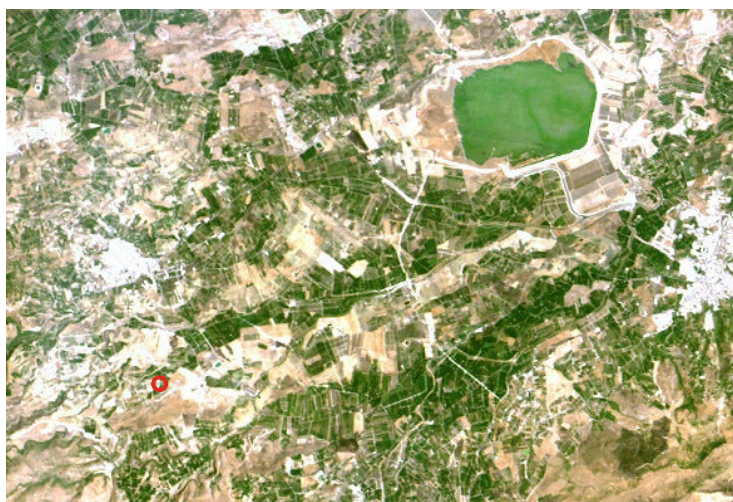


CONSORZIO DI BONIFICA N°10 SIRACUSA

Sede a LENTINI Via Agnone 68

**PROGETTO DI INTRODUZIONE DI SISTEMI DI TELECOMANDO,
TELECONTROLLO ED AUTOMAZIONE ALLA CONSEGNA,
FINALIZZATI ALLA MAGGIORE EFFICIENZA, FLESSIBILITÀ
ED AL RISPARMIO DELLE RISORSE IDRICHE NEL LOTTO IRRIGUO
FRANCOFONTE (OGLIASTRO) 3° STRALCIO "TRIANGOLINO".**



○ **OGLIASTRO 3°:**

ELABORATO :

N.2

OGGETTO:

RELAZIONE GEOLOGICA - TECNICA

<i>AGG.</i>	<i>DATA</i>	<i>REDATTO</i>	<i>ANNOTAZIONI</i>
1°	Maggio 2013	Aggiornato dall'Ufficio Tecnico Consortile	Aggiornamento al prezziario 2013
2°	Settembre 2013	Aggiornato dall'Ufficio Tecnico Consortile	Adeguamento al DPR 207/2010

IL PROGETTISTA

(Dott. Arch. Salvatore Fiscaro)

IL GEOLOGO

(Dott. Massimo Tribulato)

IL R.U.P.

(Dott. Ing. Massimo Paterna)

**IL COMMISSARIO
STRAORDINARIO UNICO**

(Dott. Giuseppe Dimino)

PREMESSA

Nel quadro dei lavori previsti dal Progetto "Introduzione Di Sistemi Di Telecomando, Telecontrollo E Automazione Alla Consegna, Finalizzati Alla Maggiore Efficienza, Flessibilità Ed Al Risparmio Delle Risorse Idriche Nel Lotto Irriguo Francofonte (Ogliastro) III° Stralcio" é stato eseguito uno studio geologico dei terreni interessati dalla rete irrigua consortile.

In riferimento all'assetto progettuale, si é ritenuto opportuno analizzare le caratteristiche morfologiche, geologiche e geomeccaniche dei siti dove verranno alloggiate le nuove strutture e delle aree ad esse limitrofe.

Con queste premesse, lo studio é stato effettuato mediante ricognizioni di superficie atte a definire la morfologia e la geologia della zona, integrate da pozzetti e sondaggi geognostici realizzati dal Consorzio nella stessa area per un precedente progetto.

Per la caratterizzazione meccanica dei termini affioranti nell'area, si é attinto da altri lavori eseguiti sui medesimi litotipi dallo scrivente per il Consorzio di Bonifica

QUADRO TOPOGRAFICO E MORFOLOGICO

L'area indagata rientra cartograficamente nella Tav. Scordia I NE del foglio 273 della carta d'Italia edita dall'I.G.M.

L'area si colloca al limite Nord della Piana del F. San Leonardo e più precisamente a ridosso della strada nazionale Caltagirone Catania all'altezza dei Km 15 - 21, in un contesto territoriale a topografia segnata da quote tra i 66 ed i 169 mt. s.l.m.

La morfologia dell'area é strettamente legata ai termini geologici che la costituiscono, rappresentati in zona da alluvioni attuali e recenti sovrastanti termini sedimentari (argille) e termini coerenti dati da vulcaniti e calcareniti.

L'area che costituisce parte integrante del settore Nord-Orientale ibleo, ne rispecchia in parte le principali caratteristiche morfologiche e strutturali.

In particolare la stessa rientra in un contesto territoriale caratterizzato da rilievi degradanti più o meno bruscamente verso la piana, con valori di acclività decisamente smorzati ed addolciti al passaggio con le zone pianeggianti laddove é presente la formazione delle argille plio-pleistoceniche.

La diversa natura dei terreni conferisce al paesaggio un aspetto assai discontinuo; le spianate di alluvioni terrazzate e recenti e gli affioramenti di materiale coesivo (argille) si raccordano ai rilievi costituiti da termini litoidi dando luogo ad una generale conformazione a gradoni immergenti verso la piana alluvionale.

L'area di stretto interesse, ricade per intero nel gradino morfologico che segna la zona di transizione tra le aree in rilievo e quelle della piana alluvionale.

Non si registrano nell'area, e più specificamente nel sito di interesse, dissesti di alcuna natura, ne se ne paventano di potenziali, sia superficiali che tanto meno profondi.

Pertanto essendo scevra da dissesti di qualsivoglia natura, sia pure legati a

ruscellamenti superficiali, essa é da ritenersi stabile, sotto il profilo geostatico, nel breve come nel lungo periodo; detta stabilità geolitomorfologica non verrà turbata dagli interventi in progetto.

Sotto il profilo geo-strutturale il sito indagato si colloca in un ambito territoriale caratterizzato da una tettonica di tipo distensivo che si sviluppa attraverso due principali sistemi di lineazioni tettoniche (faglie).

Il primo, prevalente, con orientamento NE-SW annovera le dislocazioni maggiori; il secondo, orientato NW-SE, al primo subordinato, comprende diaclasi e fratture minori.

QUADRO LITOLOGICO

In generale, l'area in studio rientra nel quadro geostrutturale che caratterizza l'estrema parte nord-orientale dell'Altopiano Ibleo costituita da una serie di termini carbonatici e da prodotti vulcanici nella quasi totalità effusivi ricoperte nelle zone depresse da depositi sedimentari coesivi ed alluvionali.

Geologicamente, dalle ricognizioni effettuate sui luoghi, si é potuto constatare che la rete irrigua, lungo lo sviluppo del suo tracciato, interessa, come si evince dall'allegata carta geologica, i seguenti termini litologici

- Alluvioni terrazzate
- Argille
- Calcareniti
- Vulcaniti

Litologia

Le Alluvioni terrazzate pur avendo una marcata continuità lateroverticale interessano l'opera in progetto solo nella sua parte iniziale.

Esse si rinvenivano a quote diverse, e la loro composizione è data da materiale sciolto di granulometria eterogenea con prevalenti elementi di natura vulcanica a cui sono interclusi elementi carbonatici, immersi in una matrice limoso sabbiosa variabile in assortimento e percentuale.

Sono presenti a profondità variabile da pochi decimetri fino a 7,00 mt. dal p.c..

Le Argille si sviluppano con una marcata continuità lateroverticale, interessando la rete nel tratto che si sviluppa da c/da Campana alla vasca Ogliastro .

Formano il substrato sedimentario del sito in esame; trattasi di argille debolmente sabbiose, normalmente consolidate, di colore giallastro nella parte più superficiale, a seguito di fenomeni di alterazione, e grigio azzurre in profondità.

Non presentano alcuna forma di stratificazione ed il loro stato fisico è in rapporto al tenore in sabbia presente nella formazione.

Lo spessore della formazione argillosa, da dati ricavati da perforazioni effettuate in zona, non risulta inferiore ai 30 m.

Hanno un valore di permeabilità quasi nullo e costituiscono lo strato di copertura dell'acquifero profondo.

Le Calcareniti interessano quasi per intero il tratto pensile della condotta di interconnessione Lentini - Ogliastro.

Si tratta di sedimenti di natura detritico - organogena di mare poco profondo trasformato da processi di diagenesi e litificazione da sedimento sciolto a roccia.

Nella Letteratura Geologica vengono identificati come calcareniti e calciruditi organogene di colore giallo chiaro, tenere, con evidente stratificazione e spessore degli strati da 10 - 20 cm fino al metro, con grado di cementazione da medio a scarso in funzione della presenza più o meno abbondante della frazione sabbiosa.

Le Vulcaniti interessano sia il manufatto di disconnessione che la parte iniziale della condotta a gravità .

Si presentano in superficie con aspetto globulare dovuto all'erosione dei blocchi lavici superficiali.

In affioramento presentano un aspetto massivo con spessore massimo riscontrato non superiore ai 30 mt.; i dati di sottosuolo, acquisiti da alcuni pozzi che insistono su tale litotipo, hanno appurato spessori superiori ai 100 mt.

INDAGINE GEOGNOSTICA

Al fine di determinare la successione litostratigrafica di primo substrato, sono stati presi in considerazione le indagini eseguite per il progetto esecutivo della condotta di interconnessione degli schemi Lentini – Ogliastro che ricade sul medesimo tracciato del presente progetto.

Le indagini succitate consistono in n° 3 sondaggi geognostici e n° 6 pozzetti stratigrafici ubicati lungo il tracciato della rete .

Le risultanze dell'indagine hanno confermato l'andamento geologico che caratterizza la zona.

In particolare si è riscontrato:

Pozzetto Pz1

da mt 0,00 a mt 0,60	Argille limose humificate
da mt 0,60 a mt 2,40	Argille grigio giallastre
da mt 2,40 a mt 3,80	Argille grigio azzurre

Pozzetto Pz2

da mt 0,00 a mt 2,50	Limi con ciottoli e ghiaia
da mt 2,50 a mt 3,70	Argille grigio giallastre
da mt 3,70 a mt 4,30	Argille grigio azzurre

Pozzetto Pz3

da mt 0,00 a mt 1,40	Argille limose humificate
da mt 1,40 a mt 4,50	Argille grigio giallastre

Pozzetto Pz4

da mt 0,00 a mt 1,10	Argille limose humificate
da mt 1,10 a mt 4,60	Argille grigio giallastre

Pozzetto Pz5

da mt 0,00 a mt 0,50	Argille limose humificate
da mt 0,50 a mt 3,20	Argille grigio giallastre
da mt 3,20 a mt 4,60	Argille grigio azzurre

Pozzetto Pz6

da mt 0,00 a mt 0,70	Argille limose humificate
da mt 0,70 a mt 2,90	Argille grigio giallastre
da mt 2,90 a mt 4,60	Argille grigio azzurre

Sondaggio S1

da mt 0,00 a mt 0,70	Terreno vegetale
da mt 0,70 a mt 7,00	Calcareniti mediamente fratturate

Sondaggio S2

da mt 0,00 a mt 0,80	Terreno vegetale
da mt 0,80 a mt 7,00	Calcareniti mediamente fratturate

Sondaggio S3

da mt 0,00 a mt 1,10	Terreno vegetale
da mt 1,10 a mt 10,0	Lave basaltiche vacuolari fratturate

CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA

Per la caratterizzazione geomeccanica dei terreni interessati dalle opere previste si fa riferimento ai risultati delle indagini svolte, nonché a precedenti studi, riguardanti aree limitrofe, e ad indagini riferite a terreni assimilabili per analogie di carattere litologico e geologico-.

Le indagini svolte hanno permesso di rilevare puntualmente la litologia e le caratteristiche meccaniche dei terreni interessati dallo sviluppo dell'opera in progetto.

Le indagini esperite hanno permesso di ottenere per i terreni in esame il seguente quadro di parametri geotecnici minimi:

Alluvioni:

- Caratteristiche fisiche ed indice

$\gamma_a = 1,73 \text{ g/cc}$	Peso umido di volume
$W_n 16,68 \%$	Contenuto in acqua
$LL = 31,4\%$	Limite liquidità
$LP = 15,97 \%$	Limite plasticità
$IC = 0.86$	Indice di consistenza

Caratteristiche granulometriche

Contenuto in ghiaia 6,8 %

Contenuto in sabbia 4,21%

Contenuto in argilla 28%

Contenuto in limo 60,99%

Si tratta quindi di terreni costituiti da limi argillosi con rara presenza di ghiaia e sabbia parzialmente saturi con consistenza solido-plastica i cui parametri di taglio determinati mediante prove di taglio diretto e prove d'espansione laterale libera sono:

In termini di tensioni totali

$c_u = 0,58 \text{ kg/cmq}$ (coesione non drenata)

$\phi_u = 0^\circ$ (angolo di attrito interno)

Argille

Per la caratterizzazione delle argille di base, considerata l'omogeneità delle stesse su vasta area, è stato considerato rappresentativo un campione del medesimo litotipo, analizzato dagli sciventi per la realizzazione di altri progetti nel comprensorio e per il quale sono stati rilevati i seguenti valori:

- Argilla giallastra

- Caratteristiche fisiche ed indice

$\gamma_a = 1.9 \text{ g/cc}$	Peso umido di volume
$W_n = 35.4 \%$	contenuto in acqua
$S = 100\%$	grado di saturazione
$LL = 76.8\%$	Limite liquidità
$LP = 24.4$	Limite plasticità
$IP = 52.4$	Indice di plasticità
$IC = 0.79$	Indice di consistenza

da cui si deduce che le argille in questione sono caratterizzate da un'elevata plasticità ($IP > 40$) con consistenza solido plastica ($0.75 < IC < 1$)

- Caratteristiche di taglio

Sono state determinate mediante l'esecuzione di prove di compressione ELL e triassiali del tipo $Cu + Pn$ dove i parametri di taglio sono stati definiti in termini di tensioni totali non drenate (Cu) per la prima ed in termini di sforzi efficaci (C' e ϕ') per la seconda ottenendo:

$Cu = 0.7 \text{ Kg/cm}^2$	Coesione non drenata
$C' = 0.3 \text{ Kg/cm}^2$	Coesione efficace
$\phi' = 16^\circ$	Angolo di attrito interno efficace

Argilla grigio-azzurra

$\gamma_a = 1.957 \text{ g/cc}$	Peso umido di volume
$W_n = 30.7 \%$	contenuto in acqua
$S = 100\%$	grado di saturazione
$LL = 81.5\%$	Limite liquidità
$LP = 25.7$	Limite plasticità
$IP = 55.8$	Indice di plasticità
$IC = 0.90$	Indice di consistenza

da cui si deduce che anche le argille in questione sono caratterizzate da un'elevata plasticità ($IP > 40$) con consistenza solido plastica ($0.75 < IC < 1$).

- Caratteristiche di taglio

Sono state determinate mediante l'esecuzione di prove di compressione ELL e

triassiali del tipo Cu+Pn dove i parametri di taglio sono stati definiti in termini di tensioni totali non drenate (Cu) per la prima ed in termini di sforzi efficaci (C' e ϕ') per la seconda ottenendo:

$C_u = 2.46 \text{ Kg/cm}^2$	Coesione non drenata
$C' = 0.3 \text{ Kg/cm}^2$	Coesione efficace
$\phi' = 21^\circ$	Angolo di attrito interno efficace

I valori di taglio in condizioni non drenate ,sono state confermate da misure speditive eseguite in pozzetto.

Termini litoidi (calcareniti e vulcaniti)

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche di questi litotipi, si fa riferimento alle caratteristiche strutturali degli stessi esaminabili sugli affioramenti esistenti al limite dell'area interessata dal tracciato.

Dall'esame della distribuzione delle discontinuità osservate, risulta di essere in presenza di litotipi, con caratteristiche litoidi, molto fratturati, per cui le caratteristiche meccaniche dell'insieme presentano valori di resistenza al taglio che si discostano notevolmente da quelle intrinseche del singolo masso e che si estrinsecano mediante sforzi di taglio per attrito tra i diversi blocchi costituenti gli ammassi rocciosi.

Essi pertanto possono essere trattati come un insieme incoerente grossolano, con mutuo incastro dei singoli elementi, dotato di angolo di attrito.

Considerato che in assenza di falda, l'angolo caratteristico delle pendenze stabili con un fattore di sicurezza 1 di un pendio, costituito da materiale prevalentemente incoerente, é coincidente con l'angolo di attrito interno del materiale stesso, ne consegue che é possibile assumere per gli ammassi incoerenti esaminati un

angolo di attrito interno dell'ordine di 37° , pari all'angolo di natural declivio di un accumulo incoerente grossolano.

Considerato inoltre che il grado di mobilitazione al taglio non è identico lungo la superficie di scorrimento, ma esistono delle zone di maggiore concentrazione dello sforzo di taglio, cautelativamente ed a favore della sicurezza viene preso in considerazione l'angolo di attrito a volume costante.

Tale angolo corrisponde ad uno stato ultimo, raggiunto il quale, il materiale può continuare a deformarsi senza variazioni di volume e resistenza.

Tale valore è quello che più propriamente va utilizzato nelle verifiche di capacità portante (Yamaguchi 1977).

Lambe e Whitman (1969) indicano per terreni di media densità un valore di $\phi = 35^\circ$

Risulta evidente che tale assunto non ha un preciso riscontro nella realtà; infatti le presunte discontinuità risultano attraversate, dato il mutuo incastro tra i diversi blocchi, da cunei rocciosi che intervengono nella mobilitazione delle masse con un aumento progressivo della resistenza al taglio mediante coesione apparente.

Quest'ultima viene valutata, cautelativamente ed a favore della sicurezza, pari ad 1/50 della resistenza media a compressione del materiale esaminato.

In definitiva i parametri che responsabilmente possono essere indicati per gli ammassi in parola sono:

calcareniti

$\phi = 35^\circ$	(angolo di attrito interno)
$C = 2,2 \text{ ton/mq}$	(coesione apparente)
$\gamma = 1.77 \text{ ton/mc}$	(peso di volume)

lave basaltiche vacuolari

$\phi^* = 35^\circ$ (angolo di attrito interno)

$C = 44$ ton/mq (coesione apparente)

$\gamma = 2,10$ ton/mc (peso di volume)

IL GEOLOGO

LOCALITA' : Lentini-Scordia

PROGETTO : Condotta di interconnessione degli
σχημα @Λεντινι-Ογλιαστρο@
2Υ συλλεπωμεντο δελλε αχθυε δελ
serbatoio di Lentini da quota 66 a quota
157

RESISTENZA A COMPRESSIONE

DATA DI PRELIEVO : 07/2002

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE : 1 Calcarenite
2 Calcarenite

SONDAGGIO : ____S 1____

CAMPIONE

1

2

PROFONDITA'

2,00 mt

4,00 mt

DATA DI PROVA	Χαμπιονε νΥ	DIMENSIONI PROVINO			CARICO MASSIMO Kg	RESISTENZA A COMPRESSIONE Kg/cm ²
	Peso di volume (g/cc)	Φ cm	h cm	AREA cm ²		
07/2002	1	8,4	16,52	55,42	1235,80	22,30
07/2002	2	8,3	15,32	54,07	832,80	15,40

LOCALITA' : Lentini-Scordia

PROGETTO : Condotta di interconnessione degli
σχημα @Λεντινι-Ογλιαστρο@
2Υ συλλεπασμεντο δελλε αχθουε δελ
serbatoio di Lentini da quota 66 a quota
157

RESISTENZA A COMPRESSIONE

DATA DI PRELIEVO : 07/2002

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE : 1 Lava basaltica vacuolare
2 Lava basaltica vacuolare

SONDAGGIO : S 3

CAMPIONE

1

2

PROFONDITA'

3,00 mt

6,00 mt

DATA DI PROVA	Χαμπιονε vY	DIMENSIONI PROVINO			CARICO MASSIMO Kg	RESISTENZA A COMPRESSIONE Kg/cmq
	Peso di volume (g/cc)	Φ cm	h cm	AREA cmq		
07/2002	1	8,4	16,16	55,42	12319,90	222,30
07/2002	2	8,4	16,10	55,42	13594,50	245,30

COMMITTENTE: CONSORZIO BONIFICA ID SIRACUSA						DATA	TRINCA	
CANTIERE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi Lentini - Ogliastro						SCALA: 1:50	07/02	N° Pz 1
PROFONDITA' PROGRESSIVA m.	SPESSORE STRATO m.	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Cessione in Kg/mq	Livello alla CANTIERE	S.P.T.		
						Profondità	Indice S.P.T.	Tipologia
0.00	0.60		Argille limose humificate	Assente		da m.	15	
0.60						a m.	15	
	1.80		Argilla grigio-giallastra			da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
2.40	1.40		Argilla grigio-azzurra			da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
3.80						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
				da m.	15			
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						

COMMITTENTE: CONSORZIO BONIFICA IO SIRACUSA						DATA		TRINCA		
CANTIERE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi Lentini - Ogliastro						SCALA: 1:50		07/02 N° Pz.2		
PROFONDITA' PROGRESSIVA m.	P. SPESORE STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coesione Kg/cm ²	Linea f. m. a	CAMPIONI	S.P.T.			
							Profondità	Indist. m	Es. p. a.	
0.00	2.30		Lini con ciottoli e ghiaia	Assente			da m.	15		
2.30							a m.	15		
							da m.	15		
							a m.	15		
							da m.	15		
							a m.	15		
3.70	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
4.30	1.40		Argilla grigio-giallastra				a m.	15		
	da m.						15			
	a m.						15			
	da m.						15			
	a m.						15			
	0.60						da m.	15		
							a m.	15		
							da m.	15		
							a m.	15		
							da m.	15		
							a m.	15		
							da m.	15		
							a m.	15		
				da m.	15					
				a m.	15					
				da m.	15					
				a m.	15					
				da m.	15					
				a m.	15					
				da m.	15					
				a m.	15					
				CAMPIONI:						
				Camp. Indist.						
Camp. Riman.										
Camp. Lapideo.										
NOTE										

COMMITTENTE: CONSORZIO BONIFICA ID SIRACUSA

CANTIERE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi
Lentini - Ogliastra

SCALA: 1:50

DATA

07/02

TRINCA

N° Pz.3

PROFONDITÀ PROGRESSIVA m.	P. SPOSSORE STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coesione kg/cm ²	Egemonia	Livello da M.a	CAMPIONI	S.P.T.		
								Profondità cm	Indicatore m	N. p. t.
0.00	1.40		Argille limose humificate	Assente				da m.	15	
								a m.	15	
								da m.	15	
1.40								a m.	15	
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m.	15								
	da m.	15								
	a m									

CAMPIONI



Camp. Indist.



Camp. Riman.



Camp. Lapideo

NOTE:

MITTENTE: CONSORZIO BONIFICA 10 SIRACUSA					DATA	TRINCA		
IERE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi Lentini - Ogliastra					07/02	N° Pz.4		
SCALA: 1:50								
SPESSORE STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coesione Kg/cm ²	Livello s.l.m.	CAMPIONI	S.P.T.		
						Profondità	Indice cm	N° S.P.
1,10		Argille limose humificate	Assente			da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	15				
			da m.	15				
			a m.	1				

[illegible]

ATTENTE: CONSORZIO BONIFICA ID SIRACUSA

DATA

TRINCA


IERE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi



SCALA: 1:50

07/02

N° Pz 6

Lentini - Ogliastro

P. SPESORE STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coscione + Epilung	Linea f. m. a.	CAMPIONI	S.P.T.		
						Profondità	Indice 12 cm	N° p.t.
170		Argille limose humificate	Assente			da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
</								

ENTE: CONSORZIO BONIFICA ID SIRACUSA					DATA	SONDAGGIO		
RE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi Lentini - Ogliastro					SCALA: 1:50	07/02 N° S.I.		
STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coscione Kg/cmq	Livello m.s.l.m.	CAMPIONI	S.P.T.		
						Profondità	CH. Indicazione	N° p.t.
0		Terreno vegetale				da m.	15	
		Calcare nili mediamente fratturate			Assente		15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						
	da m.	15						
	a m.	15						

[illegible]

MITTENTE: CONSORZIO BONIFICA 10 SIRACUSA					DATA	SONDAGGIO		
TIPORE: Prog. Esec. Condotta Interconnessione schemi					07/02	N° S.3		
Lentini - Ogliastra					SCALA: 1:50			
P. SPESORE STRATO	SEZIONE STRAT.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	Coesione ** Kg/cm²	Limbo (m)	CAMPIONI	S.P.T.		
						Profondità	Indicatore	N. p.t.
1.10		Terreno vegetale				da m.	15	
						a m.	15	
3.90		Lave basaltiche vacuolari fratturate		Assente		da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
						da m.	15	
						a m.	15	
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	15							
da m.	15							
a m.	1							

PREMESSA

A seguito di quanto richiesto dal Direttore dei Lavori, viene qui di seguito eseguito, nel rispetto delle NTC del 14/01/2008, l'adeguamento dello studio geologico al progetto sopra emarginato.

L'integrazione consiste nella definizione della pericolosità sismica con riferimento alle aree a differente litologia su cui ricadono i seguenti manufatti della rete:

- 1) Manufatto partitore e 2° centrale di sollevamento in località Vasca Leone
- 2) Numero tre tratti pensili condotta premente in C.da Vogliacasi
- 3) 2° manufatto di disconnessione

Dallo studio geologico tecnico, allegato al progetto, si rileva che le aree interessate dagli interventi sopra riportati vanno ad insistere su litotipi di diversa natura ed in particolare sulle argille grigio azzurre pleistoceniche, calcareniti giallastre pleistoceniche e vulcaniti plio-pleistoceniche.

Al fine di determinare le caratteristiche sismiche e dinamiche dei terreni di fondazione ci si è avvalsi delle risultanze di diverse prove sismiche sia in foro (Down-Hole) che in superficie (MASV), eseguite nell'ambito dei medesimi litotipi.

Sulla scorta dei dati raccolti è stato possibile affidare a ciascun litotipo, cautelativamente ed a favore della sicurezza, un valore medio della velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità (V_{s30}).

AZIONE SISMICA

Il moto sismico è significativamente influenzato dalle caratteristiche dei terreni nei quali la perturbazione sismica si propaga.

La caratterizzazione dei terreni in campo sismico ha perciò importanti riflessi di natura progettuale ed operativa.

Il terreno costituisce il mezzo entro il quale la perturbazione sismica si propaga dalla sorgente al sito. Il passaggio attraverso il terreno, che in generale è un mezzo deformabile, non lascia però le onde sismiche inalterate, ma ne modifica le caratteristiche, per esempio, quelle di ampiezza e frequenza.

Il terreno rappresenta anche l'elemento che trasferisce le sollecitazioni sismiche alla struttura su di esso realizzata, interagendo con essa per dar luogo al moto risultante. In qualche caso, inoltre il terreno può presentare problemi di instabilità durante i terremoti, e causare severi danni alle opere su di esso edificate.

Da queste considerazioni appare evidente che il terreno in campo sismico interviene in modo significativo nella definizione dell'atto di moto, ne consegue che le valutazioni delle caratteristiche fisico-meccaniche locali dei terreni di fondazione assumono un ruolo fondamentale nell'analisi delle possibili sollecitazioni indotte nella struttura.

Azione sismica

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_{s30} > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio **"sito dipendente"** e non più tramite un criterio **"zona dipendente"**.

Ciò comporta delle non trascurabili differenze nel calcolo dell'accelerazione sismica di base rispetto alle precedenti normative.

Dovendo stimare l'azione sismica di progetto nel sito in esame, ubicato nel territorio di Lentini e Scordia, con le precedenti normative in campo antisismico, applicando il criterio **"zona dipendente"** avremmo potuto stimare l'accelerazione di base (senza considerare l'incremento dovuto ad effetti locali dei terreni) in maniera automatica, poiché essa sarebbe stata direttamente correlata alla Zona sismica di appartenenza del comune (nel caso di Lentini e Scordia, Zona sismica 2).

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008 la classificazione sismica del territorio è scollegata dalla determinazione dell'azione sismica di progetto per zone.

Nell'allegato A del D.M. 14 gennaio 2008 viene descritta la procedura per il calcolo della Pericolosità Sismica come strumento per la definizione degli spettri sismici necessari per il calcolo delle strutture.

Gli spettri sono definiti in base a tre parametri fondamentali:

a_g : accelerazione orizzontale massima al sito

F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T^*_c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Questi parametri sono calcolati in funzione del reticolo di riferimento (All.B NTC).

Sul territorio italiano è stata individuata una maglia di circa 5,5 Km di lato, associando a ciascun nodo la definizione di tali parametri.

Partendo dai valori dei nodi, per ogni punto individuato sul territorio nazionale mediante le sue coordinate geografiche (Latitudine e Longitudine) che per i siti di interesse corrispondono rispettivamente a:

Manufatti	Latitudine	Longitudine
Manufatto partitore e 2° centrale di sollevamento in località Vasca Leone	37,320	14,896
Numero tre tratti pensili condotta premente in C.da Vogliacasi (coordinate tratto intermedio)	37,317	14,876
2° manufatto di disconnessione	37,320	14,870

e attraverso l'interpolazione è possibile individuare, per i diversi stati limite, i suddetti parametri spettrali (a_g , F_0 e T^*_c) propri dei siti in esame per un periodo di ritorno (T_r) assegnato.

Il periodo di ritorno, utilizzato come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, viene

valutato in funzione della "Vita di Riferimento" (V_r) ed alla probabilità del suo superamento allo stato limite (P_{vr}) che si intende verificare.

La "Vita di riferimento" (V_r) viene calcolata in funzione della "Vita Nominale" e del "Coefficiente d'uso" (C_u)

Vita Nominale:

indica il numero di anni nel quale la struttura deve essere usata per lo scopo per cui è stata progettata. Dalla tabella 2.4.1 delle NTC per opere di importanza normale si rileva un tempo minimo $V_n = 50$ anni

Coefficiente d'uso:

Parametro definito in base al livello di affollamento degli edifici o al loro interesse strategico, nella nuova normativa, le strutture in esame definibili come opere infrastrutturali sono assegnate alla classe II[^] con un coefficiente $C_u = 1$.

Stati limite e probabilità di superamento (P_{vr}).

Con riferimento agli stati limite dalla Tab. 3.2.1 si rileva una probabilità di superamento nel periodo di riferimento pari a

Stati limite di esercizio SLE	SLO	$P_{vr} = 81\%$
	SLD	$P_{vr} = 63\%$
Stati limite ultimi SLU	SLV	$P_{vr} = 10\%$
	SLC	$P_{vr} = 5\%$

PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche sulle costruzioni vengono determinate, come già accennato, in funzione del

periodo di riferimento V_r che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la Vita Nominale V_n per il Coefficiente d'uso C_u , nel nostro caso:

$$V_r = V_n \times C_u = 50 \times 1 = 50 \text{ anni}$$

Fissata la vita di riferimento e la probabilità di superamento P_{vr} si ricava il periodo di ritorno T_r mediante l'espressione

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

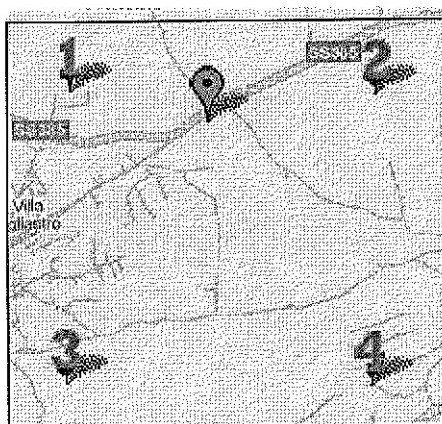
Per $V_r = 50$ anni e per i valori di P_{vr} prima riportati si avranno per i diversi stati limite i seguenti valori di T_r :

<i>PERIODI DI RITORNO PER LA DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA</i>			
Stati limite di esercizio SLE	SLO	$P_{vr} = 81\%$	$T_r = 30 \text{ anni}$
	SLD	$P_{vr} = 63\%$	$T_r = 50 \text{ anni}$
Stati limite ultimi SLU	SLV	$P_{vr} = 10\%$	$T_r = 475 \text{ anni}$
	SLC	$P_{vr} = 5\%$	$T_r = 975 \text{ anni}$

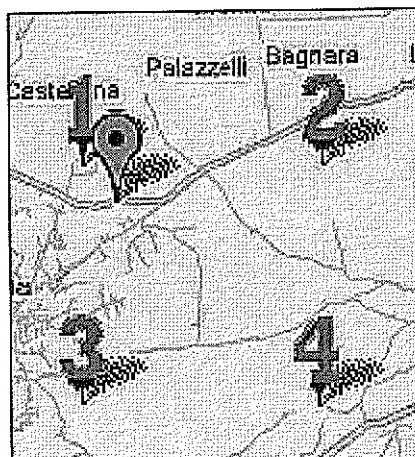
DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI SPETTRALI (A_g , F_o e T^*_c)

Nella figure che seguono è rappresentata l'ubicazione dei diversi siti di progetto con riferimento a 4 nodi della griglia INGV, che comprendono il sito medesimo, numerati da 1 a 4.

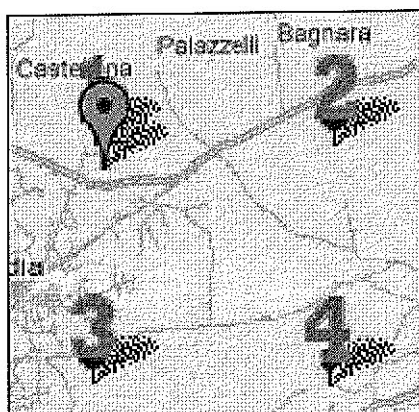
Manufatto partitore e 2^ centrale di sollevamento in località Vasca Leone



Numero tre tratti pensili condotta premente in C.da Vogliacasi (coordinate tratto intermedio)



2° manufatto di disconnessione



Come indicato nell'Allegato A del D.M. 14 gennaio 2008, sarà possibile ottenere il valore dei parametri spettrali (a_g , F_0 e T^*c) propri del sito in esame tramite media pesata con i 4 punti della griglia di accelerazioni (Tabella 1 in Allegato B) che comprendono l'area, mediante la seguente formula

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{P_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

dove:

p = valore del parametro di interesse nel punto in esame;

p_i = valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;

d_i = distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia suddetta.

Nei report tabella che seguono, per ciascun punto della griglia, individuato dal codice identificativo ID, sono riportate le rispettive coordinate geografiche, in gradi decimali, con le distanze dal sito in esame ed i relativi parametri spettrali riferiti ai tempi di ritorno per i quattro stati limite.

Sito in esame: Manufatto partitore e 2^a centrale di sollevamento in località Vasca Leone

latitudine: 37,3210632502422

longitudine: 14,896816157065

Classe: 2

Vita nominale: 50

Litologia: Argille pleistoceniche

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 48751 Lat: 37,3262 Lon: 14,8691 Distanza: 2520,028

Sito 2 ID: 48752 Lat: 37,3254 Lon: 14,9317 Distanza: 3119,479

Sito 3 ID: 48973 Lat: 37,2762 Lon: 14,8680 Distanza: 5603,608

Sito 4 ID: 48974 Lat: 37,2754 Lon: 14,9306 Distanza: 5896,879

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1
Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,049 g

Fo: 2,472

Tc*: 0,260 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %

Tr: 50 [anni]

ag: 0,068 g

Fo: 2,497

Tc*: 0,266 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,261 g

Fo: 2,273

Tc*: 0,423 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

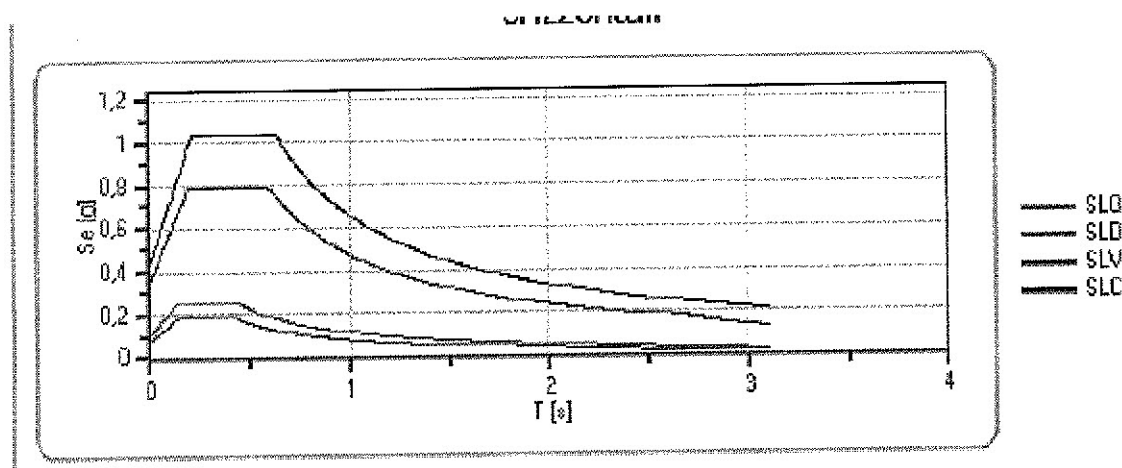
ag: 0,374 g

Fo: 2,345

Tc*: 0,471 [s]

I valori dei parametri a_g , Fo e T*c, così determinati, sono relativi a situazioni geologiche corrispondenti ad un sito con assenza di effetti locali dei terreni, ovvero con presenza di substrato sismico ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$) affiorante o subaffiorante ed in condizioni morfologiche pianeggianti, il cui spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali è riportato nella figura che segue.

Spettro di risposta elastico in accelerazione



Sito in esame: Condotte su tratto pensile (coordinate tratto intermedio)

latitudine: 37,3180634412714

longitudine: 14,876816554876

Classe: 2

Vita nominale: 50

Litologia: Calcareniti pleistoceniche

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 48751 Lat: 37,3262 Lon: 14,8691 Distanza: 1133,221

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %

Tr: 475 [anni]

ag: 0,258 g

Fo: 2,273

Tc*: 0,423 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %

Tr: 975 [anni]

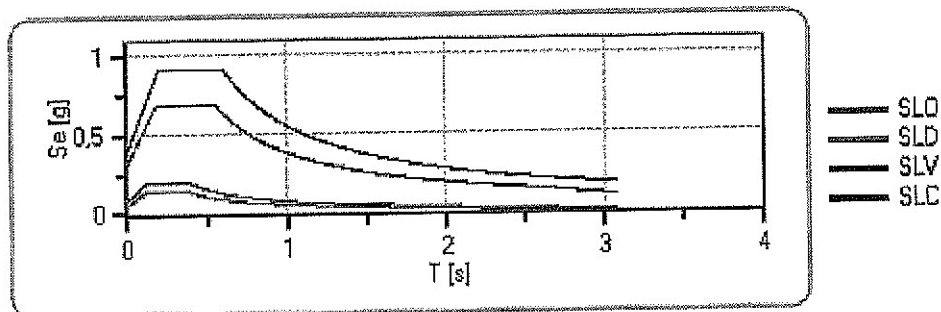
ag: 0,370 g

Fo: 2,345

Tc*: 0,471 [s]

I valori dei parametri a_g , F_o e T^*c , così determinati, sono relativi a situazioni geologiche corrispondenti ad un sito con assenza di effetti locali dei terreni, ovvero con presenza di substrato sismico ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$) affiorante o subaffiorante ed in condizioni morfologiche pianeggianti, il cui spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali è riportato nella figura che segue.

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



Sito in esame: 2° Manufatto di disconnessione

latitudine: 37,3210634296304

longitudine: 14,8708167163907

Classe: 2

Vita nominale: 50

Litologia: Vulcaniti plioceniche

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 48751	Lat: 37,3262	Lon: 14,8691	Distanza: 588,923
Sito 2	ID: 48752	Lat: 37,3254	Lon: 14,9317	Distanza: 5402,921
Sito 3	ID: 48973	Lat: 37,2762	Lon: 14,8680	Distanza: 4996,981
Sito 4	ID: 48974	Lat: 37,2754	Lon: 14,9306	Distanza: 7335,627

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr:	30	[anni]
ag:	0,049	g
Fo:	2,478	
Tc*:	0,261	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,067	g
Fo:	2,499	
Tc*:	0,265	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,256	g
Fo:	2,273	
Tc*:	0,423	[s]

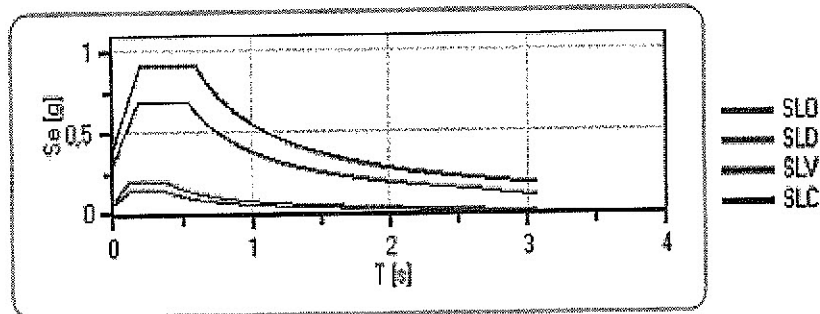
Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,367	g
Fo:	2,345	
Tc*:	0,470	[s]

I valori dei parametri a_g , F_o e T^*c , così determinati, sono relativi a situazioni geologiche corrispondenti ad un sito con assenza di effetti locali dei terreni, ovvero con presenza di substrato sismico ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$) affiorante o subaffiorante ed in condizioni morfologiche pianeggianti, il cui spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali è riportato nella figura

che segue.

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



Pertanto per la definizione dell'azione sismica di progetto e dei relativi spettri in accelerazione sarà necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale facendo riferimento alla categoria del suolo su cui insiste il sito, ed in rapporto a quest'ultima valutare l'incremento dovuto all'amplificazione stratigrafica (S_s) e topografica (S_t).

Si è provveduto quindi ad individuare la categoria del suolo inerente l'area in studio mediante la determinazione dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio (V_{s30}) da 0,00 a 30,00 m. avvalendosi delle risultanze di diverse prove sismiche sia in foro (Down-Hole) che in superficie (MASV), eseguite nell'ambito degli stessi litotipi assegnando a ciascun litotipo i seguenti valori medi di V_{s30} .

Manufatto partitore e 2^ centrale di sollevamento in località Vasca Leone

Litotipo : Argille

V_{s30} : 180 – 360 m/sec

Categoria di sottosuolo "C"

Condotte su tratto pensile

Litotipo : Calcareniti

V_{s30} : 360– 800 m/sec

Categoria di sottosuolo "B"

Condotte su tratto pensile

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1,2	1,3	1,17	1,05
St	1	1	1	1

Cosicché le accelerazioni massime attese al sito, date dall'espressione $a_{max} = a_g \times Ss \times St$, saranno per i diversi stati limite:

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Amax (m/sec ²)	0,574	0,797	2,959	3,814

2° Manufatto di disconnessione

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss	1,2	1,2	1,17	1,06
St	1	1	1	1

Cosicché le accelerazioni massime attese al sito, date dall'espressione $a_{max} = a_g \times Ss \times St$, saranno per i diversi stati limite:

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Amax (m/sec ²)	0,571	0,793	2,953	3,819

La conoscenza di a_{max}/g permette inoltre di determinare i coefficienti sismici orizzontale e verticale K_h e K_v , necessari per l'analisi della stabilità dei pendii, in funzione delle seguenti espressioni:

$$K_h = \beta_s \times a_{max}/g \quad \text{e} \quad K_v = \pm 0.5 K_h$$

Dove:

β_s = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

I valori di β_s sono tabulati nella tabella 7.11.1 delle NTC.

Manufatto partitore e 2^a centrale di sollevamento in località Vasca Leone

I valori di β_s , K_h e K_v relativi ai siti in studio, vengono riportati nella seguente tabella:

Nota integrativa al progetto esecutivo "Lotto Francofonte (Ogliastro) 3° - introduzione di sistemi di telecomando, telecontrollo, automazione alla consegna PSR 2007/2013 – misura 125 azione B"

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
β_s	0,200	0,200	0,280	0,280
Kh	0,015	0,002	0,068	0,123
Kv	0,070	0,010	0,049	0,061

Condotte su tratto pensile

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
β_s	0,200	0,200	0,280	0,280
Kh	0,012	0,016	0,084	0,109
Kv	0,006	0,008	0,042	0,054

2° Manufatto di disconnessione

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
β_s	0,200	0,200	0,280	0,280
Kh	0,012	0,016	0,084	0,109
Kv	0,006	0,008	0,042	0,054

Un ulteriore coefficiente dipendente dalla categoria di sottosuolo è dato dal coefficiente C_c (tab 3.2.V) secondo l'espressione: $C_c = 1.10 \times (T^*c)^{-0.20}$ per sottosuoli di cat "B" e , $C_c = 1.05 \times (T^*c)^{-0.33}$, necessario al Progettista per la determinazione del valore del periodo "Tc", che vale per i diversi stati limite:

Manufatto partitore e 2^ centrale di sollevamento in località Vasca Leone

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
C_c	1,64	1,63	1,4	1,35

Condotte su tratto pensile

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Cc	1,44	1,43	1,31	1,28

2° Manufatto di disconnessione

Stati limite	SLO	SLD	SLV	SLC
Cc	1,44	1,43	1,31	1,28

Il geologo

