

LOGO:



TITOLO PROGETTO:

## SISTEMA IDRICO DEL MENTA

DESCRIZIONE PROGETTO:

**LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLO SCHEMA IDRICO SULLA DIGA DEL TORRENTE MENTA: OPERE DI BY-PASS DEL TRATTO TERMINALE DELLA CONDOTTA FORZATA PER L'AVVIO DELL'ADDUZIONE IDROPOTABILE**

EMISSIONE	-	GEOM. R. ROTUNDO	ING. D. COSTANTINO	ING. D. COSTANTINO	0	16/02/2017
MOTIVO	FASE P.D.P.	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	REV.	DATA

FASE:

### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

APPROVAZIONI:

## GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

*Dott. Ing. Domenico COSTANTINO*

*SIA - Studio Ingegneri Associati:*

*Dott. Ing. Luigi DE BONI*

*Dott. Ing. Giancarlo MADONI*

*Dott. Ing. Poul Erik NIELSEN*

## RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

*Dott. Ing. Giuseppe SORRENTINO*

## RESPONSABILE SERVIZI INGEGNERIA:

*Dott. Ing. Antonio VOCI*

## UNITA' DI PROGETTAZIONE SORICAL:

*Dott. Ing. Luca VITALE*

*Dott. Ing. Giuseppe VIGGLIANI*

IMPRESA:

CONSORZIO CONPAT S.C.A.R.L.



L'IMPRESA DESIGNATA



TIPO DOCUMENTO:

### RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI

ELEMENTO/ITEM:

### BLOCCHI DI ANCORAGGIO CONDOTTA

SCALA	LINGUA	FORMATO	TAVOLA	P.D.P.		
-	IT	A4	-			
PROGETTO/COMMESSA		ORIGINE/UNUTA'	SISTEMA	PROGRESSIVO		
<b>A.02.4.C</b>		<b>SOP</b>	<b>GET</b>	<b>B14</b>	<b>-</b>	<b>05</b>

FONTI CARTOGRAFICHE: REGIONE CALABRIA - CENTRO CARTOGRAFICO / I.G.M. - ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

IL PRESENTE DISEGNO E' DI PROPRIETA' DI SO.RI.CAL. S.P.A. - A TERMINE DI LEGGE OGNI DIRITTO E' RISERVATO

**BLOCCHI DI ANCORAGGIO CONDOTTA**

**RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI**

## 1 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Relazione geologica;

Indagini geognostiche.

## 2 CONDIZIONI GEOTECNICHE DEI SITI E PARAMETRI DI CALCOLO

Le opere calcolate si raggruppano in due gruppi omogenei per tipo di struttura, funzioni espletate, il cui comportamento statico è: blocco di ancoraggio a gravità con fondazione superficiale e blocco di ancoraggio su pali. La scelta del secondo tipo, blocco di ancoraggio su pali, deriva dall'enorme forze in gioco mobilitate nonché, dalle condizioni geotecniche orografiche dei siti in esame.

Dalla relazione geologica fornita dal geologo dott.ssa Geol Debora De Lucia si evincono le seguenti stratigrafie:

Valevole per il blocco di ancoraggio fine linea condotta forzata diametro 900

<i>Litologia</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i>	<i>Vs [m/s]</i>	<i>SPT<sup>(2)</sup></i>	<i>CU [kPa]<sup>(2)</sup></i>	<i>Peso dell'unità di volume gamma</i>	<i>Gamma saturo Gamma saturo</i>	<i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i>	<i>coesione</i>
Copertura	Suolo geopedologico	0.8	200	-	15	1.52	1.85	18	-
Sabbie limose	Depositi alluvionali sabbioso-limose (Pleistocene med.-inf.)	7-8	324	-	62	1.76	1.88	22	-
Scisti biotitici	Substrato roccioso scistoso	35	673	-	0	2.21	2.01	35	-

Valevole per i blocchi 27, 30, 31, 32, 33

<i>Litologia</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i>	<i>V<sub>s</sub> [m/s]</i>	<i>SPT<sup>(2)</sup></i>	<i>CU [kg/cm<sup>2</sup>]</i>	<i>Peso dell'unità di volume gamma</i>	<i>Gamma saturo Gamma saturo</i>	<i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i>	<i>coesione</i>
Copertura	Suolo geopedologico	0.2	269	-	0.19	1.56	1.85	28	-
Limo sabbioso	Depositi colluviali limo-sabbiosi ( <i>Olocene</i> )	2.1	300	-	12.18	2.09	2.29	30	-
Scisti biotitici	Substrato roccioso scistoso ( <i>Pliocene</i> )	35	680	-	-	223	215	41	-

Valevole per i blocchi di ancoraggio 72, 76, 78, 112, 114, 115, 116

<i>Litologia</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i>	<i>V<sub>s</sub> [m/s]</i>	<i>SPT<sup>(2)</sup></i>	<i>CU [kg/cm<sup>2</sup>]<sup>(2)</sup></i>	<i>Peso dell'unità di volume gamma</i>	<i>Gamma saturo Gamma saturo</i>	<i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i>
Copertura	Suolo geopedologico	0.7	269	-	0.14	1.52	1.85	30
Limo	Depositi colluviali limo-sabbiosi ( <i>Olocene</i> )	2.9	270	-	1.26	2.03	2.23	25
Scisti biotitici	Substrato roccioso scistoso ( <i>Pliocene</i> )	35	673	-	105	219	209	38

Valevole per i blocchi di ancoraggio 118, 124, 125

<i>Litologia</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Profondità dello strato base dal piano di campagna [m]<sup>(1)</sup></i>	<i>Vs [m/s]</i>	<i>SPT<sup>(2)</sup></i>	<i>CU [kPa]<sup>(2)</sup></i>	<i>Peso dell'unità di volume gamma</i>	<i>Angolo di resistenza al taglio Fi</i>
Copertura	Alluvioni eterometriche	1.62	190	-	17	1.80	9
Depositi alluvionali	Alluvioni eterometriche mediamente addensate	3.62	270	-	39	1.95	36
Depositi alluvionali	Alluvioni eterometriche da mediamente addensate ad addensate	9.2	349		66	2	38
Depositi alluvionali	Alluvioni grossolane addensate	35	411	-	99	2.05	40

Nelle aree di pertinenza, dalla relazione geologica si evince che per caratterizzare il terreno è stata effettuata una campagna di indagini mediante prove penetrometriche e stendimenti masw.

### **3 DEFINIZIONE DELLE FONDAZIONI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO**

#### **Tipologia delle fondazioni**

Visti i carichi e le caratteristiche geotecniche si sono scelte due tipologie: fondazioni dirette ed indirette.

Le fondazioni dirette sono relative ai seguenti blocchi di ancoraggio 27, 30, 31, 32, 72, 78, 114, 116 e quanti assimilabili mentre, per i blocchi di ancoraggio: blocco di fine linea della condotta forzata D 900, 33, 76, 112, 115, 118, 124, 125 e quanti assimilabili, si è fatto ricorso all'utilizzo di un sistema di fondazione profondo. Il piano di posa delle fondazioni di tipo profonda è variabile al variare della consistenza del terreno.

### **4 CRITERI DI VERIFICA DEI BLOCCHI**

Trattandosi di opere geotecniche, le verifiche condotte sono le seguenti:

verifica slp di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU) comprendente: stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno, scorrimento sul piano di posa, collasso per carico limite dell'insieme fondazione terreno;

inoltre, S.L.U. di tipo strutturale.

Pertanto, le suddette verifiche, sono state condotte con il seguente approccio:

- Approccio 1 combinazione 1 (A1+M1+R1) STR;
- Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2) GEO;
- Ribaltamento EQU+M2;

Stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2); valevoli sia per le fondazioni di tipo superficiali che profonde.

### **Stabilità globale**

La stabilità globale è stata valutata mediante il metodo dell'equilibrio limite con Bishop.

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio ( $\tau$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $\tau_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di *Coulomb*, da tale

confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza  $F = \tau_f / \tau$ .

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (*Culman*), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno.

Condizione: Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2)

Di seguito sono riportati i risultati più significativi del calcolo.

## **5 BLOCCHI DI ANCORAGGIO SU PALI**

### **Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2) GEO**

Il dimensionamento strutturale è stato condotto secondo l'approccio 1 combinazione 1 mentre, quello geotecnico approccio 1 combinazione 2. Di seguito sono riportate in tabella la risultanza dei calcoli in termini di coefficiente di sicurezza nei confronti delle combinazioni utilizzate per il dimensionamento dei suddetti blocchi di ancoraggio.

Inoltre, l'ultima colonna rappresenta il fattore di sicurezza derivante dalla verifica di stabilità del pendio per ogni blocco. Mancano, in quanto non ha senso calcolarli, i fattori di sicurezza relativi ai blocchi fine linea 900 e 118 – 124 – 125 perché in pianura.

blocco di ancoraggio	A1+M1+R1	A2+R2+M2	EQ+M2	STABILITA'
	FS	FS	FS	
FINE LINEA 900	4,58	3,54	4,53	-
33	9,33	5,53	8,23	1,58
76	6,22	3,43	1,51	1,35
115	9,18	5,14	2,24	20
112	2,39	1,38	1,05	20
118- 124 - 125	3,43	1,58	2,02	-

## 6 BLOCCHI DI ANCORAGGIO

### Approccio 1 combinazione 2 (A2+M2+R2) GEO

Il dimensionamento strutturale è stato condotto secondo l'approccio 1 combinazione 1 mentre, quello geotecnico approccio 1 combinazione 2. Di seguito sono riportate in tabella la risultanza dei calcoli in termini di coefficiente di sicurezza nei confronti delle combinazioni utilizzate per il dimensionamento dei suddetti blocchi di ancoraggio.

Inoltre, l'ultima colonna rappresenta il fattore di sicurezza derivante dalla verifica di stabilità del pendio per ogni blocco.

blocco di ancoraggio	A1+M1+R1			A2+R2+M2			EQ+M2			STABILITA'
	RIBALTAMTO	SCORRIMENTO	CL	RIBALTAMTO	SCORRIMENTO	CL	RIBALTAMTO	SCORRIMENTO	CL	
27	7,93	4,47	13,7	6,05	1,85	1,01	6,46	2,02	1,78	1,1
30	7,46	2,99	19,1	5,67	1,57	2,36	6,09	1,71	3,76	1,1
31	9,14	3,9	10,47	7,31	1,91	1,05	7,85	2,06	1,66	1,11
32	18,43	3,9	11,11	14,17	1,89	1,04	15,03	2,05	1,64	1,2
78	8,22	1,92	7,88	7,31	1,26	1,68	7,18	1,48	3,76	1,11
72	45,43	1,4	3,16	40,66	1,35	1,64	41,38	1,44	1,98	1,41
114	27,41	3,82	2,7	22,8	5,17	1,39	23,6	5,44	1,68	1,13
116	42,9	1,4	3,66	37,2	1,23	1,07	38,03	1,44	2,3	3,2

CL - Carico limite

**Per maggiori ragguagli, si rimanda alle calcolazioni fatte**