

COMUNE DI FICARRA

PROVINCIA DI MESSINA

LAVORI PER LA RIQUALIFICAZIONE ED IL POTENZIAMENTO DELLA STRADA INTERCOMUNALE S.P. 145 FINALIZZATI AD ELEVARE I LIVELLI DI SVILUPPO E SICUREZZA DEL TERRITORIO.

PRIMO LOTTO : Dalla Via Logge alla località Piano Corte

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

TAVOLA

N° 6/G

ELABORATO

Relazione geotecnica

ARGOMENTO

Luogo di emissione

FICARRA

D
A
T
A

Emissione

Aprile/2010

Aggiornamenti

Luglio/2022

GRUPPO DI LAVORO

Coordinamento
e Progettazione

Ing. Tindaro Antonino SICILIA

Arch. Valentino GAMMERI

Arch. Nicolò Vincenzo SIDOTI

Relazione
geologica

Geol. Alfredo Natoli

Geol. Filippo Cappotto

Approvazioni

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

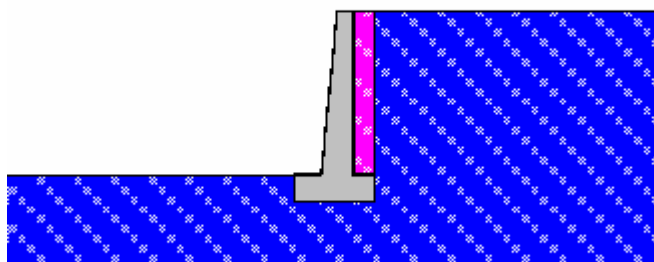
MURO SOSTEGNO IN C.A. H=2,00m – H=3,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo superficiale diretta. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 150 cm x 1000 cm e l'ubicazione della stessa verrà meglio riportata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°] s	Coes. [daN/cm ²]	Ader. [daN/cm ²]
1	350.0	0.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	0.10

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - EQU + M1 + R3

Combinazione n.3 - A1* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

Combinazione n.4 - EQU* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

(Comb. n.4 Coeff. rid. acc. mass. attesa incrementato del 50% e comunque inferiore all'unità)

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	EQU	A1*	A2*	EQU*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0

	li							
--	----	--	--	--	--	--	--	--

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

VERIFICA	Coefficiente parziale R3	Coefficiente parziale R3 ± Sisma
Capacità portante della fondazione	1.40	1.20
Scorrimento	1.10	1.00
Ribaltamento	1.15	1.00
Resistenza del terreno a valle	1.40	1.20

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brich Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- della profondità del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del carico sulla fondazione
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale della fonazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot z_{\gamma} \cdot e_{\gamma k} \cdot e_{\gamma l} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove: $B' = B - 2 \cdot e_B$

B è il lato minore della fondazione.

e_B è l'eccentricità del carico lungo B .

D è la profondità del piano di posa della fondazione.

γ_1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

γ_2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

C è la coesione del terreno.

q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1 + M1 + R3

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno	= 36.0°
Peso specifico	= 2000.0 daN/mc
Coesione	= 0.04 daN/cm ²
Spess. terreno sopra il piano di posa	= 50.0 cm
Peso spec. terreno sopra piano posa	= 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -

Larghezza = 150.0 cm

- Combinazione di Carico 1 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -4013.7 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -12617.3 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 1301.2 daNm/m
 Eccentricità = 10.3 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi		
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	Gq	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.5	0.5	0.3
			0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	5	5	0	1	6

qLim = 6.099 daN/cm²
 qAdm = 4.356 daN/cm²
 qMax = 1.188 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 3.67 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 64.7 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 1.188 daN/cm²
 Ascissa = 150.0 cm
 Tensione = 0.494 daN/cm²

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -4013.7 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -12617.3 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 1301.2 daNm/m
 Eccentricità = 10.3 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi		
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	Gq	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.5	0.5	0.3
			0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	5	5	0	1	6

qLim = 6.099 daN/cm²
 qAdm = 4.356 daN/cm²
 qMax = 1.188 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 3.67 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 64.7 cm

Ascissa = 0.0 cm

Tensione = 1.188 daN/cm²
 Ascissa = 150.0 cm
 Tensione = 0.494 daN/cm²

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno = 36.0°
 Peso specifico = 2000.0 daN/mc
 Coesione = 0.04 daN/cm²
 Spess. terreno sopra il piano di posa = 50.0 cm
 Peso spec. terreno sopra piano posa = 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -

Larghezza = 150.0 cm

- Combinazione di Carico 1 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -4731.3 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -9547.9 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 2752.3 daNm/m
 Eccentricità = 28.8 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi			Fattori di portanza dell'effetto inerziale			Fattori di portanza dell'effetto cinematico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G γ	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ_k	e γ_i
50.59	37.75	56.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.08	1.08	1.00	1.07	1.04	1.04	0.28	0.30	0.16	0.98	0.97	1.00	0.96	0.14

q_{Lim} = 1.946 daN/cm²
 q_{Adm} = 1.390 daN/cm²
 q_{Max} = 1.379 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (q_{Adm}/q_{Max}) = 1.01 ≥ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 46.2 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 1.379 daN/cm²
 Ascissa = 138.5 cm
 Tensione = 0.000 daN/cm²

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -4825.4 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -10294.1 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 2702.8 daNm/m
 Eccentricità = 26.3 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi			Fattori di portanza dell'effetto inerziale			Fattori di portanza dell'effetto cinematico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G γ	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ_k	e γ_i
50.59	37.75	56.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.08	1.08	1.00	1.08	1.04	1.04	0.31	0.32	0.18	0.98	0.97	1.00	0.96	0.14

q_{Lim} = 2.171 daN/cm²
 q_{Adm} = 1.551 daN/cm²
 q_{Max} = 1.408 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (q_{Adm}/q_{Max}) = 1.10 $\geq$ 1.00

Ascissa centro sollecitazione
 - TENSIONI SUL TERRENO -
 = 48.7 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 1.408 daN/cm²
 Ascissa = 146.2 cm
 Tensione = 0.000 daN/cm²

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

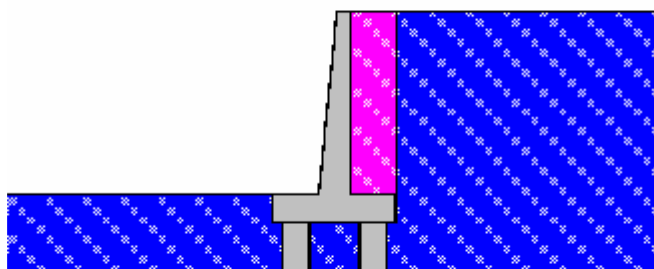
MURO IN C.A. SU PALI H=4,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 270 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 60 cm, della lunghezza di 250 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 340 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	460.0	-250.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Q_{ult}) è data dalla somma della portata limite di base (Q_{base}) e dalla portata limite per attrito laterale($Q_{laterale}$) meno il peso proprio del palo (W_{palo}):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;

Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;

N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);

D_q, S_q = fattori correttivi;

c = coesione dello strato alla punta.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45 + \phi / 2);$$

$$S_q = 1 + \sin(\phi);$$

$$D_q = 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_i$$

$$f_i = \alpha \cdot c + q_i \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;

c = coesione;

α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);
 k_0 = coefficiente di spinta orizzontale;
 q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);
 δ = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito δ

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;
 D = Diametro del palo;
 L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L < L_c$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;
 σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 52980.8 daN
Resistenza alla punta	= 91431.4 daN
Resistenza laterale	= 3355.3 daN
Carico limite	= 93019.6 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 52980.8 daN
Resistenza alla punta	= 91431.4 daN
Resistenza laterale	= 3355.3 daN
Carico limite	= 93019.6 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 51314.0 daN
Resistenza alla punta	= 91431.4 daN
Resistenza laterale	= 3355.3 daN
Carico limite	= 93019.6 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 52776.0 daN
Resistenza alla punta	= 91431.4 daN
Resistenza laterale	= 3355.3 daN
Carico limite	= 93019.6 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -11727.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -19936.2 daN
Carico limite orizzontale	= 110232.6 daN
Fs	= $5.5 \geq 1.30$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -11727.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -19936.2 daN
Carico limite orizzontale	= 110232.6 daN
Fs	= $5.5 \geq 1.30$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -11727.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -19936.2 daN
Carico limite orizzontale	= 110232.6 daN
Fs	= $5.5 \geq 1.30$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -11727.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -19936.2 daN
Carico limite orizzontale	= 110232.6 daN
Fs	= $5.5 \geq 1.30$

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

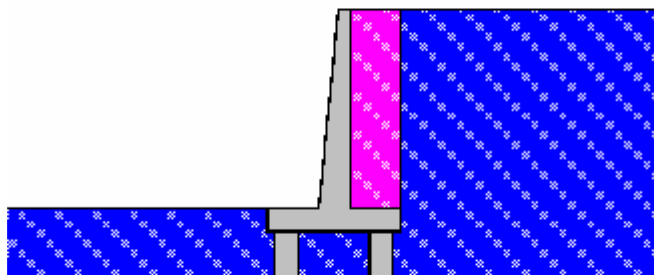
MURO IN C.A. SU PALI H=5,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 340 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 60 cm, della lunghezza di 300 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 320 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]]	E [daN/cm ²]]	G [daN/cm ²]]	OCR
--------	--------------	---------------	----------------------	------------	-------------	--------------	--------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----

1	560.0	-300.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00
---	-------	--------	--------	-------	------	-------	------	--------	--------	------

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25

Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	Cu	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Qult) è data dalla somma della portata limite di base (Qbase) e dalla portata limite per attrito laterale(Qlaterale) meno il peso proprio del palo (Wpalo):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;
 Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;
 N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);
 D_q, S_q = fattori correttivi;
 c = coesione dello strato alla punta.

$$\begin{aligned}
 N_q &= e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45 + \phi / 2); \\
 S_q &= 1 + \sin(\phi); \\
 D_q &= 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);
 \end{aligned}$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_l$$

$$f_l = \alpha \cdot c + q_l \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;
 c = coesione;
 α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);
 k_o = coefficiente di spinta orizzontale;
 q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);
 δ = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito ϕ

Il carico limite orizzontale Hlim nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;

D = Diametro del palo;

L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L_c >$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;

σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 66223.6 daN
Resistenza alla punta	= 110355.2 daN
Resistenza laterale	= 4477.6 daN
Carico limite	= 112712.2 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 66223.6 daN
Resistenza alla punta	= 110355.2 daN
Resistenza laterale	= 4477.6 daN
Carico limite	= 112712.2 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 64118.1 daN
Resistenza alla punta	= 110355.2 daN
Resistenza laterale	= 4477.6 daN
Carico limite	= 112712.2 daN
F_s	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 66185.3 daN
Resistenza alla punta	= 110355.2 daN
Resistenza laterale	= 4477.6 daN
Carico limite	= 112712.2 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -17093.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -27349.1 daN
Carico limite orizzontale	= 158734.9 daN
F_s	= $5.8 \geq 1.30$

- Combinazione di Carico 2 -

Azione orizzontale x metro muro	= -17093.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -27349.1 daN
Carico limite orizzontale	= 158734.9 daN
Fs	= 5.8 ≥ 1.30

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -17093.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -27349.1 daN
Carico limite orizzontale	= 158734.9 daN
Fs	= 5.8 ≥ 1.30

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -17093.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -27349.1 daN
Carico limite orizzontale	= 158734.9 daN
Fs	= 5.8 ≥ 1.30

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

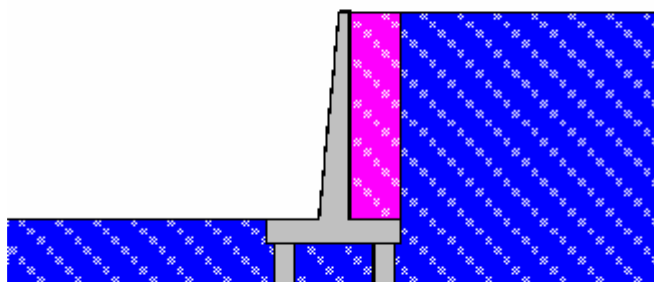
MURO IN C.A. SU PALI H=6,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 390 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 60 cm, della lunghezza di 400 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 310 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	670.0	-400.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Q_{ult}) è data dalla somma della portata limite di base (Q_{base}) e dalla portata limite per attrito laterale($Q_{laterale}$) meno il peso proprio del palo (W_{palo}):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;

Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;

N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);

D_q, S_q = fattori correttivi;

c = coesione dello strato alla punta.

$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45^\circ + \phi / 2)$;

$S_q = 1 + \sin(\phi)$;

$D_q = 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D)$;

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_l$$

$$f_l = \alpha \cdot c + q_l \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;

c = coesione;

α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);

k_o = coefficiente di spinta orizzontale;

q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);

δ, δ_{eff} = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito δ, δ_{eff}

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;

D = Diametro del palo;

L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L < L_c$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;

σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 89720.6 daN
Resistenza alla punta	= 148224.8 daN
Resistenza laterale	= 7173.4 daN
Carico limite	= 152570.8 daN
Fs	= $1.7 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 89720.6 daN
Resistenza alla punta	= 148224.8 daN
Resistenza laterale	= 7173.4 daN
Carico limite	= 152570.8 daN
Fs	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 86379.4 daN
Resistenza alla punta	= 148224.8 daN
Resistenza laterale	= 7173.4 daN
Carico limite	= 152570.8 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 89164.3 daN
Resistenza alla punta	= 148224.8 daN
Resistenza laterale	= 7173.4 daN
Carico limite	= 152570.8 daN
Fs	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -24014.3 daN
Azione orizzontale su palo	= -37222.1 daN
Carico limite orizzontale	= 282195.4 daN
Fs	= $7.6 \geq 1.30$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -24014.3 daN
Azione orizzontale su palo	= -37222.1 daN
Carico limite orizzontale	= 282195.4 daN
Fs	= $7.6 \geq 1.30$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -24014.3 daN
Azione orizzontale su palo	= -37222.1 daN

Carico limite orizzontale	= 282195.4 daN
Fs	= 7.6 ≥ 1.30

- Combinazione di Carico 2 -

Azione orizzontale x metro muro	= -24014.3 daN
Azione orizzontale su palo	= -37222.1 daN
Carico limite orizzontale	= 282195.4 daN
Fs	= 7.6 ≥ 1.30

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

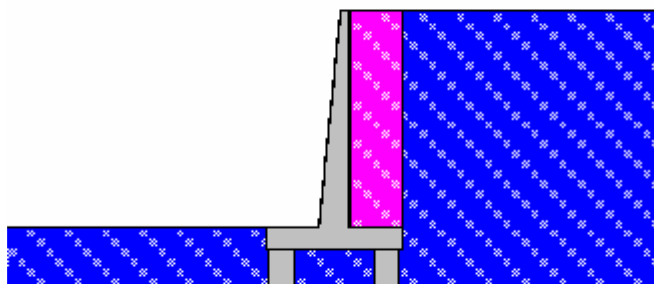
MURO IN C.A. SU PALI H=7,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 440 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 80 cm, della lunghezza di 350 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 300 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico-meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	770.0	-350.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Q_{ult}) è data dalla somma della portata limite di base (Q_{base}) e dalla portata limite per attrito laterale($Q_{laterale}$) meno il peso proprio del palo (W_{palo}):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;

Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;

N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);

D_q, S_q = fattori correttivi;

c = coesione dello strato alla punta.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45 + \phi / 2);$$

$$S_q = 1 + \sin(\phi);$$

$$D_q = 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_i$$

$$f_i = \alpha \cdot c + q_i \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;

c = coesione;

α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);

k_o = coefficiente di spinta orizzontale;

q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);

δ, δ_y = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito ϕ, ϕ_y

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;

D = Diametro del palo;

L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L < L_c$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;

σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 110935.6 daN
Resistenza alla punta	= 227540.5 daN
Resistenza laterale	= 7667.1 daN
Carico limite	= 230809.4 daN
Fs	= $2.1 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 110935.6 daN
Resistenza alla punta	= 227540.5 daN
Resistenza laterale	= 7667.1 daN
Carico limite	= 230809.4 daN
Fs	= $2.1 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 106456.7 daN
Resistenza alla punta	= 227540.5 daN
Resistenza laterale	= 7667.1 daN
Carico limite	= 230809.4 daN
Fs	= $2.2 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 109858.9 daN
Resistenza alla punta	= 227540.5 daN
Resistenza laterale	= 7667.1 daN
Carico limite	= 230809.4 daN
Fs	= $2.1 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -31304.0 daN
Azione orizzontale su palo	= -46956.0 daN
Carico limite orizzontale	= 288074.5 daN
Fs	= $6.1 \geq 1.30$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -31304.0 daN
Azione orizzontale su palo	= -46956.0 daN
Carico limite orizzontale	= 288074.5 daN
Fs	= $6.1 \geq 1.30$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -31304.0 daN
Azione orizzontale su palo	= -46956.0 daN
Carico limite orizzontale	= 288074.5 daN
Fs	= $6.1 \geq 1.30$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -31304.0 daN
Azione orizzontale su palo	= -46956.0 daN
Carico limite orizzontale	= 288074.5 daN
Fs	= $6.1 \geq 1.30$

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019)	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019)	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019)	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019)	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019)	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

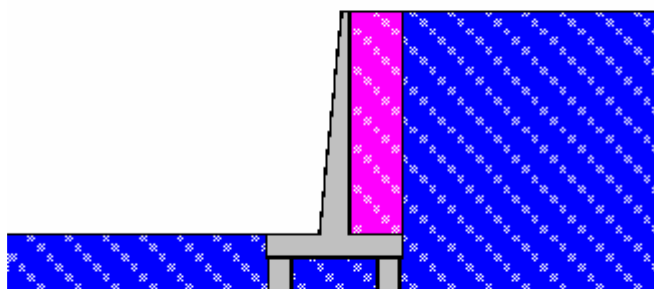
MURO IN C.A. SU PALI H=8,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 490 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 80 cm, della lunghezza di 400 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 300 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	880.0	-400.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30

Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25
-----------------------------	------	------	------	------	------	------

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo (Qult) è data dalla somma della portata limite di base (Qbase) e dalla portata limite per attrito laterale (Qlaterale) meno il peso proprio del palo (Wpalo):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;

Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;

N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);

D_q, S_q = fattori correttivi;

c = coesione dello strato alla punta.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi)} \cdot \tan^2(45 + \varphi / 2);$$

$$S_q = 1 + \sin(\varphi);$$

$$D_q = 1 + 2 \tan(\varphi) \cdot (1 - \sin(\varphi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_j$$

$$f_i = \alpha \cdot c + q_i \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;

c = coesione;

α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);

k_o = coefficiente di spinta orizzontale;

q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);

δ, δ_y = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito ϕ, ϕ_y

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;

D = Diametro del palo;

L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L < L_c$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;

σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

- **Combinazione di Carico 1** -
 Azione verticale = 143113.5 daN
 Resistenza alla punta = 261185.5 daN
 Resistenza laterale = 9564.6 daN
 Carico limite = 265723.6 daN
 Fs = $1.9 \geq 1.7$

- **Combinazione di Carico 2** -
 Azione verticale = 143113.5 daN
 Resistenza alla punta = 261185.5 daN
 Resistenza laterale = 9564.6 daN
 Carico limite = 265723.6 daN
 Fs = $1.9 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- **Combinazione di Carico 1** -
 Azione verticale = 136879.5 daN
 Resistenza alla punta = 261185.5 daN
 Resistenza laterale = 9564.6 daN
 Carico limite = 265723.6 daN
 Fs = $1.9 \geq 1.7$

- **Combinazione di Carico 2** -
 Azione verticale = 141252.6 daN
 Resistenza alla punta = 261185.5 daN
 Resistenza laterale = 9564.6 daN
 Carico limite = 265723.6 daN
 Fs = $1.9 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

- **Combinazione di Carico 1** -
 Azione orizzontale x metro muro = -40458.5 daN
 Azione orizzontale su palo = -60687.8 daN
 Carico limite orizzontale = 376260.5 daN
 Fs = $6.2 \geq 1.30$

- **Combinazione di Carico 2** -
 Azione orizzontale x metro muro = -40458.5 daN
 Azione orizzontale su palo = -60687.8 daN
 Carico limite orizzontale = 376260.5 daN
 Fs = $6.2 \geq 1.30$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- **Combinazione di Carico 1** -
 Azione orizzontale x metro muro = -40458.5 daN
 Azione orizzontale su palo = -60687.8 daN
 Carico limite orizzontale = 376260.5 daN
 Fs = $6.2 \geq 1.30$

- **Combinazione di Carico 2** -
 Azione orizzontale x metro muro = -40458.5 daN
 Azione orizzontale su palo = -60687.8 daN
 Carico limite orizzontale = 376260.5 daN
 Fs = $6.2 \geq 1.30$

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLP n. 7 del 21/01/2019).....	32
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	32
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	32
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	32
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	32
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	32
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	33
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	34
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	34

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

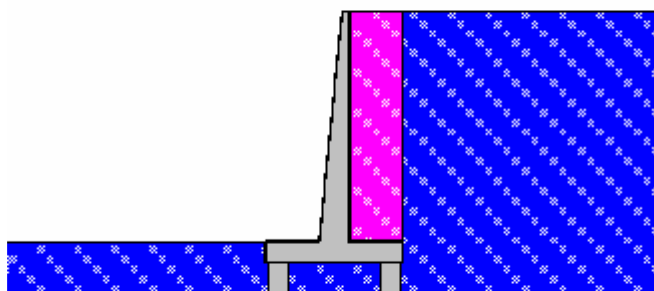
MURO IN C.A. SU PALI H=9,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 540 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 80 cm, della lunghezza di 400 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 270 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	980.0	-400.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	Cu	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Qult) è data dalla somma della portata limite di base (Qbase) e dalla portata limite per attrito laterale(Qlaterale) meno il peso proprio del palo (Wpalo):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

A_b = area della superficie di base del palo;

Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;

N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);

D_q, S_q = fattori correttivi;

c = coesione dello strato alla punta.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45 + \phi / 2);$$

$$S_q = 1 + \sin(\phi);$$

$$D_q = 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_i$$

$$f_i = \alpha \cdot c + q_i \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

A_l = superficie laterale del palo;

c = coesione;

α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);
 k_0 = coefficiente di spinta orizzontale;
 q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);
 δ = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito δ

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;
 D = Diametro del palo;
 L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L < L_c$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;
 σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 156223.5 daN
Resistenza alla punta	= 261185.5 daN
Resistenza laterale	= 9564.6 daN
Carico limite	= 265723.6 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 156223.5 daN
Resistenza alla punta	= 261185.5 daN
Resistenza laterale	= 9564.6 daN
Carico limite	= 265723.6 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 149126.9 daN
Resistenza alla punta	= 261185.5 daN
Resistenza laterale	= 9564.6 daN
Carico limite	= 265723.6 daN
F_s	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 153857.7 daN
Resistenza alla punta	= 261185.5 daN
Resistenza laterale	= 9564.6 daN
Carico limite	= 265723.6 daN
F_s	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -49774.6 daN
Azione orizzontale su palo	= -67195.8 daN
Carico limite orizzontale	= 376260.5 daN
Fs	= 5.6 ≥ 1.30

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -49774.6 daN
Azione orizzontale su palo	= -67195.8 daN
Carico limite orizzontale	= 376260.5 daN
Fs	= 5.6 ≥ 1.30

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -49774.6 daN
Azione orizzontale su palo	= -67195.8 daN
Carico limite orizzontale	= 376260.5 daN
Fs	= 5.6 ≥ 1.30

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione orizzontale x metro muro	= -49774.6 daN
Azione orizzontale su palo	= -67195.8 daN
Carico limite orizzontale	= 376260.5 daN
Fs	= 5.6 ≥ 1.30

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	32
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	32
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	32
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	32
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	32
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	32
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	33
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	34
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	34
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	38
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	38
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	38
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	38
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	38
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	38
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	39
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	40
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	41

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

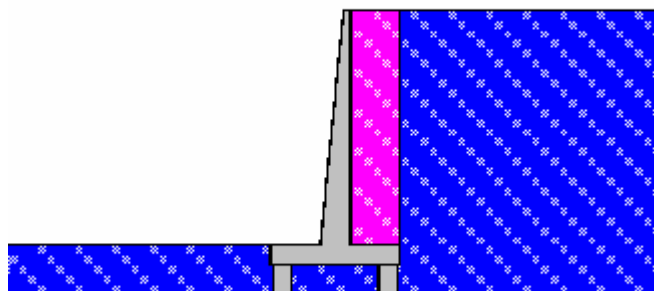
MURO IN C.A. SU PALI H=10,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

15/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo indiretta su pali per trasferire del carico dalla sovrastruttura agli strati più profondi del suolo di fondazione. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 550 cm x 1000 cm. I pali di fondazione saranno del diametro di 80 cm, della lunghezza di 450 cm, disposti su n. 1 file ad interasse trasversale di 240 cm e l'ubicazione degli stessi verrà meglio evidenziata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°]	Coes. [daN/cm ²]	E [daN/cm ²]	G [daN/cm ²]	OCR
1	1080.0	-450.0	2000.0	36.00	0.00	20.00	0.08	300.00	100.00	1.00

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici(fondazioni profonde)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	A1*	A2*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.0	1.0
Permanenti non. Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

Coefficienti parziali resistenze pali di fondazione

RESISTENZA	Pali infissi			Pali trivellati		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15
Totale	1.00	1.45	1.15	1.00	1.60	1.30
Laterale in Trazione	1.00	1.60	1.25	1.00	1.60	1.25

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE

L'espressione generale della capacità portante verticale del palo(Q_{ult}) è data dalla somma della portata limite di base (Q_{base}) e dalla portata limite per attrito laterale($Q_{laterale}$) meno il peso proprio del palo (W_{palo}):

$$Q_{ult} = Q_{base} + Q_{laterale} - W_{palo}$$

La teoria utilizzata per il calcolo della portata è stata quella di Bowles

- Teoria di Bowles

La portata di base e quella laterale del singolo palo vengono calcolate con le espressioni seguenti:

- Portata di Base -

$$Q_{base} = (Q_u \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q + c \cdot N_c) \cdot A_b$$

dove:

- A_b = area della superficie di base del palo;
- Q_u = pressione geostatica raggiunta dalla punta del palo;
- N_c, N_q = fattori di capacità portante, funzione del diametro del palo ($N_c = 7 \div 9$);
- D_q, S_q = fattori correttivi;
- c = coesione dello strato alla punta.

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\phi)} \cdot \tan^2(45 + \phi / 2);$$

$$S_q = 1 + \sin(\phi);$$

$$D_q = 1 + 2 \tan(\phi) \cdot (1 - \sin(\phi))^2 \cdot \tan^{-1}(L_p / D);$$

- Portata per attrito laterale

$$Q_{laterale} = \sum A_l \cdot f_i$$

$$f_i = \alpha \cdot c + q_i \cdot k_o \cdot \tan(\delta);$$

dove:

- A_l = superficie laterale del palo;
- c = coesione;
- α = coefficiente d'adesione o di mobilitazione dell'attrito laterale, funzione della coesione non drenata ($\alpha = 0.4 \div 0.9$);
- k_o = coefficiente di spinta orizzontale;

q_l = pressione geostatica alla profondità della punta (data dal peso di volume naturale del terreno);
 $\gamma \cdot d_y$ = angolo dell'attrito efficace dipendente dell'angolo di attrito $\gamma \cdot j_y$

Il carico limite orizzontale H_{lim} nel caso di terreni coesivi viene assunto pari a :

$$H_{lim} = 9 \cdot C_u \cdot D \cdot (L - 1.5D)$$

dove:

C_u = resistenza a taglio del terreno;

D = Diametro del palo;

L = lunghezza del palo se siamo nelle ipotesi di palo corto ($L_c >$ della lunghezza del palo), mentre nel caso di pali lunghi $L = L_c$.

Nel caso di terreno incoerente il carico limite può essere ottenuto dalla seguente relazione:

$$H_{lim} = 3 \cdot K_p \cdot \sigma'_{vo}$$

dove:

K_p = coefficiente di spinta passivo del terreno;

σ'_{vo} = tensione efficace del terreno;

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 173394.2 daN
Resistenza alla punta	= 294841.9 daN
Resistenza laterale	= 11662.6 daN
Carico limite	= 300849.7 daN
Fs	= $1.7 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 173394.2 daN
Resistenza alla punta	= 294841.9 daN
Resistenza laterale	= 11662.6 daN
Carico limite	= 300849.7 daN
Fs	= $1.7 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE VERTICALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione verticale	= 164032.3 daN
Resistenza alla punta	= 294841.9 daN
Resistenza laterale	= 11662.6 daN
Carico limite	= 300849.7 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

	- Combinazione di Carico 2 -
Azione verticale	= 168682.3 daN
Resistenza alla punta	= 294841.9 daN
Resistenza laterale	= 11662.6 daN
Carico limite	= 300849.7 daN
Fs	= $1.8 \geq 1.7$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1 + M1 + R3

	- Combinazione di Carico 1 -
Azione orizzontale x metro muro	= -59766.2 daN

Azione orizzontale su palo	= -71719.5 daN
Carico limite orizzontale	= 476204.7 daN
Fs	= $6.6 \geq 1.30$

- Combinazione di Carico 2 -

Azione orizzontale x metro muro	= -59766.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -71719.5 daN
Carico limite orizzontale	= 476204.7 daN
Fs	= $6.6 \geq 1.30$

VERIFICA CAPACITA' PORTANTE ORIZZONTALE PALI FONDAZIONE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- Combinazione di Carico 1 -

Azione orizzontale x metro muro	= -59766.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -71719.5 daN
Carico limite orizzontale	= 476204.7 daN
Fs	= $6.6 \geq 1.30$

- Combinazione di Carico 2 -

Azione orizzontale x metro muro	= -59766.2 daN
Azione orizzontale su palo	= -71719.5 daN
Carico limite orizzontale	= 476204.7 daN
Fs	= $6.6 \geq 1.30$

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	14

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	32
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	32
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	32
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	32
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	32
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	32
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	33
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	34
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	34
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	38
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	38
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	38
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	38
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	38
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	38
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	39
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	40
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	41
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	45
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	45
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	45
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	45
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	45
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	45
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	46
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	47
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	48

Comune di FICARRA

Provincia di

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO IN C.A. RELAZIONE GEOTECNICA

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

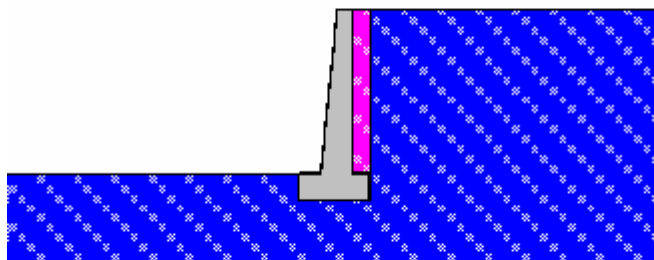
MURI CONTRORIPA H=1,00 - 2,00-3,00m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

19/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione dell'opera di sostegno in progetto è di tipo superficiale diretta. L'ingombro in pianta della suola di fondazione è pari a 130 cm x 1000 cm e l'ubicazione della stessa verrà meglio riportata negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico.

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2.

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°] s	Coes. [daN/cm ²]	Ader. [daN/cm ²]
1	350.0	0.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.08	0.10

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - EQU + M1 + R3

Combinazione n.3 - A1* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

Combinazione n.4 - EQU* + M1 + R3 $\pm$ Sisma

(Comb. n.4 Coeff. rid. acc. mass. attesa incrementato del 50% e comunque inferiore all'unità)

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	EQU	A1*	A2*	EQU*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
Permanenti non Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

VERIFICA	Coefficiente parziale R3	Coefficiente parziale R3 ± Sisma
Capacità portante della fondazione	1.40	1.20
Scorrimento	1.10	1.00
Ribaltamento	1.15	1.00
Resistenza del terreno a valle	1.40	1.20

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brich Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- della profondità' del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del carico sulla fondazione
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale della fonazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot z_{\gamma} \cdot e_{\gamma} \cdot k \cdot e_{\gamma} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove: $B' = B - 2 \cdot e_B$

B è il lato minore della fondazione.

e_B è l'eccentricità del carico lungo B .

D è la profondità del piano di posa della fondazione.

γ_1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

γ_2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

C è la coesione del terreno.

q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1 + M1 + R3

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno	= 36.0°
Peso specifico	= 2000.0 daN/mc
Coesione	= 0.04 daN/cm ²
Spess. terreno sopra il piano di posa	= 50.0 cm
Peso spec. terreno sopra piano posa	= 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -
 = 130.0 cm

Larghezza

- Combinazione di Carico 1 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -2373.5 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -10271.2 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = -110.6 daNm/m
 Eccentricità = -1.1 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi		
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	Gq	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.6	0.6	0.4
			0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	5	5	2	3	9

qLim = 7.993 daN/cm²
 qAdm = 5.709 daN/cm²
 qMax = 0.829 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 6.88 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 66.1 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.829 daN/cm²
 Ascissa = 130.0 cm
 Tensione = 0.751 daN/cm²

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -2373.5 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -10271.2 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = -110.6 daNm/m
 Eccentricità = -1.1 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi		
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	Gq	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.6	0.6	0.4
			0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	5	5	2	3	9

qLim = 7.993 daN/cm²
 qAdm = 5.709 daN/cm²
 qMax = 0.829 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 6.88 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 66.1 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.829 daN/cm²
 Ascissa = 130.0 cm
 Tensione = 0.751 daN/cm²

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno = 36.0°
 Peso specifico = 2000.0 daN/mc
 Coesione = 0.04 daN/cm^q
 Spess. terreno sopra il piano di posa = 50.0 cm
 Peso spec. terreno sopra piano posa = 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -

Larghezza = 130.0 cm

- Combinazione di Carico 1 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -3029.1 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -7594.9 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 1151.6 daNm/m
 Eccentricità = 15.2 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi			Fattori di portanza dell'effetto inerziale			Fattori di portanza dell'effetto cinematico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G γ	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ_k	e γ_i
50.5 9	37.7 5	56.3 1	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.1 0	1.0 9	1.0 0	1.0 8	1.0 4	1.0 4	0.4 0	0.4 1	0.2 6	0.9 8	0.9 7	1.0 0	0.9 6	0.2 1

qLim = 2.918 daN/cm^q
 qAdm = 2.084 daN/cm^q
 qMax = 0.993 daN/cm^q
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 2.10 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 49.8 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.993 daN/cm^q
 Ascissa = 130.0 cm
 Tensione = 0.175 daN/cm^q

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -3125.1 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -8261.5 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 1142.4 daNm/m
 Eccentricità = 13.8 cm

Fattori di carico limite	Fattori di inclinazione del piano di	Fattori di inclinazione del piano	Fattori di profondità	Fattori di forma	Fattori di inclinazione dei carichi	Fattori di portanza dell'effetto	Fattori di portanza
--------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------	------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------

			posa			campagna												inerziale			za dell'eff etto cinema tico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G q	G γ	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ k	e γ i
50.5 9	37.7 5	56.3 1	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.0 0	1.1 0	1.0 9	1.0 0	1.0 8	1.0 4	1.0 4	0.4 2	0.4 3	0.2 8	0.9 8	0.9 7	1.0 0	0.9 6	0.2 1

q_{Lim} = 3.138 daN/cm²
 q_{Adm} = 2.241 daN/cm²
 q_{Max} = 1.041 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (q_{Adm}/q_{Max}) = 2.15 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -
 Ascissa centro sollecitazione = 51.2 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 1.041 daN/cm²
 Ascissa = 130.0 cm
 Tensione = 0.230 daN/cm²

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	32
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	32
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	32
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	32
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	32
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	32
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	33
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	34
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	34
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	38
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	38
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	38
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	38
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	38
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	38
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	39
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	40
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	41
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	45
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	45
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	45
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	45
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	45
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	45
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	46
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	47
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	48
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLPP n. 7 del 21/01/2019).....	52
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	52
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	52
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	52
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	52
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	52
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	53
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	53
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	54
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	54

Comune di FICARRA

Provincia di MESSINA

PROGETTO E VERIFICA DI MURI DI SOSTEGNO A GABBIONI RELAZIONE

Ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

Oggetto:

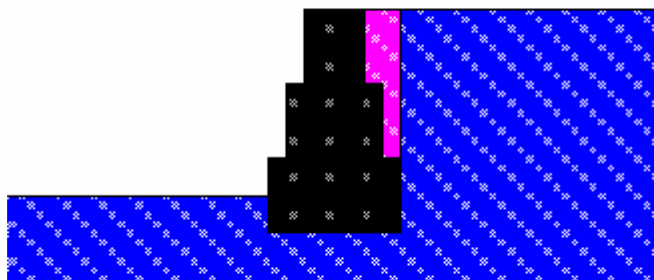
GABBIONI Metallici H=1,50m e H=2,50m

Committente:

COMUNE DI FICARRA

Data:

20/07/2022



Il Committente
(COMUNE DI FICARRA)

Il Progettista

()

Il Calcolatore

()

Il Direttore dei lavori

()

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)

1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI

Nella presente relazione vengono riportati i risultati delle elaborazioni a carattere geotecnico eseguite per opere da realizzare nell'ambito dei lavori di:

I risultati delle indagini effettuate, degli studi eseguiti e delle valutazioni geotecniche operate, parte integrante degli elaborati relativi ai lavori in oggetto, faranno riferimento per le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ai dati riportati nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata

La fondazione del muro di sostegno a gabbioni in progetto è di tipo superficiale diretta. L'ingombro in pianta della suola di fondazione e l'ubicazione della stessa verranno meglio riportate negli elaborati di progetto allegati.

PIANTA FONDAZIONI

1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione compresi nel volume significativo, ovvero in quella parte di sottosuolo che viene influenzata direttamente o indirettamente dalle opere in oggetto, viene riportata in dettaglio nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

Vengono di seguito indicati i parametri fondamentali per la valutazione della capacità portante del terreno di fondazione e le scelte tipologiche adottate per il dimensionamento delle opere di fondazione, non avendo riscontrato altre particolari problematiche di tipo geotecnico

Al fine di identificare la categoria di sottosuolo, tramite la conoscenza dello spessore e natura dei diversi strati che compongono il terreno sottostante il piano di posa delle fondazioni, per il dimensionamento strutturale e geotecnico delle stesse sono state effettuate delle indagini in sito ed ubicate nell'area oggetto dell'intervento per come indicato negli elaborati allegati.

L'area in esame, oggetto dell'intervento, è caratterizzata da una superficie con inclinazione media $i \geq 15^\circ$, corrispondente ad un fattore di amplificazione topografica pari a T2. Nella valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_t si è fatto quindi riferimento ai valori riportati nella Tab. 3.2.VI, ed in funzione della categoria topografica si è assunto pari a 1.2

1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche

Per definire la stratigrafia di progetto, dei terreni di sedime dei lavori in oggetto e per acquisire i parametri fisico meccanici dei terreni in esame è stata condotta sull'area interessata dall'intervento di progetto una specifica campagna di indagini.

Il programma delle indagini e delle prove con l'ubicazione delle stesse è stato definito a seguito di un attento sopralluogo dell'area oggetto e risulta più ampiamente descritto nella Relazione Geologico-Tecnica allegata.

1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.

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)

Stratigrafia Terreno (rispetto alla quota d'imposta della fondazione)

STRATO	Q.In [cm]	Q.Fin [cm]	γ [daN/mc]	ϕ [°]	β [°]	δ [°] s	Coes. [daN/cm ²]	Ader. [daN/cm ²]
1	300.0	0.0	2000.0	36.00	0.00	24.00	0.00	0.10

Caratterizzazione del suolo di fondazione

La categoria assunta per il suolo di fondazione per il sito oggetto dell'intervento è: B

1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi degli stati limite previsti dalla normativa:

STR - raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione;

STR - raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno- struttura;

Verifiche STR: le verifiche di resistenza degli elementi strutturali di fondazione sono state eseguite contestualmente alla verifica degli elementi strutturali di elevazione. Le relative verifiche sono riportate nella Relazione di calcolo allegata.

Verifiche GEO: le verifiche di resistenza del terreno interagente con la struttura sono condotte confrontando i valori di resistenza con quelli di progetto, secondo l'Approccio 2 come evidenziato nella Relazione di Calcolo allegata e nelle pagine seguenti della presente relazione

1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)

Combinazioni e coefficienti parziali nella verifica dell'opera di sostegno.

La verifica della struttura di sostegno è stata effettuata sulla base delle combinazioni seguenti.

COMBINAZIONI DI CALCOLO

Combinazione n.1 - A1 + M1 + R3

Combinazione n.2 - EQU + M1 + R3

Combinazione n.3 - A1* + M1 + R3 ± Sisma

Combinazione n.4 - EQU* + M1 + R3 ± Sisma

(Comb. n.4 Coeff. rid. acc. mass. attesa incrementato del 50% e comunque inferiore all'unità)

I coefficienti parziali adottati in ogni combinazione elaborata per la verifica dell'opera di sostegno, vengono definite nelle seguenti tabelle dei coefficienti.

Coefficienti per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coeff. Parz.	A1 (STR)	A2 (GEO)	EQU	A1*	A2*	EQU*
Permanenti	Favorevoli	γ_{G1}	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
Permanenti non Strutt.	Favorevoli	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0
Variabili	Favorevoli	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3	1.5	1.0	1.0	1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza a cui applicare i coeff. parz.	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan\phi$	1.00	1.25
Coesione	C	1.00	1.25
Coesione non drenata	C_u	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00

Coefficienti parziali resistenze

VERIFICA	Coefficiente parziale R3	Coefficiente parziale R3 ± Sisma
Capacità portante della fondazione	1.40	1.20
Scorrimento	1.10	1.00
Ribaltamento	1.15	1.00
Resistenza del terreno a valle	1.40	1.20

1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Il calcolo è stato effettuato seguendo la teoria di Brich Hansen, la quale tiene conto:

- della forma della fondazione;
- della profondità del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del carico sulla fondazione
- dell'eccentricità del carico;
- dell'inclinazione del piano di posa della fondazione;
- dell'inclinazione del piano di campagna;
- dell'effetto inerziale della fonazione;
- dell'effetto cinematico del sottosuolo;

Il carico limite si ottiene dalla seguente espressione:

$$q_{lim} = 0.5 \cdot B' \cdot \gamma_2 \cdot N_{\gamma} \cdot s_{\gamma} \cdot d_{\gamma} \cdot i_{\gamma} \cdot g_{\gamma} \cdot b_{\gamma} \cdot z_{\gamma} \cdot e_{\gamma} \cdot k \cdot e_{\gamma} + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot g_c \cdot b_c \cdot z_c + (q + \gamma_1 \cdot D) \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot g_q \cdot b_q \cdot z_q$$

Dove: $B' = B - 2 \cdot e_B$

B è il lato minore della fondazione.

e_B è l'eccentricità del carico lungo B .

D è la profondità del piano di posa della fondazione.

γ_1 è il peso del terreno sopra il piano di posa della fondazione.

γ_2 è il peso del terreno sotto il piano di posa della fondazione.

C è la coesione del terreno.

q è il carico uniformemente distribuito ai lati della fondazione.

1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1 + M1 + R3

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno	= 36.0°
Peso specifico	= 2000.0 daN/mc
Coesione	= 0.00 daN/cm ²
Spess. terreno sopra il piano di posa	= 50.0 cm
Peso spec. terreno sopra piano posa	= 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -

Larghezza	= 180.0 cm
- Combinazione di Carico 1 -	

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x)	= -2790.7 daN/m
Somma forze Y (ΣF_y)	= -12127.8 daN/m
Momenti (ΣM_c)	= 887.7 daNm/m
Eccentricità	= 7.3 cm

Fattori di carico limite	Fattori di inclinazione	Fattori di inclinazione	Fattori di profondità	Fattori di forma	Fattori di inclinazione
--------------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------	-------------------------

			del piano di posa			del piano campagna									dei carichi		
Nc	Nq	Ny	Bc	Bq	By	Gc	Gq	Gy	Dc	Dq	Dy	Sc	Sq	Sy	Ic	Iq	Iy
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.6	0.6	0.4
			0	0	0	0	0	0	7	7	0	3	6	6	0	2	7

q_{Lim} = 7.330 daN/cm²
 q_{Adm} = 5.236 daN/cm²
 q_{Max} = 0.838 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (q_{Adm}/q_{Max}) = $6.25 \geq 1.00$

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 82.7 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.838 daN/cm²
 Ascissa = 180.0 cm
 Tensione = 0.509 daN/cm²

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -2790.7 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -12127.8 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 887.7 daNm/m
 Eccentricità = 7.3 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi		
Nc	Nq	Ny	Bc	Bq	By	Gc	Gq	Gy	Dc	Dq	Dy	Sc	Sq	Sy	Ic	Iq	Iy
50.59	37.75	56.31	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	0.6	0.6	0.4
			0	0	0	0	0	0	7	7	0	3	6	6	0	2	7

q_{Lim} = 7.330 daN/cm²
 q_{Adm} = 5.236 daN/cm²
 q_{Max} = 0.838 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (q_{Adm}/q_{Max}) = $6.25 \geq 1.00$

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 82.7 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.838 daN/cm²
 Ascissa = 180.0 cm
 Tensione = 0.509 daN/cm²

VERIFICA AL CARICO LIMITE VERTICALE - Combinazione A1* + M1 + R3 ± Sisma

- CARATTERISTICHE TERRENO DI FONDAZIONE -

Angolo attrito interno = 36.0°
 Peso specifico = 2000.0 daN/mc
 Coesione = 0.00 daN/cm²
 Spess. terreno sopra il piano di posa = 50.0 cm
 Peso spec. terreno sopra piano posa = 2000.0 daN/mc

- CARATTERISTICHE FONDAZIONE -

Larghezza = 180.0 cm

- Combinazione di Carico 1 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -3610.9 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -8926.6 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 2315.5 daNm/m
 Eccentricità = 25.9 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi			Fattori di portanza dell'effetto inerziale			Fattori di portanza dell'effetto cinematico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G γ	Gq	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ_k	e γ_i
50.59	37.75	56.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.07	1.00	1.10	1.05	1.05	0.36	0.38	0.22	0.98	0.97	1.00	0.96	0.22

qLim = 1.850 daN/cm²
 qAdm = 1.321 daN/cm²
 qMax = 0.925 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 1.43 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 64.1 cm

Ascissa = 0.0 cm
 Tensione = 0.925 daN/cm²
 Ascissa = 180.0 cm
 Tensione = 0.067 daN/cm²

- Combinazione di Carico 2 -

- SOLLECITAZIONI -

Somma forze X (ΣF_x) = -3681.5 daN/m
 Somma forze Y (ΣF_y) = -9769.4 daN/m
 Momenti (ΣM_c) = 2292.0 daNm/m
 Eccentricità = 23.5 cm

Fattori di carico limite			Fattori di inclinazione del piano di posa			Fattori di inclinazione del piano campagna			Fattori di profondità			Fattori di forma			Fattori di inclinazione dei carichi			Fattori di portanza dell'effetto inerziale			Fattori di portanza dell'effetto cinematico	
Nc	Nq	N γ	Bc	Bq	B γ	Gc	G γ	Gq	Dc	Dq	D γ	Sc	Sq	S γ	Ic	Iq	I γ	Zc	Zq	Z γ	e γ_k	e γ_i
50.59	37.75	56.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.07	1.07	1.00	1.10	1.05	1.05	0.39	0.41	0.26	0.98	0.97	1.00	0.96	0.22

qLim = 2.104 daN/cm²
 qAdm = 1.503 daN/cm²
 qMax = 0.967 daN/cm²
 Coeff.te di sicurezza (qAdm/qMax) = 1.55 $\geq$ 1.00

- TENSIONI SUL TERRENO -

Ascissa centro sollecitazione = 66.5 cm

Ascissa	= 0.0 cm
Tensione	= 0.967 daN/cm ²
Ascissa	= 180.0 cm
Tensione	= 0.118 daN/cm ²

Considerazioni finali

Il grado di sicurezza geotecnico valutato e riportato nella presente relazione viene ritenuto accettabile e nel rispetto della normativa vigente, in funzione del livello di conoscenze raggiunto con le indagini eseguite, delle informazioni contenute nella relazione geologico tecnica allegata, dell'affidabilità dei dati disponibili e del modello di calcolo adottato in relazione alla complessità geologica e geotecnica dei lavori in oggetto.

SOMMARIO

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	1
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	1
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	1
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	1
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	1
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	1
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	2
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali)	2
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	3
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	3
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	8
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	8
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	8
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	8
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	8
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	8
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	9
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	10
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	11
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	14
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	14
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	14
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	14
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	14
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	14
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	15
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	16
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	17
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	20
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	20
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	20
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	20
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	20
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	20
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	21
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	22
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	23
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019)	26
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI	26
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	26
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	26
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	26
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	26
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	27
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	28
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	29

1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	32
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	32
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	32
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	32
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	32
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	32
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	33
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	34
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	34
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	38
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	38
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	38
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	38
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	38
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	38
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	39
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	40
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	41
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	45
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	45
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	45
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	45
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	45
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	45
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	46
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI PROFONDE	47
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	48
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	52
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	52
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	52
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	52
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	52
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	52
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	53
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	53
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	54
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	54
1. RELAZIONE GEOTECNICA (NTC 17/01/2018 e Circolare CSLLPP n. 7 del 21/01/2019).....	60
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEGLI INTERVENTI.....	60
1.2 Descrizione della tipologia di fondazione utilizzata	60
1.3 Problemi geotecnici e scelte tipologiche	60
1.4 Descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche	60
1.5 Caratterizzazione fisico meccanica dei terreni di fond. e definizione dei valori caratt. dei parametri geot.	60
1.6 Verifiche di sicurezza e delle prestazioni: identificazione dei relativi stati limite	61
1.7 VERIFICHE GEO: Combinazioni di calcolo e valori di progetto dei parametri geotecnici (fondazioni superficiali).....	61
1.8 TEORIA DI CALCOLO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI	62
1.9 RISULTATI VERIFICHE A CARICO LIMITE	62