

REGIONE EMILIA ROMAGNA



**PROGETTO PER LA VERIFICA SISMICA PRE E POST INTERVENTO
RELATIVAMENTE AL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO
DELL'EDIFICIO DENOMINATO PALESTRA ESISTENTE "MONTESSORI
DA VINCI" SITO IN VIA DELLA REPUBBLICA, 3 A PORRETTA TERME
(BO) - BLOCCO DENOMINATO 2
CIG Z2725F3148 – C19F18000420001**

RELAZIONE GEOLOGICA - GEOTECNICA



Il progettista delle strutture



SOMMARIO

1	DESCRIZIONE GENERALE.....	3
2	PREMESSA.....	3
3	SITUAZIONE STRATIGRAFICA - PARAMETRAZIONE GEOTECNICA	3
4	PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA.....	4
5	CALCOLO PORTANZA DEL TERRENO	5
6	PARAMETRIZZAZIONE SISMICA	6
7	VERIFICA A COMPRESSIONE DEL TERRENO	7
8	VALIDAZIONE DEI RISULTATI DEI CALCOLI E DELLE VERIFICHE	8

1 DESCRIZIONE GENERALE

L'edificio oggetto di indagine è il Corpo Palestra dell'Istituto Montessori - da Vinci, sito in Via della Repubblica, 3 - Porretta Terme. Il fabbricato monopiano ospita la palestra e i relativi servizi.



Vista dell'edificio oggetto di indagine

2 PREMESSA

Per quanto riguarda l'aspetto geo-litologico dell'area di costruzione e la parametrizzazione geotecnica del terreno, ci si avvale dei dati desunti dalla relazione geologica redatta dal dott. geol. Roberto Chiappini per l'intervento in oggetto.

3 SITUAZIONE STRATIGRAFICA - PARAMETRAZIONE GEOTECNICA

Sulla base delle indagini eseguite, la successione stratigrafica è caratterizzata da uno strato di copertura argilloso, uno strato intermedio composto da limi ed argille limose con frammenti lapidei calcarei e uno substrato composto da argille parzialmente alterate con clasti calcarei e marnosi.

Dal punto di vista litostratigrafico l'area può essere così descritta:

- Livello 1: Strato superficiale caratterizzato da terreni argillosi – limosi con copertura vegetale; spessore 0,70 – 1,00 m.

- Livello 2: Limi ed argille limose di colore bruno – giallo di consistenza plastica – dura. Si tratta di argille scagliose ove risulta irricognoscibile l'originaria struttura; il deposito presenta inglobati frammenti lapidei calcarei di dimensioni centimetriche e decimetriche. Nel corso delle perforazioni sono state notate frequenti venute d'acqua all'interno di questo livello che possono rendere la consistenza dello strato da plastico duro a molle. Questo livello è presente fino ad una profondità di circa 5 metri.
- Livello 3: Argille grigiastre di consistenza da plastica a dura che pur essendo parzialmente alterate conservano ancora l'originale struttura scagliosa. Anche in questo livello sono presenti clasti calcarei e marnosi e più rare infiltrazioni d'acqua. Da 9 m circa si passa gradualmente al substrato argillitico inalterato.
- Presenza della falda a 3 metri dal p.c.
- In ragione del fuso granulometrico dei terreni oggetto di indagine, si esclude il pericolo di liquefazione. (NTC2018, § 7.11.3.4.2)

Sulla base degli elaborati di progetto le fondazioni dell'edificio sono del tipo a suola continua in c.a. e risultano intestate sullo strato di limi ed argille limose (Livello 2).

4 PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA

Dalle successive prove di laboratorio geotecnico realizzate sui campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi geognostici vengono attribuiti al terreno i seguenti parametri geotecnici:

- **Livelli 1 e 2**

Valori medi dei parametri geotecnici	Simbolo	Unità	Valore
Angolo di attrito efficace	φ'	°	17 - 21
Coesione non drenata	C	Ton/mq	11 – 18
Peso dell'unità di volume	γ	Ton/mc	1,8

- Livello 3**

Valori medi dei parametri geotecnici	Simbolo	Unità	Valore
Angolo di attrito efficace	φ'	°	17 - 21
Coesione non drenata	C	Ton/mq	28 - 30
Peso dell'unità di volume	γ	Ton/mc	1,8

5 CALCOLO PORTANZA DEL TERRENO

Il calcolo della portanza del terreno è stato condotto con il programma CA.LI.FFO - ver. 1.1 della Reversi et al.

CALIFFO 1.1 - [005 - PORTANZA TERRENO_001.clf]

File Carichi Cedimenti Strumenti Aiuto

Teoria statica di base
☐ Terzaghi '43 ☐ Brinch Hansen '70 ☒ EC7-2004 ☐ Roccia
☐ Meyerhof '63 ☐ Vesic '75 ☐ Richards '93
☐ Custom ☐ Greek (EAK2000)
 Sub-teoria per N_y : Standard Limitazioni

☐ Considera combinazioni sismiche per q_{lim} , con:
☒ Soltanto Teoria di base $k_{hi}=0.050-k_{hk}=0.010-k_v=\pm 0.005$
 Oltre alla teoria di base includi l'effetto cinematico con: Dati sismici
☐ Maugeri & Novità ☐ Paolucci & Pecker ☐ Cascone altri
☐ In alternativa applica Teorie globali (effetti inerziali e cinematici)
☒ Maugeri & Novità ☐ Paolucci & Pecker ☐ Cascone altri
☐ Budhu & Al-Karni ☐ Richards altri

$q_{ult} = c' \cdot N_c \cdot sc \cdot ic \cdot bc + q' \cdot N_q \cdot sq \cdot iq \cdot bq + 0.5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot Ny \cdot sy \cdot iy \cdot by$

Geometria fondazione-terreno
 Base [B] (m): 0.7 Lunghezza [L] (m): 1
 Profondità [D] (m): 1.00 Incl. base [a] (deg): 0.0
 Ind. pendio [b] (deg): 0.0 Perm [q0] (kPa): 0.00

Parametri caratteristici terreno (premi INVIO per confermare i dati)

Str.	γ_{nat} (kN/m³)	γ_{sat} (kN/m³)	ϕ (deg)	c' (kPa)	c_u (kPa)	Hstr (m)	Eed (kPa)	Dr
1	18.00	18.00	19	10	0	5.00	50000.	0.90
2	18.00	18.00	19	10	0	4.00	50000.	0.90
3	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Parametri di calcolo terreno equiv. (prof. 2.00·B+D=1.40+1.00 m)

γ (kN/m³)	ϕ (deg)	c' (kPa)	c_u (kPa)	Eed (kPa)	Dr
18.00	19.0	10.00		50000.	0.90

Profondità falda (m): 3.00 (dal piano di campagna)

☐ Calcola carico ultimo in Condizioni non drenate
☐ Considera punzonamento con il criterio di:
☒ Terzaghi ☐ Vesic (Sabbie) ☐ Vesic (se $Ir < Ir_{crit}$)
 $Ir = 443.14 - Ir_{crit} = 32.84$

Sezione/Stratigrafia Vista dall'alto

Piano campagna

Quota falda: -3.00

5.00

4.00

Dettaglio superficie rottura Copia grafico

Risultati
 Combinazione 1 - Statica (Proiezione alla base)
 $N=0.00$ kN - $MB=0.00$ kNm - $ML=0.00$ kNm
 $HL=0.00$ kN - $HB=0.00$ kN

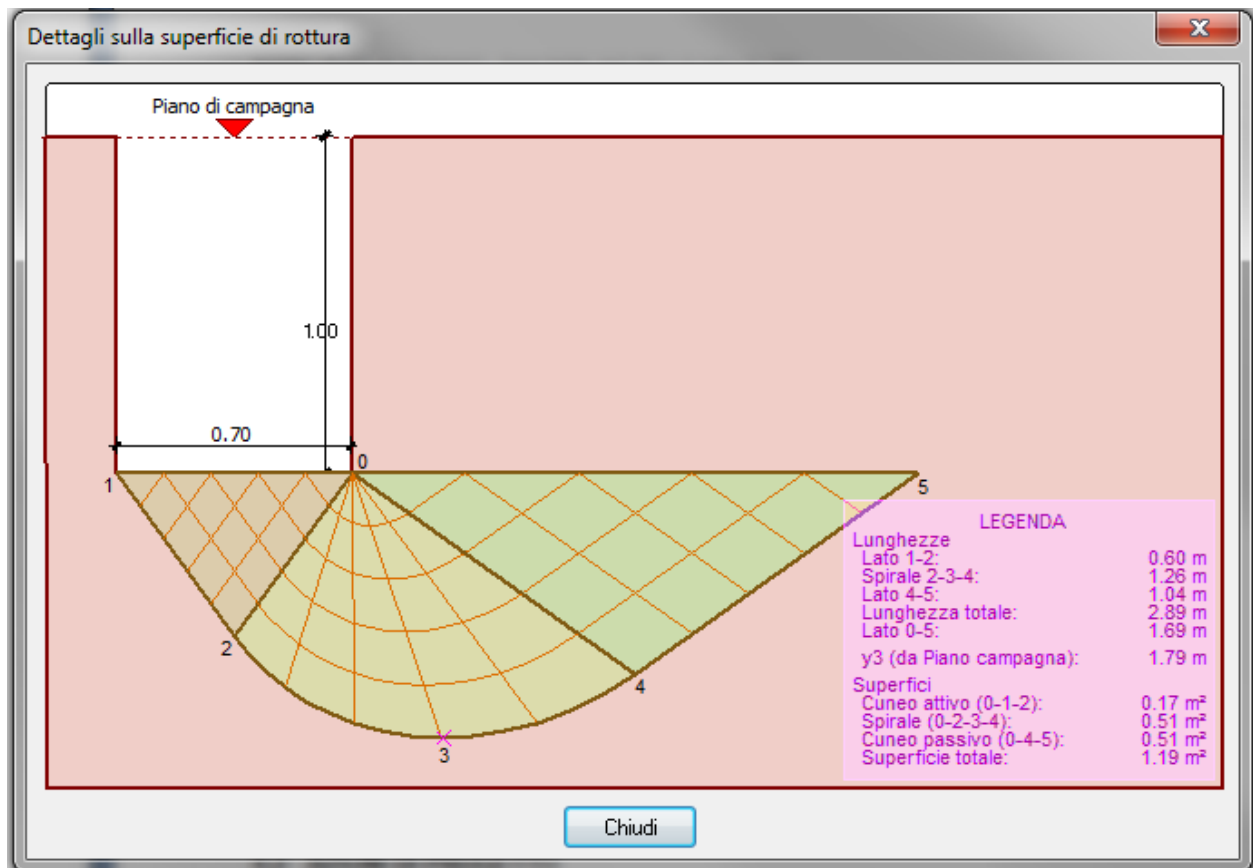
	c	q	y
N_c, N_q, N_y	13.934	5.798	3.304
sc, sq, sy	1.275	1.228	0.790
dc, dq, dy			
ic, iq, iy			
bc, bq, by	1.000	1.000	1.000
gc, gq, gy			
pc, pq, py			
ec, eq, ey			

Dimensioni efficaci B' (m): 0.70
 L' (m): 1.00
 q' (kPa): 18.00

Avvisi

q_{ult} (kPa): 322.29 Q_{ult} (kN): 225.61 R: infinito > $R3=2.3$
 Resistenza a scorrimento (kNm): 7.00 R: infinito > $R3=1.1$
 Minimo fattore di sicurezza q_{ult} (tra tutte le combinazioni)
 Combinazione 1 - Statica (Proiezione alla base)
 $N=0.00$ kN - $MB=0.00$ kNm - $ML=0.00$ kNm
 $HL=0.00$ kN - $HB=0.00$ kN
 q_{ult} (kPa): 322.29 Q_{ult} (kN): 225.61 R: infinito > $R3=2.3$
 Minimo fattore di sicurezza a scorrimento (tra tutte le combinazioni)
 Combinazione 1 - Statica (Proiezione alla base)
 $N=0.00$ kN - $MB=0.00$ kNm - $ML=0.00$ kNm
 $HL=0.00$ kN - $HB=0.00$ kN
 Resistenza a scorrimento (kNm): 7.00 R: infinito > $R3=1.1$

d>1.0: SI s (Vesic) con B' ed L' Vx, My sisma (teorie globali): SI Mod.taglio G utente



Ai fini delle verifiche strutturali si assumono per il terreno i seguenti parametri di calcolo:

- **tensione di rottura del terreno (EC7-2004)** $q_{tu} = 322 \text{ kPa}$
- **tensione di rottura di progetto (approccio 2)** $q_{td} = 322 / 2.30 = 140 \text{ kPa}$
- **tensione di esercizio** $q_{tes} = 100 \text{ kPa}$

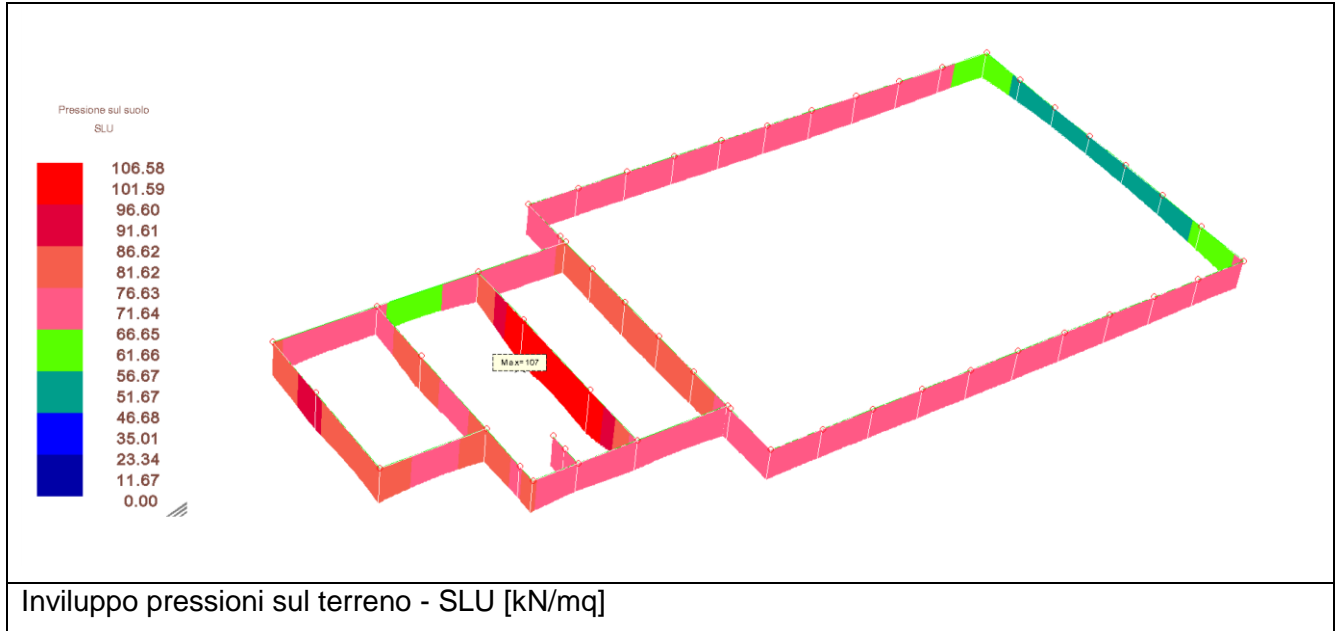
6 PARAMETRIZZAZIONE SISMICA

Ai fini della definizione della categoria del sottosuolo e delle condizioni topografiche del sito, da utilizzare nella determinazione dei coefficienti sismici, si considera:

- **suolo di fondazione** **Tipo E**
- **condizioni topografiche** **Tipo T2**

7 VERIFICA A COMPRESSIONE DEL TERRENO

Di seguito si riporta la verifica a compressione del terreno. Le sollecitazioni sono calcolate mediante modellazione agli elementi finiti.



$$\sigma_{t,max} = 0.107 \text{ MPa} < q_{td} = 0.140 \text{ MPa}$$

8 VALIDAZIONE DEI RISULTATI DEI CALCOLI E DELLE VERIFICHE

La presente relazione viene redatta ai sensi e per gli effetti del capitolo 10 del D.M. 17.01.2018. Ai fini della stesura della presente relazione buona parte delle verifiche e del calcolo delle sollecitazioni dei singoli elementi sono state eseguite “a mano” confrontando i risultati con quelli ottenuti dai codici di calcolo di seguito elencati, inoltre sono stati utilizzati fogli excel realizzati ad hoc dallo scrivente.

Calcolo capacità portante terreno:

software: CA.LI.FFO - ver 1.1 – Agosto 2015

autori: Reversi et al.

Il progettista delle strutture

