

PROPRIETÀ: COMUNI DI CESENATICO, GATTEO, GAMBETTOLA, LONGIANO, MONTIANO E RONCOFREDDO

UBICAZIONE: COMUNI DI CESENATICO, GATTEO, GAMBETTOLA, LONGIANO, MONTIANO E RONCOFREDDO

OGGETTO: PISTA CICLABILE LUNGO IL TORRENTE RIGOSSA NEI COMUNI DI CESENATICO, GATTEO, GAMBETTOLA, LONGIANO, MONTIANO E RONCOFREDDO
BANDO DI FINANZIAMENTO "PR FESR 2021-2027 – AZIONE 2.8.1: BANDO PER FAVORIRE LA REALIZZAZIONE DI PISTE CICLABILI E PROGETTI DI MOBILITA' DOLCE E CICLOPEDONALE" DI CUI ALLA DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE 658 DEL 27/04/2023
CUP: D51B23000230006

CONTENUTO: Relazione geotecnica e sulle fondazioni

PROGETTISTA: RTI COSTITUITA DA: ING. MARCO NORI (CAPOGRUPPO),
DOTT. LORIS VENTURINI, (MANDATARIO), MONITORA SAS (MANDATARIO)

P.F.T.E.

Data 10/03/2025

ELABORATO

6.2

FIRMA COMMITTENTE/I

TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA

1. INTRODUZIONE

La presente relazione geotecnica e sulle fondazioni si riferisce alla nuova realizzazione di una passerella ciclo-pedonale sul rio Rigossa, con accesso da via Montello, Comune di Gambettola.

2. RELAZIONE GEOTECNICA

La nuova passerella sarà posta al di sopra degli argini esistenti del rio Rigossa, che per l'intervento verranno leggermente risagomati, senza modificarne di fatto la conformazione e senza variarne le caratteristiche tecniche e di resistenza. L'area oggetto di intervento ricade in zona nota, compresa nel Comune di Gambettola, in zona classificata sismica ai sensi del D.M. 17/01/18.

Dalla relazione geologica del geologo Dr. Andrea Nisi, allegata alla presente pratica, si deduce che le caratteristiche geologiche del terreno interessato dall'intervento sono:

- Tipologia di terreno = depositi alluvionali
- Natura prevalente = argillosa, con successione di lievi strati sabbiosi
- Falda = rilevata a 3.6/3.7 m dal piano campagna
- Vs30 = tra 225.7 e 234.9 m/sec tramite prova HVSR
- Liquefazione = risultano livelli liquefacibili e pertanto si procede con fondazioni profonde

La nuova passerella farà da collegamento tra i due argini e pertanto sarà appoggiata al di sopra di una sella costituita da una trave in c.c.a. che funge da collegamento per due pali di fondazione; tale trave è stata considerata come trave in elevazione. Il piano di posa delle nuove fondazioni profonde, attraverso la realizzazione dei pali trivellati, sarà quindi spinto all'interno degli argini del Rio Rigossa fino ad una quota inferiore all'attuale letto del rio stesso, in cui sono presenti gli strati argillosi a maggiore portanza; la lunghezza dei pali sarà di 8 m misurati al di sotto della trave di collegamento, come evidenziato nel disegno esecutivo.

Ai sensi del Testo Unico di cui al D.M.17/01/18 sono state considerate le seguenti caratteristiche del terreno presente:

- categoria del sottosuolo: C – *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiore 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.
- categoria topografica: T2 – *Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$*

Oltre alle considerazioni sopraesposte è stato svolto il calcolo geotecnico in automatico per la verifica della portanza delle fondazioni mediante software di calcolo CDGWIN; i risultati ottenuti sono riportati nell'elaborato 2.2 allegato alla presente pratica.

Si può schematizzare il terreno attraversato con la seguente stratigrafia:

STRATIGRAFIA PROVA PENETROMETRICA CPT1

Profondità	Litologia prevalente
Da piano campagna attuale a - 0,6 metri	Terreno superficiale
Da - 0,6 a - 20,0 metri	Argille con strati e livelli di sabbie argilloso limose e sabbie alle profondità di 1,6/2,0 - 4,0/4,4 - 5,0/6,4 - 8,6/8,8 - 9,8/10,0 - 10,8/11,0 - 11,8/12,0 - 16,0/16,6 metri.

STRATIGRAFIA PROVA PENETROMETRICA CPT2

Profondità	Litologia prevalente
Da piano campagna attuale a - 0,6 metri	Terreno superficiale / terreni di riporto del piazzale del punto vendita carburanti
Da - 0,6 a - 6,8 metri	Argille, argille limose
Da - 6,8 a - 20,0 metri	Argille con strati di sabbie argilloso limose e sabbie alle profondità di 6,8/7,4 - 8,0/8,6 - 15,2/16,2 - 18,0/18,8 - 16,0/16,6 - 19,4/20,0 metri

Nella relazione di calcolo geotecnica (programma di calcolo CDGWIN) sono esplicitati i valori di resistenza degli strati considerati, dedotti sia dai valori di prova riportati di seguito, che da correlazioni generali esplicitate dal programma stesso.

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE PROVA CPT 1

N. Strat o	Profondità	Litologia	H	R _p	**C _{u_k}	φ _k	E _{d_k}	γ _k	C' _k	φ' _k
1	Da - p.c. a - 0,4 m	Terreno superficiale	0.4	-	-	-	-	-	-	-
2.	Da - 0,4 a - 1,6 m.	Argille medio compatte	0.8	13	0.65	-	38.5	1.77	0.06	19°
3	Da - 1,6 a - 2,0 m.	Sabbie limoso argillose	0.4	50	-	35°	64,0	1.82	0,00	37°
4	Da - 2,0 a - 3,2 mt.	Argille molto compatte	1.2	40	2,0	-	73,8	1.95	0,18	20°
5	Da - 3,2 a - 4,0 mt.	Argille compatte	0.8	20	1,0	-	46,0	1,84	-	-
6	Da - 4,0 a - 4,4 mt.0	Sabbie sciolte	0.4	22	-	25°	40,0	1,65	-	-
7	Da - 4,4 a - 5,0 mt.	Argille molto compatte	0.6	22	1,1	-	48,5	1,86	-	-
8	Da - 5,0 a - 6,2 mt.	Sabbie limoso argillose,	1.2	22	-	25°	42,5	1,67	-	-
9	Da - 6,2 a - 6,4 mt.	Sabbie	0.2	44	-	35°	50,0	1,84	-	-
10	Da - 6,4 a - 8,6 mt.	Argille compatte	2.2	18	0,9	-	43,8	1.82		
11	Da - 8,6 a - 8,8 mt.	Sabbie limoso argillose	0.2	39	-	31°	52,0	1,85	-	-
12	Da - 8,8 a - 9,8 mt.	Argille compatte	1.0	18	0,9	-	43,8	1.82	-	-
13	Da - 9,8 a - 10,0 mt.	Sabbie limoso argillose	0.2	55	0,1/0,15	35°	70,0	1,84	-	-
14	Da - 10,0 a - 10,8 mt.	Argille compatte	0.8	18	0,9	-	43,8	1.82	-	-
15	Da - 10,8 a - 11,0 mt.	Sabbie limoso argillose	0.2	65	0,15/0,2	38°	78,0	1,9	-	-
16	Da - 11,0 a - 11,8 mt.	Argille medio compatte	0.8	12	0,6		37,5	1,76	-	-
17	Da - 11,8 a - 12,2 mt.	Sabbie	0.4	62	-	38°	61,8	1,94	-	-
18	Da - 12,2 a - 13,6 mt.	Argille medio compatte	1.4	13	0.65	-	38.5	1.77		
19	Da - 13,6 a - 16,0 mt.	Argille molto compatte	2,4	34	1,7	-	66,7	1.94		
20	Da - 16,0 a - 16,6 mt.	Sabbie limoso argillose	0.6	55	0,1/0,15	35°	70,0	1,84		
21	Da - 16,6 a - 17,6 mt.	Argille molto compatte	1.0	44	2,2	-	78,2	1.97		
22	Da - 17,6 a - 17,8 mt.	Sabbie sciolte	0.2	24	-	26°	42,5	1,66		
23	Da - 17,8 a - 20,0 mt.	Argilla molto compatte	2.2	30	1,5	-	61,8	1,90	-	-

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE PROVA CPT 2

N. Strat o	Profondità	Litologia	H	Rp	**Cu _k	φ _k	Ed _k	γ _k	C' _k	φ' _k
1	Da – p.c. a – 0,4 m	Terreno superficiale	0.4	–	–	–	–	–	–	–
2.	Da – 0,4 a – 1,8 m.	Argille medio compatte	1.4	15	0.75	–	40,6	1.79	0.07/	19°
3	Da – 1,8 a – 2,6 m.	Argille molto compatte	0.4	36	1,8	–	69,0	1,94	0,18	20°
4	Da – 2,6 a – 5,6 mt.	Argille compatte	3.0	18	0,9	–	43,8	1.82	0,10	19°
5	Da – 5,6 a – 6,2 mt.	Argille molto compatte	0.6	36	1,8	–	69,0	1,94	–	–
6	Da – 6,2 a – 6,8 mt.	Argille medio compatte	0.6	15	0.75	–	40,6	1.79	–	–
7	Da – 6,8 a – 7,4 mt.	Sabbie sciolte	0.6	24	–	26°	42,5	1,66	–	–
8	Da – 7,4 a – 8,0 mt.	Argille medio compatte	0.6	15	0.75	–	40,6	1.79	–	–
9	Da – 8,0 a – 8,4 mt.	Sabbie sciolte	0.4	24	–	26°	42,5	1,66	–	–
10	00Da – 8,4 a – 8,6 mt.	Sabbie limoso argillose,	0.2	64	0,15/0,2	38°	79,5	1,9		
11	Da – 8,6 a – 9,0 mt.	Argille molto compatte	0.4	40	2,0	–	73,8	1.95	–	–
12	Da – 9,0 a – 10,4 mt.	Argille compatte	1.4	18	0,9	–	43,8	1.82	–	–
13	Da – 10,4 a – 12,0 mt.	Argille medio compatte	1.6	10	0,5	–	35,4	1,74	–	–
14	Da – 12,0 a – 15,2 mt.	Argille molto compatte	3.2	30	1,5	–	61,8	1,90	–	–
15	Da – 15,2 a – 16,2 mt.	Sabbie limoso argillose	1.0	55	0,1/0,15	35°	70,0	1,84	–	–
16	Da – 16,2 a – 18,0 mt.	Argille molto compatte	1.8	20	1,0	–	46,0	1,84	–	–
17	Da – 18,0 a – 18,4 mt.	Sabbie limoso argillose	0.4	42	–	32°	55,0	1,86	–	–
18	Da – 18,4 a – 18,8 mt.	Sabbie	0.4	82		40°	91,5	1,95		
19	Da – 18,8 a – 19,4 mt.	Argille molto compatte	0,6	44	2,2	–	78,2	1.97		
20	Da – 19,4 a – 20,0 mt.	Sabbie limoso argillose	0.6	55	0,1/0,15	35°	70,0	1,84	–	–

A favore di sicurezza è stata utilizzata la stratigrafia derivante dalla CPT 1.

3. RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Dalle relazioni geologica e geotecnica allegate si sono dedotte le caratteristiche del terreno alla quota della trave in c.c.a. in elevazione avente funzione di sella di appoggio per nuova passerella ligna e fino a raggiungere i 2 Omt di profondità.

Per la nuova passerella oggetto della presente pratica si adottano fondazioni profonde, a pali trivellati in C.A. gettati in opera di diametro 60 cm (2 per ogni argine) collegati fra loro alla quota del terreno da una trave in C.A. dello spessore di 60 cm, su cui poggerà poi la nuova passerella. Tali fondazioni profonde sono idonee per l'intervento, vincolando la struttura agli strati con maggior portanza posti al di sotto del letto del rio.

Tale soluzione risulta essere la più idonea dal punto di vista del comportamento strutturale e fa in modo che i cedimenti assoluti e differenziali siano del tutto compatibili con l'utilizzo della struttura.

Nella allegata relazione di calcolo (elaborato 2.2 Tabulati di Calcolo) sono riportate le verifiche di portanza effettuate con idoneo programma di calcolo (CDGWIN), nonché le massime deformazioni.

Relativamente al calcolo dei cedimenti si evidenzia che gli stessi sono stati determinati nelle relazioni di calcolo suddetta con i relativi programmi.

Tali cedimenti rientrano sicuramente fra quelli ammissibili per la struttura in esame ed anche i cedimenti differenziali saranno trascurabili.

Nel calcolo strutturale si è considerato, ai sensi delle NTC 2018, l'approccio "tipo 2" ed un coefficiente di Winkler $K_w = 2,00 \text{ kg/cm}^3$.