COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO
provincia di Salerno

Unione Europea

POR CAMPANIA FESR 2014-2020

REGIONE CAMPANIA

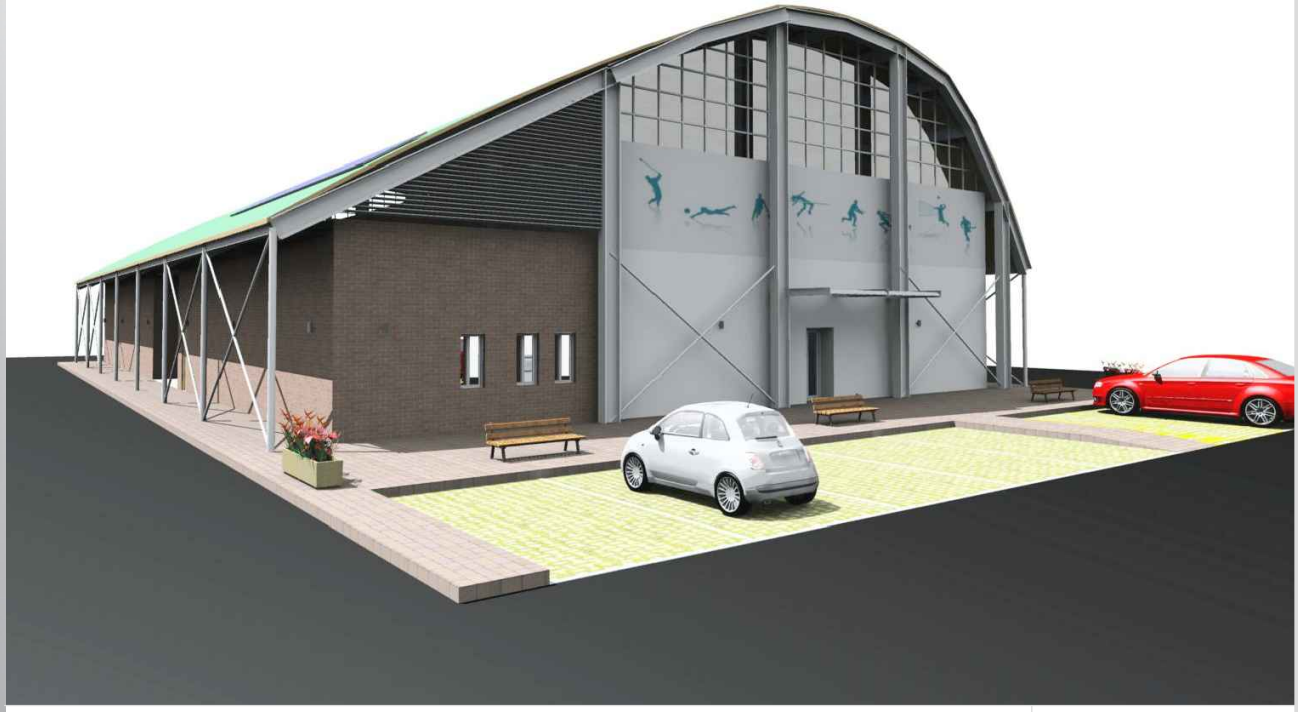
PROGETTO ESECUTIVO

decreto legislativo n. 50/2016

INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UNA PALESTRA SITA IN VIA G. DELLA MONICA

Piano triennale di edilizia scolastica (P.T.E.S.) della Regione Campania 2018-2020

Sindaco: Avv. Paola Lanzara
Ass. lavori pubblici: Franco Longanella
Ass. edilizia scolastica: Arch. Mena Pascariello



elaborato

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

25

scala

1:A

data

Giugno 2018

Progettazione

Ing. Paolo Sorrentino

Verifica e validazione

IL R.U.P.
Arch. j. Carmine Russo

Piazza A. Amabile, 1
C.A.P. 84083
Castel San Giorgio (SA)
C.F. 80021560653
P.Iva 00264860651
Tel. 081 5163211
Fax. 081 5161900

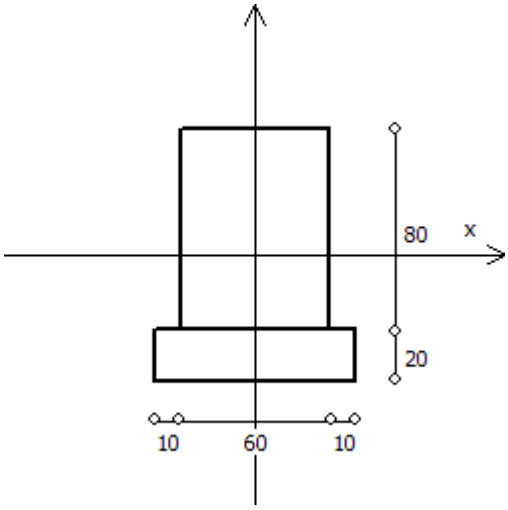
RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Strutture di fondazione e del suolo di fondazione

Descrizione delle tipologie di fondazione utilizzate

Nell'ambito dei lavori in oggetto si sono utilizzate le seguenti tipologie di fondazione: travi rovesce, le cui dimensioni e la loro ubicazione vengono di seguito meglio descritte.

Descrizione delle tipologie di travi di fondazione utilizzate
Tipologia N.1 (Sezione di Fondazione)



A = 4800 cm²
Jx = 2560000 cm^4
Jy = 1440000 cm^4
Jt = 3051360 cm^4
Materiale = Cls2
Peso = 1200 daN/ml

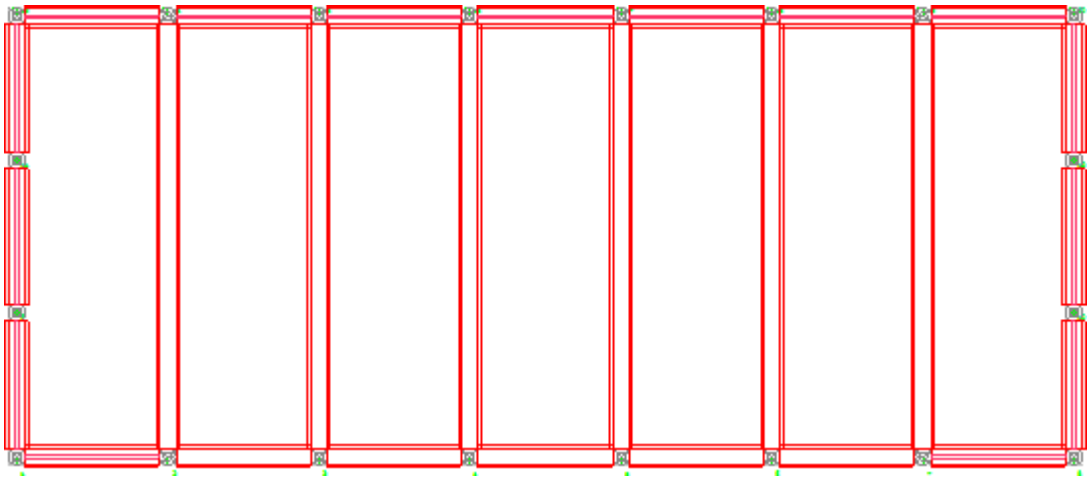
Caratteristiche delle travi di fondazione con la loro ubicazione in pianta

Asta : numerazione dell'asta;
Fili : fili fissi ai quali appartiene l'asta;
Nodo Iniziale : nodo iniziale dell'asta;
Nodo Finale : nodo finale dell'asta;
SEZIONE : sezione trasversale associata all'asta;
L : lunghezza teorica (nodo-nodo) dell'asta;
Impalcato : impalcato di appartenenza dell'asta;
KwN : modulo di Winkler normale;
KwT : modulo di Winkler tangenziale;

Asta	Fili	Nodo Iniziale	Nodo Finale	SEZIONE	L [cm]	Impalcato	KwN [daN/cm³]	KwT [daN/cm³]
1	1, 2	1	2	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
2	1, 9	1	9	1	513.30	Fond.	5.00	2.50
3	2, 3	2	3	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
4	2, 14	2	14	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50
5	3, 4	3	4	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
6	3, 15	3	15	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50
7	4, 5	4	5	1	539.20	Fond.	5.00	2.50
8	4, 16	4	16	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50
9	5, 6	5	6	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
10	5, 17	5	17	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50

11	6, 7	6	7	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
12	6, 18	6	18	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50
13	7, 8	7	8	1	539.30	Fond.	5.00	2.50
14	7, 19	7	19	1	1570.00	Fond.	5.00	2.50
15	8, 10	8	10	1	513.33	Fond.	5.00	2.50
16	9, 11	9	11	1	543.40	Fond.	5.00	2.50
17	10, 12	10	12	1	543.33	Fond.	5.00	2.50
18	11, 13	11	13	1	513.30	Fond.	5.00	2.50
19	12, 20	12	20	1	513.33	Fond.	5.00	2.50
20	13, 14	13	14	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
21	14, 15	14	15	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
22	15, 16	15	16	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
23	16, 17	16	17	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
24	17, 18	17	18	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
25	18, 19	18	19	1	539.29	Fond.	5.00	2.50
26	19, 20	19	20	1	539.29	Fond.	5.00	2.50

Piante fondazioni



Tensioni sul Terreno

I dati seguenti riportano i valori delle tensioni esercitate dalla fondazione

sul terreno. Asta/Piastra : numerazione interna dell'asta/piastra.

X : distanza dal nodo iniziale misurata lungo l'asse dell'asta/piastra.

Comb : combinazione di appartenenza del valore considerato
nell'inviluppo. Tensioni (σ_T) : valore della tensione dovuta alla pressione
dell'asta/piastra di fondazione:

Tabella 48.I

Tensioni Terreno									
				SLV	SLD	SLO	SLE		
				A1	A1		Caratt.	Freq.	Q. Perm.
Asta	**Imp.**	**Fili**	**X [cm]**	**σt [daN/cm²]**	**σt [daN/cm²]**	**σt [daN/cm²]**	**σt [daN/cm²]**	**σt [daN/cm²]**	**σt [daN/cm²]**
1	Fond.	1-2	0.00	1.73(1)	1.71(18)	1.59(18)	1.22(1)	1.20(1)	1.19(1)
			269.65	1.37(1)	1.19(18)	1.13(18)	0.96(1)	0.95(1)	0.94(1)
			539.30	1.12(1)	0.98(18)	0.93(18)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
2	Fond.	1-9	0.00	1.73(1)	1.71(20)	1.59(20)	1.22(1)	1.20(1)	1.19(1)
			256.65	1.63(1)	1.38(20)	1.31(20)	1.14(1)	1.13(1)	1.12(1)
			513.30	1.77(1)	1.37(20)	1.33(20)	1.24(1)	1.22(1)	1.22(1)
3	Fond.	2-3	0.00	1.12(1)	0.98(18)	0.93(18)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
			269.65	0.72(1)	0.61(18)	0.58(18)	0.52(1)	0.51(1)	0.50(1)
			539.30	0.52(1)	0.41(18)	0.40(18)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)

4	Fond.	2-14	0.00	1.12(1)	0.98(17)	0.93(17)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
			785.00	0.12(1)	0.10(17)	0.10(17)	0.10(1)	0.09(1)	0.09(1)
			1570.00	1.55(1)	1.26(17)	1.21(17)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
5	Fond.	3-4	0.00	0.52(1)	0.41(1)	0.40(1)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)
			269.65	0.44(1)	0.33(1)	0.33(1)	0.33(1)	0.32(1)	0.31(1)
			539.30	0.46(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
6	Fond.	3-15	0.00	0.52(1)	0.41(17)	0.40(17)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)
			785.00	0.15(1)	0.11(17)	0.11(17)	0.11(1)	0.11(1)	0.10(1)
			1570.00	1.48(1)	1.11(17)	1.09(17)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
7	Fond.	4-5	0.00	0.46(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
			269.60	0.44(1)	0.33(1)	0.33(1)	0.33(1)	0.32(1)	0.31(1)
			539.20	0.46(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
8	Fond.	4-16	0.00	0.46(1)	0.35(17)	0.35(17)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
			785.00	0.15(1)	0.12(17)	0.12(17)	0.12(1)	0.11(1)	0.11(1)
			1570.00	1.46(1)	1.05(17)	1.04(17)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
9	Fond.	5-6	0.00	0.46(1)	0.35(21)	0.35(21)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
			269.65	0.44(1)	0.33(21)	0.33(21)	0.33(1)	0.32(1)	0.31(1)
			539.30	0.52(1)	0.41(21)	0.40(21)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)
10	Fond.	5-17	0.00	0.46(1)	0.35(14)	0.35(14)	0.35(1)	0.33(1)	0.33(1)
			785.00	0.15(1)	0.12(14)	0.12(14)	0.12(1)	0.11(1)	0.11(1)
			1570.00	1.46(1)	1.05(14)	1.04(14)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
11	Fond.	6-7	0.00	0.52(1)	0.41(21)	0.40(21)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)
			269.65	0.72(1)	0.61(21)	0.58(21)	0.52(1)	0.51(1)	0.50(1)
			539.30	1.12(1)	0.98(21)	0.93(21)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
12	Fond.	6-18	0.00	0.52(1)	0.41(14)	0.40(14)	0.39(1)	0.37(1)	0.37(1)
			785.00	0.15(1)	0.11(14)	0.11(14)	0.11(1)	0.11(1)	0.10(1)
			1570.00	1.48(1)	1.11(14)	1.09(14)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
13	Fond.	7-8	0.00	1.12(1)	0.98(19)	0.93(19)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
			269.65	1.37(1)	1.19(19)	1.13(19)	0.96(1)	0.95(1)	0.94(1)
			539.30	1.73(1)	1.71(19)	1.59(19)	1.22(1)	1.20(1)	1.19(1)
14	Fond.	7-19	0.00	1.12(1)	0.98(14)	0.93(14)	0.80(1)	0.78(1)	0.78(1)
			785.00	0.12(1)	0.10(14)	0.10(14)	0.10(1)	0.09(1)	0.09(1)
			1570.00	1.55(1)	1.26(14)	1.21(14)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
15	Fond.	8-10	0.00	1.73(1)	1.71(19)	1.59(19)	1.22(1)	1.20(1)	1.19(1)
			256.67	1.63(1)	1.38(19)	1.31(19)	1.14(1)	1.13(1)	1.12(1)
			513.33	1.77(1)	1.37(19)	1.33(19)	1.24(1)	1.22(1)	1.22(1)
16	Fond.	9-11	0.00	1.77(1)	1.37(11)	1.33(11)	1.24(1)	1.22(1)	1.22(1)
			271.70	1.71(1)	1.27(11)	1.25(11)	1.20(1)	1.18(1)	1.18(1)
			543.40	1.78(1)	1.38(11)	1.34(11)	1.25(1)	1.23(1)	1.23(1)
17	Fond.	10-12	0.00	1.77(1)	1.37(6)	1.33(6)	1.24(1)	1.22(1)	1.22(1)
			271.67	1.71(1)	1.27(6)	1.25(6)	1.20(1)	1.18(1)	1.18(1)
			543.33	1.78(1)	1.38(6)	1.34(6)	1.25(1)	1.23(1)	1.23(1)
18	Fond.	11-13	0.00	1.78(1)	1.38(17)	1.34(17)	1.25(1)	1.23(1)	1.23(1)
			256.65	1.66(1)	1.38(17)	1.32(17)	1.16(1)	1.15(1)	1.14(1)
			513.30	1.80(1) *	1.74(17) *	1.62(17) *	1.27(1) *	1.25(1) *	1.24(1) *
19	Fond.	12-20	0.00	1.78(1)	1.38(14)	1.34(14)	1.25(1)	1.23(1)	1.23(1)
			256.67	1.66(1)	1.38(14)	1.32(14)	1.16(1)	1.15(1)	1.14(1)
			513.33	1.80(1) *	1.74(14) *	1.62(14) *	1.27(1) *	1.25(1) *	1.24(1) *
20	Fond.	13-14	0.00	1.80(1) *	1.74(17) *	1.62(17) *	1.27(1) *	1.25(1) *	1.24(1) *
			269.64	1.54(1)	1.33(17)	1.26(17)	1.08(1)	1.07(1)	1.06(1)
			539.29	1.55(1)	1.26(17)	1.21(17)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
21	Fond.	14-15	0.00	1.55(1)	1.26(17)	1.21(17)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
			269.64	1.46(1)	1.12(17)	1.09(17)	1.02(1)	1.01(1)	1.01(1)
			539.29	1.48(1)	1.11(17)	1.09(17)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
22	Fond.	15-16	0.00	1.48(1)	1.11(17)	1.09(17)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
			269.64	1.42(1)	1.03(17)	1.02(17)	1.00(1)	0.98(1)	0.98(1)
			539.29	1.46(1)	1.05(17)	1.04(17)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
23	Fond.	16-17	0.00	1.46(1)	1.05(14)	1.04(14)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
			269.64	1.41(1)	1.01(14)	1.00(14)	0.99(1)	0.98(1)	0.97(1)
			539.29	1.46(1)	1.05(14)	1.04(14)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
24	Fond.	17-18	0.00	1.46(1)	1.05(14)	1.04(14)	1.03(1)	1.01(1)	1.01(1)
			269.64	1.42(1)	1.03(14)	1.02(14)	1.00(1)	0.98(1)	0.98(1)
			539.29	1.48(1)	1.11(14)	1.09(14)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
25	Fond.	18-19	0.00	1.48(1)	1.11(14)	1.09(14)	1.04(1)	1.03(1)	1.02(1)
			269.64	1.46(1)	1.12(14)	1.09(14)	1.02(1)	1.01(1)	1.01(1)
			539.29	1.55(1)	1.26(14)	1.21(14)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
26	Fond.	19-20	0.00	1.55(1)	1.26(14)	1.21(14)	1.09(1)	1.07(1)	1.07(1)
			269.64	1.54(1)	1.33(14)	1.26(14)	1.08(1)	1.07(1)	1.06(1)
			539.29	1.80(1) *	1.74(14) *	1.62(14) *	1.27(1) *	1.25(1) *	1.24(1) *

* valore massimo.

Descrizione del suolo di fondazione

- Caratteristiche litostratigrafiche

L'analisi dei risultati ottenuti dalle indagini per la caratterizzazione del suolo di fondazione sono meglio indicati nella relazione geologico-tecnica allegata. Per quanto riguarda l'aspetto geologico a seguito il rilevamento di un significativo intorno della zona in esame si è riscontrata la presenza delle seguenti successioni litostratigrafiche nelle relative sezioni geologiche (colonne stratigrafiche):

Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica; Colonna : nome della colonna stratigrafica;

Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica; Descrizione : descrizione dello strato;

Filo	Colonna	Strato	Descrizione
1	Colonna 1	Argilla limosa	Strato1
		Argilla limosa avana	Sabbia
		Limo argilloso avana	Arenaria
		Limo argilloso marro	Granito

- Caratteristiche fisico meccaniche dei terreni di fondazione

Nell'ambito del progetto si è fatto uso delle seguenti colonne

stratigrafiche: **Caratteristiche delle colonne stratigrafiche:**

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
Filo : filo fisso al quale appartiene la colonna stratigrafica; Impalcato : Impalcato al quale appartiene la colonna stratigrafica; Falda : Presenza della falda;

Prof. Falda : Profondità della falda (se è presente);

Spicc. Fond. : Quota dell'estradosso della fondazione rispetto al piano campagna; No. Strati : Numero degli strati della colonna stratigrafica.

RQD : (Rock Quality Designation)grado di fratturazione dell'ammasso roccioso in [0-1]

Filo	Colonna	Impalcato	Falda	Prof. Falda [cm]	Spicc. Fond. [cm]	No. Strati	RQD
1	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
2	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
3	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
4	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
5	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
6	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
7	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
8	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
9	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
10	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
11	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
12	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
13	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
14	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
15	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
16	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
17	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
18	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
19	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-
20	Colonna 1	Fond.	Non Presente	-	0.00	4	-

Caratteristiche degli strati appartenenti alle colonne stratigrafiche:

Colonna : nome della colonna stratigrafica;
Strato : nome dello strato appartenente la colonna stratigrafica; Spess. : Spessore dello strato;
Peso : Peso dell'unità di volume dello strato;
Peso eff. : Peso dell'unità di volume efficace dello strato; NSPT : Numero di colpi medio misurato nello strato;
Qc : Resistenza alla punta media misurata nello strato;
ϕ : Angolo di attrito del terreno;
C : Coesione drenata del terreno;
Cu : Coesione non drenata del terreno;
E : Modulo elastico del terreno;
G : Modulo di taglio del terreno;
ν_t : Coefficiente di Poisson;
E_{ed} : Modulo Edometrico;
OCR : Grado di sovraconsolidazione del terreno.

Colonna	Strato	Spess. [cm]	Peso [daN/m³]	Peso eff. [daN/m³]	NSPT	Qc [daN/cm²]	ϕ [°]	C [daN/cm²]	Cu [daN/cm²]	E [daN/cm²]	G [daN/cm²]	ν_t [°]	E_{ed} [daN/cm²]	OCR
Colonna 1	Argilla limosa	380.0	1775.0	800.0	10	372.00	21.0	0.19	0.00	140.80	54.17	0.30	189.60	1.00
	Argilla limosa avana	442.0	1800.0	800.0	-	546.00	21.0	0.00	0.00	164.00	63.11	0.30	220.80	1.00
	Limo argilloso avana	454.0	1888.0	800.0	-	1907.00	23.0	0.00	0.00	269.90	103.82	0.30	366.00	1.00
	Limo argilloso marro	995.0	1890.0	1900.0	-	1948.00	23.0	0.00	0.00	272.00	104.70	0.30	366.00	1.00

- **Caratterizzazione sismica del suolo di fondazione:**

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito in oggetto è: C

Scelta del tipo di fondazioni

In funzione dei risultati ottenuti dalla campagna di indagini eseguite e della tipologia strutturale adottata per i lavori in oggetto, si è proceduto alla scelta delle tipologie di fondazione superficiali per distribuire i carichi trasmessi dalla sovrastruttura al terreno di fondazione ripartendoli il più possibile in modo uniforme sul suolo di sedime delle fondazioni stesse. La scelta della profondità del piano di posa ha permesso il superamento del suolo vegetale, della zona soggetta a gelo-disgelo e variazioni stagionali di umidità. La profondità del piano di posa delle fondazioni risulta tale da prevenire fenomeni di erosione o scalzamento.
Le dimensioni strutturali delle opere di fondazione, le tipologie usate e la loro ubicazione risultano descritte nella prima parte della presente relazione e vengono meglio evidenziate negli elaborati grafici allegati.

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) ed agli stati limite d'esercizio (SLE) indagati risultano tali da non limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza, la durabilità della struttura garantendo un grado di sicurezza ed un livello di prestazioni nel rispetto della normativa vigente in materia.

Ipotesi assunte ed analisi dei risultati nei riguardi del complesso terreno-opera di fondazione

Tutte le analisi presentate si riferiscono studio del sottosuolo semplificando la situazione reale con criteri cautelativi, analizzando diverse possibili schematizzazioni ed adottando i risultati meno favorevoli mediante coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno, coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni e coefficienti parziali di sicurezza da applicare alle resistenze caratteristiche.

Le analisi delle elaborazioni eseguite permette di evidenziare i seguenti livelli di

sicurezza: Riassunto risultati verifiche:

ELEMENTO	Tipo verifica	S Min	S Max
Travi di fondazione	Capacità portante	1.44	5.61
	Cedim. Diff. SLE Q. Perm.	7.78	-

La caratterizzazione geologica da un lato, le caratteristiche dimensionali, strutturali e le configurazioni di carico dall'altro, hanno reso possibile effettuare valutazioni che hanno conto del comportamento complessivo delle strutture e delle interazioni terreno–fondazione.

Si rimanda alla Relazione Geologica-Tecnica redatta dal Dott. Geologo PALMIRO SCALCIONE per prendere visione di ogni altra informazione relativa alla stratigrafia che caratterizza il suolo di fondazione.

I coefficienti di sicurezza per tutte le verifiche di resistenza eseguite sulle strutture di fondazione, sono riportate nella Relazione di Calcolo allegata.

Dalle verifiche eseguite su tutti gli elementi di fondazione risultano livelli di sicurezza accettabili e pertanto i lavori in oggetto si valutano realizzabili.

Per quanto sopra esposto, a seguito delle analisi geomorfologiche e dalle verifiche geotecniche svolte l'intervento in oggetto, nel rispetto delle disposizioni progettuali individuate, si ritiene perfettamente compatibile con le caratteristiche del sottosuolo ed attuabile nel rispetto delle Norme vigenti e delle esigenze della Committenza.

Si prescrive che in corso d'opera si debba riscontrare la rispondenza della caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione reale e che la sistemazione esterna dovrà evitare infiltrazioni di acqua tale da variare le caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione.