RELAZIONE GEOTECNICA INERENTE LA REALIZZAZIONE DI UN LOCALE SPOGLIATOIO

ZONA DI INTERVENTO: LOC. LECCETTI

COMUNE DI VOLTERRA



COMMITTENTE: ING, F. LOMBARDI

PROGETTISTA: ING. F. LOMBARDI

DATA: 4 DICEMBRE 2015

GEOL. PIER FRANCESCO ROSSI

RELAZIONE GEOTECNICA

1- Normativa di riferimento	Pag. 1
2 – Descrizione dell'intervento	Pag. 1
3- Indagini e valutazioni geotecniche	Pag. 2
4 – Verifiche della sicurezza e delle prestazioni	Pag. 2
5 - Considerazioni conclusive	Pag. 3

La relazione geologica è completata dalle seguenti tavole:

- 1.Corografia scala 1:5000
- 2. Estratto da Carta Geologica comunale
- 3. Estratto da Carta della Pericolosità Geomorfologica comunale
- 4. Estratto da Carta della Pericolosità Geomorfologica P.A.I.
- 5. Estratto da Carta Litotecnica comunale
- 6. Estratto da Carta ZMPS comunale
- 7. Estratto del progetto: stato modificato
- 8. Sezione litotecnica
- e dai seguenti allegati
- 1. Verifica delle prestazioni del substrato

RELAZIONE GEOTECNICA

1 - Normativa di riferimento

D.M. LL.PP. del 11/03/1988

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

D.M. LL.PP. del 14/02/1992

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

Ordinanza P.C.M. n. 3274del 20.3,2003

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

Norme tecniche per le Costruzioni 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

Eurocodice 7

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

Eurocodice 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

2 - Descrizione dell'intervento

L'opera in progetto consiste nella realizzazione di un locale spogliatoio con docce e bagni di ausili agli impianti sportivi di loc. Leccetti. Il progetto consta di un solo piano fuori terra con pianta rettangolare larga circa 6,5 metri e lunga circa 15 metri (Tavole 7).

3 - Indagini e valutazioni geotecniche

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni, la descrizione delle modalità di esecuzione delle prove e la loro interpretazione si fa riferimento a quanto contenuto nella relazione geologica e nelle elaborazioni dei dati (allegato 1).

Modello geotecnico

Le unità litotecniche individuate sono le seguenti:

STRATO I

Prof. compresa tra 0,0 e 1,6

Sabbia fine φ_k 29,2° γ 1.6 t/m³ M_{ok}=53,3 kg/cm²

STRATO II

Sabbia fine limosa moderatamente addensata

Prof. compresa tra 1.6m e 4.6m

 $\varphi_k 29.3^{\circ} \quad \gamma 1.6 \text{ t/m}^3 \text{ M}_{ok} = 48.4 \text{ kg/cm}^2$

STRATO II

Profondità > di 4,6 m

Sabbia addensata φ_k 32,2° У 1.9 t/m³ Ed_κ 90 kg/cm²

I parametri sono calcolati in termini caratteristici.

Falda non presente

4 - Verifiche della sicurezza e delle prestazioni

L'intervento prevede una fondazione a platea con uno spessore di 0,3 metri; la pressione massima di progetto ammonta a 1.28 kg/cm². Come previsto dal D.M. 14/01/08 affinché una fondazione possa resistere il carico di progetto con sicurezza nei riguardi della rottura generale, per tutte le combinazioni di carico relative allo SLU (stato limite ultimo) ed allo SLE (stato limite di esercizio), deve essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

Vd < = Rd

Dove Vd è il carico di progetto allo SLU, normale alla base della fondazione, comprendente anche il peso della fondazione stessa; mentre Rd è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi inclinati o eccentrici.

Si è quindi proceduto tramite software Loadcap 2010 della Geostru ad eseguire le verifiche nelle varie combinazioni di calcolo (allegato 2 – relazioni di calcolo)

I dati relativi alla vita nominale dell'opera (50 anni), tipo di combinazione da adottare, geometria della fondazione ed azioni sono state fornite dal progettista strutturale. La quota d'imposta delle fondazioni è 0.8 metri da p.c.

Coefficienti delle varie combinazioni:

A= coefficiente di amplificazione dei carichi

M= coefficiente di riduzione dei parametri geotecnica

R= coefficienti di riduzione delle resistenze (portanza, scorrimento, ectc)

Approccio:

Combinazione: (A1+M1+R3)

Le verifiche eseguite, secondo le formule di Terzaghi, e Vesic come riportato nei fogli di calcolo in allegato, risultano soddisfatte (allegato 2 – relazioni di calcolo)

Anche per quanto riguarda l'entità dei cedimenti attesi, il valore risultante è ampiamente compatibile con la struttura in progetto (allegato2)

5 - Considerazioni conclusive

La ricostruzione del modello geologico del terreno, descritto nella relazione geologica, ha permesso di eseguire le verifiche della sicurezza e delle prestazioni della struttura dell'ampliamento in progetto (allegato 1 – relazione di calcolo).

Le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti risultano compatibili con le prestazioni attese dalla struttura di progetto; i valori dei cedimenti calcolati con i parametri medi per ciascuna verticale (DPSH 1 e DPSH 2) sono riportati in allegato 1.

La stratigrafia del sottosuolo, nota dalla bibliografia fino a profondità superiori a 30 m dal piano di campagna, consente di escludere la presenza di contatti tra terreni con caratteristiche meccaniche significativamente diverse, ma indica un graduale passaggio dai banchi calcarei alle sabbie con alternanza.

Volterra, 4 dicembre 2015

Geol. Pier Francesco Rossi

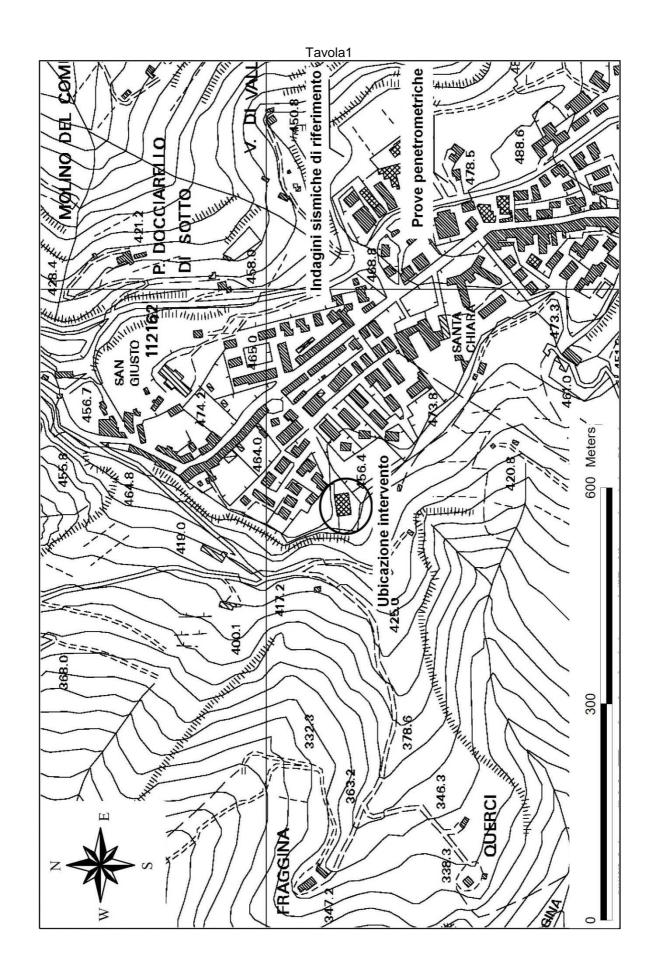
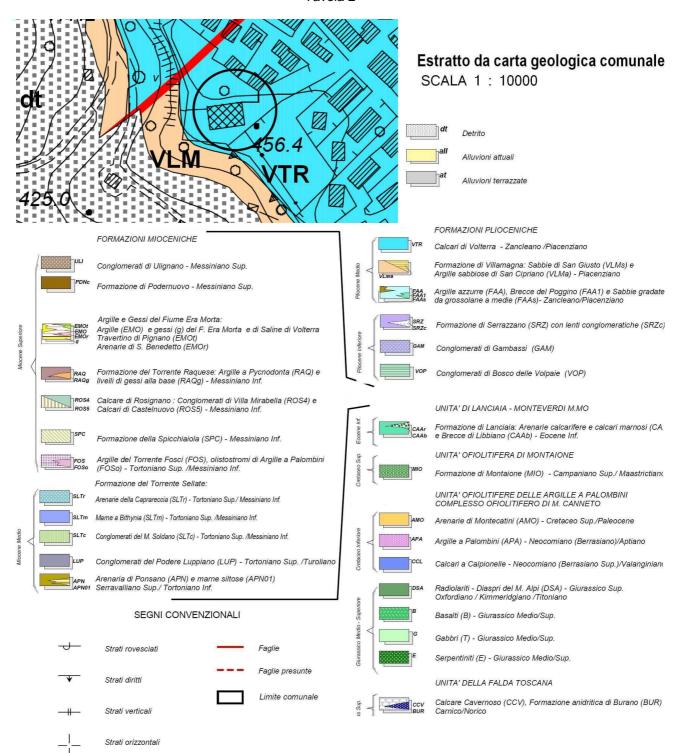


Tavola 2



CLASSI DI PERICOLOSITA' AI SENSI DEL D.P.G.R. Nº 26/R

G.4 - Pericolosità Geomorfologica Molto Elevata



Aree in cui sono presenti fenomeni ativi e relative aree di influenza

G.3 - Pericolosità Geomorfologica Elevata



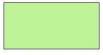
Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonchè a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.

G.2 - Pericolosità Geomorfologica Media

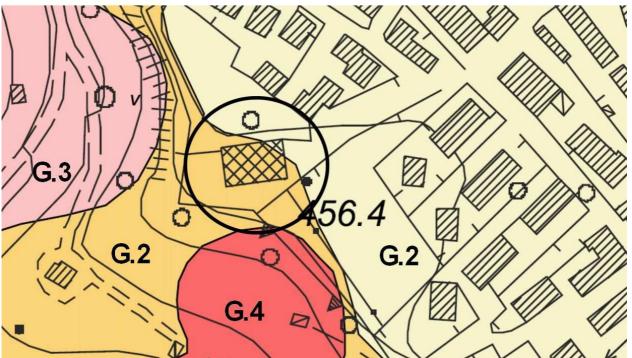


Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

G.1 - Pericolosità Geomorfologica Bassa



Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.





Bacino Fiume Arno

P.F.4 - Pericolosità molto elevata da processi geomorfologici di versante e da frana

Comprende le aree in frana attiva e il loro intorno

P.F.3 - Pericolosità elevata da processi geomorfologici di versante e da frana

Comprende le aree in frana quiescente e il loro intorno

P.F.2 - Pericolosità media da processi geomorfologici di versante e da frana

Comprende le aree in frana stabilizzata

Limite tra il Bacino Toscana Costa ed il Bacino Arno

Bacino Toscana Costa

P.F.M.E. - Pericolosità Geomorfologica Molto Elevata

In essa ricadono tutte le aree interessate da fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, norche le aree che possono essere coinvolte da suddetti fenomeni. Plentrano comunque nelle aree a pericolostia geomorfologica molto elevata le aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colatre rapide incrnarialed il defitto e trara, nonche quelle che possono essere influenzate da accertate voragini per fenomeni carsici.

P.F.E. - Pericolosità Geomorfologica Elevata

In essa ricadono tutte le aree interessate da fenomeni franosi quiescenti e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acciochidia, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterrane, nonche a processi di degrado di carattere artitopico, le aree interessate da intensi fenomeni erossivi e da subsidenza.

Pericolosita geomorfologica P.A.I.

Tavola 5

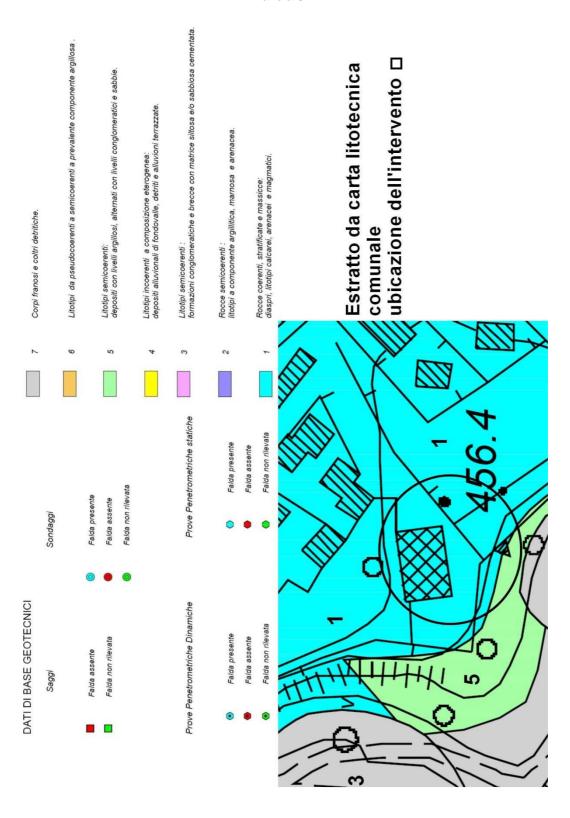


Tavola 6

Sepando Diagram Periodo Single Periodo Single Second Sec	S3 S
i molto i molto e sub reante substrato ccaniche	3 i molto e sub rsante substrato ccaniche
	smica di riferimento Delibera GRT. 431 del TIPOLOGIA DELLE SITUAZIONI Zona caratterizzata da movimenti franosi at Zona caratterizzata da movimenti franosi at Zona caratterizzata da movimenti franosi in Zone potenzialmente franose Zone con terreni particolarmente scadenti (i Soffici, riporti poco addensati) in costituita da scarpat Zone di ciglio H> 10 m costituita da scarpat del caracine di distracco, elo scarpata di errosione di Uffer 10 m a partice dal contatto verso vozona con presenza di depositi alluvionali elo scarbandiri non filodi Zona con presenza di depositi alluvionali elo cor sedimentari non filodi Zona con presenza di coltri detriliche di alte roccioso. Zona con presenza di coltri detriliche di alte roccioso del contatto ter litotigi con caratteristich significativamente diverse (buffer 20 m) Contatti tettonici, faglie, sovrasscorrimenti e fratturazione (buffer 20 m) Formazioni litoidi

Tavola 7

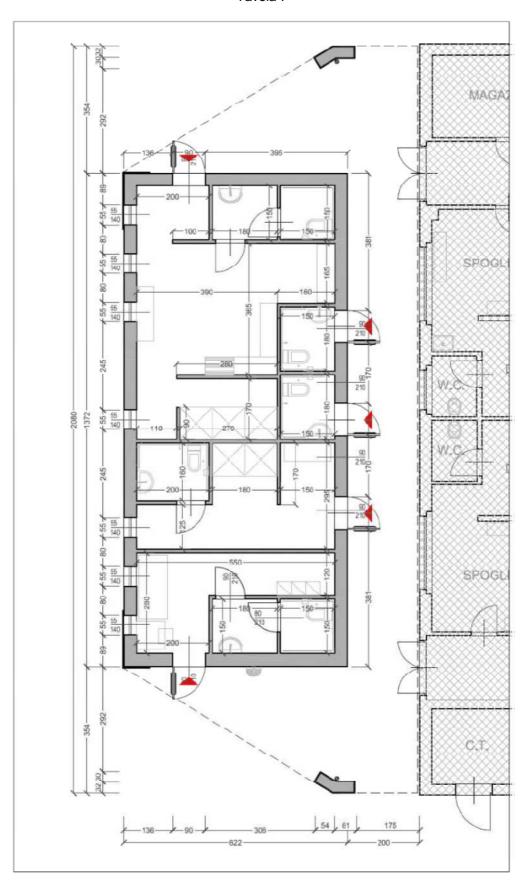
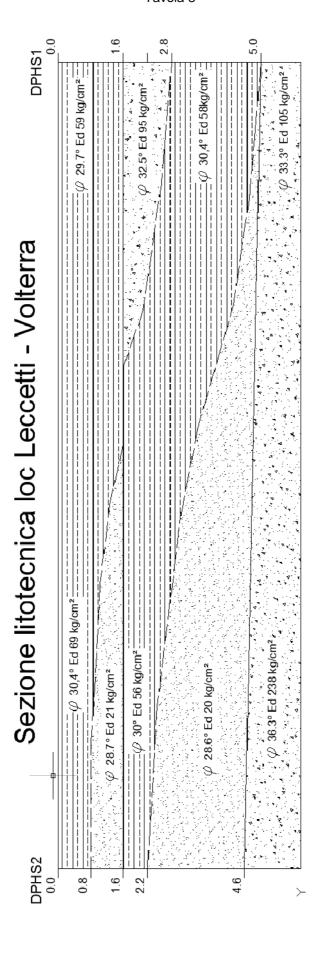


Tavola 8



Allegato 1

Verifica delle prestazioni del substrato

DATI GENERALI

Larghezza fondazione 6,5 m Lunghezza fondazione 15,0 m Profondità piano di posa 0,8 m

SISMA

Accelerazione massima (ag/g) 0,251 Coefficiente sismico orizzontale 0,0603 Coefficiente sismico verticale 0,0301

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Descrizione:

Latitudine: 43,41
Longitudine: 10,85
Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe IV

Vita nominale: 50,0 [anni]
Vita di riferimento: 100,0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T2

S.L.	TR	ag	F0	TC*
Stato limite	Stato limite Tempo ritorno		[-]	[sec]
	[anni]			
S.L.O.	60,0	0,63	2,49	0,25
S.L.D.	101,0	0,78	2,49	0,26
S.L.V.	949,0	1,71	2,52	0,28
S.L.C.	1950,0	2,08	2,56	0,29

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Opere di sostegno

S.L.	amax	beta	kh	kv
Stato limite	[m/s ²]	[-]	[-]	[sec]
S.L.O.	0,9072	0,18	0,0167	0,0083
S.L.D.	1,1232	0,18	0,0206	0,0103
S.L.V.	2,4624	0,24	0,0603	0,0301
S.L.C.	2,9523	0,31	0,0933	0,0467

STRATIGRAFIA TERRENO

Corr: Parametri con fattore di correzione (TERZAGHI)

DH: Spessore dello strato; Gam: Peso unità di volume; Gams:Peso unità di volume saturo; Fi: Angolo di attrito; Ficorr: Angolo di attrito corretto secondo Terzaghi; c: Coesione; c Corr: Coesione corretta secondo Terzaghi; Ey: Modulo Elastico; Ed: Modulo Edometrico; Ni: Poisson; Cv: Coeff. consolidaz. primaria; Cs: Coeff. consolidazione secondaria; cu: Coesione non drenata

DH	Gam	Gams	Fi	Fi Corr.	С	c Corr.	cu	Ey	Ed	Ni	Cv	Cs
(m)	(Kg/m^3)	(Kg/m^3)	(°)	(°)	$(Kg/cm^2$	(Kg/cm ²	$(Kg/cm^2$	(Kg/cm ²	(Kg/cm ²		(cmq/s)	
)))))			
1,6	1600,0	1800,0	29,2	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0	53,3	0,0	0,0	0,0
4,6	1700,0	1850,0	29,3	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	48,4	0,0	0,0	0,0
8,0	1900,0	2000,0	32,2	32,2	0,0	0,0	0,0	0,0	90,6	0,0	0,0	0,0

Carichi di progetto agenti sulla fondazione

Nr.	Nome	Pressione	NI	Mx	Mv	Hx	Hy	Tipo
INI.			1N		,		,	ripo
	combinazio	normale di	(Kg)	(Kg⋅m)	(Kg)⋅m	(Kg)	(Kg)	
	ne	progetto						
		(Kg/cm²)						
1	A1+M1+R3	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Progetto

Sisma + Coeff. parziali parametri geotecnici terreno + Resistenze

Nr	Correzione	Tangente	Coesione	Coesione	Peso Unità	Peso unità	Coef. Rid.	Coef.Rid.C
	Sismica	angolo di	efficace	non	volume in	volume	Capacità	apacità
		resistenza		drenata	fondazione	copertura	portante	portante
		al taglio				-	verticale	orizzontale
1	Si	1	1	1	1	1	2,3	1,1

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

Autore: Brinch - Hansen 1970

Pressione limite 11,44 Kg/cm²

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982) Costante di Winkler 4,58 Kg/cm³

A1+M1+R3

Autore: TERZAGHI (1955) (Condizione drenata)

Fattore [Nq] 20,45 Fattore [Nc] 34,8 Fattore [Ng] 17,79 Fattore forma [Sc] 1,0 Fattore forma [Sg] 1,0 Fattore correzione sismico inerziale [zq] 0,96 Fattore correzione sismico inerziale [zg] 0,96 Fattore correzione sismico inerziale [zc] 0,98 Carico limite 12,62 Kg/cm²

Resistenza di progetto 5,48 Kg/cm² **Fattore sicurezza** 9,86

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

16,82
28,3
17,68
1,19
1,04
1,0
1,0
1,0
1,17
1,03
1,0
1,0

Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,89
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [lg]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	0,96
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	0,96
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	0,98

Carico limite 11,44 Kg/cm² Resistenza di progetto 4,97 Kg/cm² **Fattore sicurezza** 8,94

I cedimenti sono calcolati con i parametri medi relativi a ciascuna verticale

CEDIMENTI PER OGNI STRATO DPSH 1

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

Pressione normale di progetto 1,28 Kg/cm² Cedimento totale 7,02 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione; Ws:Cedimento secondario (deformazioni viscose); Wt: Cedimento totale.

Strato	Ζ	Tensione	Dp	Metodo	Wc	Ws	Wt
	(m)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)		(cm)	(cm)	(cm)
1	1,175	0,188	1,109	Edometrico	1,59		1,59
2	2,2	0,355	0,988	Edometrico	1,24		1,24
3	3,9	0,636	0,805	Edometrico	3,01		3,01
4	6	0,987	0,623	Edometrico	1,18		1,18

CEDIMENTI PER OGNI STRATO DPSH 2

*Cedimento edometrico calcolato con: Metodo consolidazione monodimensionale di Terzaghi

Pressione normale di progetto 1,28 Kg/cm² Cedimento totale 8,23 cm

Z: Profondità media dello strato; Dp: Incremento di tensione; Wc: Cedimento di consolidazione; Ws:Cedimento secondario (deformazioni viscose); Wt: Cedimento totale.

Strato	Z	Tensione	Dp	Metodo	Wc	Ws	Wt
	(m)	(Kg/cm²)	(Kg/cm²)		(cm)	(cm)	(cm)
1	0,775	0,124	1,157	Edometrico	0,08		0,08
2	1,2	0,192	1,106	Edometrico	1,87		1,87
3	1,9	0,304	1,023	Edometrico	0,98		0,98
4	3,4	0,544	0,856	Edometrico	4,42		4,42
5	5,6	0,926	0,654	Edometrico	0,88		0,88