

ALLEGATO 02

VERIFICHE GEOTECNICHE

VERIFICHE GEOTECNICHE IN CONDIZIONI NON DRENATE

DATI GENERALI

=====

Azione sismica	NTC 2008
Larghezza fondazione	2.0 m
Lunghezza fondazione	2.0 m
Profondità piano di posa	1.5 m
Profondità falda	3.0
Sottofondazione...Sporgenza, Altezza	0.05/0.1 m
Correzione parametri	

=====

SISMA

=====

Accelerazione massima (ag/g)	0.136
Effetto sismico secondo	NTC(C7.11.5.3.1)
Fattore di struttura [q]	1
Periodo fondamentale vibrazione [T]	0.288
Coefficiente intensità sismico terreno [Khk]	0.0272
Coefficiente intensità sismico struttura [Khi]	0.3621

=====

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

=====

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.36	2.57	0.22
S.L.D.	50.0	0.44	2.56	0.26
S.L.V.	475.0	0.89	2.66	0.31
S.L.C.	975.0	1.1	2.7	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.54	0.2	0.011	0.0055
S.L.D.	0.66	0.2	0.0135	0.0067
S.L.V.	1.335	0.2	0.0272	0.0136
S.L.C.	1.65	0.24	0.0404	0.0202

STRATIGRAFIA TERRENO

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Modulo Edometrico [kN/m²]	Poisson	Coeff. consolid. az. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
9.0	19.0	19.78	30.16	0.0	90.84	7186.17	5440.38	0.0	0.0	0.0	
21.0	20.17	20.95	33.91	0.0	178.71	10509.5	9095.53	0.0	0.0	0.0	argilla e sabbia

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	Sisma	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coeff. Rid. Capacità portante verticale	Coeff. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: Brinch - Hansen 1970

Carico limite [Qult] 403.9 kN/m²

Resistenza di progetto [Rd] 175.61 kN/m²

Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed] --

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 16156.07 kN/m³

A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione non drenata)

Fattore [Nq] 1.0

Fattore [Nc] 5.14

Fattore [Ng] 0.0

Fattore forma [Sc] 0.2

Fattore profondità [Dc] 0.29

Fattore correzione sismico inerziale [zq] 1.0

Fattore correzione sismico inerziale [zg] 1.0

Fattore correzione sismico inerziale [zc] 1.0

Carico limite 493.28 kN/m²

Resistenza di progetto 214.47 kN/m²

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.7
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	479.49 kN/m ²
Resistenza di progetto	208.48 kN/m ²
=====	

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.14
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.0
Fattore profondità [Dq]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.0
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	457.53 kN/m ²
Resistenza di progetto	198.93 kN/m ²
=====	

Autore: VESIC (1975) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	0.2
Fattore profondità [Dc]	0.29
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	493.28 kN/m ²
Resistenza di progetto	214.47 kN/m ²
=====	

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0

Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	403.9 kN/m ²
Resistenza di progetto	175.61 kN/m ²
=====	

Sisma

Autore: HANSEN (1970) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	0.2
Fattore profondità [Dc]	0.29
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	493.28 kN/m ²
Resistenza di progetto	214.47 kN/m ²
=====	

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.7
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	479.49 kN/m ²
Resistenza di progetto	208.48 kN/m ²
=====	

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione non drenata)

=====	
Fattore [Nq]	1.0
Fattore [Nc]	5.14
Fattore [Ng]	0.0
Fattore forma [Sc]	1.2
Fattore profondità [Dc]	1.14
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.0
Fattore profondità [Dq]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.0
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	457.53 kN/m ²
Resistenza di progetto	198.93 kN/m ²
=====	

Autore: VESIC (1975) (Condizione non drenata)

```
=====
Fattore [Nq]                1.0
Fattore [Nc]                5.14
Fattore [Ng]                0.0
Fattore forma [Sc]          0.2
Fattore profondità [Dc]     0.29
Fattore correzione sismico inerziale [zq] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc] 1.0
=====
```

Carico limite 493.28 kN/m²

Resistenza di progetto 214.47 kN/m²

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione non drenata)

```
=====
Fattore [Nq]                1.0
Fattore [Nc]                5.14
Fattore [Ng]                0.0
Fattore forma [Sc]          1.2
Fattore profondità [Dc]     1.0
Fattore inclinazione carichi [Ic] 1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc] 1.0
Fattore inclinazione base [Bc] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg] 1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc] 1.0
=====
```

Carico limite 403.9 kN/m²

Resistenza di progetto 175.61 kN/m²

VERIFICHE GEOTECNICHE IN CONDIZIONI DRENATE

DATI GENERALI

```
=====
Azione sismica                NTC 2008
Larghezza fondazione          2.0 m
Lunghezza fondazione          2.0 m
Profondità piano di posa      1.5 m
Profondità falda              3.0
Sottofondazione...Sporgenza, Altezza 0.05/0.1 m
Correzione parametri
=====
```

SISMA

```
=====
Accelerazione massima (ag/g)  0.136
Effetto sismico secondo       NTC(C7.11.5.3.1)
Fattore di struttura [q]      1
Periodo fondamentale vibrazione [T] 0.288
Coefficiente intensità sismico terreno [Khk]0.0272
Coefficiente intensità sismico struttura [Khi]0.3621
=====
```

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

```
Tipo opera:                2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:              Classe II
Vita nominale:             50.0 [anni]
Vita di riferimento:      50.0 [anni]
```

Parametri sismici su sito di riferimento

```
Categoria sottosuolo:      C
Categoria topografica:     T1
```

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.36	2.57	0.22
S.L.D.	50.0	0.44	2.56	0.26
S.L.V.	475.0	0.89	2.66	0.31
S.L.C.	975.0	1.1	2.7	0.33

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.54	0.2	0.011	0.0055
S.L.D.	0.66	0.2	0.0135	0.0067
S.L.V.	1.335	0.2	0.0272	0.0136
S.L.C.	1.65	0.24	0.0404	0.0202

STRATIGRAFIA TERRENO

Spessore strato [m]	Peso unità di volume [kN/m³]	Peso unità di volume saturo [kN/m³]	Angolo di attrito [°]	Coesione [kN/m²]	Coesione non drenata [kN/m²]	Modulo Elastico [kN/m²]	Modulo Edometrico [kN/m²]	Poisson	Coeff. consolid. az. primaria [cmq/s]	Coeff. consolidazione secondaria	Descrizione
9.0	19.0	19.78	30.16	0.0	90.84	7186.17	5440.38	0.0	0.0	0.0	
21.0	20.17	20.95	33.91	0.0	178.71	10509.5	9095.53	0.0	0.0	0.0	argilla e sabbia

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome combinazione	Pressione normale di progetto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	A1+M1+R3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
2	Sisma	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Progetto
3	S.L.E.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Servizio

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione Sismica	Tangente angolo di resistenza al taglio	Coesione efficace	Coesione non drenata	Peso Unità volume in fondazione	Peso unità volume copertura	Coef. Rid. Capacità portante verticale	Coef. Rid. Capacità portante orizzontale
1	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
2	No	1	1	1	1	1	2.3	1.1
3	No	1	1	1	1	1	1	1

CARICO LIMITE FONDAZIONE COMBINAZIONE...A1+M1+R3

Autore: TERZAGHI (1955)

Carico limite [Qult] 336.93 kN/m²

Resistenza di progetto [Rd] 146.49 kN/m²

Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed] --

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler 13477.1 kN/m³

A1+M1+R3

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	3.66
Fattore forma [Sc]	1.45
Fattore profondità [Dc]	1.29
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.39

Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.6
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	396.02 kN/m ²
Resistenza di progetto	172.18 kN/m ²
=====	
Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)	
=====	
Fattore [Nq]	8.5
Fattore [Nc]	19.28
Fattore [Ng]	5.98
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	336.93 kN/m ²
Resistenza di progetto	146.49 kN/m ²
=====	
Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)	
=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	3.58
Fattore forma [Sc]	1.43
Fattore profondità [Dc]	1.21
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.21
Fattore profondità [Dq]	1.1
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.21
Fattore profondità [Dg]	1.1
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	372.62 kN/m ²
Resistenza di progetto	162.01 kN/m ²
=====	
Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)	
=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	6.43
Fattore forma [Sc]	1.45

Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.39
Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.6
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	428.96 kN/m ²
Resistenza di progetto	186.51 kN/m ²
=====	

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	4.88
Fattore forma [Sc]	1.42
Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.36
Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.7
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	413.4 kN/m ²
Resistenza di progetto	179.74 kN/m ²
=====	

Sisma

Autore: HANSEN (1970) (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	3.66
Fattore forma [Sc]	1.45
Fattore profondità [Dc]	1.29
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0

Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.39
Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.6
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	396.02 kN/m ²
Resistenza di progetto	172.18 kN/m ²
=====	

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	8.5
Fattore [Nc]	19.28
Fattore [Ng]	5.98
Fattore forma [Sc]	1.3
Fattore forma [Sg]	0.8
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	336.93 kN/m ²
Resistenza di progetto	146.49 kN/m ²
=====	

Autore: MEYERHOF (1963) (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	3.58
Fattore forma [Sc]	1.43
Fattore profondità [Dc]	1.21
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.21
Fattore profondità [Dq]	1.1
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore forma [Sg]	1.21
Fattore profondità [Dg]	1.1
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	372.62 kN/m ²
Resistenza di progetto	162.01 kN/m ²
=====	

Autore: VESIC (1975) (Condizione drenata)

=====	
Fattore [Nq]	7.27

Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	6.43
Fattore forma [Sc]	1.45
Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.39
Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.6
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	428.96 kN/m ²
Resistenza di progetto	186.51 kN/m ²
=====	
Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)	
=====	
Fattore [Nq]	7.27
Fattore [Nc]	16.09
Fattore [Ng]	4.88
Fattore forma [Sc]	1.42
Fattore profondità [Dc]	1.26
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1.0
Fattore inclinazione base [Bc]	1.0
Fattore forma [Sq]	1.36
Fattore profondità [Dq]	1.23
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1.0
Fattore inclinazione base [Bq]	1.0
Fattore forma [Sg]	0.7
Fattore profondità [Dg]	1.0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1.0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1.0
Fattore inclinazione base [Bg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1.0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1.0
=====	
Carico limite	413.4 kN/m ²
Resistenza di progetto	179.74 kN/m ²
=====	