

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "SOLAR ENERGY"
CON POTENZA NOMINALE DI 200 MVA
E POTENZA INSTALLATA DI 202,07 MWp**

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di BRINDISI
COMUNI di BRINDISI E MESAGNE

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI BRINDISI E MESAGNE

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R13

**Relazione Geotecnica, Sismica
Aree di impianto**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

R13_RelazioneGeotecnica_13

Progettazione:

Committente:



Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. +39 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com



Fabio Calcarella

SOLAR ENERGY & PARTNERS S.R.L.

Parco Agrivoltaico Gruppo Rosato
Località Restinco - C.P. 310 - 72100 Brindisi
P.iva 022089660746

Dott. Ing. Massimo Orgiato

Via Vincenzo Monti n. 25 - 73100 Lecce
Tel. +39 329 5904392
massimo.orgiato@gmail.com
massimo.orgiato@ingpec.eu



Massimo Orgiato

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Febbraio 2024	Prima emissione	MO	FC	SOLAR ENERGY & PARTNERS s.r.l.

□ ELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

DESCRIZIONE DELL'OPERA ED INSERIMENTO NEL TERRITORIO

La realizzazione di infrastrutture energetiche è un obiettivo primario necessario allo sviluppo del Sistema Paese in coerenza con quanto previsto dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e per il Clima (PNIEC), ripreso dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Le nuove infrastrutture energetiche devono però coniugare il rispetto dell'ambiente e del territorio con gli obiettivi di decarbonizzazione. Una soluzione sicuramente praticabile è quella di coniugare la realizzazione di impianti fotovoltaici su terreni agricoli preservando la produzione agricola, realizzando quelli che con neologismo vengono definiti impianti agrivoltaici.

Il Progetto in esame si pone pienamente in questo contesto, prevedendo la realizzazione di un impianto agrivoltaico costituito da:

- 1) un impianto fotovoltaico a terra su inseguitori mono assiali con asse di rotazione nord – sud unitamente ad un sistema di accumulo elettrochimico, da collegare entrambi alla Rete di Trasmissione Nazionale, ivi compreso le opere di connessione
- 2) la coltivazione di oliveto super intensivo per la produzione lungo file parallele agli inseguitori monoassiali, colture foraggere avvicendate a colture orticole tra le file di ulivi anche al di sotto degli inseguitori mono assiali.
- 3) la realizzazione di aree di naturalità nell'intorno nelle aree limitrofe alla recinzione di impianto (aree mitigazione e compensazione).

Il tutto su un'area di 371,43 ha di cui 232,73 ha completamente recintati. Al di fuori delle aree recintate non è prevista l'installazione degli inseguitori monoassiali e pertanto le file tracker sono sostituite da file di ulivi sempre in coltivazione super intensiva.

Le aree di impianto sono suddivise in quattro "Macro Aree", denominate A, B, C, D a loro volta suddivise in aree più piccole come sinteticamente indicato in Tabella

L'impianto fotovoltaico ha una potenza installata di 202.076 kWp a fronte di una potenza immessa in rete di 200.000 kW. Si prevede di piantare n. 142.800 ulivi circa, e di avere una superficie a disposizione per attività agricola, in parte all'interno in parte all'esterno delle aree recintate di circa 301 ha, ivi comprese delle fasce di mitigazione al di fuori delle aree recintate di ampiezza pari a 10 m circa. La superficie ad uliveto è di circa 163 ha, la superficie per colture erbacee ed orticole è di circa 136 ha, abbiamo poi 2 ha circa di fasce di compensazione. Nelle fasce di mitigazione e compensazione saranno piantumate essenze arboree e arbustive autoctone

La compensazione ambientale ha come obiettivo quello di bilanciare l'uso del terreno per la realizzazione della componente energetica dell'impianto (impianto fotovoltaico), introducendo colture che migliorano lo stato chimico ed ecologico nell'area, mentre le opere di mitigazione propriamente dette hanno, come obiettivo primario, quello attenuare (se non addirittura eliminare) le interferenze paesaggistiche introdotte dalla componente tecnologica dell'impianto agrivoltaico.

La soluzione tecnica di connessione elaborata da TERNA s.p.a. (Codice Pratica 090027169), prevede che l'impianto fotovoltaico sia collegato in antenna a 150 kV sulla SE Terna 380/150 kV della RTN denominata "Brindisi", mediante condivisione dello stallo con l'iniziativa codice pratica 08012423 della Società SUN ENERGY & PARTNERS S.r.l.

L'impianto fotovoltaico della SUN ENERGY & PARTNERS S.r.l. è in esercizio ed è collegato in antenna alla SE TERNA "Brindisi", tramite un cavidotto AT 150 kV esistente di lunghezza pari a poco meno di 4 km. Il cavo si attesta pertanto da una parte sulla SE Terna "Brindisi", dall'altra su detta SSE.

Pertanto, per il progetto in esame è previsto soltanto un ampliamento della SSE esistente che consiste in sintesi:

- a) ampliamento dell'area della SSE

- b) prolungamento delle sbarre AT 150 kV esistenti
- c) realizzazione di due stalli di trasformazione con due trasformatori da 100 MVA ciascuno
- d) edificio MT – BT – ausiliari

Non sono previste opere di rete per la connessione.

Il soggetto proponente dell’iniziativa è la società Solar Energy & Partners s.r.l. con sede in Località Strizzi, 23 72100 Brindisi. La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Brindisi, con numero REA BR 132374, C.F. e P.IVA N. 02257280749.

La società Solar Energy & Partners fa parte del gruppo coreano HANWHA fondato nel 1952, con sede in tutto il mondo. Le attività principali del gruppo sono nei settori aerospaziale, Energia e materiali, Finanza, Servizi. La società è presente in 11 Paesi, ha un fatturato nell’anno 2022 di 65,3 miliardi di dollari USA.

Nel settore rinnovabili è presente in Spagna e da circa 1 anno ha iniziato la sua attività in Italia con circa 500 MW attualmente in sviluppo da portare a 2 GW nei prossimi due anni.

Il progetto dell’impianto agrivoltaico denominato “Brindisi Rosato” interessa quattordici lotti suddivisi in 4 Macro Aree, tutte ubicate nel territorio comunale di Brindisi.

- a) Macro Area A, suddivisa in sei aree – superficie complessive 119 ha circa ubicata ad ovest dell’abitato
- b) Macro Area B - suddivisa in tre aree – superficie complessive 61 ha circa ubicata anche essa ad ovest dell’abitato
- c) Macro Area C - suddivisa in tre aree – superficie complessive 13 ha circa ubicata ad ovest dell’abitato
- d) Macro Area D - suddivisa in due aree – superficie complessive 40 ha circa ubicata a su dell’abitato

Le aree di impianto sono del tutto pianeggianti e quote s.l.m. comprese tra 30 e 40 m, in gran parte attualmente investite a seminativo. Sono presenti altresì in piccola parte alcuni uliveti destinati allo svellimento poiché le piante sono affette da xylella.

Tutte le aree sono ubicate nell’entroterra del Comune di Brindisi, fatta eccezione per alcune particelle della Macro Area B ubicate nel limitrofo Comune di Mesagne.

Per la descrizione morfologica dell’area esaminata si rinvia alla relazione geologica redatta dal Dott.Geologo Marcello De Donatis.



COORDINATE

Latitudine 40.598934°N
 Longitudine 17.829542°E
 Altitudine 30 m.s.l.m.
 Distanza dal mare Km.15,0



- ✓ La tipologia delle fondazioni è a platea/trave/plinto in calcestruzzo armato
- ✓ Le fondazioni sono di tipo superficiale (punto 7.11.5.3.1 NTC/2018)
- ✓ Non viene condotta la verifica di stabilità del pendio poiché il terreno è pianeggiante

➤ **DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

L'intervento edilizio è quindi sommariamente realizzato con:

- Platee/travi di fondazione/plinti in calcestruzzo armato del tipo C.25/30
- travi e pilastri in calcestruzzo armato del tipo C.25/30
- acciaio del tipo B450C

➤ **CARATTERIZZAZIONE FISICO MECCANICA DEI TERRENI**

Dalla relazione geologica redatta dal Dot.Geol.Marcello De Donatis si ricavano i seguenti parametri (medi) relativi alla geomorfologia e litostratigrafia alla profondità di cm.50 dal piano campagna.

Caratteristiche fisico meccaniche del terreno (sabbie concrezionate)

		γ [Kg/mc]	ϕ [°]	C [Kg/cmq]	Medometrico [Kg/cmq]	MYoung [Kg/cmq]	tipologia
Livello 1	<i>Da 0.00 m a 1.00 m.</i>						<i>Terreno vegetale</i>
Livello 2	<i>Da 1.00 m a 6.00 m.</i>	<i>1.780,00</i>	<i>31,25</i>	<i>0,00</i>	<i>89,74</i>	<i>89,74</i>	<i>Sabbie concrezionate</i>

Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione

La categoria del suolo di fondazione è: C

➤ **MODELLI GEOTECNICI DI SOTTOSUOLO E METODI DI ANALISI**

2.1) fondazioni su suolo elastico

Nel modello strutturale di calcolo l'interazione suolo – struttura è stata considerata applicando la costante di sottofondo calcolata in funzione dei parametri su esposti (coefficiente di Poisson, Modulo elastico e modulo edometrico):
mediante la formula di Newmark-Boussinesq.

$$q_v = q_0 * \frac{1}{4\pi} \left[\frac{2MN\sqrt{V} + 1}{V + V_1} \frac{V + 1}{V} + \tan^{-1} \left(\frac{2MN\sqrt{V}}{V - V_1} \right) \right]$$

Le interazioni terreno – struttura sono state contemplate nel modello di calcolo strutturale mediante elementi finiti specifici costituiti da travi in calcestruzzo armato.

➤ **VERIFICA STATICA**

VERIFICHE NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE ULTIMI (6.4.2.1 NTC/2018)

SLU (di tipo geotecnico - GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno (approccio 2/A1+M1+R3);
- collasso per scorrimento del piano di posa (approccio 2/A1+M1+R3);
- stabilità globale (Approccio 1, combinazione 2/A2+M2+R2);

SLU (di tipo strutturale - STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali (approccio 2 con $\gamma_r = 0$);

Tabella 6.4.1 - 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	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

SLU (di tipo geotecnico - GEO)

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno (approccio **A1 + M1 + R3**)

La verifica di resistenza del terreno interagente con la struttura viene condotta con l'**Approccio 2** (Combinazione **A1 + M1 + R3**), nella quale il coefficiente **A1** (Tab.2.6.I/NCT) vale 1,3 per i carichi permanenti strutturali, 1,3 per i carichi permanenti non strutturali (compitamente definiti) ed 1,5 per i carichi variabili, il coefficiente **M1** vale 1,00 (Tab.6.2.II/NCT) per la tangente dell'angolo di resistenza al taglio, per la coesione efficace, per la resistenza non drenata e per il peso dell'unità di volume, ed il coefficiente **R3** (Tab.6.4.I/NCT) vale **2,3**.

▪ **Calcolo del carico limite (q_{ult}) della resistenza dell'insieme fondazione terreno**

Si adotta la formula di Meyerhof

$$q_{ult} = (c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c) + (\gamma \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q) + (0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma}) \quad \text{con}$$

$$c = \text{coesione non drenata} = 0,2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\varphi = \text{angolo di attrito} = 35^\circ$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi)$$

$$s_c = 1 + (B/L) \cdot 0,2 \cdot K_p$$

$$d_c = 1 + (B/D) \cdot 0,2 \cdot \sqrt{K_p}$$

$$K_p = \tan^2(45 + \varphi/2)$$

B = larghezza della fondazione

L = lunghezza della fondazione

D = profondità di posa della fondazione

$i_c = (1 - \theta/90)^2$ con $\theta = 90^\circ =$ angolo del carico inclinato rispetto alla verticale

$$N_q = (\text{tg}^2(45 + \varphi/2)) \cdot e^{(p \cdot \text{tg} \varphi)}$$

$$s_q = 1 + (B/L) \cdot 0,1 \cdot K_p$$

$$d_q = 1 + (B/D) \cdot 0,1 \cdot \sqrt{K_p}$$

$$i_q = i_c = (1 - \theta/90)$$

$$N_{\gamma} = (N_q - 1) \cdot (\text{tg}(1,4\varphi))$$

$$s_{\gamma} = s_q = 1 + (B/L) \cdot 0,1 \cdot K_p$$

$$d_{\gamma} = d_q = 1 + (B/D) \cdot 0,1 \cdot \sqrt{K_p}$$

$$i_{\gamma} = (1 - \theta/\varphi) \text{ per } \varphi > 0$$

Per la determinazione del valore di q_{ult} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo **§ VERIFICHE GEOTECNICHE** nella combinazione statica fondamentale (SLU).

▪ **Valore di progetto delle pressioni sul terreno**

Le pressioni sul terreno derivano dalle azioni agenti sulla struttura fattorizzate con i coefficienti A1 (approccio 2) secondo la combinazione:

$$q = \gamma_G * G_K + \gamma_P * P_K + \Sigma (\psi_{2i} * \gamma_Q * Q_{Ki}).$$

Per la determinazione del valore di q vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § **VERIFICHE GEOTECNICHE** nella combinazione statica fondamentale (SLU).

▪ **Determinazione della pressione ammissibile sul terreno**

Per la determinazione del valore di q_{max} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § **VERIFICHE GEOTECNICHE** nella combinazione statica fondamentale (SLU).

Si verifiche in ogni caso che:

$$q_{max} < q_{amm}$$

SLU (di tipo geotecnico - GEO)

- *collasso per scorrimento del piano di posa* (approccio 2/A1 + M1 + R3);

non vi sono carichi statici inclinati sul piano di posa

EQU (SLU/SLE)

- *stabilità globale* (Approccio 1, combinazione 2/A2+M2+R2);

La verifica di resistenza del terreno interagente con la struttura viene condotta con l'Approccio 1, Combinazione 2 (A2+ M2 + R2), nella quale il coefficiente **A2** (Tab.2.6.I/NCT) vale 1,0 per i carichi permanenti strutturali, 1,3 per i carichi permanenti non strutturali (compitamente definiti) ed 1,3 per i carichi variabili, il coefficiente **M2** vale 1,25 (Tab.6.2.II/NCT) per la tangente dell'angolo di resistenza al taglio, per la coesione efficace, 1,40 per la resistenza non drenata ed 1,0 per il peso dell'unità di volume, ed il coefficiente **R2** (Tab.6.4.I/NCT) vale **1,8** per la capacità portante ed 1,1 per lo scorrimento.

L'edificio è soggetto ad azioni di tipo verticale. Come si evince dal diagramma delle pressioni sul terreno di fondazione, queste ultime sono tutte di compressione. Pertanto essendo le pressioni di compressione sicuramente non si hanno fenomeni di perdita di equilibrio della struttura.

L'analisi di stabilità globale viene esclusa poiché la struttura in esame non è situata in prossimità di pendii naturali o artificiali (§6.4.2.1 NTC/2018).

VERIFICHE NEI CONFRONTI DEGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (6.4.2.2 NTC/2018)

Per la determinazione del valore di q_{amm} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § **VERIFICHE GEOTECNICHE** nella combinazione di carico "**rara**" (SLE).

Si verifiche in ogni caso che:

$$q_{max} < q_{amm}$$

Gli stati limite di esercizio si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti che possono compromettere la funzionalità dell'opera. I cedimenti sono calcolati con il metodo edometrico.

Per la verifica dei cedimenti vedi il grafico nel capitolo **verifiche** al paragrafo § **VERIFICHE GEOTECNICHE** nella combinazione di carico "rara" (SLE).

➤ **VERIFICA SISMICA**

✓ Non viene condotta la verifica di liquefazione in quanto ag/g < 0,1 per ogni condizione

✓ La verifica viene condotta applicando alle fondazioni le azioni derivanti dal calcolo della struttura superiore⁵

mediante l'analisi lineare dinamica con comportamento non dissipativo (§7.2.4/NTC/2018)

- ✓ La verifica delle fondazioni viene condotta mediante l'analisi lineare dinamica con comportamento non dissipativo (§7.2.4/NTC/2018)

SLU (di tipo geotecnico - GEO)

- *collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno* (approccio 2/M1 + R3)

▪ **Calcolo del carico limite (q_{ult}) della resistenza dell'insieme fondazione terreno**

Per la determinazione del valore di q_{ult} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § VERIFICHE GEOTECNICHE nelle diverse combinazioni statiche sismiche (+/-X; +/-Y).

SLU (di tipo geotecnico - GEO)

- *collasso per scorrimento del piano di posa* (approccio 2/M1 + R3)

▪ **Calcolo del carico limite (q_{ult}) della resistenza dell'insieme fondazione terreno**

Per la determinazione del valore di q_{ult} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § VERIFICHE GEOTECNICHE nelle diverse combinazioni sismiche (+/-X; +/-Y).

▪ **Valore di progetto delle pressioni sul terreno**

Per la determinazione del valore di q vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § VERIFICHE GEOTECNICHE nelle diverse combinazioni sismiche (+/-X; +/-Y).

▪ **Determinazione della pressione ammissibile sul terreno**

Per la determinazione del valore di q_{amm} vedi il capitolo **verifiche** al paragrafo § VERIFICHE GEOTECNICHE nelle diverse combinazioni sismiche (+/-X; +/-Y).

Si verifiche in ogni caso che:

$$q_{max} < q_{amm}$$

EQU (SLU/SLE)

- *stabilità globale* (Approccio 1, combinazione 2/M2+R2);

La verifica di resistenza del terreno interagente con la struttura viene condotta con l'**Approccio 1**, Combinazione 2 (M2 + R2), nella quale il coefficiente **M2** vale 1,25 (Tab.6.2.II/NCT) per la tangente dell'angolo di resistenza al taglio, per la coesione efficace, 1,40 per la resistenza non drenata ed 1,0 per il peso dell'unità di volume, ed il coefficiente **R2** (Tab.6.4.I/NCT) vale **1,8** per la capacità portante ed 1,1 per lo scorrimento.

Come si evince dal diagramma delle pressioni sul terreno di fondazione, queste ultime sono tutte di compressione e, pertanto, sicuramente non si hanno fenomeni di perdita di equilibrio della struttura.

VERIFICHE GEOTECNICHE PIASTRA DI FONDAZIONE CONTAINER PCS

Caratteristiche geotecniche del terreno:

Peso specifico terreno: 1700 kg/m³ Cu, coesione: 0.000 kg/cm²
Angolo di attrito: 31.25 gradi Profondità di posa: 35.0 cm
Angolo di attrito terreno-fondazione 20.83 gradi Adesione terreno-fondazione: 0.000 kg/cm²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: Meyerhof

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: 0.107
Coefficiente sismico [khiY]: 0.107
Coefficiente sismico [khk]: 0.013

Tipo fondazione: platea

Area: 188500 cmq
Lato medio: 434 cm
Fattore di riduzione (Bowles) ry: 0.916, Base ridotta B': 398 cm

Combinazione: 1 Descrizione: Dinamica azione sismica PRESENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecniche del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 0.67
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 0.67
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondità [dq]: 1.02 Fattore di profondità [dc]: 1.03 Fattore di profondità [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.99 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.68 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.68

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): 56457.570 kg/m²
QUlt (sisma in dir.Y): 56457.570 kg/m²
Max pressione suolo: 3199.957 kg/m²
Indice di resistenza: 0.13

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: 312.76 kg
Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: 312.76 kg
Carico verticale agente sulla fondazione: 24588.22 kg
Carico verticale totale (con peso proprio): 41081.97 kg
Forza resistente per attrito: 15630.20 kg
Indice di resistenza: 0.02

Combinazione: 2 Descrizione: Statica (vento direzione XX + neve) azione sismica ASSENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecniche del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondità [dq]: 1.02 Fattore di profondità [dc]: 1.03 Fattore di profondità [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 4029.014 kg/m²
Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 4 Descrizione: **Frequente (vento in direzione XX + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 3015.899 kg/m²
Indice di resistenza: 0.11

Combinazione: 5 Descrizione: **Frequente (vento direzione YY + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 3071.980 kg/m²
Indice di resistenza: 0.11

Combinazione: 7 Descrizione: **Statica (vento direzione YY + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 4447.092 kg/m²
Indice di resistenza: 0.13

Combinazione: 8 Descrizione: **Statica (neve + vento direzione XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00

Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 4031.390 kg/m²
Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 9 Descrizione: **Frequente (neve + vento direzione XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 3014.631 kg/m²
Indice di resistenza: 0.11

Combinazione: 10 Descrizione: **Frequente (neve + vento direzione YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.02 Fattore di profondita' [dc]: 1.03 Fattore di profondita' [dy]: 1.02
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
Max pressione suolo: 3014.631 kg/m²
Indice di resistenza: 0.11

Combinazione: 11 Descrizione: **Statica (neve + vento direzione YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondità [dq]: 1.02 Fattore di profondità [dc]: 1.03 Fattore di profondità [dy]: 1.02
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 80341.531 kg/m²
 Max pressione suolo: 4282.490 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.12

VERIFICHE GEOTECNICHE PIASTRA DI FONDAZIONE CDR**Caratteristiche geotecniche del terreno:**

Peso specifico terreno: 1700 kg/m³ Cu, coesione: 0.000 kg/cm²
 Angolo di attrito: 31.25 gradi Profondità di posa: 35.0 cm
 Angolo di attrito terreno-fondazione 20.83 gradi Adesione terreno-fondazione: 0.000 kg/cm²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: Meyerhof

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: 0.095
 Coefficiente sismico [khiY]: 0.095
 Coefficiente sismico [khk]: 0.013

Tipo fondazione: platea

Area: 325500 cmq
 Lato medio: 571 cm
 Fattore di riduzione (Bowles) ry: 0.886, Base ridotta B': 506 cm

Combinazione: 1 Descrizione: Dinamica azione sismica **PRESENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 0.88 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 0.88 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 0.70
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 0.88 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 0.88 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 0.70
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondità [dq]: 1.01 Fattore di profondità [dc]: 1.02 Fattore di profondità [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.99 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.71 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.71

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): 71344.445 kg/m²
 QUlt (sisma in dir.Y): 71344.445 kg/m²
 Max pressione suolo: 4933.664 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.16

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: 827.06 kg
 Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: 827.06 kg
 Carico verticale agente sulla fondazione: 65020.76 kg
 Carico verticale totale (con peso proprio): 93502.03 kg
 Forza resistente per attrito: 35574.12 kg
 Indice di resistenza: 0.03

Combinazione: 2 Descrizione: Statica (vento direzione XX + neve) azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondità [dq]: 1.01 Fattore di profondità [dc]: 1.02 Fattore di profondità [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
 Max pressione suolo: 5293.425 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 4 Descrizione: **Frequente (vento in direzione XX + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unità di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondità [dq]: 1.01 Fattore di profondità [dc]: 1.02 Fattore di profondità [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
 Max pressione suolo: 4052.972 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 5 Descrizione: **Frequente (vento direzione YY + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unità di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondità [dq]: 1.01 Fattore di profondità [dc]: 1.02 Fattore di profondità [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
 Max pressione suolo: 4138.766 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.13

Combinazione: 7 Descrizione: **Statica (vento direzione YY + neve)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
Max pressione suolo: 5936.773 kg/m²
Indice di resistenza: 0.14

Combinazione: 8 Descrizione: **Statica (neve + vento direzione XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
Max pressione suolo: 5336.221 kg/m²
Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 9 Descrizione: **Frequente (neve + vento direzione XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
Max pressione suolo: 4064.736 kg/m²
Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 10 Descrizione: **Frequente (neve + vento direzione YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00

Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
 Max pressione suolo: 4064.736 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.12

Combinazione: 11 Descrizione: Statica (neve + vento direzione YY) azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γR di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 98320.547 kg/m²
 Max pressione suolo: 5722.189 kg/m²
 Indice di resistenza: 0.13

VERIFICHE GEOTECNICHE VASCA TRAF0

Caratteristiche geotecniche del terreno:

Peso specifico terreno: 1700 kg/m³ Cu, coesione: 0.000 kg/cm²
 Angolo di attrito: 31.25 gradi Profondità di posa: 35.0 cm
 Angolo di attrito terreno-fondazione 20.83 gradi Adesione terreno-fondazione: 0.000 kg/cm²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: Meyerhof

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: 0.107
 Coefficiente sismico [khiY]: 0.107
 Coefficiente sismico [khk]: 0.013

Tipo fondazione: platea

Area: 862800 cmq
 Lato medio: 929 cm
 Fattore di riduzione (Bowles) γ_r: 0.833, Base ridotta B': 774 cm

Combinazione: 1 Descrizione: Dinamica azione sismica **PRESENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
 Coesione efficace: 1.00
 Resistenza non drenata: 1.00
 Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γR di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
 Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 0.67
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 0.67
 Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
 Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
 Coefficiente correttivo [eyk]: 0.99 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.68 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.68

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): **98519.391** kg/m²
 QUlt (sisma in dir.Y): **98519.391** kg/m²
 Max pressione suolo: **5036.485** kg/m²
 Indice di resistenza: **0.12**

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: **2068.90** kg
 Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: **2068.90** kg
 Carico verticale agente sulla fondazione: **162649.69** kg
 Carico verticale totale (con peso proprio): **270499.72** kg
 Forza resistente per attrito: **102915.32** kg
 Indice di resistenza: **0.02**

Combinazione: **2** Descrizione: **Statica** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: **1.00**
 Coesione efficace: **1.00**
 Resistenza non drenata: **1.00**
 Peso dell'unita' di volume: **1.00**

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: **2.30**
 Scorrimento: **1.10**

Fattore Nq: **21.40** Fattore Nc: **33.47** Fattore Ny: **19.64**
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyX]: **1.00**
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyY]: **1.00**
 Fattore di forma [sq]: **1.00** Fattore di forma [sc]: **1.00** Fattore di forma [sy]: **1.00**
 Fattore di profondita' [dq]: **1.01** Fattore di profondita' [dc]: **1.02** Fattore di profondita' [dy]: **1.01**
 Coefficiente correttivo [eyk]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiX]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiY]: **0.00**

Verifica della capacità portante

QUlt: **143068.000** kg/m²
 Max pressione suolo: **6173.408** kg/m²
 Indice di resistenza: **0.10**

Combinazione: **4** Descrizione: **Frequente** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: **1.00**
 Coesione efficace: **1.00**
 Resistenza non drenata: **1.00**
 Peso dell'unita' di volume: **1.00**

Coeff. sicurezza SLE: **3.0**

Fattore Nq: **21.40** Fattore Nc: **33.47** Fattore Ny: **19.64**
 Fatt. inclinazione del carico [iqX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyX]: **1.00**
 Fatt. inclinazione del carico [iqY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyY]: **1.00**
 Fattore di forma [sq]: **1.00** Fattore di forma [sc]: **1.00** Fattore di forma [sy]: **1.00**
 Fattore di profondita' [dq]: **1.01** Fattore di profondita' [dc]: **1.02** Fattore di profondita' [dy]: **1.01**
 Coefficiente correttivo [eyk]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiX]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiY]: **0.00**

Verifica della capacità portante

QUlt: **143068.000** kg/m²
 Max pressione suolo: **4894.071** kg/m²
 Indice di resistenza: **0.10**

VERIFICHE GEOTECNICHE MODULO IBRIDO**Caratteristiche geotecniche del terreno:**

Peso specifico terreno: **1700** kg/m³ Cu, coesione: **0.000** kg/cm²
 Angolo di attrito: **31.25** gradi Profondità di posa: **35.0** cm
 Angolo di attrito terreno-fondazione **20.83** gradi Adesione terreno-fondazione: **0.000** kg/cm²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: **Meyerhof**

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: **0.107**
 Coefficiente sismico [khiY]: **0.107**
 Coefficiente sismico [khk]: **0.013**

Tipo fondazione: **platea**
 Area: **334182** cmq

Lato medio: 578 cm
Fattore di riduzione (Bowles) γ_r : 0.885, Base ridotta B': 511 cm

Combinazione: 1 Descrizione: Dinamica azione sismica PRESENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore N_q : 21.40 Fattore N_c : 33.47 Fattore N_γ : 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [i γ X]: 0.67
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 0.87 Fatt. inclinazione del carico [i γ Y]: 0.67
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.99 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.68 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.68

Verifica della capacita' portante

QUlt (sisma in dir.X): 69166.656 kg/m²
QUlt (sisma in dir.Y): 69166.656 kg/m²
Max pressione suolo: 1606.205 kg/m²
Indice di resistenza: 0.05

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: 500.56 kg
Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: 500.56 kg
Carico verticale agente sulla fondazione: 39352.20 kg
Carico verticale totale (con peso proprio): 77112.96 kg
Forza resistente per attrito: 29338.68 kg
Indice di resistenza: 0.02

Combinazione: 2 Descrizione: Statica (dinamico XX) azione sismica ASSENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore N_q : 21.40 Fattore N_c : 33.47 Fattore N_γ : 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [i γ X]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [i γ Y]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 2396.728 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 3 Descrizione: Statica (dinamico -XX) azione sismica ASSENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore N_q : 21.40 Fattore N_c : 33.47 Fattore N_γ : 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [i γ X]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [i γ Y]: 1.00

Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma
[sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita'
[dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo
[eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 2395.902 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 4 Descrizione: **Frequente (dinamico XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma
[sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita'
[dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo
[eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 1854.721 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 5 Descrizione: **Statica (dinamico YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γR di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma
[sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita'
[dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo
[eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 2396.397 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 7 Descrizione: **Statica (dinamico -YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γR di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma
[sy]: 1.00

Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 2396.232 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 8 Descrizione: **Frequente (dinamico -XX)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 1854.060 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 9 Descrizione: **Frequente (dinamico YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²
Max pressione suolo: 1854.556 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

Combinazione: 10 Descrizione: **Frequente (dinamico -YY)** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.01 Fattore di profondita' [dc]: 1.02 Fattore di profondita' [dy]: 1.01
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 99298.953 kg/m²

Max pressione suolo: 1854.225 kg/m²
Indice di resistenza: 0.06

VERIFICHE GEOTECNICHE SOSTEGNO TRIPOLARE

Caratteristiche geotecniche del terreno:

Peso specifico terreno:	1700	kg/m ³	Cu, coesione:	0.000	kg/cm ²
Angolo di attrito:	31.25	gradi	Profondità di posa:	35.0	cm
Angolo di attrito terreno-fondazione	20.83	gradi	Adesione terreno-fondazione:	0.000	kg/cm ²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: Meyerhof

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: 0.415
Coefficiente sismico [khiY]: 0.415
Coefficiente sismico [khk]: 0.061

Tipo fondazione: platea

Area: 25600 cmq
Lato medio: 160 cm
Fattore di riduzione (Bowles) γ_r : 1.000, Base ridotta B': 160 cm

Combinazione: 1 Descrizione: Dinamica azione sismica PRESENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq:	21.40	Fattore Nc:	33.47	Fattore Ny:	19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]:	0.56	Fatt. inclinazione del carico [icX]:	0.56	Fatt. inclinazione del carico [iyX]:	0.17
Fatt. inclinazione del carico [iqY]:	0.56	Fatt. inclinazione del carico [icY]:	0.56	Fatt. inclinazione del carico [iyY]:	0.17
Fattore di forma [sq]:	1.00	Fattore di forma [sc]:	1.00	Fattore di forma [sy]:	1.00
Fattore di profondità [dq]:	1.04	Fattore di profondità [dc]:	1.08	Fattore di profondità [dy]:	1.04
Coefficiente correttivo [eyk]:	0.95	Coefficiente correttivo [eyiX]:	0.18	Coefficiente correttivo [eyiY]:	0.18

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): 12196.157 kg/m²
QUlt (sisma in dir.Y): 12196.157 kg/m²
Max pressione suolo: 23558.303 kg/m²
Indice di resistenza: 4.44

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: 27.52 kg
Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: 27.52 kg
Carico verticale agente sulla fondazione: 450.06 kg
Carico verticale totale (con peso proprio): 3010.06 kg
Forza resistente per attrito: 1145.22 kg
Indice di resistenza: 0.03

Combinazione: 2 Descrizione: Statica azione sismica ASSENTE

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unità di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq:	21.40	Fattore Nc:	33.47	Fattore Ny:	19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]:	1.00	Fatt. inclinazione del carico [icX]:	1.00	Fatt. inclinazione del carico [iyX]:	1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]:	1.00	Fatt. inclinazione del carico [icY]:	1.00	Fatt. inclinazione del carico [iyY]:	1.00
Fattore di forma [sq]:	1.00	Fattore di forma [sc]:	1.00	Fattore di forma [sy]:	1.00
Fattore di profondità [dq]:	1.04	Fattore di profondità [dc]:	1.08	Fattore di profondità [dy]:	1.04
Coefficiente correttivo [eyk]:	0.00	Coefficiente correttivo [eyiX]:	0.00	Coefficiente correttivo [eyiY]:	0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 40972.691 kg/m²

Max pressione suolo: **28054.545** kg/m²
Indice di resistenza: **1.57**

Combinazione: **4** Descrizione: **Frequente** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: **1.00**
Coesione efficace: **1.00**
Resistenza non drenata: **1.00**
Peso dell'unita' di volume: **1.00**

Coeff. sicurezza SLE: **3.0**

Fattore Nq: **21.40** Fattore Nc: **33.47** Fattore Ny: **19.64**
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icX]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyX]: **1.00**
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [icY]: **1.00** Fatt. inclinazione del carico [iyY]: **1.00**
Fattore di forma [sq]: **1.00** Fattore di forma [sc]: **1.00** Fattore di forma [sy]: **1.00**
Fattore di profondita' [dq]: **1.04** Fattore di profondita' [dc]: **1.08** Fattore di profondita' [dy]: **1.04**
Coefficiente correttivo [eyk]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiX]: **0.00** Coefficiente correttivo [eyiY]: **0.00**

Verifica della capacità portante

QUlt: **40972.691** kg/m²
Max pressione suolo: **22441.258** kg/m²
Indice di resistenza: **1.64**

VERIFICHE GEOTECNICHE SCARICATORE

Caratteristiche geotecniche del terreno:

Peso specifico terreno: **1700** kg/m³ Cu, coesione: **0.000** kg/cm²
Angolo di attrito: **31.25** gradi Profondità di posa: **35.0** cm
Angolo di attrito terreno-fondazione **20.83** gradi Adesione terreno-fondazione: **0.000** kg/cm²

Metodo di calcolo della capacità portante:

Criterio di: **Meyerhof**

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: **0.288**
Coefficiente sismico [khiY]: **0.288**
Coefficiente sismico [khk]: **0.081**

Tipo fondazione: **trave rovescia**

Base: **160** [cm]

Combinazione: **1** Descrizione: **Dinamica** azione sismica **PRESENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: **1.00**
Coesione efficace: **1.00**
Resistenza non drenata: **1.00**
Peso dell'unita' di volume: **1.00**

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacità portante: **2.30**
Scorrimento: **1.10**

Fattore Nq: **21.40** Fattore Nc: **33.47** Fattore Ny: **19.64**
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: **0.67** Fatt. inclinazione del carico [icX]: **0.67** Fatt. inclinazione del carico [iyX]: **0.30**
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: **0.67** Fatt. inclinazione del carico [icY]: **0.67** Fatt. inclinazione del carico [iyY]: **0.30**
Fattore di forma [sq]: **1.00** Fattore di forma [sc]: **1.00** Fattore di forma [sy]: **1.00**
Fattore di profondita' [dq]: **1.04** Fattore di profondita' [dc]: **1.08** Fattore di profondita' [dy]: **1.04**
Coefficiente correttivo [eyk]: **0.94** Coefficiente correttivo [eyiX]: **0.32** Coefficiente correttivo [eyiY]: **0.32**

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): **17369.160** kg/m²
QUlt (sisma in dir.Y): **17369.160** kg/m²
Max pressione suolo: **2048.863** kg/m²
Indice di resistenza: **0.27**

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: **206.83** kg
Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: **206.83** kg
Carico verticale agente sulla fondazione: **2565.07** kg
Carico verticale totale (con peso proprio): **29445.07** kg
Forza resistente per attrito: **11202.78** kg
Indice di resistenza: **0.02**
Combinazione: **2** Descrizione: **Statica** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: **1.00**

Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.04 Fattore di profondita' [dc]: 1.08 Fattore di profondita' [dy]: 1.04
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 40972.691 kg/m²
Max pressione suolo: 2656.786 kg/m²
Indice di resistenza: 0.15
Combinazione: 4 Descrizione: **Frequente** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.04 Fattore di profondita' [dc]: 1.08 Fattore di profondita' [dy]: 1.04
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacita' portante

QUlt: 40972.691 kg/m²
Max pressione suolo: 2043.705 kg/m²
Indice di resistenza: 0.15

VERIFICHE GEOTECNICHE EDIFICIO

Caratteristiche geotecniche del terreno:

Peso specifico terreno: 1700 kg/m³ Cu, coesione: 0.000 kg/cm²
Angolo di attrito: 31.25 gradi Profondita' di posa: 35.0 cm
Angolo di attrito terreno-fondazione 20.83 gradi Adesione terreno-fondazione: 0.000 kg/cm²

Metodo di calcolo della capacita' portante:

Criterio di: **Meyerhof**

Coefficienti sismici globali:

Coefficiente sismico [khiX]: 0.121
Coefficiente sismico [khiY]: 0.121
Coefficiente sismico [khk]: 0.014

Tipo fondazione: **trave rovescia**

Base: 60 [cm]

Combinazione: 1 Descrizione: **Dinamica** azione sismica **PRESENTE**

Coefficienti parziali γ_M di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γ_R di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 0.85 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 0.85 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 0.64
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 0.85 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 0.85 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 0.64
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00

[sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.10 Fattore di profondita' [dc]: 1.21 Fattore di profondita'
[dy]: 1.10
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.99 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.64 Coefficiente correttivo
[eyiY]: 0.64

Verifica della capacità portante

QUlt (sisma in dir.X): 18996.219 kg/m²
QUlt (sisma in dir.Y): 18996.219 kg/m²
Max pressione suolo: 11719.052 kg/m²
Indice di resistenza: 1.42

Verifica a scorrimento

Carico orizzontale in dir.X agente sulla fondazione: 4627.39 kg
Carico orizzontale in dir.Y agente sulla fondazione: 4627.39 kg
Carico verticale agente sulla fondazione: 327486.81 kg
Carico verticale totale (con peso proprio): 376826.31 kg
Forza resistente per attrito: 143368.72 kg
Indice di resistenza: 0.04

Combinazione: 2 Descrizione: **Statica** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coefficienti parziali γR di sicurezza per le verifiche SLU

Capacita' portante: 2.30
Scorrimento: 1.10

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.10 Fattore di profondita' [dc]: 1.21 Fattore di profondita' [dy]: 1.10
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 25105.523 kg/m²
Max pressione suolo: 15304.383 kg/m²
Indice di resistenza: 1.40

Combinazione: 4 Descrizione: **Frequente** azione sismica **ASSENTE**

Coefficienti parziali γM di sicurezza per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo res. taglio: 1.00
Coesione efficace: 1.00
Resistenza non drenata: 1.00
Peso dell'unita' di volume: 1.00

Coeff. sicurezza SLE: 3.0

Fattore Nq: 21.40 Fattore Nc: 33.47 Fattore Ny: 19.64
Fatt. inclinazione del carico [iqX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icX]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyX]: 1.00
Fatt. inclinazione del carico [iqY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [icY]: 1.00 Fatt. inclinazione del carico [iyY]: 1.00
Fattore di forma [sq]: 1.00 Fattore di forma [sc]: 1.00 Fattore di forma [sy]: 1.00
Fattore di profondita' [dq]: 1.10 Fattore di profondita' [dc]: 1.21 Fattore di profondita' [dy]: 1.10
Coefficiente correttivo [eyk]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiX]: 0.00 Coefficiente correttivo [eyiY]: 0.00

Verifica della capacità portante

QUlt: 25105.523 kg/m²
Max pressione suolo: 11242.477 kg/m²
Indice di resistenza: 1.34

□ **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

STRUTTURA

Legge 5 novembre 1971 N. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 17/01/2018

Norme di cui è consentita l'applicazione ai sensi del cap. 12 del D.M. 17 gennaio 2018:

UNI EN 1990: 2004 - Eurocodice 1 – Criteri generali di progettazione strutturale.

UNI ENV 1991-1-1: 2004; -1-2; 1-3; 1.5 ; UNI ENV 1991-2-4: 1997 - Azioni sulla struttura.

Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo.

UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio.

UNI ENV 1993-1-1 - Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici – “Linee Guida sul calcestruzzo strutturale” –

Circ. MIN.LL.PP. N.11951 del 14 febbraio 1992 - Circolare illustrativa della legge N. 1086.

D.M. 14 febbraio 1992 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche.

Circ. MIN.LL.PP. N.37406 del 24 giugno 1993 – Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche di cui al D.M. 14 febbraio 1992.

D.M. 9 gennaio 1996 – Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996 n.252 AA.GG./S.T.C. - Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per il calcolo e l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche” di cui al D.M. 09.01.1996.

CARICHI E SOVRACCARICHI

D.M. 16 gennaio 1996 – Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

Circ. MIN.LL.PP. N.156AA.GG./STC del 4 luglio 1996 – Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi” di cui al D.M. 16 gennaio 1996.

D.M. 16.1.1996 - Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche

Circ. Min. LL.PP. 10.4.1997, n. 65 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative alle costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996

Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 17/01/2018

TERRENI E FONDAZIONI

D.M. 11 marzo 1988 – Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

Circ. MIN.LL.PP. N.30483 del 24 settembre 1988 - Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre.