

INTERVENTO	AMPLIAMENTO DELL'AULA LUDICA PRESSO LA SCUOLA DELL'INFANZIA "PETER PAN" - MIRA PORTE E PRIMI INTERVENTI DI MESSA A NORMA AI FINI DELL'OTTENIMENTO DEL C.P.I.
OGGETTO	PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO Relazione geotecnica
INDIRIZZO	Complesso scolastico in via Bernini n.1, 30034 Mira Porte VE
COMMITTENTE	COMUNE DI MIRA - Piazza IX Martiri n.3, 30034 Mira VE - P.I. 00368570271
PROGETTISTA	RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO di PROFESSIONISTI MANDATARIO: Ing. Alessandra Grosso - coordinatore di progettazione MANDANTE: Ing. Giampietro Franzoso MANDANTE: Ing. Stefano Franzoso
RIF.	729 - 2018

ELABORATO

B.7

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	FILE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
01	11/11/2018	prima stesura	GEO_729_PeterPan_R01	SF	GF	AG



COMUNE DI MIRA
Piazza IX Martiri n.3
30034 Mira VE
tel. 041 5628211
info@comune.mira.ve.it

TIMBRO e FIRMA Coordinatore di progettazione
Ing. Alessandra Grosso

Progettista
ing. Giampietro Franzoso

R.U.P.
Arch. Cinzia Pasin

RELAZIONE GEOTECNICA

I N D I C E:

1. GENERALITA'	2
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
1.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL TERRITORIO	3
1.2. CARATTERISTICHE DEL SITO	3
1.3. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....	5
2. MATERIALI E TERRENO DI FONDAZIONE	6
2.1. TERRENO DI FONDAZIONE.....	6
2.2. VERIFICHE GEO: APPROCCI PROGETTUALI E VALORI DI PROGETTO DEI PARAMETRI GEOTECNICI	6
2.3. CALCOLO DEL VALORE DI PROGETTO DELLA RESISTENZA DEL TERRENO.....	7
2.4. VERIFICA DI PROGETTO SLU – VERIFICHE DI TIPO GEOTECNICO – CONDIZIONI DI APPROCCIO PROGETTUALE DI TIPO 2	8
2.5. VERIFICA DI PROGETTO SLE	8

Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE

Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

1. GENERALITA'

La presente relazione riguarda i lavori di Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.p.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE, il cui committente è il Comune di Mira.

In particolare, la presente relazione geotecnica si riferisce in particolare all'ampliamento dell'aula ludica della Scuola per l'Infanzia Peter Pan in quanto con tale intervento si prevede di modificare le superfici di pavimentazione esterne. L'intervento è ubicato in via Bernini n.1 in Mira VE ed individuato catastalmente al Comune di Mira, foglio 27, mappali 1599 e 1526

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nel presente paragrafo si intende esplicitare l'inquadramento territoriale delle aree in esame: si riportano alcuni estratti cartografici, la maggior parte dei quali sono ricavati dagli elaborati allegati al P.A.T approvato dal Comune di Mira VE.



Immagine 1 – inquadramento territoriale, ubicazione complesso scolastico



Immagine 2 – inquadramento territoriale, ubicazione area di intervento

Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE

Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

1.1. Inquadramento geologico del territorio

Il territorio del Comune di Mira è collocato nella parte centrale della Provincia di Venezia e confina con i Comuni di Venezia, Spinea, Mirano, Pianiga, Dolo e Campagna Lupia.

Il territorio comunale è compreso nella bassa pianura veneta a ridosso della laguna di Venezia; le quote massime si registrano presso l'abitato di Mira con circa 5.5. 3 s.l.m. e le minime a ridosso della laguna con -0.7/-1.0 m s.l.m.; locali e leggeri dossi percorrono il Comune con andamento variabile legati ad antiche correnti del Fiume Brenta.

Il territorio del Comune è compreso nella bassa pianura veneta ed è stato formato dall'accumulo di importanti spessori di alluvioni fini, formate da vari termini, in particolare argilla e sabbia e limo variamente alternanti e mescolati tra loro. Tale accumulo si è verificato nel quaternario ad opera delle correnti e dei flussi idrici legati principalmente al divagare del corso del Fiume Brenta e di altri minori come il Fiume Tergola e il Fiume Musone. Lo spessore complessivo delle alluvioni fini nell'area è molto elevato, dell'ordine del chilometro. Altri contributi nel determinare la distribuzione dei materiali che attualmente formano il sottosuolo dell'area sono legati all'azione di accumulo ed erosione operata dal mare, in particolare nella fascia perilagunare.

Nel sottosuolo del territorio comunale è presente un sistema multifalde, che si spinge ad elevata profondità.

In ultima analisi, il territorio del Comune di Mira è stato classificato sismico in Zona 4 in seguito all'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003; la classificazione è fondata su una previsione di accelerazione a_g massima di picco orizzontale del suolo di Categoria A di riferimento inferiore a 0.050 g in riferimento ad accelerazioni massime al suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. La *Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale*, redatta nel 2004 dall'I.N.G.V., individua che l'area del Comune di Mira è compresa in buona parte nella classe con incremento 0.050÷0.075 g.

1.2. Caratteristiche del sito

L'area di intervento è caratterizzata dalla vicinanza al Naviglio del Brenta; la quota di falda è tra 0 e 2 m dal piano campagna; inoltre, l'area di intervento non risulta come area soggetta ad inondazioni.

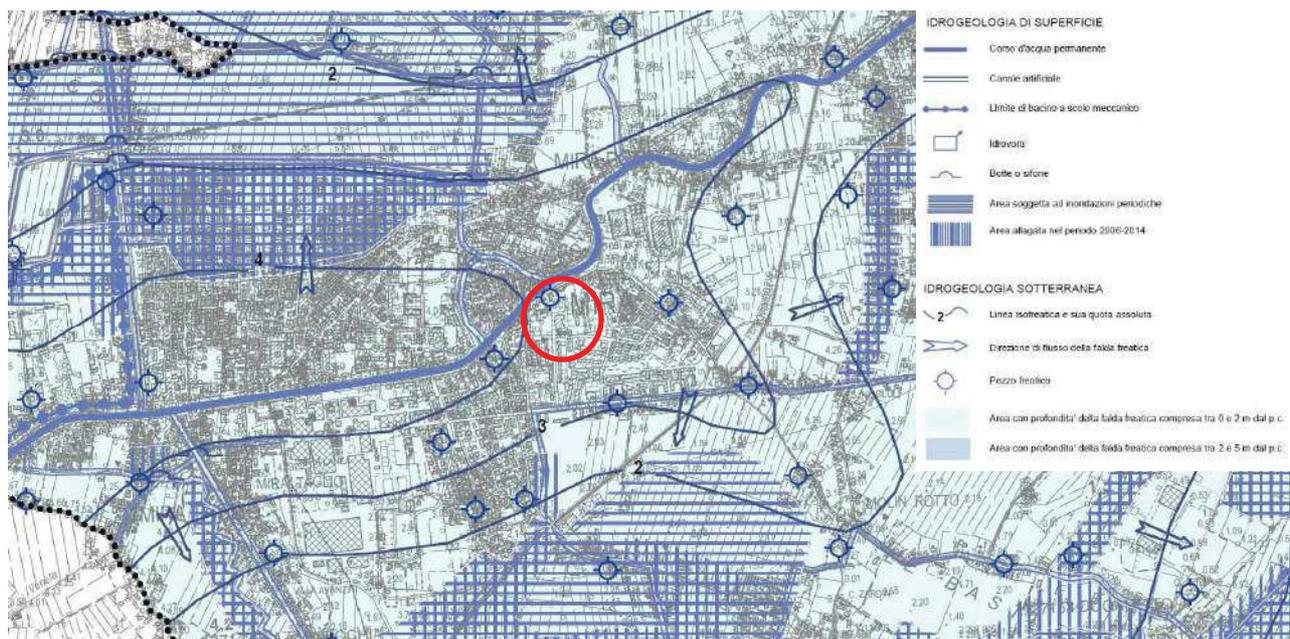


Immagine 3 – estratto Carta Idrologica – Comune di Mira

Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE
 Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

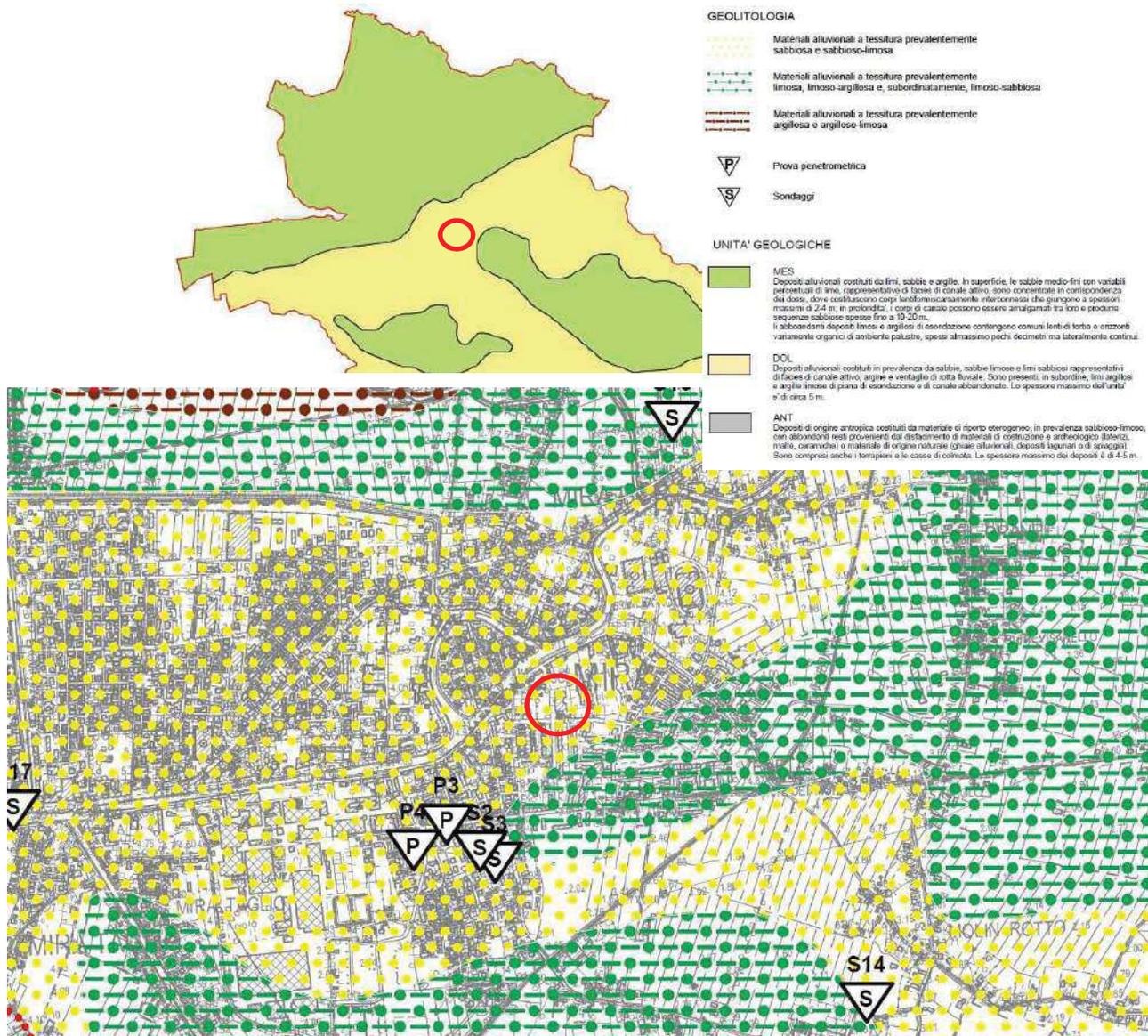


Immagine 4 – estratto Carta Geolitologica – Comune di Mira

L'analisi ha evidenziato come il terreno nell'ambito di intervento è caratterizzato da depositi alluvionali costituiti in prevalenza da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi rappresentativi dei facies di canale attivo, argine e ventaglio di rotta fluviale. Sono presenti, in subordine, limi argillosi e argille limose di piana di esondazione e di canale abbandonato; lo spessore massimo dell'unità a 5.00 m.

La Carta geolitologica, inoltre, individua che la struttura del terreno presente sia caratterizzata da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa e sabbiosa-limoso.

La Carta Geomorfica indica che l'area di intervento ricade all'interno di un dosso fluviale particolarmente pronunciato essendo compresa all'interno della traccia di corso fluviale estinto a livello di pianura; la carta individua inoltre le isoipse del microrilievo con indicazione della quota

Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE
 Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

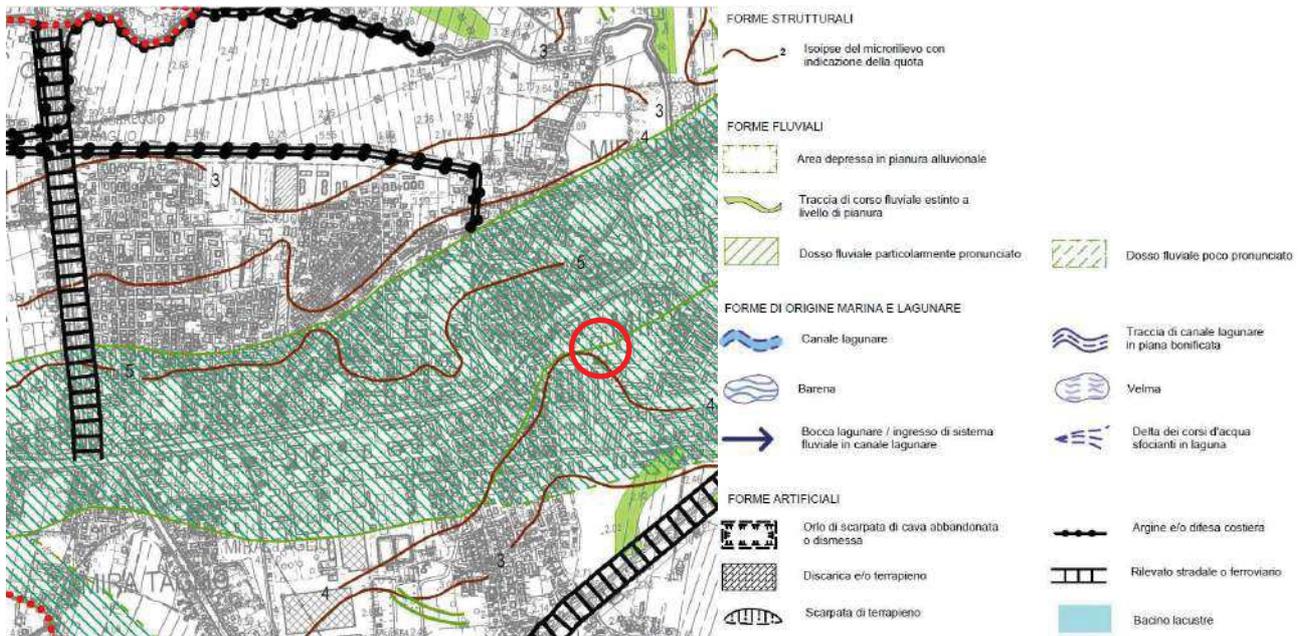


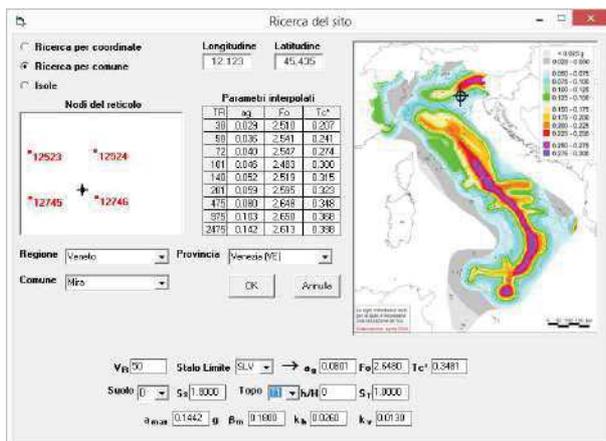
Immagine 5 – estratto Carta Geomorfica – Comune di Mira

1.3. Caratterizzazione sismica del sito

La Pericolosità sismica di base viene determinata partendo dalle coordinate geografiche del sito in esame, ovvero Latitudine e Longitudine, rispettivamente pari a 45.435 e 12.123, entrambe riportate in gradi decimali.

Tale localizzazione all'interno del reticolo di riferimento, in cui è stato suddiviso l'intero territorio nazionale, è necessaria per determinare i valori dei parametri sismici fondamentali, che consentono di calcolare l'azione sismica di progetto, come prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.

In definitiva, i parametri utili per la caratterizzazione sismica del sito in cui sorgono le opere di sostegno del presente progetto, vengono di seguito riportati in tabella:



Accel. max al suolo a_g	0.1442
Categoria Sottosuolo	D
Fattore Stratigrafico S_s	1.800
Fattore Topografico S_t	1.000
Fattore di riduzione acc.max al suolo β	0.180
Coeff. sismico orizzontale K_h	0.0260
Coeff. sismico verticale K_v	0.0130

2. MATERIALI E TERRENO DI FONDAZIONE

2.1. Terreno di fondazione

Le verifiche della sicurezza in fondazione sono condotte nei riguardi dello stato limite ultimo e dello stato limite di esercizio. Le verifiche nei riguardi dello stato limite ultimo (SLU) che per la relazione in oggetto sono:

- 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.

2.2. Verifiche GEO: approcci progettuali e valori di progetto dei parametri geotecnici

La verifica di resistenza del terreno interagente con la struttura viene condotta con l'Approccio 2, secondo la combinazione (A1 + M1 + R3), nella quale i coefficienti A1 sono gli stessi delle verifiche strutturali, i coefficienti M1 sono tutti unitari ed il coefficiente R3 per la verifica della capacità portante $\gamma_R=2.3$.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tab. 6.4.I – Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali

Verifica	Coefficiente parziale (R3)
Carico limite	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,1$

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE
 Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

2.3. Calcolo del valore di progetto della resistenza del terreno

Coefficienti di carico limite

COEFFICIENTE	N_q	N_c	N_γ
Carico Limite	6.40	2.41	24.16
Forma	1.00	1.00	1.00
Inclinazione carico	1.00	1.00	1.00
Inclinazione piano di posa	1.00	1.00	1.00
Inclinazione piano campagna	1.00	1.00	1.00
Punzonamento	1.00	1.00	1.00
Inerzia terreno	1.00	1.00	1.00
Prodotto dei coefficienti	6.40	2.41	24.16

- profondita' piano di posa D : 1.4 [m]
- angolo di attrito interno terreno ϕ^1 : 20 [°]
- peso terreno P_s : 1800 [daN/m³]
- coesione c : 1000 [daN/m²]
- coefficiente di sicurezza k : 3
- fattore di capacita' portante N_q : 6.40
- fattore di capacita' portante N_c : 2.41
- fattore di capacita' portante N_γ : 24.16
- falda posta a : 2 m dal piano campagna

si determina, quindi, una pressione unitaria ammissibile :

$$q_d \text{ (ammissibile)} = (c \times N_c + q_{0x} \times N_q + 0,5 \times P_s \times B \times N_\gamma) / k = 1.05 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$$

Capacita' portante di un plinto

Dopo le considerazioni precedenti riferendoci, quindi, a terreno sabbioso la capacita' portante unitaria (a rottura) per la teoria del Terzaghi diviene:

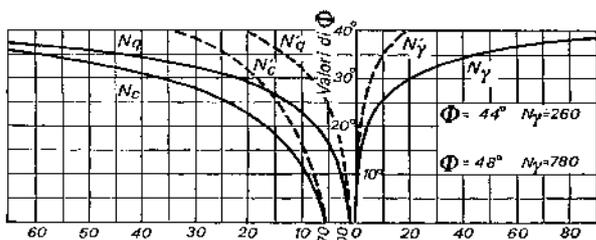
$$q_d = ((1+0,2B/L) \times c \times N_c + q_{0x} \times N_q + (1-0,2B/L) \times P_s \times B / 2 \times N_\gamma) / k =$$

con :

- dimensione plinto B [m]: 1.0
- dimensione plinto L [m]: 1.0

Si determina una pressione unitaria ammissibile:

$$q_{mix} = q_d / k = 1.21 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$$



Ditta: Comune di Mira – P.zza IX Martiri n.3, 30034 Mira Porte VE

Progetto: Ampliamento dell'aula ludica presso la scuola per l'infanzia "Peter Pan" e prime opere di messa in sicurezza ai fini dell'ottenimento del C.P.I. del complesso scolastico in Mira Porte VE

Si adottano come valori massimi di progetto relativi alla pressione agente sul terreno i valori indicati nella analisi sopra riportata e riscontrata in altri lavori eseguiti: $q_{amix} = 1.05 \text{ daN/cm}^2 = 105 \text{ kN/m}^2$

Cautelativamente, si considera un suolo di fondazione appartenente alla **classe D** "Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti ..." ed una pressione di progetto pari a

$$Q_d = 100 \text{ kPa} = 0.100 \text{ MPa} = 1.00 \text{ daN/cm}^2.$$

Il piano di posa delle fondazioni dovrà attraversare lo strato di terreno vegetale ed eventuali stratificazioni superficiali di detriti di riporto e, comunque, di terreni con caratteristiche scadenti.

2.4. Verifica di progetto SLU – verifiche di tipo geotecnico – condizioni di approccio progettuale di tipo 2

Le pressioni sul terreno derivano dalle azioni agenti sulla struttura, moltiplicate per i coefficienti A_1 secondo la combinazione:

$$E_d = \gamma_G G_k + \gamma_P P_k + S (\Psi_{zi} \gamma_Q Q_{ki})$$

Considerando:

- E_d : azione di progetto
- R_d : resistenza di progetto

Se $E_d = \gamma_G G_k + \gamma_P P_k + S (\Psi_{zi} \gamma_Q Q_{ki}) \leq R_d = R_k / \gamma_R$

A favore di sicurezza, si adotta un coefficiente R_3 per la verifica della capacità portante della fondazione in condizioni di stato limite ultimo maggiore ($\gamma_R = 3.0$) rispetto a quanto prescritto da NTC 2018 ($\gamma_R = 2.3$); con i valori sopra definiti, se:

$$E_d = 1.3 G_k + 1.3 P_k + S (\Psi_{zi} 1.5 Q_{ki}) \leq R_d = 1.00 \text{ daN/m}^2 \quad \text{la verifica risulta soddisfatta.}$$

2.5. Verifica di progetto SLE

Gli stati limite di esercizio si riferiscono al raggiungimento di valori critici dei cedimenti che possono compromettere la funzionalità dell'opera.

Il modello di calcolo geotecnico che segue è da perfezionare valutando la correttezza dell'azione di calcolo E_d proposta integrando, con la verifica agli SLE, una volta che il calcolatore verifica la congruità del valore delle azioni (P e G) una volta definite le condizioni di carico e la geometria delle strutture portanti.

Dall'insieme delle indagini fin qui eseguite, risulta una situazione geologica compatibile con il progetto in esame.

Il tecnico
ing. Giampietro Franzoso

Coordinatore di progettazione
ing. Alessandra Grosso