

Reparto	Progettazione	Documento	Revisione	0	LEITNER[®] ropeways
Numero di allegato		1.7.2			
Documentazione		PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO – PARTE A			
Tipo impianto		Seggiovia esaposto ad ammortamento automatico			
Nome dell'impianto		FONTARI – CAMPO IMPERATORE			
Quote fune Imbarco/sbarco		1951,90 – 2131,50			
Comune		Campo Imperatore – L'Aquila			
Richiedente		Centro Turistico Gran Sasso S.p.A.			
Denominazione		RELAZIONE GEOTECNICA			
Rev.	Data	Modifiche	Elaborato da	Controllato da	
0.	08/2016	Prima stesura	F. Fanchini	G. Mullaj	
Il progettista generale:		Ing. Genc Mullaj	Il richiedente la concessione:		
Il progettista generale:		Ing. Fabio Fanchini			
Commessa		M-121-06911	Il costruttore: Leitner S.p.A.		
Documento di riferimento:					
Il presente documento è di proprietà della ditta LEITNER che ne vieta ogni riproduzione e cessione a terzi a termini di legge.					
Data di progetto		Agosto 2016	LEITNER S.p.A. Via Brennero 34 I-39049 Vipiteno (BZ) Italia Tel. +39 0472/722 111 - Telefax +39 0472/724 111 www.leitner-ropeways.com - info@leitner-ropeways.com pec: progettazione.sfa@legalmail.it		



DOTT. ING. DOMENICO ARDOLINO
DOTT. ING. GIOVANNA ARDOLINO
DOTT. ING. ALBERTO ARDOLINO
DOTT. ING. GEROLAMO OMETTO
DOTT. ING. SIMONE MUSNER
DOTT. ING. LUCA FALCOMATÀ



VIA DELLA MENDOLA 46-D 39100 BOLZANO
TEL. 0471 270442 FAX 0471 270441
EMAIL: studio@studioardolino.it
PEC/ZE: studio@pec.studioardolino.it
P. IVA 02206630218

PROGETTO: *OPERE CIVILI PER IMPIANTO DI RISALITA
CD6 "FONTARI-CAMPO IMPERATORE"*

COMMITTENTE: *LEITNER S.P.A.*

RELAZIONE GEOTECNICA SULLE FONDAZIONI

00	PRIMA EDIZIONE	GO	AA	02.09.2016
	OGGETTO	ELAB	CON	DATA



1	Premessa	6
1.1	<i>Elaborati di riferimento</i>	6
2	Normativa di riferimento	7
3	Caratterizzazione e modellazione geologica del sito	8
4	Indagini e caratterizzazione geotecnica del sito	9
5	Modellazione geotecnica del sito	10
6	Pericolosità sismica	11
7	Breve descrizione delle opere	12
7.1	<i>Opere Civili di Forza</i>	12
7.2	<i>Opere Civili di Linea</i>	12
7.3	<i>Opere Civili di Stazione</i>	12
8	Verifiche geotecniche	13
8.1	<i>Capacità portante</i>	13
8.2	<i>Stima dei cedimenti</i>	13
8.3	<i>Stabilità globale</i>	13
9	Allegati	14

Calcolatore: G.O.

1 PREMESSA

Con la presente relazione si intende verificare, nei termini della normativa vigente, l'adeguato dimensionamento geotecnico delle opere civili di forza, di stazione e di linea per l'impianto di risalita in oggetto.

1.1 ELABORATI DI RIFERIMENTO

- Indagine geologica, geotecnica e sismica – Progetto per la sostituzione della seggiovia quadriposto “Fontari-Campo Imperatore” con una seggiovia da ammortamento automatico con veicoli a 6 posti – Dott. Geol. Angelo Spaziani

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971: *“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”*;
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974: *“Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”*;
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008: *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*
- Istruzioni per l'applicazione delle *“Norme tecniche per le Costruzioni”* di cui al D.M. 14 gennaio 2008

3 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Per la caratterizzazione e modellazione geologica del sito si rimanda alla specifica relazione geologica, di cui all'elenco elaborati di riferimento, alla base della seguente progettazione geotecnica.

4 INDAGINI E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

La caratterizzazione geotecnica si basa sulle risultanze di:

- Un'indagine sui dati bibliografici esistenti sull'area che hanno permesso di esaminare le condizioni generali del sito e ricostruirne l'assetto e l'evoluzione geologico-ambientale;
- Un accurato rilevamento geologico di superficie, necessario per la ricostruzione della situazione litostratigrafica e morfologica, integrato da un rilievo delle caratteristiche idrogeologiche dei complessi presenti nell'area;
- n°6 prove D.P.S.H. (Super Pesante);
- n°4 prove di tipo M.A.S.W. (Multi Channel Analysis of Surface Wave), per la valutazione delle velocità di propagazione di onde sismiche (V_{s30}) nei primi trenta metri dal PC;
- n°2 prove di sismica passiva HSVR per la misura delle frequenze di sito;
- n°2 rilievi geomeccanici direttamente sul litotipo interessato dalle opere in progetto;
- prelievo di n°2 campioni lapidei da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico certificato per la determinazione del peso di volume (γ);
- esecuzione di prove con martello di Schmidt (sclerometro) per la definizione della resistenza a compressione monoassiale.

5 MODELLAZIONE GEOTECNICA DEL SITO

L'intero versante su cui insiste il tracciato in progetto è costituito da calcari, calcari marnosi e calcareniti talora sottostanti a depositi detritici a di spessore variabile e una coltre di copertura.

Il modello geotecnico concettuale dell'area di studio è sintetizzabile, in grande scala, in un pendio in cui il substrato roccioso è ricoperto da una coltre di copertura di spessore massimo 1.40m e da una coltre di detrito di spessore variabile tra 0 e 7.60m.

Per la modellazione geotecnica del sito si assume per i terreni un criterio di rottura Mohr-Coulomb con i seguenti parametri medi di resistenza ricavati dalla relazione geologica di riferimento:

Livello 1: Coltre di copertura

Densità	14	kN/mc
Densità satura	18	kN/mc
Angolo di attrito	28	°
Coesione	0	kN/mq

Livello 2: depositi detritici addensati

Densità	20	kN/mc
Densità satura	23	kN/mc
Angolo di attrito	33	°
Coesione	0	kN/mq

Livello 3: substrato roccioso

Densità	22	kN/mc
Densità satura	22	kN/mc
Angolo di attrito	36	°
Coesione	60	kN/mq

A favore della sicurezza nelle successive verifiche si assume coesione nulla.

Il livello 1, di basse proprietà geotecniche, viene escluso per l'imposta delle fondazioni, che interesseranno solo i livelli B e C.

Livello di imposta fondazioni

Stazione Valle	depositi detritici addensati
R1	depositi detritici addensati
S2	depositi detritici addensati
S3	depositi detritici addensati
R4	substrato roccioso
S5	substrato roccioso
R6	substrato roccioso
S7	substrato roccioso
S8	substrato roccioso
S9	substrato roccioso
S10	substrato roccioso
Stazione Monte	substrato roccioso

6 PERICOLOSITÀ SISMICA

Comune L'Aquila
altezza ca. 1.950/2.130 m. s.l.m.
classificazione sismica Zona 2 (secondo Ordinanza 3274)

Tipo di costruzione 2
Vita Nominale 50 anni
Classe d'uso II

	Categoria suolo	Classe topografica
Stazione Valle	B	T1
R1	B	T1
S2	B	T1
S3	B	T2
R4	A	T2
S5	A	T2
R6	A	T2
S7	A	T2
S8	A	T1
S9	A	T1
S10	A	T1
Stazione Monte	A	T1

7 BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE

7.1 OPERE CIVILI DI FORZA

STAZIONE DI VALLE

Le strutture funiviarie della stazione poggiano su di una colonna anteriore e su di una stele posteriore in cemento armato. Tutti i carichi gravanti sulle stazioni vengono da queste trasmessi a un plinto di fondazione, al quale la colonna anteriore e la stele posteriore sono incastrati. Il plinto risulta incassato nel terreno.

STAZIONE DI MONTE

Le strutture funiviarie della stazione poggiano su di una colonna anteriore e su di una stele posteriore in cemento armato. Tutti i carichi gravanti sulle stazioni vengono da queste trasmessi a un plinto di fondazione, al quale la colonna anteriore e la stele posteriore sono incastrati. Il plinto risulta incassato nel terreno.

7.2 OPERE CIVILI DI LINEA

Le fondazioni dei fusti di linea sono costituiti da una suola di fondazione e un dado in elevazione, a cui i sostegni risultano incastrati. La suola di fondazione risulta incassata nel terreno.

7.3 OPERE CIVILI DI STAZIONE

STAZIONE DI VALLE

Le Opere Civili di Stazione sono costituiti una struttura monopiano a pianta rettangolare con pareti perimetrali in CA e copertura metallica. Le fondazioni sono costituite da fondazioni nastriformi.

STAZIONE DI MONTE

Le Opere Civili di Stazione sono costituiti una struttura con un piano interrato e un piano fuoriterza a pianta rettangolare con pareti perimetrali e solai in CA. Le fondazioni sono costituite da fondazioni nastriformi.

8 VERIFICHE GEOTECNICHE

8.1 CAPACITÀ PORTANTE

La capacità portante delle fondazioni viene verificata per ogni singolo sito per le 2 combinazioni di carico che danno le massime eccentricità nelle 2 direzioni. Viene considerato l'involuppo delle combinazioni SLU + SLV.

A favore di sicurezza si considera un incasso della fondazione nel terreno circostante pari all'altezza della fondazione, benché questo risulti molto maggiore.

Le verifiche sono state condotte secondo l'Approccio 2 con (A1+M1+R3) sec. paragrafo 6.4.2.1 del DM 16.01.2008.

8.2 STIMA DEI CEDIMENTI

Poiché le fondazioni cadono su terreni incoerenti o roccia, si attendono solo cedimenti di tipo elastico che si esauriranno in fase di costruzione. L'entità di questi cedimenti si ritiene trascurabile.

Data la natura dei terreni di fondazione, si escludono cedimenti differiti nel tempo.

8.3 STABILITÀ GLOBALE

Per la stabilità globale e locale del pendio si rimanda a quanto esposto nella specifica Relazione Geologica al paragrafo 3.4 di cui all'elenco elaborati di riferimento (vedi § 1.1).

In sintesi per il sito interessato dalle opere in progetto, non sono state rilevate superfici di rottura, né è stato riscontrato alcun fenomeno di frana in atto o potenziale.

Inoltre le verifiche di stabilità del pendio presentano fattori di sicurezza superiori a 1.1 con riferimento alle NTC2008.

9 ALLEGATI

RIEPILOGO AZIONI MASSIME SULLE FONDAZIONI

			L ₁ m	L ₂ m	H m	F _x kN	F _y kN	Azioni (A1)			
								F _z kN	M _x kNm	M _y kNm	M _z kNm
Stazione di Valle - OcdS	depositi detritici addensati	Nastriforme	1,00	1,00	0,50	0	0	124	0	0	0
Stazione di Valle - OcdF	depositi detritici addensati	Plinto	13,75	4,00	1,20	0	900	2.582	12.468	11	0
01R	depositi detritici addensati	Plinto	5,00	4,80	0,65	29	119	413	870	217	
02S	depositi detritici addensati	Plinto	4,00	5,00	0,70	139	18	861	65	1.765	0
03S	depositi detritici addensati	Plinto	4,20	5,60	0,80	151	2	778	51	1.832	0
04W	Substrato roccioso	Plinto	5,20	5,20	0,80	37	194	781	1.761	350	0
05S	Substrato roccioso	Plinto	4,40	5,20	0,70	157	50	1.005	118	2.125	0
06R	Substrato roccioso	Plinto	5,40	5,20	0,90	35	195	966	2.206	400	0
07S	Substrato roccioso	Plinto	4,40	4,60	0,60	154	70	927	121	1.697	0
08S	Substrato roccioso	Plinto	4,40	5,20	0,70	156	26	960	162	1.976	0
09S	Substrato roccioso	Plinto	4,80	5,80	0,80	177	2	985	79	2.421	0
10S	Substrato roccioso	Plinto	4,20	4,40	0,60	106	3	533	32	1.009	0
Stazione di Monte - OcdF	Substrato roccioso	Plinto	14,60	4,40	1,20	775	700	3.996	23.752	6.198	0
Stazione di Monte - OcdS	Substrato roccioso	Nastriforme	1,00	1,40	0,50	0	0	354	0	0	0

NB: per le fondazioni delle OcdF di Valle e Monte i momenti M_x sono riferiti rispetto allo spigolo anteriore della fondazione
Tutti gli altri momenti (sia M_x che M_y) sono baricentrici.

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **OcdS Valle**

Geometria

B (dir x)	1,00 m	base plinto
L (dir y)	1,00 m	larghezza plinto
H	0,50 m	altezza plinto
h	0,50 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,50 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
Z _{falda} >	1,50 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c'_d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	124 kN			
M _x	0 kN m	e _x	0,000 m	
M _y	0 kN m	e _y	0,000 m	
T _x	0 kN	α_x	0,0000 rad	0 °
T _y	0 kN	α_y	0,0000 rad	0 °

Fondazione efficace

B'	1,000 m	base efficace della fondazione
L'	1,000 m	larghezza efficace della fondazione
A'	1,000 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	10,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} i_{\gamma y} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,20	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,65	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,60	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	533 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	533 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Ed}	232 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	54%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **OcdF Valle** Eccentricità in direzione x massima

Geometria

B (dir x)	13,75 m	base plinto	B > L
L (dir y)	4,00 m	larghezza plinto	
H	0,50 m	altezza plinto	
h	0,50 m	incasso fondazione nel terreno	
z	0,50 m	profondità piano di posa rispetto P.C.	
z _{falda} >	0,50 m	profondità falda rispetto P.C.	

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	2582 kN			
M _x	12468 kN m	e _x	2,046 m	
M _y	11 kN m	e _y	0,004 m	
T _x	0 kN	α_x	0,0000 rad	0 °
T _y	900 kN	α_y	0,3354 rad	19 °

Fondazione efficace

B'	9,658 m	base efficace della fondazione
L'	3,991 m	larghezza efficace della fondazione
A'	38,548 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	10,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,69	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	3,23	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	-0,38	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,62	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,62	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,17	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	408 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	408 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	6.842 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	38%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione OcdF Valle Eccentricità in direzione y massima

Geometria

B (dir x)	13,75 m	base plinto	B > L
L (dir y)	4,00 m	larghezza plinto	
H	0,50 m	altezza plinto	
h	0,50 m	incasso fondazione nel terreno	
z	0,50 m	profondità piano di posa rispetto P.C.	
Z _{falda} >	0,50 m	profondità falda rispetto P.C.	

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno	
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto	
c'	0,00 kN/m ²	coesione	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione	
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto	
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno	
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto	
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua	
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto	
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua	

Sollecitazioni alla base fondazione

N	2546 kN			
M _x	14686 kN m	e _x	1,107 m	
M _y	1985 kN m	e _y	0,780 m	
T _x	314 kN	α_x	0,1227 rad	7 °
T _y	594 kN	α_y	0,2292 rad	13 °

Fondazione efficace

B'	11,537 m	base efficace della fondazione	
L'	2,441 m	larghezza efficace della fondazione	
A'	28,157 m ²	area efficace della fondazione	
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa	
q'	10,00 kN/m ²	sovraccarico	

Calcolo carico limite

$$q'_f = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,69	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	3,23	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	-0,38	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,85	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,73	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,85	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,73	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,62	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,36	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q' _f	350 kN/m ²		
q _f = q' _f + u	350 kN/m ²	carico limite per mq	
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite	
N _{Rd}	4.286 kN	carico limite plinto	
% sfruttamento	59%	sfruttamento	

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **01R**

Geometria

B (dir x)	5,00 m	base plinto
L (dir y)	4,80 m	larghezza plinto
H	0,65 m	altezza plinto
h	1,80 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,80 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,80 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	413 kN			
M _x	870 kN m	e _x	2,107 m	
M _y	217 kN m	e _y	0,525 m	
T _x	29 kN	α_x	0,0701 rad	4 °
T _y	119 kN	α_y	0,2805 rad	16 °

Fondazione efficace

B'	0,787 m	base efficace della fondazione
L'	3,749 m	larghezza efficace della fondazione
A'	2,950 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	36,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q'_f = i_{cx} s_c c' N_c + i_{qx} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,21	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,68	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,58	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,91	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,67	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,91	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,67	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,26	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q' _f	981 kN/m ²	
q _f = q' _f + u	981 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	1.258 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	33%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **02S**

Geometria

B (dir x)	4,00 m	base plinto
L (dir y)	5,00 m	larghezza plinto
H	0,70 m	altezza plinto
h	2,50 m	incasso fondazione nel terreno
z	2,50 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	2,50 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c'_d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	861 kN			
M _x	85 kN m	e _x	0,099 m	
M _y	1765 kN m	e _y	2,050 m	
T _x	139 kN	α_x	0,1601 rad	9 °
T _y	18 kN	α_y	0,0209 rad	1 °

Fondazione efficace

B'	3,803 m	base efficace della fondazione
L'	0,900 m	larghezza efficace della fondazione
A'	3,423 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	50,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} s_c c' N_c + i_{qx} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,16	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,52	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,68	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,97	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,97	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,52	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,93	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.767 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.767 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N_{Rd}	2.630 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	33%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **03S**

Geometria

B (dir x)	4,20 m	base plinto
L (dir y)	5,60 m	larghezza plinto
H	0,80 m	altezza plinto
h	2,00 m	incasso fondazione nel terreno
z	2,00 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	2,00 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	33,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	33,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	20,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	20,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	10,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	778 kN			
M _x	51 kN m	e _x	0,066 m	
M _y	1832 kN m	e _y	2,355 m	
T _x	151 kN	α_x	0,1917 rad	11 °
T _y	2 kN	α_y	0,0026 rad	0 °

Fondazione efficace

B'	4,069 m	base efficace della fondazione
L'	0,890 m	larghezza efficace della fondazione
A'	3,623 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	40,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	38	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	26	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	35	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,15	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,49	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,70	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,44	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,99	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.406 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.406 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	2.214 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	35%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **04R**

Geometria

B (dir x)	5,20 m	base plinto
L (dir y)	5,20 m	larghezza plinto
H	0,80 m	altezza plinto
h	1,70 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,70 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,70 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	781 kN			
M _x	1761 kN m	e _x	2,255 m	
M _y	350 kN m	e _y	0,448 m	
T _x	37 kN	α_x	0,0473 rad	3 °
T _y	194 kN	α_y	0,2435 rad	14 °

Fondazione efficace

B'	0,690 m	base efficace della fondazione
L'	4,304 m	larghezza efficace della fondazione
A'	2,971 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	37,40 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,20	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,73	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,60	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,94	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,71	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,94	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,71	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,85	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,37	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.672 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.672 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	2.160 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	36%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **05S**

Geometria

B (dir x)	4,40 m	base plinto
L (dir y)	5,20 m	larghezza plinto
H	0,70 m	altezza plinto
h	2,00 m	incasso fondazione nel terreno
z	2,00 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	2,00 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	1005 kN			
M _x	118 kN m	e _x	0,117 m	
M _y	2125 kN m	e _y	2,114 m	
T _x	157 kN	α_x	0,1550 rad	9 °
T _y	50 kN	α_y	0,0497 rad	3 °

Fondazione efficace

B'	4,165 m	base efficace della fondazione
L'	0,971 m	larghezza efficace della fondazione
A'	4,045 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	44,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_{f'} = i_{cx} s_c c' N_c + i_{qx} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,17	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,61	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,66	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,94	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,94	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,57	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,85	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _{f'}	2.476 kN/m ²	
q _f = q _{f'} + u	2.476 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	4.355 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	23%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **06R**

Geometria

B (dir x)	5,40 m	base plinto
L (dir y)	5,20 m	larghezza plinto
H	0,90 m	altezza plinto
h	1,80 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,80 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,80 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	966 kN			
M _x	2206 kN m	e _x	2,284 m	
M _y	400 kN m	e _y	0,414 m	
T _x	35 kN	α_x	0,0362 rad	2 °
T _y	195 kN	α_y	0,1992 rad	11 °

Fondazione efficace

B'	0,833 m	base efficace della fondazione
L'	4,372 m	larghezza efficace della fondazione
A'	3,640 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	39,60 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} s_c c' N_c + i_{qx} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,21	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,75	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,58	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,95	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,76	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,95	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,76	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,89	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,47	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.965 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.965 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	3.110 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	31%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **07S**

Geometria

B (dir x)	4,40 m	base plinto
L (dir y)	4,60 m	larghezza plinto
H	0,60 m	altezza plinto
h	1,60 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,60 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,60 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	927 kN			
M _x	121 kN m	e _x	0,131 m	
M _y	1697 kN m	e _y	1,831 m	
T _x	154 kN	α_x	0,1646 rad	9 °
T _y	70 kN	α_y	0,0754 rad	4 °

Fondazione efficace

B'	4,139 m	base efficace della fondazione
L'	0,939 m	larghezza efficace della fondazione
A'	3,885 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	35,20 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q'_l = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,19	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,69	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,62	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,80	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,91	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,80	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,91	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,54	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q' _l	1.988 kN/m ²	
q _l = q' _l + u	1.988 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	3.358 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	28%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **08S**

Geometria

B (dir x)	4,40 m	base plinto
L (dir y)	5,20 m	larghezza plinto
H	0,70 m	altezza plinto
h	1,70 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,70 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,70 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	960 kN			
M _x	162 kN m	e _x	0,169 m	
M _y	1976 kN m	e _y	2,058 m	
T _x	156 kN	α_x	0,1611 rad	9 °
T _y	26 kN	α_y	0,0271 rad	2 °

Fondazione efficace

B'	4,063 m	base efficace della fondazione
L'	1,083 m	larghezza efficace della fondazione
A'	4,401 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	37,40 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} s_c c' N_c + i_{qx} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,17	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,61	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,66	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,97	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,81	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,97	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,55	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,92	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	2.220 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	2.220 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	4.247 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	23%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **09S**

Geometria

B (dir x)	4,80 m	base plinto
L (dir y)	5,80 m	larghezza plinto
H	0,80 m	altezza plinto
h	1,80 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,80 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,80 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	985 kN			
M _x	79 kN m	e _x	0,080 m	
M _y	2421 kN m	e _y	2,458 m	
T _x	177 kN	α_x	0,1778 rad	10 °
T _y	2 kN	α_y	0,0020 rad	0 °

Fondazione efficace

B'	4,640 m	base efficace della fondazione
L'	0,884 m	larghezza efficace della fondazione
A'	4,103 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	39,60 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q'_f = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,17	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,60	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,67	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,79	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,79	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,51	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,99	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q' _f	2.399 kN/m ²	
q _f = q' _f + u	2.399 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	4.278 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	23%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **10S**

Geometria

B (dir x)	4,20 m	base plinto
L (dir y)	4,40 m	larghezza plinto
H	0,60 m	altezza plinto
h	1,70 m	incasso fondazione nel terreno
z	1,70 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
z _{falda} >	1,70 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c' _d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	533 kN			
M _x	32 kN m	e _x	0,060 m	
M _y	1009 kN m	e _y	1,893 m	
T _x	106 kN	α_x	0,1963 rad	11 °
T _y	3 kN	α_y	0,0056 rad	0 °

Fondazione efficace

B'	4,080 m	base efficace della fondazione
L'	0,614 m	larghezza efficace della fondazione
A'	2,505 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	37,40 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,19	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,69	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,62	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,99	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,99	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,47	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,98	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	2.200 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	2.200 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N _{Rd}	2.395 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	22%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **OcdF Monte** Eccentricità in direzione x massima

Geometria

B (dir x)	14,60 m	base plinto	B > L
L (dir y)	4,40 m	larghezza plinto	
H	1,20 m	altezza plinto	
h	1,20 m	incasso fondazione nel terreno	
z	1,20 m	profondità piano di posa rispetto P.C.	
z _{falda} >	1,20 m	profondità falda rispetto P.C.	

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c'_d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	3996 kN			
M _x	23752 kN m	e _x	1,356 m	
M _y	6198 kN m	e _y	1,551 m	
T _x	775 kN	α_x	0,1916 rad	11 °
T _y	700 kN	α_y	0,1734 rad	10 °

Fondazione efficace

B'	11,888 m	base efficace della fondazione
L'	1,298 m	larghezza efficace della fondazione
A'	15,429 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	26,40 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,66	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	3,41	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	-0,33	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,79	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,77	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,79	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,48	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,52	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.730 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.730 kN/m ²	carico limite per mq
R ₃	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N_{Rd}	11.607 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	34%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **OcdF Monte** **Eccentricità in direzione y massima**

Geometria

B (dir x)	14,60 m	base plinto	B > L
L (dir y)	4,40 m	larghezza plinto	
H	1,20 m	altezza plinto	
h	1,20 m	incasso fondazione nel terreno	
z	1,20 m	profondità piano di posa rispetto P.C.	
z _{falda} >	1,20 m	profondità falda rispetto P.C.	

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno	
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto	
c'	0,00 kN/m ²	coesione	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione	
c'_d	0,00 kN/m²	coesione di progetto	
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno	
γ_d	22,00 kN/m³	densità terreno di progetto	
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua	
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua	
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m³	densità acqua di progetto	
γ'	12,00 kN/m³	densità terreno in acqua	

Sollecitazioni alla base fondazione

N	2730 kN			
M _x	13472 kN m	e _x	2,365 m	
M _y	1627 kN m	e _y	0,596 m	
T _x	870 kN	α_x	0,3085 rad	18 °
T _y	165 kN	α_y	0,0604 rad	3 °

Fondazione efficace

B'	9,870 m	base efficace della fondazione
L'	3,208 m	larghezza efficace della fondazione
A'	31,662 m ²	area efficace della fondazione

u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	26,40 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} i_{\gamma y} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \cot \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\tan^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \tan \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \tan \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,66	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	3,41	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L $\tan \phi'$
s _γ	-0,33	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	0,65	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	0,92	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	0,65	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	0,92	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	0,26	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	0,82	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	1.787 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	1.787 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N_{Rd}	24.606 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	11%	sfruttamento

VERIFICA CARICO LIMITE FONDAZIONE SUPERFICIALE APPROCCIO 2 (sec. DM 14.01.2008)

Posizione **OcdS Monte**

Geometria

B (dir x)	1,00 m	base plinto
L (dir y)	1,40 m	larghezza plinto
H	0,50 m	altezza plinto
h	0,50 m	incasso fondazione nel terreno
z	2,00 m	profondità piano di posa rispetto P.C.
Z _{falda} >	2,00 m	profondità falda rispetto P.C.

Caratteristiche geotecniche terreno

ϕ'	36,00 °	angolo di attrito interno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per angolo di attrito interno
ϕ'_d	36,00 °	angolo di attrito interno di progetto
c'	0,00 kN/m ²	coesione
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per coesione
c'_d	0,00 kN/m ²	coesione di progetto
γ	22,00 kN/m ³	densità terreno
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità terreno
γ_d	22,00 kN/m ³	densità terreno di progetto
γ_{water}	10,00 kN/m ³	densità acqua
M1	1,00	coeff. di sicurezza parziale per densità acqua
$\gamma_{water,d}$	10,00 kN/m ³	densità acqua di progetto
γ'	12,00 kN/m ³	densità terreno in acqua

Sollecitazioni alla base fondazione

N	354 kN			
M _x	0 kN m	e _x	0,000 m	
M _y	0 kN m	e _y	0,000 m	
T _x	0 kN	α_x	0,0000 rad	0 °
T _y	0 kN	α_y	0,0000 rad	0 °

Fondazione efficace

B'	1,000 m	base efficace della fondazione
L'	1,400 m	larghezza efficace della fondazione
A'	1,400 m ²	area efficace della fondazione
u	0 kN/m ²	pressione interstiziale sul piano di posa
q'	11,00 kN/m ²	sovraccarico

Calcolo carico limite

$$q_f' = i_{cx} i_{cy} s_c c' N_c + i_{qx} i_{qy} s_q q' N_q + 0,5 i_{\gamma x} i_{\gamma y} s_{\gamma} \gamma' B' N_{\gamma}$$

Fattori di capacità portante

N _c	50	fattore di capacità portante per la coesione	$(N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi'$
N _q	38	fattore di capacità portante per il sovraccarico	$\operatorname{tg}^2(45^\circ + \phi'/2) e^{\pi \operatorname{tg} \phi'}$
N _γ	56	fattore di capacità portante per il terreno	$2 (N_q + 1) \operatorname{tg} \phi'$

Coefficienti di forma

s _c	1,14	coefficiente di forma fondazione per la coesione	1 + 0,2 B/L
s _q	1,52	coefficiente di forma fondazione per il sovraccarico	1 + B/L tg ϕ'
s _γ	0,71	coefficiente di forma fondazione per il terreno	1 - 0,4 B/L

Coefficiente di inclinazione del carico

i _{cx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qx}
i _{cy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per la coesione	i _{qy}
i _{qx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{qy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il sovraccarico	$(1 - \alpha / 90^\circ)^2$
i _{γx}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$
i _{γy}	1,00	coefficiente di inclinazione carico per il terreno	$(1 - \alpha / \phi')^2$

Verifica Carico Limite

q _f '	867 kN/m ²	
q _f = q _f ' + u	867 kN/m ²	carico limite per mq
R3	2,3	coeff. di sicurezza parziale per carico limite
N_{Rd}	528 kN	carico limite plinto
% sfruttamento	67%	sfruttamento