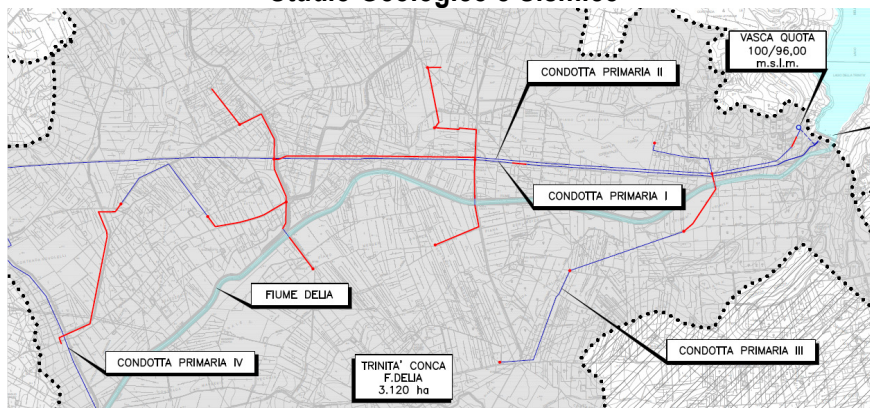


REGIONE SICILIA

CONSORZIO DI BONIFICA 1 - TRAPANI

Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca
del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità

Studio Geologico e Sismico



Visti ed approvazioni:

Committente: Consorzio di Bonifica Trapani 1

Il Geologo

Progettista: ing. M. A. Cuccaro

R.U.P.: ing. S. Marino

Data: 07/06/2019

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo
		pagina 1 di 132

Sommario

1.	Premessa	pag. 2
2.	Inquadramento geografico e fisico	pag. 5
3.	Opere da realizzare - sintesi	pag. 7
4.	Lineamenti di geologia generale e strutturale	pag. 9
5.	Considerazione litostratigrafiche	pag.14
6.	Lineamenti geomorfologici ed idrografia superficiale	pag.36
7.	Lineamenti di idrogeologia	pag.42
8.	Considerazioni litotecniche	pag.44
9.	Caratterizzazione sismica dei terreni di fondazione	pag.48
10.	Conclusioni	pag.54
11.	Allegati: certificati indagini geognostiche, in sito, di laboratorio e sismiche	pag.56

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 2 di 132
---	--	--

REGIONE SICILIA CONSORZIO DI BONIFICA 1 - TRAPANI

STUDIO GEOLOGICO E SISMICO

Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua
della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità

1. Premessa

Il Consorzio di Bonifica 1 – Trapani (Legge Regionale 45/96 D.P.R.S del 23/5/97 G.U.R.S. n. 69 del 6/9/97) ha realizzato negli anni '70 un vasto programma di realizzazione di infrastrutture irrigue, concretizzatosi con gli interventi relativi alla trasformazione da canali pensili in rete tubata dell'impianto irriguo della Conca del Fiume Delia, alimentato dalle acque della Diga Trinità.

Nel quadro complessivo delle iniziative che il Consorzio si è prefisso di sviluppare in questo territorio, rientra il presente intervento, mirato all'efficientamento della rete della Conca del Fiume Delia, che richiede urgenti iniziative finalizzate anche ad una migliore utilizzazione della risorsa disponibile nell'invaso di Trinità, volta sia a ripristinare la funzionalità della rete irrigua realizzata tra gli anni 70 e 80.

In tal senso, l'Amministratore del Consorzio, dott. Giovanni Tomasino, sensibile a tali nuove esigenze, ha affidato allo scrivente Antonio Gallo, Geologo, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n°1571 dal 24 maggio 1996, l'incarico di redigere il seguente studio geologico, geomorfologico, litologico, idrogeologico e sismico.

Da ciò, appare chiaro che, il presente elaborato, costituisce parte integrante del progetto generale già approvato dai relativi Organi competenti ed avrà per scopo quello di esaminare, in relazione alle opere di variante che si andranno a realizzare e di cui si discuterà in dettaglio in seguito, le direttive riportate nel D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", nel D.A.R.T.A. n°298/41 del 04/07/2000 e nei successivi Decreti di aggiornamento, quale il Decreto Presidenziale 16 luglio 2007 che ha visto l'approvazione del piano

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 3 di 132
---	--	--

stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico del Bacino idrografico del Fiume Modione e dell'area territoriale tra il Bacino idrografico del Fiume Arena e il bacino del Fiume Modione.

Si precisa che la presente relazione risulta essere un aggiornamento e una integrazione alla relazione geologica redatta nel febbraio 2000 a cura del dott. geol. G. Tranchina, approvata dal Ministero dei Lavori Pubblici, Consiglio superiore II sezione, nell'adunanza del 26 ottobre 2000 al n°344 e riguardante il progetto di ammodernamento ed ampliamento del Comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità.

Al fine dell'esatta contezza del territorio interessato e dei tracciati idrici su cui si intende intervenire, si rimanda agli elaborati di progetto e alle planimetrie poste nella presente per l'esatta loro identificazione.

Per assolvere all'incarico conferitomi e raggiungere i suddetti obiettivi, lo scrivente, in fase preliminare, ha eseguito una serie di sopralluoghi ed indagini che hanno permesso di definire le condizioni geologiche generali e di dettaglio dell'area di interesse e di un ampio intorno della stessa.

Successivamente, i dati acquisiti durante tali sopralluoghi sono stati integrati con:

- rilievo dei dati stratigrafici dei sondaggi meccanici eseguiti dalla I.CO.S.E.M. di Salemi nel 1999;
- rilievo degli scavi a pozzo già realizzati nel 1999;
- analisi delle prove penetrometriche (S.P.T.) eseguite dalla I.CO.S.E.M. di Salemi nell'anno 1999;
- sintesi delle prove di laboratorio eseguite dalla Metro di Palermo nell'anno 1999;
- rilievo degli scavi a pozzo fatti realizzare dallo scrivente (2019);
- realizzazione di otto indagini sismiche consistenti nella misurazione del microtremore sismico ambientale a mezzo del tomografo elettronico digitale TROMINO® per la determinazione della Vs30 ("velocità media ponderata delle onde di taglio nei primi 30 m") ottenute dall'analisi spettrale delle componenti vibrazionali del terreno, ossia attraverso "l'analisi dei rumori", necessaria per la definizione della "Categoria di Suolo" richiesta dalla normativa vigente (N.T.C. 17/01/2018) realizzate all'interno delle aree di scavo degli avampozzi e l'individuazione di picchi di risonanza.

La restituzione dei dati, con relativa interpretazione dei "profili sismici", è stata eseguita attraverso il software "Grilla" e viene riportata in allegato della presente.

- analisi dei dati restituiti nel Piano Regolatore Generale e nelle Carte di Dettaglio dei Comuni di Castelvetrano e Mazara del Vallo;
- dati stratigrafici presenti in letteratura tecnica, con particolare riferimento all'archivio dell'Università di Palermo;

Per la definizione della "pericolosità" e del "rischio idraulico" si farà riferimento alle tavole del P.A.I. – "Bacino idrografico del Fiume Arena - 054", tav. 618090, anno 2006 e successivi aggiornamenti.

Risultano allegati ed inclusi nella presente relazione i seguenti elaborati grafici:

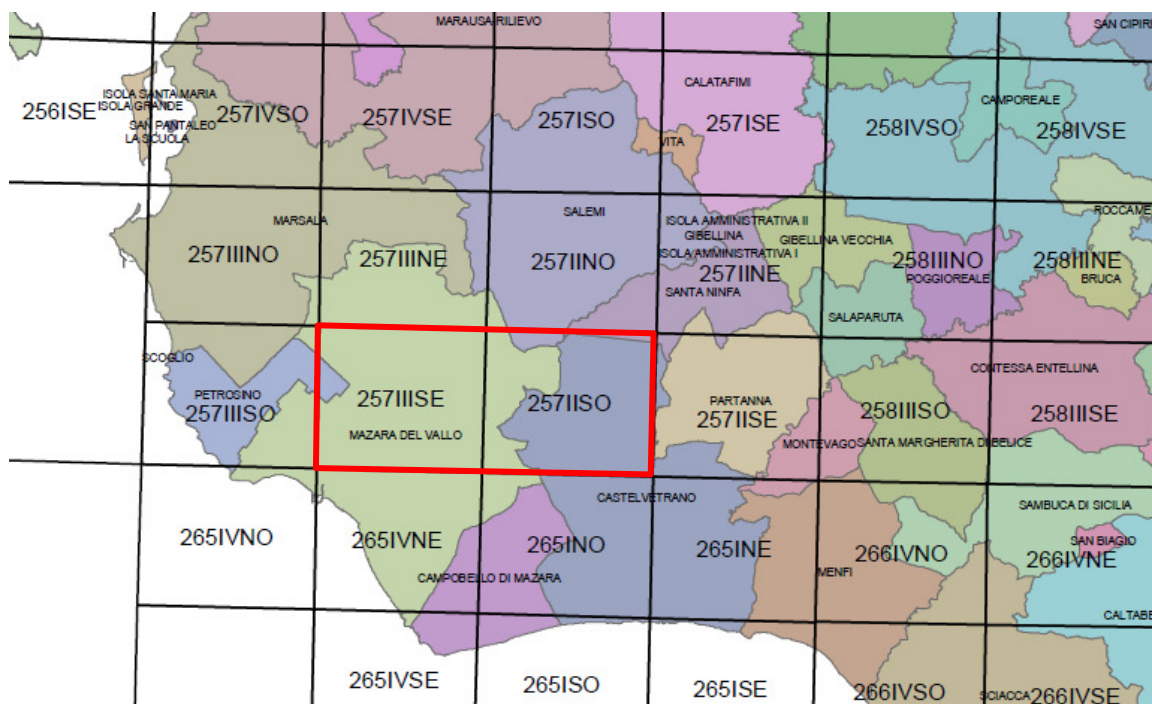
TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	<div> REDATTORE: dott. geol. A. Gallo </div> <div> pagina 4 di 132 </div>
---	--	--

- stralcio topografico con ubicazione della rete idrica, in scala 1: 25.000;
- stralcio ortofoto non in scala;
- stralcio tavole di progetto non in scala;
- carta Geologica estratta dal Piano d'Assetto Idrogeologico del Fiume Arena;
- carta Geologica con ubicate le opere in scala 1: 25.000;
- planimetria con ubicazione delle indagini ed opere di progetto, in scala 1: 25.000;
- colonne litostratigrafiche, in stralcio, dei certificati consultati e precedentemente citati in premessa;
- colonne litostratigrafiche degli scavi a pozzo in scala 1:100;
- sezioni litostratigrafiche schematiche in scala 1:300/1:3.000;
- grafici e tabelle;
- documentazione fotografica;
- certificati delle indagini.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 5 di 132
---	--	--

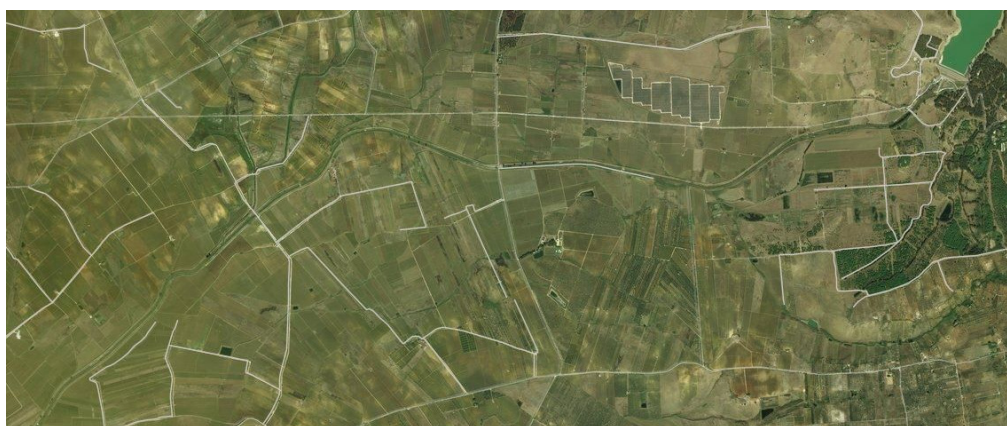
2. Inquadramento geografico e fisico

Dal punto di vista topografico, le opere oggetto del presente studio interessano parte delle Tavole "Borgata Costiera", Foglio n°257, quadrante III, orientamento S.E. e "Castelvetro", Foglio n°257, quadrante II, orientamento S.O., redatte dall'I.G.M.I. in scala 1:25.000.

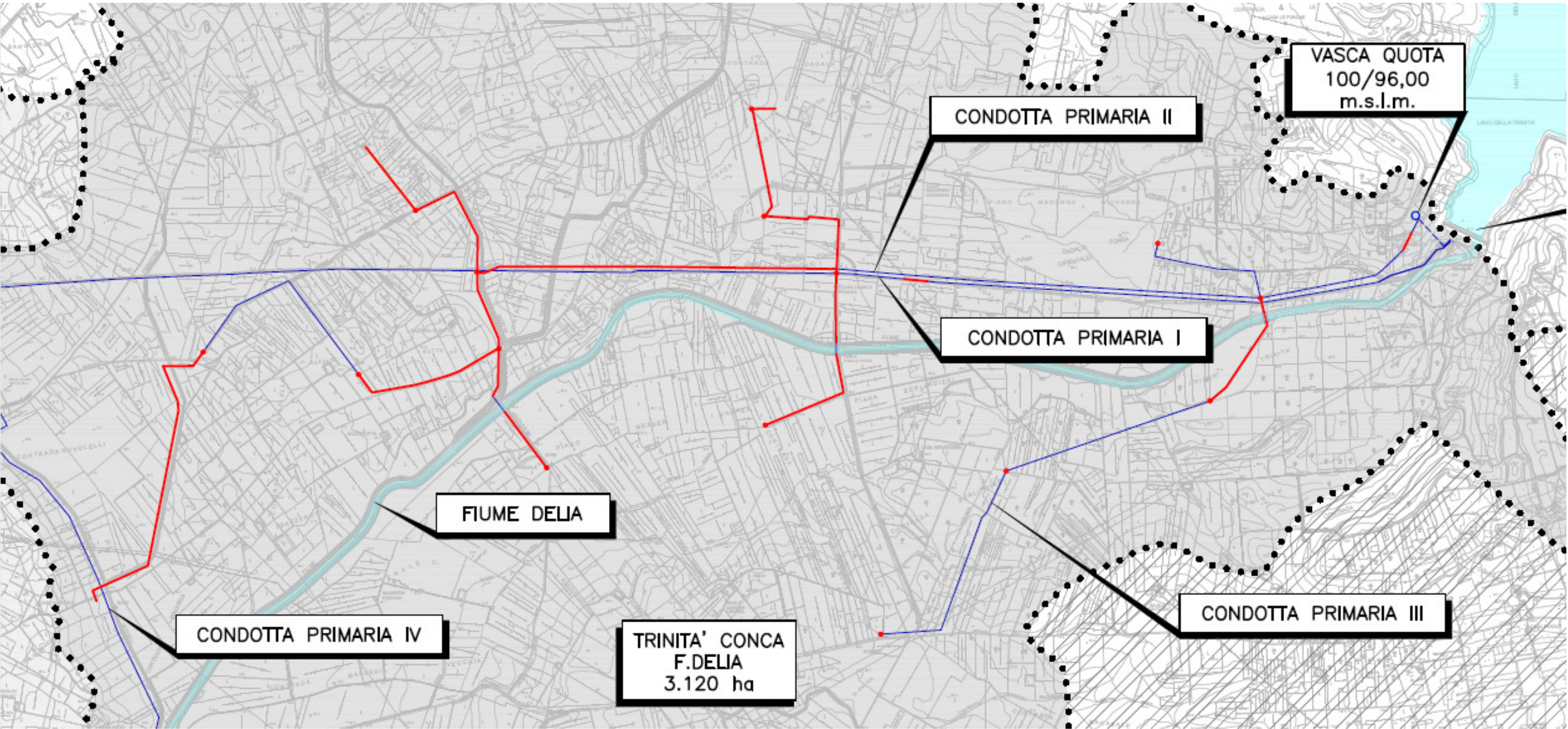


In particolare, i terreni che compongono tale settore del Comprensorio irriguo risultano prevalentemente di natura marina e fluvio-marina, con aspetto tipicamente sub-pianeggiante caratterizzato talora da lievi salti di quota, di scarso interesse, compresi nell'ordine del metro.

In generale, l'area presenta quote che vanno dai 20 m s.l.m. di Contrada Giangreco, posta ad Ovest di Mazara del Vallo, fino a quote di 160 m s.l.m. di Piano Galassi e i 186 m s.l.m. di Baglio Marroccia, occupante il settore nord-occidentale del comprensorio irriguo.



Stralcio Topografico delle Tavolette I.G.M.I. “Borgata Costiera e Castelvetro”, in scala 1:25.000, con identificate le opere in progetto



LEGENDA

- | | | | |
|-----------|------------------------------|--|-----------------------------------|
| | LIMITE COMPENSORIO IRRIGUO | | TRINITA' CONCA F.DELIA 3.120 ha |
| — | CONDOTTE ESISTENTE | | TAVOLATO CALCAREO 1.810 ha |
| - - - - - | CONDOTTA PREMENTE ESISTENTE | | ZONE ALIMENTATE DALLA DIGA GARCIA |
| — | TRATTI OGGETTO DI INTERVENTO | | |

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 7 di 132
---	--	--

3. Opere da realizzare

L'intervento è proposto al finanziamento con riferimento al REG. (UE) 1305/2013 - Programma nazionale di sviluppo rurale 2014-2020 Misura 4 (investimenti in immobilizzazioni materiali) -sottomisura 4.3 (investimenti in infrastrutture per lo sviluppo l'ammodernamento e l'adeguamento dell'agricoltura e della silvicoltura, compresi l'accesso ai terreni agricoli e forestali, la ricomposizione e il miglioramento fondiario, l'approvvigionamento e il risparmio di energia e risorse idriche), tipologia di operazione 4.3.1 - investimenti in infrastrutture irrigue.

Le superfici irrigabili stimate ammontano nel complesso a circa 5.609 ettari, ricadenti in massima parte in comune di Mazara del Vallo ed in piccola parte in comune di Castelvetro, nella provincia di Trapani.

Il complesso irriguo è quindi servito mediante una rete primaria di condotte in ghisa sferoidale (Condotte Primarie II, III e IV e loro diramazioni) dello sviluppo di circa 19.500 m, con diametri variabili da 1.400 mm a 400 mm, e cemento armato precompresso (Condotta Primaria I) dello sviluppo di 10.000 m del diametro di 1.400 mm, che, tramite la necessaria rete di distribuzione secondaria e terziaria, realizzata parte in fibrocemento (DN 350 mm – DN 250 mm) e parte in PEAD (DN 225 mm – DN 110 mm), fornisce il servizio in tutto a 3.107 idranti con azionamento manuale.

Pertanto, il presente progetto è volto a ripristinare la funzionalità dell'impianto mediante la sostituzione di una serie di tratti di condotte, per un complessivo di 11.140 m, con la messa a dimora di condotte in ghisa e acciaio del diametro nominale variabile tra 1.400 e 400 mm, così come

CONDOTTA	PROGRESSIVA INIZIALE	PROGRESSIVA FINALE	SVILUPPO (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIALE CORRENTE
I	3.438,07	3.596,33	158,26	1400	C.A.P.
II	51,07	209,00	157,93	1400	GHISA SFER
II	3.924,03	5.708,92	1.784,89	1000	GHISA SFER
III	0,00	783,82	783,82	800	GHISA SFER
IV	3.666,88	3.722,28	55,40	500	ACCIAIO
II.2	0,00	789,00	789,00	700	GHISA SFER
II.2	789,40	1.435,00	645,60	600	GHISA SFER
II.2.3	0,00	148,70	148,70	400	GHISA SFER
II.3	0,00	207,00	207,00	500	GHISA SFER
II.3	207,00	425,50	218,50	400	GHISA SFER
II.3	495,50	1.327,00	831,50	400	GHISA SFER
II.4	0,00	816,00	816,00	600	GHISA SFER
II.4.1	0,00	510,00	510,00	400	GHISA SFER
II.5	0,00	504,00	504,00	700	GHISA SFER
II.5	504,00	809,50	305,50	500	GHISA SFER
II.5	911,00	1.359,00	448,00	500	GHISA SFER
II.6	0,00	997,00	997,00	600	GHISA SFER
II.6.5	0,00	1.779,50	1.779,50	400	GHISA SFER
			11.140,60		

sineticamente restituito nella tabella di fianco proposta.

La sostituzione dei vari tratti di condotta avverrà tramite affiancamento con la condotta esistente, realizzando opportuni pezzi speciali in acciaio per consentire l'allacciamento con il tratto su cui si deve innestare la nuova tubazione.

L'intervento comprende altresì la sostituzione di tutti gli apparecchi di sfogo lungo le condotte Primarie I, II, III e IV e le Secondarie II,1, II,2, II,2.3, II,3 II,4, II,4.1, II,5, II,6 e II,6.5.

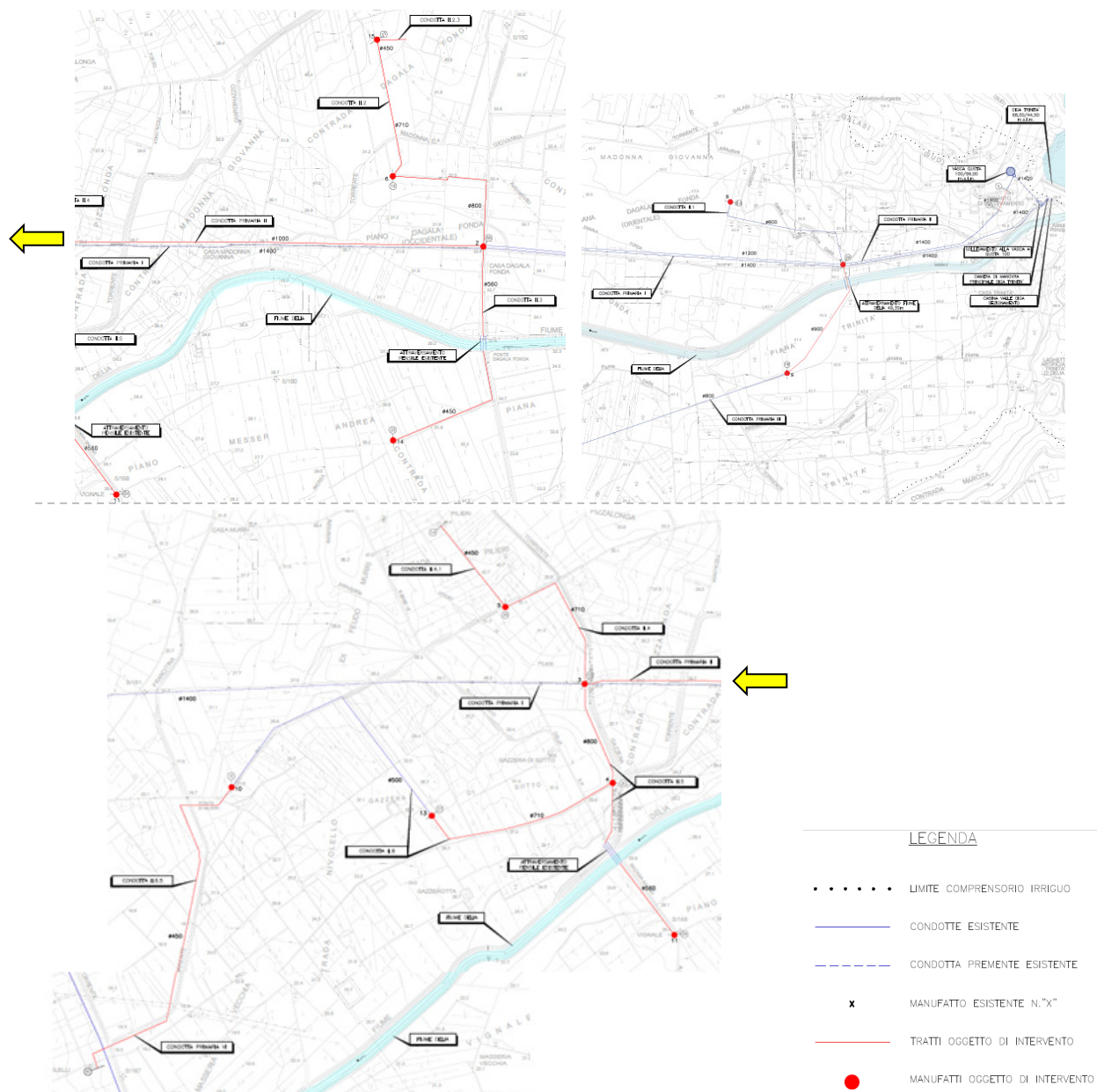
Per gli stessi tratti di condotta da sostituire, si prevede inoltre la realizzazione dei manufatti di scarico

corredati di saracinesca e pozzetto prefabbricato m 1.80 x 1.80 (dimensioni interne).

Infine, la rete irrigua esistente oggetto di studio attraversa il Fiume Delia in n. 4 punti, rispettivamente nelle condotte II.3 (progr. 425,50), II.5 (progr. 809,50), III (progr. 88,80) e IV (progr. 3.675,88).

Gli attraversamenti sulla condotta II.3 e II.5 sono aerei e non è previsto il rifacimento mentre gli attraversamenti delle condotte III e IV, in subalveo, saranno sostituiti.

Di seguito, in rosso, i tratti di condotta da sostituire e contrassegnati con i pallini rossi i manufatti (nodi) su cui si interverrà. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione e tavole di progetto.



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 9 di 132
---	--	--

4. Lineamenti di geologia strutturale e generale

I caratteri geologici e litologici generali dell'area oggetto delle osservazioni saranno di seguito riportati allo scopo di mettere in evidenza gli aspetti di maggiore importanza quali la natura, la giacitura e la struttura dei litotipi presenti.

L'assetto geologico - strutturale del bacino del Fiume Arena è caratterizzato dalla presenza di più unità tettoniche derivanti dalla deformazione di rocce riferibili alla Piattaforma Trapanese e al Bacino Imerese.

I terreni afferenti a tali unità meso-cenozoiche affiorano a nord del bacino del Fiume Arena.

Sopra i litotipi cenozoici si trovano i diffusi terreni pleistocenici rappresentati da calcareniti e sabbie delle piane costiere e dai depositi terrazzati dell'entroterra.

L'area del comprensorio irriguo è caratterizzata da una pianura, inclinata debolmente verso la costa, caratterizzata da terrazzi marini, originatisi nel Pleistocene inferiore (Emiliano- Siciliano), e solcata da poche incisioni fluviali a breve tratto, eccettuata quella del Fiume Arena.

Tale Fiume s'imposta, probabilmente, lungo uno dei principali andamenti (fratture) strutturali.

Sulla base di un rilevamento geologico ampiamente esteso e dai dati desunti dalle indagini in sito consultate ed effettuate e dalla letteratura tecnica specializzata interpellata, è stato possibile ricostruire la successione dei terreni nell'ambito del territorio studiato.

Nelle linee generali, la serie litostratigrafica in sito si compone dal basso verso l'alto dai seguenti litotipi:

1. depositi terrigeni, fluvio-deltizi con argille sabbiose e lenti di sabbie della Formazione "Cozzo Terravecchia" (Tortoniano);
2. marne calcaree a globigerine, noti come "Trubi" (Pliocene inferiore);
3. arenarie variamente cementate note come "Calcareniti di Marsala" (Pleistocene inferiore);
4. arenarie limose variamente cementate, noti come "Grande Terrazzo Superiore - G.T.S." (Crotoniano);
5. depositi di fondo valle alluvioni antiche e recenti terrazzate (antiche e recenti).

- Depositi terrigeni, fluvio-deltizi con argille sabbiose e lenti di sabbie. "Formazione di Cozzo Terravecchia" (Tortoniano - Messiniano inf.).

Questi depositi sono rappresentati da arenarie e conglomerati; sabbie e arenarie grigio-giallastre a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e conglomeratici; conglomerati bruno - rossastri costituiti da elementi arrotondati di natura silico-arenacea e calcarea.

- Calcarei e calcari marnosi teneri a Globigerine "Trubi" (Pliocene inferiore).

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 10 di 132
---	--	---

Discordante sui terreni precedenti, si sovrappone una formazione di calcari teneri a Globigerine “Trubi” del Pliocene inferiore.

I Trubi sono depositi di mare profondo, rappresentati nell'area da una alternanza di calcari e calcari marnosi in strati di spessore decimetrico, di colore giallastro o bianco sporco, intensamente fratturati, spesso si presentano fortemente alterati in superficie assumendo un aspetto che rende difficile la individuazione dei singoli strati.

Affiorano in corrispondenza di Case dei Monaci e Gazzera, in destra della valle del F. Arena e in prossimità della foce, in entrambe le sponde. Si segnala infine un modesto affioramento di Trubi che, ad est di Case Vaccaro, evidenzia la presenza del nucleo di una piccola piega anticlinale, per il resto obliterata dalla presenza della sovrastante “Calcarenite di Marsala”.

- Calcarenite giallastra con lenti sabbioso - argillose “Calcarenite di Marsala” (Emiliano II – Siciliano).

Discordante sui terreni precedentemente descritti, si sovrappone una formazione calcarenitica nota come “Calcarenite di Marsala” ascrivibile all'Emiliano II – Siciliano.

Deposta secondo una monoclinale (la cui inclinazione, generalmente legata ai meccanismi deposizionali può superare i 10°) immersa verso SW, in relazione alla linea di costa del Siciliano e strettamente connessa l'ubicazione delle aree di alimentazione di questi depositi terrigeni tale formazione comincia con depositi di mare basso, ed arriva talora a sedimenti di facies circa-littorale (100-200 metri di profondità). Pendenze più elevate, ad esempio, a sud del ponte ferroviario o immersioni non concordanti con il generale andamento della monoclinale (Borgata Costiera) sono da imputare al sollevamento dovuto alla tettonica post-siciliana.

La Formazione è molto estesa in prossimità della costa; si osserva, in affioramento lungo tutta la striscia che da Marsala arriva a Mazara del Vallo, sino a Castelvetro ed oltre.

Nella porzione costiera la “Calcarenite di Marsala” risulta ricoperta dalla sottile calcarenite dei terrazzi deposti successivamente. In accordo con la sua giacitura, e pertanto, compresa tra gli affioramenti miocenico - pliocenici a Nord-Est e la gradinata di terrazzi post - siciliani a Sud-Ovest.

Gli spessori risultano esigui verso NE (Contrada Borgata Costiera), mentre vanno gradualmente aumentando, fino a raggiungere le decine di metri man mano che da NE ci si sposta verso SW.

Alla base, visibile in corrispondenza del suo limite Nord occidentale (Contrada Borgata Costiera), si osserva a volte la presenza di un sottile conglomerato di base che unitamente alla giacitura degli strati, suggerisce la natura trasgressiva di questi sedimenti.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 11 di 132
---	--	---

Costituita da clasti prevalentemente calcarei monometrici, si presenta inferiormente scarsamente cementata, di colore vario, dal bianco al giallo, al rossiccio, con lenti sabbioso-argillose; superiormente più compatta, spesso ben cementata, di colore generalmente chiaro.

La parte superiore viene ancora oggi cavata per la produzione di conci da costruzione.

Di regola molto scarsamente fossilifera, presenta a luoghi associazioni fossilifere notevolmente ricche, anche se poco utili per una corretta datazione.

La sedimentazione della "Calcarenite di Marsala" si interrompe a causa di una generale emersione che prelude a una lunga fase di continentalità nota come "Regressione Romana". Le evidenze di questa fase sono costituite, nell'area studiata, dalla presenza di un paleosuolo che ricopre la "Calcarenite di Marsala", il cui spessore può raggiungere 1,5 metri.

Più in generale, nella Sicilia occidentale, si osservano, in posizione analoga, varie aree caratterizzate dalla presenza di un "glacis" costituito da sabbie limose, talora debolmente argillose, con tenore di ciottoli variabile, talora elevato, di evidente natura continentale.

- Grande Terrazzo Superiore (G.T.S.) – (Pleistocene sup.).

Il Grande Terrazzo Superiore (G.T.S.) nell'area in oggetto si presenta come una spianata, debolmente inclinata verso mare, intorno al centro abitato di Mazara del Vallo; a quote maggiori (intorno ai 400 m s.l.m.), si ritrova, in Contrada Posillesi, nel territorio comunale di Salemi.

In prossimità della costa questa spianata è rappresentata, dove i mezzi meccanici non hanno provveduto ad asportarla, da depositi calcarenitici, a volte fortemente cementati, assolutamente privi di fossili, con livelli conglomeratici e con uno spessore modesto che, raramente, raggiunge il metro e mezzo.

La tavola calcarenitica riposa, com'è messo in evidenza in tutte quelle aree dove essa è stata asportata, su delle terre di colore vario, dal rosso al tabacco, al nero, con un tenore di ciottoli estremamente vario (da quasi nullo ad elevatissimo). Questo "glacis" è indice dell'esistenza di una generale regressione- Regressione Romana - durante la quale la regione ha subito l'azione morfologica di un clima desertico o subdesertico.

- Depositi di fondo valle alluvioni antiche e recenti terrazzate.

Estesi affioramenti di depositi alluvionali, posti in discordanza e discontinuità stratigrafica con tutta la sottostante serie, si rinvencono in Contrada Piano (in corrispondenza del Fiume Delia).

Nella loro generalità sono costituiti da "alluvioni antiche e recenti" rappresentate da un'abbondante sedimento sabbioso-ghiaioso-ciottoloso a granulometria variabile sia in senso verticale, sia orizzontale immerso in abbondante matrice limoso-argillosa di color variabile dal bruno al rossastro.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 12 di 132
---	--	---

Le sabbie si presentano generalmente rossastre a brune e con diverso grado di addensamento.

I granuli sono prevalentemente quarzosi e associati a frammenti litici di calcite.

Frequenti risultano i passaggi a sabbie limose in forme di lenti o livelletti variamente disposti.

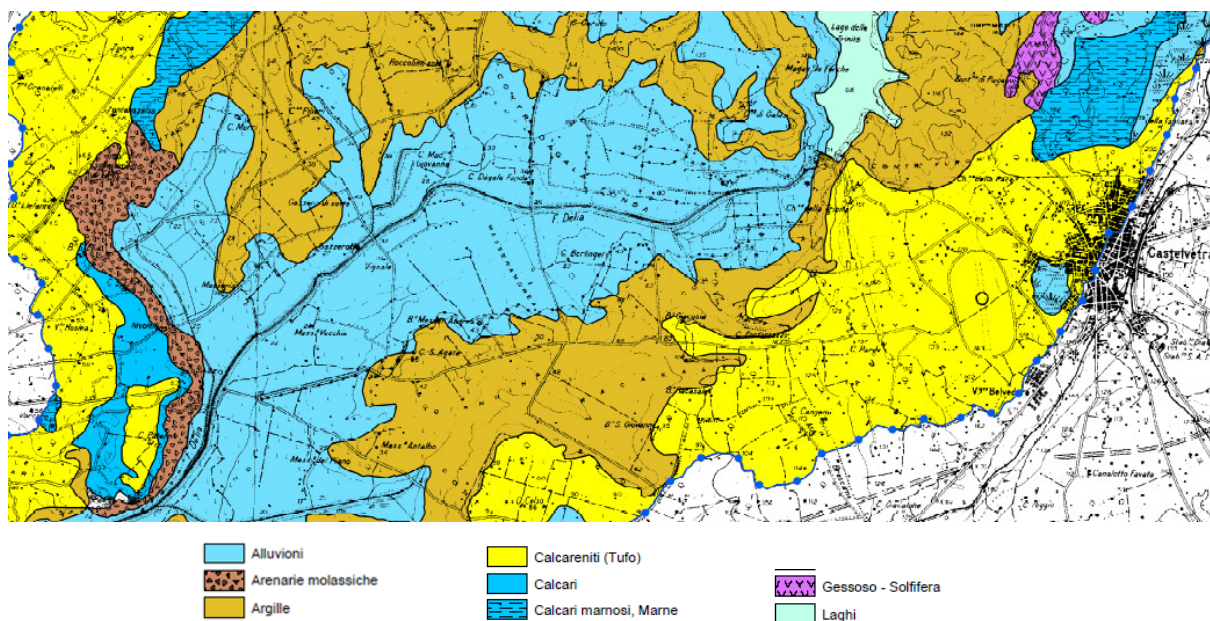
Gli elementi grossolani costituenti tali depositi, si presentano per lo più sub-sferoidali (fluviali) e la struttura risulta generalmente senza nessuna classazione ne gradazione, se non per rari livelli discontinui di sabbie fini e silt.

Circa gli spessori di tali sedimenti occorre rilevare che da quanto investigato in sondaggi eseguiti nelle vicinanze questi risultano non superiori ai tre/quattro metri in relazione all'originaria superficie topografica e all'energia delle acque scorrenti del Fiume Delia che le ha di fatto deposte.

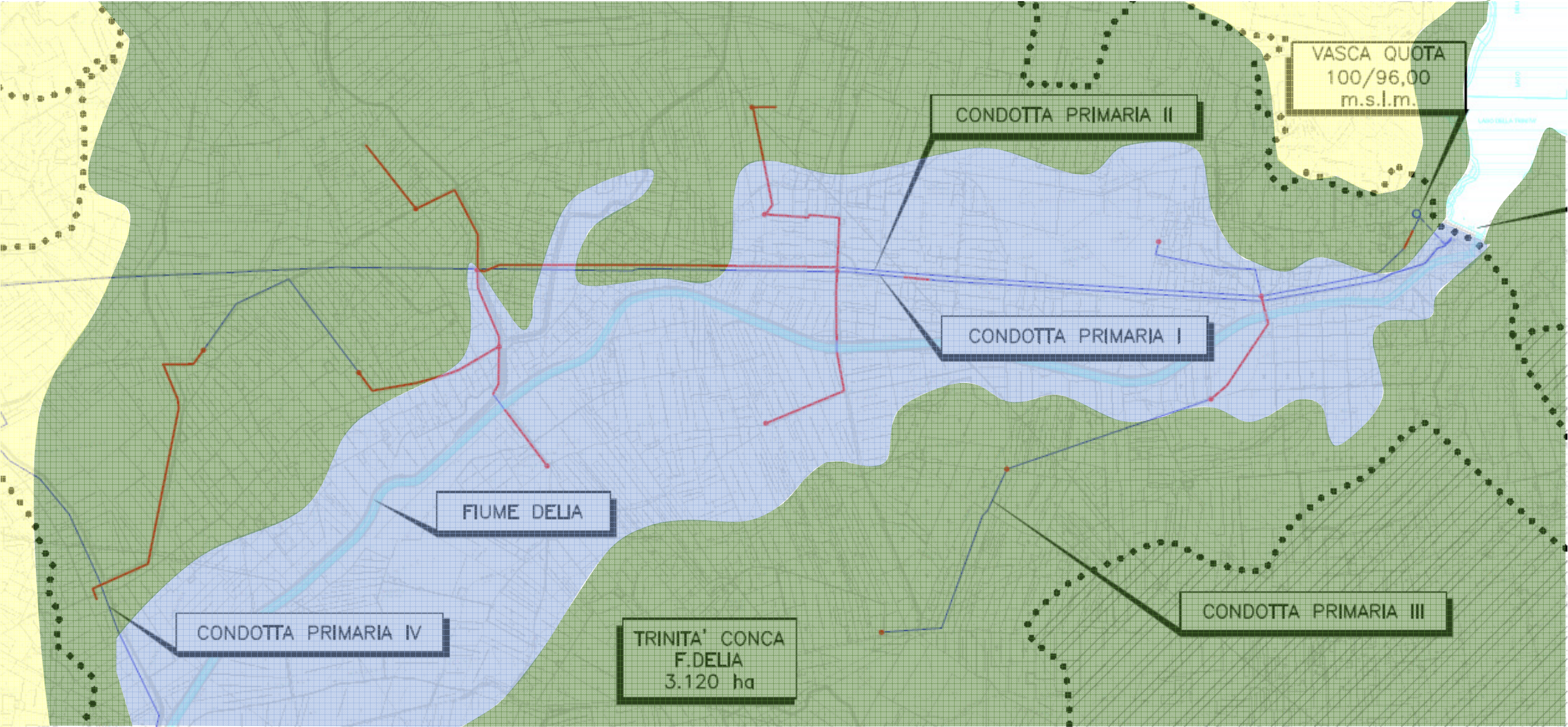
Di seguito si riporta lo stralcio della Carta litologica annessa la Piano Assetto Idrogeologico del Fiume Arena, nel quale l'intera porzione del territorio in studio ricade, dalla quale si evince in sintesi quali litologie sono interessate dai lavori di cui alla presente.

Successivamente, si restituisce una carta geologica in scala 1: 25.000 redatta dallo scrivente con sovrapposte le opere in progetto.

In relazione al fatto che l'area oggetto del presente studio risulta interessata da omogeneità litologica e che le opere in progetto interessano sostanzialmente solo due litologie (come verificabile dalla carta geologica allegata), non si è ritenuto di produrre un elaborato a scala maggiore, il quale, di fatto, sarebbe stato un mero ingrandimento di quello prodotto qui sotto e a pag.14.



Carta Geologica con ubicate le opere in progetto, in scala 1: 25.000



LEGENDA

- Depositi di fondo valle alluvioni antiche e recenti terrazzate (antiche e recenti)
- Arenarie variamente cementate note come "Calcareni di Marsala" (Pleistocene inferiore)
- Depositi terrigeni, fluvio-deltizi con argille sabbiose e lenti di sabbie della Formazione "Cozzo Terravecchia" (Tortoniano)

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 14 di 132
---	--	---

5. Considerazioni litostratigrafiche

Per quanto attiene la ricostruzione litostratigrafica dei terreni interessati dalle opere di cui alla presente, si specifica che, come riferito in premessa, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche, consistenti in sondaggi meccanici e scavi a pozzo e indagini sismiche, consistenti in prove tromometriche, eseguite in passato su commissione dell'Amministrazione del consorzio ed eseguite in questi mesi dallo scrivente.

Nella fattispecie, i dati a cui si fa riferimento consistono in:

- n°6 sondaggi meccanici con prove SPT e prelievo di campioni indisturbati e relative analisi di laboratorio;
- n°10 scavi a pozzo a mezzo escavatore;
- n°10 prove sismiche.

Riguardo i sondaggi meccanici denominati S.M.1 e S.M.2 questi risultano ubicati ove è presente l'impianto di sollevamento, poco ad ovest dello sbarramento della Diga Trinità, mentre i sondaggi S.M.3 e S.M.4 risultano ubicati nell'intorno della "Piana Madonna Giovanna", il S.M.5 e il S.M.9 in "Contrada Dagala".

In sintesi, si riportano i dati relativi a tali sondaggi i cui certificati risultano allegati di seguito in stralcio e custoditi negli archivi del Consorzio di Bonifica Trapani 1:

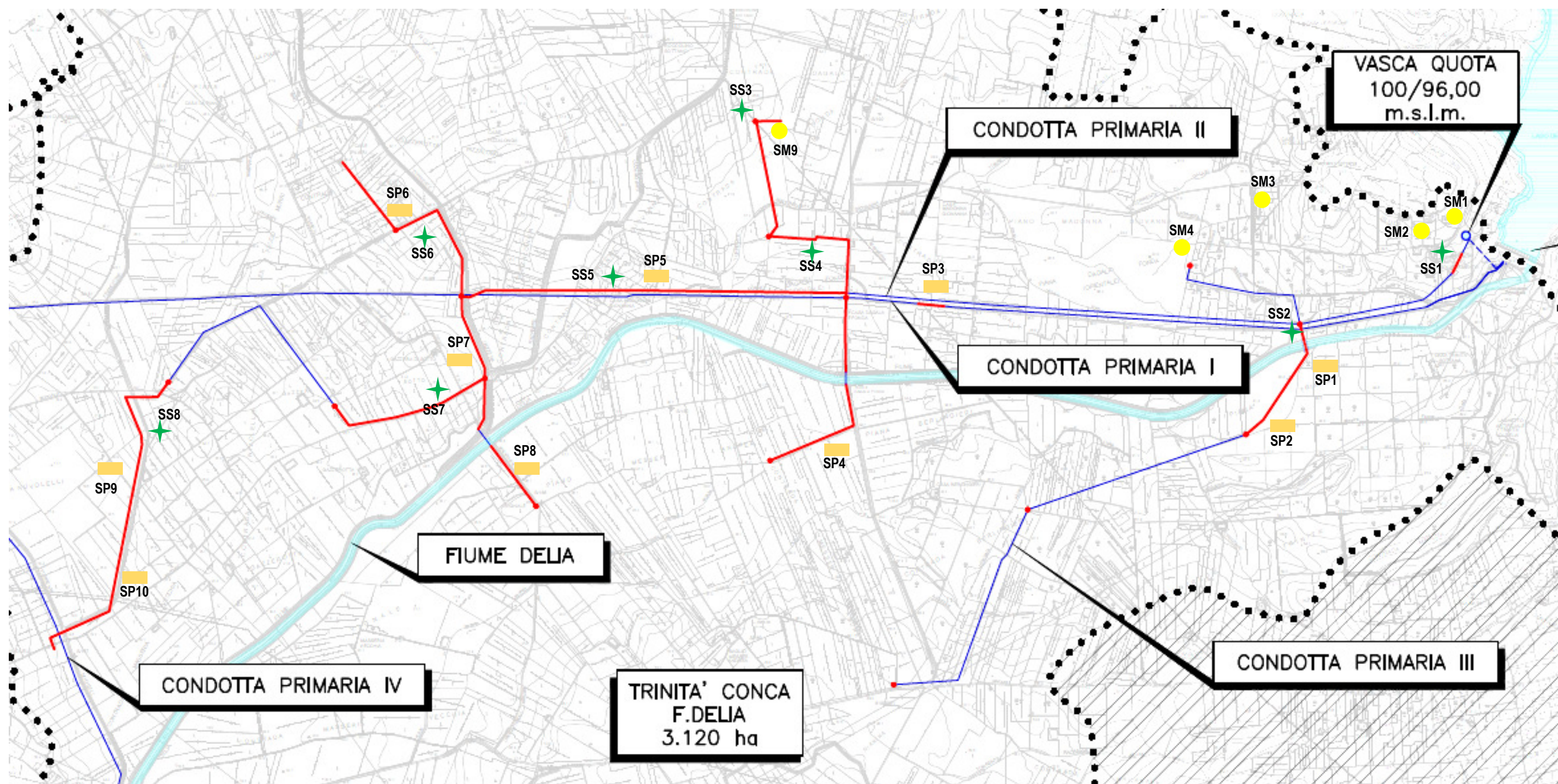
Sondaggio Meccanico	Ubicazione	Profondità (in m dal p.c.)	Campioni Indisturbati (in m dal p.c.)	Campioni rimaneggiato (in m dal p.c.)	S.P.T. (in m dal p.c.)
S.M.1	Impianto di sollevamento	20,00	7,00	4,50 12,00	7,50
S.M.2	Impianto di sollevamento	20,00	/	7,50 12,50	7,00
S.M.3	Piana Madonna Giovanna	15,00	9,30	3,00	5,30
S.M.4	Piana Madonna Giovanna	15,00	5,70	14,70	6,00
S.M.5	Contrada Dagala	13,00	5,50	5,80	12,70
S.M.9	Contrada Dagala	14,50	/	/	3,00

Riguardo i saggi a mezzo escavatore, eseguiti dal personale del Consorzio e consegnati allo scrivente, questi risultano distribuiti lungo l'intera condotta principale e alcuni lungo le diramazioni della stessa.

In sintesi, si ha:

Scavo a pozzo	Ubicazione	Profondità (in m dal p.c.)
S.P.1	Piana Trinità	3,20
S.P.2	Piana Trinità	3,70
S.P.3	Contrada Dagala	3,50
S.P.4	Piana Bellingieri	3,40
S.P.5	Case Madonna Giovanna	3,70
S.P.6	Contrada Pilieri	3,40
S.P.7	Contrada Gazzera di Sotto	3,60
S.P.8	Contrada Vignale	3,30
S.P.9	Contrada Nuvoletti	3,40
S.P.10	Contrada Nuvoletti	3,50

Planimetria con ubicazione delle indagini ed opere di progetto, in scala 1: 25.000



LEGENDA

● SM – Sondaggio meccanico a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati, rimaneggiati e prove SPT

■ SP – Scavo a pozzo

★ SS – Sondaggio di sismica passiva mezzo tromometro

— Rete idrica in rifacimento

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 16 di 132
---	--	---

Riguardo i sondaggi sismici a mezzo indagini di sismica passiva, eseguiti dallo scrivente, questi risultano distribuiti lungo l'intera condotta principale e alcuni lungo le diramazioni della stessa.

Nella fattispecie, tali indagini sono state eseguiti nelle aree ove sono stati eseguiti i saggi a mezzo escavatore prima descritti per effettuare sia l'ancoraggio sismico delle prove tromometriche realizzate sia il controllo della profondità dei sismostrati rilevati.

In sintesi, si ha:

Sondaggio Geofisico	Ubicazione	Coordinate	
S.S.1	Impianto di sollevamento	37,691355	12,746836
S.S.2	Piana Trinità	37,687349	12,737859
S.S.3	Contrada Dagala	37,701964	12,698628
S.S.4	Piana Dagala	37,688012	12,704296
S.S.5	Case Madonna Giovanna	37,687985	12,693813
S.S.6	Contrada Pilieri	37,688629	12,693689
S.S.7	Contrada Gazzera di Sotto	37,688339	12,683875
S.S.8	Contrada Nuvolelli	37,682086	12,662534

Nel particolare, riguardo ai sondaggi meccanici a cui si fa riferimento, eseguiti dalla I.CO.S.E.M. di Salemi nel 1999, si ha:

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP					
Sondaggio n°: S1/II		Quota boccaforo: 50 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida		Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo		Diametro foro: 101 mm			
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.
0 m					
2		Materiali di riporto e sabbie argillose alterate di colore grigio verdastro con resti di vegetali.			
3,5 m					
4		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro			
6					
6,7 m					
8					
10					
12		Depositi argillosi di colore grigio-azzurro, ben consolidati			
14					
16					
18					
20					
20 m					
22					



Alcune postazioni sonda idraulica

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S2/II		Quota boccafioro: 50 m s.l.m.				
Geologo: dott. Giorgio Tranchida		Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi				
Metodo di perforazione: carotaggio continuo		Diametro foro: 101 mm				
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T. Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.	
0 m		Materiali di riporto, limi e sabbie argillose alterate di colore grigio verdastro con resti di vegetali.				
2 m		Sabbie grigio-giallastre con livelli ciottolosi - Alluvioni				
3 m						
5,2 m		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro				
8 m			7 m	n°2-S/2 7,8 m	R1 S2 7,5 m	
10 m		Depositi argillosi di colore grigio-azzurro, ben consolidati				
12 m						
14 m						
16 m						
18 m						
20 m						
22 m						



Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S3/II		Quota boccafioro: 65 m s.l.m.				
Geologo: dott. Giorgio Tranchida		Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi				
Metodo di perforazione: carotaggio continuo		Diametro foro: 101 mm				
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T. Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.	
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.				
2 m						
3 m		Depositi argillosi con piccoli livelli sabbiosi rossastri; verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce. Colore grigio-azzurro				
4 m						
6 m				n°3-S/3 5,3 m	R1 S3 3 m	
8 m						
10 m						
12 m						
14 m						
15 m						
16 m						
18 m						
20 m						
22 m						

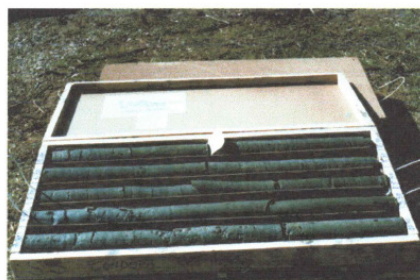


Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S4/II		Quota boccafioro: 76 m s.l.m.				
Geologo: dott. Giorgio Tranchida		Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi				
Metodo di perforazione: carotaggio continuo		Diametro foro: 101 mm				
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T. Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.	
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.				
2 m						
4 m		Depositi argillosi sabbiosi, a tratti intensamente alterati. Verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce. Colore grigio-azzurro				
6 m				n°4-S/4 6 m	R1 S4 5,7 m	
8 m						
10 m						
12 m						
14 m						
15 m						
16 m						
18 m						
20 m						
22 m						



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 18 di 132
---	--	---

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP					
Sondaggio n°: S5/II			Quota boccaforo: 106 m s.l.m.		
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi		
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm		
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T. Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.			
2					
3,7 m					
4					
6		Depositi argillosi sabbiosi, talvolta intensamente alterati. Verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce. Colore grigio-azzurro	n°5-S/5 5,8 m	1.S5 5,5 m	
8					
10					
12					
13 m					R1.S5 12,7 m
14					
16					
18					
20					
22					



Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP					
Sondaggio n°: S9/III			Quota boccaforo: 160 m s.l.m.		
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi		
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm		
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T. Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0,5 m		Terreno vegetale, limi e sabbie.			
2					
4		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro	n°8-S/9 3 m		
6					
9 m					
10		Depositi argillosi di colore grigio-azzurro, ben consolidati			
12					
14,5 m					
16					
18					
20					
22					



Nella fattispecie, è possibile osservare come l'area posta a quote maggiori e non costituente la piana alluvionale del Fiume Delia risulta costituita da una certa uniformità litologica composta da uno spessore modesto di suolo agrario, cui seguono sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro, con potenza prossima a 7/8 m dal p.c., poggianti su argille di colore grigio-azzurro.

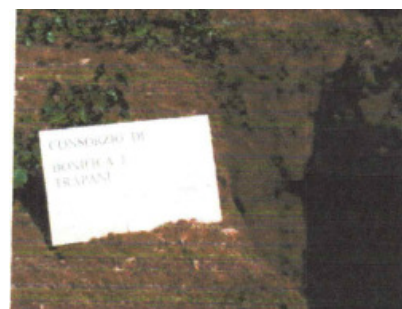
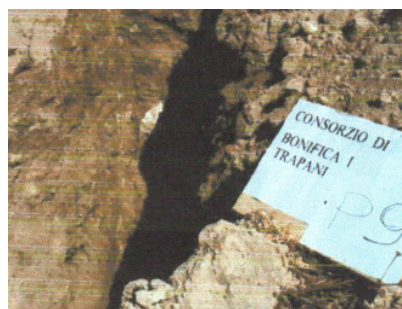
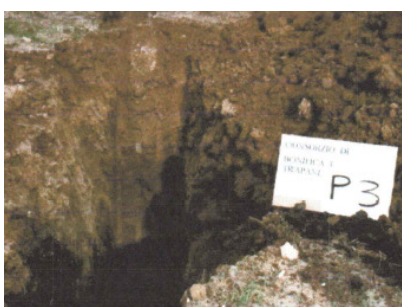
Tale successione risulta ben rappresentata nei S.M.1, 2 e 9.

Al contrario, nei S.M.3, 4 e 5, la successione risulta essere abbastanza monotona ed uniforme e costituita da un deposito reato costituito da terreno vegetale e materiale alluvionale dello spessore variabile tra 2,7 m e 3,7 m cui seguono le argille e argille sabbiose di colore grigio azzurro.

Dall'analisi delle colonne stratigrafiche emerge che le argille risultano essere più sabbiose verso il top.

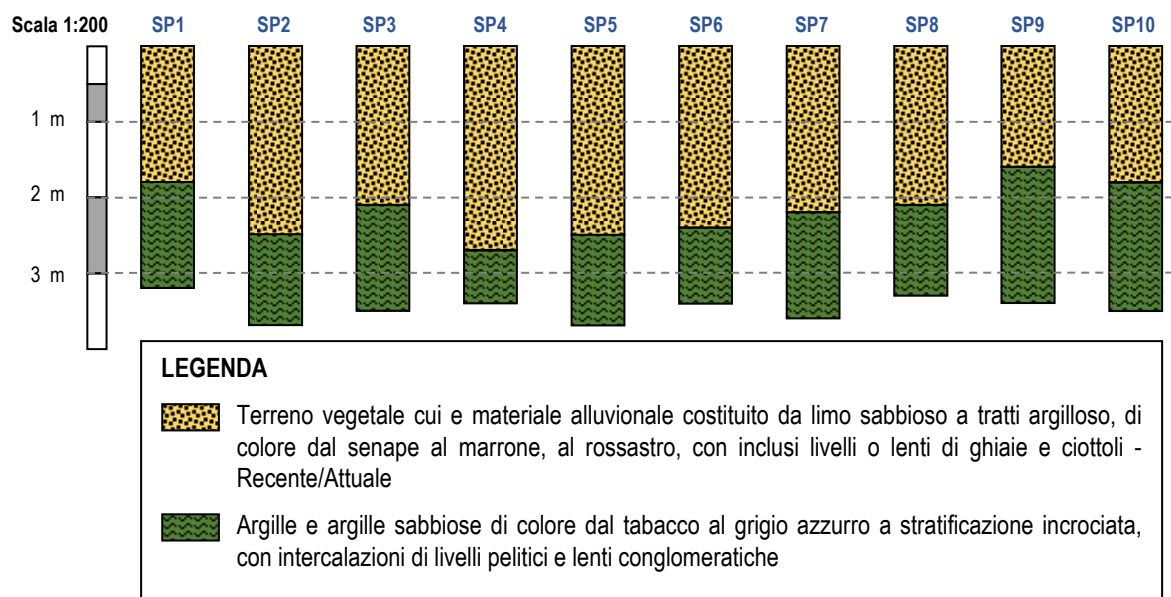
TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 19 di 132
---	--	---

Nel particolare, riguardo dall'analisi degli scavi a pozzo a ci si fa riferimento, si ha:



Nel caso particolare, dall'analisi stratigrafica dei dieci saggi meccanici, è possibile assicurare una certa omogeneità orizzontale e verticale nei litotipi costituenti i terreni che saranno interessati dalle opere in oggetto e nella fattispecie la piana alluvionale del Fiume Delia, composta da uno spessore modesto di terreno vegetale e materiale alluvionale dello spessore variabile tra 1,6 m e 2,7 m cui seguono le argille e argille sabbiose di colore grigio azzurro.

Graficamente è possibile rappresentare i saggi meccanici sopra documentati, con:



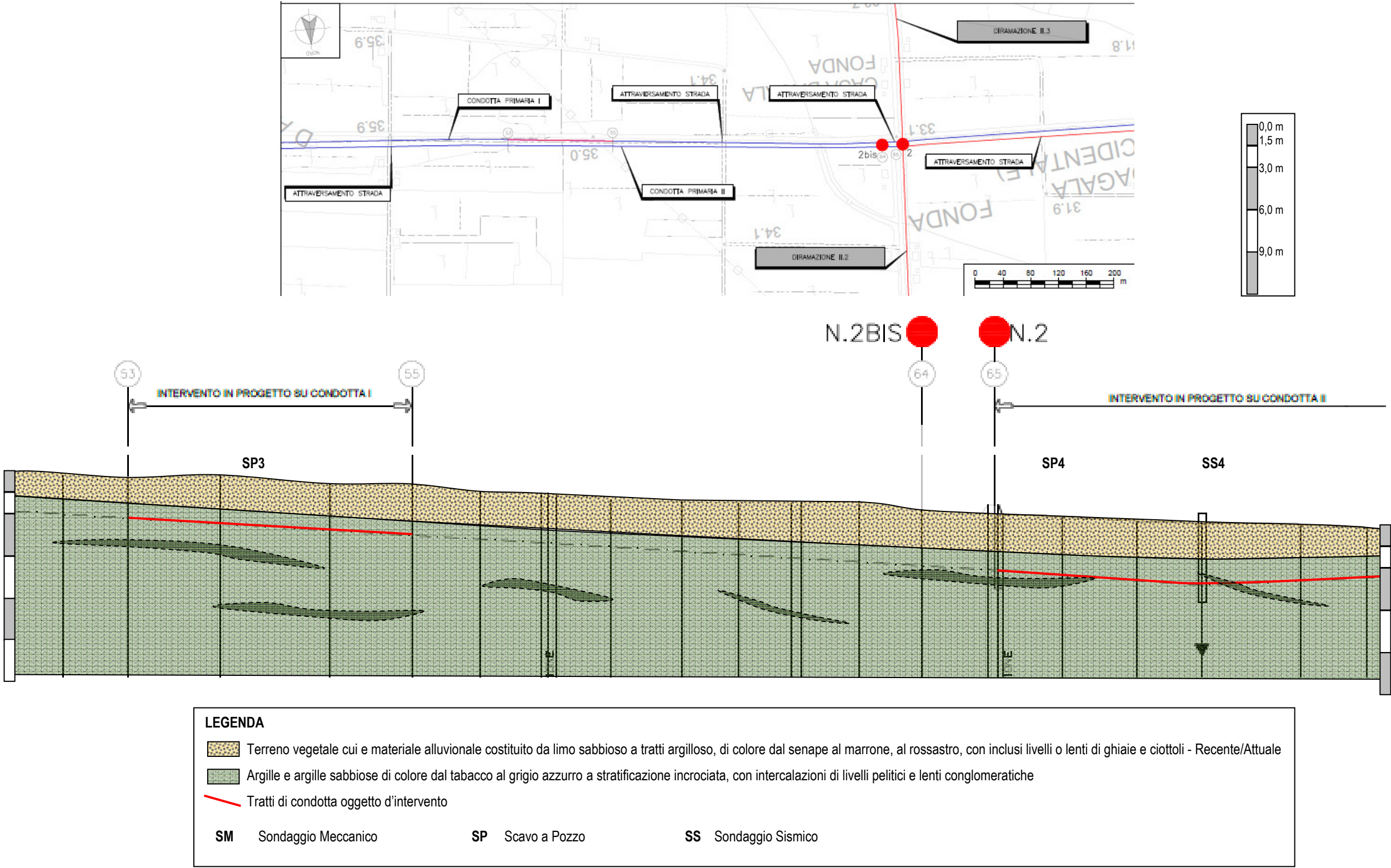
Dall'analisi incrociata dei sondaggi meccanici e dei saggi è possibile affermare che esiste costantemente una buona continuità sia laterale, sia orizzontale degli orizzonti litologici rilevati: difatti, è sempre presente uno spessore "areato" di terreno vegetale e materiale alluvionale riferibile ai depositi del Fiume Delia, costituiti da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, con tasche rossastre, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli.

Tale orizzonte è posto in discordanza e discontinuità stratigrafica sul sottostante "deposito tortoniano", formato "argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche".

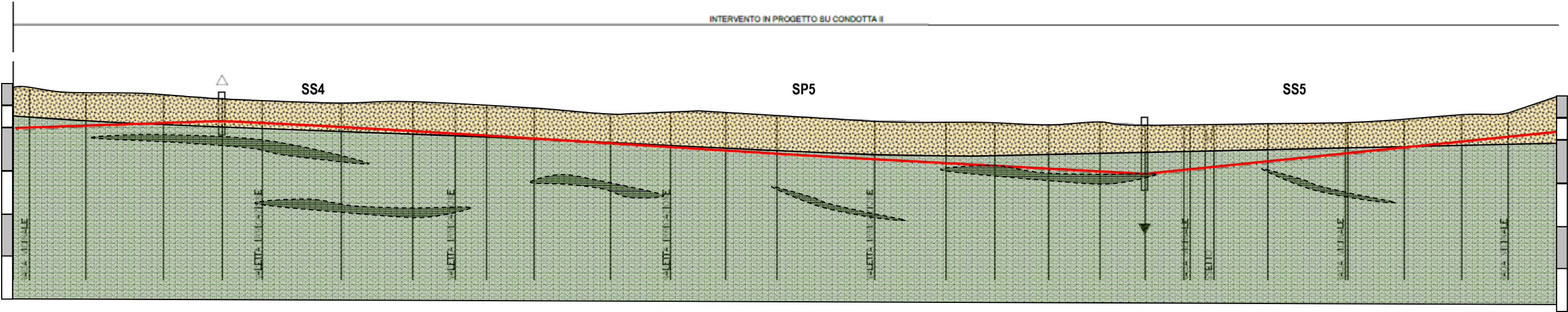
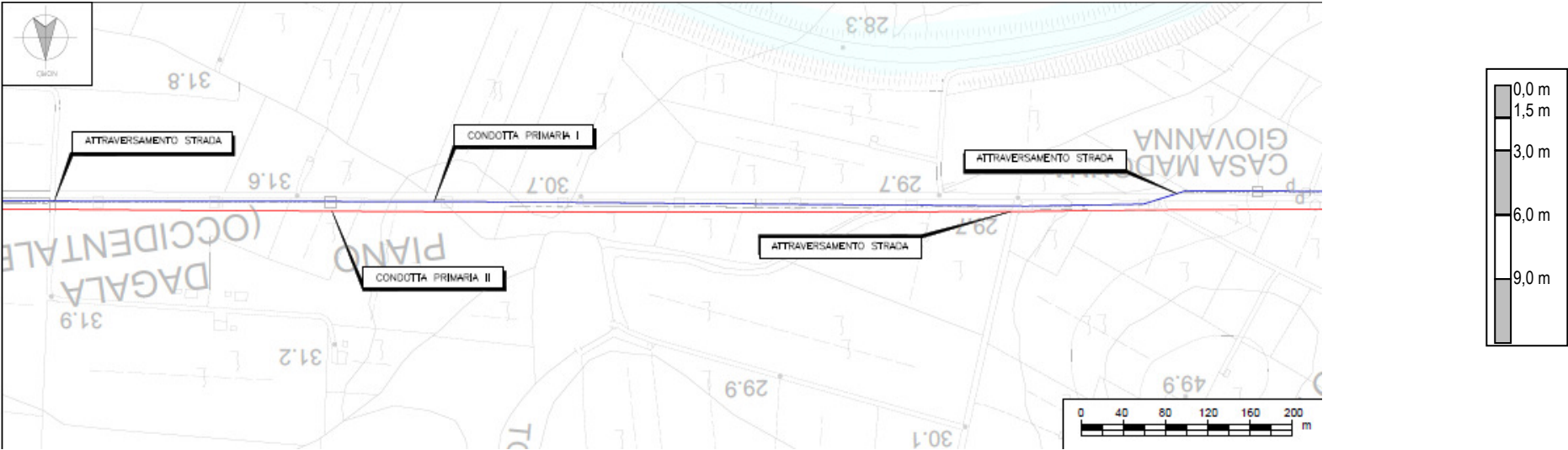
Appare quindi evidente, dalla descrizione compiuta, come esista una variabilità granulometrica legata all'alternanza continua delle condizioni di sedimentazione, dovuta fondamentalmente ad un regime di correnti apportatrici di materiale e al dominare, talora, di quelle altre che hanno permesso la sedimentazione sabbiosa o ghiaiosa.

In generale, quindi, l'ambiente di sedimentazione di tali materiali era costituito da acque scorrenti ed agitate, dove le correnti rimaneggiano di continuo il materiale deposto, producendo varie laminazioni ed apportando nuovo materiale di differente granulometria a seconda dell'energia presente in quel momento.

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Primaria I e II – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000

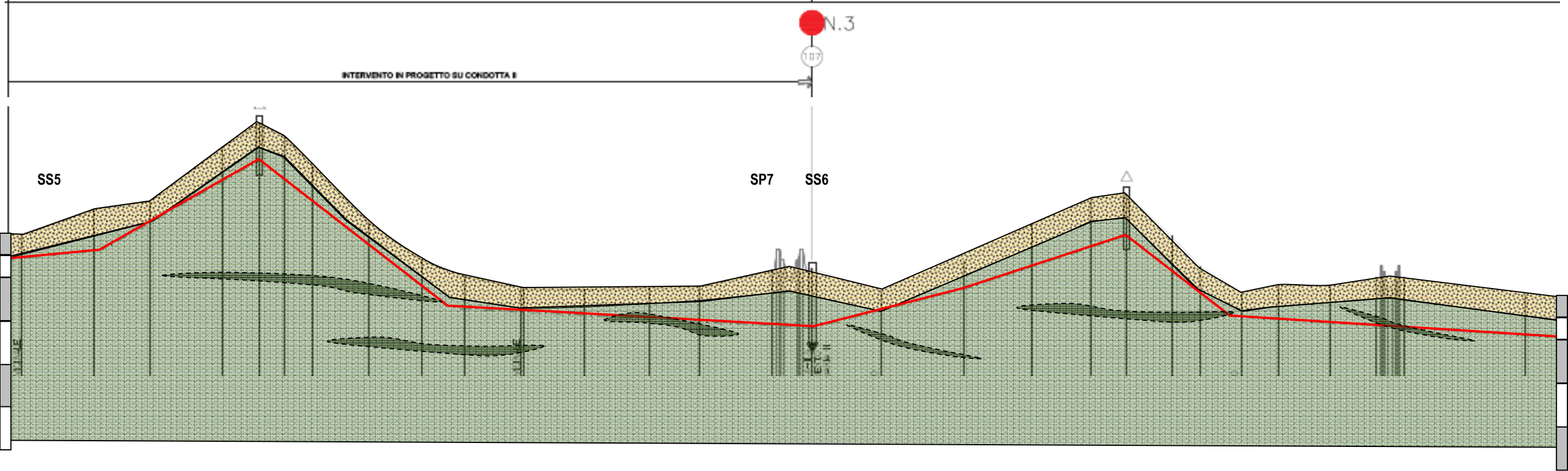
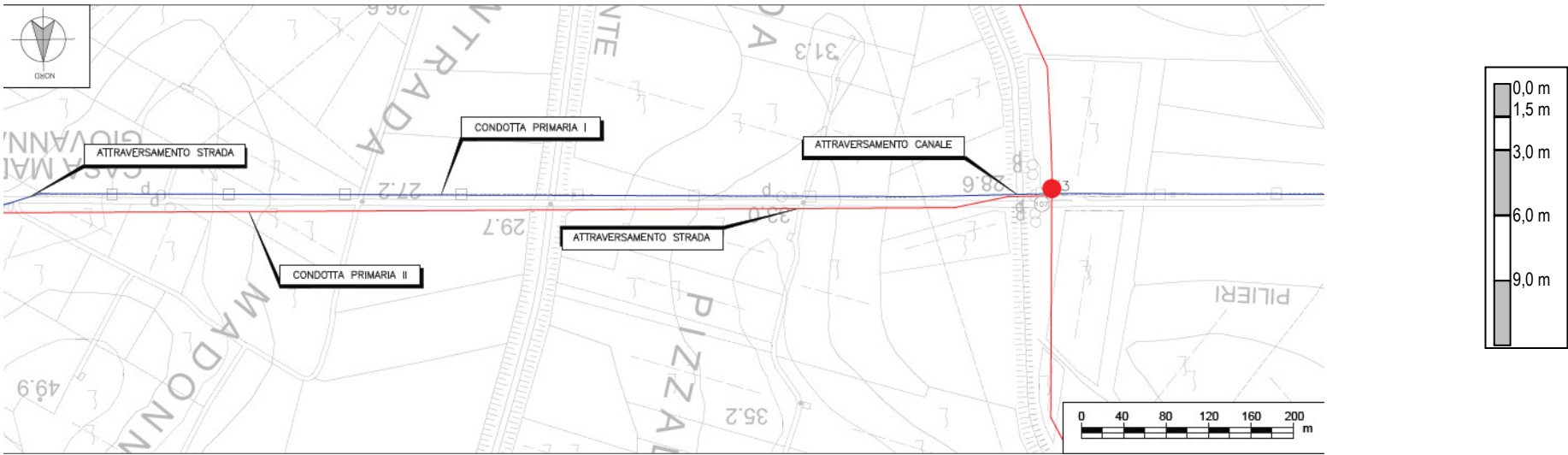


Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Primaria I e II – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000





- LEGENDA**
- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
 - Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
 - Tratti di condotta oggetto d'intervento
- SM** Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico


Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Primaria I e II – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

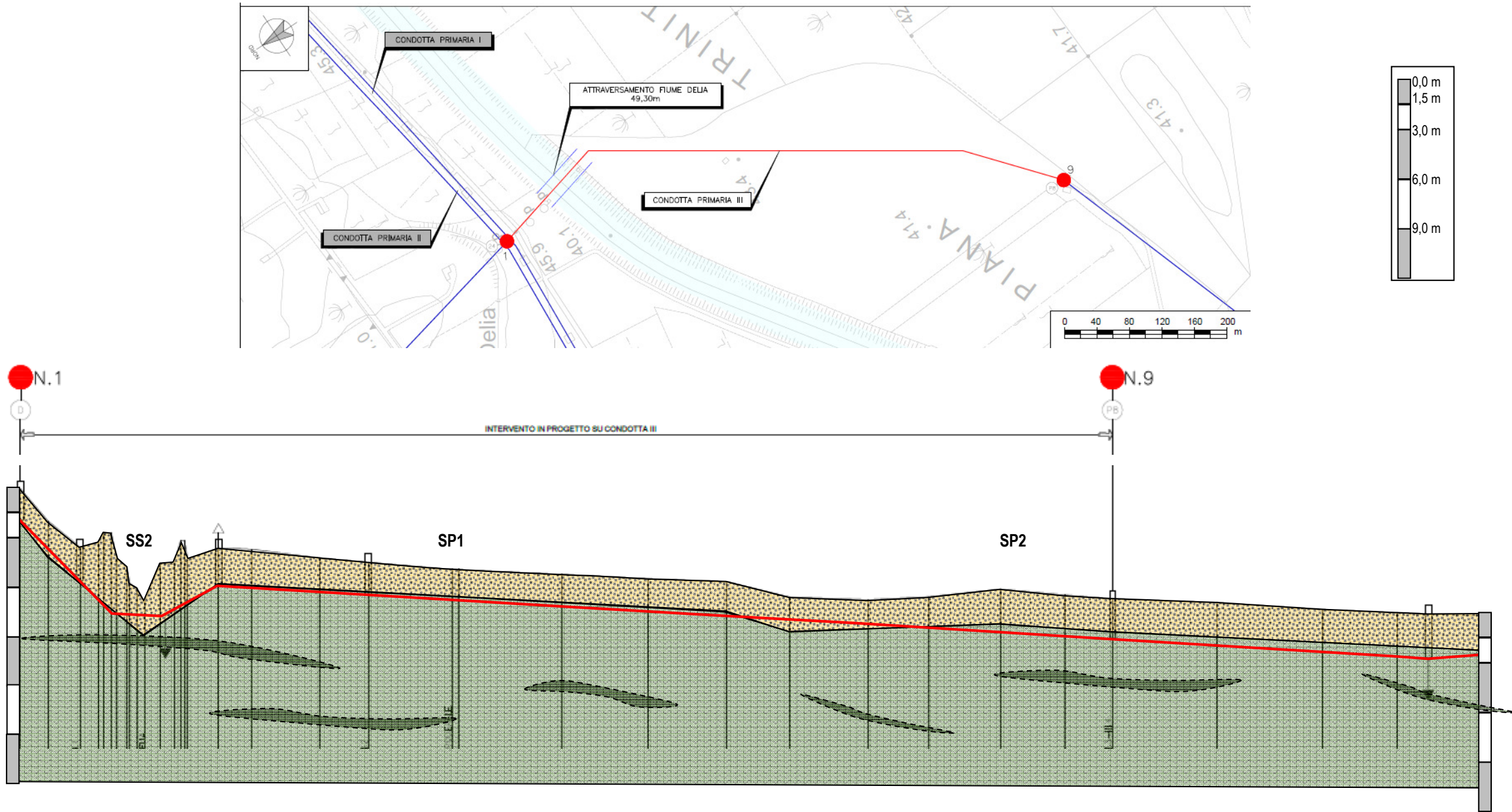
 Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale

 Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche

 Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Primaria I e II – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000

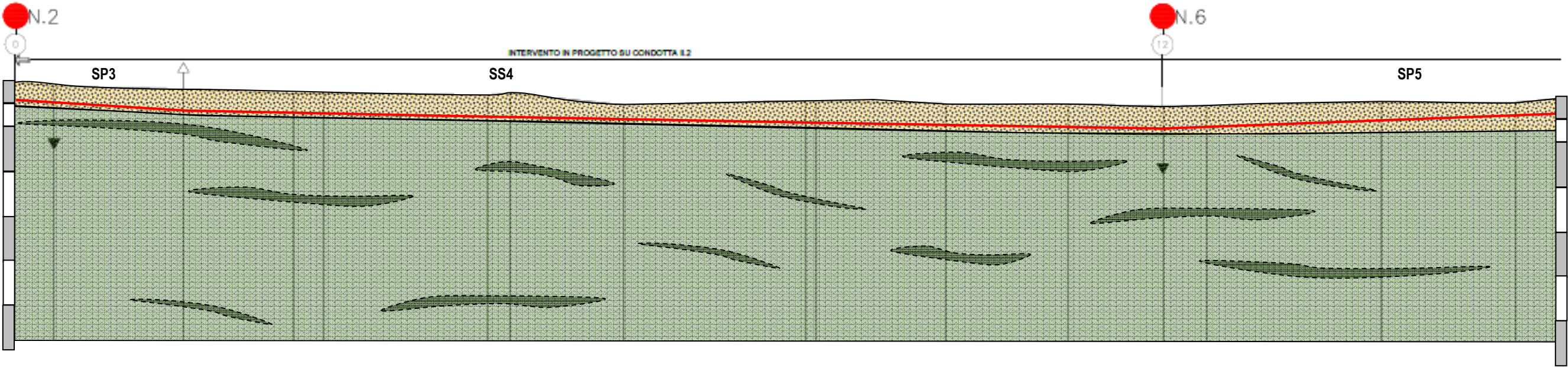
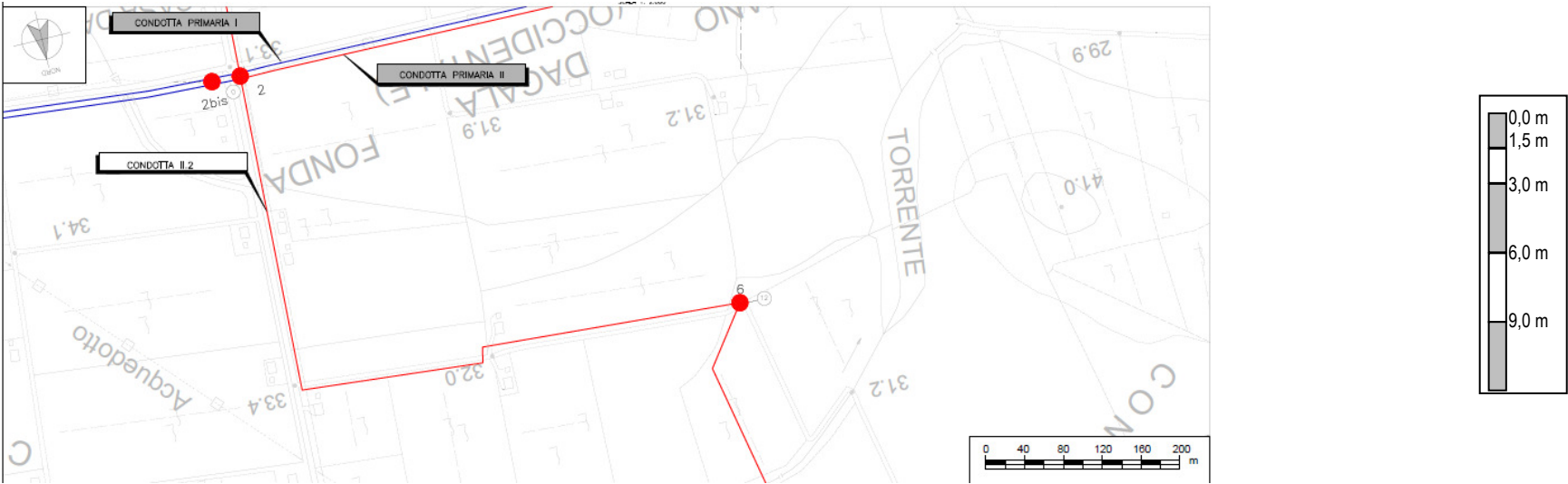


LEGENDA




- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000

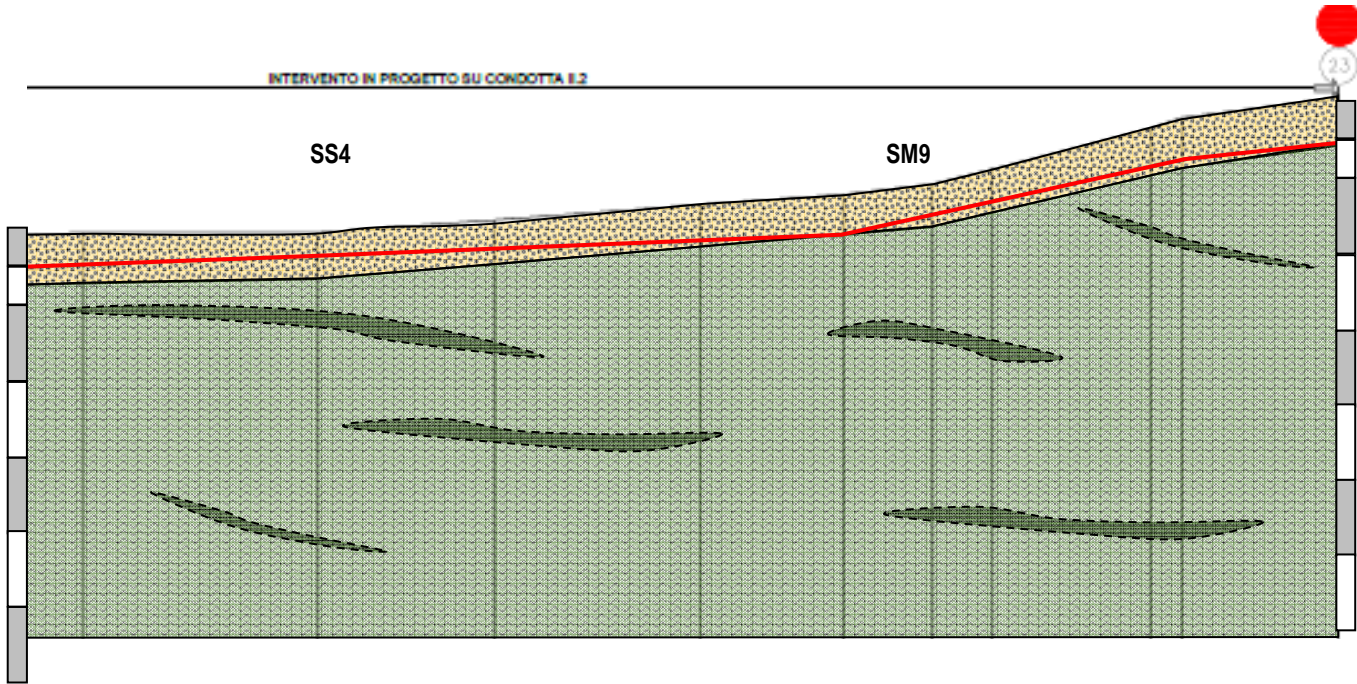
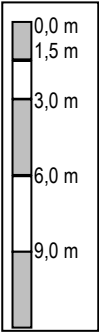
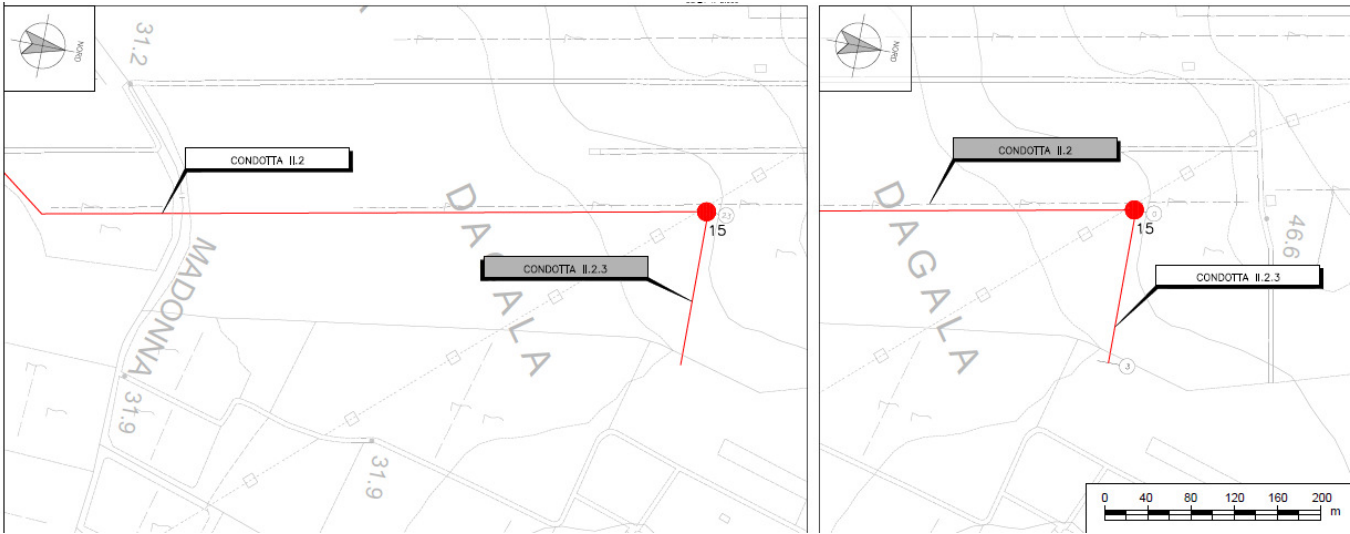


LEGENDA

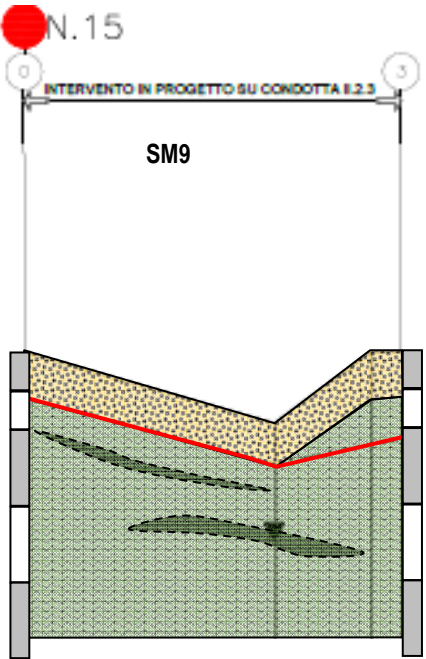
-  Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
-  Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
-  Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



CONDOTTA II.2.3

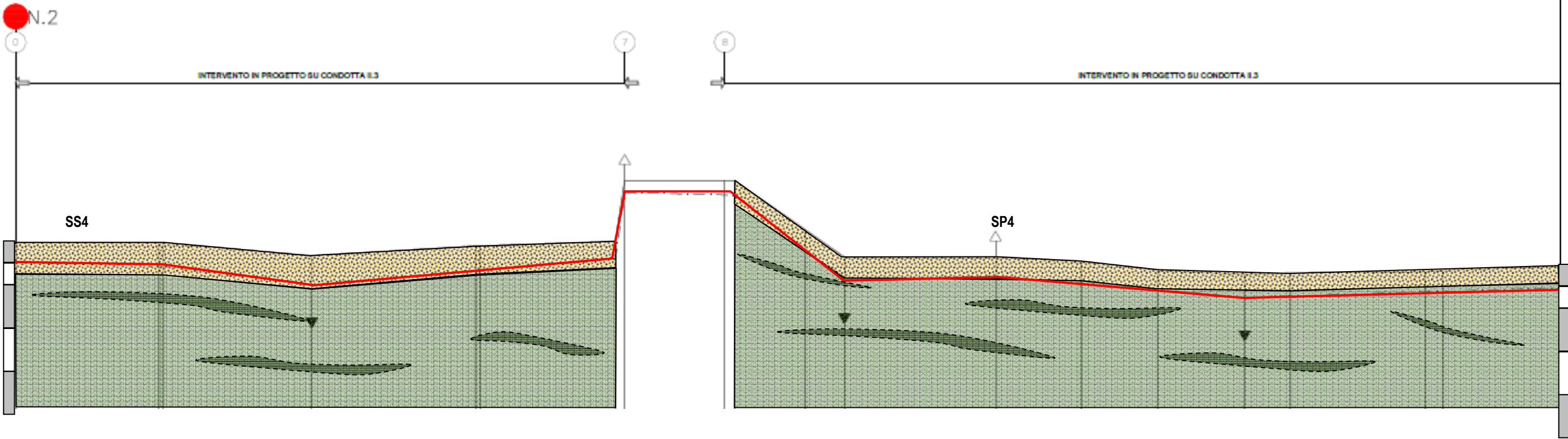
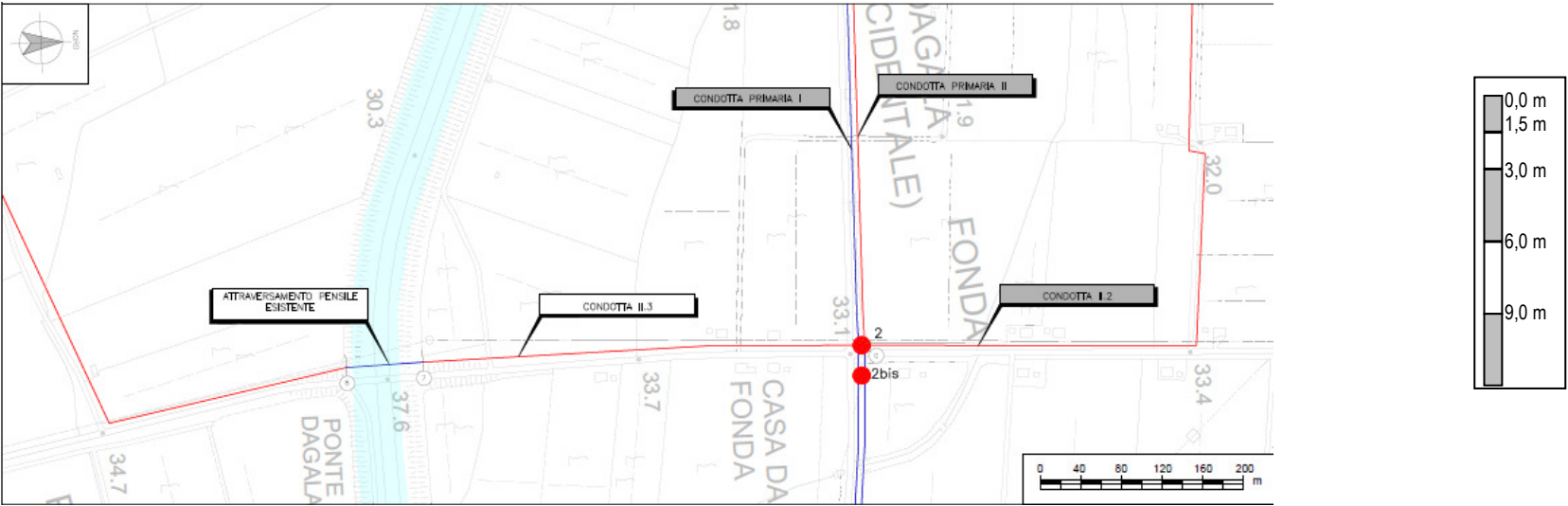


LEGENDA

- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000

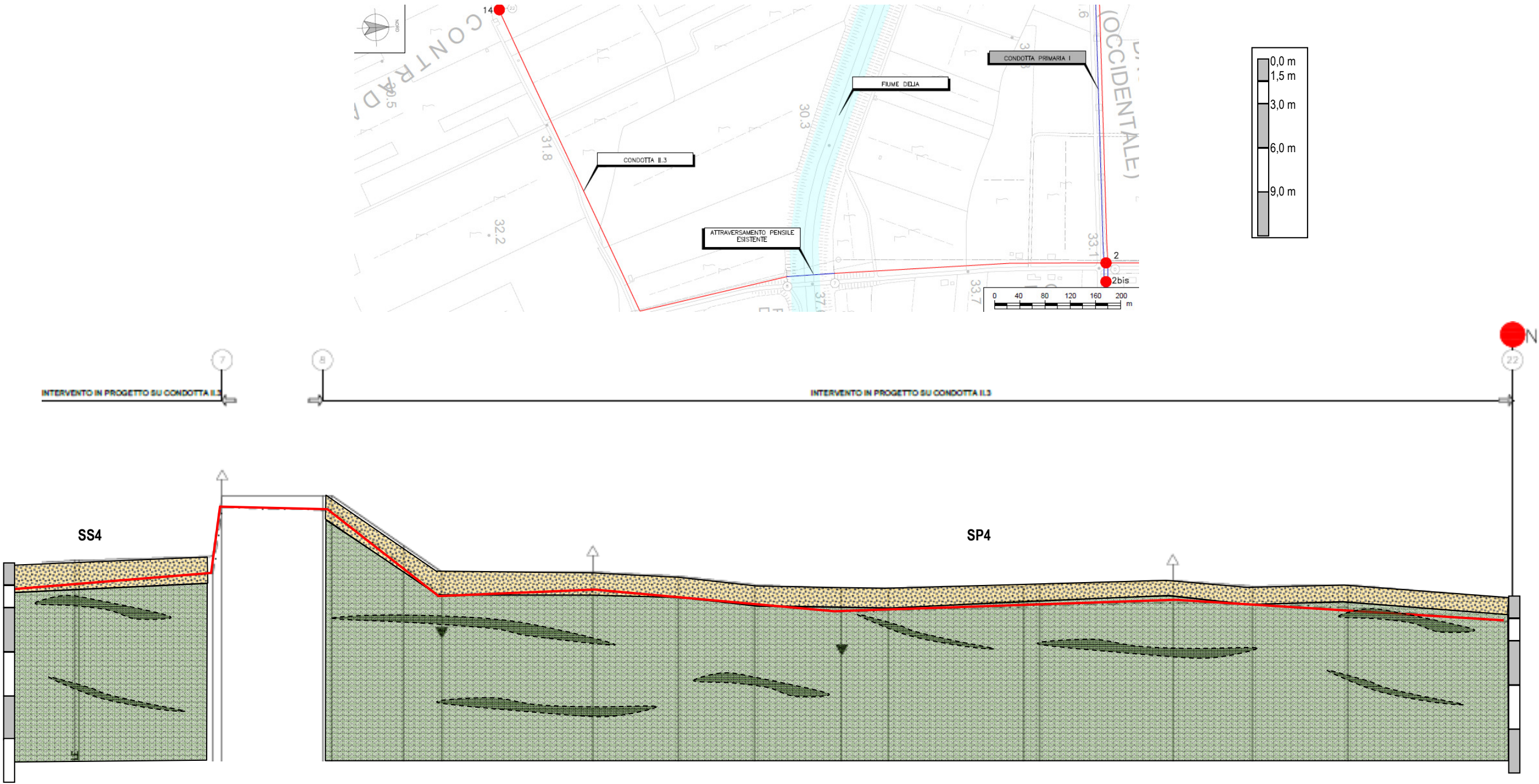


LEGENDA




- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

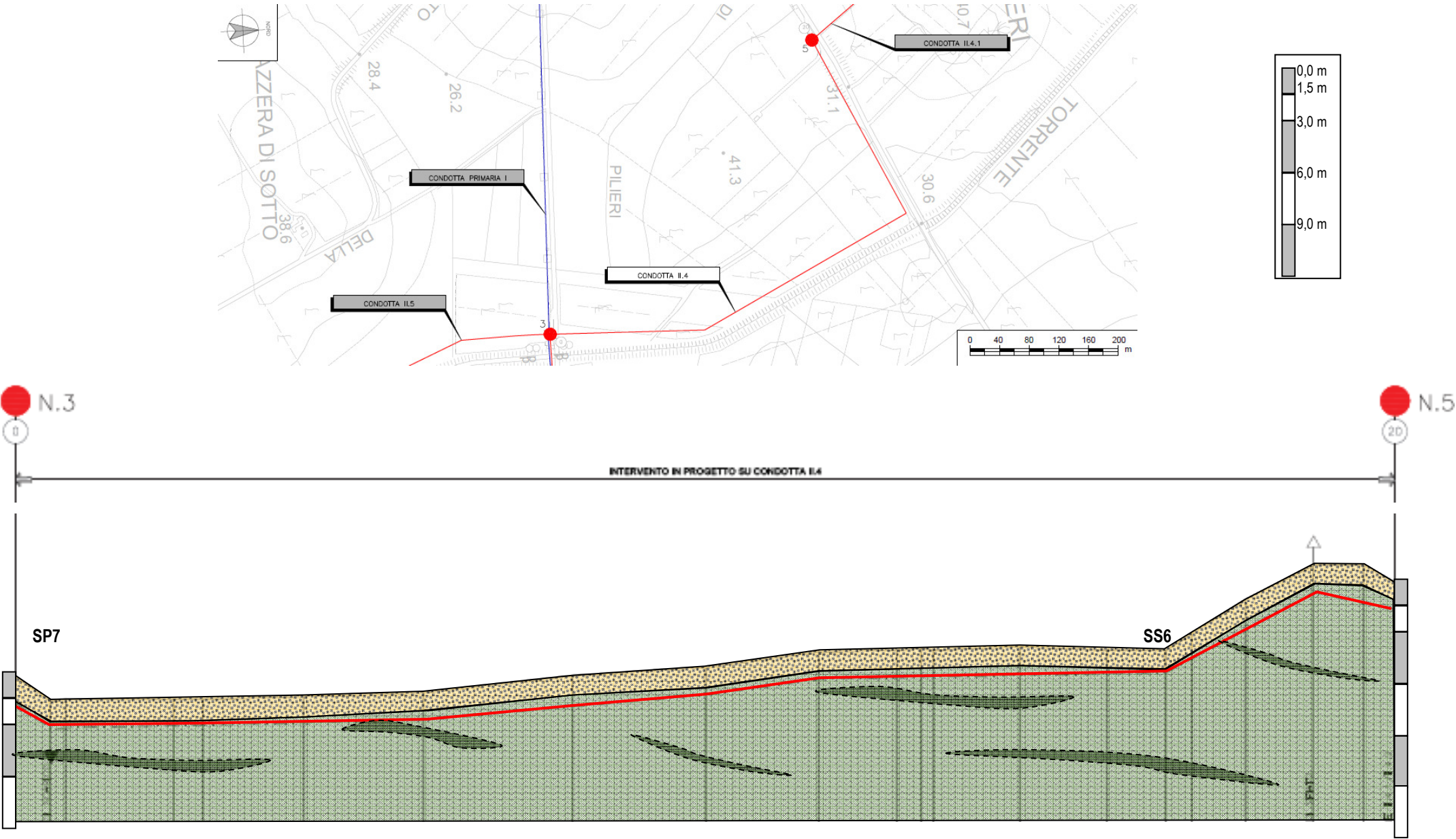
-  Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
-  Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
-  Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico




SP Scavo a Pozzo

SS Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

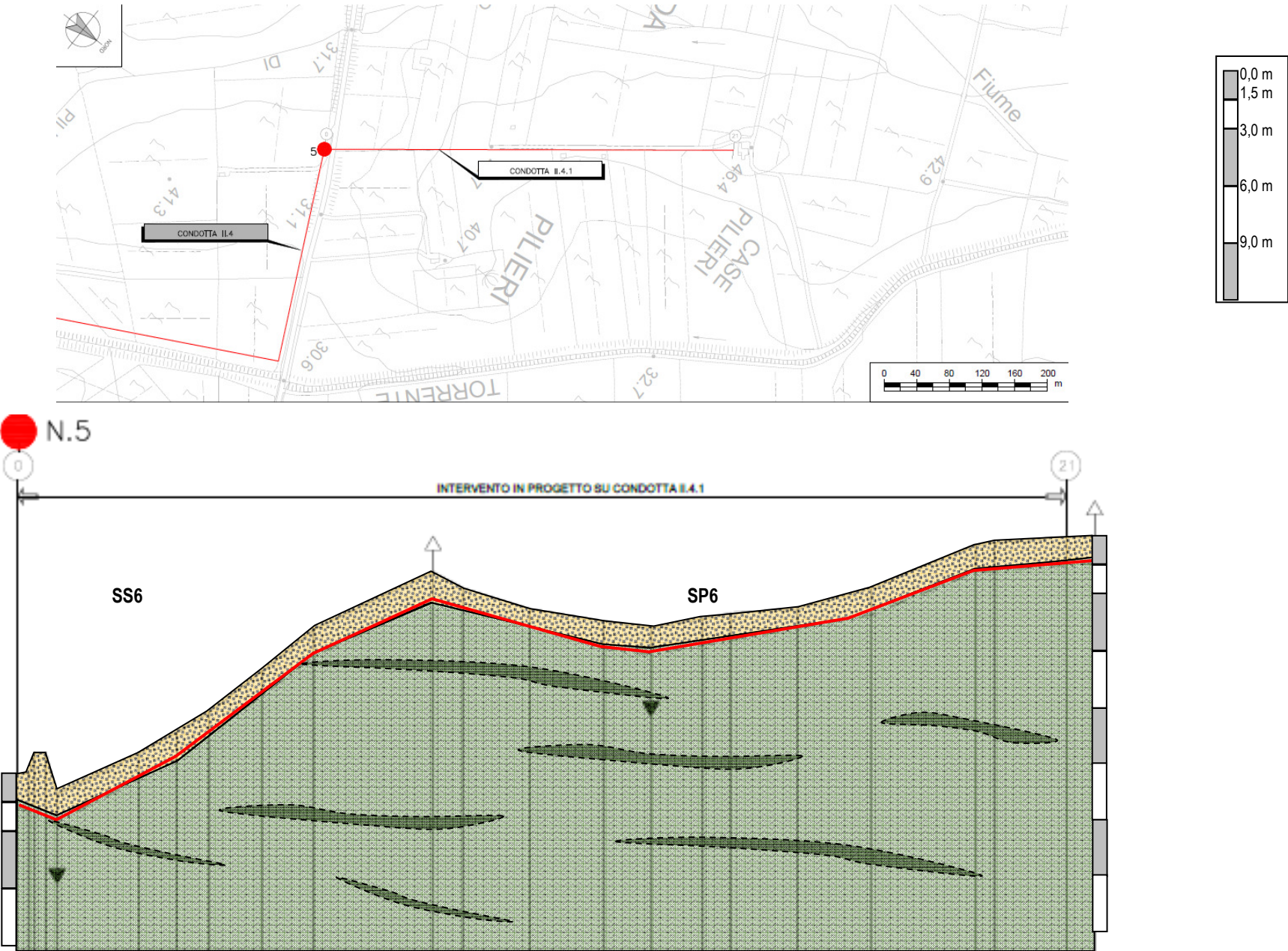
-  Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
-  Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
-  Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico




SP Scavo a Pozzo

SS Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

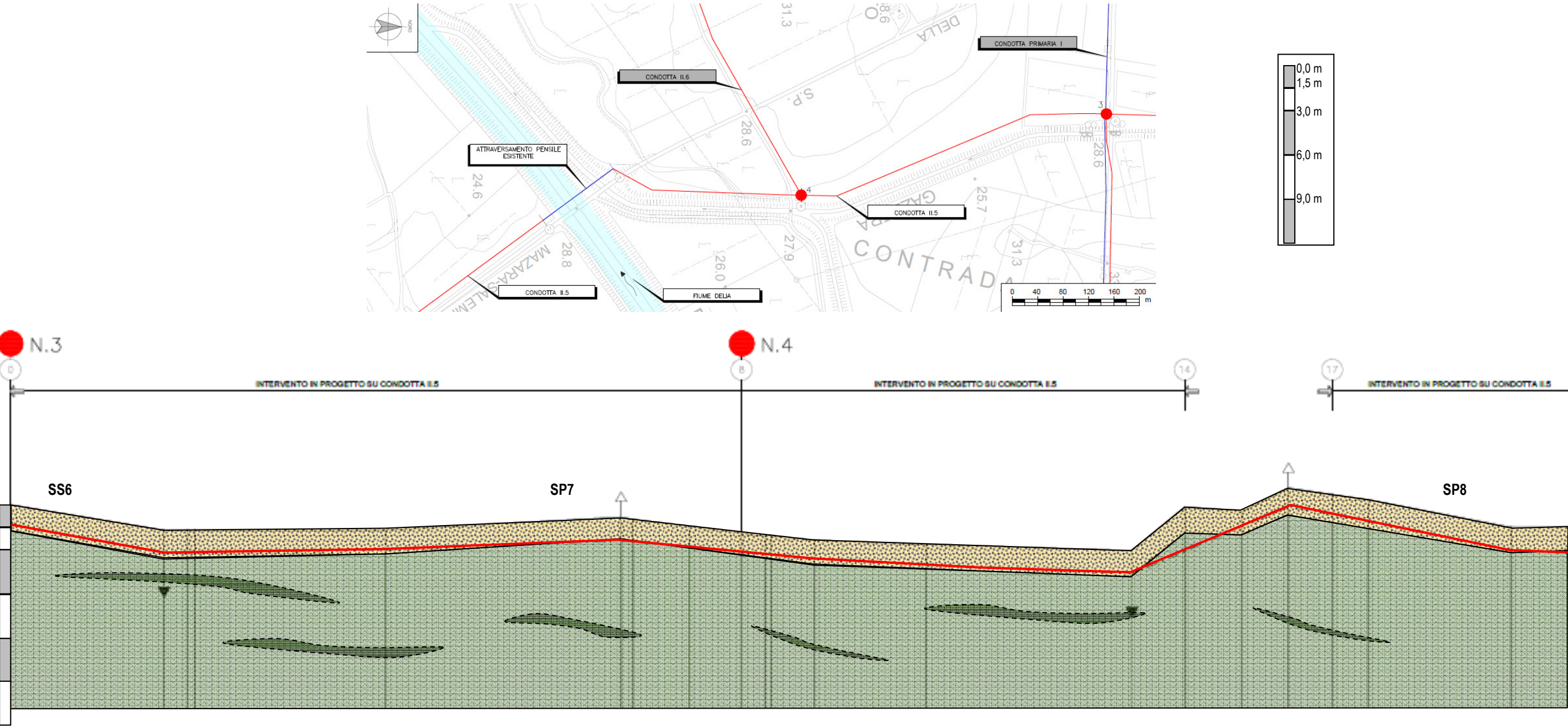
-  Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
-  Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
-  Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico


SP Scavo a Pozzo


SS Sondaggio Sismico


Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

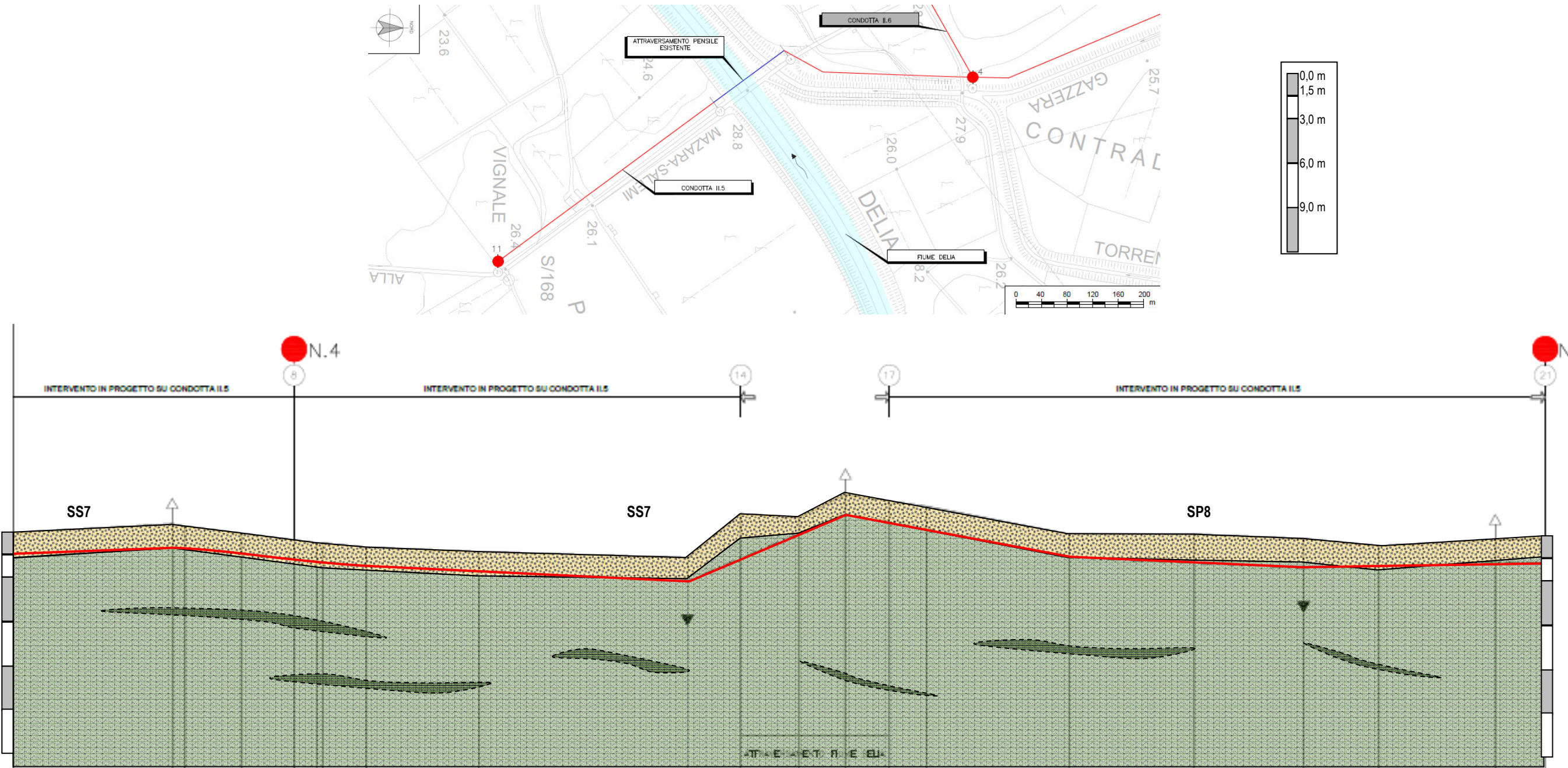
 Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale

 Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche

 Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

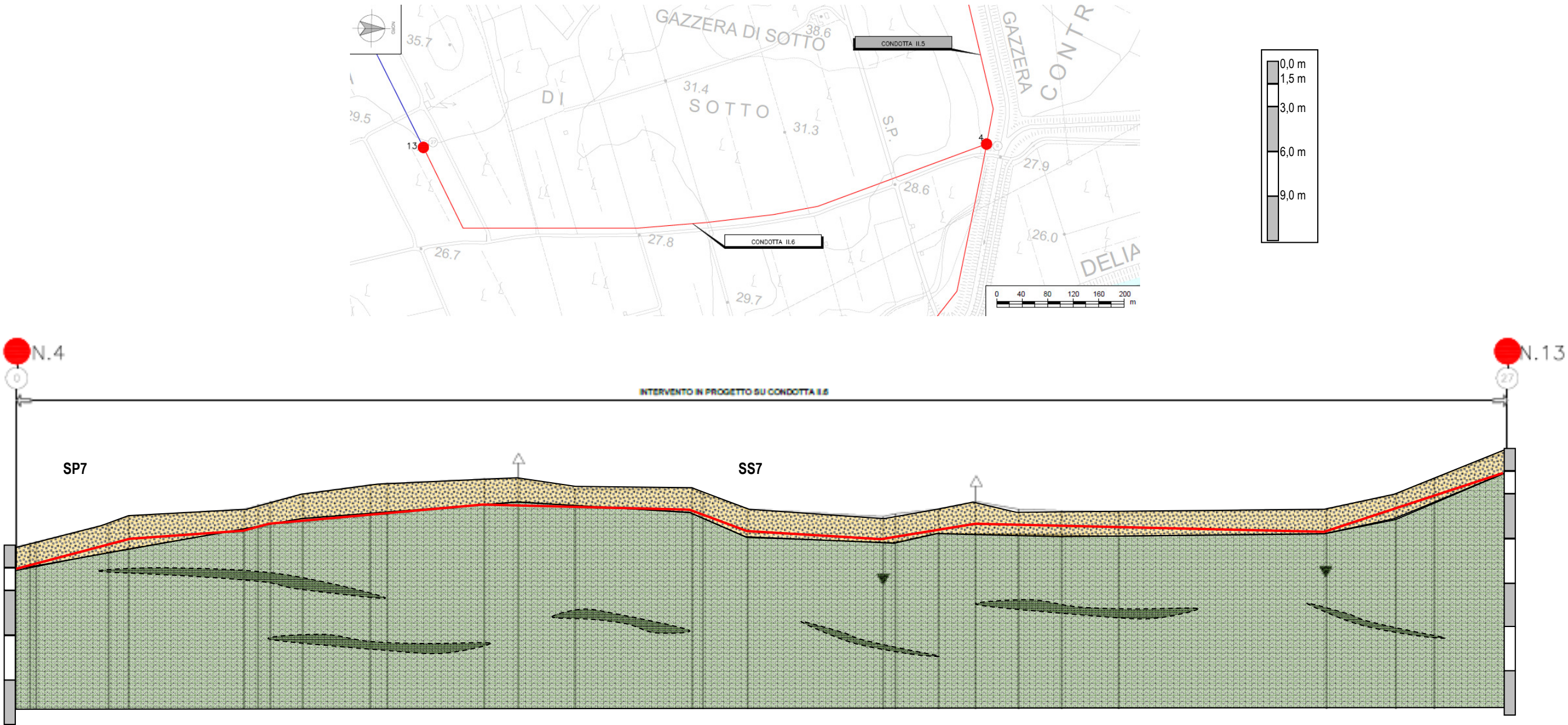
- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico

SP Scavo a Pozzo

SS Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



LEGENDA

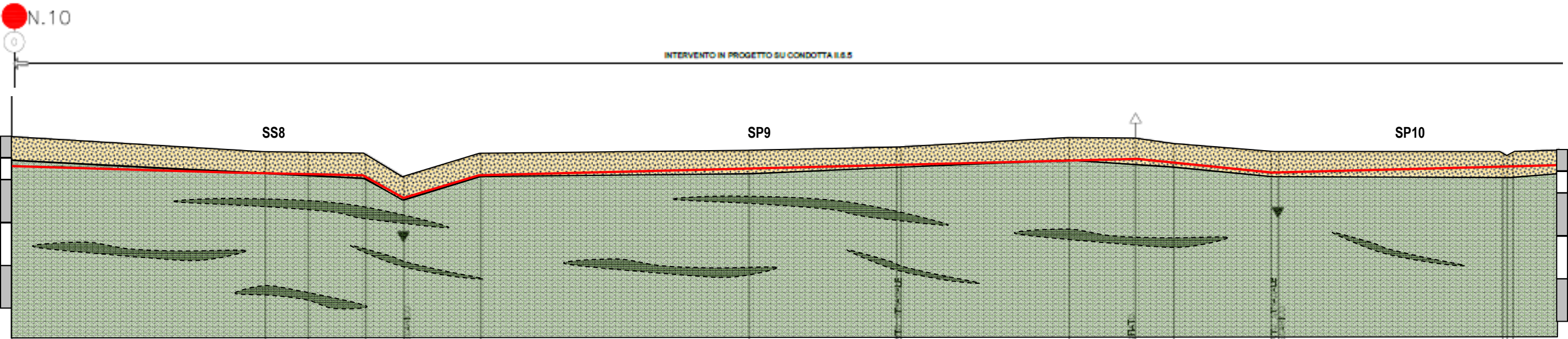
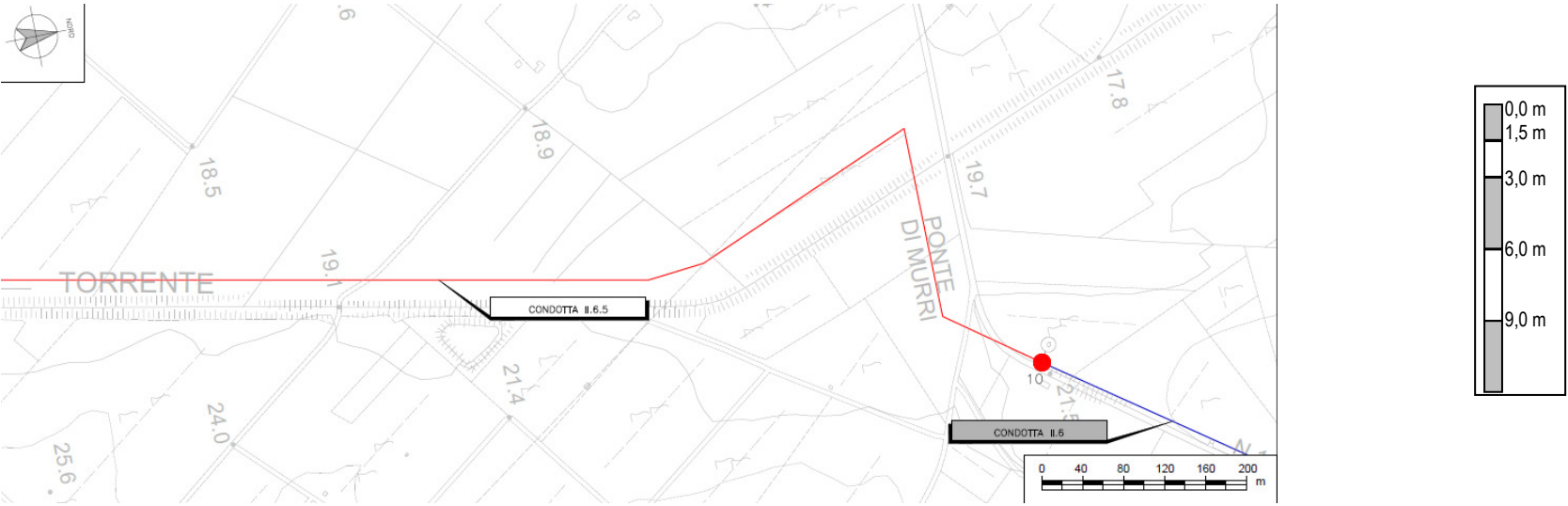
- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico

SP Scavo a Pozzo

SS Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000

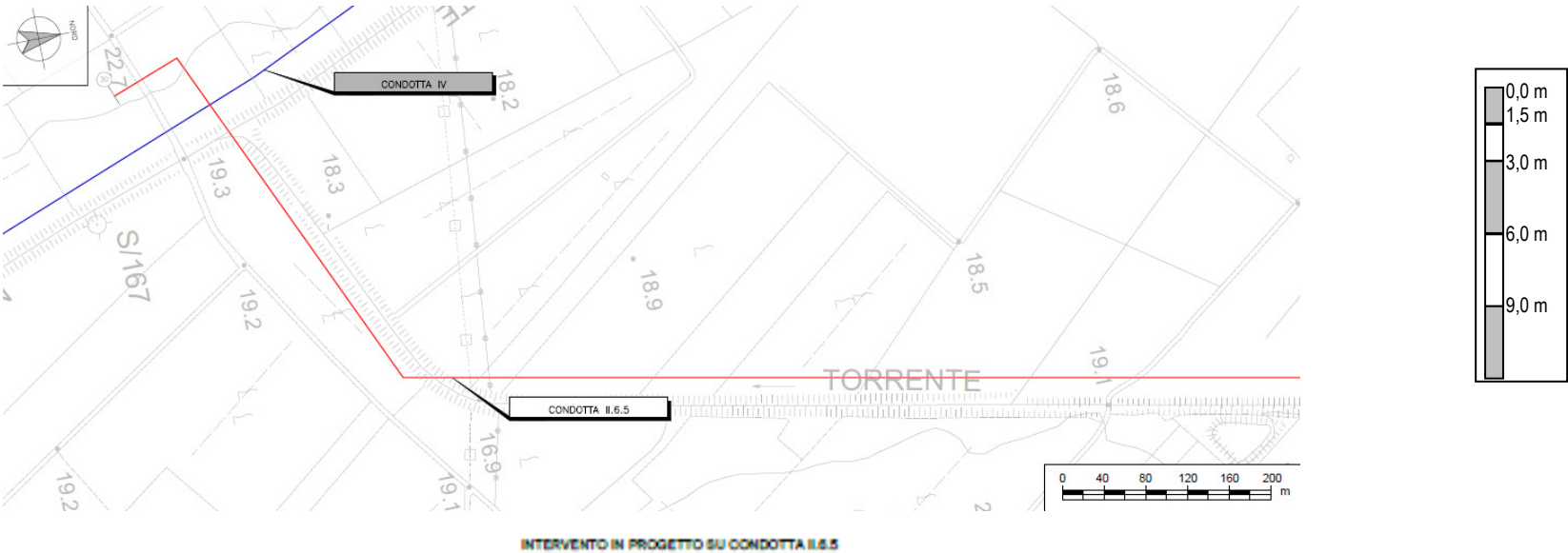


LEGENDA

- Terreno vegetale cui e materiale alluvionale costituito da limo sabbioso a tratti argilloso, di colore dal senape al marrone, al rossastro, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli - Recente/Attuale
- Argille e argille sabbiose di colore dal tabacco al grigio azzurro a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche
- Tratti di condotta oggetto d'intervento

SM Sondaggio Meccanico **SP** Scavo a Pozzo **SS** Sondaggio Sismico

Sezione litostratigrafica dei tratti di intervento – Condotta Secondaria – Scala altezze 1:300 / Scala distanze 1: 3.000



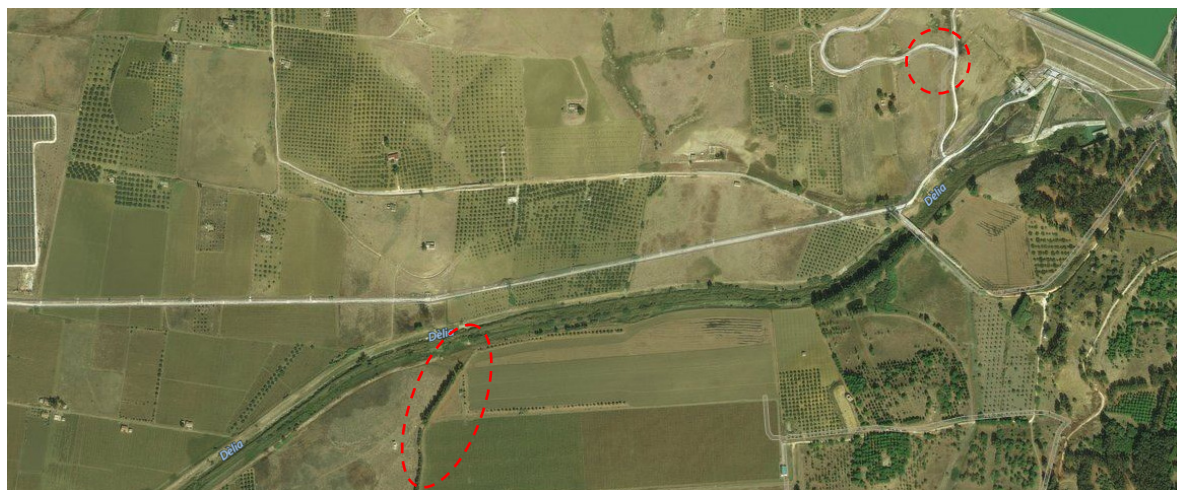
TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 36 di 132
---	--	---

6. Lineamenti geomorfologici ed idrografia superficiale

A scala macroscopica, l'area del bacino del Fiume Delia è caratterizzata da un assetto geomorfologico che dipende principalmente dai tipi litologici presenti, dal modello tettonico delle strutture geologiche dell'area e dalla differente azione degli agenti erosivi sulle diverse litologie.

Negli stralci delle ortofoto sotto proposti, si riportano in tratteggiato rosso, le aree su cui si intende intervenire. Tali aree risultano qui indicate al fine di evidenziare in questa sezione della relazione la morfologia dei terreni interessati dalle opere che risulta prettamente quella della piana del Fiume Delia.

I paesaggi dominanti sono due: uno prevalentemente collinare che caratterizza il bacino nella sua porzione settentrionale (le colline di Vita, Salemi e Santa Ninfa), ove il maggiore rilievo presente è quello di Monte Polizzo (713 m s.l.m.), seguito da Monte San Giuseppe (677 m s.l.m.), Monte di Pietralunga (519 m s.l.m.) e Monte Calemici (548 m s.l.m.) ed i rilievi che costituiscono gli spartiacque orientale e settentrionale del bacino.



A questo paesaggio collinare segue, procedendo verso la costa, quello tipicamente pianeggiante dell'area di Mazara del Vallo.

La morfologia pianeggiante, dell'area prossima alla costa è il risultato delle oscillazioni, sollevamenti e abbassamenti, che si sono verificati durante il Pleistocene.

Difatti, tale morfologia costiera e la maturità fluviale dei corsi d'acqua hanno determinato il caratteristico andamento meandriforme degli impluvi.

I corsi d'acqua presenti nel bacino hanno un orientamento prevalente N-W e N-E e si presentano relativamente sinuosi.

Tra gli agenti morfogenetici che hanno di fatto modellato l'area in studio e un ampio intorno è da annoverare l'azione del mare pleistocenico che con l'abbassamento ed innalzamento del livello medio variava di fatto, il "livello di base" degli elementi idrografici, condizionandone la capacità erosiva e la sedimentazione.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 37 di 132
---	--	---

In generale, il forte potere erosivo ha condizionato la morfologia del paesaggio con ampie terrazze a più livelli (terrazzi marini), in cui si rinvenivano tracce evidenti di tale azione.

Tutto ciò giustifica la morfologia uniforme e prettamente sub-pianeggiante, con pendenza modeste dei terrazzi verso la linea di costa.



Solo in pochi punti è possibile distinguere chiaramente i limiti tra dette superfici, in quanto i margini estremi di questi gradini morfologici sono stati intensamente attaccati e smussati dalla forza degli agenti esogeni.



Come prima riferito, un contributo rilevante alla morfologia dell'area è stata data dalla presenza dei corsi d'acqua, che nella fattispecie, nell'area in studio, prendono il nome di Mazzarò e Delia.

Infatti, man mano che la linea di costa arretrava verso le posizioni attuali, abbassandosi, si abbassava il livello dei detti elementi idrografici, conferendo agli stessi maggiore potere energetico ed d'erosione.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 38 di 132
---	--	---

Si sono venuti così a formare dei veri e propri canyon impostati sui terreni calcarenitici più tenaci i quali risultano ancora oggi visibili lungo il Fiume Mazzarò dove il substrato argilloso sottostante non è stato raggiunto come nel caso del Fiume Delia.

Per quanto riguarda il Fiume Delia, infatti, una volta raggiunto il “livello di base” l’orizzonte costituito dalle argille grigio-azzurre, le acque scorrenti hanno iniziato ad erodere lateralmente la base delle sponde che delimitavano l’alveo originario, fenomeno che ha di fatto causato il crollo di molte delle pareti calcarenitiche che tutt’oggi scivolano o si ribaltano sui terreni argillosi e scorrono verso valle.



Ciò è ancora testimoniato che sono visibili, immersi nelle sponde del Fiume delia, e in alcuni saggi, blocchi calcarenitici anche di notevoli dimensioni, che sono stati trasportati nella nuova posizione dalla forza scorrente dell’acqua e dalla gravità.

Di contro i processi gravitativi risultano confinati e non interessano il settore di intervento, costituito in massima parte dalla piana alluvionale del Fiume Delia.

Tuttavia, in considerazione dei terreni presenti e delle acclività dei versanti si distinguono diversi fenomeni di creep più o meno sviluppato, in cui tracce evidenti risultano l’inclinazione degli alberi più antichi e delle palificate elettriche.

Tali forme risultano prettamente influenzate dall’alternanza delle stagioni e soprattutto dal regime delle precipitazioni che di norma, nell’area, risulta di tipo torrentizio, con una elevata capacità erosiva e di trasporto verso valle nei periodi più piovosi.

La rete idrografica si presenta con andamento “pinnato” nella porzione nord-orientale del bacino, ove si imposta su versanti collinari caratterizzati da vallette dalla forma a “V”, poi evolve con andamento dendritico nelle aree caratterizzate da litologia a comportamento incoerente.

Nell’area centrale del bacino il reticolo assume un andamento sub-dendritico poiché alle basse pendenze dei versanti si associano litologie a permeabilità differente che determinano diverso grado di erosione ad opera delle acque dilavanti.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 39 di 132
---	--	---

Affluenti principali del Fiume Arena sono in destra orografica il Torrente Mendola il Torrente Giardinazzo ed il Torrente Gazzera, in sinistra orografica il Torrente san Giovanni, Torrente Grandotto ed il Torrente Torello di Corleo.

Infine, per fare un po' di chiarezza, il corso d'acqua principale è denominato Fiume Grande nel suo tratto di monte, Fiume Delia nel tratto centrale e Fiume Arena nel tratto finale.

La sua asta principale, lunga circa 48 km, si presenta a meandri incassati, con due distinti gradi di maturità evolutiva: uno stadio più maturo nella parte terminale, dopo lo sbarramento della diga ed uno stadio meno maturo a monte del Lago della Trinità dove il fondo vallivo non è minimamente calibrato.

Pochi chilometri dopo la confluenza tra il Fiume Grande e il Canale Grandotto, procedendo verso la foce, ha inizio l'invaso artificiale del Lago Trinità dovuto allo sbarramento del Fiume Grande in corrispondenza della diga realizzata in Contrada Furone – Timpone Galasi.

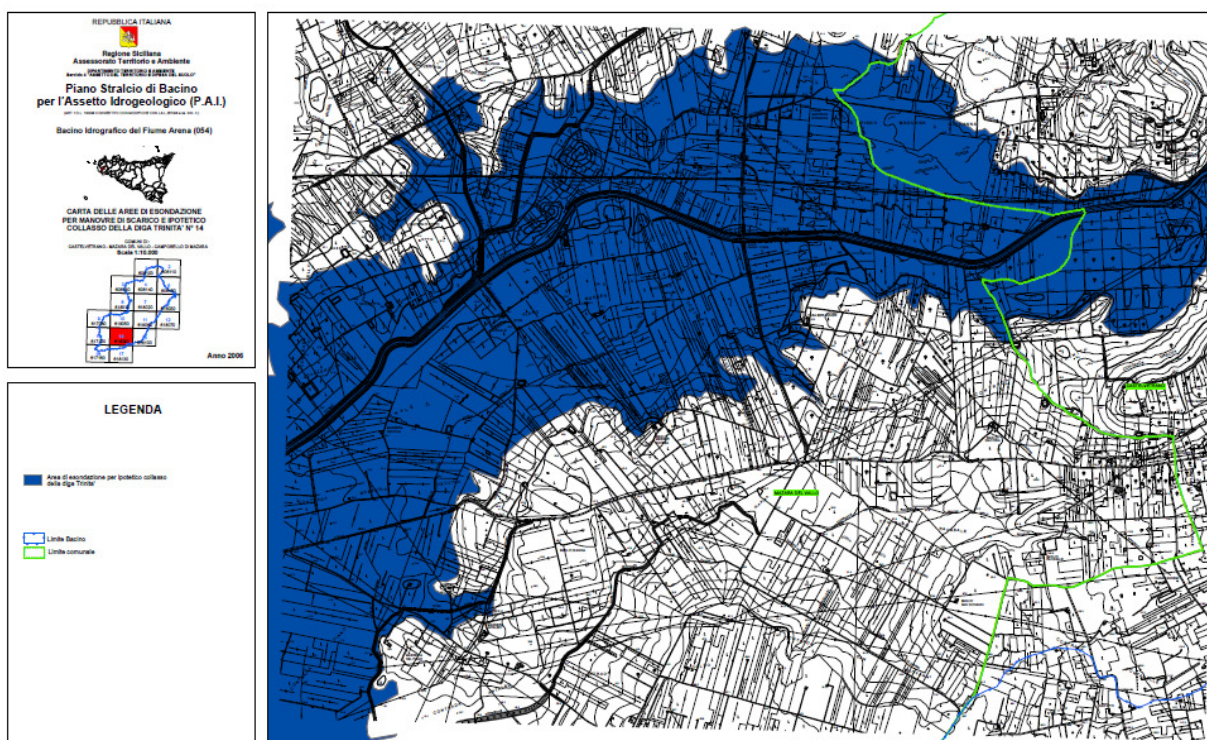
In seno ai litotipi alluvionali, caratteristici dell'area in studio, è possibile rinvenire, nella parte più superficiale, delle "tasche" di erosione riempite da paleosuoli ("terre rosse"), di colore dal rosso cupo al vinaccio, le quali sono apparse evidenti in alcune sezioni artificiali di scavo prossime al settore di interesse.

Inoltre, dalla consultazione delle carte del Piano d'Assetto Idrogeologico relative al "Bacino Idrografico del Fiume Arena - 054", tav. 618090, anno 2006 e successivi aggiornamenti la "carta dei dissesti geomorfologici" risulta priva di segnalazioni così come la "carta delle pericolosità e rischi", che di seguito si riportano, risulta priva di qualsiasi campitura.





Inoltre, per completezza di informazione, di seguito si riporta la "carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso della Diga Trinità", dalla quale si evince che l'intera porzione del comprensorio irriguo risulta soggetta a straripamento in caso di esondazione o manovra di emergenza.



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 41 di 132
---	--	---



Si precisa che essendo le opere prettamente interrato, così come già accaduto in passato e fino allo scorso anno, per le manovre di emergenza messe in atto per lo svuotamento parziale della Diga Delia in caso di precipitazioni eccezionali che presumessero l'innalzamento della soglia di massimo invasò, le stesse non hanno subito danni di sorta e pertanto sono da escludersi danni futuri per le stesse manovre.



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 42 di 132
---	--	---

7. Lineamenti di idrogeologia

Com'è noto, la "permeabilità" delle rocce è uno dei fattori principali di condizionamento della circolazione delle acque in sottosuolo; in tal senso, assumono rilevante importanza la litologia, i fenomeni di alterazione superficiale ed in grande i movimenti tettonici, fattori che appaiono essere in stretta correlazione con le proprietà idrogeologiche delle differenti Formazioni rilevate in un determinato territorio.

Pertanto, in relazione ai suddetti fattori ed in considerazione della intrinseca "permeabilità" dei litotipi presenti, cioè dell'attitudine che hanno gli stessi nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, è possibile classificare le rocce in differenti raggruppamenti:

- rocce impermeabili, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d'acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;
- rocce permeabili, nelle quali l'acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (permeabilità per porosità e/o primaria), o attraverso le fessure e fratture che interrompono la compagine della roccia (permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria).

Inoltre, in alcuni litotipi si manifesta una permeabilità "mista", dovuta al fatto che rocce aventi una permeabilità primaria, sottoposte a particolari genesi, acquistano anche quella secondaria.

I litotipi presenti nell'area di interesse e quelli presenti in un ampio intorno, sono rappresentati, come detto, dalla successione costituita da un orizzonte di "terreno areato" costituito da terreno vegetale e materiale alluvionale riferibile ai depositi del Fiume Delia, costituiti da limo sabbioso a tratti argilloso, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli, poggianti, in discordanza e discontinuità stratigrafica sul sottostante "deposito tortoniano", formato argille e argille sabbiose a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche.

In generale, a scala macroscopica tali terreni presentano una permeabilità primaria media la quale tende a ridursi laddove si rinvencono maggiori intercalazioni di materiale pelitico ed ad aumentare laddove si rinvencono livelli a granulometria maggiore (sabbie ghiaie e ciottoli).

Pertanto, la presenza del materiale pelitico, oltre alle variazioni granulometriche orizzontali e verticali (eteropie di facies) all'interno di tale Formazione, fanno sì che il coefficiente di trasmissività - in alcuni tratti - appare avere valori variabili in un range ampio e, così, la circolazione idrica risulta alquanto articolata.

In generale, però, tale Formazione, a scala macroscopica, può essere definita "omogenea ed isotropa", per cui i valori di permeabilità che saranno di seguito riportati potranno essere considerati validi per tutto il litotipo.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo
		pagina 43 di 132

Per il fatto che tali litotipi presentano valori di permeabilità variabili in un ampio spettro - con valori da medio bassi a medio alti - e considerati i bassi valori di pendenza della piana alluvionale del Fiume Delia, che fanno aumentare notevolmente il tempo di corrivazione delle acque superficiali, si rinvergono, con notevole frequenza, circolazioni più o meno sviluppate di acqua nel sottosuolo, già dalla profondità di 2,00 m, dove i depositi assumono modesti spessori, e accumuli più consistenti, ma sempre contenuti, dove questi presentano spessori maggiori.

L'alimentazione delle acque che si rinvergono in sottosuolo, è dovuta, oltre che alle acque proprie di infiltrazione efficace, anche a quella del subalveo del Fiume Delia.

Circa i parametri ed il grado di permeabilità dei terreni sovra descritti, possono essere utilizzati valori, in ordine di grandezza, provenienti da analisi effettuate su campioni di analoga facies petrografica, integrati con valori desumibili dalla consultazione della letteratura tecnica specializzata

Tali ordini di grandezza risultano spaziare nel range caratteristico di 10^{-2} - 10^{-4} cm/s.

In considerazione di quanto riferito nella presente, si consiglia di effettuare tutte le verifiche geotecniche in completa saturazione dei terreni presenti

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 44 di 132
---	--	---

8. Considerazioni litotecniche e caratterizzazione sismica dei terreni

La successione dei terreni che caratterizzano il substrato delle opere da realizzare, da quanto rilevato in fase di sopralluogo e dalle indagini dirette analizzate (già descritte nei precedenti paragrafi), è costituita da un orizzonte di “terreno areato” costituito da terreno vegetale e materiale alluvionale riferibile ai depositi del Fiume Delia, con spessori contenuti in 3,5 m dal p.c., sovrastante il “complesso tortoniano”, costituito da argille e argille sabbiose a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche.

Di conseguenza, considerata la natura dei terreni costituenti la successione litostratigrafica, sia per quanto attiene i cosiddetti “orizzonte areato” sia per i depositi tortoniani, a causa della complessità sedimentologica, della variabilità del grado di addensamento, consistenza, coesione e cementazione, è possibile definire, così come commentato ampiamente in letteratura, in cautela, una parametrizzazione meccanica riferita alla componente caratterizzata da parametri geomeccanici inferiori.

In seguito, il Progettista, in base alle peculiari conoscenze e alle scelte di elaborazione dei dati meccanici (trattazione probabilistica o statistica) potrà effettuare le opportune scelte progettuali così come prescritto dalla Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 21/01/2019, n.7 al Capitolo 6.2.2 .

Nelle linee generali si distinguono le seguenti “Unità litotecniche” interessate dalle opere di cui alla presente:

- **terreni di copertura:** depositi di copertura: sono costituiti da limo sabbioso a tratti argilloso, con inclusi livelli o lenti di ghiaie e ciottoli, e contenuto organico;
- **litotipi di substrato:** costituiti dai litotipi afferenti al “deposito tortoniano”, costituito dalle argille ed argille sabbiose a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e lenti conglomeratiche.

Durante le fasi di perforazione dei sondaggi meccanici sono stati prelevati in fustella metallica n°4 campioni indisturbati e/o a minor disturbo possibile, oltre a n°7 campioni rimaneggiati.

Inoltre, sono stati eseguiti n°6 prove S.P.T. a profondità comprese tra i 3,00 e i 12,70 m dal p.c.

Sinteticamente, si riporta la tabella riepilogativa di quanto effettuato:

Sondaggio Meccanico	Profondità (in m dal p.c.)	Campioni Indisturbati (in m dal p.c.)	Campioni rimaneggiato (in m dal p.c.)	S.P.T. (in m dal p.c.)
S.M.1	20,00	7,00	4,50 12,00	7,50
S.M.2	20,00	/	7,50 12,50	7,00
S.M.3	15,00	9,30	3,00	5,30
S.M.4	15,00	5,70	14,70	6,00
S.M.5	13,00	5,50	5,80	12,70
S.M.9	14.50	/	/	3,00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 45 di 132
---	--	---

I campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi e test di laboratorio presso la struttura Metro di Palermo, e a piè della presente, si restituiscono i relativi certificati.

Osserviamo adesso dettagliatamente le analisi effettuate, con particolare riferimento alle caratteristiche fisico – meccaniche dei materiali prelevati.

A. Analisi granulometrica. Per quanto concerne la composizione granulometrica, le curve desunte dalle prove fanno rientrare tali litotipi, per la massima parte nei fusi delle “argille e limi”, anche se si denota una leggera variazione, per i campioni del “Settore B”, nel campo delle sabbie.

I fusi granulometrici evidenziano la seguente classificazione:

S.M. n°	Campione indisturbato	Campione rimaneggiato	Analisi granulometrica
S.M.1		4,50	Argilla rimaneggiata con noduli ocracei
	7,00		Argilla con limo sabbiosa
		12,00	Argilla
S.M.2		7,50	Sabbia limosa
		12,50	Argilla
S.M.3		3,00	Argilla alterata con noduli sabbiosi
	9,30		Argilla sabbiosa
S.M.4	5,70		Argilla limosa
		14,70	Argilla
S.M.5	5,50		/
		5,80	Argilla

Schema riepilogativo dei fusi granulometrici

Relativamente al peso dell'unità di volume, questo appare essere pressoché costante e variabile in un limitato range di valori compreso tra 20,3 kN/m³ e 20,9 kN/m³.

Inoltre, il grado di saturazione appare alquanto elevato e prossimo all'unità.

			S.M. 1	S.M. 1	S.M. 1	S.M. 2	S.M. 2	S.M. 3	S.M. 3	S.M. 4	S.M. 4	S.M. 5	S.M. 5
			4,50	7,00	12,00	7,50	12,50	3,00	9,30	5,70	14,70	5,00	12,70
Contenuto d'acqua	w		0,23	0,25	0,29	0,20	0,15	0,29	0,21	0,21	0,18	0,21	0,22
Peso unità di volume	γ	kN/m ³		20,3	20,9			20,3				20,6	
Peso specifico dei grani	γ_s	kN/m ³		26,7								26,8	
Porosità	n	%		0,38		0,36						0,37	
Grado di saturazione	S	%		1,00		0,99		0,97				1,00	
Limite di liquidità	WL	%											
Limite di plasticità	Wp	%		0,19								0,25	
Indice di plasticità	Ip	%		0,25								0,36	
Indice di consistenza	Ic	%		076								1,11	

Schema riepilogativo delle caratteristiche fisiche dei terreni

È da rilevare che i parametri fisici su riportati non evidenziano sostanziali variazioni tra i singoli campioni, anche se prelevati a profondità diverse ed aree lontane tra loro.

Relativamente alle prove di resistenza meccanica, caratteristiche di resistenza al taglio consolidata drenata e prova di compressione edometrica si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei campioni analizzati, lasciando al Progettista, come previsto dalla normativa, la scelta dell'interpretazione dei dati riportati nei relativi certificati e la definizione del modello geotecnico.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 46 di 132
---	--	---

	S.M. 1	S.M. 1	S.M. 5
	7,00	12,00	5,00
Taglio diretto CD	x		x
Compressione semplice	x		
Compressione edometrica		x	

Tralasciando i valori di compressione semplice e edometrica, che possono essere estrapolati dai certificati di laboratorio che si trovano allegati alla presente, si restituiscono in sintesi i valori grezzi riferiti alla prova di taglio diretto consolidata drenata (CD) eseguita sui due campioni:

	S.M. 1	S.M. 5
	7,00	5,00
Angolo d'attrito interno (°)	20	22
Coesione (N/mm ²)	0,065	0,078

Infine, per completezza di informazione, si restituiscono in sintesi i dati relativi alle prove S.P.T. eseguite a diverse altezze nei sondaggi realizzati, di cui si allegano i certificati:

Sondaggio Meccanico	S.P.T. (in m dal p.c.)	N° di colpi	Angolo d'attrito (°) (natura granulare)	Coesione non drenata (kg/cm ²) (natura coesiva)	Peso unità di volume (γ)
S.M.1	7,50	8/16	34	1,50	2,01
S.M.2	7,00	19/23	39	2,63	2,11
S.M.3	5,30	14/17	36	2,00	2,06
S.M.4	6,00	30/32	42	3,88	2,18
S.M.5	12,70	26/36	42	3,88	2,18
S.M.9	3,00	5/9	31	0,88	1,96

Tuttavia, essendo la prova penetrometrica che viene spesso inficiata dalla tecnica dagli operatori e dall'attrezzatura con la quale la si esegue, lo scrivente propone, di seguito una trattazione probabilistica dell'insieme di dati su descritti e nella fattispecie dell'angolo d'attrito interno e della coesione.

Tale trattazione si riporta come indicazione di massima lasciando comunque al progettista geotecnico la sua opportuna scelta, così come definito in Normativa N.T.C. 2018.

dati	media dati
34	37.33
39	COV Φ %
36	10
42	n° dati
42	6
31	

Xk	
31.2	Valore caratteristico
Xd	
25.8	Valore di progetto

COV= coefficiente di variazione, compreso tra 2-5 (Nadim-Lacasse, 1996, sabbie e litologia molto omogenea) e 5-15 (Baecher-Christian, 2003) per litologia meno omogenea. Un valore di 7-10, si adatta a un gran numero di casi

dati	media	Y
1,50	2.38	0.824
2,63	COV %	S
2,00	30	0.294
3,88	n° dati	
3,88	2	
0,88	-0.13	

Xk	
1.4	Valore caratteristico
Xd	
1.0	Valore di progetto

c' Variabile generalmente da 25 a 30 (Baecher and Christian, 2003)

Da qui, l'elaborazione congiunta dei dati desunti dalle prove di laboratorio precedentemente riportati e quelli derivanti dalle prove penetrometriche potrà definire un modello geotecnico idoneo per la corretta progettazione delle opere di cui alla presente.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 47 di 132
---	--	---

Tuttavia, in considerazione di quanto descritto nella presente, si consiglia di effettuare le sezioni di scavo delle trincee e delle camere in stagione asciutta.

Le trincee di scavo dovranno avere lunghezze limitate e per le stesse si consiglia di prevedere, per taluni tratti, specie quelli prossimi alle aste fluviali, contrasti mobili delle pareti. Tale accorgimento è consigliabile allorquando le profondità delle sezioni di scavo supereranno i 2,50 m.

Inoltre, un ulteriore accorgimento laddove le pareti di scavo dovessero mostrare dei cedimenti, è quello di non eseguire tagli verticali ma di operare con parte di scavo inclinato (definito "inclinazione di sicurezza", scarpa, angolo di scarpa) nel rapporto di 1:2, 1:3.

Come è noto, la capacità della parete di scavo di autosostenersi in assenza di opere di stabilizzazione dipende sia dai terreni presenti, dalle loro caratteristiche meccaniche e fisiche, sia dalla presenza di falda, oltre che alla geometria (lunghezza e profondità) degli stessi scavi.

Come descritto, essendo terreni prettamente pseudocoerenti, variano notevolmente le loro caratteristiche in presenza dell'acqua e, in quei tratti interessanti la piana alluvionale e prossimi alle linee drenanti fluviali, la saturazione della falda è da considerarsi totale.

Per quanto attiene alle classi di scavo, in relazione a quanto rilevato, è possibile definire che buona parte degli stessi, con una percentuale prossima al 75%, interesserà terreni prevalentemente limoso-argilloso-sabbiosi, con all'interno, a tratti, trovanti anche di qualche decina di metri cubi di materiale calcarenitico coerente.

Da qui, è possibile definire la seguente suddivisione in categorie di scavo:

Categoria	Litologia	Valore percentuale
0 - 50 Kg/cm ²	Rocce sciolte, quali argilla, sabbia, ghiaia, compreso terreno vegetale	75 %
51 - 100 Kg/cm ²	Rocce coerenti tenere	18 %
101 - 200 Kg/cm ²	Rocce coerenti mediamente consistenti	5 %
201 - 400 Kg/cm ²	Rocce coerenti consistenti	2 %

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 48 di 132
---	--	---

9. Caratterizzazione sismica dei terreni di fondazione

Le “indagini geosismiche” sono state realizzate avvalendosi del metodo sismico che utilizza l’acquisizione del “rumore sismico” di fondo come funzione di eccitazione.

Dai primi studi di “Kanai” (1957) in poi, diversi metodi sono stati proposti per estrarre l’informazione relativa al sottosuolo dal rumore sismico registrato in un sito.

Tra questi, la tecnica che si è maggiormente consolidata nell’uso è quella dei “rapporti spettrali” tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (“Horizontal to Vertical Spectral Ratio”, HVSR o H/V), proposta da “Nogoshi e Igarashi” (1970).

La tecnica è universalmente riconosciuta come efficace nel fornire stime affidabili della “frequenza fondamentale di risonanza” del sottosuolo (“Field e Jacob”, 1993; “Lachet e Bard”, 1994; “Lermo e Chavez-Garcia”, 1993, 1994; “Bard”, 1998; “Ibsvon Seht e Wohlenberg”, 1999; “Fah et al.”, 2001, ecc.).

La “frequenza fondamentale di risonanza” (f_r) dello strato i -esimo relativa alle onde S è pari a:

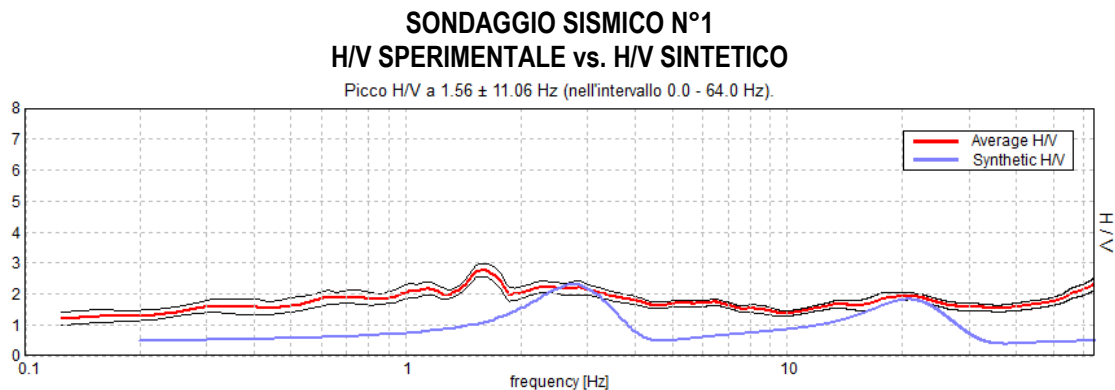
$$f_r = V_{s_{i-esimo}} / 4H \quad (1)$$

L’analisi H/V permette pertanto di identificare i “contrast di impedenza” tra strati, la successiva determinazione della velocità delle “onde S” fino a profondità notevoli (ben oltre i 100 m di profondità) e strettamente dipendenti dallo spazio temporale di acquisizione; quindi l’elaborazione del Vs30, avviene attraverso una formulazione specifica adottando come punto di partenza la relazione (1) sopra riportata.

Le misure di “microtremore ambientale” sono state effettuate per mezzo di un tromografo digitale portatile progettato per l’acquisizione del “rumore sismico”.

Lo strumento (Tromino®, Micromed SpA, 10 x 7 x 14 cm per 1 kg di peso) è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, alimentato da 2 batterie AA da 1.5 V, senza cavi esterni. I dati di rumore, amplificati e digitalizzati a 24 bit equivalenti, sono stati acquisiti alle frequenze di campionamento di 128 Hz e per una finestra temporale di 20 minuti.

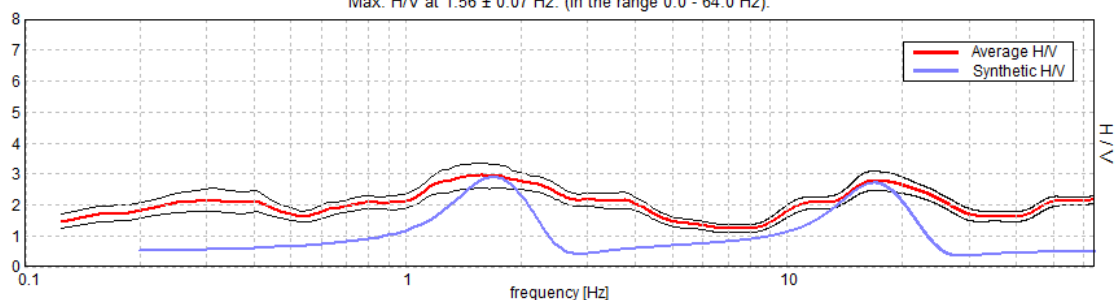
Il fitting delle tracce eseguite (sotto riportate) ha permesso di localizzare le seguenti discontinuità sismostratigrafiche:



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	190
34.20	32.00	380
inf.	inf.	800

SONDAGGIO SISMICO N°2 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

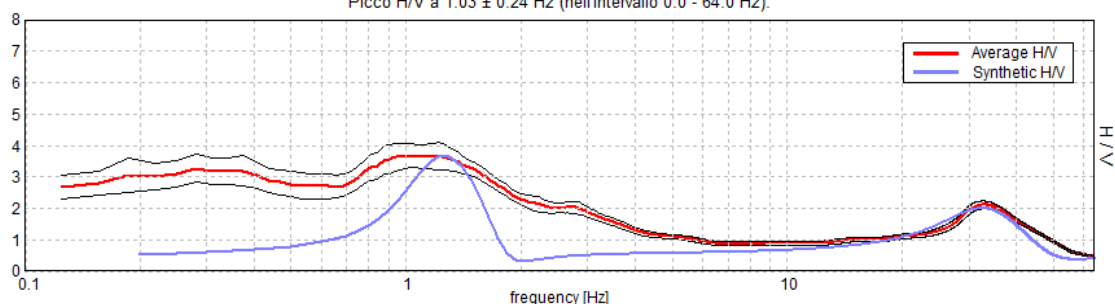
Max. H/V at 1.56 ± 0.07 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.30	2.30	155
52.30	50.00	350
inf.	inf.	800

SONDAGGIO SISMICO N°3 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

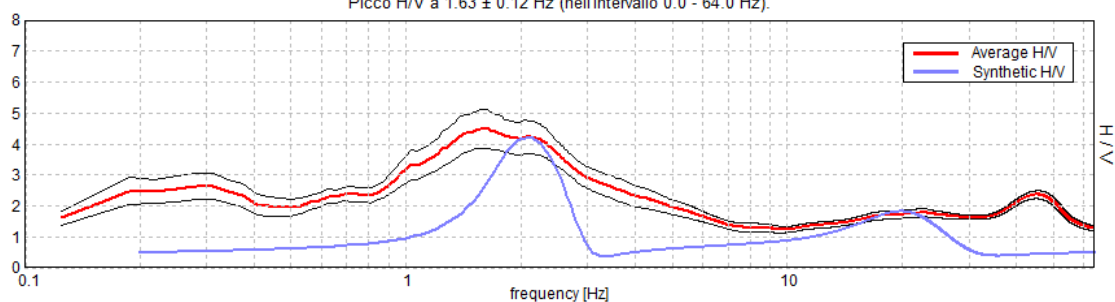
Picco H/V a 1.03 ± 0.24 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.20	1.20	160
68.20	67.00	330
inf.	inf.	820

SONDAGGIO SISMICO N°4 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 1.63 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).





Sondaggi Sismici postazione n°1 e 2



Sondaggi Sismici postazione n°3 e 4



Sondaggi Sismici postazione n°5 e 6

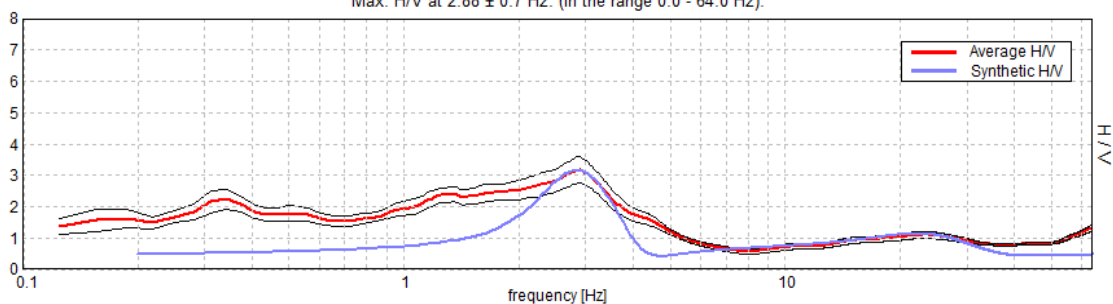


Sondaggi Sismici postazione n°7 e 8

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.00	2.00	165
42.00	40.00	330
inf.	inf.	830

SONDAGGIO SISMICO N°5 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

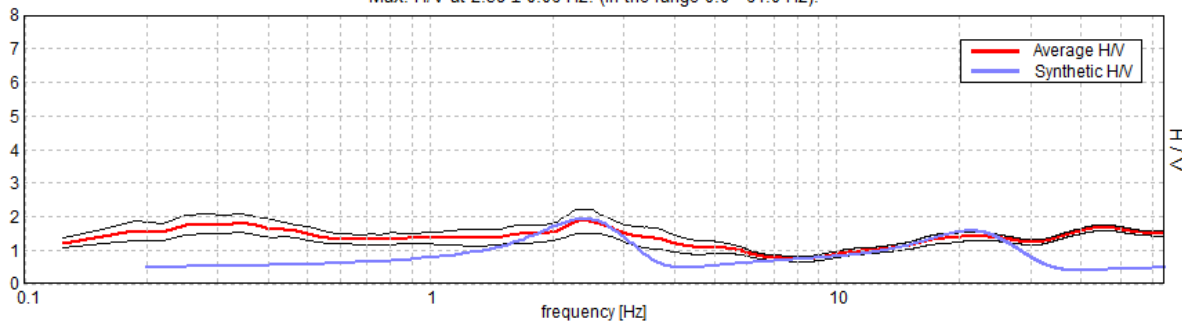
Max. H/V at 2.88 ± 0.7 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.00	2.00	200
31.00	29.00	345
inf.	inf.	800

SONDAGGIO SISMICO N°6 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

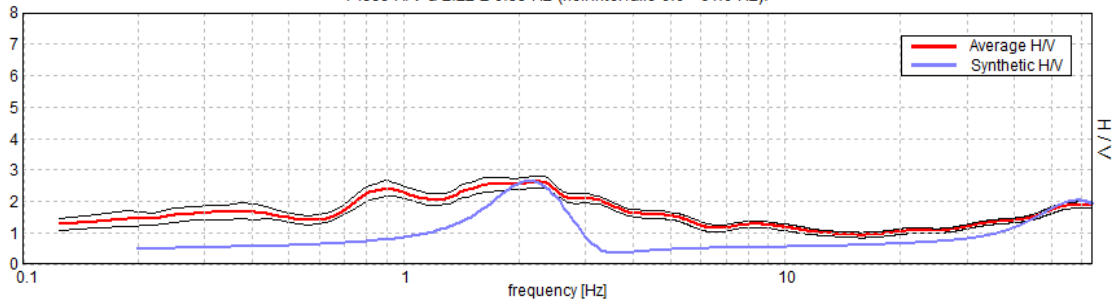
Max. H/V at 2.38 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	200
39.20	37.00	390
inf.	inf.	800

SONDAGGIO SISMICO N°7 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

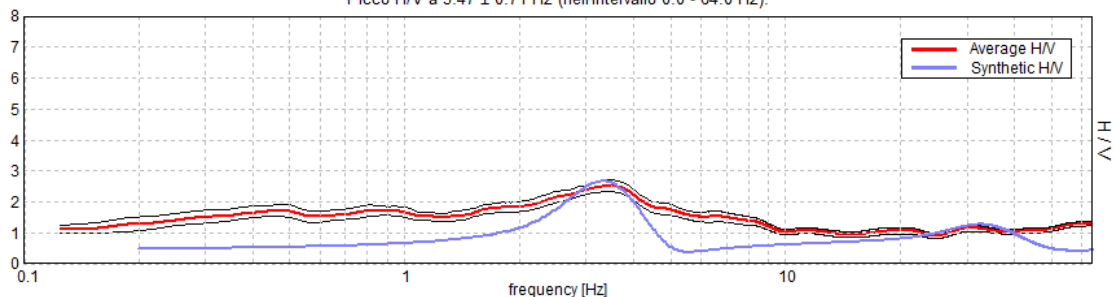
Picco H/V a 2.22 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.75	0.75	180
3.75	3.00	360
39.75	36.00	340
inf.	inf.	780

SONDAGGIO SISMICO N°8 H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 3.47 ± 0.71 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.70	1.70	220
4.70	3.00	380
25.70	21.00	335
inf.	inf.	780

Avendo noti sia lo spessore degli strati che i relativi valori di propagazione delle onde di taglio per singola traccia e per singolo "settore" è stato possibile determinare il valore di Vs30 ("velocità media ponderata delle onde di taglio nei primi 30 m") attraverso la seguente espressione qui di fianco riportata (1):

$$Vs30 = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$$

dove "h_i" e "V_i" indicano lo "spessore" (in m) e la "velocità delle onde di taglio" dello strato i-esimo (in m/sec), per un totale di N strati presenti nei primi 30 metri superiori, si sono ottenuti i "valori medi ponderati" della "velocità delle onde di taglio" per i singoli sondaggi sismici e per la media dell'area pari a:

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 53 di 132
---	--	---

▪ S.S.1	$V_{s30} = 354 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.2	$V_{s30} = 319 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.3	$V_{s30} = 317 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.4	$V_{s30} = 309 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.5	$V_{s30} = 329 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.6	$V_{s30} = 365 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.7	$V_{s30} = 334 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C
▪ S.S.8	$V_{s30} = 359 \text{ m/s}$	Categoria: tipo C

Si specifica che essendo la profondità di substrato superiore ai 30 m dal p.c. per i sondaggi sismici S.S.1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, si è proceduto ad utilizzare la formula sopra proposta, valutando la risposta sismica locale con il calcolo del V_{s30} definita al punto 3.2.2 delle N.T.C. del 17/01/2018. Inoltre, si rimanda alla tabella 3.2.11 ove sono definite le “Categorie di Suolo” che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato e per le quali le azioni sismiche sono definite come descritto al paragrafo 3.2.3 delle predette norme.

Infine, riferendosi alla tabella riportata nel Testo unitario riguardante le “Norme tecniche per le costruzioni”, (“D.M. del 17/01/2018”), la “Categoria di suolo” caratterizzante il lotto in studio è del “tipo C” - costituita da microzone con profilo stratigrafico costituito da “depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di V_{s30} compresi tra $180 \text{ m/s} < V_{s30} < 360 \text{ m/s}$, ovvero $15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} > 250 \text{ KPa}$ nei terreni a grana fina”.

Per la definizione dei parametri di amplificazione topografica relativi alle condizioni plano-altimetriche del sito in studio è possibile definire il “coefficiente di amplificazione topografica” pari alla “Categoria T1”, adottando la classificazione proposta nel D.M. e di seguito proposta:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica ST

mentre per quanto riguarda lo “spettro di risposta elastica in accelerazione” della componente verticale ed orizzontale è definito per le differenti “categorie sismiche” secondo quanto riportato nelle N.T.C. 2018.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 54 di 132
---	--	---

10. Conclusioni

Le risultanze degli studi effettuati, consistenti in sondaggi meccanici a carotaggio continuo, scavi a sezione obbligata e indagini geofisiche inducono ad affermare che, nelle linee generali, il substrato interessato dalle opere di cui al progetto idraulico, è costituito dai litotipi tortoniani riferibili alla Formazione geologica nota in letteratura come "Cozzo Terravecchia".

Tali litotipi risultano colmati, in discordanza e discontinuità stratigrafica, in buona parte da uno spessore di "terreni alluvionali", variabile sia arealmente che verticalmente, così come descritto dettagliatamente nella presente alla quale si rimanda, costituito da limi argillosi con inclusi ciottoli ed elementi lapidei calcarenitici anche delle dimensioni di qualche metro cubo.

Nella fattispecie, i litotipi tortoniani risultano costituiti da frequenti alternanze cicliche, ritmiche e talora casuali (eteropie di facies) di argille e argille sabbiose a stratificazione incrociata, sabbie limose e limi sabbiosi variamente addensati con intercalazioni di livelli e lenti più o meno consistenti di ghiaie e ciottoli.

Per quanto concerne la successione litostratigrafica interessata dalle opere di progetto, si rimanda alle colonne litostratigrafiche proposte e alle ricostruzioni delle sezioni geologiche redatte su profili di progetto in scala 1:300/1:3.000.

Relativamente alla parametrizzazione geomeccanica dei terreni presenti, nella presente si riportano i dati rilevati dalle prove di laboratorio eseguiti dalla Metro di Palermo e quelli desunti dalle prove meccaniche in foro (S.P.T.), i quali si restituiscono come dati grezzi e oggetto di analisi da parte del Progettista geotecnico.

In considerazione delle litologie interessate dalle trincee di scavo, specie per i tratti prossimi agli assi fluviali, si raccomanda di porre cautela e prevedere opere di contrasto provvisorio o scavi con "inclinazioni di sicurezza" tali da garantirne la stabilità e preferibilmente operarli nel periodo arido.

Dal punto di vista idrogeologico, visto quanto rilevato dalle indagini effettuate, dalla consultazione della letteratura tecnica specializzata, dai dati riportati nel "Piano Regolatore Generale" e da dati in possesso dello scrivente e commentati nella presente, ed in considerazione delle caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti, è possibile affermare che la quasi totalità degli scavi interesserà terreni con caratteristiche di permeabilità primaria da bassa a media, i quali tendono repentinamente a saturarsi in considerazione dell'alta percentuale di frazione granulometrica fine.

Pertanto, si consiglia di valutare l'opportunità di effettuare le eventuali verifiche geotecniche con completa saturazione dei terreni presenti.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in studio risulta essere stabile e la consultazione delle Carte del P.A.I. (allegate alla presente) e del P.R.G. non denotano alcuna campitura di dissesto, pericolo o rischio, anche se in alcuni tratti si denotano forme di soil creep legate al legame intrinseco tra litologia dei terreni e pendenze degli stessi.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	<div> REDATTORE: dott. geol. A. Gallo </div> <div> pagina 55 di 132 </div>
---	--	---

Nondimeno, essendo l'area posta nella piana alluvionale del Fiume Delia ed essendo lo stesso interessato dallo sbarramento del Lago Trinità, il settore in studio risulta contrassegnato nella "carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso, come soggetto ad esondazione.

Infine, in virtù delle risultanze delle indagini geofisiche effettuate, riferendosi alla tabella riportata nel Testo unitario riguardante le "Norme tecniche per le costruzioni", ("D.M. del 17/01/2018"), la "Categoria di suolo" caratterizzante il lotto in studio è del "Categoria di suolo" caratterizzante il lotto in studio è del "tipo C" - costituita da microzone con profilo stratigrafico costituito da "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di Vs30 compresi tra $180 \text{ m/s} < \text{Vs30} < 360 \text{ m/s}$, ovvero $15 < \text{Nspt},30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \text{Cu},30 > 250 \text{ KPa}$ nei terreni a grana fina".

Per la definizione dei parametri di amplificazione topografica relativi alle condizioni plano-altimetriche del sito in studio è possibile definire il "coefficiente di amplificazione topografica" pari alla "Categoria T1", adottando la classificazione proposta nel D.M. mentre per quanto riguarda lo "spettro di risposta elastica in accelerazione" della componente verticale ed orizzontale è definito per le differenti "categorie sismiche" secondo quanto riportato nelle N.T.C. 2018.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 56 di 132
---	--	---

11. Allegati: certificati indagini

- ✓ sondaggi meccanici a carotaggio continuo
- ✓ prove penetrometriche S.P.T.
- ✓ prove ed analisi di laboratorio
- ✓ indagini sismiche

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 57 di 132
---	--	---

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S1/II
IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO TRINITA'

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S1/II			Quota boccaforo: 50 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm			
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m						
2		Materiali di riporto e sabbie argillose alterate di colore grigio verdastro con resti di vegetali.				
3,5 m			▽ 3,5 m			
4		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro				R1.S1 4,7 m
6				n°1-S/1 7,5 m	1.S1 7 m	
6,7 m						
8						
10		Depositi argillosi di colore grigio-azzurro, ben consolidati				
12						R2.S1 12 m
14						
16						
18						
20						
20 m						
22						

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 58 di 132
---	--	---

**STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S2/II
'IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO TRINITA'**

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S2/II			Quota boccaforo: 50 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm			
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m		Materiali di riporto, limi e sabbie argillose alterate di colore grigio verdastro con resti di vegetali.				
2						
3 m		Sabbie grigio-giallastre con livelli ciottolosi - Alluvioni				
4						
5,2 m						
6		Sabbie argillose e argille sabbiose di colore grigio-giallastro	▽	n°2-S/2		R1.S2
8			7 m	7,8 m		7,5 m
8,5 m						
10		Depositi argillosi di colore grigio-azzurro, ben consolidati				
12						
14						
16						
18						
20						
20 m						
22						
						R2.S2 12,5 m

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 59 di 132
---	--	---

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S3/II
CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
DIGA TRINITA'

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S3/II			Quota boccaforo: 65 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo				Diametro foro: 101 mm		
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.				
2						
3 m						R1.S3
4		Depositi argillosi con piccoli livelli sabbiosi rossastri; verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce. Colore grigio-azzurro		n°3-S/3		3 m
6				5,3 m		
8						
10					1.S3	
12					9,3 m	
14						
15 m						
16						
18						
20						
22						

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 60 di 132
---	--	---

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S4/II
CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
DIGA TRINITA'

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S4/II			Quota boccaforo: 76 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm			
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.				
2						
4						
6		Depositi argillosi sabbiosi, a tratti intensamente alterati.		n°4-S/4		R1.S4
8		Verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce.		6 m		5,7 m
10		Colore grigio-azzurro				
12						
14						R2.S4
15 m						14,7 m
16						
18						
20						
22						

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 61 di 132
---	--	---

STRATIGRAFIA DEL SONDAGGIO S5/II
CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
DIGA TRINITA'

Cantiere: Indagini geognostiche per il Progetto di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla Diga Trinità. Consorzio di Bonifica 1 TP						
Sondaggio n°: S5/II			Quota boccaforo: 106 m s.l.m.			
Geologo: dott. Giorgio Tranchida			Ditta esecutrice: I.CO.S.E.M. s.r.l. Salemi			
Metodo di perforazione: carotaggio continuo			Diametro foro: 101 mm			
Prof. dal p.c. in metri	Simbolo grafico	Stratigrafia descrizione litologica	Sup. Piez.	S.P.T.	Camp. Indisturb.	Camp. Rimanegg.
0 m		Terreno vegetale, limi e sabbie argillose alterate di colore giallastro.				
2						
3,7 m						
4						
6		Depositi argillosi sabbiosi, talvolta intensamente alterati. Verso il basso il contenuto in sabbia diminuisce. Colore grigio-azzurro		n°5-S/5	1.S5	
8				5,8 m	5,5 m	
10						
12						R1.S5
13 m						12,7 m
14						
16						
18						
20						
22						

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 62 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : S.P.T. standard

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : S.P.T. standard

PESO MASSA BATTENTE	M = 63.50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0.75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 14.00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51.00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20.43 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1.00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 8.00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P1 = 0.90 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0.15$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(15) \Rightarrow Relativo ad un avanzamento di 15 cm

ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 15.54 kg/cm ² (prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm ²)
COEFF. TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1.985$ (teoricamente : Nspt = β_t N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 63 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S1/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD				- data :			
- cantiere : IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'				- quota inizio :			
- località : CASTELVETRANO (TP)				- prof. falda : Falda non rilevata			
- note :				- pagina : 1			
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta
0.00 - 0.15	---	---	1	4.05 - 4.20	---	---	5
0.15 - 0.30	---	---	1	4.20 - 4.35	---	---	5
0.30 - 0.45	---	---	1	4.35 - 4.50	---	---	5
0.45 - 0.60	---	---	1	4.50 - 4.65	---	---	5
0.60 - 0.75	---	---	1	4.65 - 4.80	---	---	5
0.75 - 0.90	---	---	1	4.80 - 4.95	---	---	5
0.90 - 1.05	---	---	2	4.95 - 5.10	---	---	6
1.05 - 1.20	---	---	2	5.10 - 5.25	---	---	6
1.20 - 1.35	---	---	2	5.25 - 5.40	---	---	6
1.35 - 1.50	---	---	2	5.40 - 5.55	---	---	6
1.50 - 1.65	---	---	2	5.55 - 5.70	---	---	6
1.65 - 1.80	---	---	2	5.70 - 5.85	---	---	6
1.80 - 1.95	---	---	2	5.85 - 6.00	---	---	6
1.95 - 2.10	---	---	3	6.00 - 6.15	---	---	7
2.10 - 2.25	---	---	3	6.15 - 6.30	---	---	7
2.25 - 2.40	---	---	3	6.30 - 6.45	---	---	7
2.40 - 2.55	---	---	3	6.45 - 6.60	---	---	7
2.55 - 2.70	---	---	3	6.60 - 6.75	---	---	7
2.70 - 2.85	---	---	3	6.75 - 6.90	---	---	7
2.85 - 3.00	---	---	3	6.90 - 7.05	---	---	8
3.00 - 3.15	---	---	4	7.05 - 7.20	---	---	8
3.15 - 3.30	---	---	4	7.20 - 7.35	---	---	8
3.30 - 3.45	---	---	4	7.35 - 7.50	---	---	8
3.45 - 3.60	---	---	4	7.50 - 7.65	---	---	8
3.60 - 3.75	---	---	4	7.65 - 7.80	8	55.8	8
3.75 - 3.90	---	---	4	7.80 - 7.95	16	111.6	8
3.90 - 4.05	---	---	5				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
 - M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(15) [δ = 15 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840820

I.CO.S.E.M. S.R.L.
Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S1/II

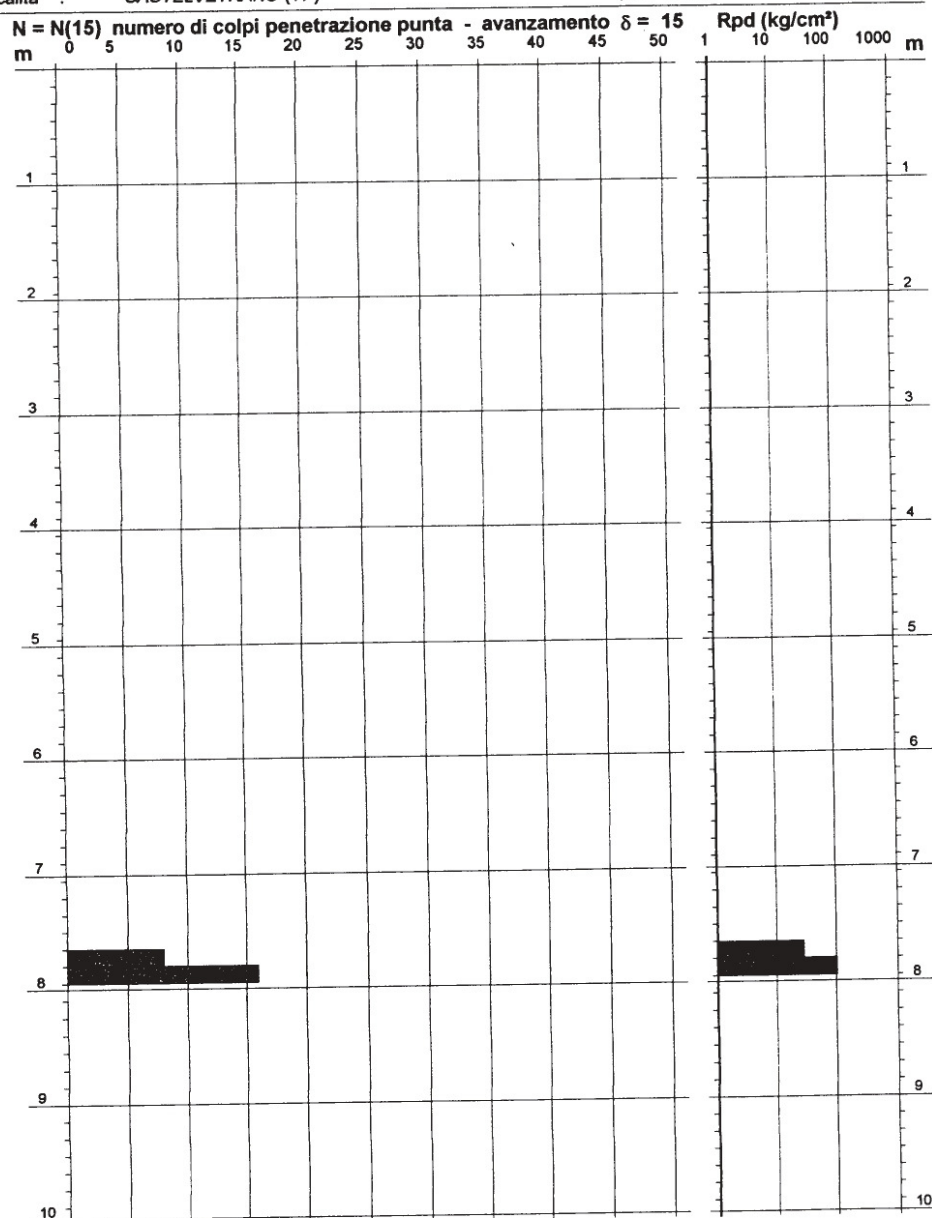
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
- cantiere : IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'
- località : CASTELVETRANO (TP)

- data :
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425840820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 65 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S1/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 1

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
 - cantiere : IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'
 - località : CASTELVETRANO (TP)
 - note :
 - data :
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00 7.65	N	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
		Rpd	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
2	7.65 7.95	N	12.0	8	16	10.0	—	—	—	12	1.99	24
		Rpd	83.7	56	112	69.7	—	—	—	84	1.99	24

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 7.65	Argille sabb. grigio-azzurre	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	7.65 7.95			56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 66 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S2/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine :	PROVA PENETROMETRICA STANDARD	- data :	
- cantiere :	IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'	- quota inizio :	
- località :	CASTELVETRANO (TP)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.15	---	---	---	1	4.20 - 4.35	---	---	---	5
0.15 - 0.30	---	---	---	1	4.35 - 4.50	---	---	---	5
0.30 - 0.45	---	---	---	1	4.50 - 4.65	---	---	---	5
0.45 - 0.60	---	---	---	1	4.65 - 4.80	---	---	---	5
0.60 - 0.75	---	---	---	1	4.80 - 4.95	---	---	---	5
0.75 - 0.90	---	---	---	1	4.95 - 5.10	---	---	---	6
0.90 - 1.05	---	---	---	2	5.10 - 5.25	---	---	---	6
1.05 - 1.20	---	---	---	2	5.25 - 5.40	---	---	---	6
1.20 - 1.35	---	---	---	2	5.40 - 5.55	---	---	---	6
1.35 - 1.50	---	---	---	2	5.55 - 5.70	---	---	---	6
1.50 - 1.65	---	---	---	2	5.70 - 5.85	---	---	---	6
1.65 - 1.80	---	---	---	2	5.85 - 6.00	---	---	---	6
1.80 - 1.95	---	---	---	2	6.00 - 6.15	---	---	---	7
1.95 - 2.10	---	---	---	3	6.15 - 6.30	---	---	---	7
2.10 - 2.25	---	---	---	3	6.30 - 6.45	---	---	---	7
2.25 - 2.40	---	---	---	3	6.45 - 6.60	---	---	---	7
2.40 - 2.55	---	---	---	3	6.60 - 6.75	---	---	---	7
2.55 - 2.70	---	---	---	3	6.75 - 6.90	---	---	---	7
2.70 - 2.85	---	---	---	3	6.90 - 7.05	---	---	---	8
2.85 - 3.00	---	---	---	3	7.05 - 7.20	---	---	---	8
3.00 - 3.15	---	---	---	4	7.20 - 7.35	---	---	---	8
3.15 - 3.30	---	---	---	4	7.35 - 7.50	---	---	---	8
3.30 - 3.45	---	---	---	4	7.50 - 7.65	---	---	---	8
3.45 - 3.60	---	---	---	4	7.65 - 7.80	---	---	---	8
3.60 - 3.75	---	---	---	4	7.80 - 7.95	---	---	---	8
3.75 - 3.90	---	---	---	4	7.95 - 8.10	19	125.4	---	9
3.90 - 4.05	---	---	---	5	8.10 - 8.25	23	151.8	---	9
4.05 - 4.20	---	---	---	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard

- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(15) [δ = 15 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/940820

I.CO.S.E.M. S.R.L.
Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

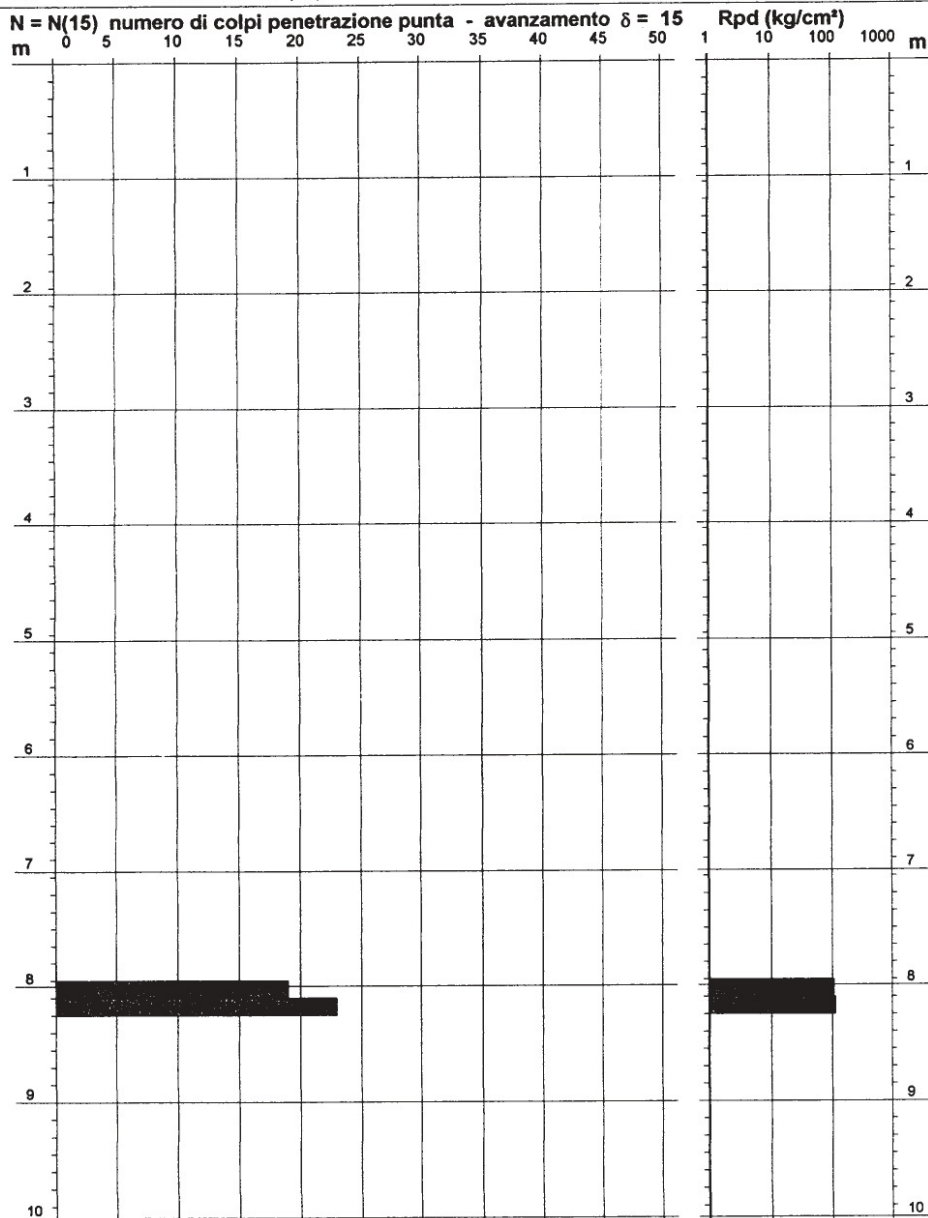
Riferimento: S2/li

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
- cantiere : IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'
- località : CASTELVETRANO (TP)
- data :
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software br. Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 68 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S2/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 2

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
 - cantiere : IMPIANTO SOLLEVAMENTO DIGA TRINITA'
 - località : CASTELVETRANO (TP)
 - note :
 - data :
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA						VCA	β	Nspt	
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s				M+s
1	0.00	7.95	N	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
			Rpd	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0		
2	7.95	8.25	N	21.0	19	23	20.0	—	—	—	21	1.99	42
			Rpd	138.6	125	152	132.0	—	—	—	139		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	7.95	sabbie argill. grigio-giallastre	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	7.95	8.25			77.0	39.0	515	2.11	1.78	2.63	2.29	12	0.322

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 69 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S3/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 3

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD				- data :			
- cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE				- quota inizio :			
- località : CASTELVETRANO (TP)				- prof. falda : Falda non rilevata			
- note :				- pagina : 1			
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta
0.00 - 0.15	---	---	1	2.85 - 3.00	---	---	3
0.15 - 0.30	---	---	1	3.00 - 3.15	---	---	4
0.30 - 0.45	---	---	1	3.15 - 3.30	---	---	4
0.45 - 0.60	---	---	1	3.30 - 3.45	---	---	4
0.60 - 0.75	---	---	1	3.45 - 3.60	---	---	4
0.75 - 0.90	---	---	1	3.60 - 3.75	---	---	4
0.90 - 1.05	---	---	2	3.75 - 3.90	---	---	4
1.05 - 1.20	---	---	2	3.90 - 4.05	---	---	5
1.20 - 1.35	---	---	2	4.05 - 4.20	---	---	5
1.35 - 1.50	---	---	2	4.20 - 4.35	---	---	5
1.50 - 1.65	---	---	2	4.35 - 4.50	---	---	5
1.65 - 1.80	---	---	2	4.50 - 4.65	---	---	5
1.80 - 1.95	---	---	2	4.65 - 4.80	---	---	5
1.95 - 2.10	---	---	3	4.80 - 4.95	---	---	5
2.10 - 2.25	---	---	3	4.95 - 5.10	---	---	6
2.25 - 2.40	---	---	3	5.10 - 5.25	---	---	6
2.40 - 2.55	---	---	3	5.25 - 5.40	---	---	6
2.55 - 2.70	---	---	3	5.40 - 5.55	14	110.1	6
2.70 - 2.85	---	---	3	5.55 - 5.70	17	133.7	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard

- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(15) [δ = 15 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/940820

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S3/II

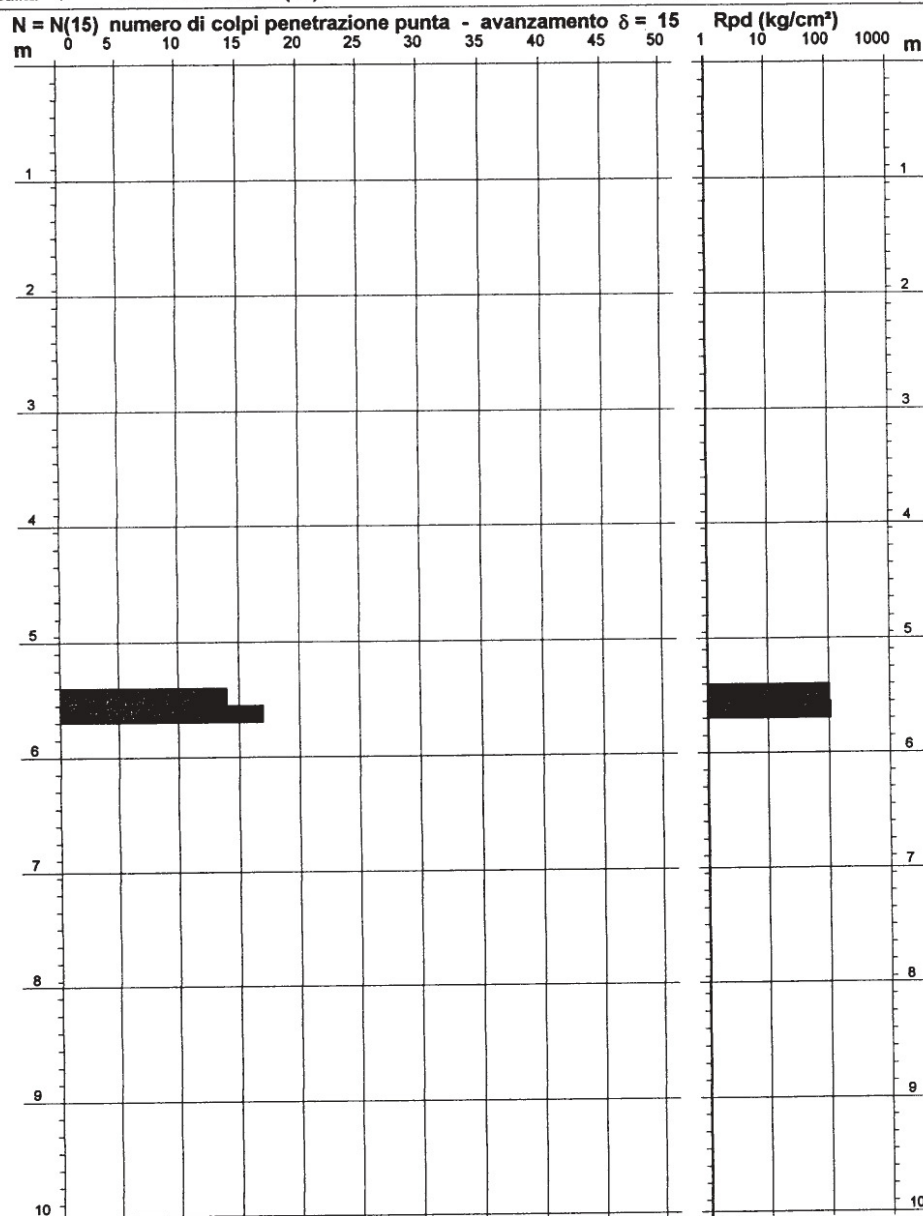
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
- cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
- località : CASTELVETRANO (TP)

- data :
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 71 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S3/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 3

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
 - cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
 - località : CASTELVETRANO (TP)
 - note :
 - data :
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00	5.40	N	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
			Rpd	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0		
2	5.40	5.70	N	15.5	14	17	14.8	—	—	—	16	1.99	32
			Rpd	121.9	110	134	116.0	—	—	—	126		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	5.40	Argille sabb. grigio-azzurre	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
					67.0	36.5	438	2.06	1.71	2.00	2.17	17	0.459

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 72 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S4/II

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° 4

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
 - cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
 - località : CASTELVETRANO (TP)
 - note :

- data :
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.15	---	---	---	1	3.30 - 3.45	---	---	---	4
0.15 - 0.30	---	---	---	1	3.45 - 3.60	---	---	---	4
0.30 - 0.45	---	---	---	1	3.60 - 3.75	---	---	---	4
0.45 - 0.60	---	---	---	1	3.75 - 3.90	---	---	---	4
0.60 - 0.75	---	---	---	1	3.90 - 4.05	---	---	---	5
0.75 - 0.90	---	---	---	1	4.05 - 4.20	---	---	---	5
0.90 - 1.05	---	---	---	2	4.20 - 4.35	---	---	---	5
1.05 - 1.20	---	---	---	2	4.35 - 4.50	---	---	---	5
1.20 - 1.35	---	---	---	2	4.50 - 4.65	---	---	---	5
1.35 - 1.50	---	---	---	2	4.65 - 4.80	---	---	---	5
1.50 - 1.65	---	---	---	2	4.80 - 4.95	---	---	---	5
1.65 - 1.80	---	---	---	2	4.95 - 5.10	---	---	---	6
1.80 - 1.95	---	---	---	2	5.10 - 5.25	---	---	---	6
1.95 - 2.10	---	---	---	3	5.25 - 5.40	---	---	---	6
2.10 - 2.25	---	---	---	3	5.40 - 5.55	---	---	---	6
2.25 - 2.40	---	---	---	3	5.55 - 5.70	---	---	---	6
2.40 - 2.55	---	---	---	3	5.70 - 5.85	---	---	---	6
2.55 - 2.70	---	---	---	3	5.85 - 6.00	---	---	---	6
2.70 - 2.85	---	---	---	3	6.00 - 6.15	---	---	---	7
2.85 - 3.00	---	---	---	3	6.15 - 6.30	30	221.8	---	7
3.00 - 3.15	---	---	---	4	6.30 - 6.45	32	236.5	---	7
3.15 - 3.30	---	---	---	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard

- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(15) [δ = 15 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr. D. MERLIN - 0425/840620

I.CO.S.E.M. S.R.L.
Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

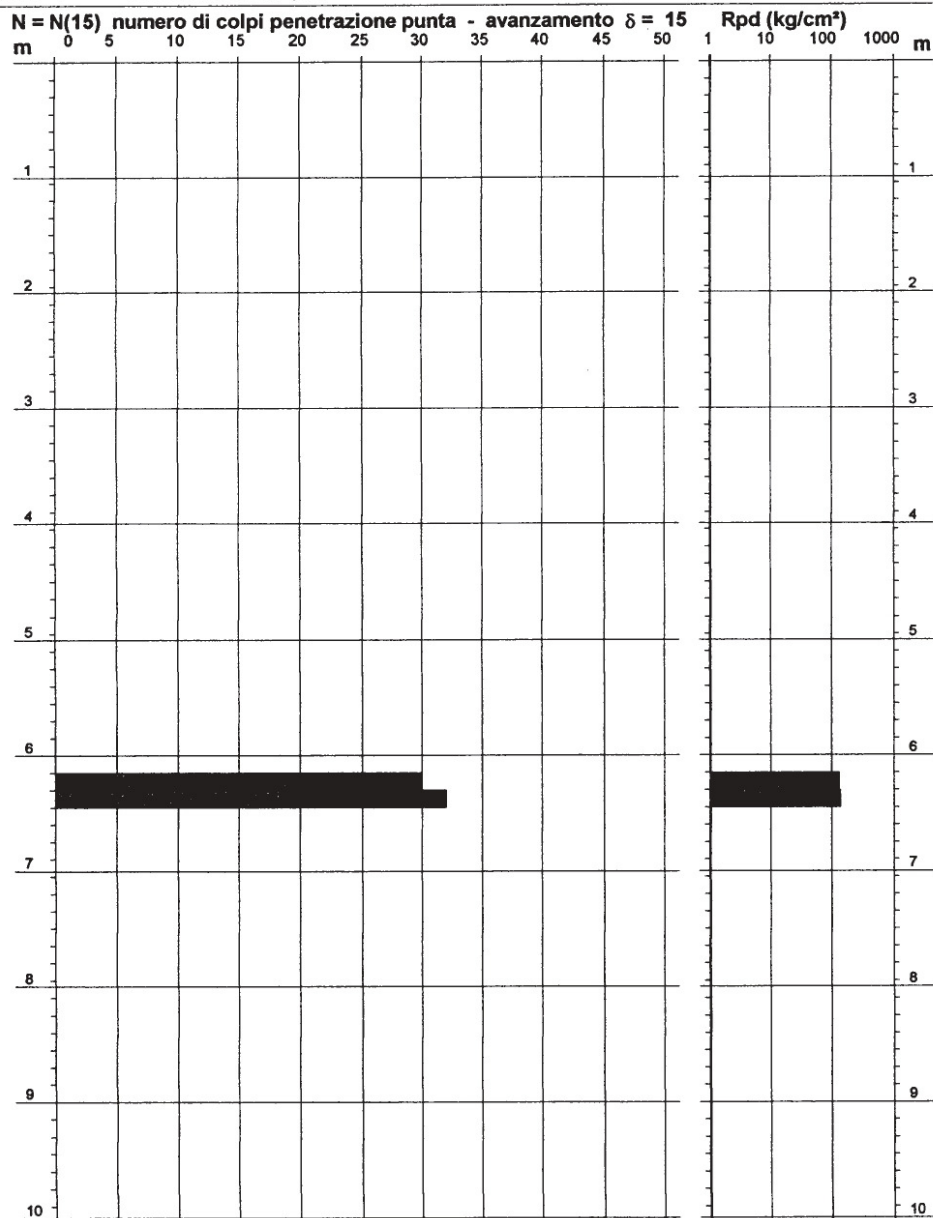
Riferimento: S4/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
- cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
- località : CASTELVETRANO (TP)
- data :
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
- Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 74 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S4/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 4

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
 - cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE
 - località : CASTELVETRANO (TP)
 - note :
 - data :
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00 6.15	N	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
		Rpd	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0		
2	6.15 6.45	N	31.0	30	32	30.5	—	—	—	31	1.99	62
		Rpd	229.2	222	237	225.5	—	—	—	229		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio

N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)

β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof. (m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 6.15	Argille sabb. alterate	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	6.15 6.45			89.5	42.8	669	2.18	1.89	3.88	2.53	04	0.112

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 75 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S5/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 5

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD				- data :			
- cantiere : CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE				- quota inizio :			
- località : CASTELVETRANO (TP)				- prof. falda : Falda non rilevata			
- note :				- pagina : 1			
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta
0.00 - 0.15	---	---	1	3.15 - 3.30	---	---	4
0.15 - 0.30	---	---	1	3.30 - 3.45	---	---	4
0.30 - 0.45	---	---	1	3.45 - 3.60	---	---	4
0.45 - 0.60	---	---	1	3.60 - 3.75	---	---	4
0.60 - 0.75	---	---	1	3.75 - 3.90	---	---	4
0.75 - 0.90	---	---	1	3.90 - 4.05	---	---	5
0.90 - 1.05	---	---	2	4.05 - 4.20	---	---	5
1.05 - 1.20	---	---	2	4.20 - 4.35	---	---	5
1.20 - 1.35	---	---	2	4.35 - 4.50	---	---	5
1.35 - 1.50	---	---	2	4.50 - 4.65	---	---	5
1.50 - 1.65	---	---	2	4.65 - 4.80	---	---	5
1.65 - 1.80	---	---	2	4.80 - 4.95	---	---	5
1.80 - 1.95	---	---	2	4.95 - 5.10	---	---	6
1.95 - 2.10	---	---	3	5.10 - 5.25	---	---	6
2.10 - 2.25	---	---	3	5.25 - 5.40	---	---	6
2.25 - 2.40	---	---	3	5.40 - 5.55	---	---	6
2.40 - 2.55	---	---	3	5.55 - 5.70	---	---	6
2.55 - 2.70	---	---	3	5.70 - 5.85	---	---	6
2.70 - 2.85	---	---	3	5.85 - 6.00	---	---	6
2.85 - 3.00	---	---	3	6.00 - 6.15	26	192.2	7
3.00 - 3.15	---	---	4	6.15 - 6.30	36	266.1	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
 - M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D (diam. punta)= 51.00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(15) [δ = 15 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software for Dr.D.MERLIN - 0425940620

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

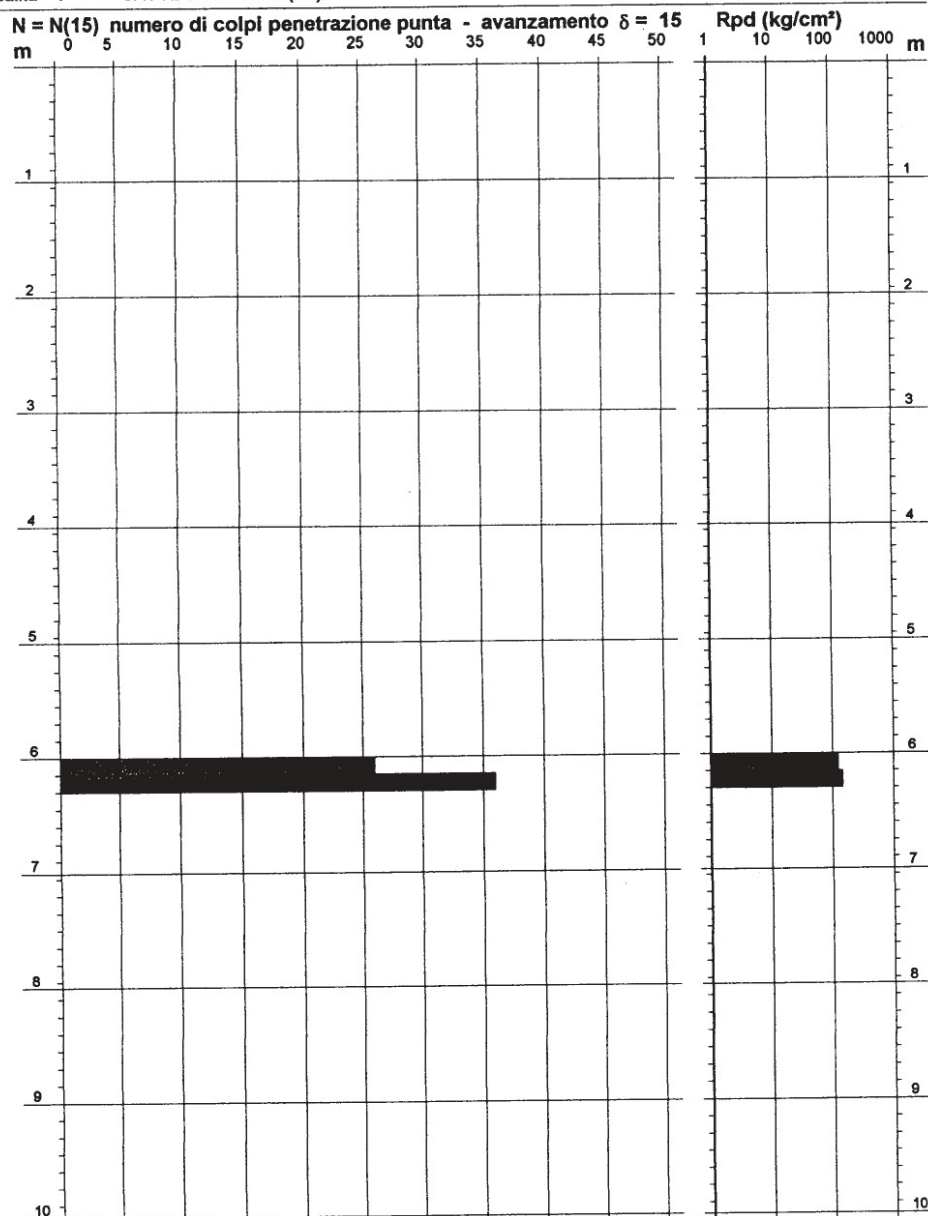
Riferimento: S5/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 5

Scala 1: 50

- indagine :	PROVA PENETROMETRICA STANDARD	- data :	
- cantiere :	CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE	- quota inizio :	
- località :	CASTELVETRANO (TP)	- prof. falda :	Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
 - M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/640820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 77 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S5/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 5

- indagine :	PROVA PENETROMETRICA STANDARD	- data :	
- cantiere :	CONDOTTA PREMENTE TRATTO INIZIALE	- quota inizio :	
- località :	CASTELVETRANO (TP)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00 6.00	N Rpd	0.0 0.0	0 0	0 0	0.0 0.0	— —	— —	— —	0 0	1.99	0
2	6.00 6.30	N Rpd	31.0 229.2	26 192	36 266	28.5 210.7	— —	— —	— —	31 229	1.99	62

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 6.00	Argille sabb. alterate	62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	6.00 6.30			89.5	42.8	669	2.18	1.89	3.88	2.53	04	0.112

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 78 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S9/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 8

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD				- data :			
- cantiere : CONDOTTA PREMENTEVASCA GALASI				- quota inizio :			
- località : CASTELVETRANO (TP)				- prof. falda : Falda non rilevata			
- note :				- pagina : 1			
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r) asta
0.00 - 0.15	---	---	1	1.80 - 1.95	---	---	2
0.15 - 0.30	---	---	1	1.95 - 2.10	---	---	3
0.30 - 0.45	---	---	1	2.10 - 2.25	---	---	3
0.45 - 0.60	---	---	1	2.25 - 2.40	---	---	3
0.60 - 0.75	---	---	1	2.40 - 2.55	---	---	3
0.75 - 0.90	---	---	1	2.55 - 2.70	---	---	3
0.90 - 1.05	---	---	2	2.70 - 2.85	---	---	3
1.05 - 1.20	---	---	2	2.85 - 3.00	---	---	3
1.20 - 1.35	---	---	2	3.00 - 3.15	---	---	4
1.35 - 1.50	---	---	2	3.15 - 3.30	5	45.1	4
1.50 - 1.65	---	---	2	3.30 - 3.45	9	81.1	4
1.65 - 1.80	---	---	2				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard
 - M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm
 - Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425840620

I.CO.S.E.M. S.R.L.

Via Macello C/da Cuba
91018 Salemi

Riferimento: S9/II

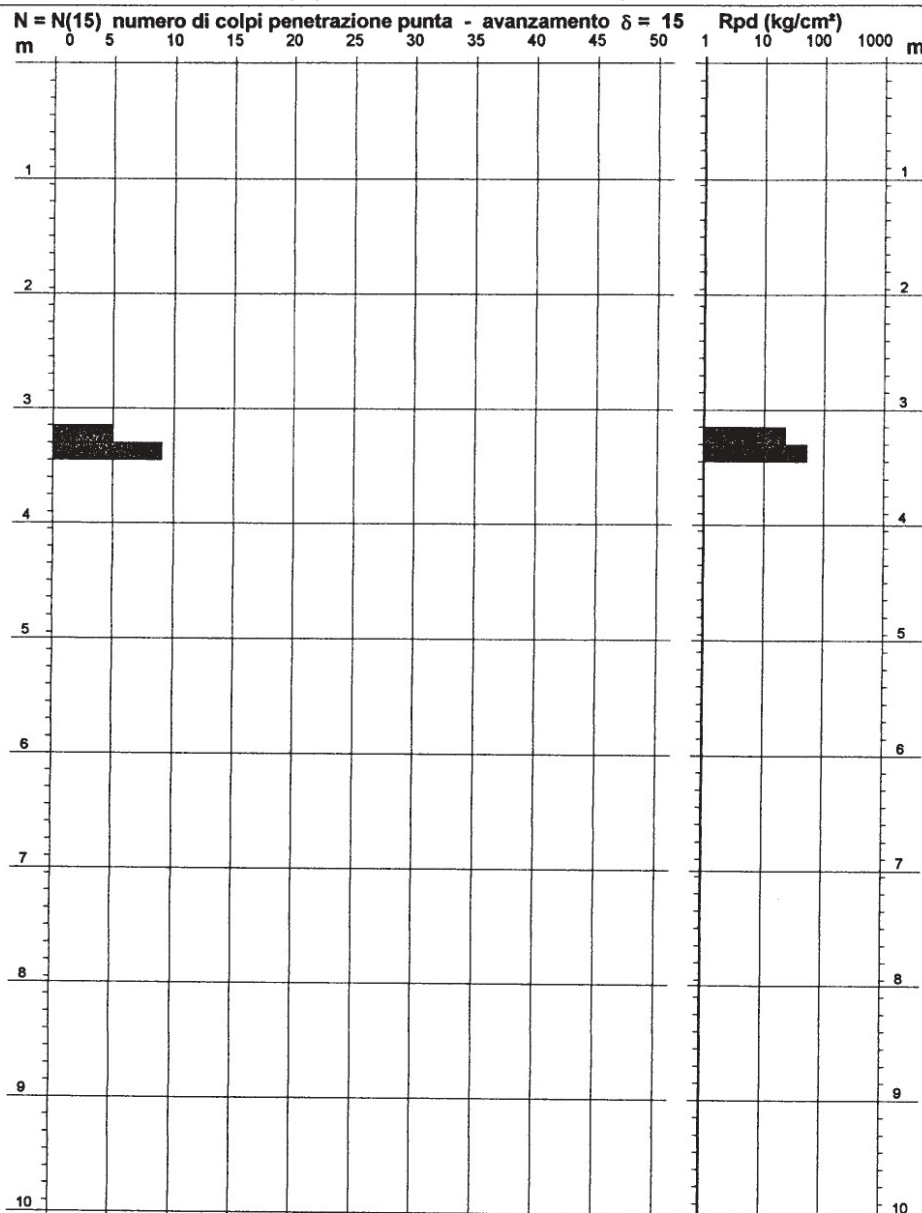
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 8

Scala 1: 50

- indagine : PROVA PENETROMETRICA STANDARD
- cantiere : CONDOTTA PREMENTEVASCA GALASI
- località : CASTELVETRANO (TP)

- data :
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : S.P.T. standard

- M (massa battente)= 63.50 kg - H (altezza caduta)= 0.75 m - A (area punta)= 20.43 cm² - D(diam. punta)= 51.00 mm

- Numero Colpi Punta N = N(15) [$\delta = 15$ cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione :

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425840820

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 80 di 132
---	--	---

I.CO.S.E.M. S.R.L.
 Via Macello C/da Cuba
 91018 Salemi

Riferimento: S9/II

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA ELABORAZIONE STATISTICA

n° 8

- indagine :	PROVA PENETROMETRICA STANDARD	- data :	
- cantiere :	CONDOTTA PREMENTE VASCA GALASI	- quota inizio :	
- località :	CASTELVETRANO (TP)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Profondità (m)	PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
			M	min	Max	$\frac{1}{2}(M+\min)$	s	M-s	M+s			
1	0.00 3.15	N	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0	1.99	0
		Rpd	0.0	0	0	0.0	—	—	—	0		
2	3.15 3.45	N	7.0	5	9	6.0	—	—	—	7	1.99	14
		Rpd	63.1	45	81	54.1	—	—	—	63		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
 N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento $\delta = 15$ cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
 β : Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico $\beta_t = 1.98$) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 15$ cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ϕ'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.15	Sabbie argill. e argille sabb.	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	3.15 3.45			41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento $\delta = 30$ cm)

DR % = densità relativa ϕ' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 81 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020828



Lavori di ammodernamento ed ampliamento
del comprensorio irriguo alimentato dalla diga Trinità
Progetto esecutivo

Progettista Ing. M.A. Cuccaro
 Consulenza geologica Dott. G. Tranchida

PROVE DI LABORATORIO

Palermo,

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 82 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavori di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla diga Trinità Progetto esecutivo

Prove di laboratorio

Nel presente elaborato si riportano i risultati delle prove di laboratorio effettuate su 5 campioni indisturbati e 14 campioni non indisturbati di terreno, prelevati nel corso delle indagini per i lavori di ammodernamento ed ampliamento del comprensorio irriguo alimentato dalla diga Trinità - Progetto esecutivo.

Le prove sono state effettuate su incarico della I.CO.S.E.M.

I campioni, pervenuti in laboratorio nel mese di settembre 2000, sono stati descritti singolarmente, specificando il colore, la consistenza, la struttura e l'eventuale presenza di alterazioni.

Sono state effettuate prove di identificazione consistenti nella determinazione del contenuto d'acqua w , dei limiti di consistenza w_p e w_L , della composizione granulometrica, del peso specifico dei grani γ_s e del peso dell'unità di volume γ .

In particolare, la determinazione del contenuto d'acqua w è stata effettuata con il metodo della doppia pesata, secondo quanto prescritto dalla Normativa ASTM D-2216 (1990), quella del limite di liquidità w_L è stata eseguita con il cucchiaino di Casagrande sul materiale passante al setaccio ASTM n.40, utilizzando il metodo dei tre punti, in accordo con la Normativa ASTM D-4318 (1984). Il limite di plasticità w_p è stato determinato secondo quanto previsto nella Normativa ASTM D-4318 (1984).

La determinazione della composizione granulometrica è stata effettuata per stacciatura e sedimentazione, secondo la Normativa ASTM D-422 (1990). In particolare, la quantità di materiale da utilizzare è stata determinata in dipendenza delle dimensioni massime dell'elemento più grosso.

La stacciatura è stata eseguita utilizzando la serie di setacci ASTM aventi apertura delle maglie 3", 2"½, 2", 1"½, 1", ¾", 3/8" e la serie di setacci ASTM n. 4, 8, 16, 20, 40, 80, 120, 200.

La composizione granulometrica della frazione passante al n. 200 ASTM è stata determinata, mediante sedimentazione, con il metodo dell'areometro, impiegando cilindri della capacità di 1 l; le letture ai cilindri sono state effettuate dopo 0,5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 1440 minuti dall'inizio della prova.

I risultati sono diagrammati in grafici che forniscono la percentuale in peso del materiale in funzione del diametro; vengono inoltre riportati la composizione granulometrica del terreno secondo la

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 83 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA.132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020828



classificazione A.G.I. e la percentuale in peso della frazione argillosa, corrispondente al diametro $d = 0,002 \text{ mm}$.

Il peso specifico dei grani γ_s è stato determinato per mezzo del volumetro come media di due determinazioni, su materiale preliminarmente essiccato in stufa, passante al setaccio ASTM n. 40.

Il peso dell'unità di volume γ è stato determinato mediante fustella tarata.

Per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei terreni, sono state effettuate 4 prove di taglio diretto consolidate drenate (CD), 1 prova di compressione semplice e 2 prove di compressione edometrica. E' stata inoltre misurata la resistenza alla punta R_p , per mezzo di un penetrometro da laboratorio.

Secondo quanto prescritto dalla Normativa ASTM D-3080 (1990), le prove di taglio diretto CD sono state effettuate, per ciascun campione, su tre provini di forma cilindrica di diametro 6 cm ed altezza 2 cm. La velocità di deformazione è stata posta pari a 0,002 mm/min.

Nel corso delle prove sono stati misurati lo sforzo di taglio τ per mezzo di una cella di carico elettronica e gli spostamenti orizzontali δ_o e verticali δ_v per mezzo di due trasduttori elettronici.

Sono stati inoltre determinati, per ogni singolo provino, il contenuto d'acqua w iniziale e finale ed il peso dell'unità di volume γ , il peso secco dell'unità di volume γ_d , la porosità n ed il grado di saturazione S iniziali.

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici τ/δ e τ/σ' .

La prova di compressione semplice è stata eseguita su un campione cilindrico di altezza pari a circa il doppio del diametro secondo la Normativa ASTM D-2166 (1985).

La prova è stata eseguita per mezzo di una macchina universale GALDABINI PMA60, classe 1; la velocità di deformazione è stata posta pari a 1,6 mm/min.

Nel corso della prova sono stati misurati la tensione normale σ_v per mezzo di una cella di carico e lo spostamento verticale δ_v del campione mediante un trasduttore elettronico.

Sono stati inoltre determinati il peso dell'unità di volume γ ed il contenuto d'acqua w iniziali.

I risultati della prova sono stati diagrammati in un grafico σ_v/ϵ .

Le prove di compressione edometrica sono state eseguite in accordo con la Normativa ASTM D-2435 (1990), utilizzando celle edometriche aventi diametro pari a 5 cm ed altezza di 2 cm.

I campioni sono stati sottoposti ad incrementi di carico ad intervalli di 24 h, fino ad una pressione massima $\sigma' = 500 \text{ N/cm}^2$. Successivamente è stata eseguita una fase di scarico.

Nel corso delle prove sono stati misurati i cedimenti dei campioni utilizzando comparatori bimillesimali; sono stati inoltre determinati il peso dell'unità di volume γ ed il contenuto d'acqua w

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 84 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA: 03317020828



iniziali e finali ed il peso secco dell'unità di volume γ_d , il grado di saturazione S e l'indice di porosità e_0 iniziali. In corrispondenza dei vari gradini di carico sono stati determinati il modulo di compressione edometrica E_{ed} ed il coefficiente di compressibilità volumetrica m_v .

I risultati delle prove sono stati diagrammati in grafici che illustrano gli andamenti delle deformazioni verticali e dell'indice di porosità in funzione, rispettivamente, del tempo e della pressione applicata. Si riporta inoltre il diagramma $\log E_{ed}/\log \sigma'$.

Nelle pagine seguenti sono riportati, nell'ordine, l'elenco dei simboli adottati, il riepilogo di tutte le analisi e prove eseguite sui campioni e delle caratteristiche fisiche determinate; seguono quindi le schede relative alle analisi e prove eseguite sui singoli campioni.

Palermo,

Il Direttore del Laboratorio

Ing. Vincenzo Canzoneri



n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 85 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



ELENCO DEI SIMBOLI

γ	Peso dell'unità di volume	I_c	Indice di consistenza
γ_f	Peso dell'unità di volume alla fine della prova	w_s	Limite di ritiro
w	Contenuto d'acqua	σ'	Pressione effettiva
w_i	Contenuto d'acqua all'inizio della prova	σ_v	Tensione normale
w_f	Contenuto d'acqua alla fine della prova	σ_f	Tensione normale a rottura
G	Analisi granulometrica	τ	Tensione tangenziale
U	Coefficiente di uniformità	τ_f	Tensione tangenziale a rottura
d	Dimensione del grano	ε	Deformazione
l_0	Altezza del campione all'inizio della prova	ε_f	Deformazione a rottura
γ_d	Peso secco dell'unità di volume	δ	Spostamento orizzontale assoluto
γ_s	Peso specifico dei grani	δ_o, δ_v	Spostamenti orizzontali e verticali
e	Indice dei vuoti	δ_{of}	Spostamento orizzontale a rottura
n	Porosità	c_v	Coefficiente di consolidazione
S	Grado di saturazione	E_{cd}	Modulo di compressione edometrica
w_p	Limite di plasticità	k	Coefficiente di permeabilità
w_l	Limite di liquidità	CS	Prova di compressione semplice
I_p	Indice di plasticità	CE	Prova di compressione edometrica
		TD	Prova di taglio diretto
		CD	Prova consolidata drenata

NORMATIVE SEGUITE PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE

ASTM	American Society for Testing Materials
BSI	British Standard Institution
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISRM	International Society for Rock Mechanics
UNI	Unificazione Nazionale Italiana

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 86 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20
 Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020828



Lavoro: Comprensorio irriguo diga Trinità

RIEPILOGO PROVE ESEGUITE SUI CAMPIONI DI TERRENO

Sondaggio	S1			S2		S3		S4		S5
Campione	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1
Profondità da m a m	4.70	7.00	12.00	7.50	12.50	3.00	9.30	5.70	14.70	5.00
	5.00	7.50	12.30	7.80	12.80	3.30	9.80	6.00	15.00	5.80
Riconoscimento e descrizione	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

CARATTERISTICHE FISICHE

γ		●	●							●
γ_d										
γ_s		●								●
G		●								●
w	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
w _p		●								●
w _L		●								●
w _s										

PROVE MECCANICHE

C E			●							
C S				●						
T D	C D		●							●
T R	U U									
COST	A M									
	PED									

n° rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 87 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020828



Lavoro: Comprensorio irriguo diga Trinità

DESCRIZIONE DEI CAMPIONI NON INDISTURBATI

Sondaggio	Campione	Profondità [m]	Descrizione
S1	1	4.70 ÷ 5.00	Argilla rimaneggiata di colore grigio-marrone, consistente, con noduli ocracei.
S1	3	12.00 ÷ 12.30	Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.
S2	1	7.50 ÷ 7.80	Sabbia limosa di colore marrone-giallastro, con numerosi veli di sabbia ocracea.
S2	2	12.50 ÷ 12.80	Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.
S3	1	3.00 ÷ 3.30	Argilla alterata di colore grigio-giallastro, a frattura concoide, con noduli sabbiosi ocracei.
S4	1	5.70 ÷ 6.00	Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.
S4	2	14.70 ÷ 15.00	Argilla di colore grigio verdastro, consistente; vaga struttura scagliettata.
S5	2	12.70 ÷ 13.00	Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.
S6	1	4.20 ÷ 4.50	Argilla alterata di colore grigio-giallastro, a frattura concoide, con noduli sabbiosi ocracei.
S6	2	9.70 ÷ 10.00	Argilla di colore grigio scuro, rimaneggiata, con noduli di consistenza lapidea di colore biancastro, del $d_{max} \cong 1$ cm.
S8	2	12.70 ÷ 13.00	Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.
S10	1	2.70 ÷ 3.00	Sabbia grossa con ghiaia limosa o debolmente limosa. Gli elementi lapidei, di varia natura, sono prevalentemente a spigoli arrotondati.
S10	2	4.70 ÷ 5.00	Calcarenite di colore giallastro prelevata come ghiaia grossa e blocchi a spigoli arrotondati, alternata a sabbia limosa. Non è stata eseguita l'analisi granulometrica perchè la prova non è stata ritenuta significativa.
S10	3	12.70 ÷ 13.00	Sabbia limosa di colore giallo-rossastro. Nei primi 10 cm limo argilloso sabbioso di colore giallo-verdastro, rimaneggiato, consistente, $w_n \leq w_p$, inglobante elementi lapidei a spigoli parzialmente arrotondati del $d_{max} \cong 1$ cm.

n° rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 88 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020928



Lavoro: Compensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Data di prelievo 18/09/2000 Data di arrivo in laboratorio 22/09/2000

Attrezzatura e modalità di prelievo

Contenitore Fustella metallica

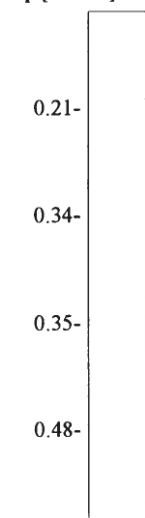
Dimensioni l = 40 cm

Condizioni campione Mediocri

Prove γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , CE, TD (CD)

Descrizione

Rp [N/mm²]



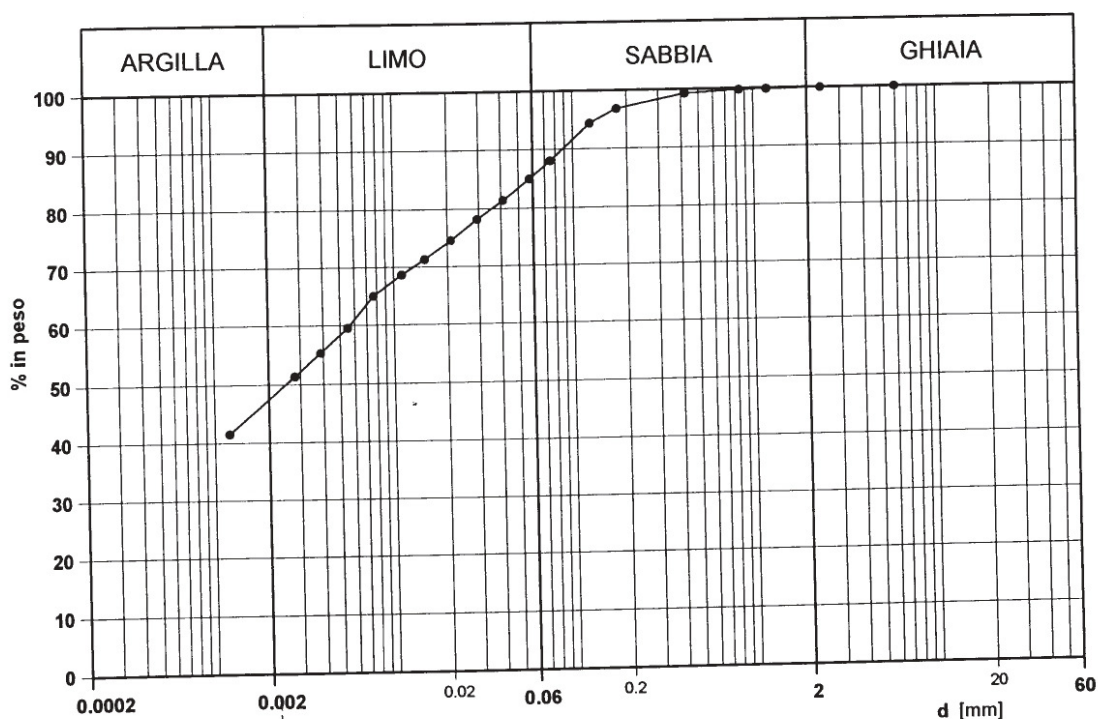
Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.

n° rif. 95/00

Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

ANALISI GRANULOMETRICA



Composizione granulometrica Argilla con limo sabbiosa

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0.06}{0.002} = 30 \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 47$$

Note

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 90 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Leggen. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020628



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA

Dimensioni del provino: diametro $d = 50$ mm altezza $l_0 = 20$ mm

Caratteristiche iniziali

Peso dell'unità di volume	$\gamma =$	21.00	KN/m ³
Peso secco dell'unità di volume	$\gamma_d =$	17.50	KN/m ³
Peso specifico	$\gamma_s =$	26.70	KN/m ³
Contenuto d'acqua	$w =$	0.196	
Indice di porosità	$e_0 =$	0.52	
Grado di saturazione	$S =$	1.00	

Risultati della prova

Peso dell'unità di volume finale	$\gamma_f =$	21.60	KN/m ³
Contenuto d'acqua finale	$w_f =$	0.193	

Pressione σ' [N/cm ²]		7.5	15.0	30.0	62.5	125.0	250.0	500.0		
Indice di porosità e	carico	0.51	0.506	0.493	0.465	0.428	0.384	0.331		
	scarico	0.46								

Note

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

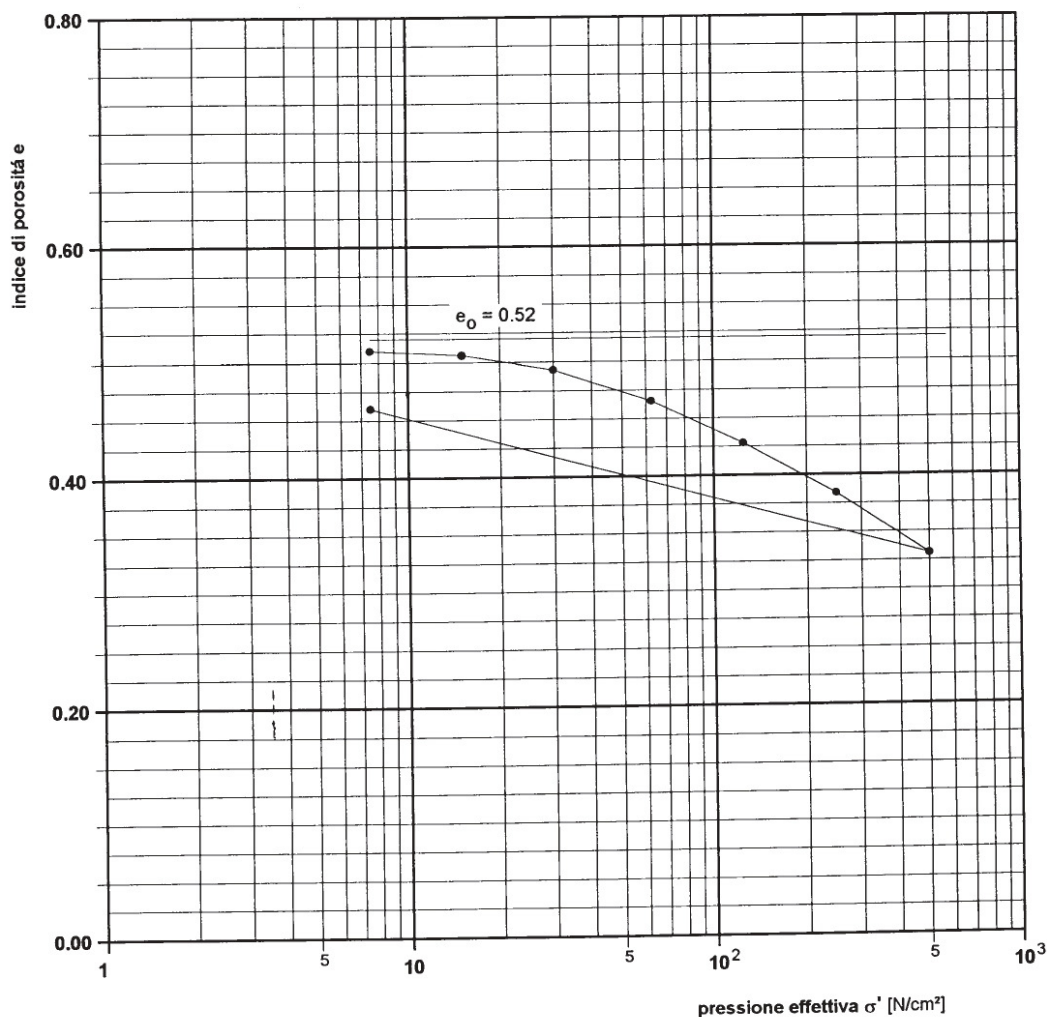
Capitale Sociale Lit. 99.000.000 interamente versato - C.I.C. I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Compensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

CURVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA



n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco La Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

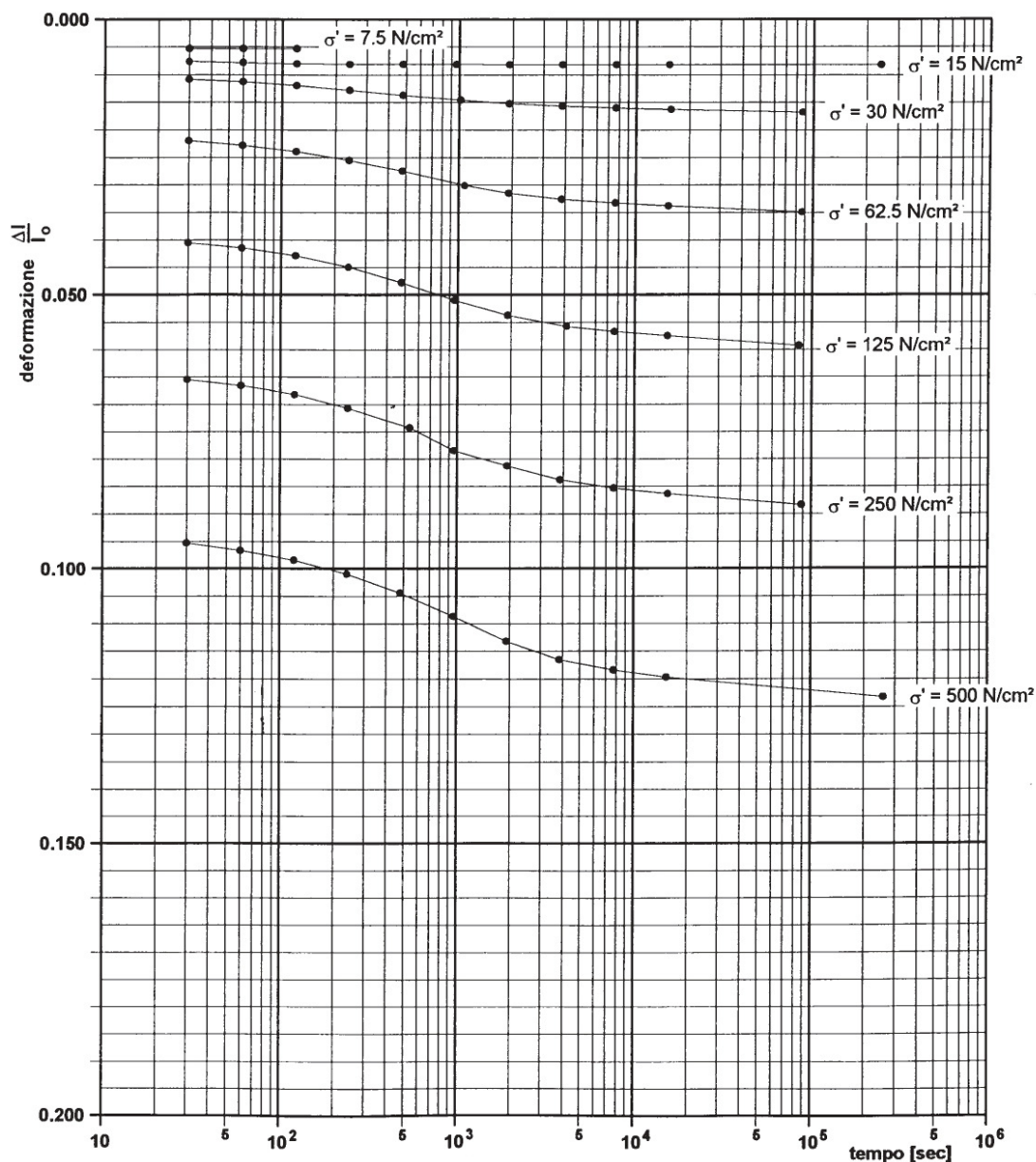
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - D.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Compensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO



Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

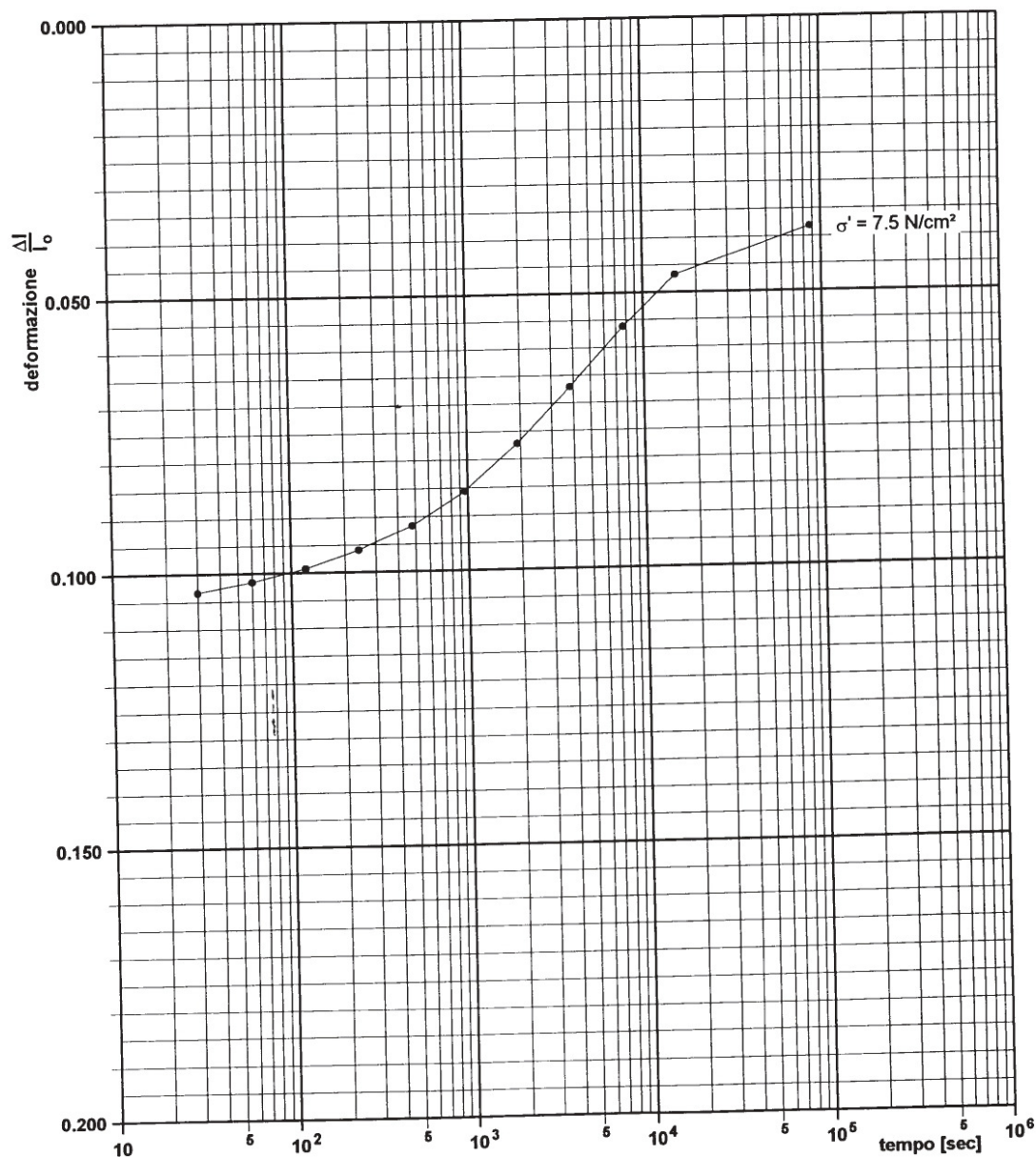
Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

CURVE DEFORMAZIONE-TEMPO



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 94 di 132
---	--	---

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20
 Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - D.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020628



Lavoro: Compensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA GRANDEZZE CARATTERISTICHE

σ' [N/cm ²]	E_{ed} [N/cm ²]	m_v [cm ² /N]	c_v [cm ² /sec]	k [cm/sec]
7.5 ÷ 15.0	2612	3.8×10^{-4}		
15.0 ÷ 30.0	1726	5.8×10^{-4}		
30.0 ÷ 62.5	1764	5.7×10^{-4}		
62.5 ÷ 125.0	2484	4.0×10^{-4}		
125.0 ÷ 250.0	4028	2.5×10^{-4}		
250.0 ÷ 500.0	6544	1.5×10^{-4}		

note

n° rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

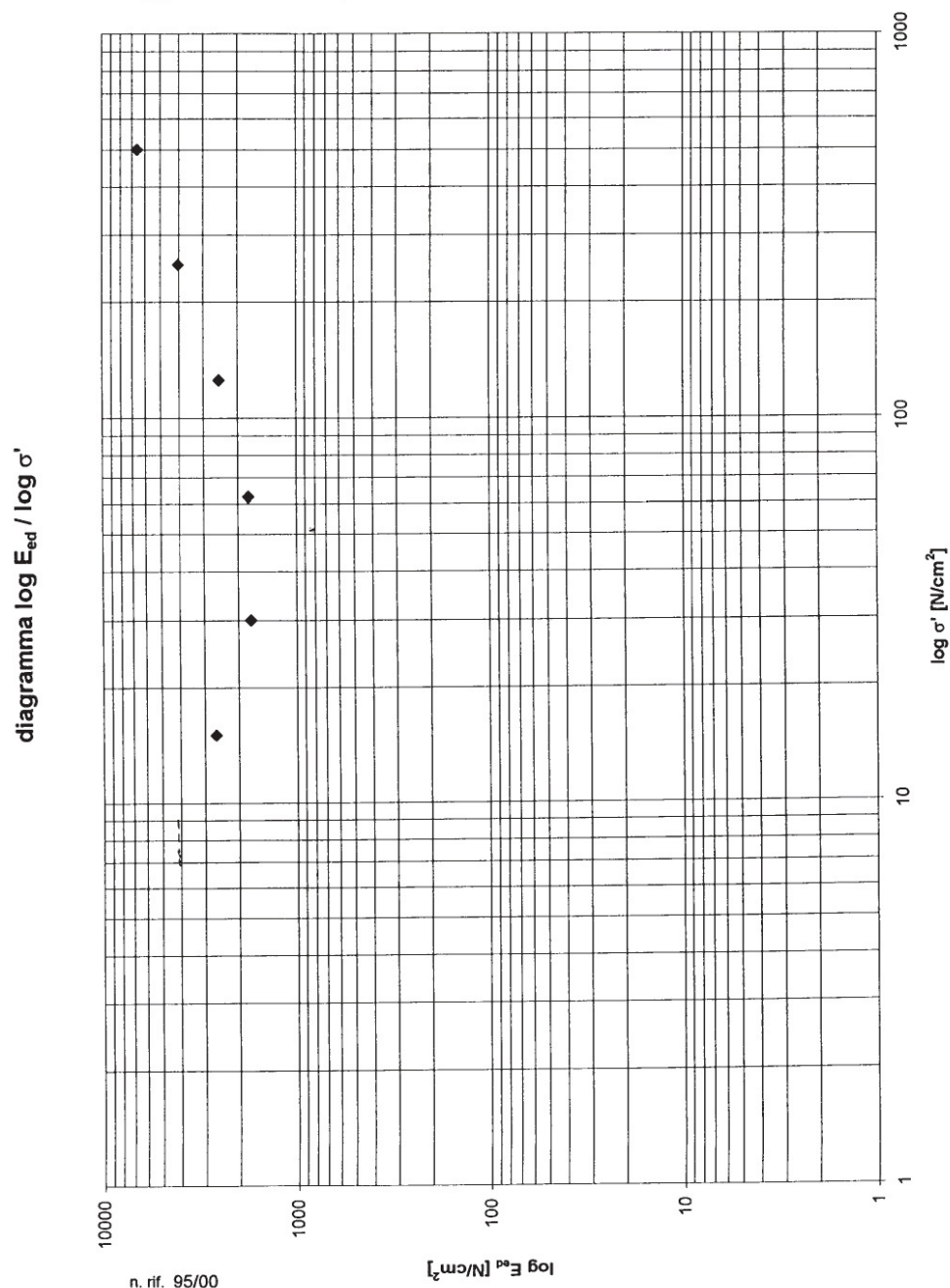
Via Francesco La Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro: Comprensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50



Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

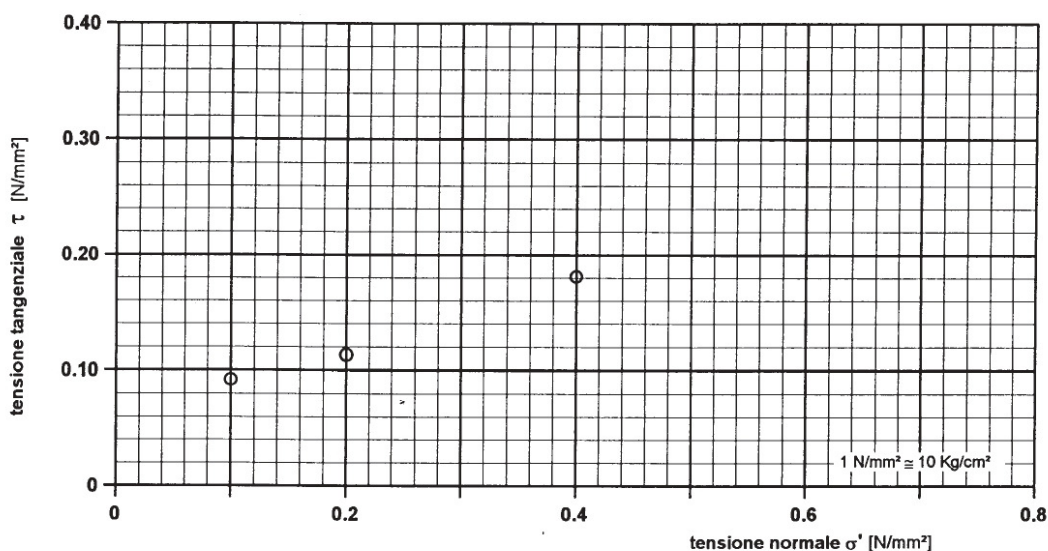
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [KN/m³]	γ_d [KN/m³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
1	20.70	17.20	0.36		1.00	0.207	0.231	0.092	0.10	1.45
2	19.80	15.70	0.41		1.00	0.263	0.28	0.113	0.20	1.44
3	19.80	15.60	0.41		1.00	0.266	0.26	0.181	0.40	1.66

Note Prova consolidata drenata

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

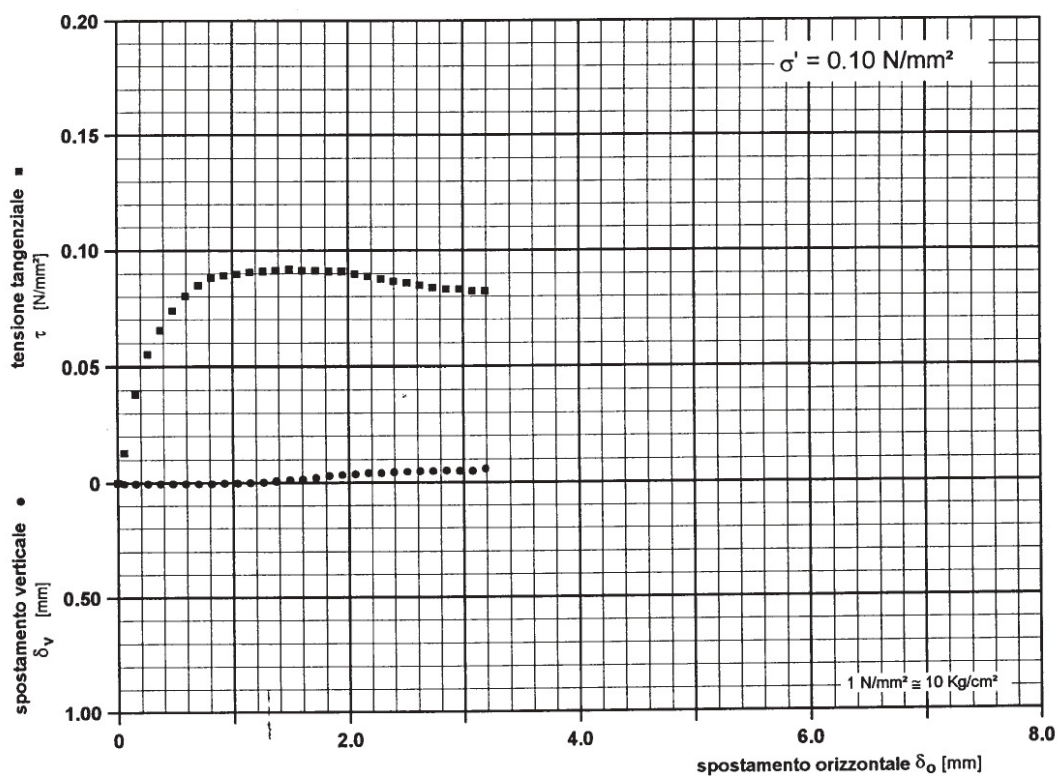
Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - D.C. I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020628



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2/1 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m ³]	γ_d [KN/m ³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
20.70	17.20	0.36		1.00	0.207	0.231	0.092	0.10	1.45

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

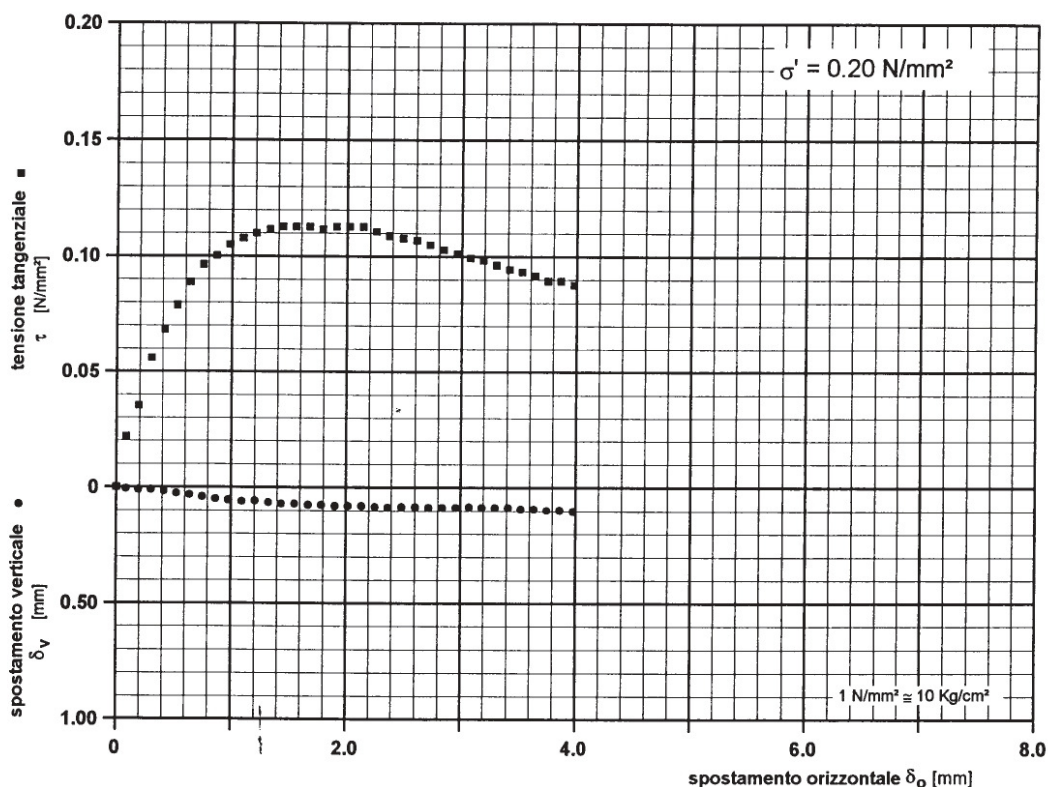
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - D.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Giud. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2/2 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m³]	γ_d [KN/m³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
19.80	15.70	0.41		1.00	0.263	0.28	0.113	0.20	1.44

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n. 38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20
 Via Francesco Lo Jacomo, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

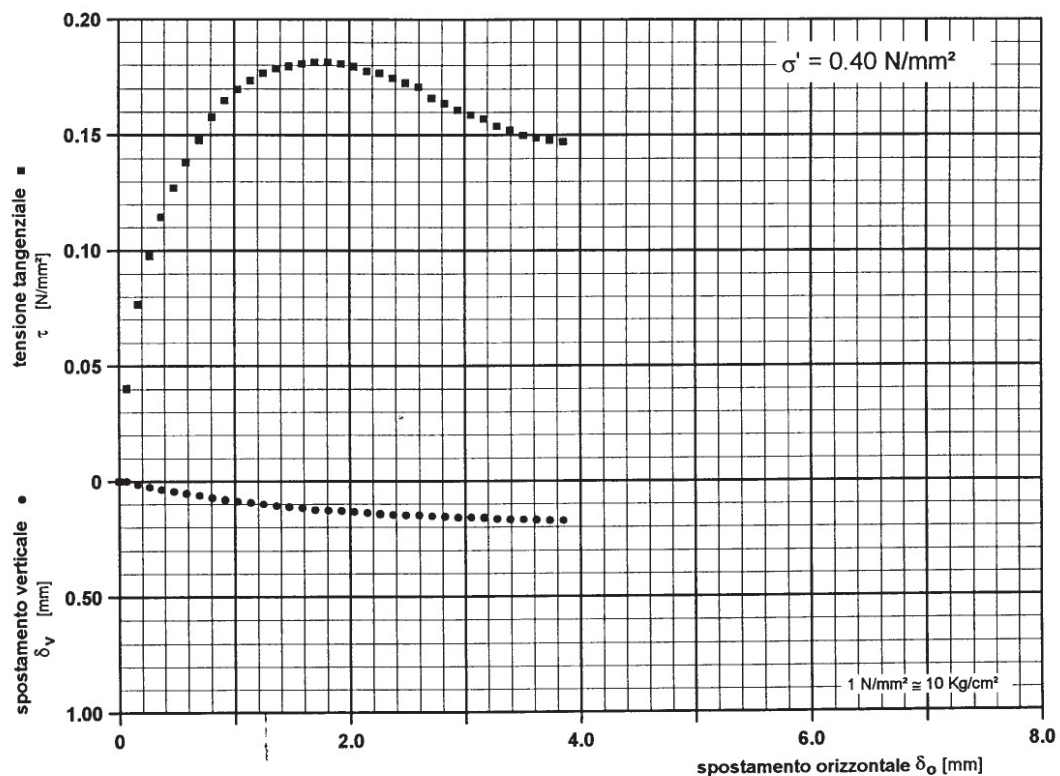
Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - D.C.I.A.A. di P.A. 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 2/3 Profondità da m 7.00 a m 7.50

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m ³]	γ_d [KN/m ³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
19.80	15.60	0.41		1.00	0.266	0.26	0.181	0.40	1.66

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 100 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020628



Lavoro: Compensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S1 Campione 3 Profondità da m 12.00 a m 12.30

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Data di prelievo 18/09/2000 Data di arrivo in laboratorio 22/09/2000

Attrezzatura e modalità di prelievo

Contenitore Sacchetto di plastica

Dimensioni

Condizioni campione Campione non indisturbato

Prove w, CS

Descrizione

Rp [N/mm²]



Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$.

n° rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20
 Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454
 Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



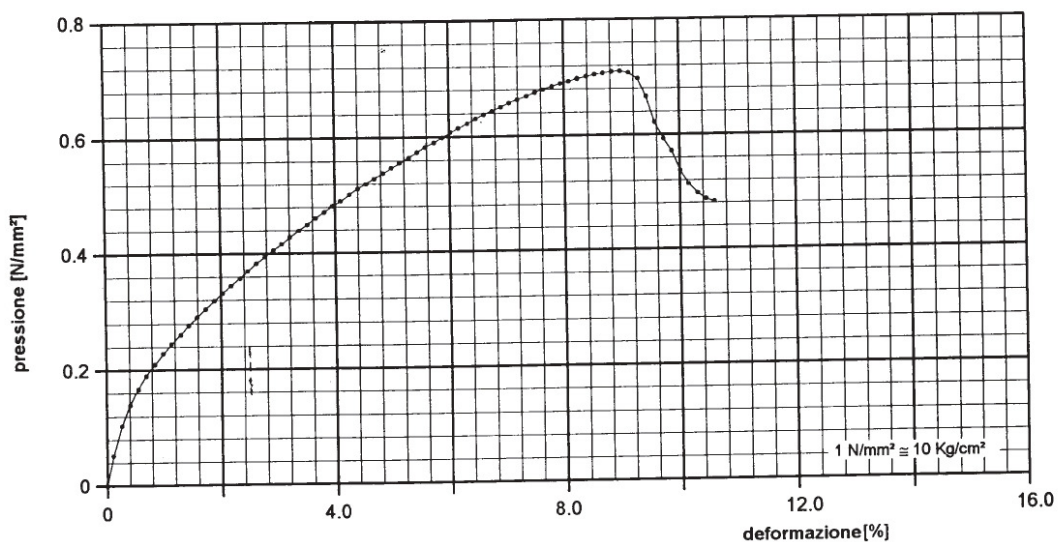
Lavoro Compensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S1 Campione 3 Profondità da m 12.00 a m 12.30

PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI CILINDRICI

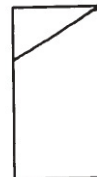
Sigla: Data prelievo: 18/09/2000 Data prova: 26/09/2000

d = 84 mm w = 0.21
 h = 180 mm $\gamma = 20.9 \text{ KN/m}^3$
 $S_0 = 5542 \text{ mm}^2$ v = 1.6 mm/min'



$\sigma_f = 0.71 \text{ N/mm}^2$ $E_t = \text{N/mm}^2$
 $\epsilon_f = 8.98 \%$ $E_s = \text{N/mm}^2$

Schema
 di
 rottura



Note

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 102 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro: Compensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S3 Campione 2 Profondità da m 9.30 a m 9.80

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Data di prelievo 19/09/2000 Data di arrivo in laboratorio 22/09/2000

Attrezzatura e modalità di prelievo

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 25 cm

Condizioni campione Discrete

Prove w

Descrizione

Rp [N/mm²]

>0.50-

>0.50-

>0.50-

>0.50-

>0.50-

n° rif. 95/00

Argilla ed argilla sabbiosa di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$, a frattura concoide, con superfici a tratti lucide.

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 103 di 132
---	--	--

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA: 03317020828



Lavoro: Compensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S5 Campione 1 Profondità da m 5.00 a m 5.80

SCHEDA DESCRIZIONE CAMPIONE

Data di prelievo 20/09/2000 Data di arrivo in laboratorio 22/09/2000

Attrezzatura e modalità di prelievo

Contenitore Fustella metallica

Dimensioni l = 35 cm

Condizioni campione Discrete

Prove γ , γ_s , G, w, w_p , w_l , TD (CD)

Descrizione

Rp [N/mm²]

>0.50-

>0.50-

>0.50-

>0.50-

>0.50-

n° rif. 95/00

Argilla di colore grigio scuro, consistente, $w_n < w_p$. Si suddivide facilmente in dischi di spessore 1÷2 cm. E' presente una discontinuità aperta, inclinata di circa 70° rispetto all'asse della carota, con superfici piane e poco scabre, ricoperte di un sottile velo di sabbia.

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20
 Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

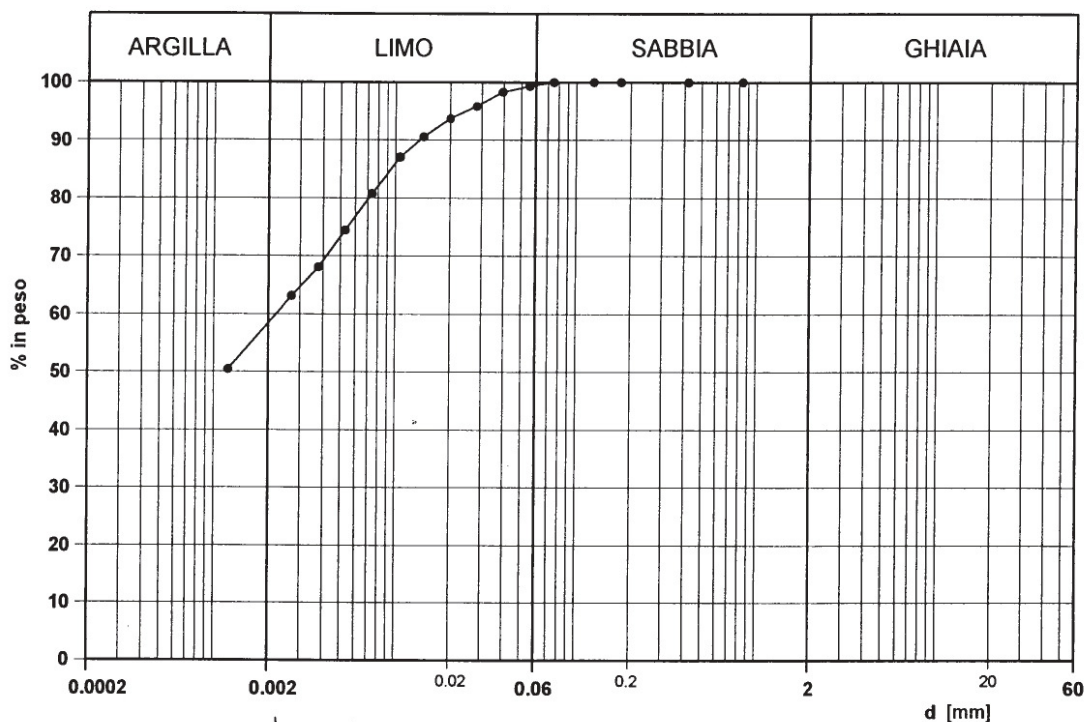
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita I.V.A. 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S5 Campione 1 Profondità da m 5.00 a m 5.80

ANALISI GRANULOMETRICA



Composizione granulometrica Argilla con limo

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \quad \% < d = 0,002 \text{ mm} \quad 58$$

Note

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

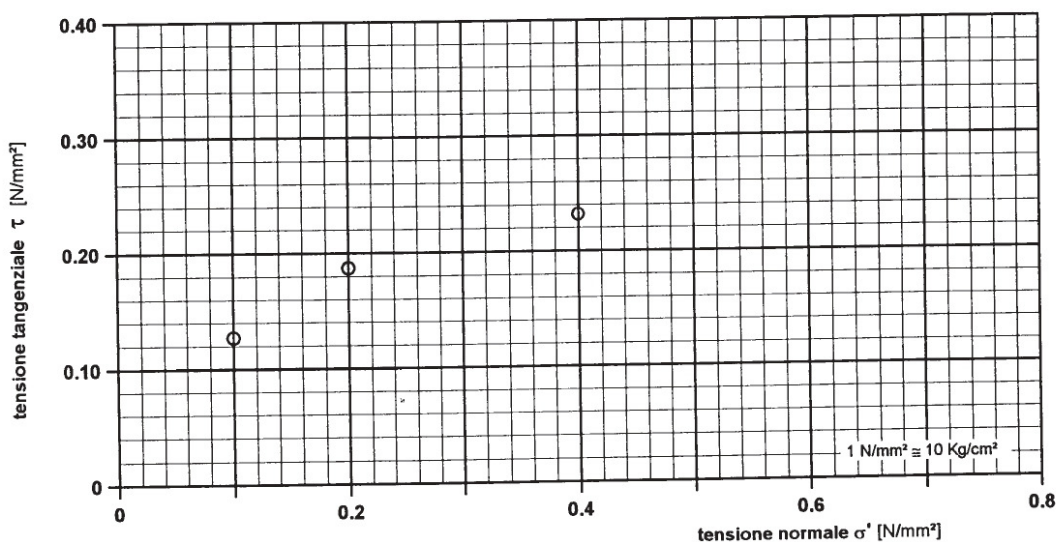
Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03217020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S5 Campione 1 Profondità da m 5.00 a m 5.80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Provino	γ [KN/m³]	γ_d [KN/m³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
1	20.60	17.00	0.37		1.00	0.216	0.241	0.127	0.10	0.56
2	20.60	16.80	0.37		1.00	0.22	0.234	0.187	0.20	0.97
3	20.60	16.90	0.37		1.00	0.22	0.239	0.232	0.40	0.78

Note Prova consolidata drenata

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

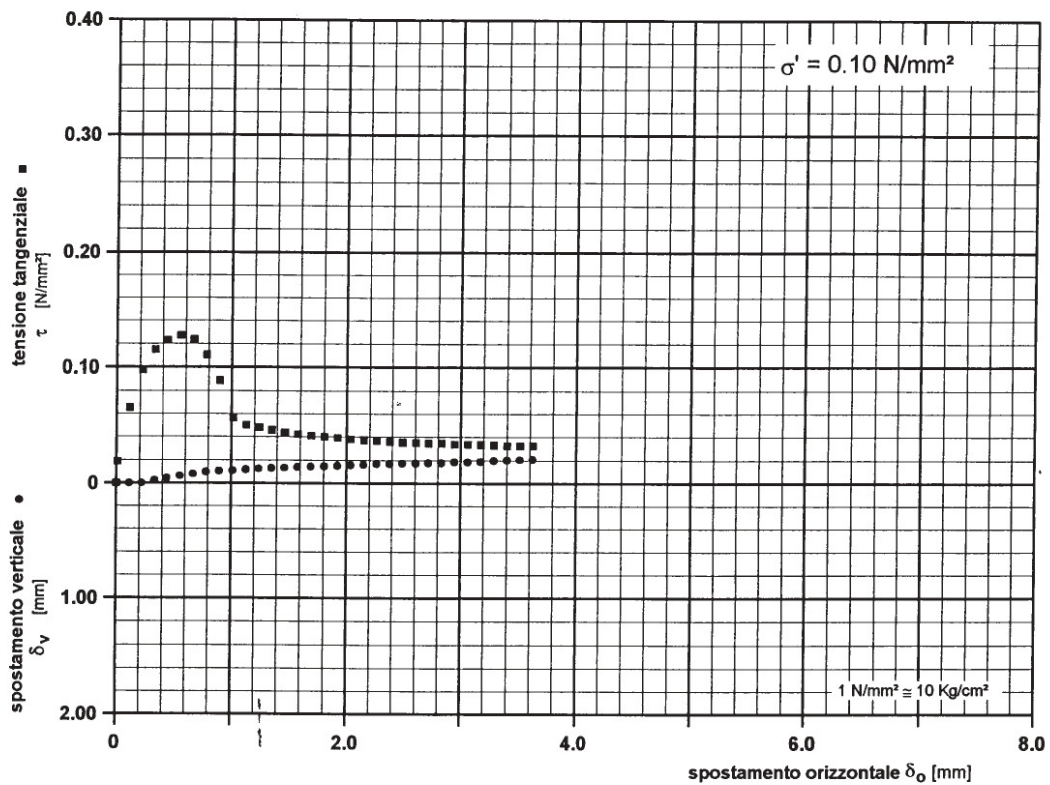
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.I.C.I.A.A. di PA.132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S5 Campione 1/1 Profondità da m 5.00 a m 5.80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m³]	γ_d [KN/m³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
20.60	17.00	0.37		1.00	0.216	0.241	0.127	0.10	0.56

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Leggen. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

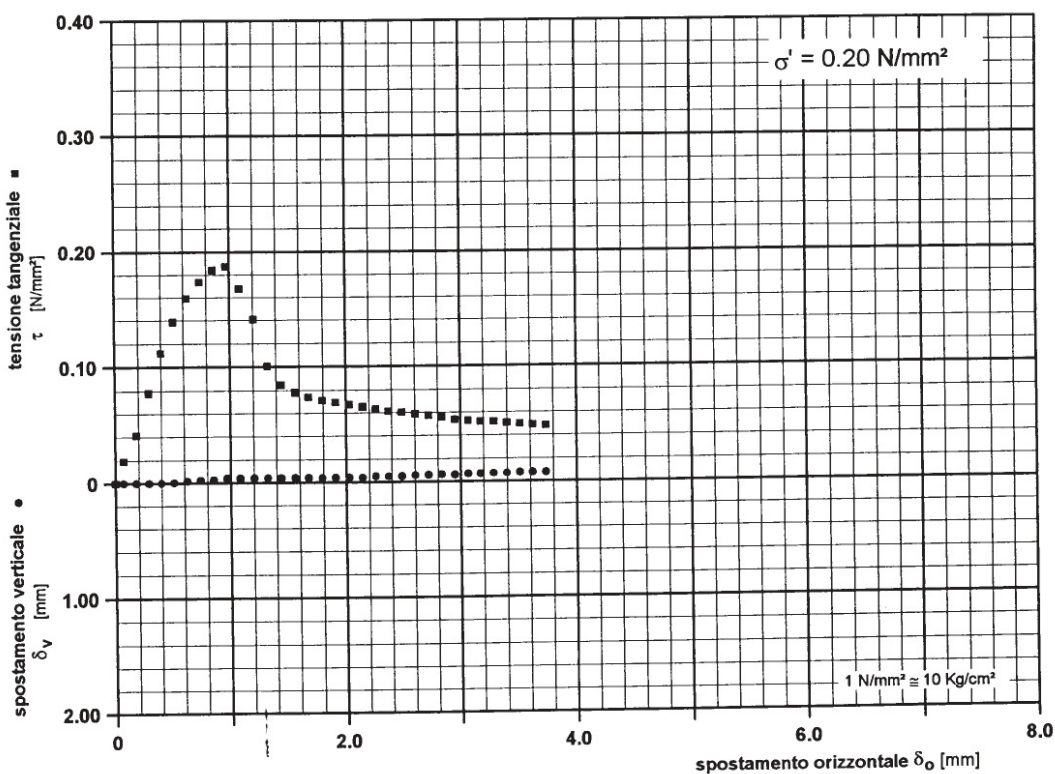
Capitale Sociale L. 99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale P.S. n. 27277 - Partita IVA: 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità

Sondaggio S5 Campione 1/2 Profondità da m 5.00 a m 5.80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m ³]	γ_d [KN/m ³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm ²]	σ' [N/mm ²]	δ_{of} [mm]
20.60	16.80	0.37		1.00	0.22	0.234	0.187	0.20	0.97

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

Autorizzato con D.M. n.38411 del 17-5-1994 e succ. ai sensi della Legge n. 1086/71 art. 20

Via Francesco Lo Jacono, 149, 90144 Palermo - Tel. 091302401 - 091307452 - Fax 091305454

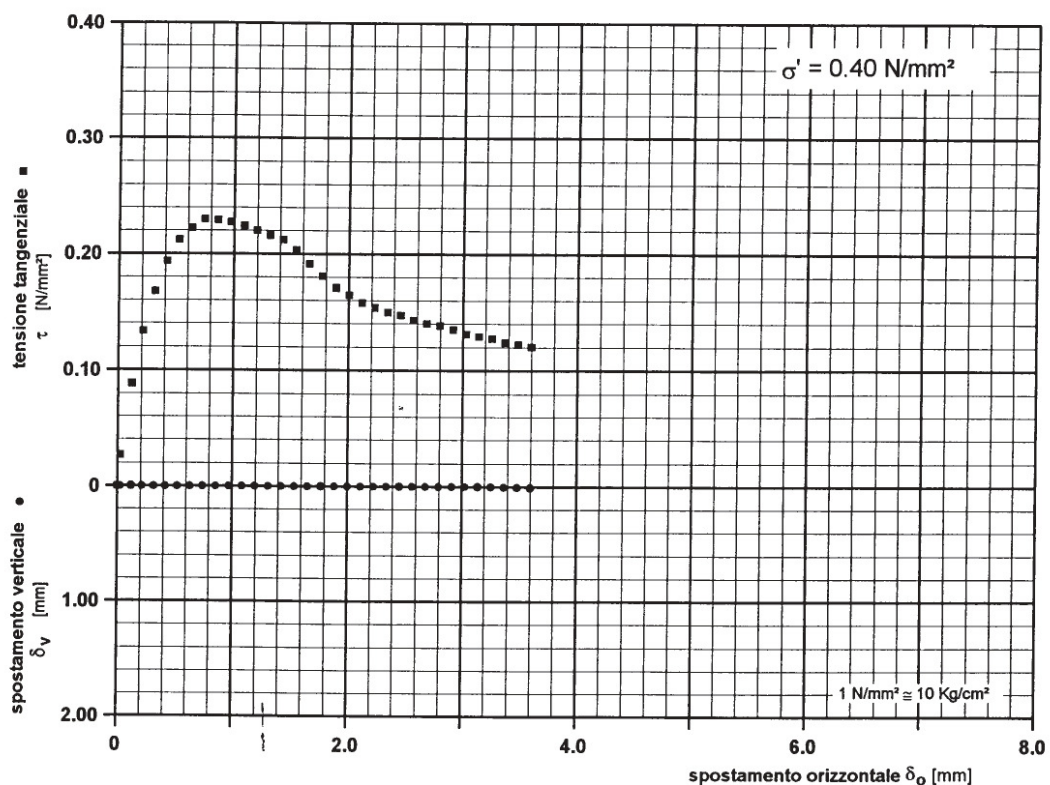
Capitale Sociale L.99.000.000 interamente versato - C.C.I.A.A. di PA 132403 - Tribunale PA Soc. 27277 - Partita IVA 03317020828



Lavoro Comprensorio irriguo diga Trinità'

Sondaggio S5 Campione 1/3 Profondità da m 5.00 a m 5.80

PROVA DI TAGLIO DIRETTO



Velocità di deformazione 0.002 mm/1'

Dimensioni del provino:

lato l = cm diametro d = 6.0 cm altezza h = 1.77 cm

γ [KN/m³]	γ_d [KN/m³]	n_i	n_f	S	w_i	w_f	τ_f [N/mm²]	σ' [N/mm²]	δ_{of} [mm]
20.60	16.90	0.37		1.00	0.22	0.239	0.232	0.40	0.78

Note Provino di forma cilindrica

n. rif. 95/00

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 109 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 1

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 11:13:52 Fine registrazione: 24/03/19 11:33:53

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

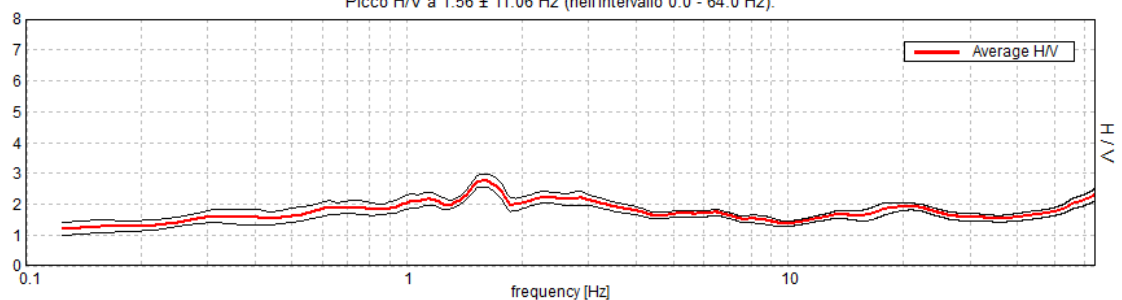
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

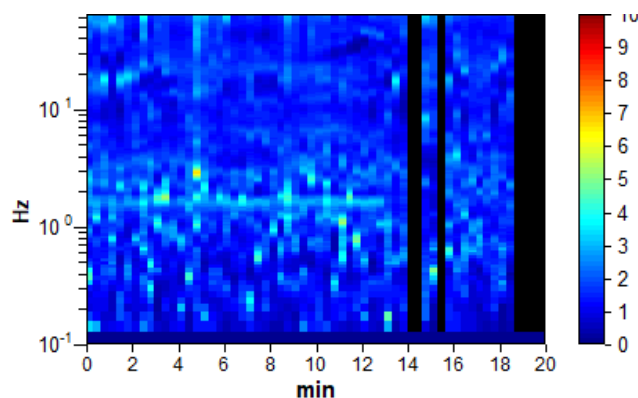
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

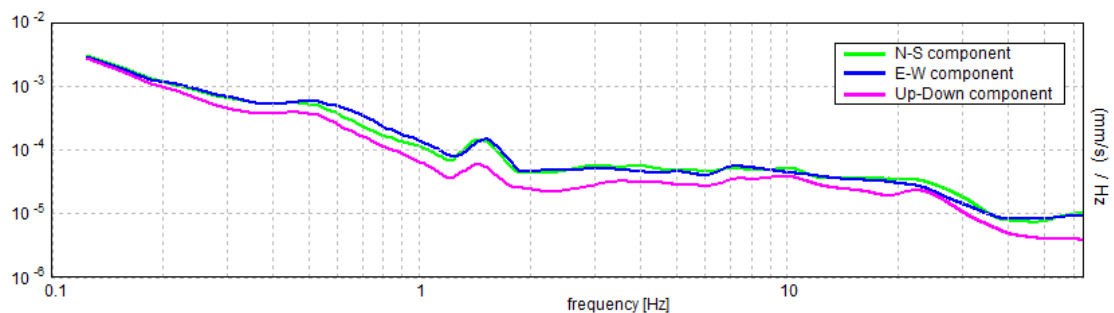
Picco H/V a 1.56 ± 11.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

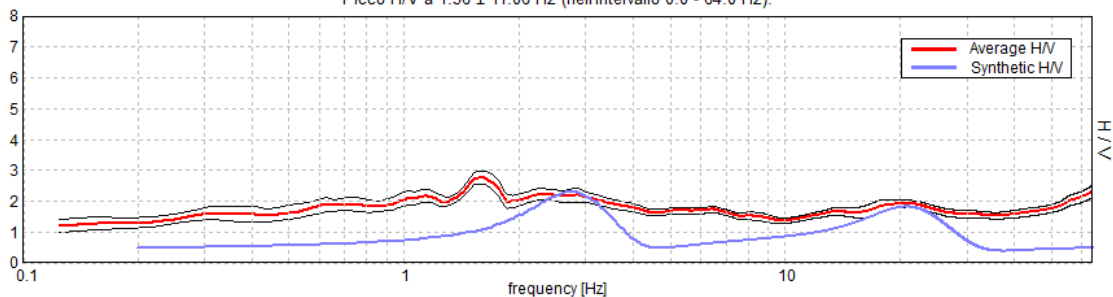


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



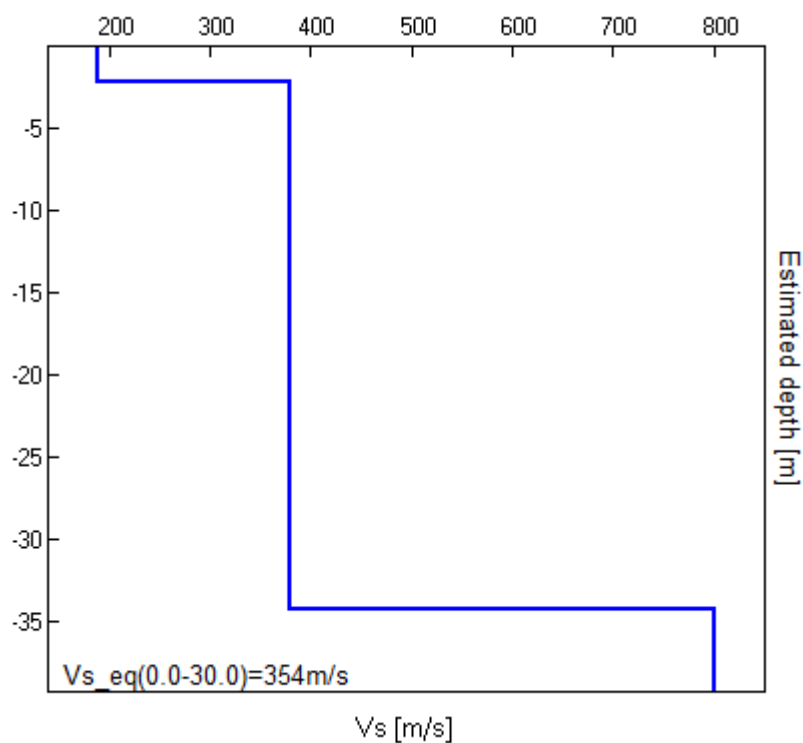
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 1.56 ± 11.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	190
34.20	32.00	380
inf.	inf.	800

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=354\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 111 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.56 ± 11.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).
--

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$1.56 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1656.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 76	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.77 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 7.08112 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$11.06425 < 0.15625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2122 < 1.78$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 112 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 2

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 11:41:36 Fine registrazione: 24/03/19 12:01:37

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 92% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

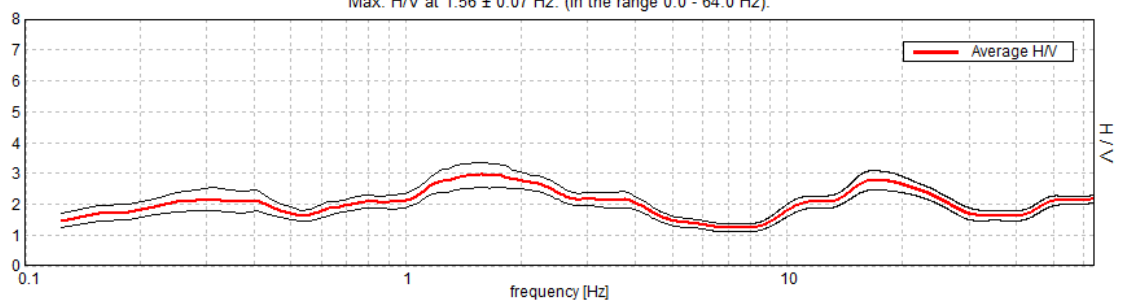
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

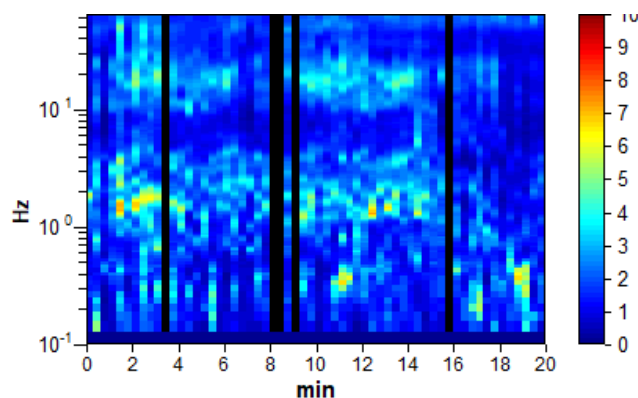
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

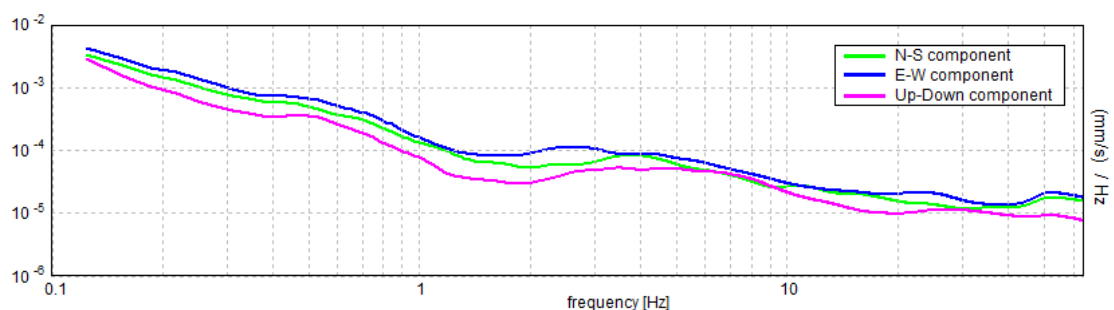
Max. H/V at 1.56 ± 0.07 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

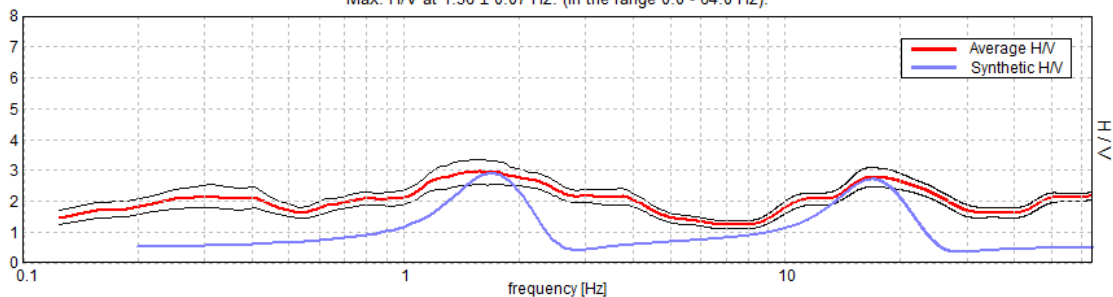


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



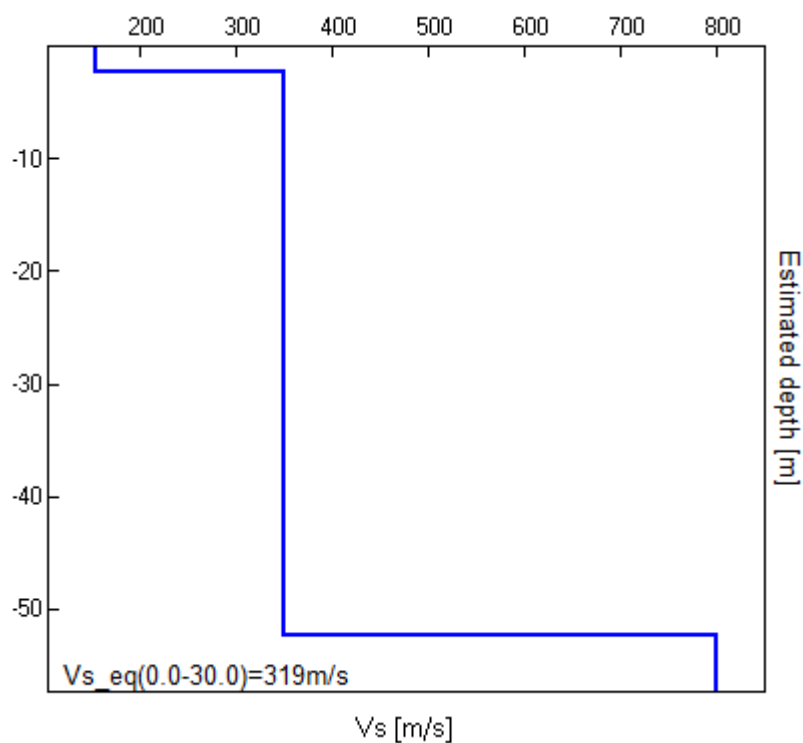
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 1.56 ± 0.07 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.30	2.30	155
52.30	50.00	350
inf.	inf.	800

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=319\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 114 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.56 ± 0.07 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$1.56 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1718.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 76	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.969 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.96 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.04756 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.07431 < 0.15625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4061 < 1.78$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 115 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 3

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 12:22:00 Fine registrazione: 24/03/19 12:42:01

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 68% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

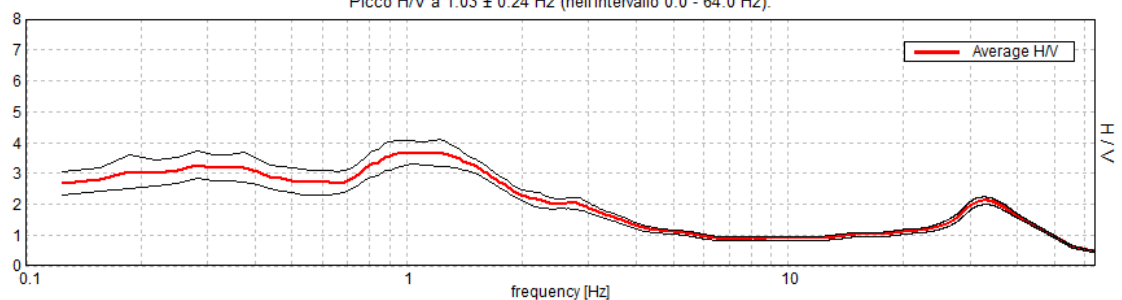
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

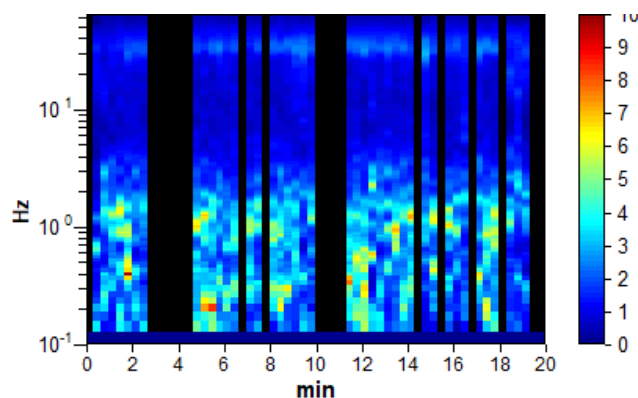
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

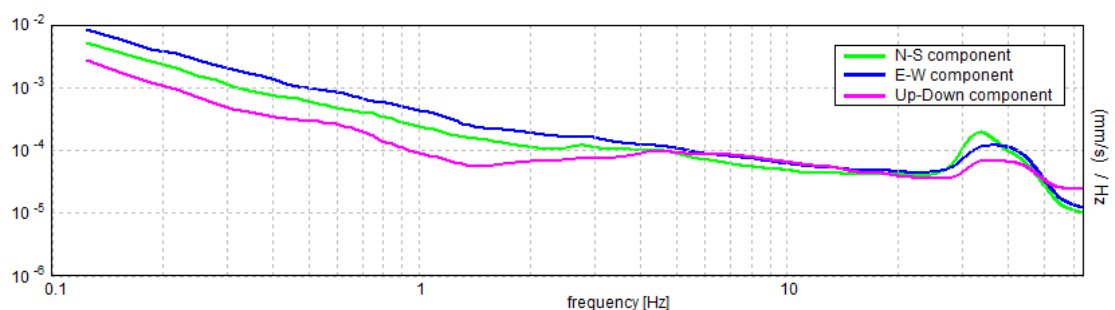
Picco H/V a 1.03 ± 0.24 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

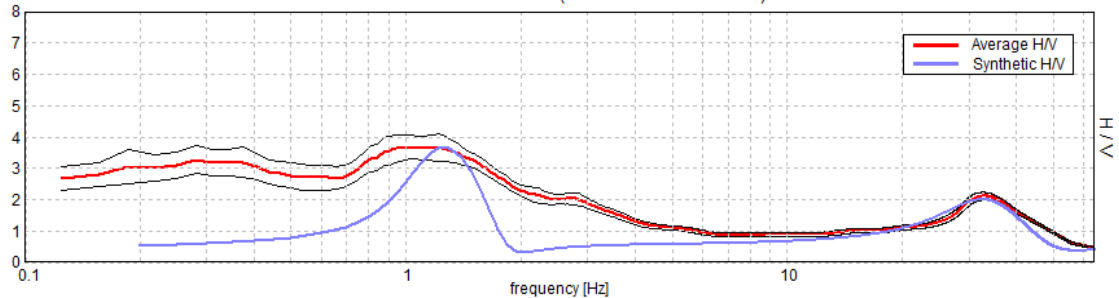


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



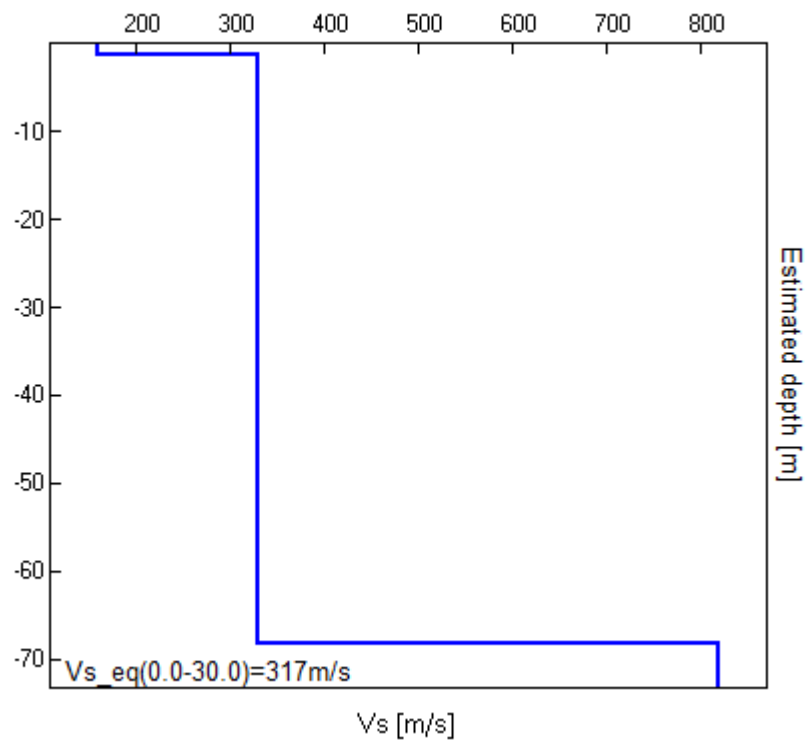
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 1.03 ± 0.24 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.20	1.20	160
68.20	67.00	330
inf.	inf.	820

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=317\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 117 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Griffa* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.03 ± 0.24 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$1.03 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$845.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 50	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	3.063 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.68 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.22829 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.23543 < 0.10313$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3661 < 1.78$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 118 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 4

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 12:48:20 Fine registrazione: 24/03/19 13:08:21

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

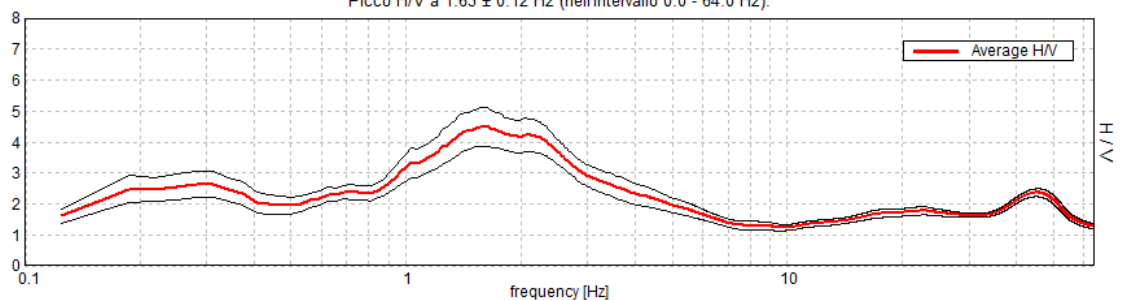
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

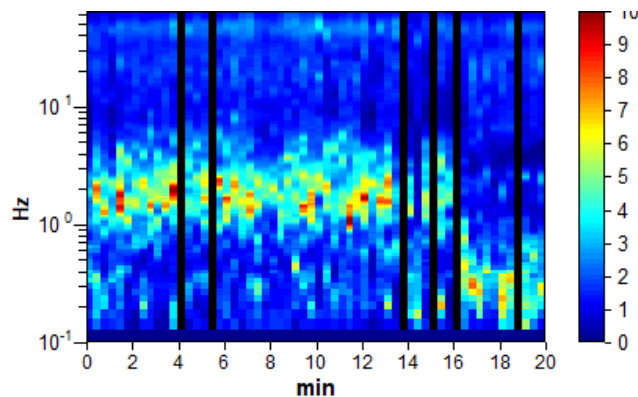
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

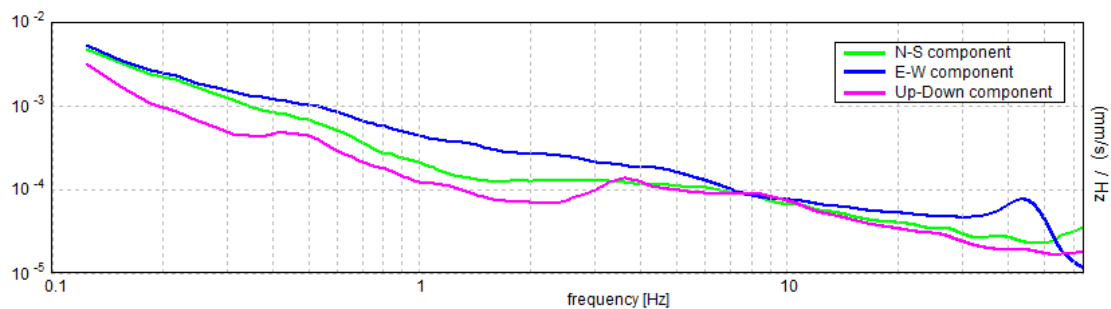
Picco H/V a 1.63 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

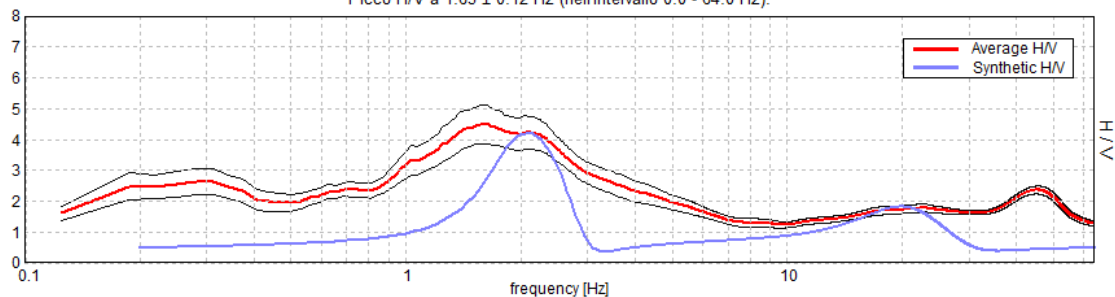


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



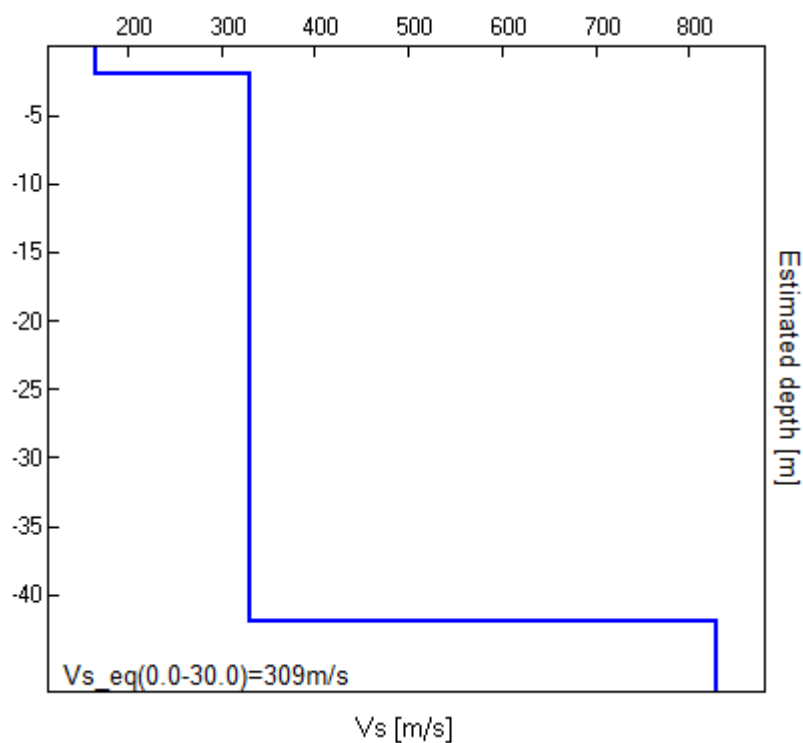
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 1.63 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.00	2.00	165
42.00	40.00	330
inf.	inf.	830

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=309\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 120 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.63 ± 0.12 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$1.63 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1755.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 79	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.594 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.25 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$4.49 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.07652 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.12435 < 0.1625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.6264 < 1.78$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 121 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 5

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 13:13:36 Fine registrazione: 24/03/19 13:33:37

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 95% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

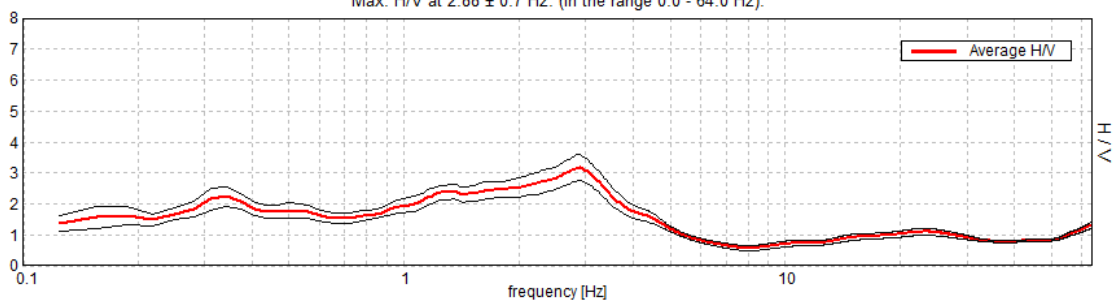
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

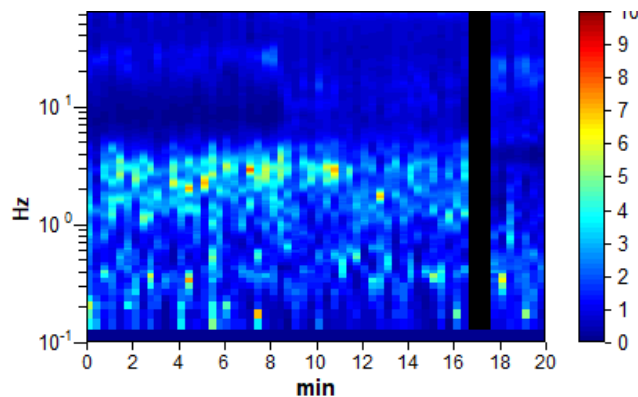
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

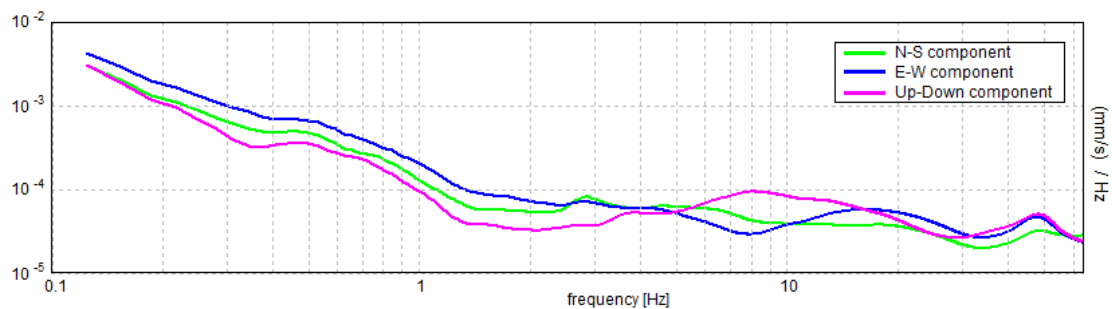
Max. H/V at 2.88 ± 0.7 Hz. (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

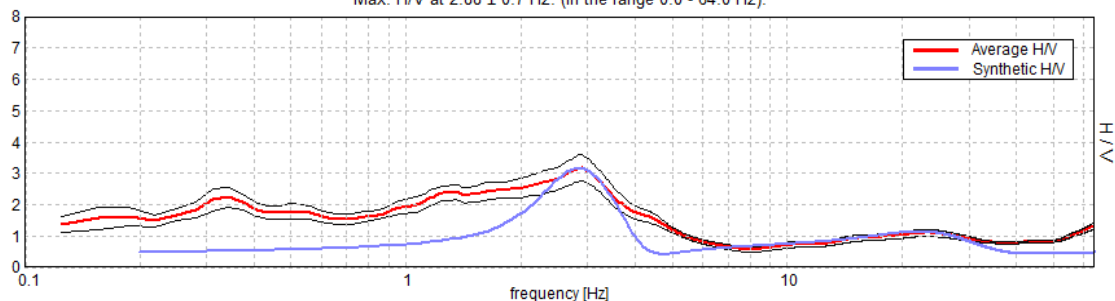


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



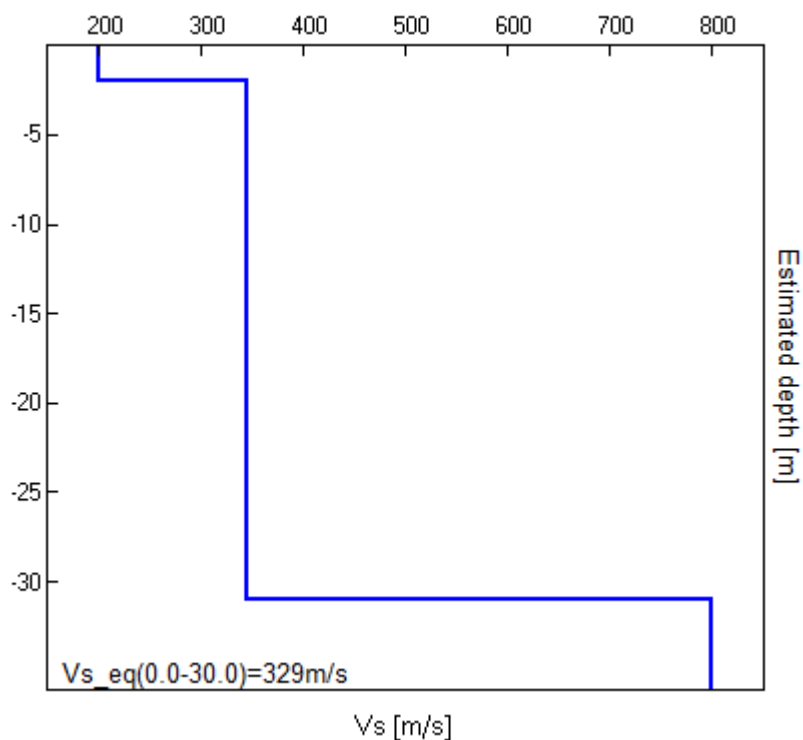
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 2.88 ± 0.7 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.00	2.00	200
31.00	29.00	345
inf.	inf.	800

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=329\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 123 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 2.88 ± 0.7 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).
--

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$2.88 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3277.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 139	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.719 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.17 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24333 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.69958 < 0.14375$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4209 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 124 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 6

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 16:40:04 Fine registrazione: 24/03/19 17:00:05

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

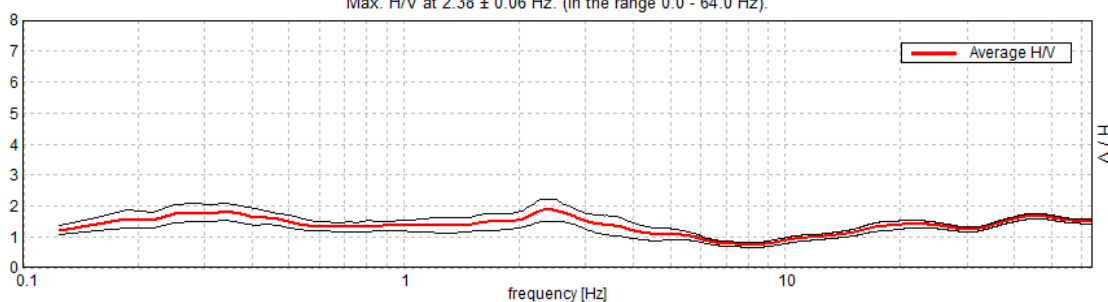
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

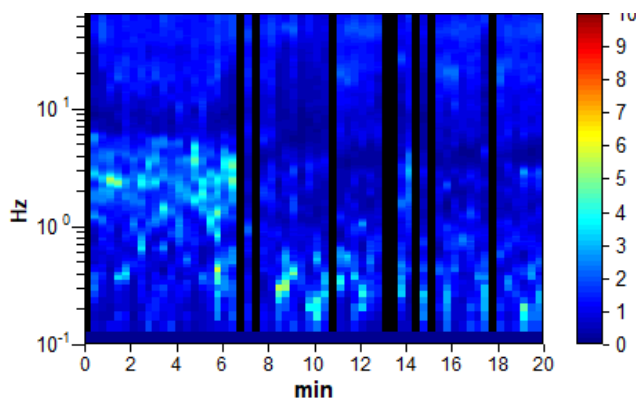
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

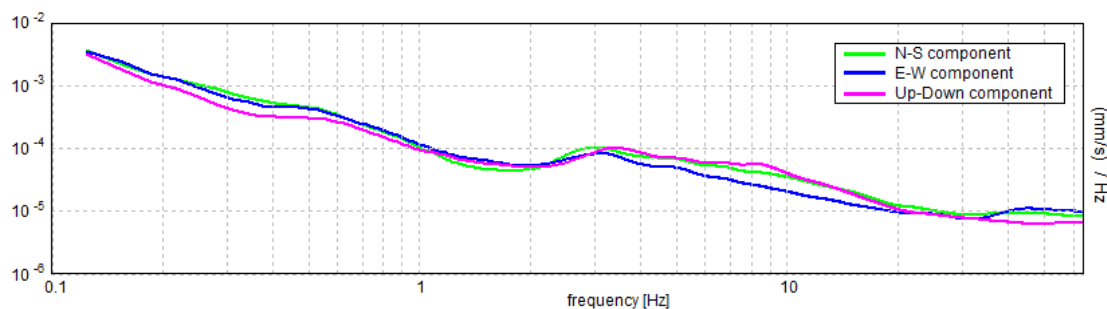
Max. H/V at 2.38 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

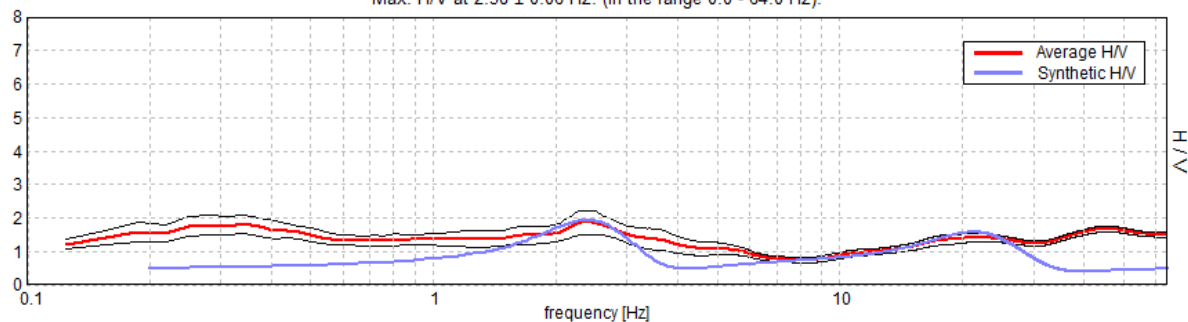


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



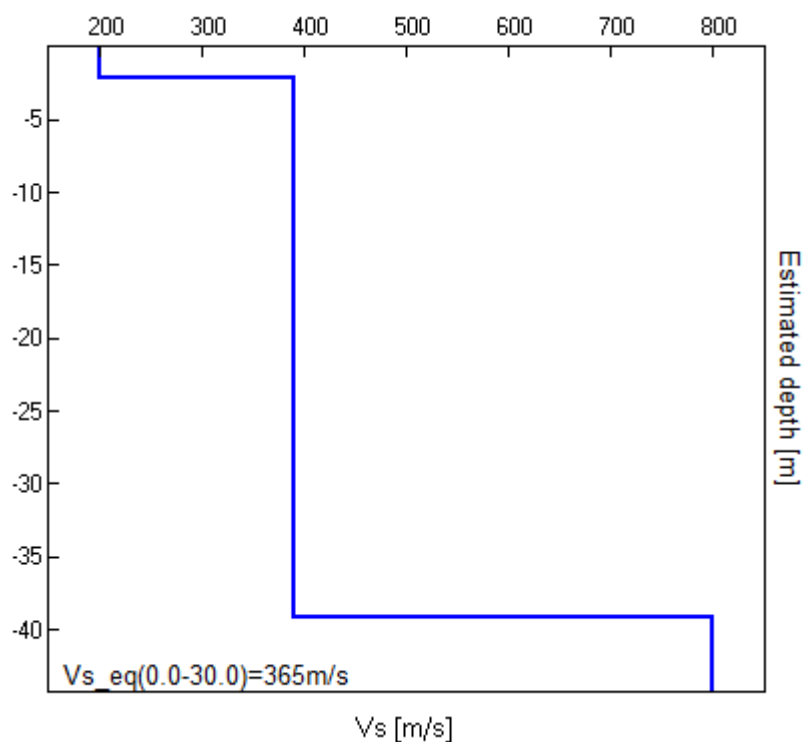
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Max. H/V at 2.38 ± 0.06 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
2.20	2.20	200
39.20	37.00	390
inf.	inf.	800

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=365\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 126 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Griffa* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 2.38 ± 0.06 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$2.38 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2422.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 115	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.0 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.86 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0267 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.06341 < 0.11875$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3692 < 1.58$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 127 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 7

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 17:06:53 Fine registrazione: 24/03/19 17:26:54

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 93% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

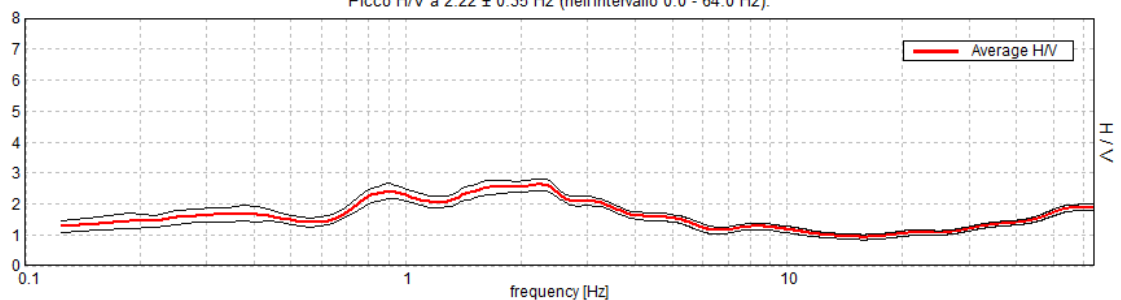
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

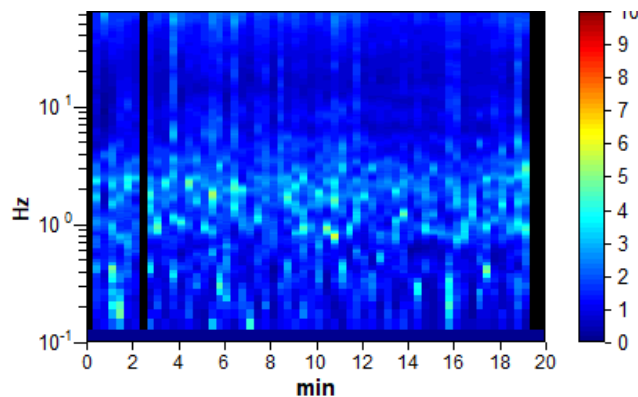
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

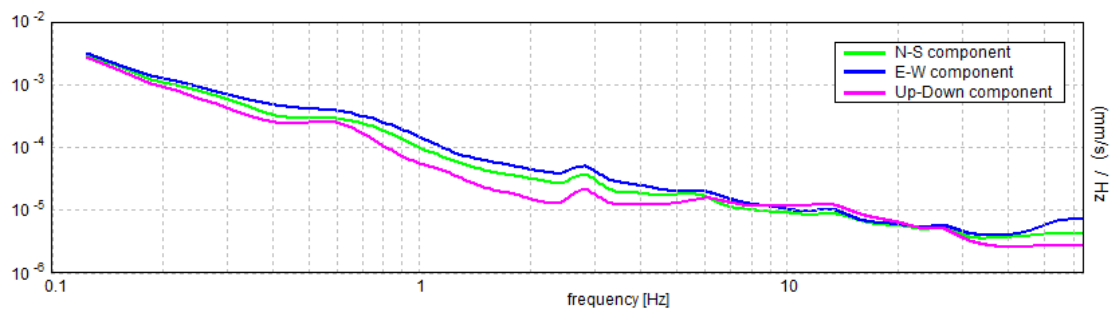
Picco H/V a 2.22 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

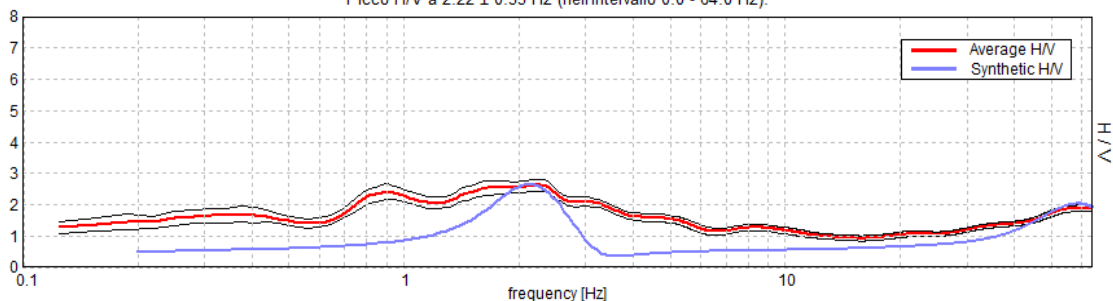


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



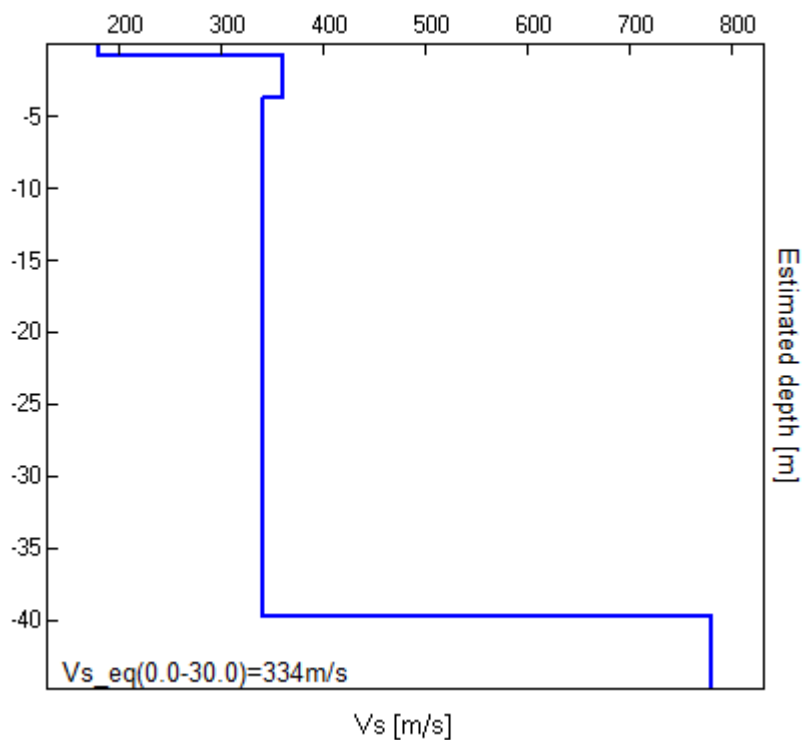
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 2.22 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
0.75	0.75	180
3.75	3.00	360
39.75	36.00	340
inf.	inf.	780

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=334\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 129 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 2.22 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$2.22 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2485.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 108	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	5.781 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.62 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.15573 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.34552 < 0.11094$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1916 < 1.58$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 130 di 132
---	--	--

CONSORZIO DI BONIFICA TP, COMPR IRRIGUO TRINITÀ 8

Strumento: TEP-0058/01-10

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: n.a.

Inizio registrazione: 24/03/19 17:43:11 Fine registrazione: 24/03/19 18:03:12

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 95% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

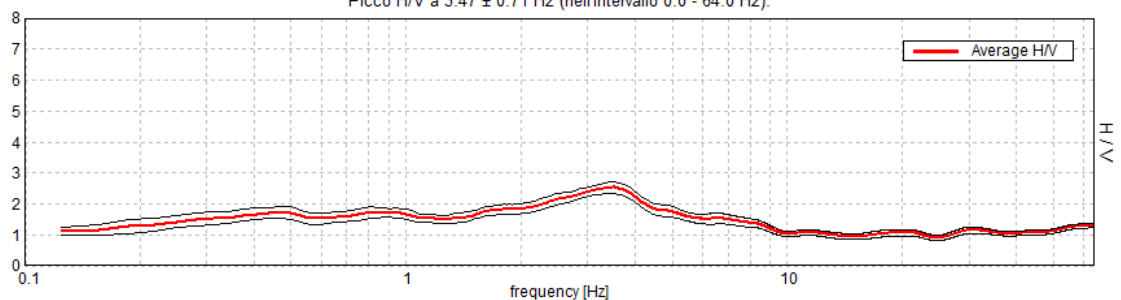
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

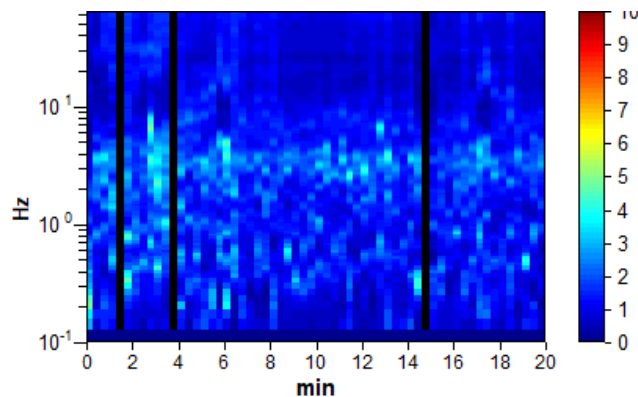
Lisciamento: 15%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

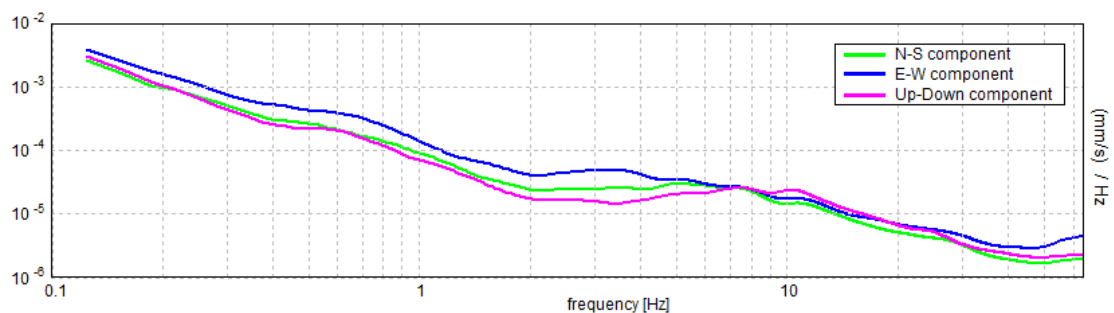
Picco H/V a 3.47 ± 0.71 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V

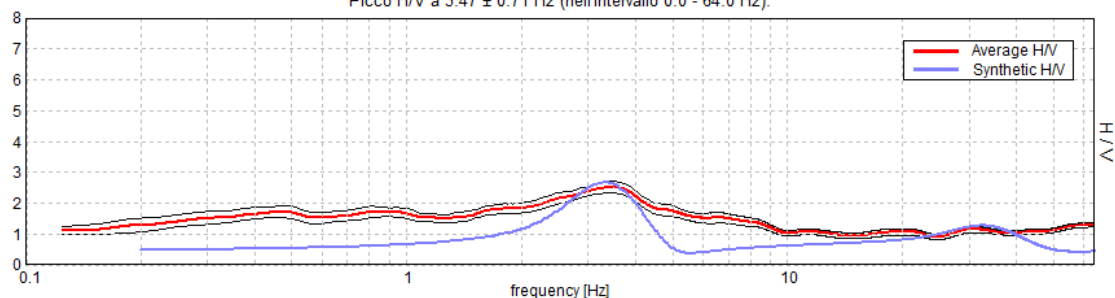


SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



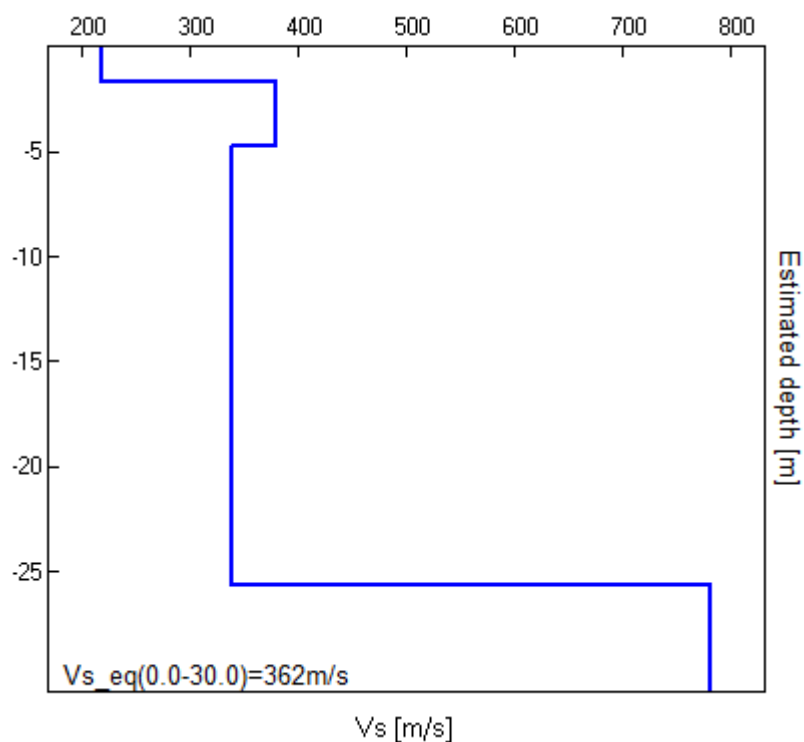
H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO

Picco H/V a 3.47 ± 0.71 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
1.70	1.70	220
4.70	3.00	380
25.70	21.00	335
inf.	inf.	780

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=359\text{m/s}$



TerrAttiva - Studio di Geologia dott. geol. A. Gallo Viale Regione Siciliana, 4468 - 90145 Palermo - cell. 347.3696336 E mail geogalloantonio@gmail.com	Lavori di manutenzione straordinaria della rete irrigua della Conca del Fiume Delia alimentata dalla diga Trinità	REDATTORE: dott. geol. A. Gallo pagina 132 di 132
---	--	--

[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 3.47 ± 0.71 Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$3.47 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3954.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 168	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	8.781 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.53 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.20586 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.71407 < 0.17344$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.19 < 1.58$	OK	

L_w n_w $n_c = L_w n_w f_0$ f f_0 σ_f $\varepsilon(f_0)$ A_0 $A_{H/V}(f)$ f^- f^+ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0 ampiezza della curva H/V alla frequenza f frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$ frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione log $A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	--

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
log $\theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20