



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELLA DIFESA DELL'AMBIENTE



COMUNE DI VILLANOVA MONTELEONE (SS)

MESSA IN SICUREZZA DEL LITORALE DI POGLINA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO :

RELAZIONE CALCOLI STATICI E VERIFICHE AL TRASCINAMENTO

REVISIONI				TAVOLA B-3	SCALA	
n°	MODIFICA	DATA	CTRL		CODICE	
01	consegna	Giugno 2017				
					NOTE	

I Progettisti:

R.T.P. tra:

Dott. Ing. Fabio Cambula
Dott. Geol. Andrea De Santis
Dott. Agr. Paolo Ninniri
Dott. Arch. Davide Chessa

Il R.U.P.:

Geom. Piero Deiana

Il Sindaco:

Dott. Agr. Quirico Meloni

CALCOLI STATICI PALIFICATA

Verifica palificata viva in legno doppia

Terreno

peso specifico terreno	$\gamma_t := 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	
angolo di attrito interno terreno	$\varphi := 33$	$\varphi_r := \frac{\pi \cdot \varphi}{180} = 0.58$
coesione terreno	$c_t := 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	

Dati Palificata

altezza palificata	$H_p := 1.5\text{m}$
profondità palificata	$B_p := 1.5\text{m}$
diametro correnti	$D_c := 15\text{cm}$
numero correnti per altezza	$n_c := 5$
diametro traversi	$D_t := 15\text{cm}$
n° traversi per metro	$n_t := 1$
interasse traversi	$d := 1\text{m}$
peso specifico legno	$\gamma_l := 7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$

Calcolo della spinta attiva

coefficiente di spinta attiva	$k_a := \tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_r}{2}\right)^2 = 0.29$
-------------------------------	--

altezza inversione spinta per presenza della coesione	$z_0 := \frac{2 \cdot c_t}{\gamma_t \cdot \sqrt{k_a}} = 0$
--	--

$S_a := \frac{1}{2} \cdot (k_a \cdot \gamma_t \cdot H_p - 2 \cdot c_t \cdot \sqrt{k_a}) \cdot (H_p - z_0) = 6.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	valore della spinta attiva
---	----------------------------

$h_a := \frac{H_p - z_0}{3} = 0.5\text{m}$	punto di applicazione della spinta attiva
--	---

Calcolo del peso di volume della palificata

$$V_t := \left(\frac{D_t^2}{4} \cdot B_p \right) \cdot n_c \cdot n_t = 0.04 \cdot m^3 \quad \text{volume traversi per metro lineare di palificata}$$

$$V_c := \left(\frac{D_c^2}{4} \cdot 1m \right) \cdot 2 \cdot n_c = 0.06 \cdot m^3 \quad \text{volume correnti per metro lineare di palificata}$$

$$P_p := (H_p \cdot B_p \cdot 1m - V_t - V_c) \cdot \gamma_t + (V_t + V_c) \cdot \gamma_l = 41.57 \cdot kN \quad \text{peso di volume per metro}$$

Verifica a ribaltamento

$$M_r := S_a \cdot h_a \cdot 1m = 3.15 \cdot kN \cdot m \quad \text{momento ribaltante}$$

$$M_s := P_p \cdot \frac{B_p}{2} = 31.18 \cdot kN \cdot m \quad \text{momento stabilizzante}$$

$$\frac{M_s}{M_r} > 1.5 = 1 \quad \text{verifica}$$

Verifica allo scivolamento

$$f_a := \tan(\varphi_r) = 0.65 \quad \text{coefficiente di attrito tra palificata e terreno}$$

$$C_s := \frac{f_a \cdot P_p}{S_a \cdot 1m} = 4.28 \quad \text{coefficiente sicurezza scivolamento}$$

$$C_s > 1.3 = 1 \quad \text{verifica}$$

Verifica allo schiacciamento

$$\text{eccentricità della risultante dal baricentro} \quad e_r := \frac{M_s - M_r}{P_p} = 67.42 \cdot cm$$

$$\text{nocciolo centrale d'inerzia} \quad e_c := \frac{B_p}{6} = 25 \cdot cm$$

$$\sigma_{\max} := \frac{P_p}{B_p \cdot 1m} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot e_r}{B_p} \right) = 0.1 \cdot \frac{N}{mm^2} \quad \text{se } e_r < e_c$$

$$u := \frac{B_p}{2} - e_r = 0.08 \cdot m$$

$$\sigma_{\max_parz} := 2 \cdot \frac{P_p}{3 \cdot u \cdot 1m} = 0.37 \cdot \frac{N}{mm^2} \quad \text{se } e_r > e_c$$

Verifica degli elementi della palificata

Verifica a flessione dei correnti interni

Momento flettente su corrente interno
con chiodatura passante

$$M_{\max} := \frac{S_a \cdot d}{8} \cdot m = 0.79 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Modulo resistente della sezione

$$W_m := \frac{\pi \cdot D_c^3}{32} = 331.34 \cdot \text{cm}^3$$

Sollecitazione massima

$$\sigma_m := \frac{M_{\max}}{W_m} = 2.38 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Sollecitazione ammissibile (castagno)

$$\sigma_{\text{amm}} := 9 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Verifica $\sigma_m < \sigma_{\text{amm}} = 1$

Verifica a taglio dei correnti interni

Sollecitazione tangenziale massima

$$\tau_{\max} := \frac{4}{3} \frac{S_a}{0.5 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D_c^2} m = 0.95 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Sollecitazione ammissibile (castagno)

$$\tau_{\text{amm}} := 3.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Verifica $\tau_{\max} < \tau_{\text{amm}} = 1$

VERIFICHE AL TRASCINAMENTO RIVESTIMENTO ARGINI

Sommario

Premessa	2
Dati di input.....	2
Verifiche.....	2
Confronto e validazione dei risultati ottenuti	3

Premessa

La presente relazione illustra la verifica di resistenza alle azioni di trascinamento esercitata dalla corrente di piena con tempo di ritorno di 15 e 20 anni sulla protezione spondale prevista lungo un tratto della sponda sinistra da realizzare mediante scogliera di massi di media pezzatura lungo l'affluente sud del reticolo idrografico naturale oggetto di intervento nell'ambito dei lavori di messa in sicurezza del litorale di Poglina, nel territorio comunale di Villanova Monteleone (SS).

La verifica a trascinamento è stata eseguita con l'ausilio del software Macra 1 2006 distribuito dal Gruppo Maccaferri – Via degli Agresti, 4-6 – 40123 Bologna.

Nello specifico è stata verificata la sezione idraulica progressiva n° 268.48 del modello di HecRas incluso nello stesso progetto.

Dati di input

Per ciascun tratto omogeneo della sezione trasversale si sono inseriti i seguenti dati di input:

- Tipologia del materiale costituente la protezione spondale o il fondo dell'alveo
- Velocità ammissibile
- Tensione tangenziale ammissibile
- Scabrezza
- Fattore C di Shields

Inoltre sono stati inseriti i valori propri dell'asta oggetto di intervento, quali:

- Portata di progetto: TR 15 2.63 m³/s TR 20 3.05 m³/s
- Pendenza dell'asta: 1.0 %

Nello specifico per la protezione spondale si sono utilizzati i seguenti valori, riscontrabili in letteratura:

- Tipologia di materiale costituente la protezione spondale: scogliera in massi ciclopici di 0.4 m di diametro
- Velocità ammissibile: 600 m/s
- Tensione tangenziale ammissibile: 300 N/m²
- Scabrezza: 0.03
- Fattore C di Shields: 0.140

Verifiche tr 15

- velocità media nella sezione: 2.11 m/s
- velocità all'interfaccia con il rivestimento spondale e l'arginatura: 1.34 m/s
- Tensione tangenziale massima: 53.99 N/m²

Verifiche tr 20

- velocità media nella sezione: 2.20 m/s
- velocità all'interfaccia con il rivestimento spondale e l'arginatura: 1.41 m/s
- Tensione tangenziale massima: 58.24 N/m²

Confronto e validazione dei risultati ottenuti

La validità del calcolo effettuato è riscontrabile dal confronto tra le grandezze idrauliche ottenute durante questa verifica con quelle ottenute in output dal software hec ras per la sezione di calcolo come riassunto nella tabella seguente. Il calcolo ha fornito le seguenti grandezze:

TR 15

Grandezza	Calcolo di verifica arginatura	Elaborazione HecRas
Livello idrico nella sezione	0.72	0.74
Velocità media nella sezione	2.11	2.04
Numero di froude	0.95	1.01

TR 20

Grandezza	Calcolo di verifica arginatura	Elaborazione HecRas
Livello idrico nella sezione	0.78	0.81
Velocità media nella sezione	2.20	2.09
Numero di froude	0.96	1.01

i progettisti