



HydroGeo Ingegneria s.r.l.



Via Aretina, 167/b
50136 Firenze
Tel 055 6587050 - Fax 055 0676043
e-mail info@studiohydrogeo.it

INCREMENTO DELLA RETE CICLOPEDONALE ESISTENTE DICOMANO-CONTEA MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO ALLA STESSA DELLA LOCALITA' PIANDRATI

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

COMMITTENTE:



Comune di Dicomano
Piazza della Repubblica, 3
50062 Dicomano FI

PROGETTISTI:

ING. GIACOMO GAZZINI

ING. SALVATORE GIACOMO MORANO

PROGETTO

L 5 6 5

LOTTO

0 1

FASE

P 0 3

DOC

T

ELABORATO

G E O

REV

C

REV.

DATA EMISSIONE

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

A

Aprile 2018

G.Gazzini

G.Gazzini

G.Gazzini

B

Settembre 2018

G.Gazzini

G.Gazzini

G.Gazzini

C

Febbraio 2018

G.Gazzini

G.Gazzini

G.Gazzini

Indice generale

1.	INTRODUZIONE	2
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3.	RICHIAMI TEORICI	4
4.	CARATTERISTICHE DEL TERRENO	8
5.	GEOMETRIA DELLA FONDAZIONE	9
6.	CARICHI	10
7.	RISULTATI FONDAZIONI SCALA VALLE	13
8.	RISULTATI FONDAZIONI ACCESSO MONTE	17
9.	DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018	21

1. INTRODUZIONE

La presente relazione geotecnica e sulle fondazioni riporta la caratterizzazione geotecnica del terreno di fondazione e le verifiche di portanza delle fondazioni dirette a platea delle due strutture in calcestruzzo armato che garantiscono l'accesso alla nuova passerella pedonale metallica che sovrappassa la ferrovia "Pontassieve – Borgo San Lorenzo". Quest'ultima si appoggia sulle due strutture in c.a. suddette.

La presente relazione si basa sulla "Relazione geologica finalizzata alla realizzazione di una passerella per l'attraversamento della ferrovia Pontassieve – Borgo San Lorenzo in loc. Piandratsi nel comune di Dicomano (FI)" del Dott. Geol. Daniele Degl'Innocenti e sulle indagini allegate.

La struttura posta dal lato valle, cioè dal lato in cui scorre il fiume Sieve, è costituita da un sistema di scale che si sviluppano su due livelli attorno ad un nucleo in c.a. che contiene il miniascensore. La fondazione a platea ha dimensioni in pianta 5,1x5,1 m e spessore 40 cm. Essa è stata piuttosto approfondita per evitare di impostare il piano di posa sullo strato di riporto individuato dalle indagini. In questo caso il piano di fondazione viene a trovarsi circa 2,1 m sotto al piano campagna e sostanzialmente al di sotto del piano di regolamento della ferrovia.

La struttura posta a monte, cioè dal lato della loc. Piandratsi, è invece costituita da un nucleo in c.a. su cui si attesta una rampa su rilevato in terra armata. La fondazione a platea ha dimensioni in pianta 6,5x5,5 m e spessore 50 cm. In questo caso il piano di fondazione risulta ancora più approfondito: esso viene a trovarsi a circa 3,35 m sotto il piano campagna.

2. **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

La progettazione, il dimensionamento e le verifiche delle strutture in oggetto, sono stati redatti in ottemperanza al quadro normativo tecnico vigente, con particolare riferimento all'«Aggiornamento delle nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

- Legge 05.11.1971 n. 1086 e D.M. 01.04.1993: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale e precompresso e a struttura metallica";
- D.M. 17.01.2018 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2018);
- Circolare n. 617/C.S.LL.PP. del 02.02.2009 - Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14/01/2008 (NTC 2008)
- UNI EN 1991 – 2005 – Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture
- UNI EN 1992/1 – 2005 – Eurocodice 3 –Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- UNI EN 1993/1/1 – 2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Parte generale
- UNI EN 1993/1/5 – 2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993/1/8 – 2005 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Progettazione dei collegamenti
- UNI ENV 1993/2 – 2002 – Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio – Ponti in acciaio
- UNI EN 1994/2 – 2006 – Eurocodice 4 – Progettazione di strutture composte acciaio cls – Regole generali e regole per ponti
- UNI EN 1998/2 – 2009 – Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Ponti

3. RICHIAMI TEORICI

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi sul terreno di fondazione deve essere superiore a h_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$Q_u / R \geq h_q$$

Le espressioni di Brinch-Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($f=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B g N_g s_g d_g i_g g_g b_g$$

Caso di terreno puramente coesivo $f=0$

$$q_u = c_u N_c s_c d_c i_c b_c g_c + q$$

in cui d_c, d_q, d_g , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_g , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_g , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_g , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_g , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_g sono espressi come:

$$N_q = e^{\rho \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_g = 2.0(N_q - 1) \tan \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

$$\text{per } f=0 \quad s_c = 1 + 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } f>0 \quad s_c = 1 + 0.2 \frac{B}{L} \frac{(1 + \sin f)}{(1 + \sin \phi)}$$

$$s_q = 1 + 0.1 \frac{B}{L} \frac{(1 + \sin f)}{(1 + \sin \phi)}$$

$$s_g = 1 + 0.1 \frac{B}{L} \frac{(1 + \sin f)}{(1 + \sin \phi)}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

per $f=0$ $d_c = 1 + 0.4k$

per $f>0$ $d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \operatorname{tg} f}$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} f (1 - \sin f)^2 k$$

$$d_g = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B , L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con h l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($h=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $f = 0$ $i_c = 1 - \frac{m H}{A_f C_a N_c}$

per $f > 0$ $i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f C_a \operatorname{ctgf}}\right)^m$$

$$i_g = \left(1 - \frac{H}{V + A_f C_a \operatorname{ctgf}}\right)^{m+1}$$

dove $m = \frac{2 + B / L}{1 + B / L}$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } f=0 \quad b_c = 1 - \frac{2h}{p+2}$$

$$\text{per } f>0 \quad b_c = b_q - \frac{1 - b_q}{N_c \operatorname{tg} f}$$

$$b_q = (1 - h \operatorname{tg} f)^2$$

$$b_g = b_q$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con b la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } f=0 \quad g_c = \frac{1 - 2b}{p+2}$$

$$\text{per } f>0 \quad g_c = g_q - \frac{1 - g_q}{N_c \operatorname{tg} f}$$

$$g_q = g_g = (1 - \operatorname{tg} b)^2$$

Per poter applicare la formula di Brinch-Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$b \leq f$$

$$i_q, i_g > 0$$

$$b + h \leq 90^\circ$$

Verifica allo scorrimento

Per la verifica a scorrimento lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere la fondazione deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere la fondazione F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza h_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq h_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con d_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} d_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle della fondazione. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 30 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_r , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_r pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Calcolo delle tensioni indotte

Metodo di Boussinesq

Il metodo di Boussinesq considera il terreno come un mezzo omogeneo elastico ed isotropo. Dato un carico concentrato Q , applicato in superficie, la relazione di Boussinesq fornisce la seguente espressione della tensione verticale indotta in un punto $P(x,y,z)$ posto alla profondità z :

$$q_v = \frac{3Qz^3}{2\pi R^5}$$

dove: $R = (x^2 + y^2 + z^2)^{1/2}$;

Per ottenere la pressione indotta da un carico distribuito occorre integrare tale espressione su tutta l'area di carico, considerando il carico Q come un carico infinitesimo agente su una areola dA . L'integrazione analitica di questa espressione si presenta estremamente complessa specialmente nel caso di carichi distribuiti in modo non uniforme. Pertanto si ricorre a metodi di soluzione numerica. Dato il carico agente sulla fondazione, si calcola il diagramma delle pressioni indotte sul piano di posa della fondazione. Si divide l'area di carico in un elevato numero di areole rettangolari a ciascuna delle quali compete un carico dQ : la tensione indotta in un punto $P(x,y,z)$, posto alla profondità z , si otterrà sommando i contributi di tutte le areole di carico calcolati come nella formula di Boussinesq.

4. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Dalla relazione geologica succitata si osserva che il terreno sul quale si impostano entrambe le fondazioni è rappresentato da depositi di conoide costituiti da limi argillosi di colore marrone con ghiaie.

Nello strato di interesse sono stati prelevati n. 3 campioni indisturbati sui quali sono state effettuate le prove di laboratorio.

Un campione (C1.1) è stato prelevato ad una profondità di 5,0-5,4 m dal sondaggio effettuato dal lato monte mentre gli altri due (C2.1 e C2.2) sono stati prelevati rispettivamente ad una profondità di 3,0-3,5 m e 6,5-6,9 m dal sondaggio effettuato dal lato valle.

Sinteticamente si riportano le caratteristiche dei 3 campioni:

	C1.1	C2.1	C2.2
γ [kN/mc]	17,79	17,47	16,44
ϕ'	30	27	26
C' [kPa]	32,55	25,71	28,21
Cu [kPa]	- prova ELL non effettuata -	51,96	70,73

Sulla base di quanto sopra riportato, ai fini geotecnici si assumono per il terreno le seguenti caratteristiche:

	CARATTRISTICHE TERRENO
γ [kN/mc]	18
ϕ'	27
C' [kPa]	0
Cu [kPa]	50

Si osserva che cautelativamente nelle verifiche si trascura la coesione efficace " c' " .

5. GEOMETRIA DELLA FONDAZIONE

Geometria della fondazione Scala lato valle

Simbologia adottata

<i>Descrizione</i>	Descrizione della fondazione
<i>Forma</i>	Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]
<i>B</i>	Base/Diametro della fondazione espressa in [m]
<i>L</i>	Lunghezza della fondazione espressa in [m]
<i>D</i>	Profondità del piano di posa in [m]
<i>α</i>	Inclinazione del piano di posa espressa in [°]
<i>ω</i>	Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X [m]	Y [m]	B [m]	L [m]	D [m]	α [°]	ω [°]
Fondazione	(R)	2,55	2,55	5,10	5,10	0,50	0,00	0,00

Geometria della fondazione Accesso lato monte

Simbologia adottata

<i>Descrizione</i>	Descrizione della fondazione
<i>Forma</i>	Forma della fondazione (N=Nastriforme, R=Rettangolare, C=Circolare)
<i>X</i>	Ascissa del baricentro della fondazione espressa in [m]
<i>Y</i>	Ordinata del baricentro della fondazione espressa in [m]
<i>B</i>	Base/Diametro della fondazione espressa in [m]
<i>L</i>	Lunghezza della fondazione espressa in [m]
<i>D</i>	Profondità del piano di posa in [m]
<i>α</i>	Inclinazione del piano di posa espressa in [°]
<i>ω</i>	Inclinazione del piano campagna espressa in [°]

Descrizione	Forma	X [m]	Y [m]	B [m]	L [m]	D [m]	α [°]	ω [°]
Fondazione	(R)	0,00	0,00	5,50	6,50	3,35	0,00	0,00

6. CARICHI

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ^c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaassiale delle rocce

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qsfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qfav}	1.50	1.30	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	γ^c	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ_r	1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche geotecniche:

		R1	R2	R3
Capacità portante	γ_r	1.00	1.80	2.30
Scorrimento	γ_r	1.00	1.10	1.10

In condizioni sismiche, il coefficiente R3 per la Capacità portante può essere considerato pari a 1,8 se nel calcolo si tiene conto esplicitamente dell'effetto delle forze inerziali del volume di terreno significativo ai sensi del 7.11.5.3.1 delle NTC2018.

Condizioni di carico Scala lato valle

Le sollecitazioni sono state ottenute da un modello computazionale completo della struttura considerata incastrata al piede e le condizioni di carico implementate rappresentano già combinazioni di carico di normativa.

Nel caso sismico alle azioni di modello sono state aggiunte le inerzie sismiche del terreno sulla fondazione.

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

Fondazione	Nome identificativo della fondazione
N	Sforzo normale totale espressa in [kN]
Mx	Momento in direzione X espressa in [kNm]
My	Momento in direzione Y espresso in [kNm]
ex	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
ey	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
β	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
T	Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 1 - SLU 1 - Nmin - PERMANENTE

Fondazione	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	ex [m]	ey [m]	β	T [kN]
Fondazione	1495,000	1365,000	510,000	0,3	-0,9	63,0	55,009

Condizione n° 2 - SLU 1 - Nmax - PERMANENTE

Fondazione	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	ex [m]	ey [m]	β	T [kN]
Fondazione	2480,000	1365,000	510,000	0,2	-0,6	63,0	55,009

Condizione n° 3 - SLU 2 - Nmin - PERMANENTE

Fondazione	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	ex [m]	ey [m]	β	T [kN]
Fondazione	1495,000	1225,000	600,000	0,4	-0,8	66,6	88,238

Condizione n° 4 - SLU 2 - Nmax - PERMANENTE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	2380,000	1225,000	600,000	0,3	-0,5	66,6	88,238

Condizione n° 5 - SSX - VARIABILE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	1450,000	912,500	1325,000	0,9	-0,6	72,9	350,477

Condizione n° 6 - SSY - VARIABILE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	1450,000	1425,000	482,500	0,3	-1,0	21,6	302,129

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SLU 1 - Nmin	1.00	1.00

Combinazione n° 2 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SLU 1 - Nmax	1.00	1.00

Combinazione n° 3 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SLU 2 - Nmin	1.00	1.00

Combinazione n° 4 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SLU 2 - Nmax	1.00	1.00

Combinazione n° 5 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SSX	1.00	1.00

Combinazione n° 6 A1-M1-R3

Nome	γ	ψ
SSY	1.00	1.00

Condizioni di carico Accesso lato monte

Le sollecitazioni sono state ottenute da un modello computazionale completo della struttura considerata incastrata al piede e le condizioni di carico implementate rappresentano già combinazioni di carico di normativa.

Nel caso sismico alle azioni di modello sono state aggiunte le inerzie sismiche del terreno sulla fondazione.

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

<i>Fondazione</i>	Nome identificativo della fondazione
<i>N</i>	Sforzo normale totale espressa in [kN]
<i>Mx</i>	Momento in direzione X espressa in [kNm]
<i>My</i>	Momento in direzione Y espressa in [kNm]
<i>ex</i>	Eccentricità del carico lungo X espressa in [m]
<i>ey</i>	Eccentricità del carico lungo Y espressa in [m]
<i>β</i>	Inclinazione del taglio nel piano espressa in [°]
<i>T</i>	Forza di taglio espressa in [kN]

Condizione n° 1 - SLU 1 - Nmin - PERMANENTE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	2930,000	320,000	480,000	0,2	-0,1	24,1	367,049

Condizione n° 2 - SLU 1 - Nmax - PERMANENTE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	4440,000	320,000	480,000	0,1	-0,1	24,1	367,049

Condizione n° 3 - SSX - VARIABILE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	2965,000	820,000	2210,000	0,7	-0,3	61,0	1000,425

Condizione n° 4 - SSY - VARIABILE

Fondazione	N	Mx	My	ex	ey	β	T
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[m]	[m]		[kN]
Fondazione	3000,000	2490,000	755,000	0,3	-0,8	14,9	1184,926

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 A1-M1-R3

Nome	γ	Ψ
SLU 1 - Nmin	1.00	1.00

Combinazione n° 2 A1-M1-R3

Nome	γ	Ψ
SLU 1 - Nmax	1.00	1.00

Combinazione n° 3 A1-M1-R3

Nome	γ	Ψ
SSX	1.00	1.00

Combinazione n° 4 A1-M1-R3

Nome	γ	Ψ
SSY	1.00	1.00

7. RISULTATI FONDAZIONI SCALA VALLE

OPZIONI DI CALCOLO

Analisi in condizioni drenate

Verifica al carico limite

Metodo di calcolo della portanza: Brinch-Hansen
 Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA
 Criterio per il calcolo del macrostrato equivalente: MEDIA ARITMETICA
 Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
 Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF
 Verifica allo scorrimento

Partecipazione spinta passiva terreno di rinfiacco: 0.00 (%)

Risultati

Verifica della portanza per carichi verticali

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
PF Rottura per punzonamento in presenza di falda
q_u Portanza ultima, espressa in [kPa]
q_d Portanza di progetto, espressa in [kPa]
P_u Portanza ultima, espressa in [kN]
P_d Portanza di progetto, espressa in [kN]
V Carico ortogonale al piano di posa, espresso in [kN]
η Fattore di sicurezza a carico limite ($\eta = P_d/V$)

<i>Cmb</i>	<i>Fnd</i>	<i>PF</i>	<i>q_u</i> [kPa]	<i>q_d</i> [kPa]	<i>P_u</i> [kN]	<i>P_d</i> [kN]	<i>V</i> [kN]	<i>η</i>
1	1	NO	504	219	7287,29	3168,39	1495,00	2.12
2	1	NO	611	266	11450,98	4978,69	2480,00	2.01
3	1	NO	499	217	7419,24	3225,76	1495,00	2.16
4	1	NO	598	260	11185,56	4863,29	2380,00	2.04

Caratteristiche terreno e fondazione di progetto

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
H Altezza del cuneo di rottura, espressa in [m]
 γ Peso di volume, espressa in [kN/mc]
 ϕ Angolo di attrito, espressa in [°]
c Coesione, espressa in [kPa]
G Modulo di taglio, espresso in [kPa]
B' Base ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($B'=B-2e_x$), espressa in [m]
L' Lunghezza ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($L'=L-2e_y$), espressa in [m]
R_{ex} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo X
R_{ey} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo Y
I_R Indice di rigidezza
I_{RC} Indice di rigidezza critico

<i>Cmb</i>	<i>Fnd</i>	<i>H</i> [m]	γ [kN/mc]	ϕ [°]	<i>c</i> [kPa]	<i>G</i> [kPa]	<i>B'</i> [m]	<i>L'</i> [m]	<i>R_{ex}</i>	<i>R_{ey}</i>	<i>I_c</i>	<i>I_{RC}</i>
1	1	4,16	18,0000	27.00	0	0	4,42	3,27	--	--	0.94	52.33
2	1	4,16	18,0000	27.00	0	0	4,69	4,00	--	--	0.96	52.33
3	1	4,16	18,0000	27.00	0	0	4,30	3,46	--	--	0.91	52.33
4	1	4,16	18,0000	27.00	0	0	4,60	4,07	--	--	0.94	52.33

Fattori correttivi verifica capacità portante

Combinazione n° 1

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.94	Iq = 0.95	I _γ = 0.91
Fattori di profondità	Dc = 1.03	Dq = 1.03	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 2

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.96	Iq = 0.97	I _γ = 0.95
Fattori di profondità	Dc = 1.03	Dq = 1.03	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 3

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.91	Iq = 0.91	I _γ = 0.86
Fattori di profondità	Dc = 1.03	Dq = 1.03	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 4

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.94	Iq = 0.94	I _γ = 0.91
Fattori di profondità	Dc = 1.03	Dq = 1.03	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Verifica allo scorrimento

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Identificativo della combinazione
<i>R_{ult1}</i>	Resistenza offerta dal piano di posa per attrito ed adesione espressa in [kN]
<i>R_{ult2}</i>	Resistenza passiva offerta dall'affondamento del piano di posa espressa in [kN]
<i>R_{ult3}</i>	Resistenza offerta dalle superfici laterali espressa in [kN]
<i>R</i>	Somma di <i>R_{ult1}</i> e <i>R_{ult2}</i>
<i>R_d</i>	Resistenza di progetto allo scorrimento espressa in [kN]
<i>H</i>	Forza di taglio agente al piano di posa espresso in [kN]
<i>η</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento ($\eta = R_d/H$)

Cmb	Fnd	R _{ult1} [kN]	R _{ult2} [kN]	R _{ult3} [kN]	R [kN]	R _{amm} [kN]	H [kN]	η
1	1	485,75	0,00	0,00	485,75	441,60	55,01	8.03
2	1	805,80	0,00	0,00	805,80	732,55	55,01	13.32
3	1	485,75	0,00	0,00	485,75	441,60	88,24	5.00
4	1	773,31	0,00	0,00	773,31	703,01	88,24	7.97

OPZIONI DI CALCOLO

Analisi in condizioni non drenate

Verifica al carico limite

Metodo di calcolo della portanza: Brinch-Hansen
 Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA
 Criterio per il calcolo del macrostrato equivalente: MEDIA ARITMETICA
 Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
 Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF
Verifica allo scorrimento

Partecipazione spinta passiva terreno di rifianco: 0.00 (%)

Risultati

Verifica della portanza per carichi verticali

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
PF Rottura per punzonamento in presenza di falda
q_u Portanza ultima, espressa in [kPa]
q_d Portanza di progetto, espressa in [kPa]
P_u Portanza ultima, espressa in [kN]
P_d Portanza di progetto, espressa in [kN]
V Carico ortogonale al piano di posa, espresso in [kN]
η Fattore di sicurezza a carico limite ($\eta = P_u/V$)

Cmb	Fnd	PF	q_u [kPa]	q_d [kPa]	P_u [kN]	P_d [kN]	V [kN]	η
5	1	NO	233	129	2924,14	1624,52	1450,00	1.12
6	1	NO	242	134	3366,47	1870,26	1450,00	1.29

Caratteristiche terreno e fondazione di progetto

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
H Altezza del cuneo di rottura, espressa in [m]
 γ Peso di volume, espressa in [kN/mc]
 ϕ Angolo di attrito, espressa in [°]
c Coesione, espressa in [kPa]
G Modulo di taglio, espresso in [kPa]
B' Base ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($B' = B - 2e_x$), espressa in [m]
L' Lunghezza ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($L' = L - 2e_y$), espressa in [m]
R_{ex} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo X
R_{ey} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo Y
I_R Indice di rigidezza
I_{RC} Indice di rigidezza critico

Cmb	Fnd	H	γ	φ	c	G	B'	L'	R_{ex}	R_{ey}	I_c	I_{RC}
		[m]	[kN/mc]	[°]	[kPa]	[kPa]	[m]	[m]				
5	1	2,55	18,0000	0.00	50	0	3,27	3,84	--	--	0.84	8.64
6	1	2,55	18,0000	0.00	50	0	4,43	3,13	--	--	0.87	8.64

Fattori correttivi verifica capacità portante

Combinazione n° 5

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 5.14	Nq = 1.00	N _γ = 0.00
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.84	Iq = 1.00	I _γ = 1.00
Fattori di profondità	Dc = 1.04	Dq = 1.00	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 6

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 5.14	Nq = 1.00	N _γ = 0.00
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.87	Iq = 1.00	I _γ = 1.00
Fattori di profondità	Dc = 1.04	Dq = 1.00	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Verifica allo scorrimento

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Identificativo della combinazione
<i>R_{ult1}</i>	Resistenza offerta dal piano di posa per attrito ed adesione espressa in [kN]
<i>R_{ult2}</i>	Resistenza passiva offerta dall'affondamento del piano di posa espressa in [kN]
<i>R_{ult3}</i>	Resistenza offerta dalle superfici laterali espressa in [kN]
<i>R</i>	Somma di <i>R_{ult1}</i> e <i>R_{ult2}</i>
<i>R_d</i>	Resistenza di progetto allo scorrimento espressa in [kN]
<i>H</i>	Forza di taglio agente al piano di posa espresso in [kN]
<i>η</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento ($\eta = R_d/H$)

Cmb	Fnd	R_{ult1} [kN]	R_{ult2} [kN]	R_{ult3} [kN]	R [kN]	R_{amm} [kN]	H [kN]	η
5	1	628,53	0,00	0,00	628,53	571,39	350,48	1.63
6	1	694,99	0,00	0,00	694,99	631,81	302,13	2.09

8. RISULTATI FONDAZIONI ACCESSO MONTE

OPZIONI DI CALCOLO

Analisi in condizioni drenate

Verifica al carico limite

Metodo di calcolo della portanza: Brinch-Hansen
 Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA
 Criterio per il calcolo del macrostrato equivalente: MEDIA ARITMETICA
 Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
 Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF
 Verifica allo scorrimento

Partecipazione spinta passiva terreno di rinfiacco: 50.00 (%)

VERIFICA DELLA PORTANZA PER CARICHI VERTICALI

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
PF Rottura per punzonamento in presenza di falda
q_u Portanza ultima, espressa in [kPa]
q_d Portanza di progetto, espressa in [kPa]
P_u Portanza ultima, espressa in [kN]
P_d Portanza di progetto, espressa in [kN]
V Carico ortogonale al piano di posa, espresso in [kN]
η Fattore di sicurezza a carico limite ($\eta = P_d/V$)

Cmb	Fnd	PF	q _u [kPa]	q _d [kPa]	P _u [kN]	P _d [kN]	V [kN]	η
1	1	NO	1251	544	40632,58	17666,34	2930,00	6.03
2	1	NO	1381	600	46380,89	20165,60	4440,00	4.54

Caratteristiche terreno e fondazione di progetto

Simbologia adottata

Cmb Indice della combinazione
Fnd Indice della fondazione
H Altezza del cuneo di rottura, espressa in [m]
γ Peso di volume, espressa in [kN/mc]
φ Angolo di attrito, espressa in [°]
c Coesione, espressa in [kPa]
G Modulo di taglio, espresso in [kPa]
B' Base ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($B' = B - 2e_x$), espressa in [m]
L' Lunghezza ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($L' = L - 2e_y$), espressa in [m]
R_{ex} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo X
R_{ey} Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo Y
I_R Indice di rigidezza
I_{RC} Indice di rigidezza critico

Cmb	Fnd	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]	G [kPa]	B' [m]	L' [m]	R _{ex}	R _{ey}	I _c	I _{RC}
1	1	4,49	18,0000	27.00	0	0	5,17	6,28	--	--	0.80	58.59
2	1	4,49	18,0000	27.00	0	0	5,28	6,36	--	--	0.87	58.59

Fattori correttivi verifica capacità portante

Combinazione n° 1

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.80	Iq = 0.82	I _γ = 0.71
Fattori di profondità	Dc = 1.20	Dq = 1.19	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 2

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 23.94	Nq = 13.20	N _γ = 14.47
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.87	Iq = 0.88	I _γ = 0.80
Fattori di profondità	Dc = 1.20	Dq = 1.19	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Verifica allo scorrimento

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Identificativo della combinazione
<i>R_{uit1}</i>	Resistenza offerta dal piano di posa per attrito ed adesione espressa in [kN]
<i>R_{uit2}</i>	Resistenza passiva offerta dall'affondamento del piano di posa espressa in [kN]
<i>R_{uit3}</i>	Resistenza offerta dalle superfici laterali espressa in [kN]
<i>R</i>	Somma di <i>R_{uit1}</i> e <i>R_{uit2}</i>
<i>R_d</i>	Resistenza di progetto allo scorrimento espressa in [kN]
<i>H</i>	Forza di taglio agente al piano di posa espresso in [kN]
<i>η</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento ($\eta=R_d/H$)

Cmb	Fnd	R_{uit1} [kN]	R_{uit2} [kN]	R_{uit3} [kN]	R [kN]	R_{amm} [kN]	H [kN]	η
1	1	952,01	166,09	0,00	1118,10	1016,46	335,00	2.77
2	1	1442,64	166,09	0,00	1608,73	1462,48	335,00	3.98

Analisi in condizioni non drenate

Verifica al carico limite

Metodo di calcolo della portanza: Brinch-Hansen
 Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA
 Criterio per il calcolo del macrostrato equivalente: MEDIA ARITMETICA
 Nel calcolo della portanza sono state richieste le seguenti opzioni:

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
 Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Riduzione per carico eccentrico: MEYERHOF
Verifica allo scorrimento

Partecipazione spinta passiva terreno di rinfiaccio: 50.00 (%)

Verifica della portanza per carichi verticali

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Indice della combinazione
<i>Fnd</i>	Indice della fondazione
<i>PF</i>	Rottura per punzonamento in presenza di falda
<i>q_u</i>	Portanza ultima, espressa in [kPa]
<i>q_d</i>	Portanza di progetto, espressa in [kPa]
<i>P_u</i>	Portanza ultima, espressa in [kN]
<i>P_d</i>	Portanza di progetto, espressa in [kN]
<i>V</i>	Carico ortogonale al piano di posa, espresso in [kN]
<i>η</i>	Fattore di sicurezza a carico limite ($\eta = P_d/V$)

Cmb	Fnd	PF	q _u [kPa]	q _d [kPa]	P _u [kN]	P _d [kN]	V [kN]	η
3	1	NO	300	130	7146,95	3107,37	2965,00	1.05
4	1	NO	288	125	6976,55	3033,28	3000,00	1.01

Caratteristiche terreno e fondazione di progetto

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Indice della combinazione
<i>Fnd</i>	Indice della fondazione
<i>H</i>	Altezza del cuneo di rottura, espressa in [m]
<i>γ</i>	Peso di volume, espressa in [kN/mc]
<i>φ</i>	Angolo di attrito, espressa in [°]
<i>c</i>	Coesione, espressa in [kPa]
<i>G</i>	Modulo di taglio, espresso in [kPa]
<i>B'</i>	Base ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($B' = B - 2e_x$), espressa in [m]
<i>L'</i>	Lunghezza ridotta per effetto dell'eccentricità del carico ($L' = L - 2e_y$), espressa in [m]
<i>R_{ex}</i>	Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo X
<i>R_{ey}</i>	Fattore di riduzione per carico eccentrico lungo Y
<i>I_R</i>	Indice di rigidità
<i>I_{RC}</i>	Indice di rigidità critico

Cmb	Fnd	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]	G [kPa]	B' [m]	L' [m]	R _{ex}	R _{ey}	I _c	I _{RC}
3	1	2,75	18,0000	0.00	50	0	4,01	5,95	--	--	0.75	9.26
4	1	2,75	18,0000	0.00	50	0	5,00	4,84	--	--	0.71	9.26

Fattori correttivi verifica capacità portante

Combinazione n° 3

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	N _c = 5.14	N _q = 1.00	N _γ = 0.00
Fattori di forma	S _c = 1.00	S _q = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	I _c = 0.75	I _q = 1.00	I _γ = 1.00
Fattori di profondità	D _c = 1.24	D _q = 1.00	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	B _c = 1.00	B _q = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	G _c = 1.00	G _q = 1.00	G _γ = 1.00

Combinazione n° 4

Fondazione n° 1

Fattori di capacità portante	Nc = 5.14	Nq = 1.00	N _γ = 0.00
Fattori di forma	Sc = 1.00	Sq = 1.00	S _γ = 1.00
Fattori per effetto del punzonamento	Ψ _c = 1.00	Ψ _q = 1.00	Ψ _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del carico	Ic = 0.71	Iq = 1.00	I _γ = 1.00
Fattori di profondità	Dc = 1.24	Dq = 1.00	Q _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del piano di posa	Bc = 1.00	Bq = 1.00	B _γ = 1.00
Fattori di inclinazione del pendio	Gc = 1.00	Gq = 1.00	G _γ = 1.00

Verifica allo scorrimento

Simbologia adottata

<i>Cmb</i>	Identificativo della combinazione
<i>R_{uit1}</i>	Resistenza offerta dal piano di posa per attrito ed adesione espressa in [kN]
<i>R_{uit2}</i>	Resistenza passiva offerta dall'affondamento del piano di posa espressa in [kN]
<i>R_{uit3}</i>	Resistenza offerta dalle superfici laterali espressa in [kN]
<i>R</i>	Somma di <i>R_{uit1}</i> e <i>R_{uit2}</i>
<i>R_d</i>	Resistenza di progetto allo scorrimento espressa in [kN]
<i>H</i>	Forza di taglio agente al piano di posa espresso in [kN]
<i>η</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento ($\eta=R_d/H$)

Cmb	Fnd	R_{uit1} [kN]	R_{uit2} [kN]	R_{uit3} [kN]	R [kN]	R_{amm} [kN]	H [kN]	η
3	1	1192,13	203,71	0,00	1395,84	1268,95	875,00	1.27
4	1	1209,19	172,37	0,00	1381,56	1255,97	1145,00	1.06

9. DICHIARAZIONI SECONDO NTC 2018

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto Ing. S.G. Morano, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

La verifica a carico limite viene eseguita secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle caratteristiche del terreno equivalente di progetto;
- Calcolo della fondazione di progetto;
- Calcolo del carico limite.

Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	CARL - Carico Limite e Cedimenti
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Morano Salvatore Giacomo
Licenza	AIU4723AI

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.