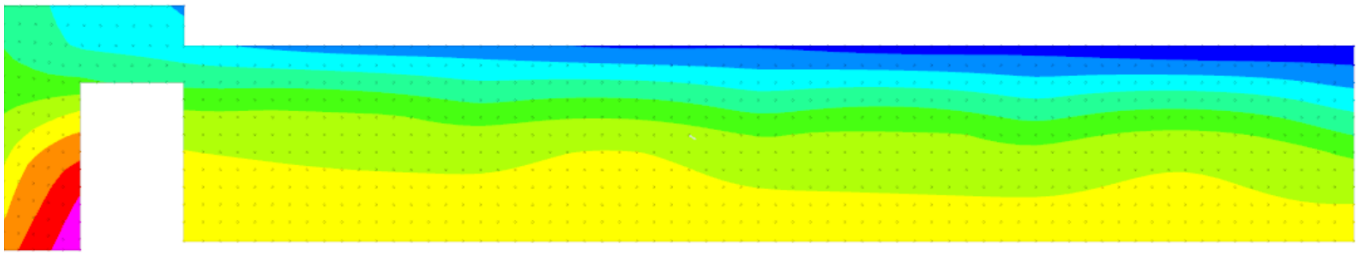
PRESSIONI LIMITE ED AMMISSIBILI

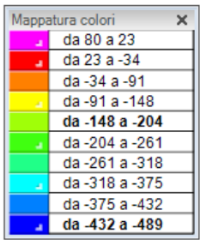
Condizioni drenate

F.S.=	2,3		Fattore di sicurezza
q_{LIM}=	2385,851	kN/m^2	Pressione limite
$q_{R,D}$=	**1037,33**	kN/m^2	Pressione resistente di progetto

k= 95434,0 kN/m^3

I valori minimi delle pressioni sul terreno, ottenuti dall'analisi agli elementi finiti, sono riportati graficamente negli schemi seguenti:





Per la verifica si ha:

p_{max} = 489 kN/m^2 < $q_{R,D}$ = 1037.33 kN/m^2, verifica di portanza soddisfatta.

5.7 EDIFICIO SERVIZI - MAGAZZINO – OFFICINA

Le verifiche a ribaltamento, a capacità portante, a scorrimento e strutturali sono ottenute mediante l'importazione delle sollecitazioni ed i dati geometrici derivanti dal modello 3D.

Per i dettagli della modellazione effettuata si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto definitivo.

Per le seguenti verifiche si utilizza il modulo Is Plinti della CDM DOLMEN. Di seguito si riportano i dati di input e le verifiche:

Tipologie Plinti.

Elenco delle tipologie Plinti creati ed utilizzati in pianta :

- Qua 1 :

Dimensioni =300[cm] x 300[cm] x 50[cm],

Volume= 4500000 [cm^3]

Peso = 11250 [daN]

- Distribuzione punti maglia.

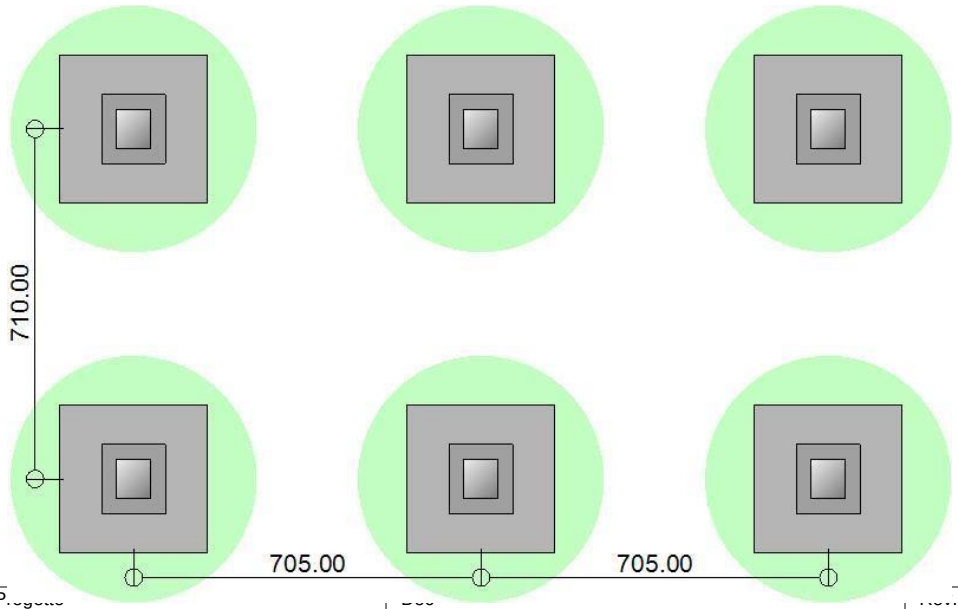
Punti maglia creati :

punto maglia	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	nome punto
1	0	710	0	N336
2	705	710	0	N338
3	1410	710	0	N340
4	1410	0	0	N342
5	705	0	0	N344
6	0	0	0	N13

Schema punti maglia.

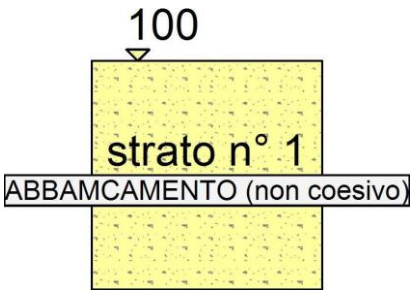
Stratigrafia.

L'intera area è caratterizzata da un' unica stratigrafia, come di seguito riportato :



Elenco stratigrafie con caratteristiche geometriche.

Stratigrafia 1



ind strato	quota iniziale [cm]	descrizione strato	tipo terreno (coesivo/non coesivo/roccia)
Strato 1	100	strato n° 1	ABBAMCAMENTO (non coesivo)

Falda non presente.

Caratteristiche dei terreni.

ABBANCAMENTO (non coesivo) :

Coesione = 0 [daN/cm^2]Angolo di attrito = 30 [°]

Peso di volume secco = 0.0018 [daN/cm^3] Peso di volume saturo = 0.002 [daN/cm^3] Modulo di taglio del terreno = 200 [daN/cm^2]Coeff. di Poisson = 0.15

Vel. onde di taglio = 200 [m/s]

Normativa selezionata.

E' stata selezionata la normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni '18" (NTC 17/01/18: la norma fornisce gli elementi fondamentali della progettazione di costruzioni e di opere di ingegneria civile, occupandosi dei requisiti per la resistenza, la stabilità, la funzionalità e la durabilità delle strutture) con i seguenti coefficenti:

- - APPROCCIO 2 - -

Coefficienti proprietà terreno :

Coesione = 1

Angolo di attrito = 1

Resistenza al taglio non drenata = 1

Coefficienti resistenze fondazione :

Capacità portante (SLU) = 2.3

Scorrimento (SLU) = 1.1

Capacità portante (SLV) = 1.8

Scorrimento (SLV) = 1.1

Verifiche geotecniche.

Stabilità a ribaltamento.

Elenco per ogni punto maglia della combinazione utilizzata, momento stabilizzante, momentoribaltante:

punto maglia	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS plinto	*	caso-sest	M stab [daN*cm]	M rib [daN*cm]	FS pli+mgr
1	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
2	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
3	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
4	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
5	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00
6	0-0	0	0	0.00	*	0-0	0	0	0.00

Massime pressioni sul terreno.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area ridotta, massimo valore di q applicata:

punto maglia	ind str	caso-sest	area ridotta [mq]	q app [daN/cm^2]
1	1	23-12	1.58 × 2.95 = 4.7	1.75
2	1	23-5	1.99 × 3.20 = 6.4	1.58
3	1	23-2	1.58 × 3.07 = 4.8	1.69
4	1	23-13	1.58 × 3.07 = 4.8	1.69
5	1	23-15	1.99 × 3.00 = 6.0	1.68
6	1	23-5	1.58 × 3.13 = 5.0	1.65

Capacità portante e scorrimento.

Elenco per ogni punto maglia dell' indice della stratigrafia, combinazione utilizzata, area effettiva ed area ridotta, q applicata, q limite in condizioni drenate, non drenate e fattore di sicurezza Cap.Portante; H applicata, H limite e fattore di sicurezza a Scorrimento:

punto maglia	ind str	caso-sest	area [cm^2]	area [cm]	q app [daN/cm^2]	qlim dr [daN/cm^2]	qlim n dr [daN/cm^2]	FS	*	caso-sest	H app [daN]	H lim [daN]	FS
1	1	23-12	129600	46686.57	1.75	3.92	- - -	2.24	*	23-12	11562.13	36923.27	3.19
2	1	23-5	129600	63738.13	1.58	4.73	- - -	3.00	*	23-5	10284.94	43993.4	4.28
3	1	23-2	129600	48448.38	1.69	3.96	- - -	2.35	*	23-13	11562.21	36923.26	3.19
4	1	23-13	129600	48448.71	1.69	3.96	- - -	2.35	*	23-2	11562.01	36923.31	3.19
5	1	23-15	129600	59730.58	1.68	4.78	- - -	2.84	*	23-7	10284.97	43984.19	4.28
6	1	23-7	129600	50695.66	1.61	3.87	- - -	2.40	*	23-7	11561.93	36932.53	3.19

5.8 CABINE ELETTRICHE

La cabina elettrica CE1, che rappresenta la cabina di dimensioni maggiori, prevede una fondazione a platea platea di dimensioni B = 4.30m D = 19.80m e di spessore s = 50,00cm attestata ad una quota pari a c.a – 1.20m dal piano di campagna di riferimento delle prove geognostiche effettuate in sito.

La definizione della capacità portante del sedime di fondazione nei confronti del collasso per carico limite dell'insieme fondazione – terreno per la platea di fondazione viene effettuata applicando la formula trinomia di Terzaghi.

I calcoli per la valutazione del carico limite di progetto, sono riepilogati nei tabulati di seguito.

AZIONI IN TESTA ALLA FONDAZIONE

F_x=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X (Direzione parallela alla base)
F_y=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y (Direzione parallela alla lunghezza)
F_z=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_x=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_y=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE

B=	4,30	m	Base
L=	19,80	m	Lunghezza
H=	0,50	m	Altezza
D=	0,50	m	Profondità piano di posa
α=	0	°	Inclinazione del piano di posa

☐ Considera peso proprio fondazione

γ_p=	25,00	kN/m^3	Peso per unità di volume fondazione
P_p=	0,00	kN	Peso proprio plinto

AZIONI DALLA BASE DELLA FONDAZIONE

☐ Considera momenti di trasporto

F_{xd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione X
F_{yd}=	0,00	kN	Forza di taglio in direzione Y
F_{zd}=	0,00	kN	Forza in direzione verticale (>0 se di compressione)
M_{xd}=	0,00	kNm	Momento in direzione X
M_{yd}=	0,00	kNm	Momento in direzione Y

V=	0,00	kN	Componente verticale del carico
H=	0,00	kN	Componente orizzontale del carico
θ_V=	0,00	°	Inclinazione del carico rispetto alla verticale
θ_H=	90,00	°	Inclinazione del carico orizzontale rispetto alla direzione della lunghezza

e_x=	0,00	m	Eccentricità in direzione X
e_y=	0,00	m	Eccentricità in direzione Y

CARATTERISTICHE FONDAZIONE RIDOTTA

B'=	4,30	m	Base ridotta
L'=	19,80	m	Lunghezza ridotta
A'=	85,14		Area ridotta

PARAMETRI DEL TERRENO

γ=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di fondazione
φ'=	29	°	Angolo di attrito
c'=	20	kN/m^2	Coesione efficace
c_u=	0	kN/m^2	Coesione non drenata
γ_r=	20	kN/m^3	Peso per unità di volume del terreno di riempimento laterale
K_p=	2,882		Coefficiente di spinta passiva
q=	10,00	kN/m^2	Pressione litostatica alla profondità del piano di posa

PARAMETRI DI PORTANZA DELLA FONDAZIONE (BRINCH-HANSEN)

k=	0,12	Fattore di profondità
m_B=	1,82	Parametro di forma per carico agente in direzione della base
m_L=	1,18	Parametro di forma per carico agente in direzione della lunghezza
m=	1,82	Parametro di forma complessivo
N_c=	27,86	
N_q=	16,44	Fattori di capacità portante
N_γ=	17,12	
s_c=	1,11	
s_q=	1,11	Fattori di forma
s_γ=	0,93	
b_c=	1,00	
b_q=	1,00	Fattori di inclinazione del piano di posa
b_γ=	1,00	
i_c=	1,00	
i_q=	1,00	Fattori di inclinazione del carico
i_γ=	1,00	

PRESSIONI LIMITE ED AMMISSIBILI

Condizioni drenate

F.S.=	2,3		Fattore di sicurezza		
q_{LIM}=	1489,648	kN/m^2	Pressione limite		
$q_{R,D}$=	**647,67**	kN/m^2	Pressione resistente di progetto	k=	59585,9 kN/m^3

I valori minimi delle pressioni sul terreno, ottenuti dall'analisi agli elementi finiti, sono riportati graficamente negli schemi seguenti:



Per la verifica si ha:

p_{max} = 135 kN/m^2 < $q_{R,D}$ = 647.7 kN/m^2, verifica di portanza soddisfatta.

5.9 SISTEMAZIONE ESTERNA - MURI DI SOSTEGNO

Si riportano di seguito le verifiche agli SLU di tipo geotecnico (GEO) dei muri di sostegno per le sistemazioni esterne, che comprendono le verifiche di scorrimento, ribaltamento e capacità portante del complesso terreno-fondazione delle suole di fondazione dei muri di sostegno, per ciascuna sezione considerata nel calcolo. Le sezioni sono distinte in base all'altezza dei muri stessi, alla quale corrisponde una larghezza della suola di fondazione.

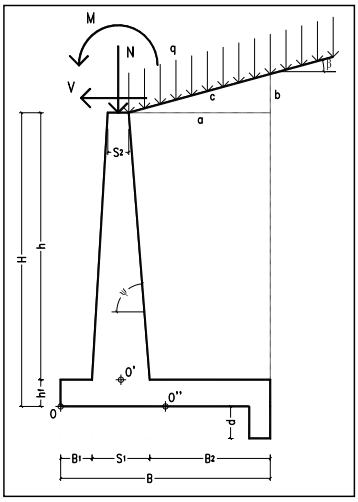
Per la descrizione compiuta delle tipologie di muro e per le verifiche di tipo strutturale (STR), si rimanda alla relazione di calcolo.

Le verifiche risultano soddisfatte per tutte le combinazioni di carico considerate.

5.9.1 **Muro tipo 1 – Sezione 1.2 h=8.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	4,5	m	Piede esterno
B_2=	1,2	m	Piede interno
B=	6,5	m	Piede
s_1=	0,8	m	Spessore alla base
s_2=	0,5	m	Spessore in testa
h_f=	0,8	m	Altezza suola fondazione
h=	8,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	9,3	m	Altezza totale muro
a=	1,20	m	
b=	0,00	m	
c=	1,20	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_{d}=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_{d}=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
δ_{fd}=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_{s}=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_{s}=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_{A}=	244,92	303,55	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	227,62	289,29	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	90,43	91,94	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	3,10	3,10	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	6,50	6,50	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	50,16	62,17	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_{M}=	268,13	268,13	kN	Peso del muro
d_{WM}=	4,14	4,14	m	Braccio del peso del muro
W_{R}=	214,20	214,20	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	5,90	5,90	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	316,19	385,13	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	292,32	355,52	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	293,85	367,04	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	271,67	338,82	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	116,74	116,65	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	107,93	107,68	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	3,10	3,10	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	6,50	6,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	48,43	48,43	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	63,04	76,66	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	63,04	76,66	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	4,65	4,65	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,80	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	420,37	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	313,97	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^{+}	k_v^{-}		
F_R=	371,15	342,28	320,10	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	410,73	359,82	458,45	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
F.S.$_i$=	1,11	1,05	1,43		

F.S.=	1,05	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^{+}	k_v^{-}		
M_R=	1420,11	1363,02	1275,54	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	2673,25	1495,30	3191,72	kNm	Momento stabilizzante di progetto
F.S.$_i$=	1,88	1,10	2,50		

F.S.=	1,10	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

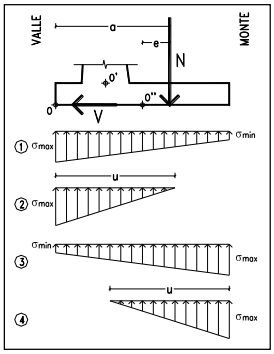
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	1267,18	1267,18	1136,13	1136,13	1067,37	1067,37	kNm
$M_{S,fon}$=	2960,43	2960,43	1494,74	1494,74	3193,30	3193,30	kNm
N=	572,75	780,58	431,80	431,80	431,80	431,80	kN
a=	2,96	2,17	0,83	0,83	4,92	4,92	m
e=	-0,29	-1,08	-2,42	-2,42	1,67	1,67	m
M=	-168,20	-843,63	-1044,73	-1044,73	722,58	722,58	kNm
V=	371,15	371,15	342,28	342,28	320,10	320,10	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	1,08	m	Estremo di nocciolo
A=	6,50	m^2	Area fondazione
W=	7,04	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione interamente reagente: CASO 1

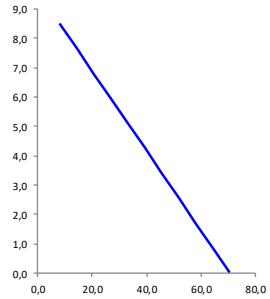
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	64,23	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	kN/m²
σ_{max}=	112,00	239,89	346,61	346,61	182,59	182,59	kN/m²
u=	-	-	2,49	2,49	4,73	4,73	m
Caso	1	1	2	2	4	4	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

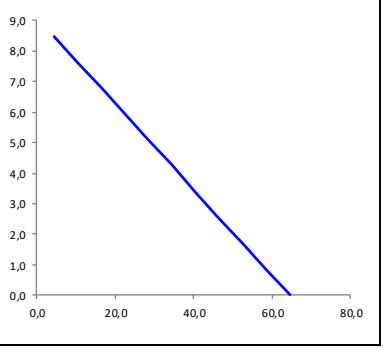
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
8,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**
7,65	6,26	0,00	0,00	8,09	**14,35**
6,80	12,52	0,00	0,00	8,09	**20,61**
5,95	18,77	0,00	0,00	8,09	**26,87**
5,10	25,03	0,00	0,00	8,09	**33,12**
4,25	31,29	0,00	0,00	8,09	**39,38**
3,40	37,55	0,00	0,00	8,09	**45,64**
2,55	43,81	0,00	0,00	8,09	**51,90**
1,70	50,07	0,00	0,00	8,09	**58,16**
0,85	56,32	0,00	0,00	8,09	**64,42**
0,00	62,58	0,00	0,00	8,09	**70,67**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**4,16**
7,65	6,05	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**10,21**
6,80	12,10	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**16,26**
5,95	18,15	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**22,31**
5,10	24,20	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**28,36**
4,25	30,25	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**34,41**
3,40	36,30	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**40,46**
2,55	42,35	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**46,51**
1,70	48,40	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**52,56**
0,85	54,44	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**58,61**
0,00	60,49	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**64,66**



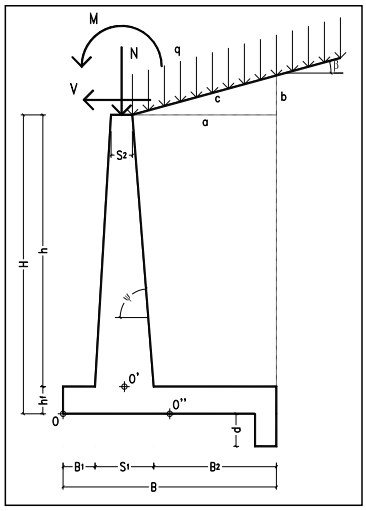
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
	L [m]	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	11134,4	11134,4	10268,3	10268,3	9602,9	9602,9
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	17182,5	23417,3	12954,0	12954,0	12954,0	12954,0
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-5046,0	-25309,0	-31341,9	-31341,9	21677,4	21677,4
	V [kN]	17183	23417	12954	12954	12954	12954
	H [kN]	11134	11134	10268	10268	9603	9603
	θ_V [°]	32,94	25,43	38,40	38,40	36,55	36,55
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,29	-1,08	-2,42	-2,42	1,67	1,67
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	5,91	4,34	1,66	1,66	3,15	3,15
	L' [m]	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	A' [m^2]	177,38	130,15	49,83	49,83	94,59	94,59
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	M_b [-]	1,84	1,87	1,95	1,95	1,90	1,90
	m_L [-]	1,16	1,13	1,05	1,05	1,10	1,10
	m [-]	1,84	1,87	1,95	1,95	1,90	1,90
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,11	1,08	1,03	1,03	1,06	1,06
	s_q [-]	1,11	1,08	1,03	1,03	1,06	1,06
	s_γ [-]	0,94	0,96	0,98	0,98	0,97	0,97
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,59	0,57	0,25	0,25	0,44	0,44
	i_q [-]	0,59	0,58	0,27	0,27	0,45	0,45
	i_γ [-]	0,45	0,43	0,13	0,13	0,29	0,29
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3569	3200	1188	1188	2260	2260
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	452198	297511	42275	42275	152734	152734
	E_d [kN]	17183	23417	12954	12954	12954	12954
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.2 **Muro tipo 1 – Sezione 1.2 h=7.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	3,5	m	Piede esterno
B_2=	1,2	m	Piede interno
B=	5,5	m	Piede
s_1=	0,8	m	Spessore alla base
s_2=	0,5	m	Spessore in testa
h_f=	0,8	m	Altezza suola fondazione
h=	7,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	8,3	m	Altezza totale muro
a=	1,20	m	
b=	0,00	m	
c=	1,20	m	

Parametri sismici

B	Categoria suolo	
T2 - Pendii con inclinazione media i>15°	Categoria topografica	
Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno	Tipologia di opera	
SLV	Stato limite considerato	

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	195,08	241,78	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	181,30	230,42	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	72,03	73,23	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	2,77	2,77	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	5,50	5,50	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	44,77	55,49	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	231,88	231,88	kN	Peso del muro
d_{WM}=	3,39	3,39	m	Braccio del peso del muro
W_R=	189,00	189,00	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	4,90	4,90	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	251,84	306,76	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	232,83	283,17	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	234,05	292,35	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	216,38	269,87	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	92,98	92,91	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	85,96	85,77	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	2,77	2,77	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	5,50	5,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	42,26	42,26	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	56,26	68,42	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	56,26	68,42	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	4,15	4,15	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,80	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	420,37	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	313,97	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^{+}	k_v^{-}		
F_R=	302,84	276,31	258,64	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	381,89	340,68	420,57	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
F.S.$_i$=	1,26	1,23	1,63		

F.S.=	1,23	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^{+}	k_v^{-}		
M_R=	1046,64	984,21	922,03	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	1903,61	1115,35	2270,06	kNm	Momento stabilizzante di progetto
F.S.$_i$=	1,82	1,13	2,46		

F.S.=	1,13	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

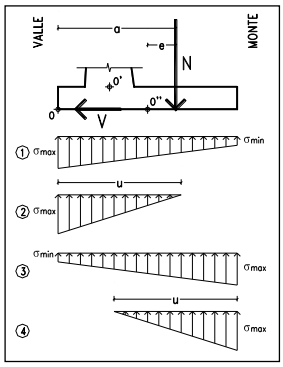
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O")

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	930,76	930,76	822,92	822,92	774,04	774,04	kNm
$M_{S,fon}$=	2108,49	2108,49	1114,98	1114,98	2271,12	2271,12	kNm
N=	492,90	676,77	378,79	378,79	378,79	378,79	kN
a=	2,39	1,74	0,77	0,77	3,95	3,95	m
e=	-0,36	-1,01	-1,98	-1,98	1,20	1,20	m
M=	-177,75	-683,39	-749,61	-749,61	455,41	455,41	kNm
V=	302,84	302,84	276,31	276,31	258,64	258,64	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O"): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,92	m	Estremo di nocciolo
A=	5,50	m^2	Area fondazione
W=	5,04	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione interamente reagente: CASO 1

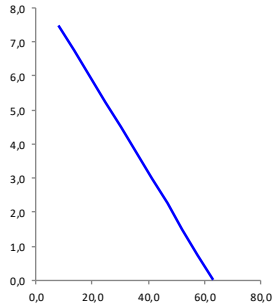
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	54,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	kN/m^2
σ_{max}=	124,87	259,27	327,52	327,52	163,16	163,16	kN/m^2
u=	-	5,22	2,31	2,31	4,64	4,64	m
Caso	1	2	2	2	4	4	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

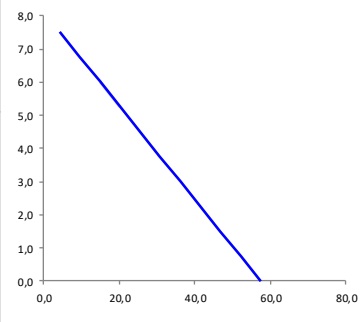
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
7,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**
6,75	5,52	0,00	0,00	8,09	**13,61**
6,00	11,04	0,00	0,00	8,09	**19,13**
5,25	16,57	0,00	0,00	8,09	**24,66**
4,50	22,09	0,00	0,00	8,09	**30,18**
3,75	27,61	0,00	0,00	8,09	**35,70**
3,00	33,13	0,00	0,00	8,09	**41,22**
2,25	38,65	0,00	0,00	8,09	**46,74**
1,50	44,18	0,00	0,00	8,09	**52,27**
0,75	49,70	0,00	0,00	8,09	**57,79**
0,00	55,22	0,00	0,00	8,09	**63,31**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**4,16**
6,75	5,34	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**9,50**
6,00	10,68	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**14,84**
5,25	16,01	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**20,18**
4,50	21,35	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**25,51**
3,75	26,69	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**30,85**
3,00	32,03	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**36,19**
2,25	37,36	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**41,53**
1,50	42,70	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**46,86**
0,75	48,04	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**52,20**
0,00	53,38	0,00	0,00	0,00	2,53	1,63	**57,54**



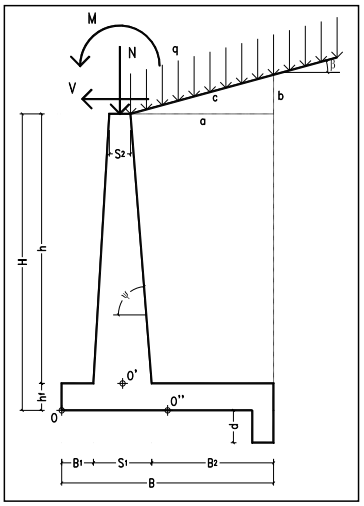
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
	L [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	6056,8	6056,8	5526,2	5526,2	5172,9	5172,9
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	9858,0	13535,4	7575,8	7575,8	7575,8	7575,8
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-3554,9	-13667,8	-14992,2	-14992,2	9108,2	9108,2
	V [kN]	9858	13535	7576	7576	7576	7576
	H [kN]	6057	6057	5526	5526	5173	5173
	θ_V [°]	31,57	24,11	36,11	36,11	34,33	34,33
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,36	-1,01	-1,98	-1,98	1,20	1,20
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	4,78	3,48	1,54	1,54	3,10	3,10
	L' [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	A' [m^2]	95,58	69,61	30,84	30,84	61,91	61,91
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
	M_b [-]	1,81	1,85	1,93	1,93	1,87	1,87
	m_L [-]	1,19	1,15	1,07	1,07	1,13	1,13
	m [-]	1,81	1,85	1,93	1,93	1,87	1,87
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,13	1,10	1,04	1,04	1,09	1,09
	s_q [-]	1,13	1,09	1,04	1,04	1,08	1,08
	s_γ [-]	0,93	0,95	0,98	0,98	0,95	0,95
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,60	0,58	0,31	0,31	0,51	0,51
	i_q [-]	0,60	0,59	0,32	0,32	0,52	0,52
	i_γ [-]	0,46	0,44	0,18	0,18	0,36	0,36
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3532	3200	1470	1470	2692	2692
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	241098	159082	32385	32385	119052	119052
	E_d [kN]	9858	13535	7576	7576	7576	7576
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.3 **Muro tipo 1 – Sezione 1.3 h=6.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	2	m	Piede esterno
B_2=	1,5	m	Piede interno
B=	4	m	Piede
s_1=	0,5	m	Spessore alla base
s_2=	0,5	m	Spessore in testa
h_f=	0,5	m	Altezza suola fondazione
h=	6,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	7	m	Altezza totale muro
a=	1,50	m	
b=	0,00	m	
c=	1,50	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	138,76	171,97	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	128,95	163,89	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	51,23	52,09	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	2,33	2,33	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	4,00	4,00	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	37,76	46,79	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	131,25	131,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	2,15	2,15	m	Braccio del peso del muro
W_R=	204,75	204,75	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	3,25	3,25	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	179,13	218,19	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	165,61	201,42	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	166,48	207,94	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	153,91	191,95	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	66,14	66,09	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	61,14	61,01	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	2,33	2,33	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	4,00	4,00	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	33,74	33,74	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	47,45	57,70	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	47,45	57,70	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	3,50	3,50	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,50	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	399,44	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	191,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	224,28	200,21	187,65	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	263,88	233,90	292,05	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
F.S.$_i$=	1,18	1,17	1,56		

F.S.=	1,17	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	666,33	603,28	565,98	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	1040,94	636,29	1239,89	kNm	Momento stabilizzante di progetto
F.S.$_i$=	1,56	1,05	2,19		

F.S.=	1,05	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

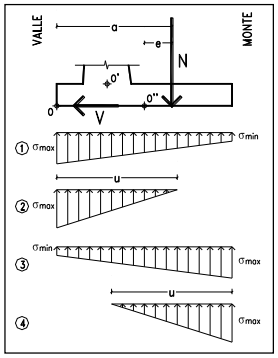
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	589,39	589,39	506,53	506,53	477,21	477,21	kNm
$M_{S,fon}$=	1153,17	1153,17	636,10	636,10	1240,43	1240,43	kNm
N=	387,23	548,40	304,22	304,22	304,22	304,22	kN
a=	1,46	1,03	0,43	0,43	2,51	2,51	m
e=	-0,54	-0,97	-1,57	-1,57	0,51	0,51	m
M=	-210,68	-533,01	-478,88	-478,88	154,78	154,78	kNm
V=	224,28	224,28	200,21	200,21	187,65	187,65	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,67	m	Estremo di nocciolo
A=	4,00	m^2	Area fondazione
W=	2,67	m^3	Modulo di resistenza fondazione



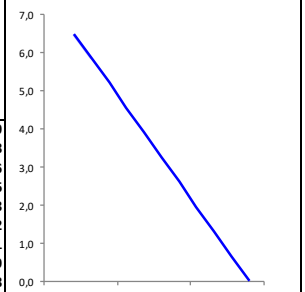
Fondazione interamente reagente: CASO 1

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	17,80	0,00	0,00	0,00	18,01	18,01	kN/m^2
σ_{max}=	175,81	355,62	476,20	476,20	134,10	134,10	kN/m^2
u=	-	3,08	1,28	1,28	-	-	m
Caso	1	2	2	2	3	3	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

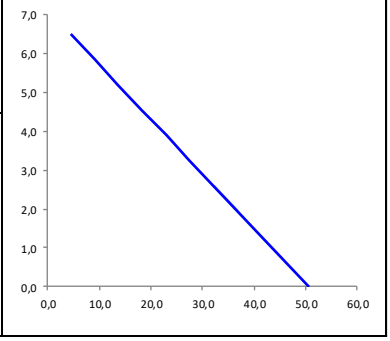
CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO						
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
6,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**	
5,85	4,79	0,00	0,00	8,09	**12,88**	
5,20	9,57	0,00	0,00	8,09	**17,66**	
4,55	14,36	0,00	0,00	8,09	**22,45**	
3,90	19,14	0,00	0,00	8,09	**27,23**	
3,25	23,93	0,00	0,00	8,09	**32,02**	
2,60	28,71	0,00	0,00	8,09	**36,81**	
1,95	33,50	0,00	0,00	8,09	**41,59**	
1,30	38,29	0,00	0,00	8,09	**46,38**	
0,65	43,07	0,00	0,00	8,09	**51,16**	
0,00	47,86	0,00	0,00	8,09	**55,95**	



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO								
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**4,42**	
5,85	4,63	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**9,04**	
5,20	9,25	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**13,67**	
4,55	13,88	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**18,30**	
3,90	18,50	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**22,92**	
3,25	23,13	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**27,55**	
2,60	27,76	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**32,17**	
1,95	32,38	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**36,80**	
1,30	37,01	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**41,43**	
0,65	41,63	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**46,05**	
0,00	46,26	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**50,68**	



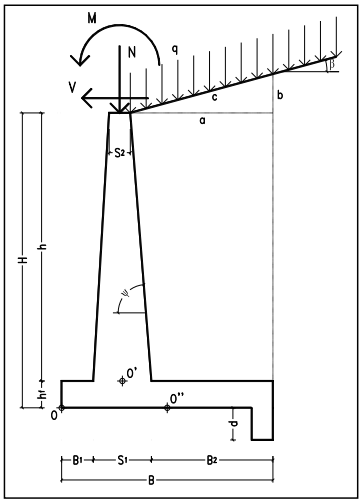
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	L [m]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	2242,8	2242,8	2002,1	2002,1	1876,5	1876,5
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	3872,3	5484,0	3042,2	3042,2	3042,2	3042,2
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-2106,8	-5330,1	-4788,8	-4788,8	1547,8	1547,8
	V [kN]	3872	5484	3042	3042	3042	3042
	H [kN]	2243	2243	2002	2002	1876	1876
	θ_V [°]	30,08	22,24	33,35	33,35	31,67	31,67
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,54	-0,97	-1,57	-1,57	0,51	0,51
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	2,91	2,06	0,85	0,85	2,98	2,98
	L' [m]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	A' [m^2]	29,12	20,56	8,52	8,52	29,82	29,82
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
	M_b [-]	1,77	1,83	1,92	1,92	1,77	1,77
	m_L [-]	1,23	1,17	1,08	1,08	1,23	1,23
	m [-]	1,77	1,83	1,92	1,92	1,77	1,77
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,16	1,12	1,05	1,05	1,17	1,17
	s_q [-]	1,16	1,11	1,05	1,05	1,16	1,16
	s_γ [-]	0,91	0,94	0,97	0,97	0,91	0,91
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,57	0,57	0,30	0,30	0,60	0,60
	i_q [-]	0,58	0,58	0,31	0,31	0,61	0,61
	i_γ [-]	0,42	0,43	0,17	0,17	0,46	0,46
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3194	2993	1380	1380	3410	3410
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	66433	43957	8399	8399	72636	72636
	E_d [kN]	3872	5484	3042	3042	3042	3042
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.4 **Muro tipo 1 – Sezione 1.4 h=5.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	1,5	m	Piede esterno
B_2=	1,5	m	Piede interno
B=	3,5	m	Piede
s_1=	0,5	m	Spessore alla base
s_2=	0,5	m	Spessore in testa
h_f=	0,5	m	Altezza suola fondazione
h=	5,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	6	m	Altezza totale muro
a=	1,50	m	
b=	0,00	m	
c=	1,50	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_{2}=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_Q=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_E=					1	1
ψ_2=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_φ=	1,00	1,00	1,25
γ_c=	1,00	1,00	1,25
γ_γ=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_R=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	101,94	126,35	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	94,74	120,41	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	37,64	38,27	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	2,00	2,00	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	3,50	3,50	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_Q=	32,36	40,11	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	112,50	112,50	kN	Peso del muro
d_{WM}=	1,75	1,75	m	Braccio del peso del muro
W_R=	173,25	173,25	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	2,75	2,75	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^+$=	131,61	160,30	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^-$=	121,67	147,98	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^+$=	122,31	152,77	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^-$=	113,08	141,03	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^+$=	48,59	48,55	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^-$=	44,92	44,82	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	2,00	2,00	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	3,50	3,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	28,69	28,69	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^+=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^-=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^+=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^-=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^+=	40,67	49,46	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^-=	40,67	49,46	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	3,00	3,00	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,50	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	399,44	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	191,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	171,71	151,00	141,77	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	240,82	218,09	262,22	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	1,40	1,44	1,85		

F.S.=	1,40	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	445,40	391,62	368,13	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	726,53	469,57	863,99	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	1,63	1,20	2,35		

F.S.=	1,20	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

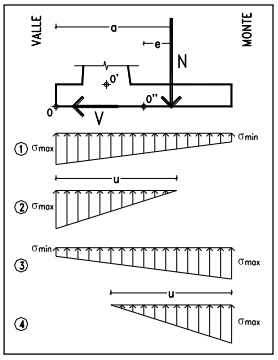
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O")

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	391,96	391,96	330,69	330,69	312,23	312,23	kNm
$M_{S,fon}$=	805,05	805,05	469,44	469,44	864,34	864,34	kNm
N=	323,39	465,41	260,45	260,45	260,45	260,45	kN
a=	1,28	0,89	0,53	0,53	2,12	2,12	m
e=	-0,47	-0,86	-1,22	-1,22	0,37	0,37	m
M=	-152,85	-401,37	-317,04	-317,04	96,32	96,32	kNm
V=	171,71	171,71	151,00	151,00	141,77	141,77	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O"): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,58	m	Estremo di nocciolo
A=	3,50	m^2	Area fondazione
W=	2,04	m^3	Modulo di resistenza fondazione



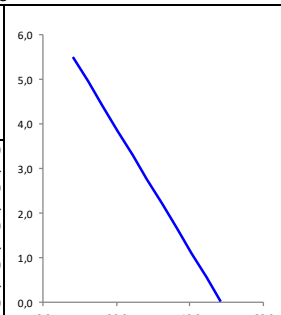
Fondazione interamente reagente: CASO 1

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	17,53	0,00	0,00	0,00	27,24	27,24	kN/m^2
σ_{max}=	167,26	349,57	325,94	325,94	121,59	121,59	kN/m^2
u=	-	2,66	1,60	1,60	-	-	m
Caso	1	2	2	2	3	3	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

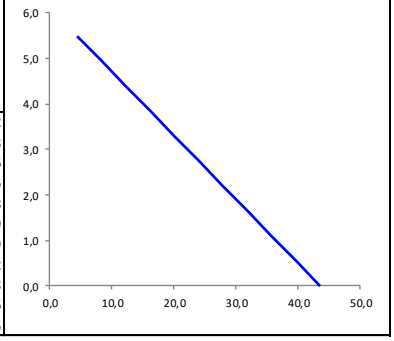
CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO						
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
5,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**	
4,95	4,05	0,00	0,00	8,09	**12,14**	
4,40	8,10	0,00	0,00	8,09	**16,19**	
3,85	12,15	0,00	0,00	8,09	**20,24**	
3,30	16,20	0,00	0,00	8,09	**24,29**	
2,75	20,25	0,00	0,00	8,09	**28,34**	
2,20	24,30	0,00	0,00	8,09	**32,39**	
1,65	28,35	0,00	0,00	8,09	**36,44**	
1,10	32,40	0,00	0,00	8,09	**40,49**	
0,55	36,45	0,00	0,00	8,09	**44,54**	
0,00	40,49	0,00	0,00	8,09	**48,59**	



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO								
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**4,42**	
4,95	3,91	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**8,33**	
4,40	7,83	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**12,25**	
3,85	11,74	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**16,16**	
3,30	15,66	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**20,08**	
2,75	19,57	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**23,99**	
2,20	23,49	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**27,90**	
1,65	27,40	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**31,82**	
1,10	31,31	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**35,73**	
0,55	35,23	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**39,65**	
0,00	39,14	0,00	0,00	0,00	3,16	1,26	**43,56**	



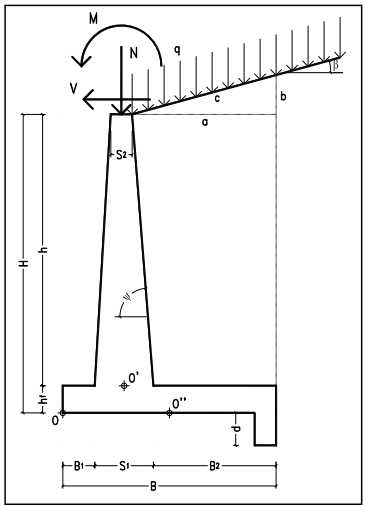
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	L [m]	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	5151,3	5151,3	4530,0	4530,0	4253,1	4253,1
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	9701,7	13962,2	7813,6	7813,6	7813,6	7813,6
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-4585,4	-12041,2	-9511,3	-9511,3	2889,7	2889,7
	V [kN]	9702	13962	7814	7814	7814	7814
	H [kN]	5151	5151	4530	4530	4253	4253
	θ_V [°]	27,97	20,25	30,10	30,10	28,56	28,56
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,47	-0,86	-1,22	-1,22	0,37	0,37
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	2,55	1,78	1,07	1,07	2,76	2,76
	L' [m]	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	A' [m^2]	76,64	53,25	31,96	31,96	82,81	82,81
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	M_b [-]	1,92	1,94	1,97	1,97	1,92	1,92
	m_L [-]	1,08	1,06	1,03	1,03	1,08	1,08
	m [-]	1,92	1,94	1,97	1,97	1,92	1,92
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,05	1,03	1,02	1,02	1,05	1,05
	s_q [-]	1,05	1,03	1,02	1,02	1,05	1,05
	s_γ [-]	0,97	0,98	0,99	0,99	0,97	0,97
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,59	0,59	0,41	0,41	0,64	0,64
	i_q [-]	0,59	0,60	0,42	0,42	0,65	0,65
	i_γ [-]	0,45	0,46	0,27	0,27	0,51	0,51
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	2989	2876	1904	1904	3308	3308
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	163611	109407	43469	43469	195669	195669
	E_d [kN]	9702	13962	7814	7814	7814	7814
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.5 **Muro tipo 1 – Sezione 1.5 h=4.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m^3	Peso per unità di volume
B_1=	1	m	Piede esterno
B_2=	1,5	m	Piede interno
B=	2,8	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,4	m	Altezza suola fondazione
h=	4,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	4,9	m	Altezza totale muro
a=	1,50	m	
b=	0,00	m	
c=	1,50	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)						Coeff. Terreno			Resistenza terreno (R3)		
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche		M1		M2			
SL	EQU		STR				GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.						
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1	γ_φ=	1,00	1,00	1,25	γ_R=	1,4	1,1	1,4
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1	γ_c=	1,00	1,00	1,25				
γ_Q=	0	1,5	0	1,5	0	1	γ_γ=	1,00	1,00	1,00				
				γ_E=	1	1								
				ψ_2=	0	0								

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	67,99	84,27	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	63,19	80,31	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	25,10	25,52	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	1,63	1,63	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	2,80	2,80	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	26,43	32,76	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	61,75	61,75	kN	Peso del muro
d_{WM}=	1,26	1,26	m	Braccio del peso del muro
W_R=	141,75	141,75	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	2,05	2,05	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	87,77	106,91	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	81,15	98,69	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	81,57	101,89	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	75,42	94,06	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	32,41	32,38	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	29,96	29,89	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	1,63	1,63	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	2,80	2,80	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	20,43	20,43	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	33,21	40,39	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	33,21	40,39	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	2,45	2,45	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,50	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	399,44	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	191,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	121,79	102,01	95,85	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	206,59	191,19	221,10	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	1,70	1,87	2,31		

F.S.=	1,70	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	264,67	216,48	203,69	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	396,06	259,42	470,81	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	1,50	1,20	2,31		

F.S.=	1,20	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

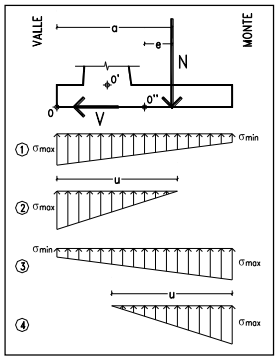
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O")

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	231,30	231,30	183,30	183,30	173,24	173,24	kNm
$M_{S,fon}$=	438,89	438,89	259,35	259,35	471,00	471,00	kNm
N=	228,60	342,18	185,98	185,98	185,98	185,98	kN
a=	0,91	0,61	0,41	0,41	1,60	1,60	m
e=	-0,49	-0,79	-0,99	-0,99	0,20	0,20	m
M=	-112,45	-271,47	-184,31	-184,31	37,38	37,38	kNm
V=	121,79	121,79	102,01	102,01	95,85	95,85	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O"): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,47	m	Estremo di nocciolo
A=	2,80	m^2	Area fondazione
W=	1,31	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione parzializzata: CASO 2

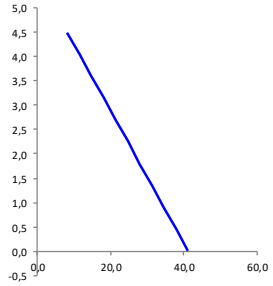
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	0,00	0,00	0,00	0,00	37,81	37,81	kN/m^2
σ_{max}=	167,83	376,03	303,18	303,18	95,03	95,03	kN/m^2
u=	2,72	1,82	1,23	1,23	-	-	m
Caso	2	2	2	2	3	3	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

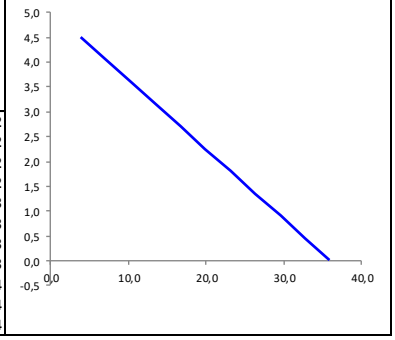
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
4,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**
4,05	3,31	0,00	0,00	8,09	**11,40**
3,60	6,63	0,00	0,00	8,09	**14,72**
3,15	9,94	0,00	0,00	8,09	**18,03**
2,70	13,25	0,00	0,00	8,09	**21,34**
2,25	16,57	0,00	0,00	8,09	**24,66**
1,80	19,88	0,00	0,00	8,09	**27,97**
1,35	23,19	0,00	0,00	8,09	**31,28**
0,90	26,51	0,00	0,00	8,09	**34,60**
0,45	29,82	0,00	0,00	8,09	**37,91**
0,00	33,13	0,00	0,00	8,09	**41,22**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**3,92**
4,05	3,20	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**7,12**
3,60	6,41	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**10,32**
3,15	9,61	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**13,52**
2,70	12,81	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**16,73**
2,25	16,01	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**19,93**
1,80	19,22	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**23,13**
1,35	22,42	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**26,33**
0,90	25,62	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**29,54**
0,45	28,82	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**32,74**
0,00	32,03	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**35,94**



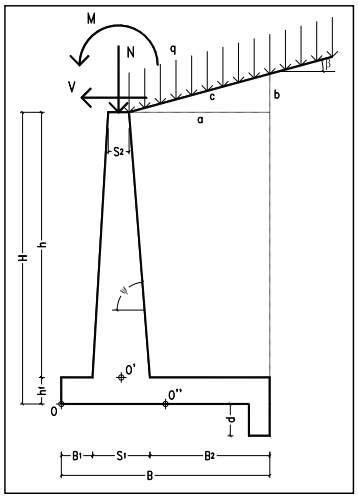
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
	L [m]	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	4871,6	4871,6	4080,3	4080,3	3834,0	3834,0
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	9144,1	13687,3	7439,2	7439,2	7439,2	7439,2
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-4498,2	-10858,7	-7372,6	-7372,6	1495,3	1495,3
	V [kN]	9144	13687	7439	7439	7439	7439
	H [kN]	4872	4872	4080	4080	3834	3834
	θ_V [°]	28,05	19,59	28,74	28,74	27,27	27,27
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,49	-0,79	-0,99	-0,99	0,20	0,20
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	1,82	1,21	0,82	0,82	2,40	2,40
	L' [m]	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
	A' [m^2]	72,65	48,53	32,72	32,72	95,92	95,92
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
	M_b [-]	1,96	1,97	1,98	1,98	1,94	1,94
	m_L [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,06	1,06
	m [-]	1,96	1,97	1,98	1,98	1,94	1,94
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,03	1,02	1,01	1,01	1,03	1,03
	s_q [-]	1,02	1,02	1,01	1,01	1,03	1,03
	s_γ [-]	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,58	0,59	0,45	0,45	0,69	0,69
	i_q [-]	0,59	0,60	0,46	0,46	0,70	0,70
	i_γ [-]	0,45	0,46	0,31	0,31	0,58	0,58
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	2805	2753	2031	2031	3478	3478
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	145569	95428	47464	47464	238258	238258
	E_d [kN]	9144	13687	7439	7439	7439	7439
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.6 **Muro tipo 1 – Sezione 1.6 h=3.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	0,5	m	Piede esterno
B_2=	1,5	m	Piede interno
B=	2,3	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,4	m	Altezza suola fondazione
h=	3,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	3,9	m	Altezza totale muro
a=	1,50	m	
b=	0,00	m	
c=	1,50	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i> 15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_Q=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_E=					1	1
ψ_2=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_φ=	1,00	1,00	1,25
γ_c=	1,00	1,00	1,25
γ_γ=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_R=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

	Ver. RIB.		
S_A=	43,07	53,38	kN Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	° Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	40,03	50,87	kN Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	15,90	16,17	kN Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	1,30	1,30	m Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	2,30	2,30	m Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	21,04	26,07	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	49,25	49,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	0,88	0,88	m	Braccio del peso del muro
W_R=	110,25	110,25	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	1,55	1,55	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	55,60	67,73	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	51,41	62,52	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	51,68	64,55	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	47,77	59,58	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	20,53	20,51	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	18,98	18,94	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	1,30	1,30	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	2,30	2,30	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	16,02	16,02	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	26,43	32,15	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	26,43	32,15	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,50	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	399,44	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	191,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	83,59	67,69	63,79	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	187,37	177,07	197,12	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	2,24	2,62	3,09		

F.S.=	2,24	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	149,01	115,14	108,69	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	226,43	156,45	268,72	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	1,52	1,36	2,47		

F.S.=	1,36	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

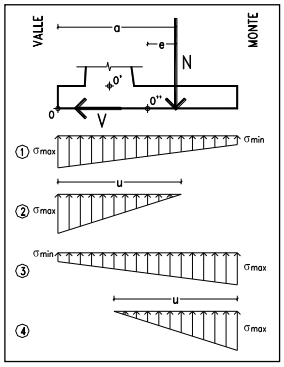
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	129,18	129,18	98,41	98,41	93,34	93,34	kNm
$M_{S,fon}$=	250,98	250,98	156,42	156,42	268,82	268,82	kNm
N=	175,40	273,02	146,87	146,87	146,87	146,87	kN
a=	0,69	0,45	0,39	0,39	1,19	1,19	m
e=	-0,46	-0,70	-0,76	-0,76	0,04	0,04	m
M=	-79,92	-192,18	-110,88	-110,88	6,58	6,58	kNm
V=	83,59	83,59	67,69	67,69	63,79	63,79	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: a=(M_S-M_R)/N
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: V=F_R

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,38	m	Estremo di nocciolo
A=	2,30	m^2	Area fondazione
W=	0,88	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione parzializzata: CASO 2

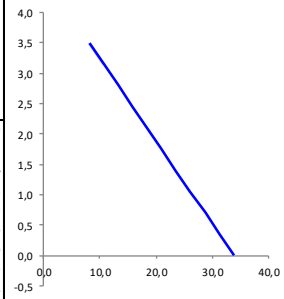
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_y^+		k_y^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	0,00	0,00	0,00	0,00	56,39	56,39	kN/m^2
σ_{max}=	168,40	408,01	247,88	247,88	71,32	71,32	kN/m^2
u=	2,08	1,34	1,18	1,18	-	-	m
Caso	2	2	2	2	3	3	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

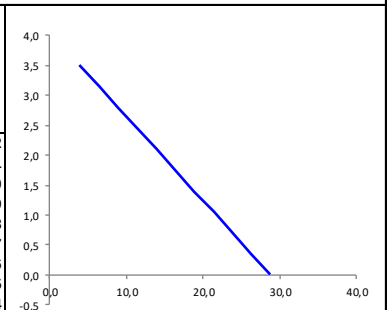
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
3,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**
3,15	2,58	0,00	0,00	8,09	**10,67**
2,80	5,15	0,00	0,00	8,09	**13,24**
2,45	7,73	0,00	0,00	8,09	**15,82**
2,10	10,31	0,00	0,00	8,09	**18,40**
1,75	12,88	0,00	0,00	8,09	**20,98**
1,40	15,46	0,00	0,00	8,09	**23,55**
1,05	18,04	0,00	0,00	8,09	**26,13**
0,70	20,62	0,00	0,00	8,09	**28,71**
0,35	23,19	0,00	0,00	8,09	**31,28**
0,00	25,77	0,00	0,00	8,09	**33,86**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**3,92**
3,15	2,49	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**6,41**
2,80	4,98	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**8,90**
2,45	7,47	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**11,39**
2,10	9,96	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**13,88**
1,75	12,45	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**16,37**
1,40	14,95	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**18,86**
1,05	17,44	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**21,35**
0,70	19,93	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**23,84**
0,35	22,42	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**26,33**
0,00	24,91	0,00	0,00	0,00	3,16	0,75	**28,83**



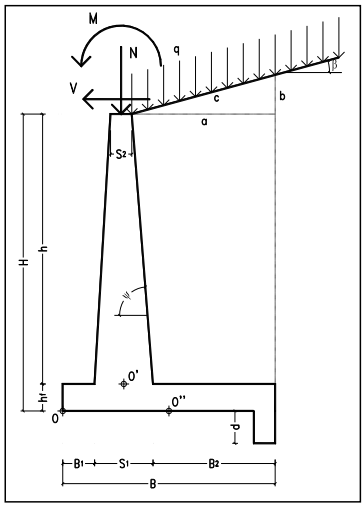
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
	L [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^2]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	1671,8	1671,8	1353,8	1353,8	1275,8	1275,8
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	3508,0	5460,5	2937,3	2937,3	2937,3	2937,3
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-1598,3	-3843,6	-2217,7	-2217,7	131,7	131,7
	V [kN]	3508	5460	2937	2937	2937	2937
	H [kN]	1672	1672	1354	1354	1276	1276
	θ_V [°]	25,48	17,02	24,75	24,75	23,48	23,48
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,46	-0,70	-0,76	-0,76	0,04	0,04
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	1,39	0,89	0,79	0,79	2,21	2,21
	L' [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	A' [m^2]	27,78	17,84	15,80	15,80	44,21	44,21
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
	M_b [-]	1,94	1,96	1,96	1,96	1,90	1,90
	m_L [-]	1,06	1,04	1,04	1,04	1,10	1,10
	m [-]	1,94	1,96	1,96	1,96	1,90	1,90
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,04	1,02	1,02	1,02	1,06	1,06
	s_q [-]	1,04	1,02	1,02	1,02	1,06	1,06
	s_γ [-]	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,62	0,64	0,56	0,56	0,76	0,76
	i_q [-]	0,63	0,64	0,57	0,57	0,77	0,77
	i_γ [-]	0,50	0,51	0,43	0,43	0,67	0,67
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	2982	2930	2559	2559	3921	3921
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	59159	37347	28883	28883	123804	123804
	E_d [kN]	3508	5460	2937	2937	2937	2937
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.7 **Muro tipo 1 – Sezione 1.7 h=2.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	0,5	m	Piede esterno
B_2=	1,2	m	Piede interno
B=	2	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,4	m	Altezza suola fondazione
h=	2,5	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	2,9	m	Altezza totale muro
a=	1,20	m	
b=	0,00	m	
c=	1,20	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	20	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	43,07	53,38	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	40,03	50,87	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	15,90	16,17	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	1,30	1,30	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	2,00	2,00	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	21,04	26,07	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	46,25	46,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	0,80	0,80	m	Braccio del peso del muro
W_R=	88,20	88,20	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	1,40	1,40	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	55,60	67,73	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	51,41	62,52	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	51,68	64,55	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	47,77	59,58	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	20,53	20,51	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	18,98	18,94	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	1,30	1,30	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	2,00	2,00	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	13,50	13,50	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	26,43	32,15	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	26,43	32,15	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	1,95	1,95	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,50	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	399,44	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	191,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	83,59	65,18	61,28	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	178,33	168,47	187,62	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	2,13	2,58	3,06		

F.S.=	2,13	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	149,01	110,24	103,79	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	173,59	111,45	206,48	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	1,16	1,01	1,99		

F.S.=	1,01	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

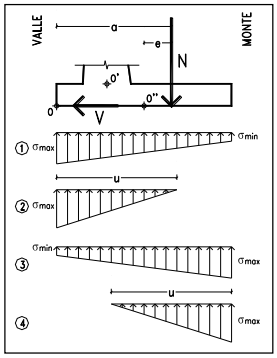
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O")

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	61,84	61,84	42,43	42,43	40,35	40,35	kNm
$M_{S,fon}$=	137,97	137,97	91,64	91,64	147,42	147,42	kNm
N=	110,54	179,71	94,08	94,08	94,08	94,08	kN
a=	0,69	0,42	0,52	0,52	1,14	1,14	m
e=	-0,31	-0,58	-0,48	-0,48	0,14	0,14	m
M=	-34,41	-103,57	-44,88	-44,88	12,99	12,99	kNm
V=	52,24	52,24	38,79	38,79	36,63	36,63	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: a=(M_S-M_R)/N
Eccenricità di N (>0 se a destra di O"): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: V=F_R

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,33	m	Estremo di nocciolo
A=	2,00	m^2	Area fondazione
W=	0,67	m^3	Modulo di resistenza fondazione



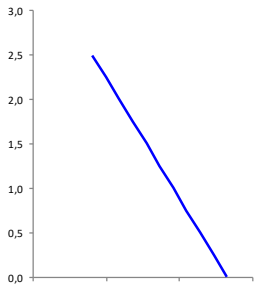
Fondazione interamente reagente: CASO 1

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	3,66	0,00	0,00	0,00	27,56	27,56	kN/m^2
σ_{max}=	106,88	282,77	119,93	119,93	66,52	66,52	kN/m^2
u=	-	1,27	1,57	1,57	-	-	m
Caso	1	2	2	2	3	3	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

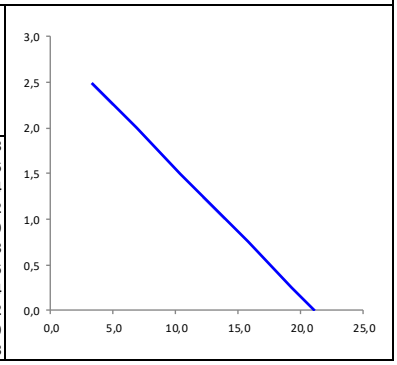
CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO						
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
2,50	0,00	0,00	0,00	8,09	**8,09**	
2,25	1,84	0,00	0,00	8,09	**9,93**	
2,00	3,68	0,00	0,00	8,09	**11,77**	
1,75	5,52	0,00	0,00	8,09	**13,61**	
1,50	7,36	0,00	0,00	8,09	**15,45**	
1,25	9,20	0,00	0,00	8,09	**17,29**	
1,00	11,04	0,00	0,00	8,09	**19,13**	
0,75	12,88	0,00	0,00	8,09	**20,98**	
0,50	14,73	0,00	0,00	8,09	**22,82**	
0,25	16,57	0,00	0,00	8,09	**24,66**	
0,00	18,41	0,00	0,00	8,09	**26,50**	



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO								
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**3,28**	
2,25	1,78	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**5,06**	
2,00	3,56	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**6,84**	
1,75	5,34	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**8,62**	
1,50	7,12	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**10,40**	
1,25	8,90	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**12,18**	
1,00	10,68	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**13,96**	
0,75	12,45	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**15,74**	
0,50	14,23	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**17,52**	
0,25	16,01	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**19,30**	
0,00	17,79	0,00	0,00	0,00	2,53	0,75	**21,08**	



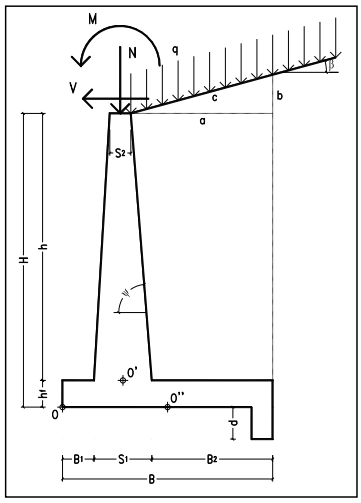
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	L [m]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	835,9	835,9	651,8	651,8	612,8	612,8
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	1503,5	2314,6	1230,7	1230,7	1230,7	1230,7
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-871,8	-1682,9	-1051,5	-1051,5	-49,4	-49,4
	V [kN]	1504	2315	1231	1231	1231	1231
	H [kN]	836	836	652	652	613	613
	θ_V [°]	29,07	19,86	27,90	27,90	26,47	26,47
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,58	-0,73	-0,85	-0,85	-0,04	-0,04
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	0,84	0,55	0,29	0,29	1,92	1,92
	L' [m]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	A' [m^2]	8,40	5,46	2,91	2,91	19,20	19,20
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
	M_b [-]	1,92	1,95	1,97	1,97	1,84	1,84
	m_L [-]	1,08	1,05	1,03	1,03	1,16	1,16
	m [-]	1,92	1,95	1,97	1,97	1,84	1,84
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,05	1,03	1,02	1,02	1,11	1,11
	s_q [-]	1,05	1,03	1,02	1,02	1,10	1,10
	s_γ [-]	0,97	0,98	0,99	0,99	0,94	0,94
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,50	0,54	0,37	0,37	0,75	0,75
	i_q [-]	0,51	0,55	0,38	0,38	0,75	0,75
	i_γ [-]	0,36	0,41	0,23	0,23	0,64	0,64
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	2335	2463	1639	1639	3897	3897
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	14016	9604	3410	3410	53439	53439
	E_d [kN]	1504	2315	1231	1231	1231	1231
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.8 **Muro tipo 3 – Sezione 3.1 h=6.30m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m^3	Peso per unità di volume
B_1=	1,5	m	Piede esterno
B_2=	2,5	m	Piede interno
B=	4,5	m	Piede
s_1=	0,5	m	Spessore alla base
s_2=	0,5	m	Spessore in testa
h_f=	0,5	m	Altezza suola fondazione
h=	6,3	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	6,8	m	Altezza totale muro
a=	2,50	m	
b=	0,00	m	
c=	2,50	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	37	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	130,94	162,28	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	121,69	154,66	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	48,34	49,15	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	2,27	2,27	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	4,50	4,50	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	67,86	84,10	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	135,00	135,00	kN	Peso del muro
d_{WM}=	1,96	1,96	m	Braccio del peso del muro
W_R=	330,75	330,75	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	3,25	3,25	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	169,04	205,90	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	156,28	190,07	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	157,10	196,23	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	145,24	181,14	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	62,41	62,37	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	57,70	57,57	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	2,27	2,27	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	4,50	4,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	46,77	46,77	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	83,41	101,60	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	85,27	103,70	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	3,40	3,40	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,60	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	406,41	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	231,29	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	246,41	287,28	277,27	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	335,86	304,87	365,14	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	1,36	1,06	1,32		

F.S.=	1,06	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	700,15	949,22	922,18	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	1404,46	991,43	1665,62	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	2,01	1,04	1,81		

F.S.=	1,04	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

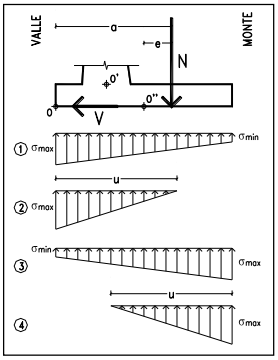
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	658,50	658,50	798,69	798,69	778,13	778,13	kNm
$M_{S,fon}$=	1556,86	1556,86	991,22	991,22	1666,20	1666,20	kNm
N=	606,59	788,57	520,80	520,80	520,80	520,80	kN
a=	1,48	1,14	0,37	0,37	1,71	1,71	m
e=	-0,77	-1,11	-1,88	-1,88	-0,54	-0,54	m
M=	-466,48	-875,93	-979,27	-979,27	-283,72	-283,72	kNm
V=	246,41	246,41	287,28	287,28	277,27	277,27	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,75	m	Estremo di nocciolo
A=	4,50	m^2	Area fondazione
W=	3,38	m^3	Modulo di resistenza fondazione



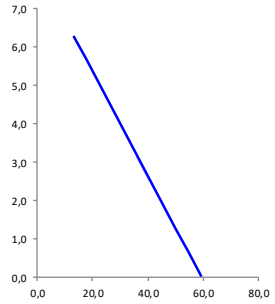
Fondazione parzializzata: CASO 2

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	0,00	0,00	0,00	0,00	31,67	31,67	kN/m^2
σ_{max}=	273,06	461,47	939,20	939,20	199,80	199,80	kN/m^2
u=	4,44	3,42	1,11	1,11	-	-	m
Caso	2	2	2	2	1	1	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

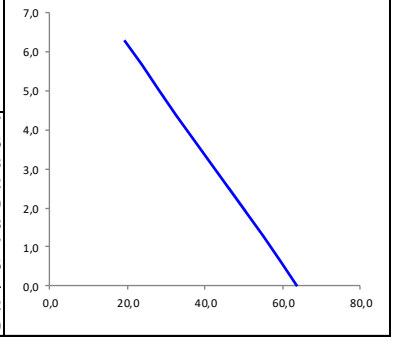
CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO						
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
6,30	0,00	12,97	0,00	0,00	**12,97**	
5,67	4,64	12,97	0,00	0,00	**17,61**	
5,04	9,28	12,97	0,00	0,00	**22,25**	
4,41	13,92	12,97	0,00	0,00	**26,89**	
3,78	18,55	12,97	0,00	0,00	**31,53**	
3,15	23,19	12,97	0,00	0,00	**36,16**	
2,52	27,83	12,97	0,00	0,00	**40,80**	
1,89	32,47	12,97	0,00	0,00	**45,44**	
1,26	37,11	12,97	0,00	0,00	**50,08**	
0,63	41,75	12,97	0,00	0,00	**54,72**	
0,00	46,38	12,97	0,00	0,00	**59,36**	



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO								
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**	
6,30	0,00	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**19,07**	
5,67	4,48	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**23,55**	
5,04	8,97	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**28,03**	
4,41	13,45	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**32,52**	
3,78	17,93	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**37,00**	
3,15	22,42	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**41,48**	
2,52	26,90	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**45,97**	
1,89	31,39	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**50,45**	
1,26	35,87	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**54,94**	
0,63	40,35	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**59,42**	
0,00	44,84	12,54	0,00	0,00	5,27	1,26	**63,90**	



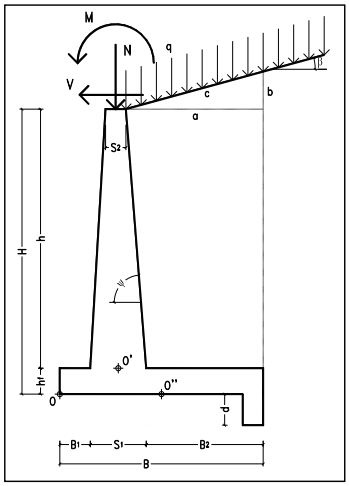
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
	L [m]	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	6776,3	6776,3	7900,1	7900,1	7625,0	7625,0
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	16681,4	21685,8	14322,0	14322,0	14322,0	14322,0
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-12828,1	-24088,0	-26930,0	-26930,0	-7802,4	-7802,4
	V [kN]	16681	21686	14322	14322	14322	14322
	H [kN]	6776	6776	7900	7900	7625	7625
	θ_V [°]	22,11	17,35	28,88	28,88	28,03	28,03
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,77	-1,11	-1,88	-1,88	-0,54	-0,54
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	2,96	2,28	0,74	0,74	3,41	3,41
	L' [m]	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50	27,50
	A' [m^2]	81,45	62,66	20,33	20,33	93,79	93,79
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	M_b [-]	1,90	1,92	1,97	1,97	1,89	1,89
	m_L [-]	1,10	1,08	1,03	1,03	1,11	1,11
	m [-]	1,90	1,92	1,97	1,97	1,89	1,89
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,06	1,05	1,02	1,02	1,07	1,07
	s_q [-]	1,06	1,04	1,01	1,01	1,07	1,07
	s_γ [-]	0,97	0,98	0,99	0,99	0,96	0,96
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,60	0,62	0,29	0,29	0,55	0,55
	i_q [-]	0,61	0,63	0,31	0,31	0,56	0,56
	i_γ [-]	0,47	0,49	0,17	0,17	0,41	0,41
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3150	3125	1321	1321	2967	2967
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	183273	139859	19178	19178	198787	198787
	E_d [kN]	16681	21686	14322	14322	14322	14322
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.9 **Muro tipo 3 – Sezione 3.2 h=4.30m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	1,5	m	Piede esterno
B_2=	1,7	m	Piede interno
B=	3,5	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,4	m	Altezza suola fondazione
h=	4,3	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	4,7	m	Altezza totale muro
a=	1,70	m	
b=	0,00	m	
c=	1,70	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	37	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_Q=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_E=					1	1
ψ_2=					0	0

Coeff. Terreno			
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_φ=	1,00	1,00	1,25
γ_c=	1,00	1,00	1,25
γ_γ=	1,00	1,00	1,00

Resistenza terreno (R3)			
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_R=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

	Ver. RIB.		
S_A=	62,55	77,53	kN Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	° Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	58,13	73,89	kN Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	23,10	23,48	kN Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	1,57	1,57	m Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	3,50	3,50	m Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	46,90	58,13	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	67,25	67,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	1,70	1,70	m	Braccio del peso del muro
W_R=	153,51	153,51	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	2,65	2,65	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	80,76	98,36	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	74,66	90,80	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	75,05	93,74	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	69,38	86,54	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	29,82	29,79	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	27,56	27,50	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	1,57	1,57	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	3,50	3,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	22,17	22,17	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	57,65	70,22	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	58,93	71,68	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	2,35	2,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,60	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	406,41	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	231,29	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	136,54	154,87	150,49	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	238,26	223,49	252,22	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
F.S.$_i$=	1,74	1,44	1,68		

F.S.=	1,44	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	277,58	363,98	356,11	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	543,11	390,82	643,69	kNm	Momento stabilizzante di progetto
F.S.$_i$=	1,96	1,07	1,81		

F.S.=	1,07	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

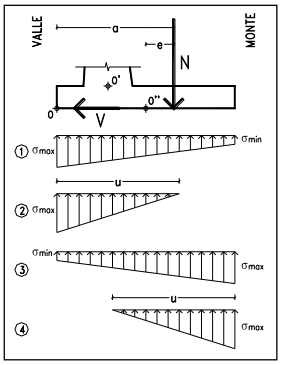
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	261,68	261,68	305,15	305,15	299,29	299,29	kNm
$M_{S,fon}$=	602,10	602,10	390,74	390,74	643,91	643,91	kNm
N=	306,76	398,78	265,86	265,86	265,86	265,86	kN
a=	1,11	0,85	0,32	0,32	1,30	1,30	m
e=	-0,64	-0,90	-1,43	-1,43	-0,45	-0,45	m
M=	-196,40	-357,45	-379,66	-379,66	-120,63	-120,63	kNm
V=	136,54	136,54	154,87	154,87	150,49	150,49	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,58	m	Estremo di nocciolo
A=	3,50	m^2	Area fondazione
W=	2,04	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione parzializzata: CASO 2

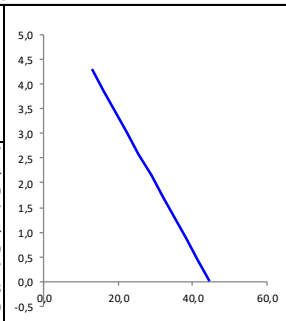
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	0,00	0,00	0,00	0,00	16,88	16,88	kN/m^2
σ_{max}=	184,28	311,43	550,54	550,54	135,04	135,04	kN/m^2
u=	3,33	2,56	0,97	0,97	-	-	m
Caso	2	2	2	2	1	1	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

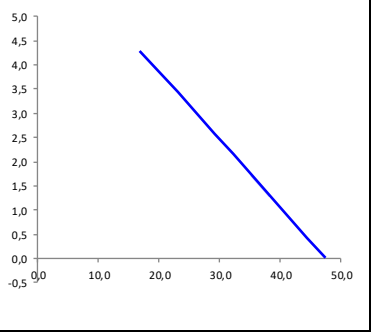
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
4,30	0,00	12,97	0,00	0,00	**12,97**
3,87	3,17	12,97	0,00	0,00	**16,14**
3,44	6,33	12,97	0,00	0,00	**19,30**
3,01	9,50	12,97	0,00	0,00	**22,47**
2,58	12,66	12,97	0,00	0,00	**25,64**
2,15	15,83	12,97	0,00	0,00	**28,80**
1,72	19,00	12,97	0,00	0,00	**31,97**
1,29	22,16	12,97	0,00	0,00	**35,13**
0,86	25,33	12,97	0,00	0,00	**38,30**
0,43	28,49	12,97	0,00	0,00	**41,47**
0,00	31,66	12,97	0,00	0,00	**44,63**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
4,30	0,00	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**16,88**
3,87	3,06	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**19,94**
3,44	6,12	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**23,00**
3,01	9,18	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**26,06**
2,58	12,24	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**29,12**
2,15	15,30	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**32,18**
1,72	18,36	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**35,24**
1,29	21,42	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**38,30**
0,86	24,48	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**41,36**
0,43	27,54	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**44,42**
0,00	30,60	12,54	0,00	0,00	3,58	0,75	**47,48**



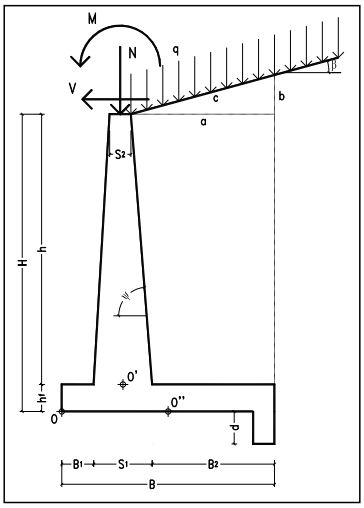
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	L [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	2730,9	2730,9	3097,4	3097,4	3009,7	3009,7
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	6135,1	7975,6	5317,1	5317,1	5317,1	5317,1
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-3928,1	-7149,0	-7593,2	-7593,2	-2412,6	-2412,6
	V [kN]	6135	7976	5317	5317	5317	5317
	H [kN]	2731	2731	3097	3097	3010	3010
	θ_V [°]	24,00	18,90	30,22	30,22	29,51	29,51
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,64	-0,90	-1,43	-1,43	-0,45	-0,45
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	2,22	1,71	0,64	0,64	2,59	2,59
	L' [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	A' [m^2]	44,39	34,15	12,88	12,88	51,85	51,85
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
	M_b [-]	1,90	1,92	1,97	1,97	1,89	1,89
	m_L [-]	1,10	1,08	1,03	1,03	1,11	1,11
	m [-]	1,90	1,92	1,97	1,97	1,89	1,89
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,06	1,05	1,02	1,02	1,07	1,07
	s_q [-]	1,06	1,05	1,02	1,02	1,07	1,07
	s_γ [-]	0,97	0,97	0,99	0,99	0,96	0,96
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,64	0,64	0,33	0,33	0,61	0,61
	i_q [-]	0,64	0,64	0,34	0,34	0,62	0,62
	i_γ [-]	0,51	0,51	0,20	0,20	0,48	0,48
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3227	3125	1473	1473	3193	3193
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	102334	76218	13553	13553	118269	118269
	E_d [kN]	6135	7976	5317	5317	5317	5317
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.10 **Muro tipo 3 – Sezione 3.3 h=2.30m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m³	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m³	Peso per unità di volume
B_1=	1,5	m	Piede esterno
B_2=	0,8	m	Piede interno
B=	2,6	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,4	m	Altezza suola fondazione
h=	2,3	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	2,7	m	Altezza totale muro
a=	0,80	m	
b=	0,00	m	
c=	0,80	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i>15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	37	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	0	kN/m²	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)					
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche	
SL	EQU		STR			
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{Q}=	0	1,5	0	1,5	0	1
γ_{E}=					1	1
ψ_{2}=					0	0

	Coeff. Terreno		
	M1		M2
	GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)
γ_{φ}=	1,00	1,00	1,25
γ_{c}=	1,00	1,00	1,25
γ_{γ}=	1,00	1,00	1,00

	Resistenza terreno (R3)		
	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
γ_{R}=	1,4	1,1	1,4

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_{d}=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_{d}=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_{s}=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_{s}=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_{A}=	20,64	25,59	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	19,19	24,38	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	7,62	7,75	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	0,90	0,90	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	2,60	2,60	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	26,94	33,39	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	43,25	43,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	1,44	1,44	m	Braccio del peso del muro
W_R=	38,64	38,64	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	2,20	2,20	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	26,65	32,46	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	24,64	29,97	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	24,77	30,94	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	22,90	28,56	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	9,84	9,83	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	9,10	9,08	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	0,90	0,90	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	2,60	2,60	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	8,22	8,22	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	33,12	40,34	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	33,86	41,18	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	1,35	1,35	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,60	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	364,55	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	406,41	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	231,29	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	59,97	66,11	64,98	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	182,52	177,48	187,29	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	3,04	2,68	2,88		

F.S.=	2,68	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	73,73	93,40	92,39	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	150,68	114,31	178,26	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	2,04	1,22	1,93		

F.S.=	1,22	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

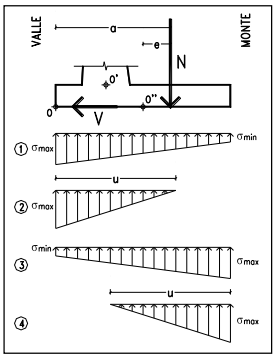
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O")

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	69,73	69,73	78,10	78,10	77,41	77,41	kNm
$M_{S,fon}$=	167,09	167,09	114,29	114,29	178,32	178,32	kNm
N=	119,11	154,85	105,16	105,16	105,16	105,16	kN
a=	0,82	0,63	0,34	0,34	0,96	0,96	m
e=	-0,48	-0,67	-0,96	-0,96	-0,34	-0,34	m
M=	-57,49	-103,94	-100,52	-100,52	-35,81	-35,81	kNm
V=	59,97	59,97	66,11	66,11	64,98	64,98	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: $a=(M_S-M_R)/N$
Eccenricità di N (>0 se a destra di O"): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,43	m	Estremo di nocciolo
A=	2,60	m^2	Area fondazione
W=	1,13	m^3	Modulo di resistenza fondazione



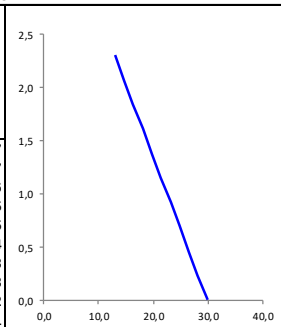
Fondazione parzializzata: CASO 2

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	0,00	0,00	0,00	0,00	8,66	8,66	kN/m^2
σ_{max}=	97,15	164,19	203,71	203,71	72,23	72,23	kN/m^2
u=	2,45	1,89	1,03	1,03	-	-	m
Caso	2	2	2	2	1	1	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

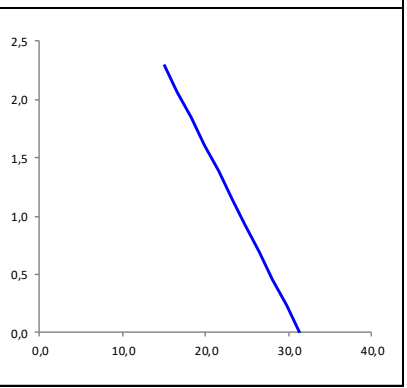
CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO					
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
2,30	0,00	12,97	0,00	0,00	**12,97**
2,07	1,69	12,97	0,00	0,00	**14,67**
1,84	3,39	12,97	0,00	0,00	**16,36**
1,61	5,08	12,97	0,00	0,00	**18,05**
1,38	6,77	12,97	0,00	0,00	**19,75**
1,15	8,47	12,97	0,00	0,00	**21,44**
0,92	10,16	12,97	0,00	0,00	**23,13**
0,69	11,85	12,97	0,00	0,00	**24,83**
0,46	13,55	12,97	0,00	0,00	**26,52**
0,23	15,24	12,97	0,00	0,00	**28,21**
0,00	16,93	12,97	0,00	0,00	**29,91**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO							
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
2,30	0,00	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**14,98**
2,07	1,64	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**16,62**
1,84	3,27	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**18,25**
1,61	4,91	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**19,89**
1,38	6,55	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**21,53**
1,15	8,18	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**23,16**
0,92	9,82	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**24,80**
0,69	11,46	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**26,44**
0,46	13,10	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**28,07**
0,23	14,73	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**29,71**
0,00	16,37	12,54	0,00	0,00	1,69	0,75	**31,35**



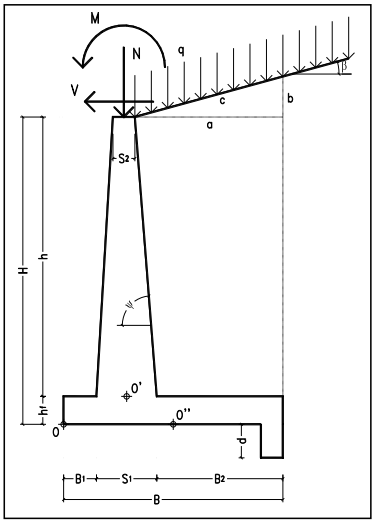
Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
	L [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	1199,3	1199,3	1322,2	1322,2	1299,5	1299,5
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	2382,2	3096,9	2103,2	2103,2	2103,2	2103,2
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-1149,8	-2078,8	-2010,3	-2010,3	-716,2	-716,2
	V [kN]	2382	3097	2103	2103	2103	2103
	H [kN]	1199	1199	1322	1322	1300	1300
	θ_V [°]	26,72	21,17	32,16	32,16	31,71	31,71
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,48	-0,67	-0,96	-0,96	-0,34	-0,34
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	1,63	1,26	0,69	0,69	1,92	1,92
	L' [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	A' [m^2]	32,69	25,15	13,77	13,77	38,38	38,38
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
	M_b [-]	1,92	1,94	1,97	1,97	1,91	1,91
	m_L [-]	1,08	1,06	1,03	1,03	1,09	1,09
	m [-]	1,92	1,94	1,97	1,97	1,91	1,91
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,05	1,04	1,02	1,02	1,05	1,05
	s_q [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,05	1,05
	s_γ [-]	0,98	0,98	0,99	0,99	0,97	0,97
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,71	0,69	0,47	0,47	0,71	0,71
	i_q [-]	0,72	0,70	0,48	0,48	0,72	0,72
	i_γ [-]	0,60	0,58	0,33	0,33	0,60	0,60
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	3478	3281	2135	2135	3559	3559
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	81229	58946	20994	20994	97554	97554
	E_d [kN]	2382	3097	2103	2103	2103	2103
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.9.11 **Muro tipo 4 - h=1.50m**

Verifiche di scorrimento e ribaltamento

Tutti i valori sono riferiti a una striscia di larghezza unitaria.



Parametri caratteristici del terreno

γ=	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_k=	32,5	°	Angolo d'attrito interno
δ_k=	21,7	°	Angolo d'attrito su superficie spinta
$\delta_{f,k}$=	21,7	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno
β=	0	°	Ang. terrapieno sull'orizzontale (>0 antiorario)

Caratteristiche del muro

γ_M=	25	kN/m^3	Peso per unità di volume
B_1=	0,2	m	Piede esterno
B_2=	1	m	Piede interno
B=	1,5	m	Piede
s_1=	0,3	m	Spessore alla base
s_2=	0,3	m	Spessore in testa
h_f=	0,3	m	Altezza suola fondazione
h=	1,2	m	Altezza paramento
ψ=	90	°	Ang. par. interna sull'orizzontale (>0 orario)
H=	1,5	m	Altezza totale muro
a=	1,00	m	
b=	0,00	m	
c=	1,00	m	

Parametri sismici

B — Categoria suolo

T2 - Pendii con inclinazione media i> 15° — Categoria topografica

Muro in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno — Tipologia di opera

SLV — Stato limite considerato

a_g=	0,184	g	Accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido orizzontale (riferita all'accel. di gravità g)
F_0=	2,455		Fattore di amplificazione spettrale massima su sito di riferimento rigido orizzontale
T_c^*=	0,301	s	Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
S_s=	1,200		Coefficiente di amplificazione stratigrafica
S_T=	1,200		Coefficiente di amplificazione topografica
S=	1,440		Coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo
a_{max}=	0,264	g	Accelerazione massima attesa al sito (riferita all'accelerazione di gravità g)
β_m=	0,38		Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito
k_h=	0,100		Coefficiente sismico orizzontale
k_v^+=	0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso l'alto
k_v^-=	-0,050		Coefficiente sismico verticale con accelerazione diretta verso il basso
θ_A=	5,46	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso l'alto
θ_B=	6,03	°	Rotazione addizionale terreno-muro per accelerazione sismica verticale verso il basso

Parametri di carico

Sovraccarichi permanenti strutturali

g_{1k}=	5	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi permanenti non strutturali

g_{2k}=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento

Sovraccarichi variabili

q_k=	0	kN/m^2	Sovraccarico uniformemente distribuito a tergo del paramento
ψ_2=	0		Coefficiente di combinazione

Coefficienti parziali di sicurezza delle azioni, dei parametri e delle resistenze del terreno

	Coeff. Azioni (A1)						Coeff. Terreno			Resistenza terreno (R3)		
	Condizioni statiche				Condizioni sismiche		M1		M2			
SL	EQU		STR				GEO	STRU	EQU (RIBALTAMENTO)	Capacità portante fondazione	Scorrimento	Resistenza del terreno a valle
	fav.	sfav.	fav.	sfav.	fav.	sfav.						
γ_{G1}=	0,9	1,1	1	1,3	1	1	γ_φ=	1,00	1,00	1,25	γ_R=	1,4	1,1	1,4
γ_{G2}=	0	1,5	0	1,5	0	1	γ_c=	1,00	1,00	1,25				
γ_Q=	0	1,5	0	1,5	0	1	γ_γ=	1,00	1,00	1,00				
					γ_E=	1	1							
					ψ_2=	0	0							

Parametri di calcolo del terreno

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
γ=	21	21	21	kN/m^3	Peso per unità di volume
φ_d=	32,5	32,5	27,0	°	Angolo d'attrito interno
δ_d=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra muro e terreno
$\delta_{f,d}$=	21,7	21,7	17,6	°	Angolo d'attrito fra fondazione e terreno

Parametri di calcolo sulla superficie di applicazione della spinta

☑ Considera attrito nel calcolo della spinta (solo per spinta attiva)

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche	Ver. RIB. Condizioni statiche e sismiche		
δ_s=	21,66667	21,66667	17,6	°	Angolo di attrito sulla superficie di applicazione della spinta
ψ_s=	90	90	90	°	Inclinazione superficie di applicazione della spinta (positiva se oraria)

Coefficiente di spinta

Modalità di spinta da parte del terreno

Spinta attiva secondo la teoria di Mononobe-Okal

	Verifiche geotecniche	Verifiche Ribaltamento (RIB)	
Ks=	0,270	0,334	Coefficiente di spinta statica
Ke+=	0,332	0,404	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso l'alto
Ke-=	0,339	0,412	Coefficiente di spinta sismica con accelerazione verticale verso il basso

Spinte e bracci d'azione (calcolati rispetto al punto di rotazione O)

Spinta statica

		Ver. RIB.		
S_A=	6,37	7,90	kN	Spinta attiva
α=	21,66667	17,6	°	Angolo di inclinazione della spinta attiva
S_{AH}=	5,92	7,53	kN	Componente orizzontale spinta attiva
S_{AV}=	2,35	2,39	kN	Componente verticale spinta attiva
d_{SAH}=	0,50	0,50	m	Braccio della componente orizzontale della spinta attiva
d_{SAV}=	1,50	1,50	m	Braccio della componente verticale spinta attiva

Spinte dovute al sovraccarico in condizioni statiche

		Ver. RIB.		
S_{G1}=	2,02	2,51	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
d_{SG1}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
d_{SG2}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Q}=	0,00	0,00	kN	Spinta dovuta al sovraccarico variabile
d_{SQ}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta dovuta al sovraccarico variabile

Peso del muro del rinterro e del sovraccarico

		Ver. RIB.		
W_M=	20,25	20,25	kN	Peso del muro
d_{WM}=	0,57	0,57	m	Braccio del peso del muro
W_R=	25,20	25,20	kN	Peso del rinterro
d_{WR}=	1,00	1,00	m	Braccio del peso del rinterro

Spinte sismiche

		Ver. RIB.		
$S_{ae,k}^{+}$=	8,23	10,02	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,k}^{-}$=	7,60	9,25	kN	Spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
α=	21,67	17,63	°	Angolo di inclinazione dell'incremento sismico di spinta
$S_{ae,H}^{+}$=	7,64	9,55	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,H}^{-}$=	7,07	8,81	kN	Comp. orizz. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$S_{ae,V}^{+}$=	3,04	3,03	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso l'alto
$S_{ae,V}^{-}$=	2,81	2,80	kN	Comp. vert. spinta sismica con componente verticale diretta verso il basso
$d_{Sae,H}$=	0,50	0,50	m	Braccio della componente orizzontale della spinta sismica
$d_{Sae,V}$=	1,50	1,50	m	Braccio della componente verticale della spinta sismica
ΔS_W=	4,56	4,56	kN	Spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro
$d_{\Delta SW}$=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta sismica associata ai pesi di muro e rinterro (appross. ad H/2)
S_{G1e}^{+}=	2,49	3,03	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G1e}^{-}=	2,54	3,09	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG1e}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente strutturale
S_{G2e}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso l'alto
S_{G2e}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale con componente verticale diretta verso il basso
d_{SG2e}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico permanente non strutturale
S_{Qe}^{+}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso l'alto
S_{Qe}^{-}=	0,00	0,00	kN	Spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile con componente verticale diretta verso il basso
d_{SQe}=	0,75	0,75	m	Braccio della spinta sismica dovuta al sovraccarico variabile

Verifiche di sicurezza

Resistenza passiva sul dente di fondazione

$\gamma_{k,dente}$=	21	kN/m³	Peso unità di volume terreno dente fondazione
$\varphi_{k,dente}$=	32,5	°	Angolo d'attrito interno terreno dente fondazione
$c'_{k,dente}$=	100	kPa	Coesione terreno dente fondazione
d=	0,00	m	Lunghezza del dente
L_d/L=	1,00		Larghezza fronte dente/Larghezza fronte muro
σ_m=	0,00	kN/m²	Pressione media in fondazione
k_p=	3,322		Coefficiente di spinta passiva
σ_{p1}=	0,00	kN/m²	Pressione passiva estremità superiore del dente
σ_{p2}=	0,00	kN/m²	Pressione passiva estremità inferiore del dente
R_p=	0,00	kN	Resistenza passiva

Verifica a scorrimento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
F_R=	10,33	14,69	14,17	kN	Forza di scorrimento di progetto
F_S=	17,26	15,34	19,10	kN	Forza resistente allo scorrimento di progetto
$F.S._i$=	1,67	1,04	1,35		

F.S.=	1,04	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a scorrimento

Verifica a ribaltamento

	Condizioni statiche	Condizioni sismiche			
		k_v^+	k_v^-		
M_R=	6,21	10,47	10,15	kNm	Momento ribaltante di progetto
M_S=	36,34	30,39	42,84	kNm	Momento stabilizzante di progetto
$F.S._i$=	5,85	2,90	4,22		

F.S.=	2,90	**Verifica soddisfatta**	Fattore di sicurezza a ribaltamento

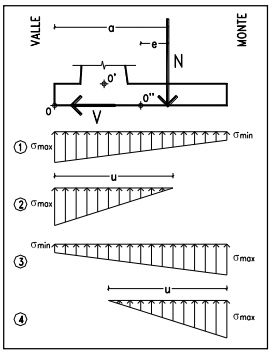
Sollecitazioni in fondazione (bracci calcolati rispetto al centro della fondazione O'')

	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
$M_{R,fon}$=	5,82	5,82	9,11	9,11	8,86	8,86	kNm
$M_{S,fon}$=	40,32	40,32	30,39	30,39	42,85	42,85	kNm
N=	52,80	68,64	47,48	47,48	47,48	47,48	kN
a=	0,65	0,50	0,45	0,45	0,72	0,72	m
e=	-0,10	-0,25	-0,30	-0,30	-0,03	-0,03	m
M=	-5,11	-16,99	-14,34	-14,34	-1,63	-1,63	kNm
V=	10,33	10,33	14,69	14,69	14,17	14,17	kN

Momento ribaltante per soll. fondazione
Momento stabilizzante per soll. fondazione
Sforzo normale (depurato del sovraccarico)
Distanza retta azione di N da O: a=(M_S-M_R)/N
Eccenricità di N (>0 se a destra di O''): e=a-B/2
Momento (>0 se orario): M=Nxe
Taglio: $V=F_R$

Pressioni in fondazione

	Perm. sfavor.		
d=	0,25	m	Estremo di nocciolo
A=	1,50	m^2	Area fondazione
W=	0,38	m^3	Modulo di resistenza fondazione



Fondazione interamente reagente: CASO 1

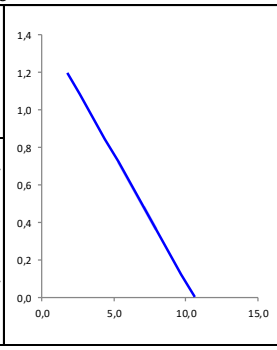
	Condizioni statiche		Condizioni sismiche				
			k_v^+		k_v^-		
	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	N_{min}	N_{max}	
σ_{min}=	21,58	0,46	0,00	0,00	27,31	27,31	kN/m²
σ_{max}=	48,82	91,06	70,65	70,65	36,00	36,00	kN/m²
u=	-	-	1,34	1,34	-	-	m
Caso	1	1	2	2	1	1	

Pressioni e sollecitazioni di progetto sul paramento verticale

CONDIZIONI STATICHE SLU

PRESSIONI DI PROGETTO

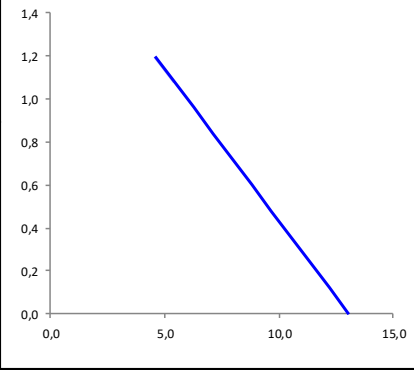
h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
1,20	0,00	1,75	0,00	0,00	**1,75**
1,08	0,88	1,75	0,00	0,00	**2,64**
0,96	1,77	1,75	0,00	0,00	**3,52**
0,84	2,65	1,75	0,00	0,00	**4,40**
0,72	3,53	1,75	0,00	0,00	**5,29**
0,60	4,42	1,75	0,00	0,00	**6,17**
0,48	5,30	1,75	0,00	0,00	**7,05**
0,36	6,18	1,75	0,00	0,00	**7,94**
0,24	7,07	1,75	0,00	0,00	**8,82**
0,12	7,95	1,75	0,00	0,00	**9,70**
0,00	8,84	1,75	0,00	0,00	**10,59**



CONDIZIONI SISMICHE

PRESSIONI DI PROGETTO

h [m]	Terreno [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi permanenti non strutturali [kN/m²]	Sovraccarichi variabili [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul rinterro [kN/m²]	Forza d'inerzia agente sul paramento [kN/m²]	**Totali [kN/m²]**
1,20	0,00	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**4,56**
1,08	0,85	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**5,41**
0,96	1,71	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**6,26**
0,84	2,56	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**7,12**
0,72	3,42	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**7,97**
0,60	4,27	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**8,83**
0,48	5,12	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**9,68**
0,36	5,98	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**10,53**
0,24	6,83	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**11,39**
0,12	7,69	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**12,24**
0,00	8,54	1,69	0,00	0,00	2,11	0,75	**13,10**



Verifica di capacità portante

		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 4	SLU 5	SLU 6
CARATTERISTICHE FONDAZIONE	B [m]	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
	L [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	H [m]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	D [m]	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	α [°]	0	0	0	0	0	0
	Considera peso proprio plinto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	γ_p [kN/m^3]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
	P_p [kN/m^3]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZIONI BASE FONDAZIONE	Considera momenti di trasporto (SI=1; NO=2)	2	2	2	2	2	2
	F_{xd} [kN]	206,5	206,5	293,9	293,9	283,5	283,5
	F_{yd} [kN]						
	F_{zd} [kN]	1056,0	1372,9	949,7	949,7	949,7	949,7
	M_{xd} [kNm]						
	M_{yd} [kNm]	-102,1	-339,7	-286,7	-286,7	-32,6	-32,6
	V [kN]	1056	1373	950	950	950	950
	H [kN]	207	207	294	294	283	283
	θ_V [°]	11,07	8,56	17,20	17,20	16,62	16,62
	θ_H [°]	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
	e_x [m]	-0,10	-0,25	-0,30	-0,30	-0,03	-0,03
	e_y [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAR. FOND. RID.	B' [m]	1,31	1,01	0,90	0,90	1,43	1,43
	L' [m]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	A' [m^2]	26,13	20,10	17,92	17,92	28,63	28,63
PARAMETRI TERRENO	γ [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	φ' [°]	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
	c' [kN/m^2]	100	100	100	100	100	100
	c_u [kN/m^2]	0	0	0	0	0	0
	γ_r [kN/m^3]	21	21	21	21	21	21
	Cond. pressioni interstiziali (D=1; U=2)	1	1	1	1	1	1
PARAMETRI DI PORTANZA (BRINCH-HANSEN)	K_p [-]	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322	3,322
	q [kN/m^2]	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10	23,10
	k [-]	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	M_b [-]	1,94	1,95	1,96	1,96	1,93	1,93
	m_L [-]	1,06	1,05	1,04	1,04	1,07	1,07
	m [-]	1,94	1,95	1,96	1,96	1,93	1,93
	N_c [-]	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02	37,02
	N_q [-]	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58	24,58
	N_γ [-]	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05	30,05
	s_c [-]	1,04	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04
	s_q [-]	1,04	1,03	1,02	1,02	1,04	1,04
	s_γ [-]	0,98	0,98	0,99	0,99	0,98	0,98
	b_c [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_q [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	b_γ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	i_c [-]	0,92	0,91	0,85	0,85	0,90	0,90
	i_q [-]	0,92	0,91	0,85	0,85	0,90	0,90
	i_γ [-]	0,89	0,87	0,79	0,79	0,85	0,85
CARICO LIMITE VERTICALE	q_{LIM} [kN/m^2]	4442	4274	3942	3942	4375	4375
	γ_R [-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
	R_d [kN]	82905	61359	50468	50468	89467	89467
	E_d [kN]	1056	1373	950	950	950	950
	VERIFICA	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.10 STIMA DEI CEDIMENTI ATTESI AL DI SOTTO DEL RILEVATO DEL PIAZZALE CHE OSPITERÀ IMPIANTO

Il rilevato che ospiterà il piazzale sul quale dovrà sorgere l'impianto di trattamento rifiuti presenta un'altezza di calcolo di circa 8.00 m (per raggiungere la quota finale di progetto) e sarà realizzato per strati di spessore massimo pari a 30 cm costipati opportunamente in modo da raggiungere in sito densità non inferiori al 95% di quelle ottenute in laboratorio mediante prova Proctor. Tale modalità realizzativa permetterà di ottenere una struttura tale per cui non si verificheranno apprezzabili assestamenti volumetrici nel corso del tempo. Per quanto concerne gli strati di terreno sul quale poggerà tale sovrastruttura, saranno soggetti a fisiologici cedimenti, per lo più scontabili in fase di costruzione data la natura prettamente granulare del materiale, valutati come riportato di seguito. La presenza dell'impianto sarà schematizzata considerando un sovraccarico complessivo in testa al rilevato di 20 kN/m².

Il rilevato poggerà prevalentemente sui conglomerati pliocenici, dei quali può essere stimato il modulo di elasticità a piccoli livelli di deformazione E'_0 a partire dalla velocità di propagazione delle onde sismiche.

$E'_0 = \rho\ V_p^2 = 2100\ kg/m^3 \times (1274\ m/s)^2 = 3.4 \times 10^9\ N/m^2 = 3400\ MPa$, modulo di elasticità a piccolo livelli di deformazione

Atteso poi che il modulo di elasticità a grandi livelli di deformazione può essere stimato pari a 5÷10 volte quello a grandi livelli di deformazione si ha:

$E' = E'_0 / 10 = 3400 / 10 = 340\ MPa$, modulo di elasticità a grandi livelli di deformazione

Il sovraccarico complessivo sul piano d'appoggio del rilevato sarà:

$q_{tot} = 8 \times 18 + 20 = 164\ kN/m^2$, sovraccarico totale agente sul piano di posa

Pertanto, considerando una striscia di rilevato di larghezza pari a 10 m i cedimenti si possono stimare come riportato di seguito.

S_{ced}= 50 m Spessore dello strato di terreno per il calcolo del cedimento

Caratteristiche fondazione

B= 20.00 m

Caratteristiche del carico

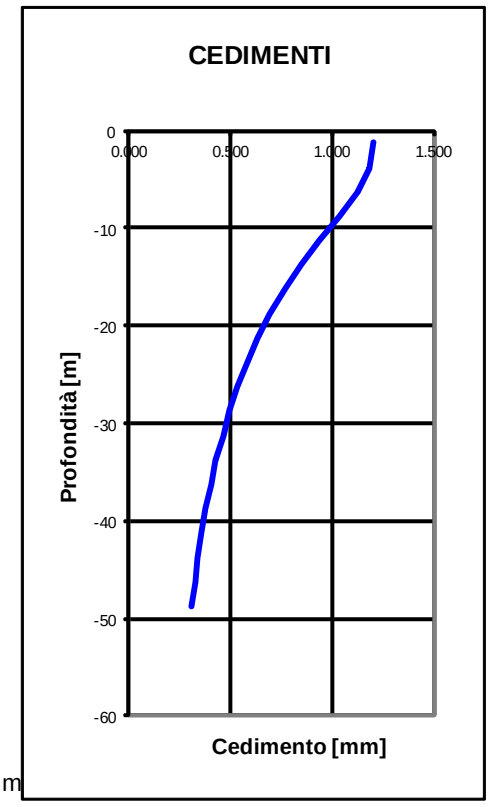
q_{tot}= 164 kN/m^2 Pressione fondazione

q_{sca}= 0 kN/m^2 Scarico tensionale

q= 164 kN/m^2 Incremento tensionale netto

Strato [-]	s_i [m]	E_i [kN/m^2]	z_i [m]	$\Delta\sigma_i$ [kN/m^2]	δ_i [mm]
1	2.5	340000	1.25	163.87	1.20
2	2.5	340000	3.75	160.87	1.18
3	2.5	340000	6.25	152.60	1.12
4	2.5	340000	8.75	140.69	1.03
5	2.5	340000	11.25	127.71	0.94
6	2.5	340000	13.75	115.31	0.85
7	2.5	340000	16.25	104.20	0.77
8	2.5	340000	18.75	94.51	0.69
9	2.5	340000	21.25	86.15	0.63
10	2.5	340000	23.75	78.95	0.58
11	2.5	340000	26.25	72.73	0.53
12	2.5	340000	28.75	67.34	0.50
13	2.5	340000	31.25	62.64	0.46
14	2.5	340000	33.75	58.51	0.43
15	2.5	340000	36.25	54.87	0.40
16	2.5	340000	38.75	51.63	0.38
17	2.5	340000	41.25	48.74	0.36
18	2.5	340000	43.75	46.14	0.34
19	2.5	340000	46.25	43.80	0.32
20	2.5	340000	48.75	41.68	0.31

CEDIMENTO TOTALE δ_{tot}= 13.04 mm



Il cedimento complessivo, stimato nell'ordine di circa 13 mm risulta del tutto compatibile con la funzionalità del rilevato e delle sovrastrutture che lo stesso ospiterà, considerando inoltre che, come già accennato, tale cedimento avrà corso prevalentemente durane la fase di realizzazione dell'opera, essendo in presenza di materiali con comportamento prettamente granulare e non suscettibili di deformazioni differite nel tempo generate da fenomeni di consolidamento.