

COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA
Provincia di Grosseto
Area Tecnica
Ufficio Lavori Pubblici



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE LUOGHI DI SBARCO ED OPERE ACCESSORIE ALLA PESCA

Il Committente

Comune di Castiglione della Pescaia
Strada Provinciale del Padule 3
58043 Castiglione della Pescaia (GR)

Area Tecnica - Ufficio Lavori Pubblici
RUP: Arch. Nadia Poltronieri



PRIMA INGEGNERIA STP
Società Semplice
Progettazione idraulica e marittima

Via G. Civinini, 8 – 57128 Livorno
Tel/Fax 0586 372660
E-mail: info@primaingegneria.it;
www.primaingegneria.it
Società Certificato ISO 9001:2015



Ing. Maurizio Verzoni

Ing. Pietro Chiavaccini

Ing. Nicola Buchignani

Ing. Iunior Nicola Verzoni

RELAZIONE GEOTECNICA

Rev.	Cod. Elaborato	Data	Redatto	Verificato	Approvato
00	PT253-18-CDP-PE-RGT-00	Mag. 2018	N. Buchignani	N. Verzoni	M. Verzoni

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	INDAGINI ESEGUITE.....	4
3.	STRATIGRAFIA DI PROGETTO.....	5



1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha lo scopo di fornire le caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dall'intervento di ristrutturazione di tratti di banchina del Porto Canale di Castiglione della Pescaia per l'ormeggio dei pescherecci sulla base delle indagini geognostiche e della relazione geologica redatta dal Dott. Geol. Manuel Seggiani.

Il progetto prevede l'infissione per rotopercolazione di micropali di lunghezza 13 metri; i pali attraverseranno un primo tratto di strato di riporto, dello spessore di circa 2.5 m, successivamente uno strato di sabbie sciolte dello spessore di circa 6 m ed infine uno strato di sabbie addensate. L'interasse tipico dei micropali è di circa 1 metro. I pali sostengono una trave di coronamento in conglomerato cementizio gettata in opera. Le travi hanno dimensioni diverse a seconda delle aree in cui si trovano: nell'area 1 la sezione trasversale della trave è di dimensione 0.8 (b) x 0.35 (h) m, nell'area 2 di 0.8 (b) x 0.45 (h) m e nell'area 3 di 0.8 (b) x 0.40 (h) m. Al di sopra della trave viene posto un basolato in granito di spessore di circa 20 cm.

I micropali, oltre a sostenere la nuova trave di coronamento, svolgono funzione di consolidamento del tratto di banchina interessato dall'intervento.

2. INDAGINI ESEGUITE

Le classi di indagine geologica, geofisica e geotecnica delle opere in progetto non sono inquadrabili nelle classi di cui all'art. 7 del D.P.G.R. 9 luglio 2009, n. 36/R della Regione Toscana in quanto la banchina non è identificabile con una volumetria e un'altezza di gronda. Volendole comunque inserire in una classe di indagine, visto anche la profondità dei fondali e l'utilizzo della banchina, tale classe è la n.1: le prove eseguite sono certamente sufficienti per i requisiti richiesti dalla classe di indagine anzidetta.

Per la caratterizzazione geotecnica dell'area in esame sono stati utilizzati i risultati della campagna di indagini appositamente eseguita in corrispondenza della banchina da ristrutturare dal Dott. Geol. Manuel Seggiani. I risultati di tutta la campagna geognostica eseguita sono riportati nella Relazione Geologica.

Un riepilogo delle indagini eseguito è riportato di seguito:

- n°3 sondaggi a carotaggio continuo con prove SPT in foro;
- n°3 profili sismici tipo Masw per la determinazione della categoria di suolo sito specifica;
- n°3 prospezioni sismiche a rifrazione in onde P ed elaborazione tomografica dei dati per la definizione di una sezione sismo-stratigrafica e ricostruzione delle geometrie sepolte.

In ogni area di costruzione (n°3 aree) è stata eseguita una prova per ogni tipologia di indagine sopra citata.

Sinteticamente, le 3 aree oggetto di costruzione possono essere così riassunte in base a considerazioni geologiche e geotecniche:

- area 1: il sottosuolo del sito in esame è costituito, al di sotto di uno strato di riporto variabile tra 2/3 metri, da una successione di terreni prevalentemente incoerenti; a partire da circa 13,5 metri dal p.c. sono invece presenti argille limoso sabbiose sino ad almeno 15 metri. Le indagini simiche a rifrazione in onde P indicano una sostanziale stratificazione sub- orizzontale. Il substrato roccioso non è stato intercettato nè con i sondaggi geognostici né con le indagini simiche a rifrazione, solo con l'indagine Masw è stato rilevato che il substrato sismico è posto ad oltre 30 m dal p.c.

- area 2 e 3: il sottosuolo dei siti in esame è costituito, al di sotto di uno strato di riporto variabile tra 2/3 metri, da una successione di terreni con stratificazione sub-orizzontale prevalentemente incoerenti fino ad almeno 15 metri dal p.c. Anche in queste aree le indagini simiche a rifrazione in onde P e le indagini Masw forniscono le stesse indicazioni dell'Area 1.

Nel dettaglio, i parametri geotecnici medi stimati elaborando i risultati ottenuti principalmente dalle prove SPT (con penetrometro tascabile per il solo strato duro dell'area 1), sono riportati nella seguente estratta dalla relazione geologica:

Tabella 1. Parametri geotecnici medi stimati elaborando i risultati ottenuti principalmente dalle prove SPT (p.t.: penetrometro tascabile per il solo strato duro dell'area 1). Estratta da relazione geologica.

Sond.	Prova SPT	Profondità (m dal p.c.)		Stato di addensamento/consistenza	Parametri geotecnici									
					Nspt	Dr	ϕ	Cu	Ed	Ey	v	γ_{secco}	γ_{saturo}	
n°	n°	da	a		-	%	°	KPa	MPa	MPa	-	kN/m ³	kN/m ³	
Area 1	1	1	-3,00	-3,45	molto sciolto	3	37,3	27,8		5,0	5,9	0,35	14,2	18,3
		2	-6,00	-6,45	sciolto	7	46,2	29,0		6,8	13,7	0,34	15,9	18,6
		3	-9,00	-9,45	addensato	12	51,9	30,4		8,9	23,5	0,33	17,5	18,9
		p.t.	-13,50	-15,00	duro	15			98,9	15,1	19,7		20,3	22,3
Area 2	3	1	-4,00	-4,45	sciolto	7	56,1	29,0		6,8	13,7	0,34	15,9	18,6
		2	-6,00	-6,45	sciolto	9	51,2	29,6		7,6	17,6	0,34	16,6	18,7
		3	-12,00	-12,45	addensato	17	54,9	31,6		10,7	31,3	0,32	18,6	19,1
Area 3	2	1	-3,00	-3,45	molto sciolto	2	30,6	27,6		4,6	3,9	0,35	13,7	18,3
		2	-6,00	-6,45	sciolto	10	55,2	29,9		8,1	19,5	0,33	17,0	18,8
		3	-9,00	-9,45	addensato	15	57,6	31,3		10,3	29,3	0,32	18,4	19,1

La categoria sismica del sottosuolo, in base alle indagini effettuate, è individuabile nella categoria "C".

3. STRATIGRAFIA DI PROGETTO

Per la definizione della stratigrafia di progetto, i valori dei parametri geotecnici puntualmente riscontrati nelle 3 aree di costruzione sono stati mediati ed uniti gli strati sciolti e molto sciolti. La stratigrafia di progetto con valori medi dei parametri geotecnici è riportata in Tabella 2 estratta dalla relazione geologica.

Tabella 2. Parametri geotecnici medi suddivisi per unità geo-litologiche. Estratta dalla Rel. Geologica.

Unità geo-litologica	Stato di addensamento/consistenza	Parametri geotecnici								
		Nspt	Dr	ϕ	cu	Ed	Ey	v	γ_{secco}	γ_{saturo}
		-	%	°	KPa	MPa	MPa	-	kN/m ³	kN/m ³
Unità 1	molto sciolto/sciolto	6	46,1	28,8	-	6,5	12,4	0,34	15,5	18,5
Unità 2	addensato	15	54,8	31,1	-	10,0	26,8	0,32	18,1	19,0
Unità 3 (solo Area 1)	duro	15	-	-	98,9	15,1	19,7	-	20,3	22,3

Per l'effettuazione delle verifiche geotecniche-strutturali, i valori dei parametri geotecnici da utilizzare sono quelli caratteristici. Trattandosi di un'opera su pali che impegna il terreno in determinati e concentrati punti, si assume come valori caratteristici quelli prossimi ai valori minimi e non quelli prossimi ai valori medi. Tale metodologia è certamente a favore di sicurezza. In Tabella 3 estratta dalla rel. geologica si riportano i valori caratteristici utilizzati per le verifiche geotecniche-strutturali. L'unità 3 (stato di addensamento duro) è stata riscontrata solo nell'area 1 e i pochi dati a disposizione non consentono una elaborazione statistica per la valutazione dei valori caratteristici: la lunghezza dei micropali non impegna comunque tale unità.

Tabella 3. Valori caratteristici tendenti ai valori minimi utilizzati per le verifiche. Estratta dalla rel. geologica

Unità	Litologia	Parametri geotecnici caratteristici			
		ϕ'_k	Ed _k	γ_k	$\gamma_{saturo,k}$
		(°)	(Mpa)	(KN/m ³)	(KN/m ³)
1	Sabbie molto sciolte/sciolte	20,1	3,1	14,9	18,2
2	Sabbie addensate	27,5	6,6	16,9	18,6

Prudenzialmente, essendo tre aree di costruzione con una verticale per ogni area, si è comunque considerata una sola verticale di indagine invece di n°3 verticali al fine della determinazione del fattore di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate (tab. 6.4.IV).

Nelle verifiche effettuate, si è inserito in sommità uno strato di riporto con parametri geotecnici nulli al solo fine di visualizzare comunque la lunghezza del palo.

Per l'unità 1 (sabbie molto sciolte e sciolte) si è assegnata, in base alle sezioni geologiche presenti nella relativa relazione, uno spessore di 6 mt, mentre per l'unità 2 (sabbie addensate) uno spessore di circa 5 mt.

La falda coincidente con il livello medio mare è a circa – 1mt dal piano campagna. Il fondale antistante la banchina, come da rilievo batimetrico eseguito in data 07/04/2018 e riportato nella tavola 1 del

Geom. Andrea Arezzini di cui si riporta in Figura 1 un estratto, varia da circa 50 cm a 1 mt nelle zone di costruzione. Nella schematizzazione geotecnica si assume 1 mt di profondità del fondale.

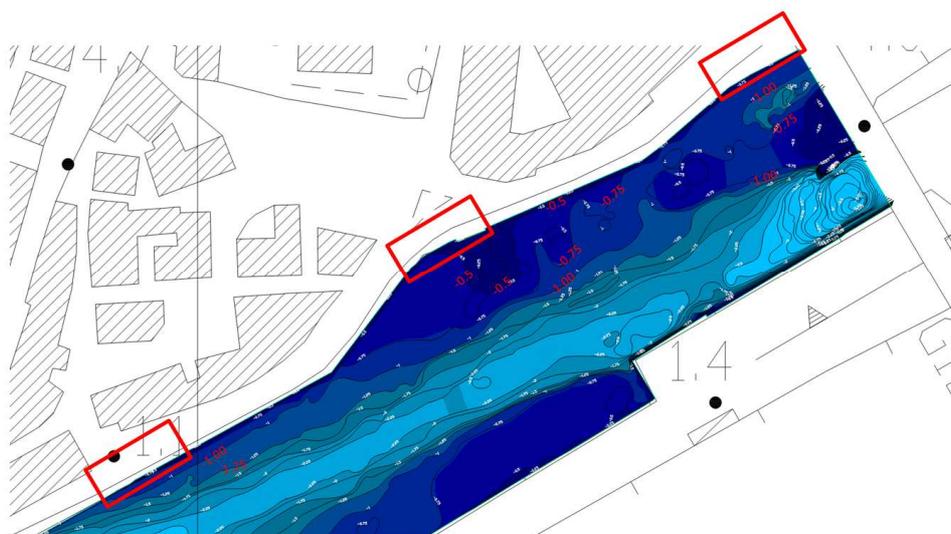


Figura 1. Estratto del rilievo batimetrico eseguito in data 07/04/2018 e riportato nella tavola 1 del Geom. Andrea Arezzini con evidenziate alcune profondità di interesse