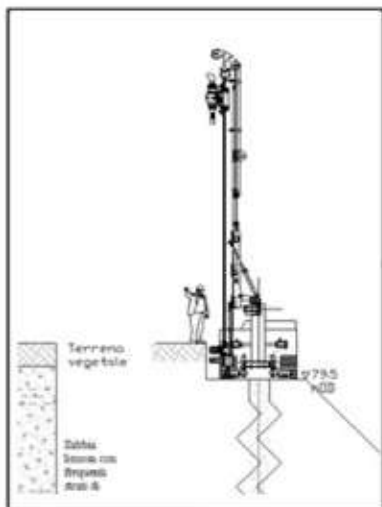


COMUNE DI PARTANNA



ESECUZIONE DELLE INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO E LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE GEOLOGICA A CORREDO DEL PROGETTO DEI LAVORI PER L'INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO E/O ADEGUAMENTO SISMICO DELL'EDIFICIO DI VIA XX SETTEMBRE SEDE DI UFFICI COMUNALI, SECONDO LE MODALITA' PREVISTE NELL'O.C.D.P.C. N. 344/2015.
CIG:ZA529AC323

REGIONE SICILIANA PROVINCIA DI TRAPANI

Elenco elaborati:
-Stralcio Topografico
-Carta Geolitologica
-Carta delle pericolosità idrogeologiche
-Stratigrafia
-Indagine geofisica (MASW)
-Indagine geognostica (Carotaggi)
-Certificati di Laboratorio

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

Il committente:

Comune di Partanna

Il tecnico:

Geol. Giuseppe Bommarito

Rev. n. del :	Emesso il:	Redattore:	PER PRESA VISIONE IL PROGETTISTA:
		Geol. G. Bommarito	

INDICE

Premessa

Inquadramento Geografico

Normativa di riferimento

Assetto Stratigrafico di Partanna

1. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

1.1 Generalità

1.2 Caratteri geomorfologici dell'area in studio

2. ASSETTO IDROGEOLOGICO

3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

4. RISPOSTA SISMICA LOCALE

5. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

6. CONCLUSIONI

Risultati delle analisi MASW

PREMESSA

Il presente studio, svolto per incarico del Comune di Partanna con sede a Partanna (TP) in via Vittorio Emanuele n. 18, espone i risultati geologici, idrogeologici e geotecnici di un'area ubicata nel Comune di Partanna (TP), in via XX Settembre, trattasi di un progetto per i lavori di miglioramento ed adeguamento sismico dell'edificio sede di uffici comunali, CIG:ZA529AC323.

Per l'acquisizione dei dati necessari, l'area, oltre ai sopralluoghi in campagna, è stata esaminata anche attraverso la copertura aereo-fotogrammetrica.

In tal modo si è potuto eseguire, in scala 1:10.000, la mappatura delle varie Unità e dei reciproci rapporti stratigrafici e/o tettonici, e si sono ottenuti i dati per l'analisi del territorio nel rispetto delle normative vigenti e da ciò valutare la fattibilità dell'opera nel rispetto delle condizioni di equilibrio dell'insieme, al fine di garantire sicurezza e funzionalità al complesso opere-terreni e di assicurare la stabilità del territorio sul quale sarà eseguito il progetto.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona oggetto di questo studio è ubicata in via XX Settembre. Dal punto di vista topografico essa ricade nella tavoletta in scala 1:25.000, II S.E. (Partanna) del F. 257 della carta d'Italia edita dall'I.G.M.

L'opera riguarda un progetto per di miglioramento ed adeguamento sismico.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. n° 11/03/88 «Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione» e successive istruzioni.
- Circolare 2222 del 31/01/1995 emessa dall'Assessorato Territorio ed Ambiente.
- UNI ENV 1997 – 1 03.97 EUROCODICE 7 «Progettazione geotecnica».
- O.P.C.M n°3274 del 20/03/2003 « Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni.

ASSETTO STRATIGRAFICO DI PARTANNA

La tipologia del progetto fa reputare opportuno semplificare la descrizione geologica di questo territorio, limitando le osservazioni alle sole litologie delle formazioni affioranti senza con ciò compromettere la validità e la completezza dei dati. Sono stati eseguiti quattro sondaggi geofisici (MASW) e tre carotaggi i quali hanno facilitato la ricostruzione stratigrafica dell'area interessata dal progetto (vedi relazioni allegate).

Il territorio di Partanna, è caratterizzata dalla presenza in affioramento di terreni detritico-organogeni pertinenti al Pliocene inferiore e medio.

In particolare di quei terreni cui Ruggirei e Torre (1968) attribuirono il nome di: "Formazione marnoso arenacea del Belice".

Tale formazione, nella sezione tipo è caratterizzata dalla presenza, dal basso verso l'alto, di sabbie quarzose ben stratificate, marne con intercalazioni calcarenitiche di vario spessore ed argille.

La disposizione geostrutturale della stessa è riconducibile ad una monoclinale, molto disturbata da faglie, immergente verso sud sud-ovest, caratterizzata da valori di pendenza variabili da luogo a luogo.

Risalendo la serie, in aree prossimali, s'intercettano i terreni detritico organogeni pertinenti al Pleistocene inferiore e superiore.

In particolare: la Formazione "Calcarenite di Marsala" ed i depositi dei terrazzi marini (G.T.S.).

Tale formazione comincia con depositi di mare basso, ed arriva talora a sedimenti di facies circolittorale (100-200 metri di profondità), composta da calcarenite giallastra non ben cementata datata Pliocene superiore-Calabriano inferiore.

Uno degli elementi caratterizzanti in questa zona, è costituito da una gradinata di terrazzi marini del Pleistocene superiore che, da NE a SW, vanno da quota 169 fino al livello del mare e che ne ricoprono vastissime aree.

Ruggeri & Unti (1974), affrontando il problema dei terrazzi marini, così estesi in questa area, indicano come “Grande Terrazzo Superiore” (G.T.S.) una vasta superficie che “dalla quota di poche decine di metri in vicinanza dalla costa, risale verso l’interno fino a quasi 500 metri di quota, con pendenze che non raggiungono mai i 2°”.

La presenza di fronti di scavo ha consentito un’analisi più dettagliata, mettendo in evidenza uno stato di elevata fratturazione.

1. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

1.1 Generalità

L'assetto geomorfologico dell'area è estremamente vario, legato alla presenza di complessi litologici con diverse caratteristiche litotecniche, alla loro giacitura ed alla tettonica.

Nei depositi, la presenza di litologie a diversa risposta meccanica, ha ingenerato fenomeni di erosione selettiva, in questi depositi si riscontrano superfici substrutturali ad andamento pianeggiante che, rallentando la velocità dei deflussi superficiali, limitano l'erosione.

1.2 Caratteri geomorfologici dell'area in studio

Dal punto di vista morfologico questo settore si presenta collinare ed è caratterizzato dalla presenza di una scarpata disposta lungo direttrici E-O, che taglia trasversalmente il territorio e lo suddividono in diverse superfici terrazzate, caratterizzate da valori di pendenza che, misurati su base topografica, solo raramente e localmente si discostano dai 5 – 6 gradi.

Sostanzialmente l'area non presenta anomalie morfologiche di rilevante interesse.

All'interno dei luoghi in studio, inoltre, non sono state rilevate, almeno per l'intervallo investigato, cavità tali da impedire o limitare i lavori di progetto.

In considerazione delle caratteristiche tecniche dei terreni unitamente ai valori di pendenza su cui giacciono, l'area rimane caratterizzata da buone condizioni di stabilità.

2. ASSETTO IDROGEOLOGICO

I depositi superficiali possiedono caratteristiche granulometriche e strutturali tali da far ipotizzare al suo interno l'assenza di un circuito idrico importante.

Lo studio di pozzi, sondaggi e fronti di scavo fa escludere per il tratto investigato una totale assenza di acqua, eccetto l'acqua capillare contenuta nelle argille più o meno sabbiose.

L'assetto idrografico è caratterizzato dall'assenza di corsi d'acqua superficiali importanti, sono stati osservati solo rigagnoli di scarsa entità che si attivano solo nel caso di intense precipitazioni, tali comunque, da non interferire con ciò che si andrà a realizzare.

Per quanto riguarda la possibilità di rischi idrogeologici va detto che l'area di stretto interesse ed il suo immediato intorno, oggetto dell'inserimento del manufatto, non risultano inserite nelle zone con fattore di rischio idrogeologico $R_1 - R_2 - R_3 - R_4$ e sito di attenzione, della legge 267/98, D.A. 198/41 del 04.07.2000 del "Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico", D.P.R.S. 4 luglio 2007, D.P.R.S. 16 luglio 2007 e successivi aggiornamenti e modifiche.

3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DEI TERRENI

Per ricostruire la successione stratigrafica, e ricavare le caratteristiche fisico meccaniche dei terreni in esame sono stati osservati i fronti di scavo di altre costruzioni e sono stati effettuati tre sondaggi a carotaggio fino a una profondità di 15 m. Si è provveduto inoltre ad indagare con quattro sondaggi geofisici (MASW) la parte superficiale dell'area in studio per qualche decina di metri.

Dall'alto verso il basso sono state osservate le seguenti litologie:

Superficie alterata:

- Terreno composto in prevalenza da materiale detritico di varia natura, di colore tendente al giallo. Il passaggio allo strato sottostante non avviene in modo netto ma si riscontra una alterazione dell'arenaria sottostante.

In alcuni punti lo spessore di questo intervallo può raggiungere 1,00m.

Calcarenite:

- Calcarenite da mediamente a debolmente cementata di colore ocra giallo. Il grado di cementazione è talmente variabile da presentare strati decimetrici di calcareniti compatte passanti a sabbie debolmente cementate con lenti di Argille grigie. Lo spessore di detto intervallo stratigrafico è difficilmente valutabile poiché si tratta di lenti con spessori variabili.

Per la determinazione della resistenza al taglio, sono stati utilizzati appositi pockets, è stato eseguito tre sondaggi geognostici con prelievo di campioni indisturbati (vedi relazione di laboratorio), pertanto i calcoli e le verifiche geotecniche dovranno essere fatte dando i seguenti parametri:

Limo sabbioso di colore marrone tabacco (da 1,00m a 5,00m):

Peso di volume	$\gamma = 17,75 \text{ kN/m}^3$
Coesione non drenata	$C = 9,19 \text{ kPa}$
Angolo di attrito	$\varphi = 30^\circ$

Calcarenite da mediamente a debolmente cementata (da 5,00m a 15m):

Peso di volume	$\gamma = 20,47 \text{ kN/m}^3$
Coesione non drenata	$C = 7,5 \text{ kPa}$
Angolo di attrito	$\varphi = 40^\circ$

4. RISPOSTA SISMICA LOCALE

Il D.M. 17/01/2018 art. 3.2.2., prevede le seguenti nuove disposizioni in termini di classificazione sismica e normative tecniche:

Il numero delle zone sismiche è pari a 4, differenziate in quattro corrispondenti valori d'accelerazione orizzontale d'ancoraggio (a_g/g) dello spettro elastico di risposta.

Ai fini della definizione delle azioni sismiche di progetto, vengono definite le seguenti categorie lito-stratigrafiche:

- A. *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
- B. *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
- C. *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
- D. *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m,

caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100m/s e 180 m/s.

E. *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

L'area oggetto dello studio risulta inserita in zona sismica, dai sondaggi geofisici (MASW) effettuati, in base al V_{s30} equivalente ricavato tramite l'elaborazione dei dati strumentali, l'area appartiene alla **categoria lito-stratigrafica B** e **categoria topografica T1**

5. AZIONI SISMICHE DI PROGETTO

Sito: via XX Settembre angolo via Roma, 91028 Partanna Trapani

Coordinate sito (Datum ED50):

Longitudine = 12.8926°

Latitudine = 37.7269°

Altitudine = 420.00 metri s.l.m.

Punti della maglia di riferimento: 46944, 47165, 47166, 46943;

Dati generali dell'opera:

Classe d'uso = III

Tipo costruzione = Grandi opere

Vita nominale = 100 [anni]

Esistente = No

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascun Stato Limite:

SLO (Operatività):

T_R [anni] = 90

a_g [g] = 0.059

F_0 = 2.351

T_c^* [s] = 0.253

SLD (Danno):

T_R [anni] = 151

a_g [g] = 0.079

F_0 = 2.351

T_c^* [s] = 0.265

SLV (Salvaguardia della vita):

T_R [anni] = 1424

a_g [g] = 0.216

F_0 = 2.470

T_c^* [s] = 0.311

SLC (Prevenzione del collasso):

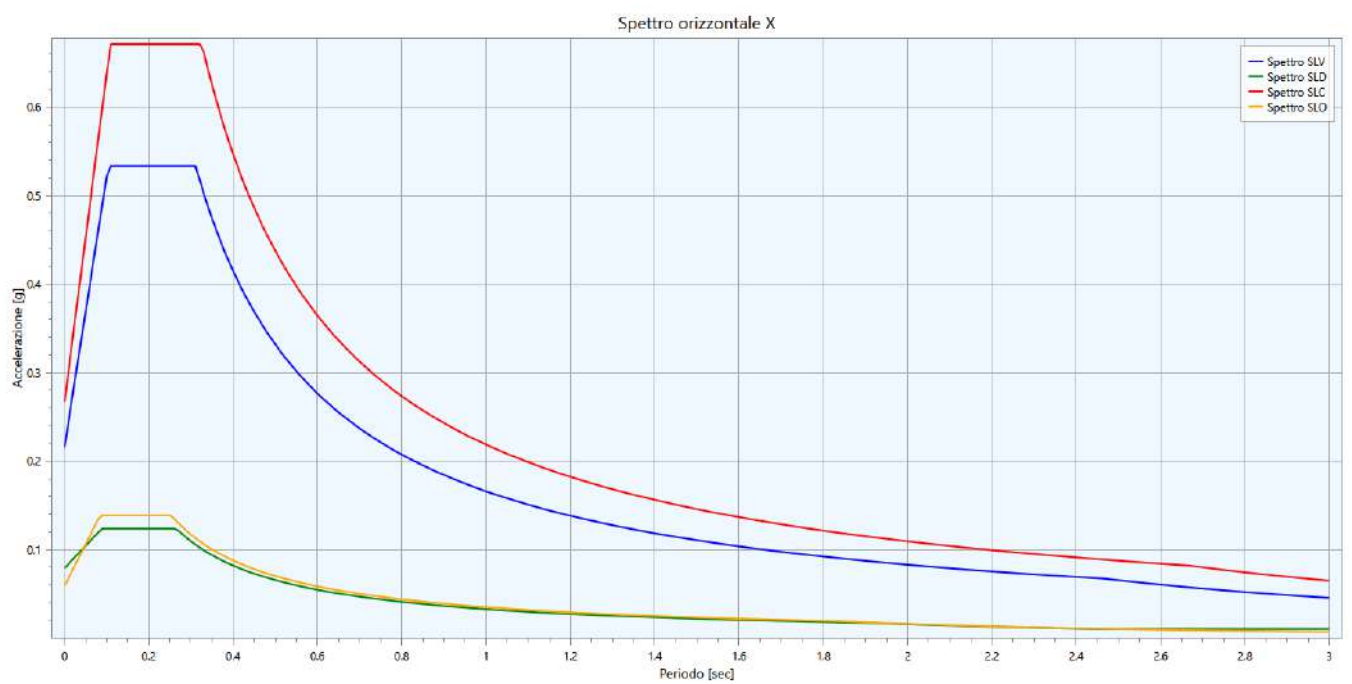
T_R [anni] = 2475

a_g [g] = 0.267

F_0 = 2.513

T_c^* [s] = 0.326

Vita di riferimento V_r per l'azione sismica = 150



6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati ampiamente descritti gli aspetti più significativi della realtà lito-stratigrafica e geomorfologica dei litotipi che interessano il progetto.

Dai risultati ricavati si espongono le seguenti considerazioni conclusive:

- La successione dei vari litotipi, le loro caratteristiche fisiche e di resistenza al taglio, riscontrati nel sito non creano problemi di ordine geologico tale da limitare o impedire la realizzazione del progetto.
- Dal punto di vista geomorfologico non risultano processi geologici superficiali quali erosione accelerata e frane, non sono state riscontrate cavità o faglie.
- Sotto il profilo idrogeologico l'area non è localizzata in corrispondenza di doline, inghiottitoi o altre forme di carsismo.

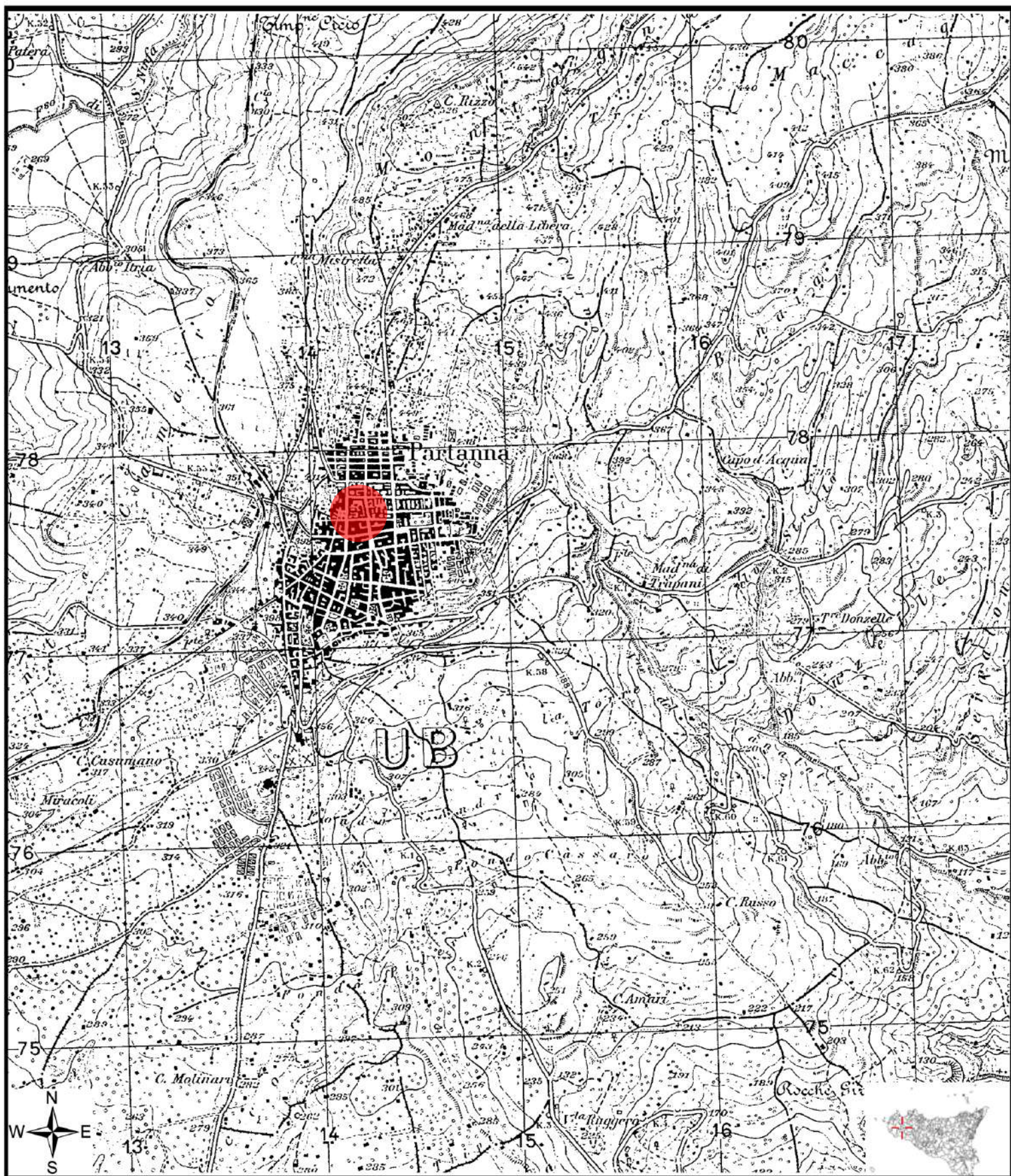
In ogni caso, appare utile attenersi alle indicazioni prima espresse al fine di migliorare la fruibilità nel tempo del progetto.

Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

STRALCIO TOPOGRAFICO

I.G.M. (Foglio 257 II S.E.)

SCALA 1:25.000



Legenda

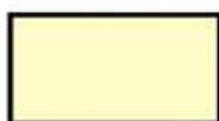


AREA DI STUDIO

CARTA GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA
SCALA 1:10.000
I.G.M.



Legenda



Depositi terrazzati, costituiti da calcareniti di spessore esiguo passanti verso l'alto ad un conglomerato poligenico, alta permeabilità, risalenti al Pleistocene medio inf.

DISCORDANZA



Sabbie giallastre piuttosto fossilifere passanti a calcareniti dure, permeabilità alta per porosità (Emiliano II - Siciliano).



Formazione marnoso arenacea della Valle del Belice, permeabilità media (Pliocene med.-sup.).



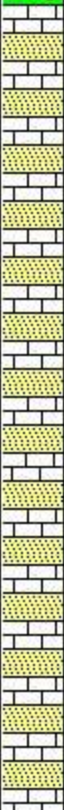


PROGETTO



GIACITURA DEGLI STRATI

SONDAGGIO: S1		LUNGHEZZA (m): 15,0	LEGENDA PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier R Rimaneggiato - Ra Rimaneggiato da S.P.T. PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico PERFORAZIONE: CS Carotiere semplice - CD Carotiere doppio - EC Elica continua STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico FB Fanghi bentonitici
DA METRI: 0,0 A METRI: 15,0		Sonda Spa: Hydra joy 1	
Responsabile:		Operatore:	
COMMITTENTE: Comune di Pantania CANTIERE: Via XX Settembre LOCALITA': Pantania (TP) DATA INIZIO: 1-1-1 DATA FINE: 1-1-1 QUOTA BOCCAFFORO (m s.l.m.):			% CAROTAGGIO _____ R.Q.D. _____

S.P.T.	CAMPIONI	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof.	Carot. %	P.T. V.T.	FALDA	Piezo-	Diam	Metodo	Metodo
Prof. Tipo	Prof. Tipo		(m)	RQD %	(kg/cmq)	R	S	metri	Perf.	Stab.
Valori				20/100000						
1			2,2							
2										
3										
4										
5	5,0-5,5 S									
6										
7			7,5							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15			15,0						15,0 101	15,0 CS

SONDAGGIO: S2

DA METRI: 0.0

A METRI: 15.0

Responsabile:

LUNGHEZZA (m): 15.0

Sonda tipo: Hydra joy 1

Operatore:

COMMITTENTE: Comune di Partanna

CANTIERE: Via XX Settembre

LOCALITA': Partanna (TP)

DATA INIZIO: 1-1-1 DATA FINE: 1-1-1

QUOTA BOCCA FORO (m s.l.m.):

PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa

CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier

R Rimaneggiato - Rs Rimaneggiato da S.P.T.

PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico

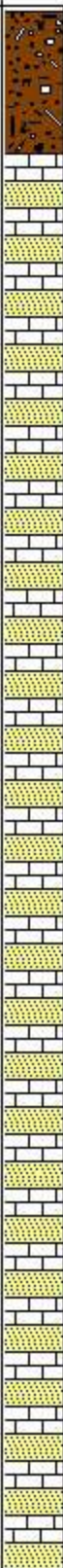
PERFORAZIONE: CS Carotere semplice - CD Carotere doppio - EDC Elica continua

STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico

FB Fanghi bentonitici

% CAROTAGGIO

R.Q.D.

S.P.T.	CAMPIONI	STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof.	Carot. %	P.T. V.T.	FALDA	Piezo	Diam.	Metodo	Metodo	
Prof. Tipo Valori	Prof. Tipo		(m)	RQD % 20100000	(kg/cmq)	R	S	metri	(mm)	Perf.	Stab.
											
1		Terrano composto da materiale detritico di varia natura di colore tendente al giallo con clasti di varia pezzatura e frammenti di roccia delle dimensioni di qualche decina di centimetri.	1,4								
2		Calcarenite stratificata alternata a strati di sabbie limose poco coesi di colore giallo.									
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12	11,5-12,0 S										
13											
14											
15			15,0							15,0 101	15,0 CS

SONDAGGIO: S3

DA METRI: 0.0 A METRI: 15.0

Responsabile:

LUNGHEZZA (m): 15.0

Sonda tipo: Hydra joy 1

Operatore:

COMMITTENTE: Comune di Partanna

CANTIERE: Via XX Settembre

LOCALITA': Partanna (TP)

DATA INIZIO: 1-1-1 DATA FINE: 1-1-1

QUOTA BOCCA FORO (m s.l.m.):

LEGENDA

PROVE S.P.T.: PA Punta aperta - PC Punta chiusa

CAMPIONI: S Pareti sottili - O Osterberg - M Mazier

R Rimaneggiato - Rs Rimaneggiato da S.P.T.



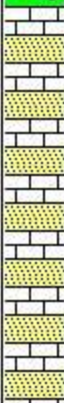
PIEZOMETRI: A Aperto - C Casagrande - E Elettrico

PERFORAZIONE: CS Carotiere semplice - CD Carotiere doppio - EC Elica continua

STABILIZZAZIONE: RM Rivestimento metallico

FB Fanghi bentonitici

% CAROTAGGIO R.Q.D.

S.P.T.	CAMPIONI		STRATIGRAFIA E DESCRIZIONE	Prof.	Carot. %	P.T. V.T.	FALDA	Piezo	Diam.	Metodo	Metodo	
Prof. Tipo	Prof.	Tipo		(m)	RQD %	(kg/cmq)	R	S	metri	(mm)	Perf.	Stab.
Valori					20/10000							
1				1,5								
2				4,0								
3												
4												
5												
6												
7												
8	8,0-8,5	S										
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15				15,0								
						</						

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART. 1 D.L. 16/96 CONVERTITO CON MODIFICHE CON L. 41/2000 E S.S.M.M.)

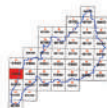
Bacino Idrografico del Fiume Belice (057)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 28

COMUNI DI
Partanna

Scala 1:10.000



Anno 2005

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 molto basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato

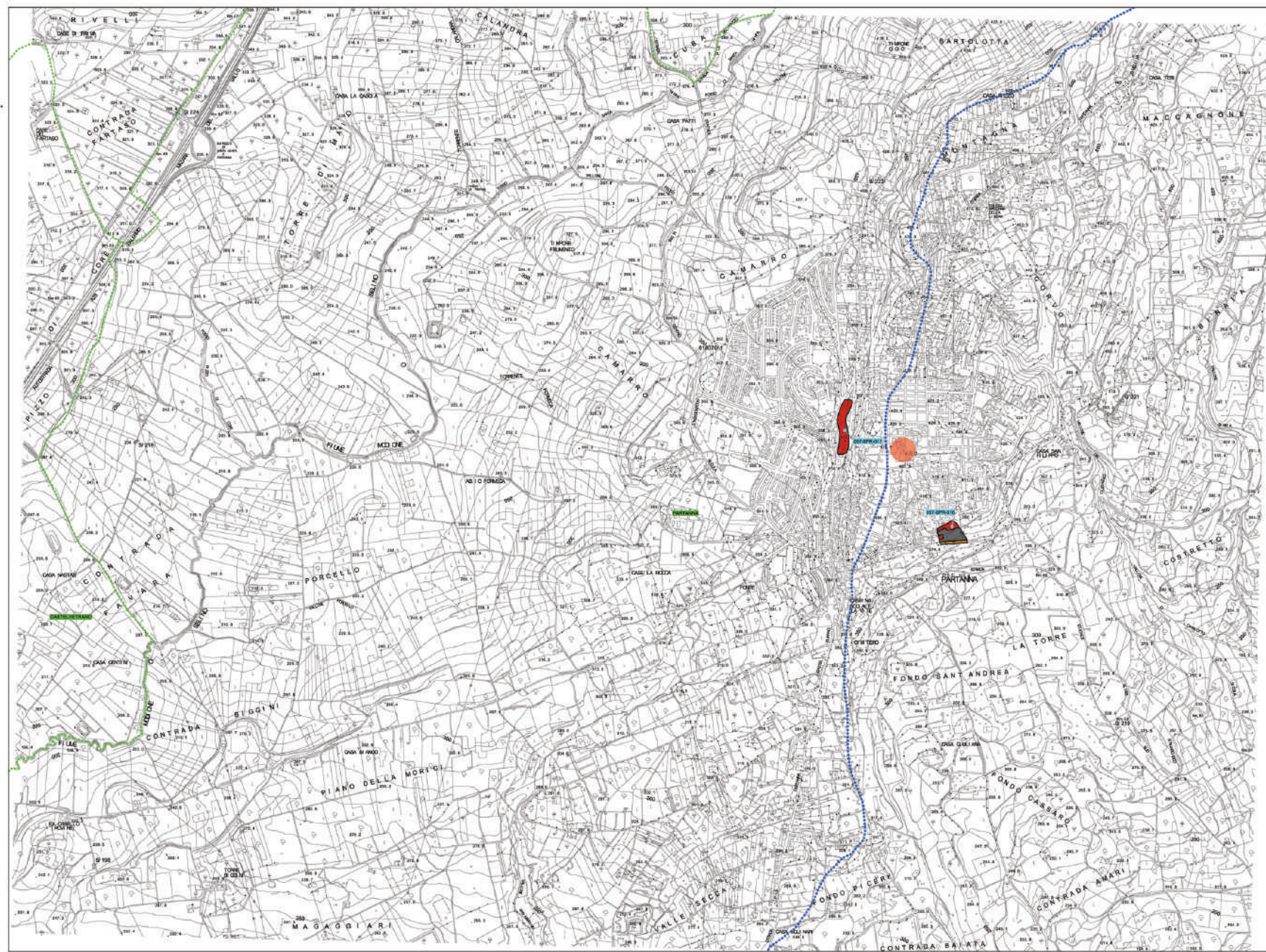
LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

Limite bacino idrografico del F. Belice

Limiti comunali

Progetto



Risultati delle analisi MASW

Redatto da MASW

(c) Vitantonio Roma. All rights reserved.

INDICE

Premessa

Metodologia sismica analisi MASW

Strumentazione utilizzata

Interpretazione dei risultati

Dati sperimentali

Risultati delle analisi

Curva di dispersione

Profilo in sito

Risultati finali

Documentazione fotografica

PREMESSA

Su incarico e per conto del Comune di Partanna, si sono eseguite quattro indagini geofisiche sismiche. Lo scopo dell'indagine è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccanico- elastiche.

La campagna di indagine ha previsto l'esecuzione di un rilevamento su uno spazio temporale ben definito e su una superficie opportunamente predisposta.

La presente metodologia ha permesso di evidenziare quantitativamente le geometrie del substrato identificando discontinuità sismiche presenti legate a variazioni litologiche. Dalle tracce sismiche ottenute, attraverso un processo di elaborazione del metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW, si è individuata la frequenza di risonanza fondamentale del terreno, al fine di ottenere un modello stratigrafico con relativo valore della velocità sismica delle onde di taglio (V_s).

Ai sensi della Ordinanza 3274 – Nuova Normativa Antisismica del 20/03/2003, richiamata dal DM 14/01/2008 e dal DM 17/01/2018 la definizione delle onde trasversali ha permesso la determinazione del parametro $V_{s,eq}$ 30 (velocità equivalenti) e la caratterizzazione dei terreni ai sensi della suddetta normativa.

La restituzione dei dati, con relativa interpretazione del profilo sismico, è riportata di seguito.

METODOLOGIA SISMICA ANALISI MASW

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio V_s , sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde.

In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo. Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10Hz e 70-100Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo e delle caratteristiche della sorgente. I fondamenti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20° , sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in tre fasi:

calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spazio tempo lungo lo stendimento, energizzando alternativamente ai due estremi dello stendimento;

calcolo della curva di dispersione apparente numerica mediante il metodo Roma (2001) calcolo della curva di dispersione effettiva numerica mediante il metodo Lai-Rix (1998) individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio V_s e di compressione V_P (o in alternativa il coefficiente di Poisson), la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato;

l'affidabilità del profilo di velocità V_s trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve. L'elaborazione è stata eseguita tramite il software MASW (V. Roma, 2007).

L'acquisizione è stata eseguita posizionando 12 geofoni da 4.5 Hz lungo il tratto dello stendimento di sismica, secondo la seguente configurazione spaziale e temporale. Durante la fase di acquisizione si sono eseguiti diversi shots per valutare la stabilità della curva di dispersione sperimentale apparente, necessaria per verificare l'assenza di eccessive variazioni laterali e fondamentale prima di eseguire la fase di inversione 1D. Come mostrato di seguito esiste un'ottima stabilità della curva di dispersione sperimentale.

Inoltre si è proceduto alla valutazione di coerenza del segnale su ciascun ricevitore per determinare la minima frequenza affidabile, a cui è legata la massima profondità di indagine. La fase di elaborazione è eseguita nel dominio della frequenza, analizzando l'acquisizione in termini di energia attraverso lo spettro f-k. Il processo di inversione è stato condotto su una delle due curve di dispersione, in quanto identiche tra loro; l'inversione è stata eseguita manualmente vincolando la scelta del modello numerico ai dati acquisiti, ove coerenti, con la tecnica della sismica ed accettando soluzioni con un errore medio inferiore o uguale al 10% sul fitting con la curva di dispersione sperimentale apparente.

Dai modelli geofisici sismici generali è possibile definire la situazione monodimensionale più sfavorevole dal punto di vista dei fenomeni di amplificazione sismica stratigrafica, assegnando valori medi di V_s e valori massimi dello spessore di ciascuna unità e calcolando un opportuno gradiente fino a 30 m per definire il parametro V_{s30} da normativa nazionale e fino al bedrock geofisico.

Inoltre l'individuazione del modello geofisico sismico di cui sopra permette, integrandolo con parametri geotecnici di laboratorio descriventi il comportamento dei materiali sotto carichi ciclici e dinamici, di effettuare analisi sismiche di 3° livello mediante modellazioni numeriche della risposta sismica locale.

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software MASW (V. Roma, 2007)

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

un sistema di energizzazione per le onde S: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 10 Kg battente verticalmente su piastra circolare in duralluminio del diametro di 25 cm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P e secondariamente di onde S, in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali;

un sistema di ricezione, costituito da 12 geofoni monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa con frequenza propria 4.5 Hz, ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali e trasversali prodotte da una specifica sorgente;

sistema di acquisizione dati, con memoria dinamica a 16 bit composto da 12 canali, ognuno con cavo sismico di 5 m dotati di memoria e convertitori a/d, quindi con elettronica distribuita lungo il cavo, collegato tramite un interfaccia autoalimentata con notebook PC Windows XP dotato di software DoReMi per visualizzare e registrare i dati e software MASW (V. Roma, 2007) per l'interpretazione. Il sistema è in grado di convertire in digitale e registrare su memoria il segnale proveniente da ciascun canale del sistema di ricezione; la conversione avviene già dal primo metro di cavo: il sistema permette pertanto di eliminare molte fonti di disturbo dovute al trasferimento del segnale lungo centinaia di metri di cavo sismico ed è inoltre dotato di un sistema di filtraggio in tempo reale, da un software complesso;

un sistema di trigger, consiste in un geofono start che dà il via nell'istante in cui il grave colpisce la base di battuta e produce un impulso che viene inviato a un sensore collegato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

SONDAGGIO SISMICO (MASW) S1

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
Numero di ricevitori..... 12
Distanza tra i sensori: 1m
Numero di campioni temporali 20000
Passo temporale di acquisizione 0.2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 12
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 3999.8ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

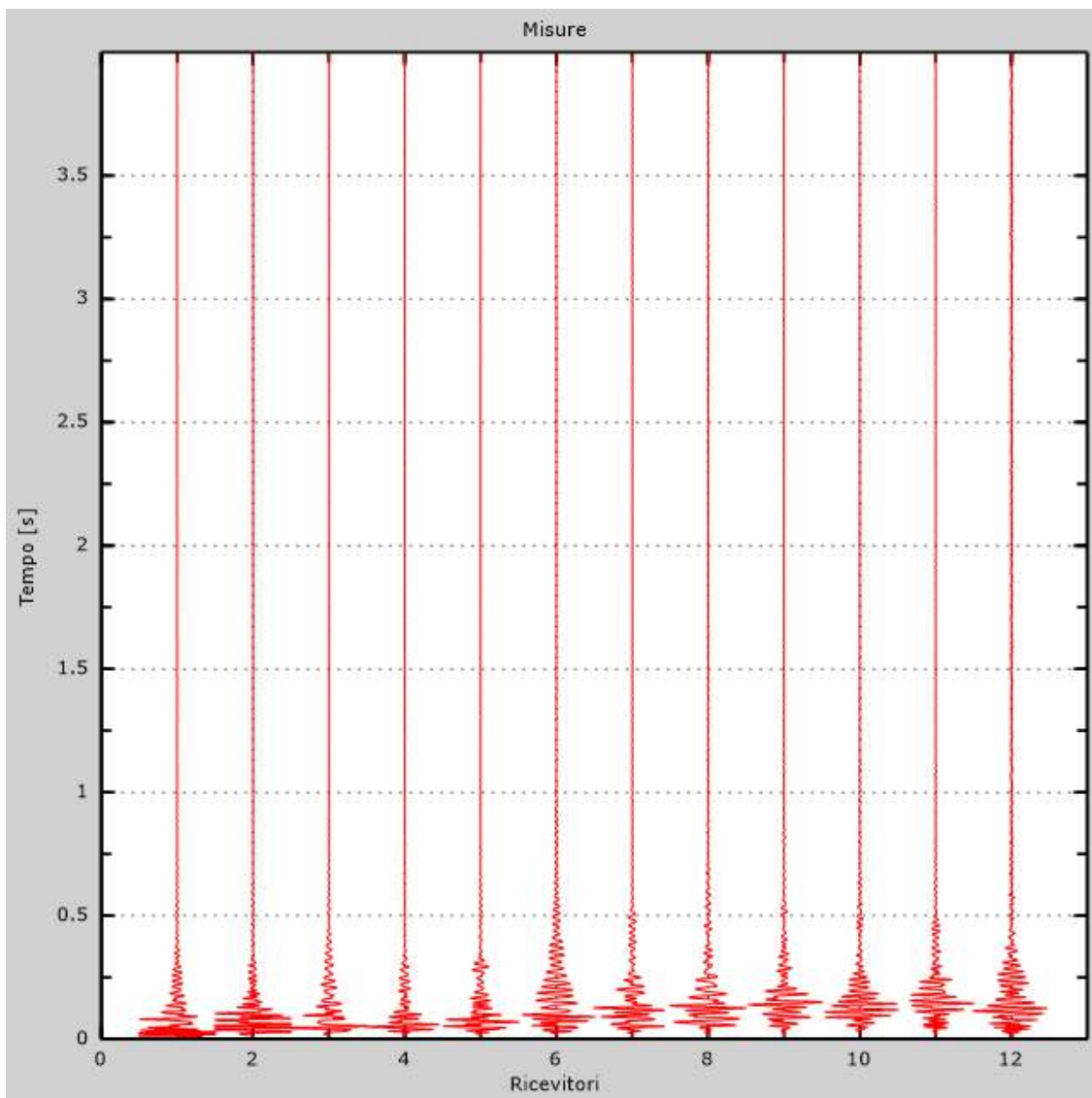


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz
Frequenza iniziale 2Hz

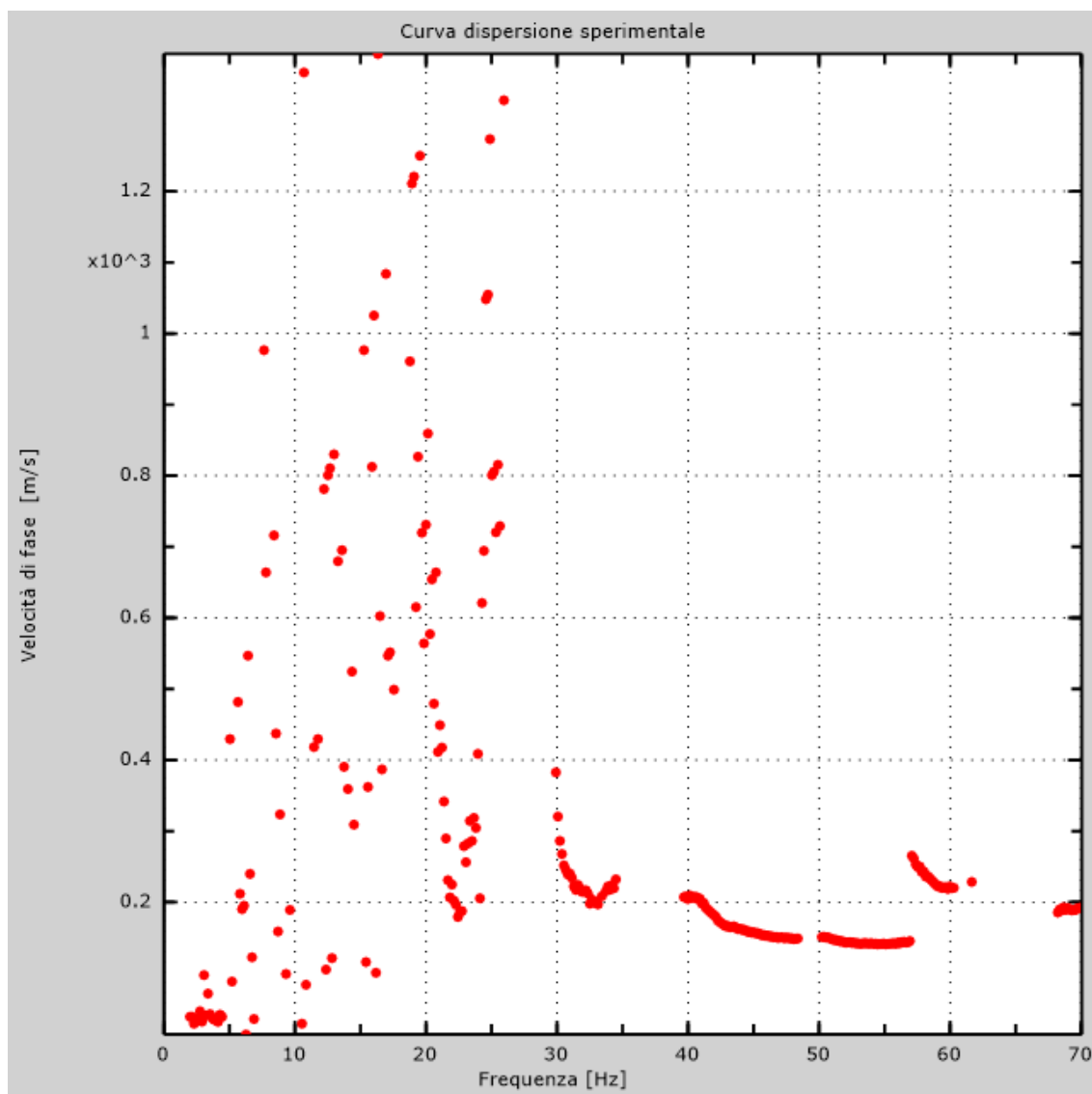


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
7.73645	491.459	380.218	602.701
14.1656	500.54	414.271	586.809
20.1356	475.568	375.677	575.458
23.3501	368.867	293.949	443.785
28.7588	389.299	314.381	464.217
30.9019	239.463	207.68	271.247
33.0449	207.68	194.059	221.301
34.6777	225.842	212.221	239.463
40.0864	209.95	194.059	225.842
44.8317	162.275	141.843	182.707
48.1483	153.194	139.573	166.816
52.7406	146.384	130.492	162.275
56.9247	148.654	144.113	153.194
61.5169	212.221	200.869	223.572
68.3543	187.248	180.437	194.059
69.783	189.518	184.978	194.059

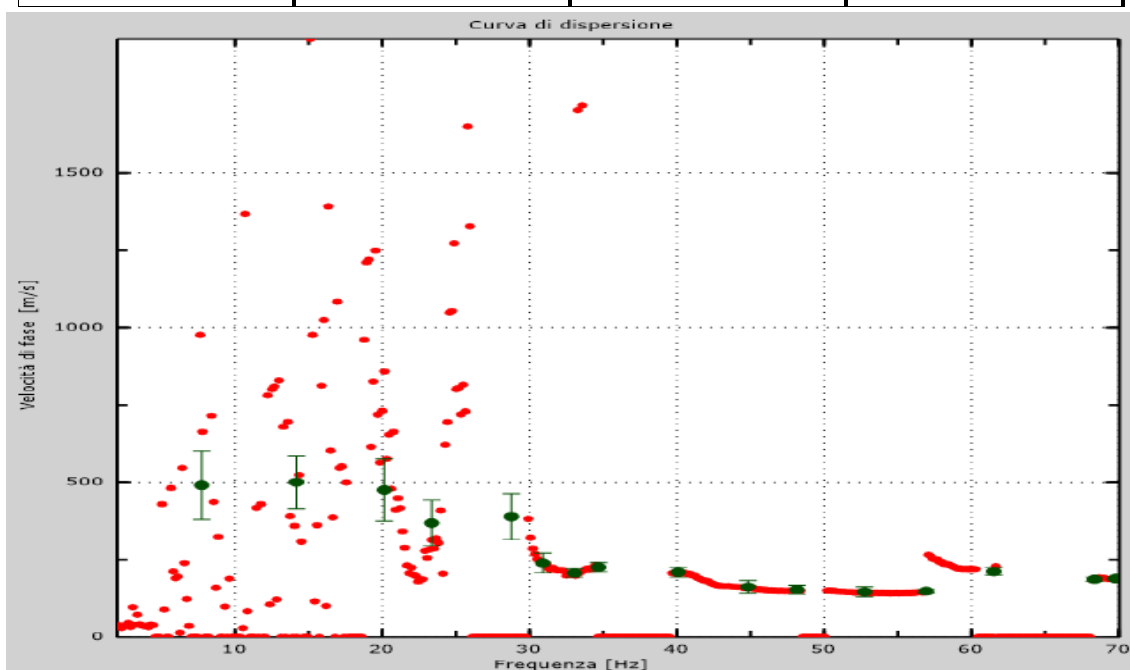


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	7
Spaziatura ricevitori	1m
Numero ricevitori	12
Numero modi	3
Numero iterazioni	3
Massimo errore [%]	5.000000e-002
Evita forti contrasti di rigidità tra 2 strati consecutivi	

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	165
Vp [m/s]	310
Vs min [m/s]	83
Vs max [m/s]	330
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	190

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	266
Vp [m/s]	750
Vs min [m/s]	133
Vs max [m/s]	532
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	459

Strato 3

h [m]	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	410
Vp [m/s]	784
Vs min [m/s]	205
Vs max [m/s]	820
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	

Vs fin.[m/s]480

Strato 4

h [m]4

z [m] -12

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]528

Vp [m/s]818

Vs min [m/s]264

Vs max [m/s]1057

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]501

Strato 5

h [m]4

z [m] -16

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]556

Vp [m/s]1816

Vs min [m/s]278

Vs max [m/s]1112

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]1112

Strato 6

h [m]5

z [m] -21

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]556

Vp [m/s]1816

Vs min [m/s]278

Vs max [m/s]1112

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]1112

Strato 7

h [m]0

z [m] -∞

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]546

Vp [m/s]1079

Vs min [m/s].....	273
Vs max [m/s].....	1092
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	661

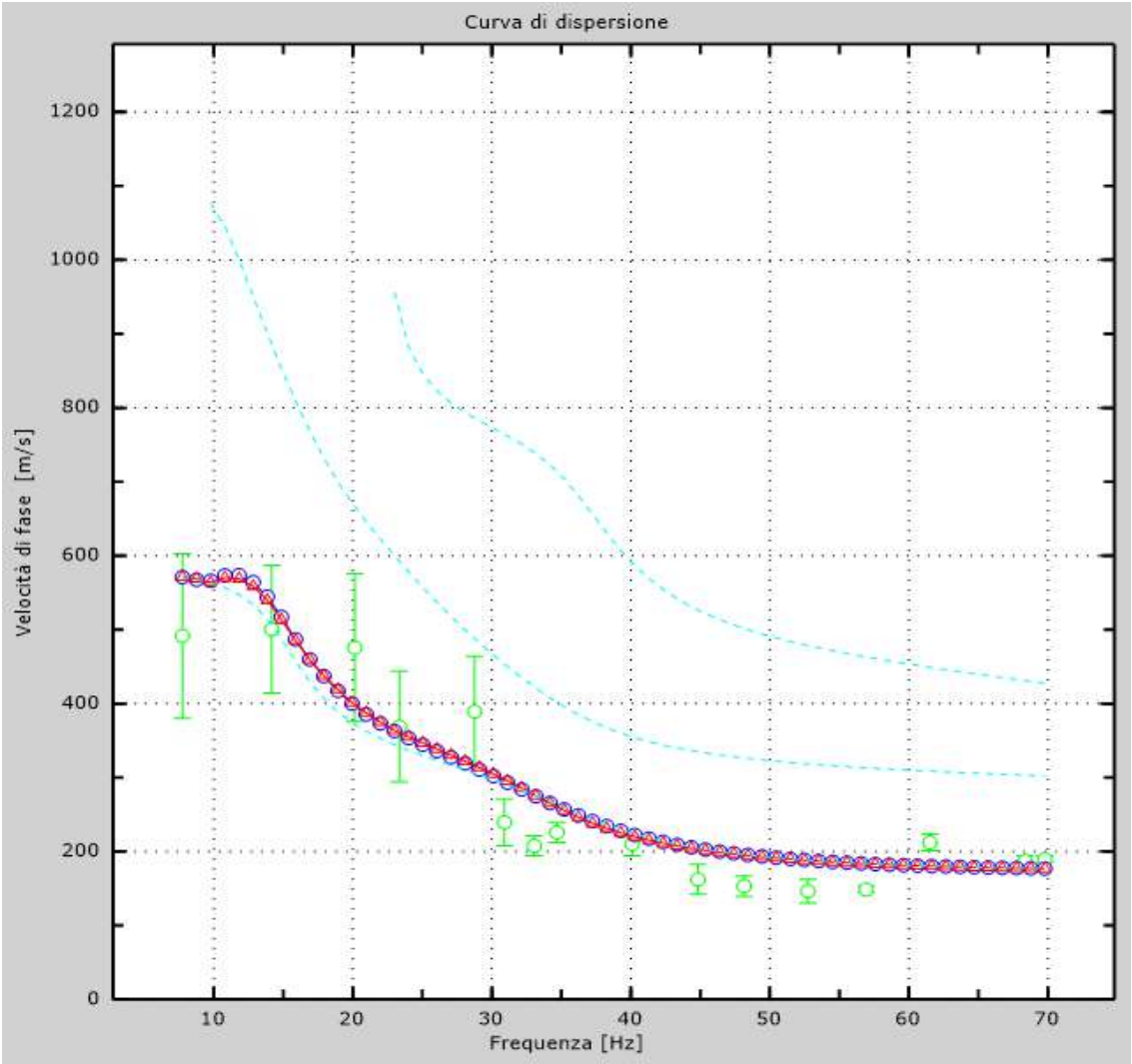


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

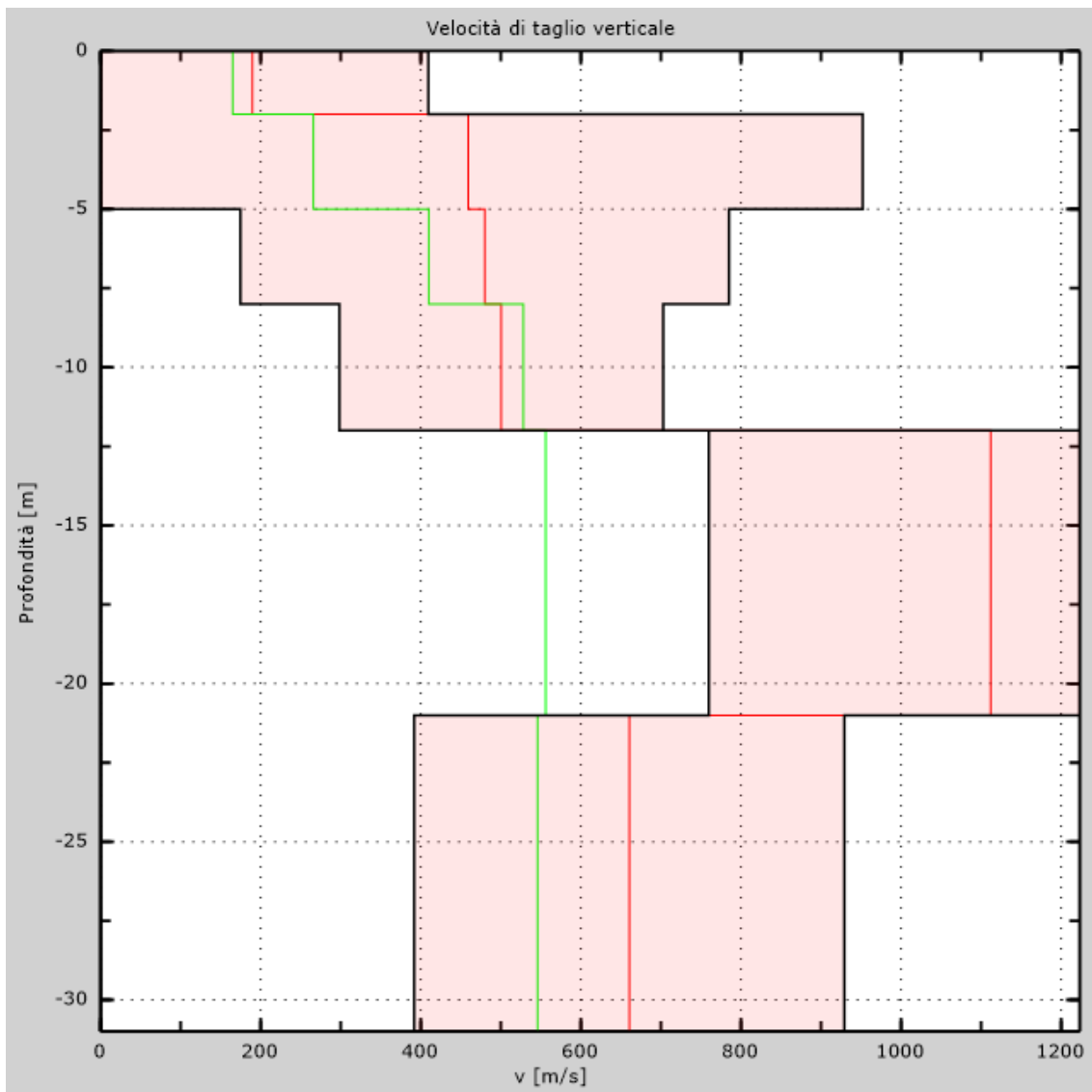


Figura 5: Velocità; incertezza 1 sigma

5 - Risultati finali

Piano di riferimento $z=0$ [m].....	0
Vs30 [m/s].....	565
La normativa applicata è il DM 17/01/2018	
Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E.	
Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.	
L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8	
Tipo di suolo	B

SONDAGGIO SISMICO (MASW) S2

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
Numero di ricevitori..... 12
Distanza tra i sensori: 1m
Numero di campioni temporali 20000
Passo temporale di acquisizione 0.2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 12
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 3999.8ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

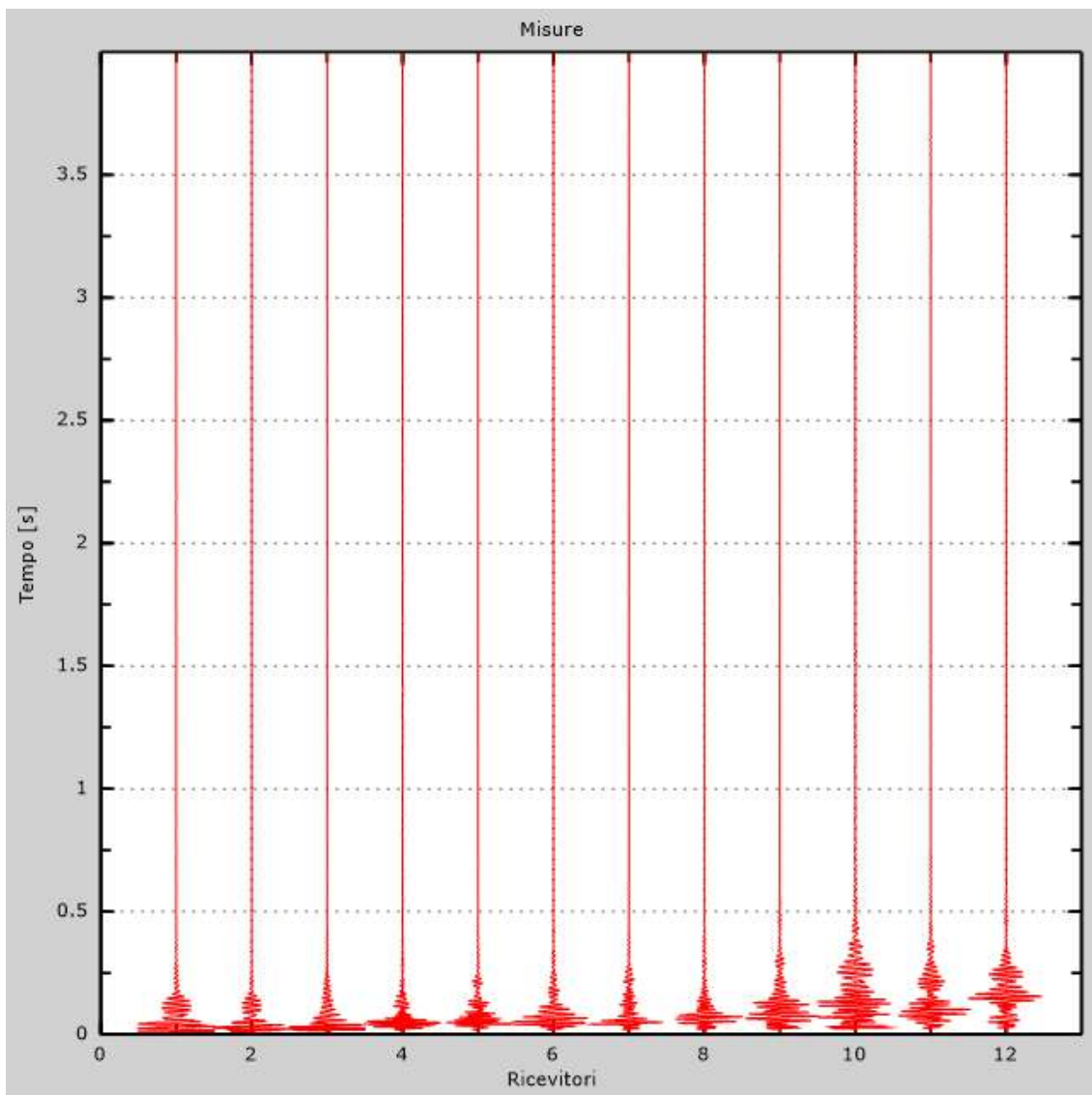


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz

Frequenza iniziale 2Hz

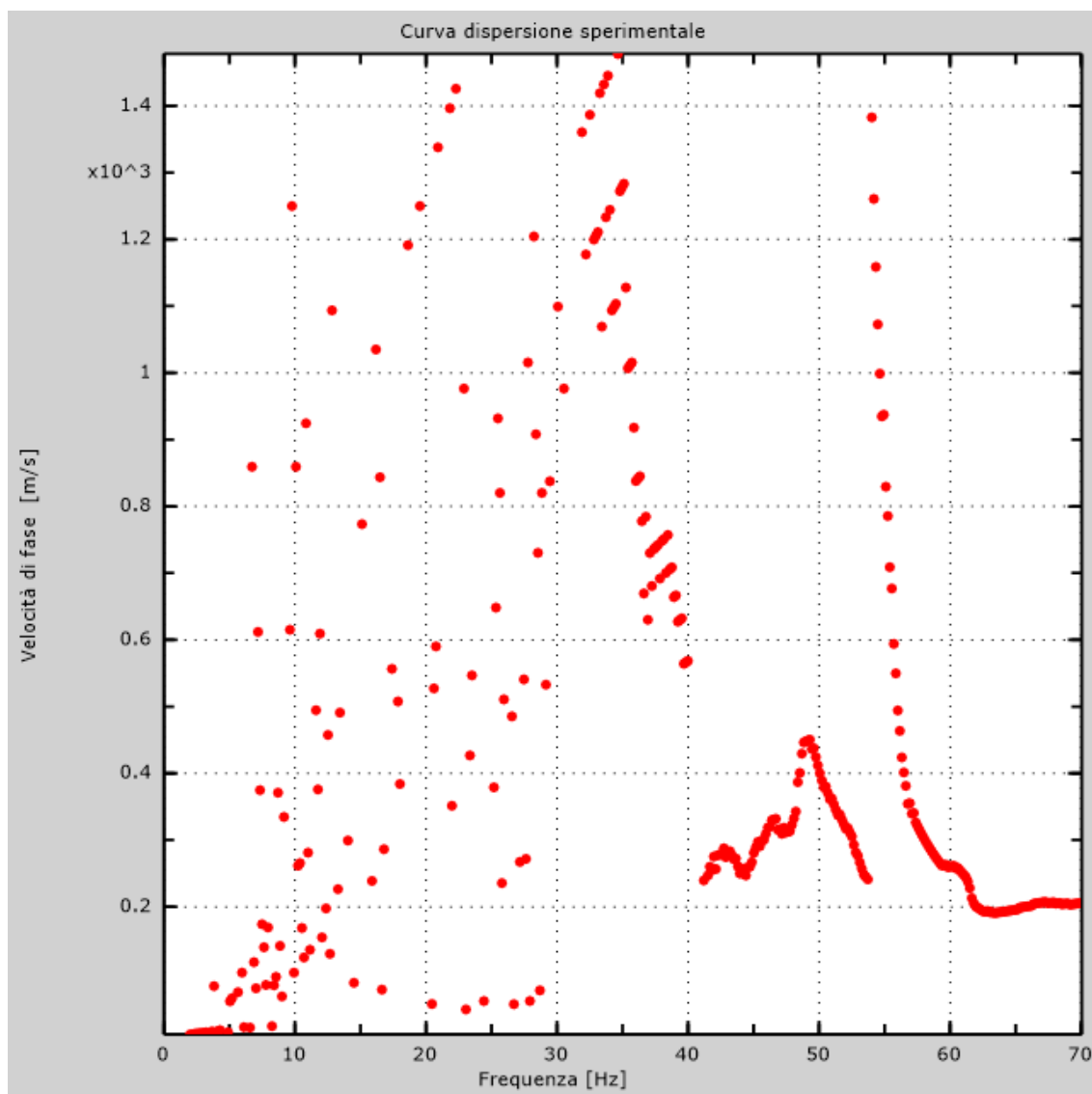


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
12.0736	504.013	447.876	560.15
19.7784	496.996	438.52	555.472
29.065	487.64	440.859	534.421
41.311	246.72	230.347	263.093
44.0663	253.737	249.059	258.415
47.485	314.552	307.535	321.569
49.424	445.537	436.181	454.894
51.6691	323.908	307.535	340.281
53.8121	246.72	232.686	260.754
57.537	323.908	312.213	335.603
60.0372	253.737	230.347	277.127
64.1192	211.634	199.939	223.329
67.5379	209.295	197.6	220.99
69.834	206.956	199.939	213.973

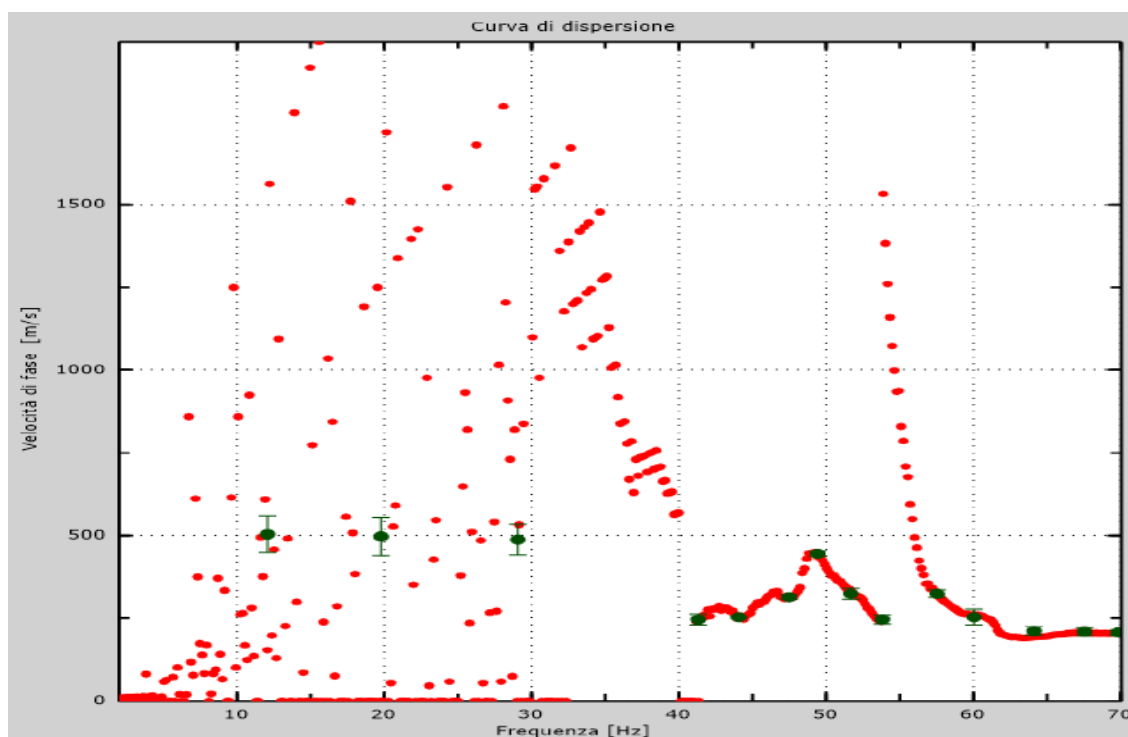


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	7
Spaziatura ricevitori	1m
Numero ricevitori	12
Numero modi	4
Numero iterazioni	3
Massimo errore [%]	5.000000e-002
Consenti forti contrasti di rigidezza tra 2 strati consecutivi	

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	230
Vp [m/s]	376
Vs min [m/s]	115
Vs max [m/s]	460
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	230

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	495
Vp [m/s]	808
Vs min [m/s]	248
Vs max [m/s]	990
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	495

Strato 3

h [m]	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	542
Vp [m/s]	885
Vs min [m/s]	271
Vs max [m/s]	1084

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]542

Strato 4

h [m]4

z [m] -12

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]552

Vp [m/s]901

Vs min [m/s]276

Vs max [m/s]1104

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]552

Strato 5

h [m]4

z [m] -16

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]560

Vp [m/s]914

Vs min [m/s]280

Vs max [m/s]1120

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]560

Strato 6

h [m]5

z [m] -21

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]560

Vp [m/s]914

Vs min [m/s]280

Vs max [m/s]1120

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]560

Strato 7

h [m]0

z [m] -∞

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s].....	560
Vp [m/s]	914
Vs min [m/s].....	280
Vs max [m/s].....	1120
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	560

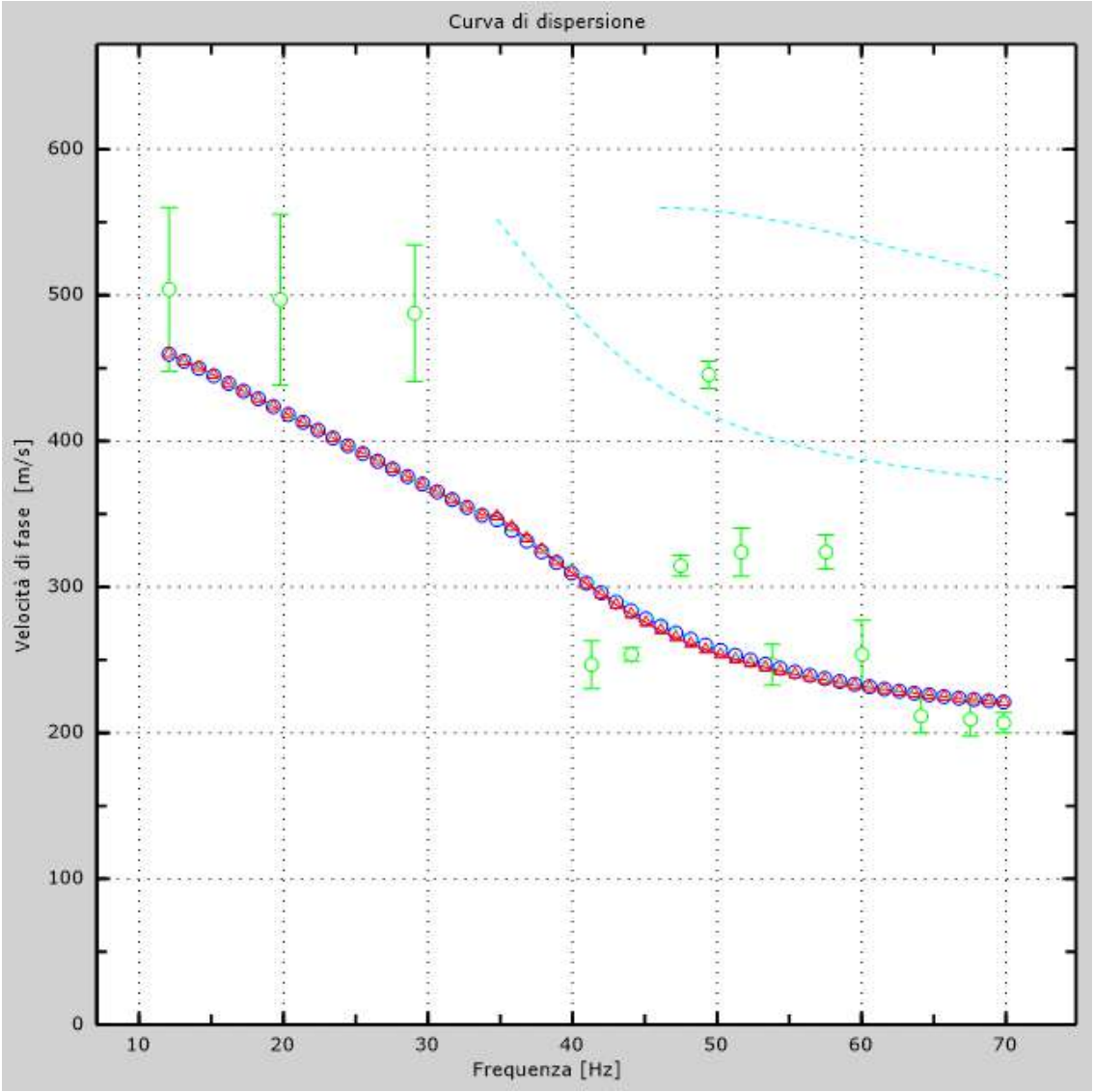


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

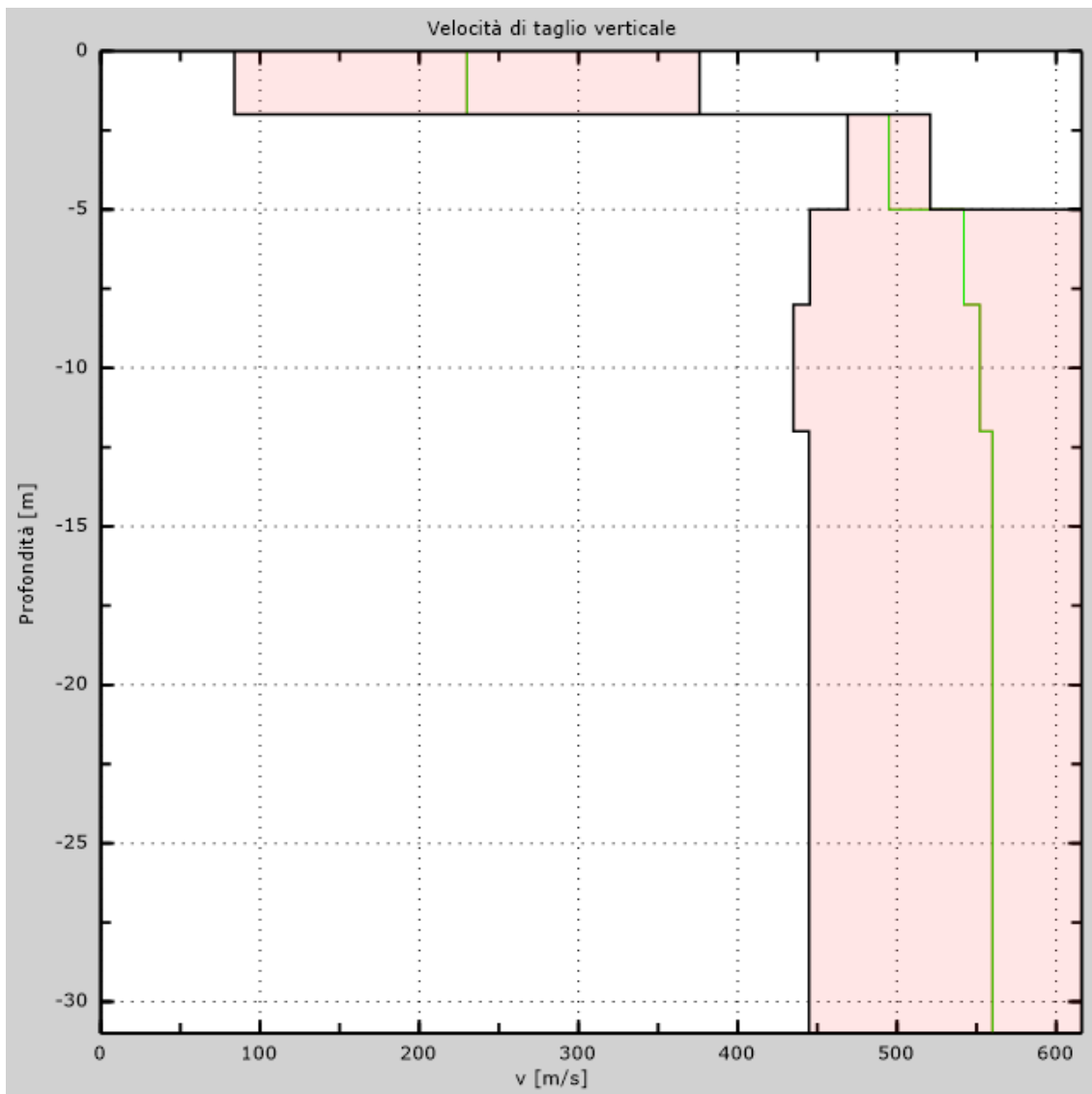


Figura 5: Velocità; incertezza 1 sigma

5 - Risultati finali

Piano di riferimento $z=0$ [m].....0

Vs30 [m/s].....502

La normativa applicata è il DM 17/01/2018

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E.

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

Tipo di suoloB

SONDAGGIO SISMICO (MASW) S3

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce . C:\Users\user\Desktop\Documenti\Relazione\Relazione Giuseppe\Relazioni 2019\Da elaborare\Ufficio tecnico via XX Settembre\Relazione geologica\MASW Comune Partanna\S3\2019-10-14_12-50-52_05000_00400_012_Acquis.drm

Numero di ricevitori.....12

Distanza tra i sensori:.....1m

Numero di campioni temporali20000

Passo temporale di acquisizione0.2ms

Numero di ricevitori usati per l'analisi12

L'intervallo considerato per l'analisi comincia a.....0ms

L'intervallo considerato per l'analisi termina a3999.8ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

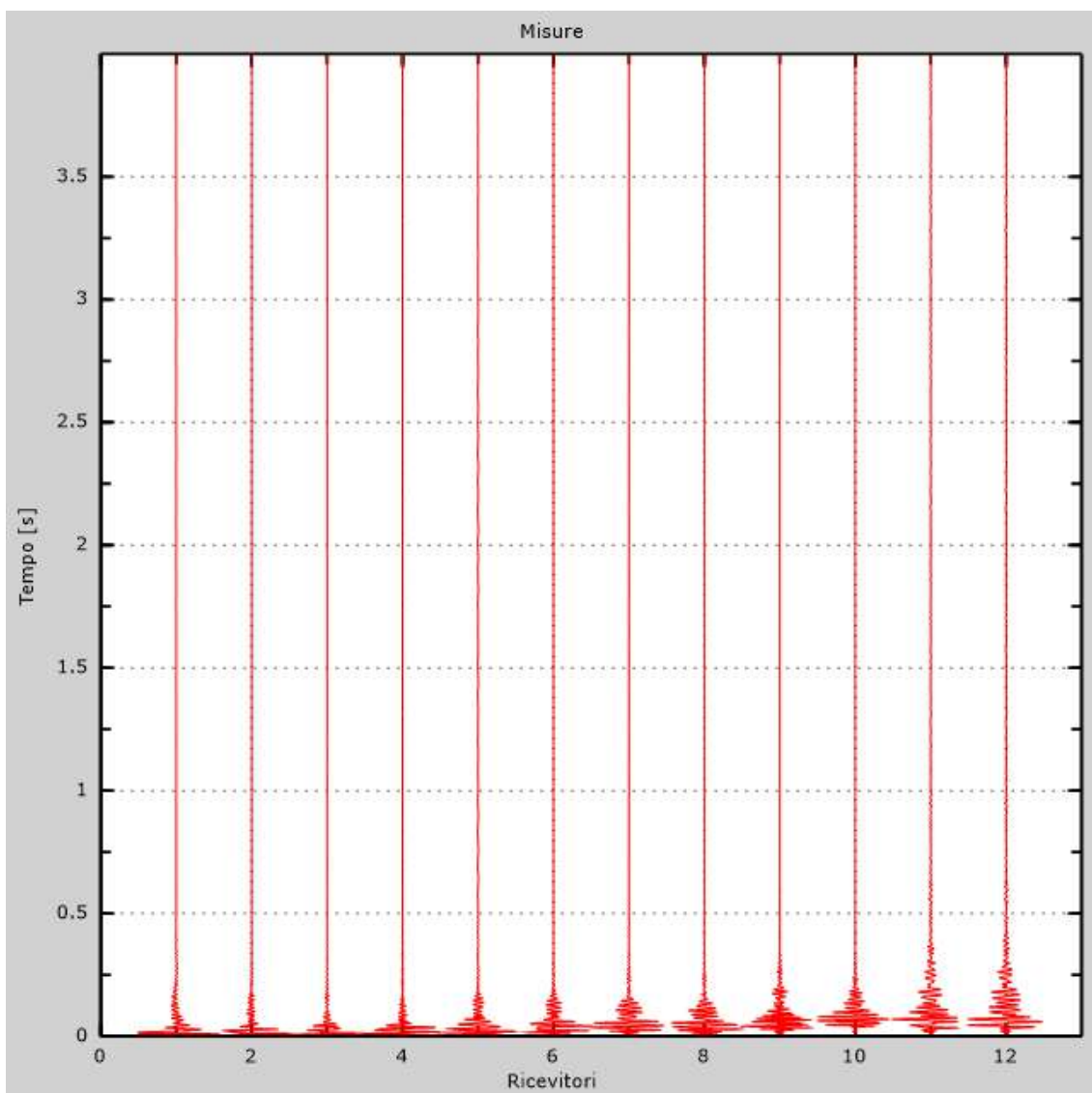


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz

Frequenza iniziale 2Hz

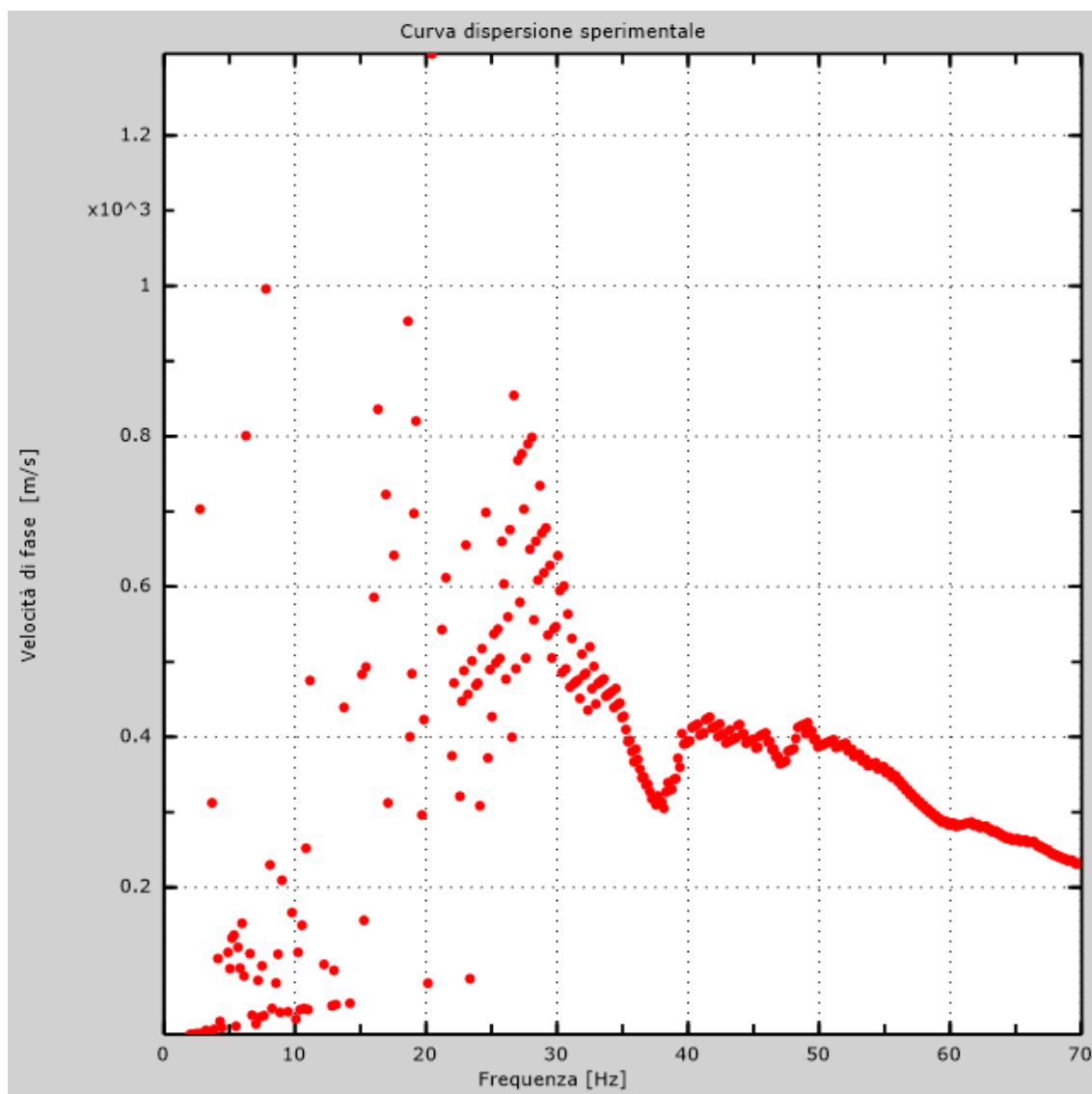


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
17.2781	511.03	403.435	618.626
24.2686	487.64	410.452	564.828
31.259	496.996	457.233	536.76
35.188	417.469	391.74	443.198
38.5046	319.23	302.857	335.603
43.0969	405.774	398.757	412.791
47.6891	373.027	361.332	384.723
53.3019	375.366	366.01	384.723
58.5064	298.178	284.144	312.213
61.8231	288.822	279.466	298.178
65.2418	265.432	256.076	274.788
69.732	228.008	220.99	235.025

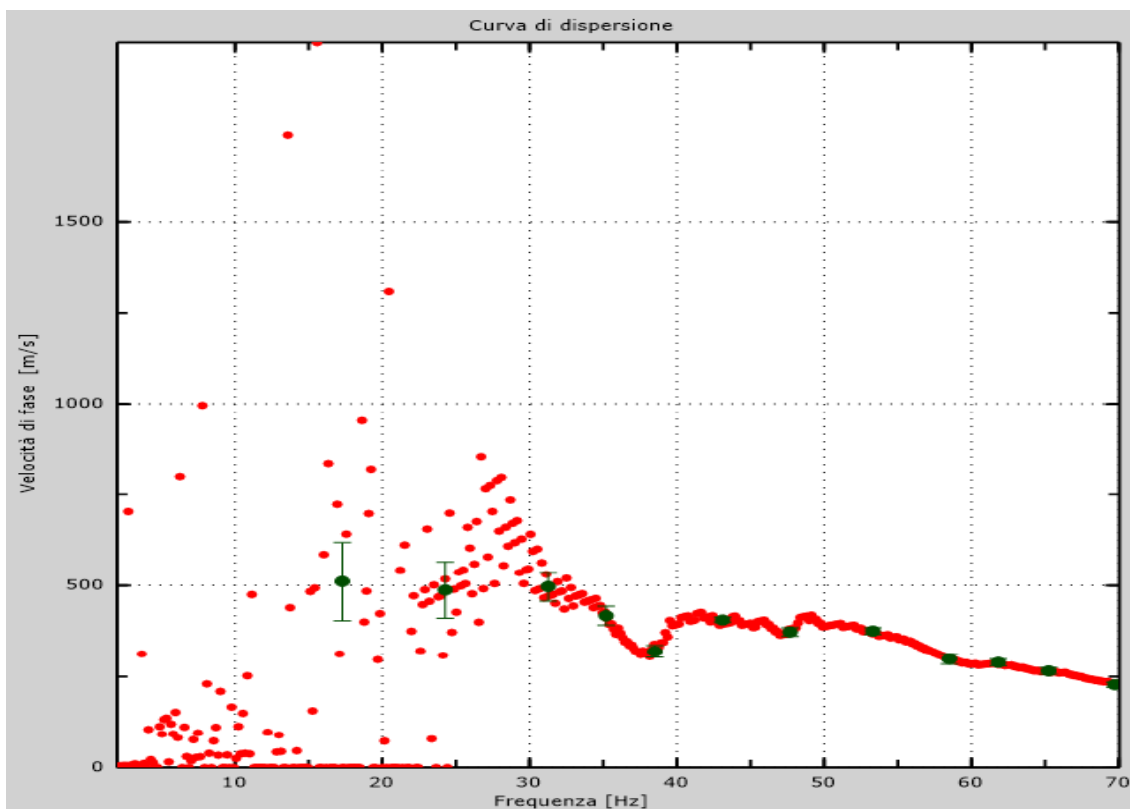


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	8
Spaziatura ricevitori	1m
Numero ricevitori	12
Numero modi	5
Numero iterazioni	3
Massimo errore [%]	1.000000e-001
Evita forti contrasti di rigidezza tra 2 strati consecutivi	

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	253
Vp [m/s]	446
Vs min [m/s]	127
Vs max [m/s]	507
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	273

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	355
Vp [m/s]	1158
Vs min [m/s]	177
Vs max [m/s]	709
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	709

Strato 3

h [m]	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	552
Vp [m/s]	1267
Vs min [m/s]	276
Vs max [m/s]	1104

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]776

Strato 4

h [m]4

z [m] -12

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]568

Vp [m/s]1277

Vs min [m/s]284

Vs max [m/s]1136

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]782

Strato 5

h [m]4

z [m] -16

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]568

Vp [m/s]1280

Vs min [m/s]284

Vs max [m/s]1136

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]784

Strato 6

h [m]5

z [m] -21

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]568

Vp [m/s]1282

Vs min [m/s]284

Vs max [m/s]1136

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]785

Strato 7

h [m]5

z [m] -26

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

V_s [m/s]568
 V_p [m/s]1282
 V_s min [m/s]284
 V_s max [m/s]1136
 Falda non presente nello strato
 Strato non alluvionale
 V_s fin.[m/s]785

Strato 8

h [m]0
 z [m] -00
 Densità [kg/m³]1800
 Poisson0.2
 V_s [m/s]568
 V_p [m/s]1282
 V_s min [m/s]284
 V_s max [m/s]1136
 Falda non presente nello strato
 Strato non alluvionale
 V_s fin.[m/s]785

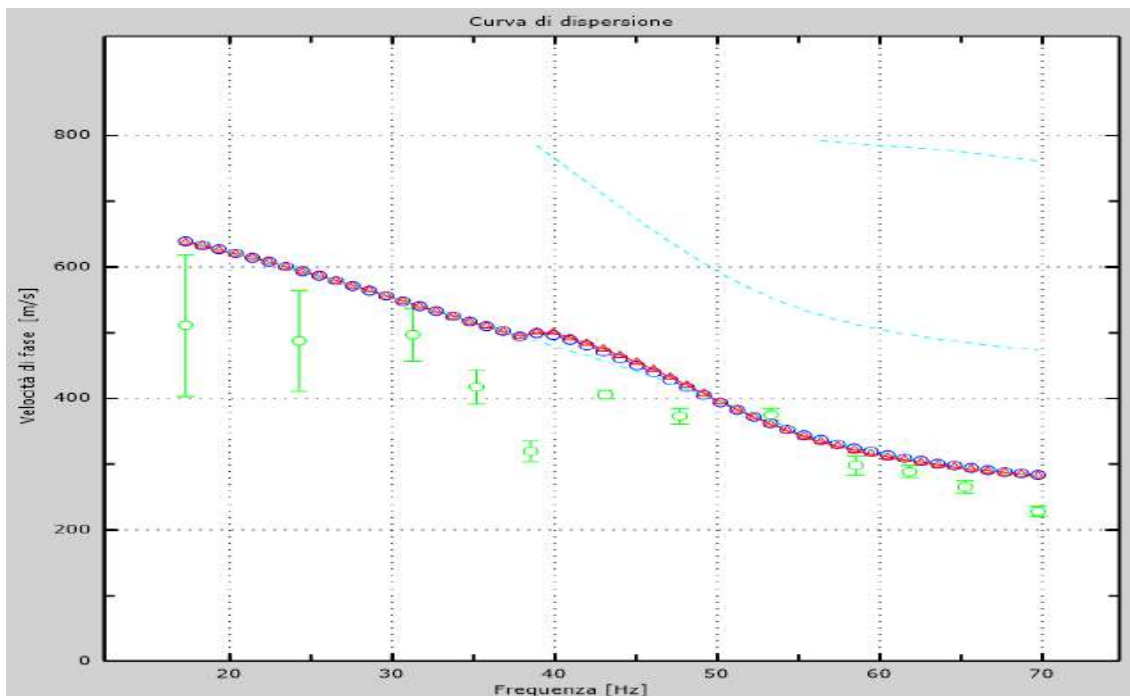


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

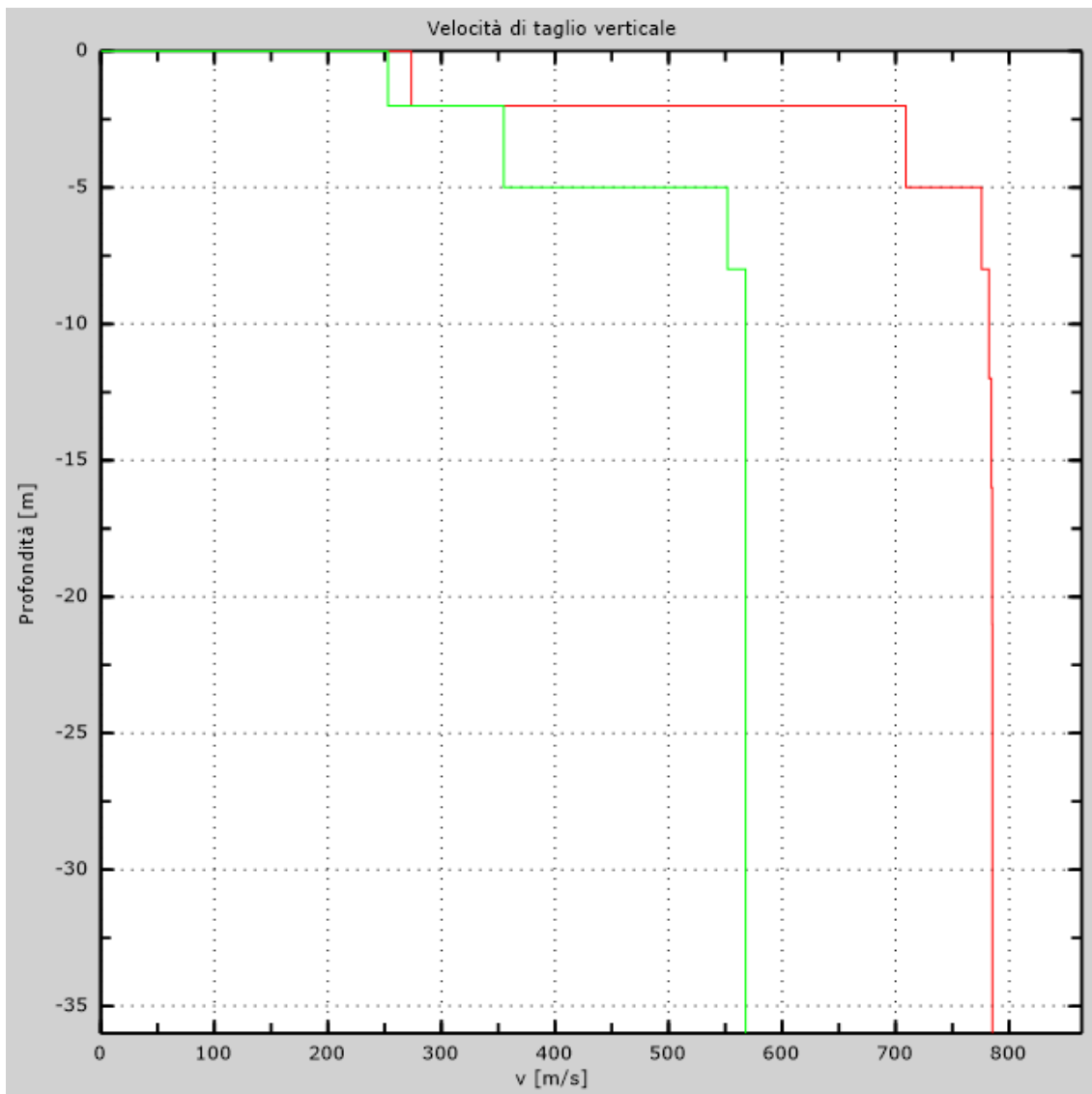


Figura 5: Velocità

5 - Risultati finali

Piano di riferimento $z=0$ [m].....0

Vs30 [m/s].....690

La normativa applicata è il DM 17/01/2018

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E.

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

Tipo di suoloB

SONDAGGIO SISMICO (MASW) S4

1 - Dati sperimentali

Nome del file delle tracce
Numero di ricevitori..... 12
Distanza tra i sensori: 1m
Numero di campioni temporali 20000
Passo temporale di acquisizione 0.2ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi 12
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a 3999.8ms
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

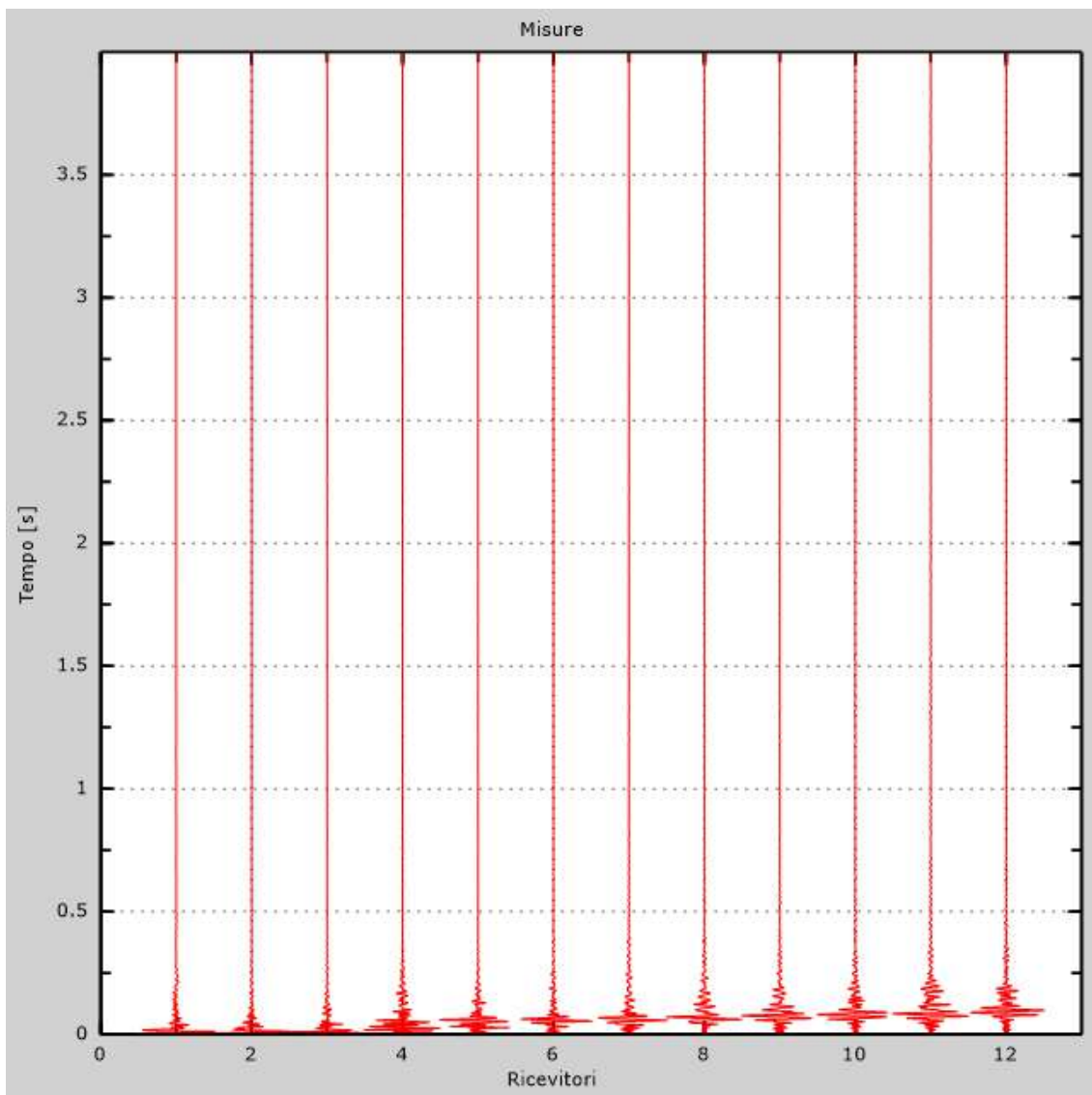


Figura 1: Tracce sperimentali

2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale 70Hz

Frequenza iniziale 2Hz

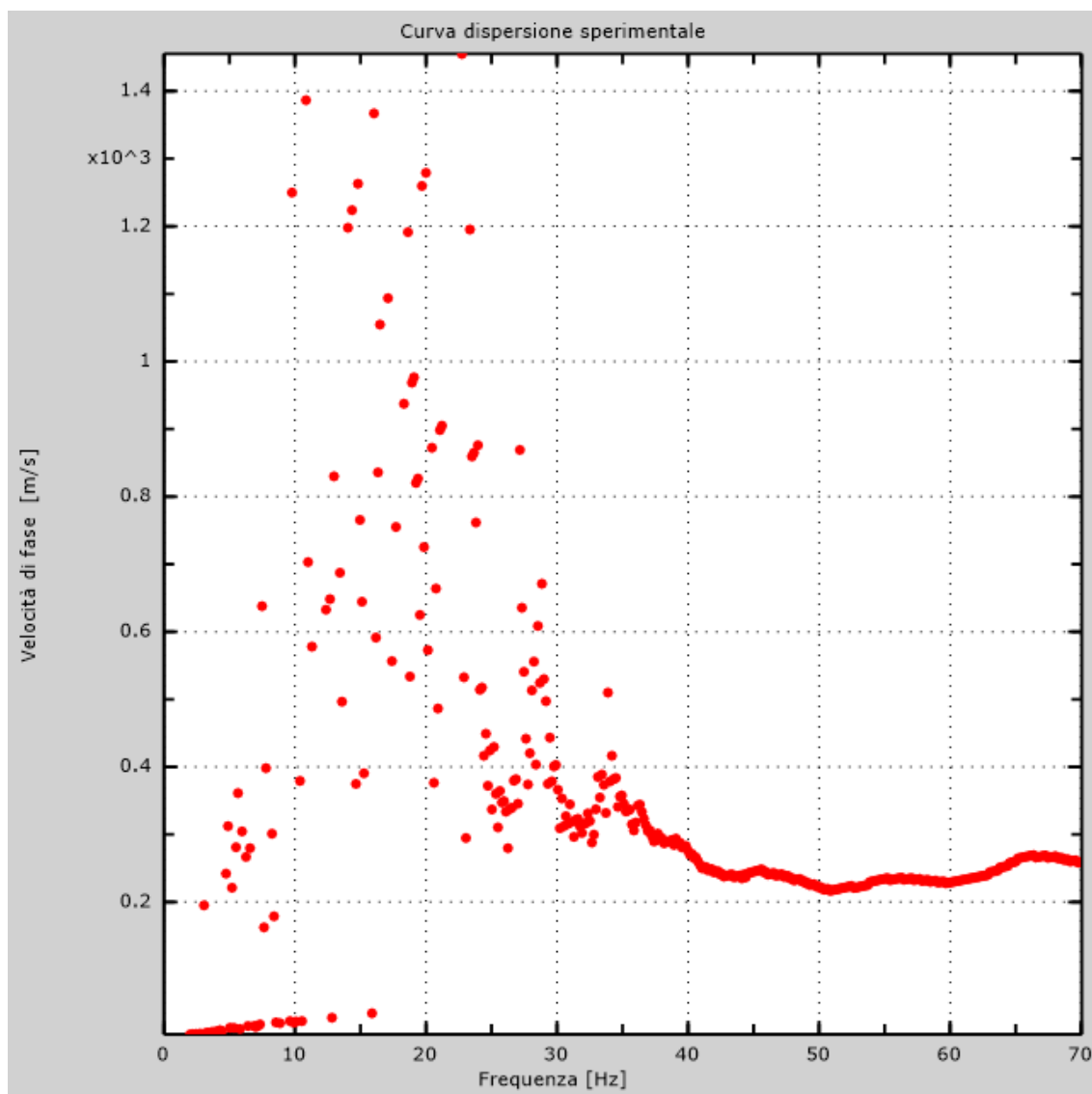


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
22.5337	515.05	438.172	591.929
26.9729	433.047	383.503	482.591
30.3406	361.294	322	400.587
35.4941	339.084	320.292	357.877
38.3515	292.957	291.249	294.666
42.7907	239.997	236.58	243.413
49.7301	224.621	219.496	229.746
55.7511	236.58	233.163	239.997
61.67	238.288	236.58	239.997
67.0787	274.165	272.456	275.873
69.732	260.497	251.955	269.04

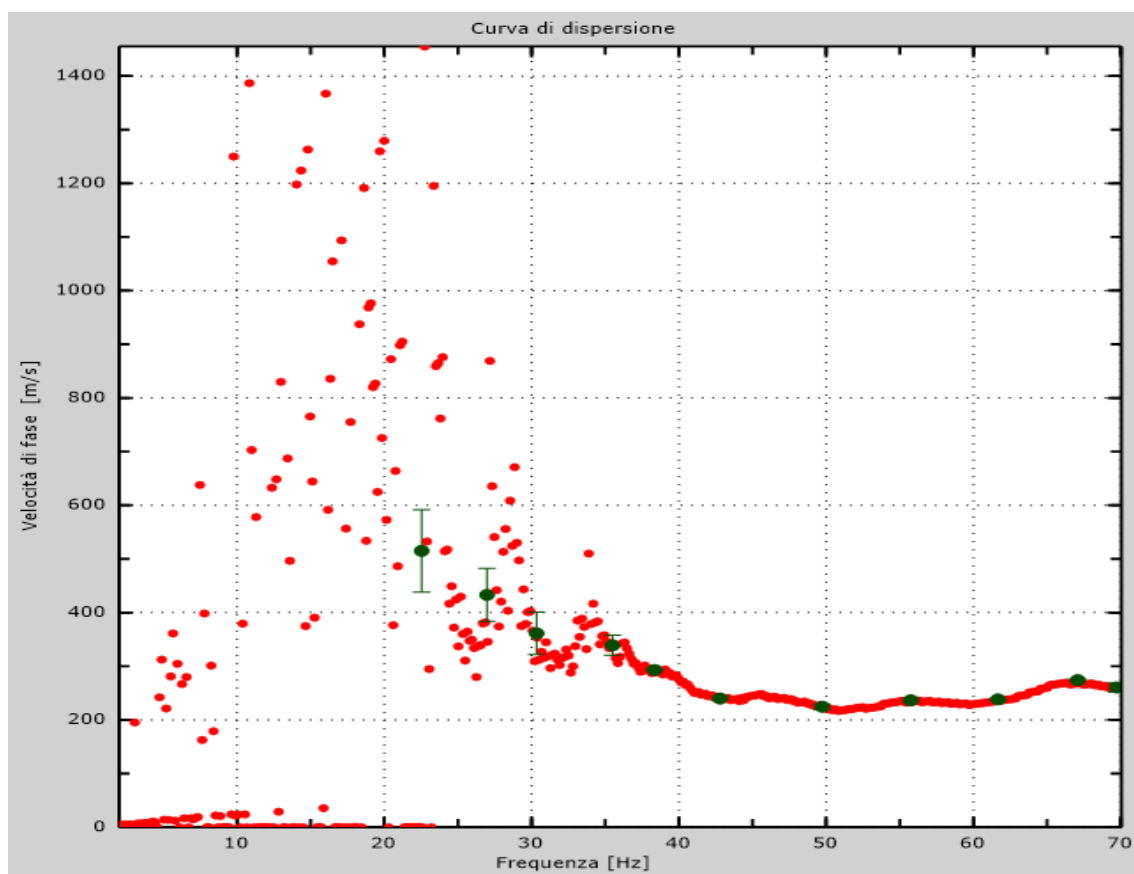


Figura 3: Curva di dispersione

4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio)	8
Spaziatura ricevitori	1m
Numero ricevitori	12
Numero modi	3
Numero iterazioni	3
Massimo errore [%]	5.000000e-002
Evita forti contrasti di rigidezza tra 2 strati consecutivi	

Strato 1

h [m]	2
z [m]	-2
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	289
Vp [m/s]	472
Vs min [m/s]	145
Vs max [m/s]	579
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	289

Strato 2

h [m]	3
z [m]	-5
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	377
Vp [m/s]	616
Vs min [m/s]	188
Vs max [m/s]	754
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	377

Strato 3

h [m]	3
z [m]	-8
Densità [kg/m ³]	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s]	481
Vp [m/s]	785
Vs min [m/s]	241
Vs max [m/s]	962

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]481

Strato 4

h [m]4

z [m] -12

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]572

Vp [m/s]934

Vs min [m/s]286

Vs max [m/s]1145

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]572

Strato 5

h [m]4

z [m] -16

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]572

Vp [m/s]934

Vs min [m/s]286

Vs max [m/s]1145

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]572

Strato 6

h [m]5

z [m] -21

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s]572

Vp [m/s]934

Vs min [m/s]286

Vs max [m/s]1145

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s]572

Strato 7

h [m]5

z [m] -26

Densità [kg/m³]1800

Poisson0.2

Vs [m/s].....	572
Vp [m/s]	934
Vs min [m/s].....	286
Vs max [m/s].....	1145
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	572

Strato 8

h [m]	0
z [m]	-00
Densità [kg/m^3].....	1800
Poisson	0.2
Vs [m/s].....	572
Vp [m/s]	934
Vs min [m/s].....	286
Vs max [m/s].....	1145
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s]	572

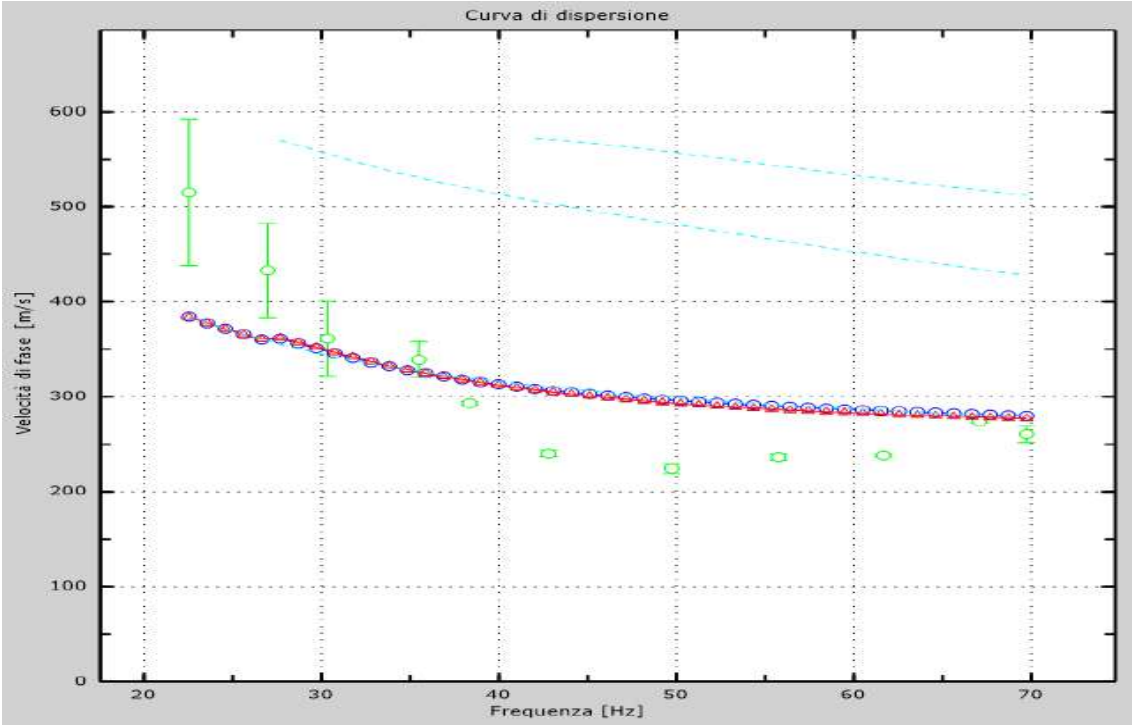


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu), curva numerica (rosso)

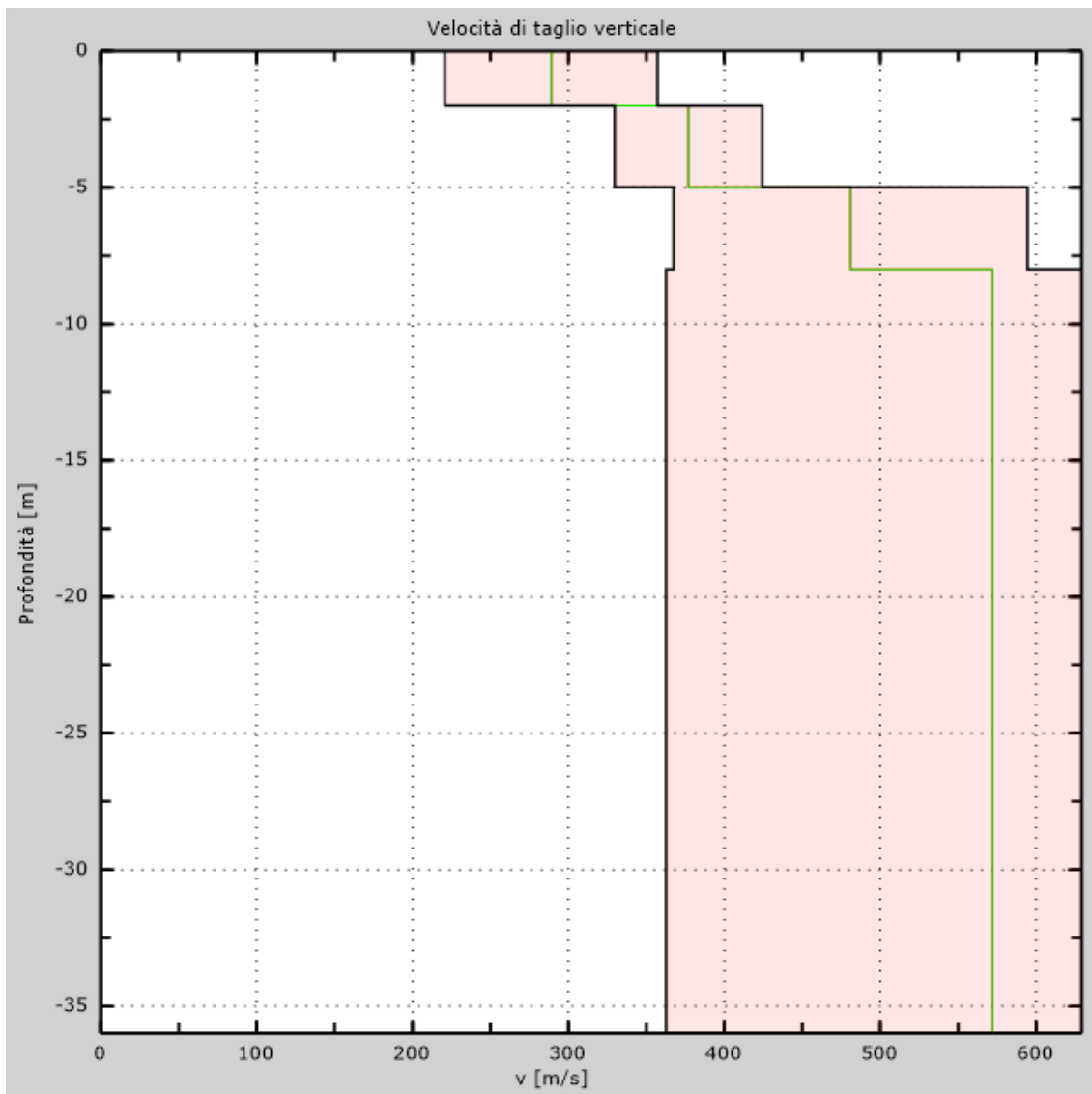


Figura 5: Velocità; incertezza 1 sigma

5 - Risultati finali

Piano di riferimento $z=0$ [m].....0

Vs30 [m/s].....503

La normativa applicata è il DM 17/01/2018

Il sito appartiene alle classi A, B, C, D, E.

Il sito non è suscettibile di liquefazione e non è argilla sensitiva.

L'unità geotecnica dello strato rigido è la numero 8

Tipo di suoloB

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1



Foto 2 (S1)



Foto 3 (S2)



Foto 4 (S3)



Foto 5 (S4)

Appendice

Tipo di suolo

Tipo A: *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

Tipo C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o di terreni a grana fina mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

Tipo D: *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s.

Tipo E: *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

PROVINCIA DI TRAPANI
COMUNE DI PARTANNA

PROGETTO PER I LAVORI DI
MIGLIORAMENTO ED ADEGUAMENTO
SISMICO DELL'EDIFICIO COMUNALE SEDE DI
UFFICI IN VIA XX SETTEMBRE

RELAZIONE DI CANTIERE
INDAGINE GEOGNOSTICA

Geol. Giuseppe Bommarito

INDICE

Capitolo	Pagina
1. PREMESSA	2
2. METODOLOGIA E RISULTATI DELL'INDAGINE	3
3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	4

1. PREMESSA

Per incarico e su indicazione del Comune di Partanna sono stati effettuati tre indagini geognostiche finalizzate allo studio dei terreni sottostanti l'edificio Comunale di Partanna (TP) in via XX Settembre. Il programma di indagine, concordato con la Committenza, prevedeva l'esecuzione di tre sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità massima di: S1 15,00 metri da p.c., S2 15 metri dal p.c., S3 15 metri dal p.c. e il prelievo di tre campioni in foro; questo per fornire una ricostruzione litostratigrafica del sottosuolo a supporto di una corretta definizione dei terreni oggetto di indagine.

Ciò in ottemperanza a quanto disposto dal Decreto Ministeriale 17/01/2018, recante: "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e relative istruzioni per la sua applicazione. Le indagini sono state eseguite secondo le norme A.G.I. (1977) relative all'esecuzione delle indagini geotecniche.

Alla presente relazione sono allegate:

- planimetria con l'ubicazione indicativa dei sondaggi effettuati;
- tavole contenenti colonne stratigrafiche con descrizione dei terreni estratti nel corso dei sondaggi a rotazione;
- documentazione fotografica dei terreni attraversati;

2. METODOLOGIA E RISULTATI DELL'INDAGINE

Come accennato in premessa, nel corso dell'indagine sono stati effettuati tre sondaggi a carotaggio continuo denominati S1, S2 ed S3.

I carotaggi, inizialmente previsti sono stati interrotti al raggiungimento in ciascun foro della profondità concordata:

- **S1:** 15,00 metri da p.c.;
- **S2:** 15,00 metri da p.c.;
- **S3:** 15,00 metri da p.c.

Per portare a termine l'incarico è stata utilizzata una perforatrice idraulica modello hydra joy 1 con 600 daNm di coppia max.

Durante le operazioni di perforazione sono stati prelevati campioni rimaneggiati ordinati in cassette catalogatrici e tre campioni indisturbati con fustella (vedi relazione di laboratorio), si è provveduto inoltre alla redazione della colonna stratigrafica ed alla documentazione fotografica. I campioni di terreno prelevati sono stati classificati e descritti analiticamente nelle tavole allegate, le quali, oltre a rappresentare le successioni dei terreni attraversati, riportano anche le profondità, nonché tutti i dati relativi al sondaggio (Øcarotiere, rivestimento etc.).

I sondaggi sono stati realizzati con carotiere semplice Ø101 mm (carote da 86 mm) per i terreni sciolti.

Vista la natura dei terreni, non si è provveduto al rivestimento del foro mediante utilizzo di tubi di rivestimento in acciaio.

Al termine delle fasi di perforazione non si è riscontrata presenza di acqua di falda all'interno dei fori di sondaggio.

3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

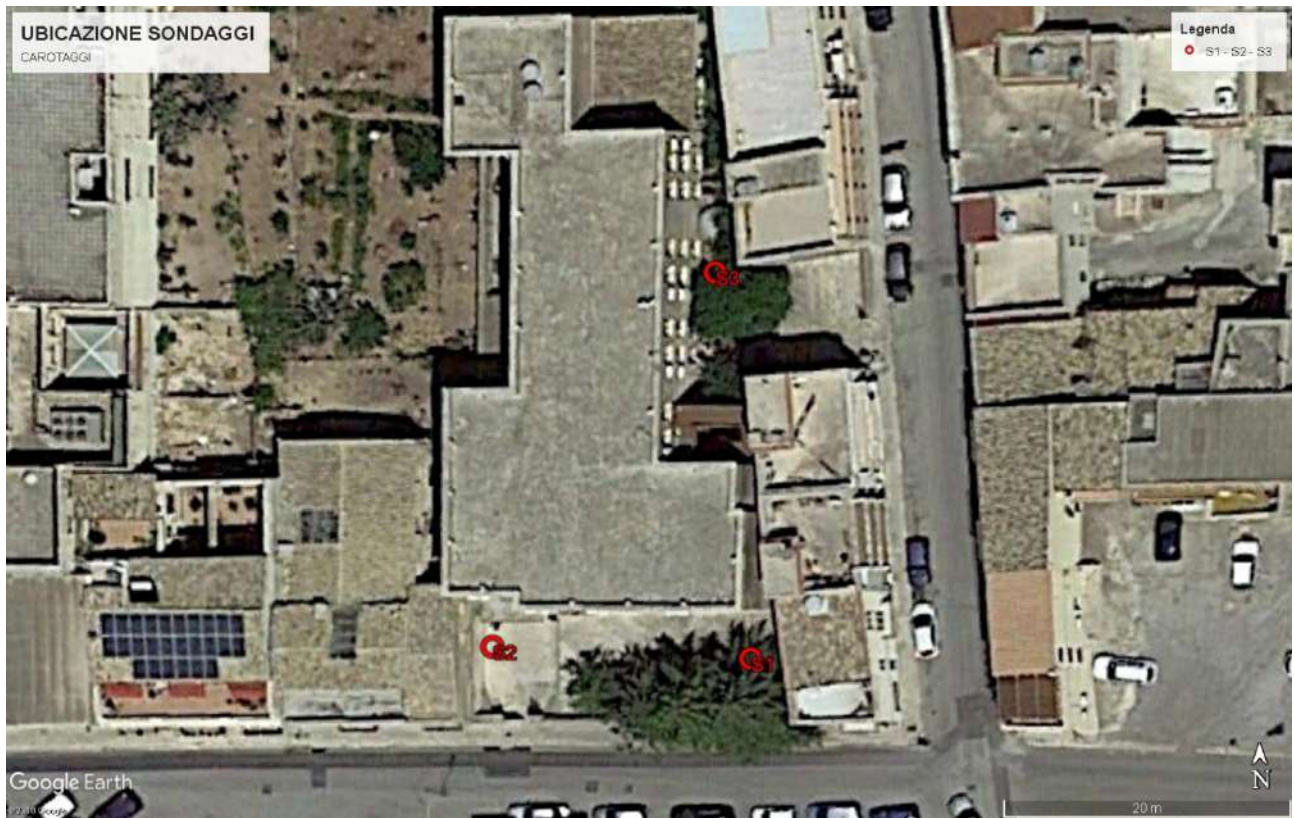


Foto 1



Foto 2 (S1)



Foto 3 (S1)



Foto 4 (S2)



Foto 5 (S2)



Foto 6 (S3)



Foto 6 (S3)

Partanna, 28 Ottobre 2019.

Geol. Giuseppe Bommarito



Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

OGGETTO DEI LAVORI

Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla
vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.

COMMITTENTE

Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

<i>Rif. Verb. di accettazione n°</i>	713
--------------------------------------	------------

<i>Rif. Interno n°</i>	46/19
------------------------	--------------

RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Oggetto dei lavori:

Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.

Nell'ambito dei lavori inerenti la campagna di indagini geognostiche in oggetto, il committente, **Dott. Geol. Giuseppe Bommarito**

ha incaricato formalmente la Società GEO 3 s.a.s. di Antonino Ardagna & C. per l'esecuzione di prove geotecniche su campioni di terreno opportunamente prelevati. Sono, infatti, pervenuti presso codesto laboratorio i seguenti campioni:

N°	<table border="1"><tr><td>3</td></tr></table>	3	fustelle metalliche denominate S1C1, S2C1 e S3C1.
3			
N°	<table border="1"><tr><td>0</td></tr></table>	0	sacchetti plastici denominati
0			

I campioni risultano essere opportunamente sigillati onde evitarne l'essiccazione e marcati da etichetta identificatrice.

Dopo l'apertura del campione, è stato possibile identificare lo stesso e classificarlo dal punto di vista macroscopico; in seguito a tale identificazione si è proceduto alla selezione delle porzioni necessarie per la caratterizzazione fisica e meccanica.

Nello specifico sono state eseguite le seguenti prove:

- determinazione del contenuto di acqua del campione – ASTM D 2216-80;
- determinazione del peso per unità di volume – BS 1377;
- determinazione del peso specifico – ASTM D 854;
- granulometrica mediante sedimentazione (aerometria) e/o setacciatura - ASTM D 422;
- determinazione dei limiti di Atterberg – ASTM D 4318
- prova di taglio diretto – ASTM D 3080.
- prova ad espansione laterale libera E.L.L – ASTM D 2166.

Di seguito vengono riportati i certificati da

201/19 a

 a

203/19 e

 con riferimento ai campioni pervenuti in questo laboratorio.

Gibellina, ottobre-19



 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	SCHEDA CAMPIONE S1 C1	Rif. interno n°	46/19
		Certificato n°	201/19 a
		Data emissione	21/10/2019
		n° pagine 1 / 15	

Rif. Verbale di accettazione n° 713

Committente Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

Direttore Lavori - Località: Partanna (TP)

Oggetto: Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.

Sondaggio	S1	Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 metri p.c.	Contenitore	fustella metallica
Data prelievo campione	04-ott-19	Data accettazione	14-ott-19
		Data inizio prove	17-ott-19

Descrizione del campione

Limo sabbioso di colore marrone tabacco con presenza di inclusi litici polidimensionali. Umido e poco coesivo.

Classe di qualità Q5 Indisturbato ☒ Rimaneggiato ☐

Infissione pocket penetrometer	<100 kPa	-	100<kPa<400	x	> 400 kPa	-
Infissione pocket vane - test	N/cm ²					

Prove effettuate

	data prove			data prove	
Contenuto d'acqua	17/10/2019	x	Edometria		
Peso di volume	17/10/2019	x	Taglio diretto	17/10/2019	x
Peso specifico dei grani	18/10/2019	x	Taglio residuo		
Limiti di Atterberg	19/10/2019	x	ELL	17/10/2019	x
Limite di ritiro			Triassiale UU		
Analisi granulometrica (setacci)	18/10/2019	x	Triassiale CU		
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	19/10/2019	x	Triassiale CD		
Analisi granulometrica (UNI 10006:2002)			Point Load Test		
			Perm a car cost.		
Compattazione Proctor modificato			Perm. a car var		
Penetrazione CBR			Perm in cella tx		

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	20.40	Peso specifico I γ_s (kN/m ³)	25.92
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	24.16	Peso specifico II γ_s (kN/m ³)	25.95
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) (media 2 determinaz.)	22.28	Peso specifico medio γ_s (kN/m ³) (media 2 determinaz.)	25.94
Peso di volume γ (kN/m ³)	17.75	Grado di saturazione (S_n) (%)	74.90
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³)	14.52	Indice dei vuoti (e)	0.79
		Porosità %	44.03

GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

	CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)		Rif. interno n°	46/19
			Certificato n°	201/19 b
			Data	21/10/2019
		n° pagina 2 / 15		

Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Dati del Cliente

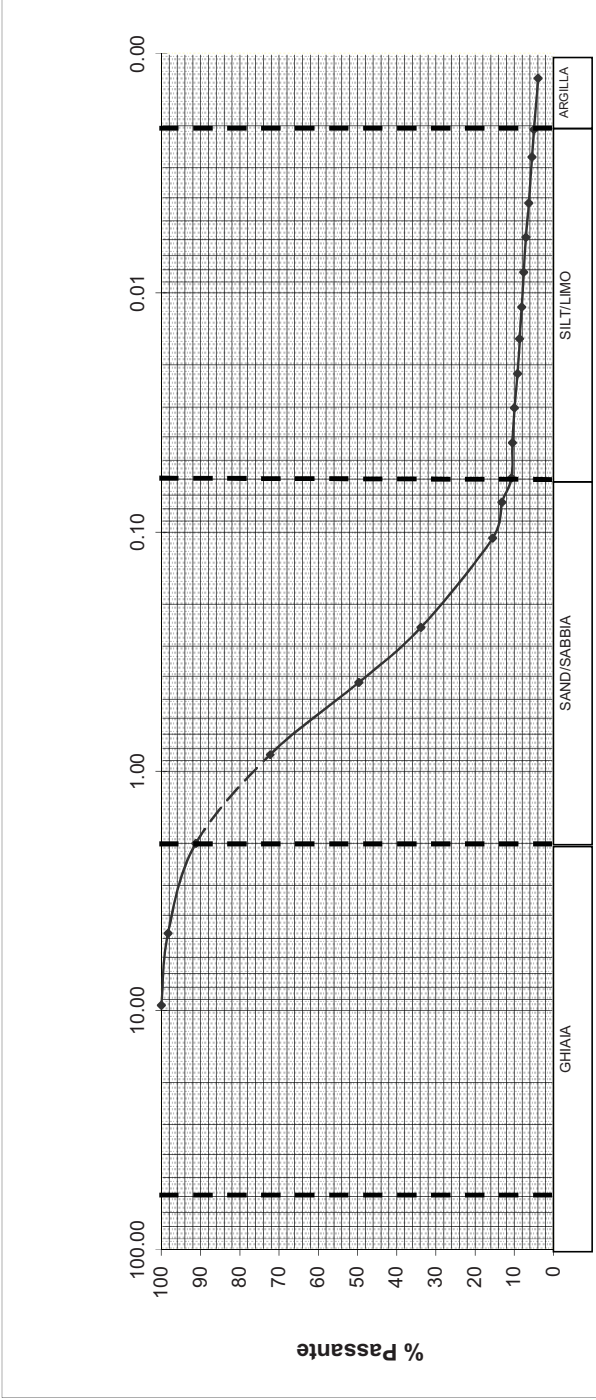
Cliente		Dott. Geol. Giuseppe Bommarito	
Cantiere	Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.		
Sondaggio	S1	Campione	C1
Profondità	5.00-5.50	m	

Il Direttore di Laboratorio

Lo Sperimentatore

GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Arcadina

GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Inglessia



Descrizione							
Sabbia debolmente ghiaiosa e debolmente limosa							
Ghiaia %	8	Sabbia %	82	Limo %	6	Argilla %	4
				ϕ_{60}	ϕ_{10}		
				0.6	0.006		
						U	100.00

 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)	Riferimento n°	46/19
		Certificato n°	201/19 c
		Data	21/10/2019
		n° pagina 3 / 15	

Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Giuseppe Bommarito		
Cantiere:	Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.		
Sondaggio	S1	Campione	C1
Profondità	5.00-5.50	m	

LIMITE LIQUIDO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
NUMERO COLPI	-		
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d.		

LIMITE PLASTICO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d.	-	

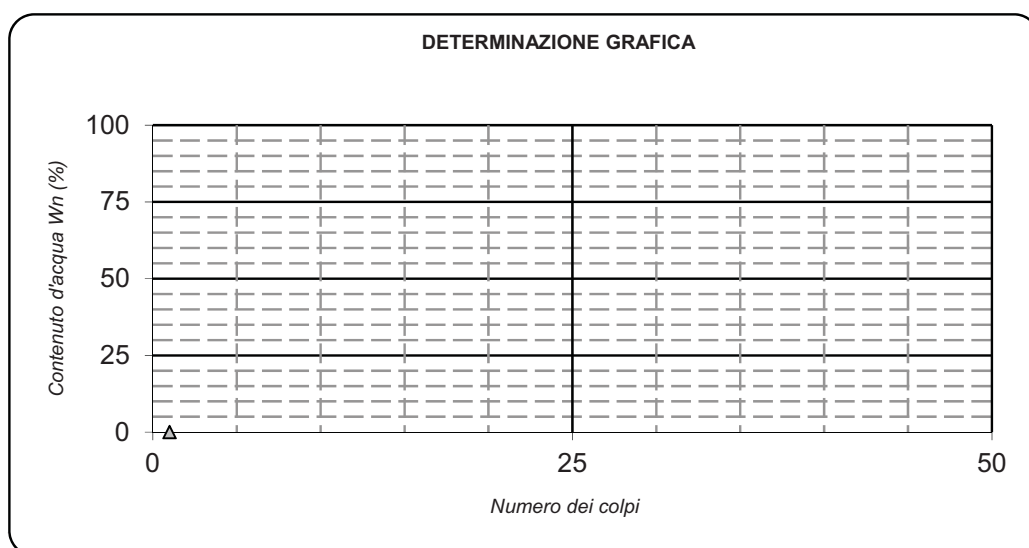
CONTENUTO D'ACQUA (W _n) %	22.28
---------------------------------------	-------

LIMITE LIQUIDO (W _L) %	n.d.
------------------------------------	------

LIMITE PLASTICO (W _p) %	n.d.
-------------------------------------	------

INDICE PLASTICO (I _p) %	n.d.
-------------------------------------	------

INDICE DI CONSISTENZA (I _c)	n.d.
---	------



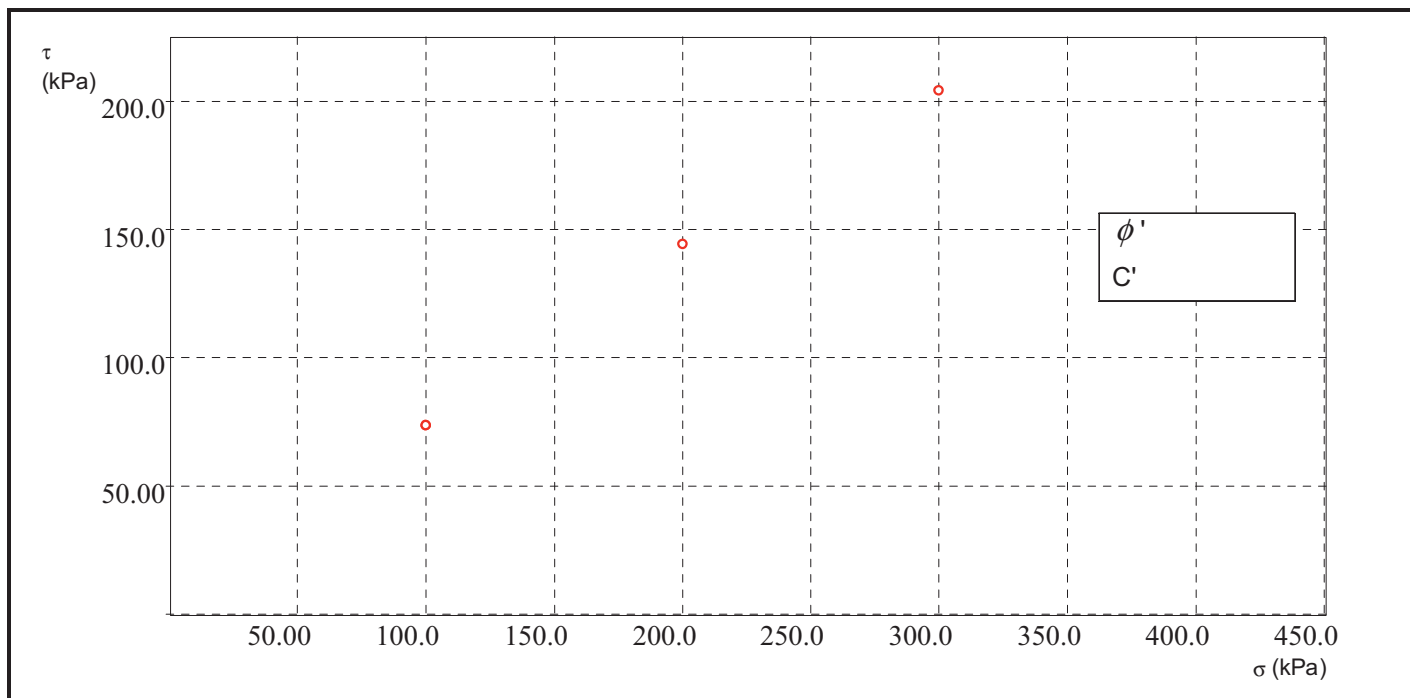
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
4619S11A	20,00	36,00	1,781	1,455	22,40	26,02	72,65	97,16
4619S11B	20,00	36,00	1,789	1,456	22,89	23,99	74,28	91,63
4619S11C	20,00	36,00	1,865	1,511	23,47	22,70	82,89	103,86

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
4619S11A	100,00	18,82	1,00	73,53	3,94	6,00		
4619S11B	200,00	18,65	1,00	144,33	3,71	6,00		
4619S11C	300,00	18,05	1,00	204,24	3,70	6,00		





Laboratorio di Indagini
Geotecniche sui terreni

Laboratorio autorizzato ai sensi del DPR 380/01 art. 59 - n. prot. 5594 del
25/06/2010
Sede Via Alberto Burri n.4, Gibellina (TP)

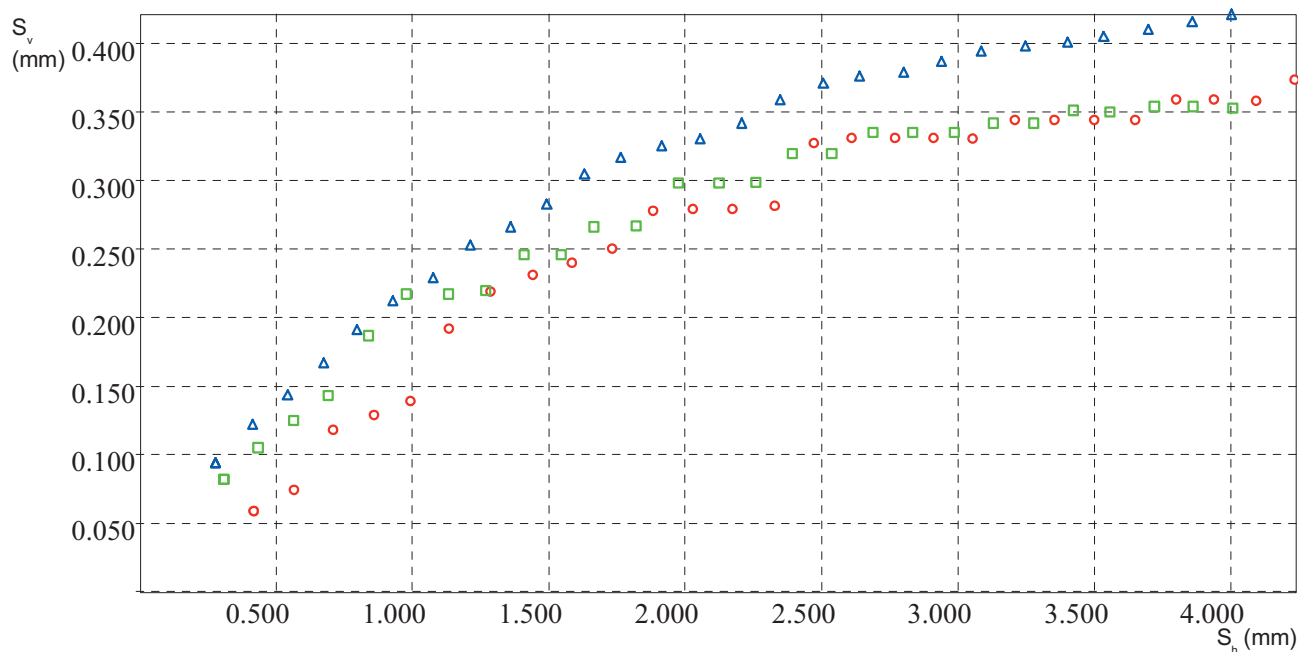
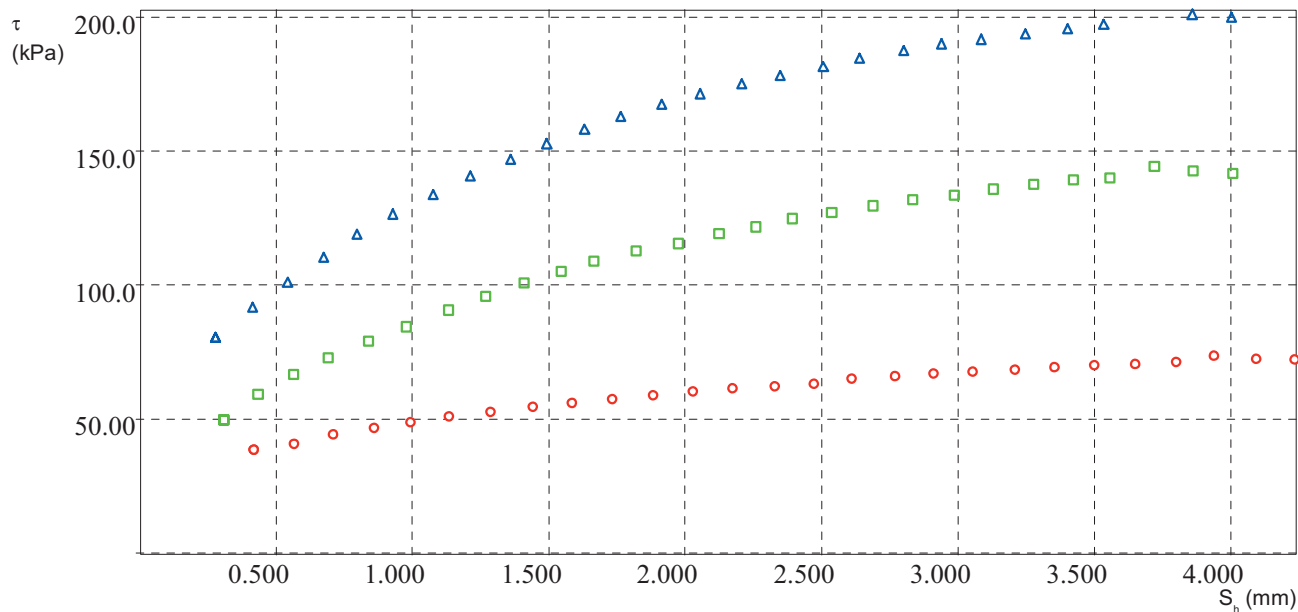
Riferimento n. 46/19 - 21/10/19

Certificato n. 201/19 - d pagina 5/15

Dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Inglessia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

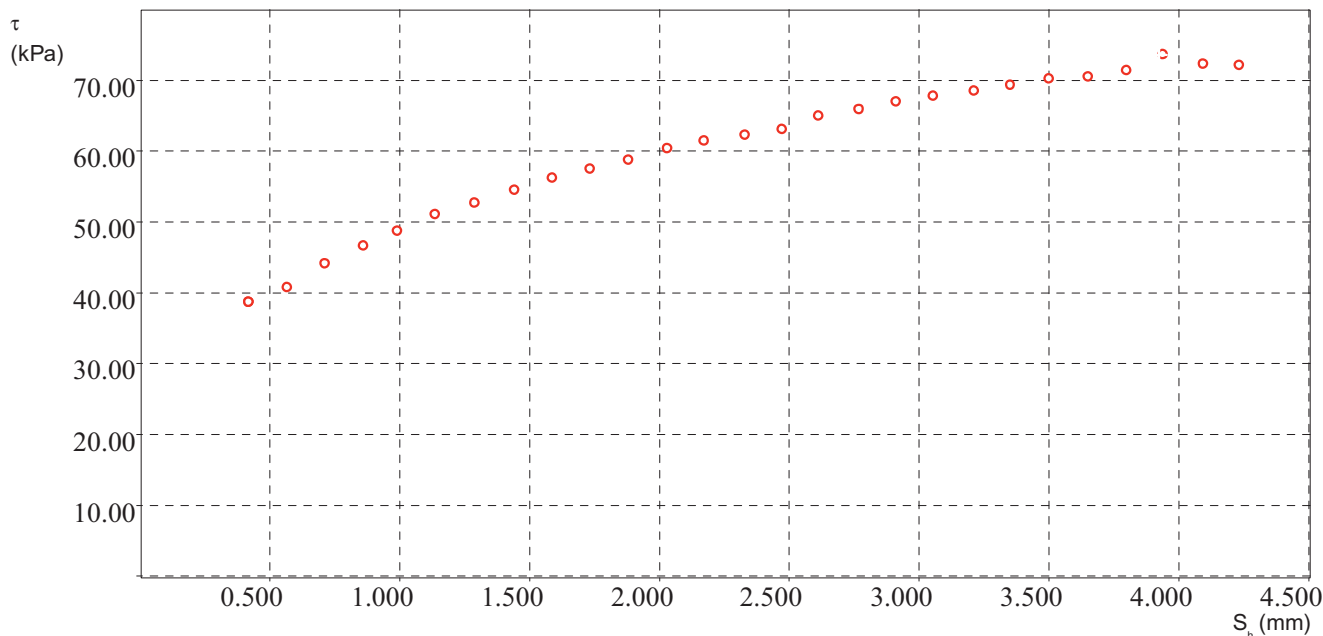
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,06	0,42	139,20	38,67
75,00	0,07	0,57	146,50	40,69
100,00	0,12	0,71	158,80	44,11
125,00	0,13	0,86	167,90	46,64
150,00	0,14	0,99	175,40	48,72
175,00	0,19	1,14	183,90	51,08
200,00	0,22	1,29	189,70	52,69
225,00	0,23	1,44	196,30	54,53
250,00	0,24	1,59	202,30	56,19
275,00	0,25	1,73	206,80	57,44
300,00	0,28	1,88	211,50	58,75
325,00	0,28	2,03	217,20	60,33

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,28	2,17	221,00	61,39
375,00	0,28	2,33	224,30	62,31
400,00	0,33	2,47	226,90	63,03
425,00	0,33	2,61	233,90	64,97
450,00	0,33	2,77	237,10	65,86
475,00	0,33	2,91	241,30	67,03
500,00	0,33	3,06	243,70	67,69
525,00	0,34	3,21	246,50	68,47
550,00	0,34	3,35	249,50	69,31
575,00	0,34	3,50	252,70	70,19
600,00	0,34	3,65	253,90	70,53
625,00	0,36	3,80	257,00	71,39



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 73,53$ kPa

$S_h = 3,94$ mm

Il Direttore di Laboratorio: I

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonio Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S1
Sample C1
Depth 5.00-5.50 m

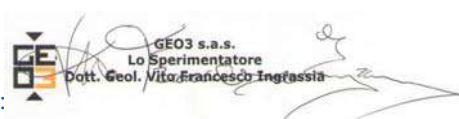
dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,36	3,94	264,90	73,58
675,00	0,36	4,09	260,40	72,33
700,00	0,37	4,23	259,40	72,06
725,00	0,37	4,39	258,80	71,89

τ

Il Direttore di Laboratorio:


GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:


GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

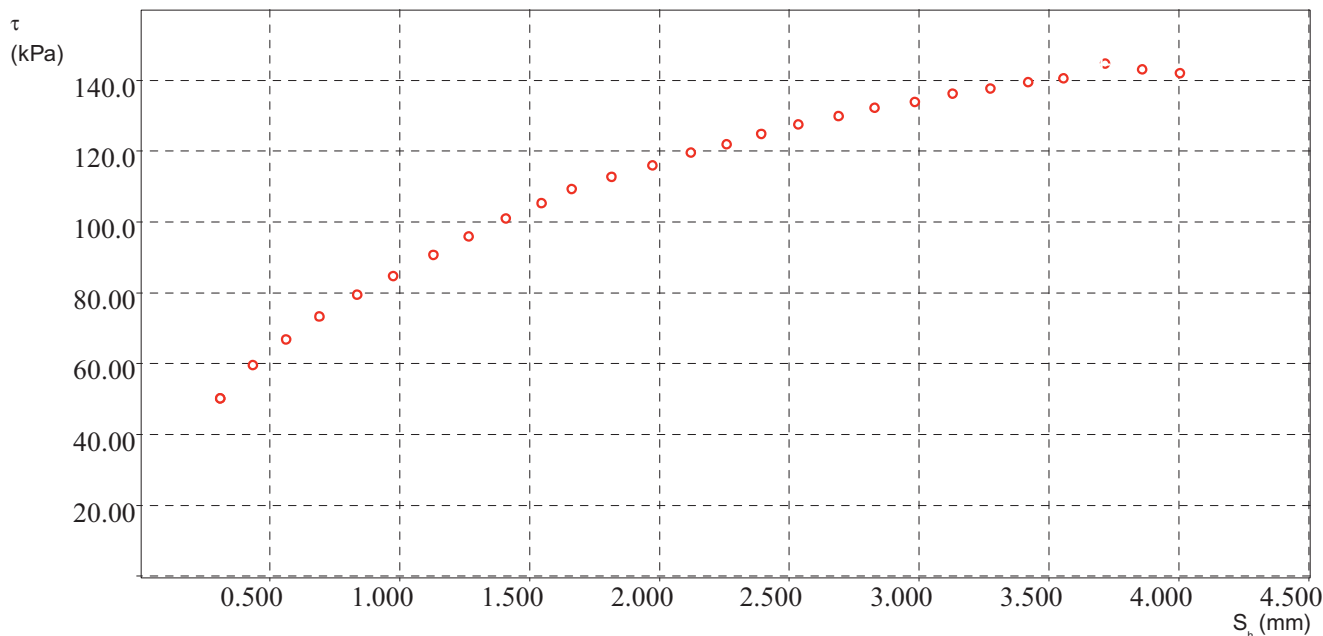
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,08	0,31	179,90	49,97
75,00	0,10	0,44	213,80	59,39
100,00	0,12	0,56	240,20	66,72
125,00	0,14	0,69	263,10	73,08
150,00	0,19	0,84	285,20	79,22
175,00	0,22	0,98	305,00	84,72
200,00	0,22	1,13	326,60	90,72
225,00	0,22	1,27	345,00	95,83
250,00	0,25	1,41	363,30	100,92
275,00	0,25	1,55	378,60	105,17
300,00	0,27	1,66	392,90	109,14
325,00	0,27	1,82	405,70	112,69

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,30	1,98	416,70	115,75
375,00	0,30	2,12	429,70	119,36
400,00	0,30	2,26	438,30	121,75
425,00	0,32	2,39	449,50	124,86
450,00	0,32	2,54	458,20	127,28
475,00	0,34	2,69	467,10	129,75
500,00	0,34	2,83	475,10	131,97
525,00	0,34	2,98	481,70	133,81
550,00	0,34	3,13	490,00	136,11
575,00	0,34	3,28	495,40	137,61
600,00	0,35	3,42	501,30	139,25
625,00	0,35	3,56	505,20	140,33



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 144,33$ kPa

$S_h = 3,71$ mm

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrosso

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S1
Sample C1
Depth 5.00-5.50 m

dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,35	3,72	520,40	144,56
675,00	0,35	3,86	514,40	142,89
700,00	0,35	4,01	510,80	141,89
725,00	0,36	4,16	508,60	141,28

τ

Il Direttore di Laboratorio:



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

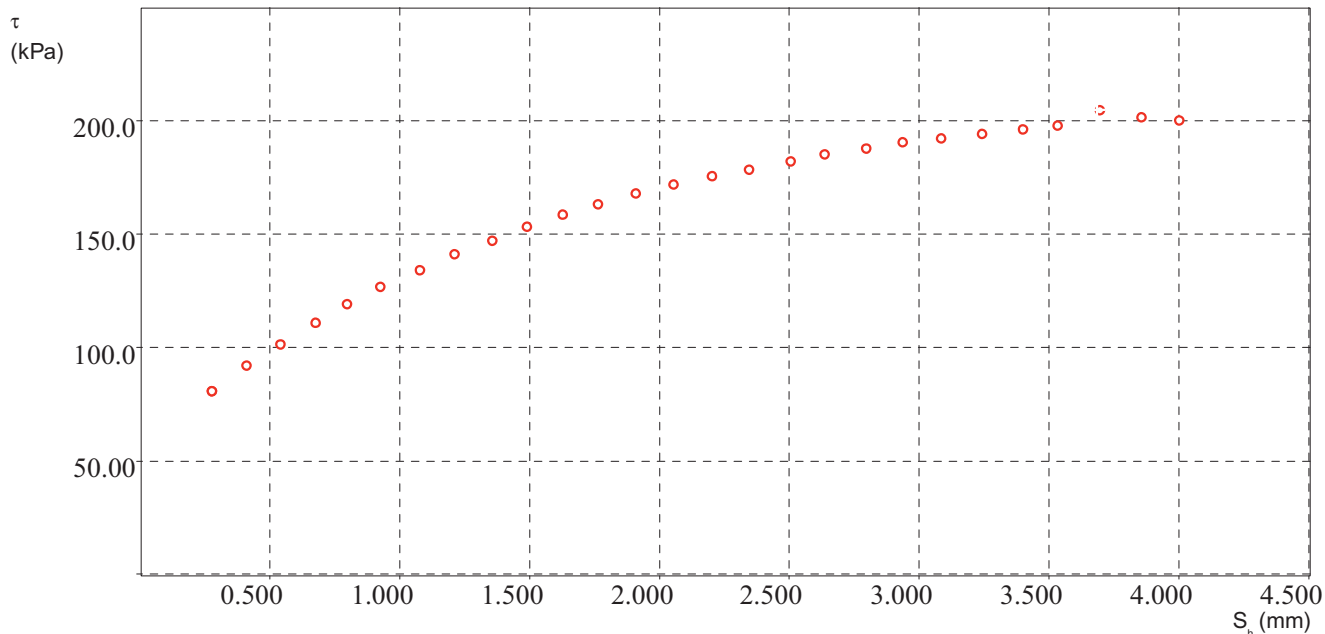
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,09	0,28	290,10	80,58
75,00	0,12	0,41	331,30	92,03
100,00	0,14	0,54	364,10	101,14
125,00	0,17	0,68	398,00	110,56
150,00	0,19	0,80	428,20	118,94
175,00	0,21	0,93	456,10	126,69
200,00	0,23	1,08	482,60	134,06
225,00	0,25	1,21	507,10	140,86
250,00	0,27	1,36	529,00	146,94
275,00	0,28	1,49	550,40	152,89
300,00	0,30	1,63	570,00	158,33
325,00	0,32	1,76	587,10	163,08

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,32	1,91	603,20	167,56
375,00	0,33	2,06	617,40	171,50
400,00	0,34	2,21	630,90	175,25
425,00	0,36	2,35	642,00	178,33
450,00	0,37	2,51	654,70	181,86
475,00	0,38	2,64	665,40	184,83
500,00	0,38	2,80	675,90	187,75
525,00	0,39	2,94	684,60	190,17
550,00	0,39	3,09	690,80	191,89
575,00	0,40	3,24	698,20	193,94
600,00	0,40	3,40	705,40	195,94
625,00	0,40	3,54	711,40	197,61



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 204,24$ kPa

$S_h = 3,70$ mm

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site	Partanna (TP)
Boring	S1
Sample	C1
Depth	5.00-5.50 m

dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,41	3,70	735,50	204,31
675,00	0,42	3,86	724,10	201,14
700,00	0,42	4,00	720,00	200,00
725,00	0,42	4,15	715,80	198,83

τ

Il Direttore di Laboratorio:



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:



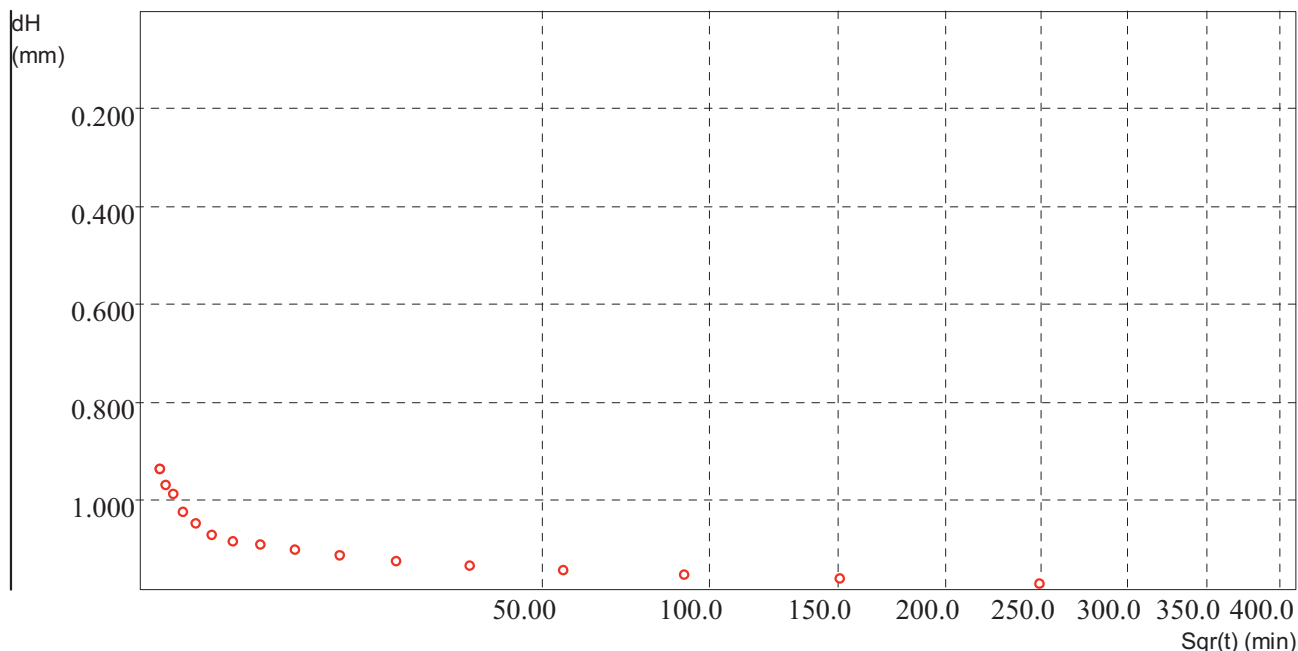
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	0,937	33,58	1,134
0,22	0,969	55,42	1,144
0,37	0,988	91,45	1,153
0,60	1,024	150,90	1,161
1,00	1,047	248,98	1,171
1,65	1,070	410,83	1,178
2,73	1,084		
4,52	1,091		
7,47	1,101		
12,33	1,113		
20,35	1,125		



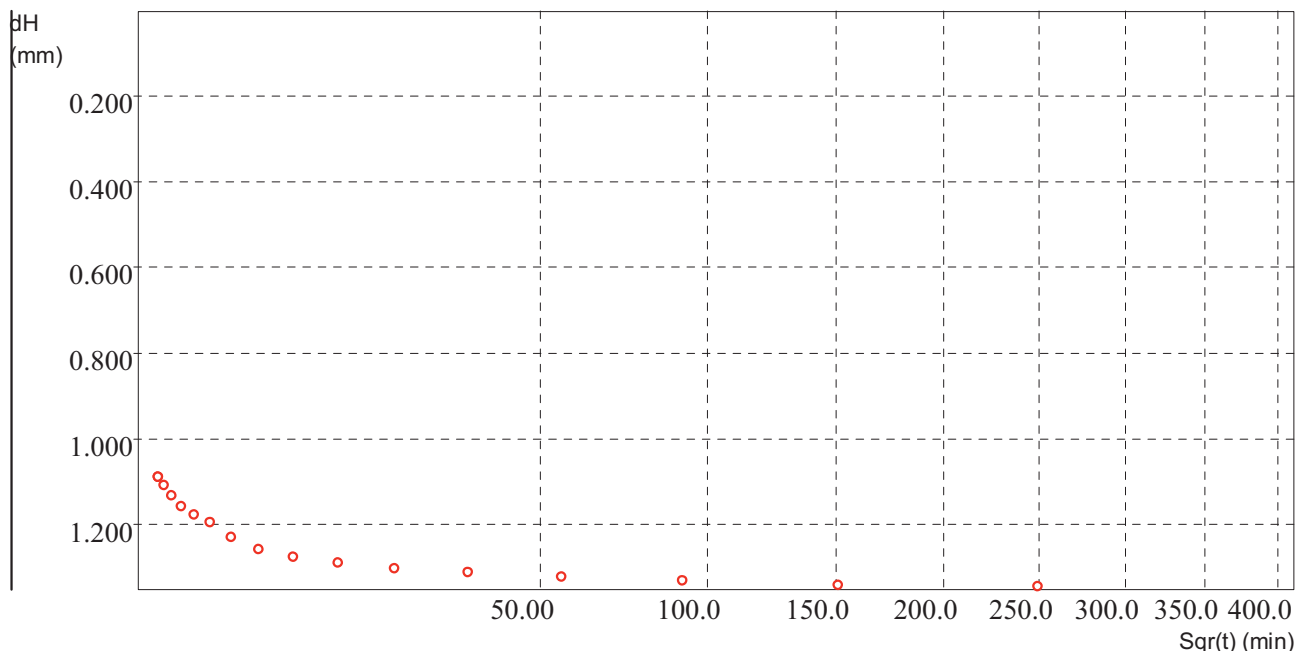
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	1,088	33,58	1,311
0,22	1,108	55,42	1,321
0,37	1,133	91,45	1,331
0,60	1,158	150,90	1,340
1,00	1,176	248,98	1,344
1,65	1,195	410,83	1,347
2,73	1,230		
4,52	1,257		
7,47	1,276		
12,33	1,289		
20,35	1,302		



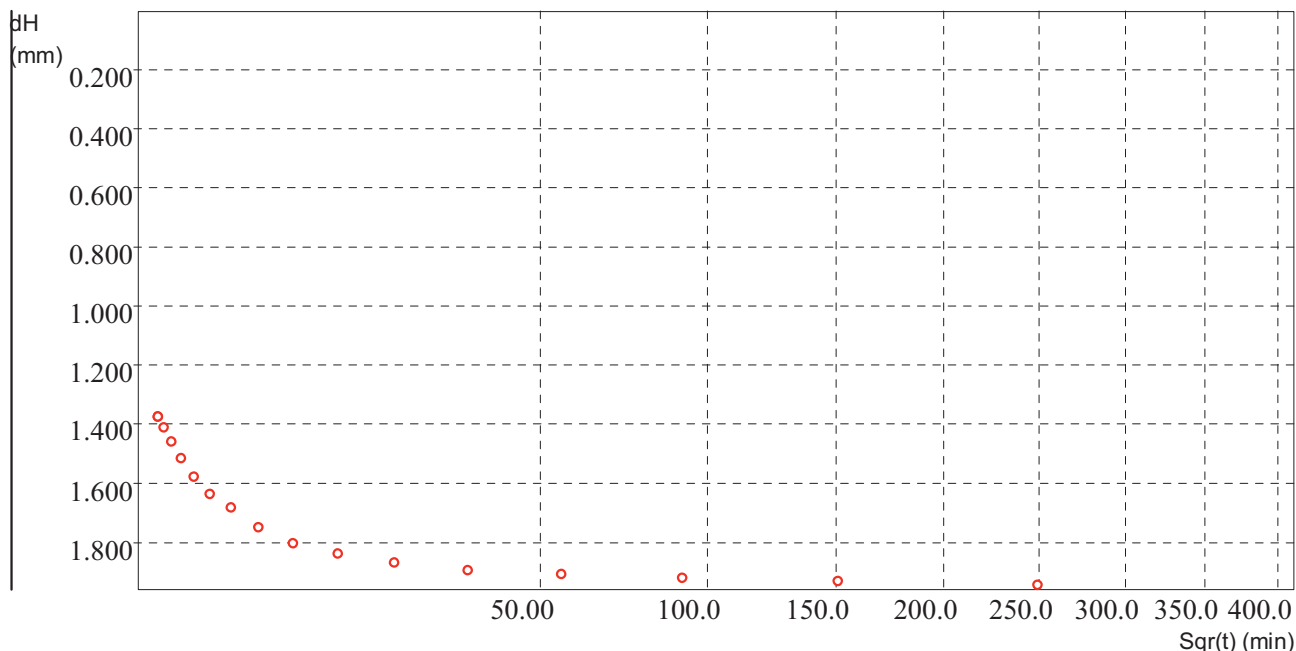
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S1
Campione	C1
Profondità	5.00-5.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	1,377	33,58	1,895
0,22	1,412	55,42	1,909
0,37	1,461	91,45	1,920
0,60	1,517	150,90	1,932
1,00	1,578	248,98	1,944
1,65	1,636	410,83	1,953
2,73	1,682		
4,52	1,750		
7,47	1,802		
12,33	1,840		
20,35	1,870		



Tempo di fine consolidazione

Customer data

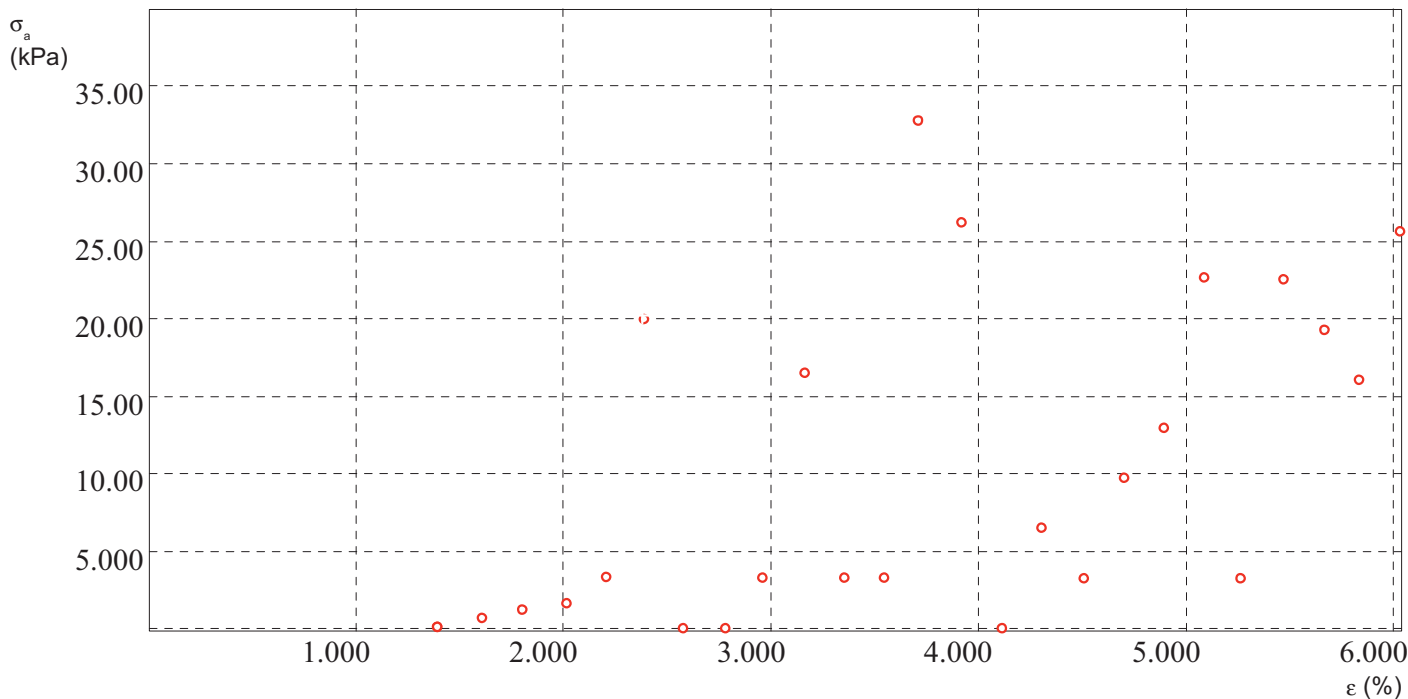
UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)


Customer	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site	Partanna (TP)
Boring	S1
Sample	C1
Depth	5.00-5.50 m

Specimen data

Date of boring	05/10/19	Initial bulk density	1,623 g/cm ³	γ_n
Cross section	11,400 cm ²	Final bulk density	1,724 g/cm ³	γ_f
Initial height	76,000 mm	Dry bulk density	1,298 g/cm ³	γ_d
Final height	71,257 mm	Initial moisture content	24,982 %	W_0
No. Tare 1	0	Final moisture content	24,502 %	W_f
Weight of tare 1	0,000 g	Initial saturation	63,814 %	S_0
Tare + wet initial weight	140,58 g	Final saturation	71,349 %	S_f
No. Tare 2	0	Initial void ratio	1,034	e_0
Weight of tare 2	0,000 g	Final void ratio	0,907	e_f
Tare + wet final weight	140,040 g	Final dry bulk density	1,385 g/cm ³	γ_{df}
Tare + specimen dried weight	112,480 g			
Specific weight of grains	2,640 g/cm ³			

Maximum strength 20 kPa
Strain 2,39 %



 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	SCHEDA CAMPIONE S2 C1	Rif. interno n°	46/19
		Certificato n°	202/19 a
		Data emissione	21/10/2019
		n° pagine 1 / 15	

Rif. Verbale di accettazione n° 713

Committente Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

Direttore Lavori - Località: Partanna (TP)

Oggetto: Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.

 Sondaggio S2 Campione C1
 Profondità 11.50-12.00 metri p.c. Contenitore fustella metallica

Data prelievo campione	05-ott-19	Data accettazione	14-ott-19	Data inizio prove	17-ott-19
------------------------	-----------	-------------------	-----------	-------------------	-----------

Descrizione del campione

Sabbia con frazione limosa di colore giallo ocra. Umida e poco coesiva.

Classe di qualità Q5 Indisturbato x Rimaneggiato -

Infissione pocket penetrometer	<100 kPa	-	100<kPa<400	x	> 400 kPa	-
Infissione pocket vane - test	N/cm ²					


Prove effettuate

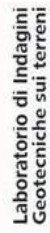
	data prove			data prove	
Contenuto d'acqua	17/10/2019	x	Edometria		
Peso di volume	17/10/2019	x	Taglio diretto	17/10/2019	x
Peso specifico dei grani	18/10/2019	x	Taglio residuo		
Limiti di Atterberg	19/10/2019	x	ELL	17/10/2019	x
Limite di ritiro			Triassiale UU		
Analisi granulometrica (setacci)	18/10/2019	x	Triassiale CU		
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	19/10/2019	x	Triassiale CD		
Analisi granulometrica (UNI 10006:2002)			Point Load Test		
			Perm a car cost.		
Compattazione Proctor modificato			Perm. a car var		
Penetrazione CBR			Perm in cella tx		

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	13.13	Peso specifico I γ_s (kN/m ³)	26.23
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	12.51	Peso specifico II γ_s (kN/m ³)	26.22
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) (media 2 determinaz.)	12.82	Peso specifico medio γ_s (kN/m ³) (media 2 determinaz.)	26.23
Peso di volume γ (kN/m ³)	20.47	Grado di saturazione (S_n) (%)	76.97
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³)	18.14	Indice dei vuoti (e)	0.45
		Porosità %	30.81


 GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna


 GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia



Rif. interno n°	46/19
Certificato n°	202/19 b
Data	21/10/2019
n° pagina 2 / 15	

Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Il Direttore di Laboratorio

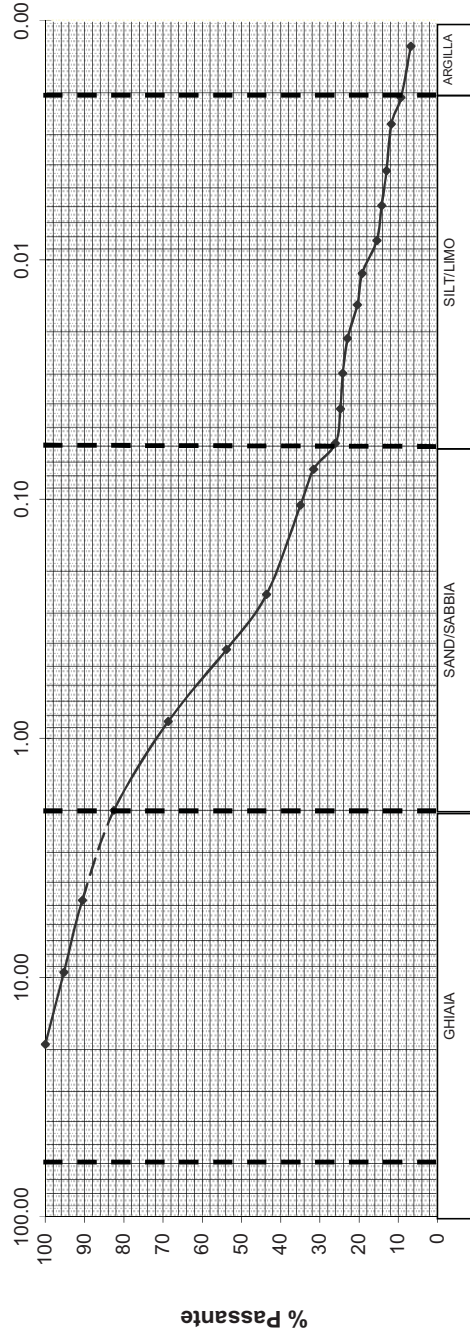
Lo Sperimentatore

GEOS s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonio Ardagna

GEO3 S.A.S.

Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

3



Setacci		Passante
ASTM	mm	%
3"	> 75	
2"	>50	
1.5"	>37.5	
1"	>25	
3/4"	>19	100.00
3/8"	>9.50	95.27
No 4	>4.75	90.55
No 10	>2.00	82.49
No 16	>1.180	
No 20	>0.850	68.68
No 30	>0.600	
No 40	>0.425	53.76
No 50	>0.300	
No 60	>0.250	43.57
No 100	>0.150	
No 140	>0.106	34.94
No 200	>0.075	31.58
	<0.075	0.07

Descrizione	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	ϕ_{60}	ϕ_{10}	U
Sabbia ghiaiosa, limosa e argillosa	18	56	16	10	0.55	0.002	275.00

 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)	Riferimento n°	46/19
		Certificato n°	202/19 c
		Data	21/10/2019
		n° pagina 3 / 15	

Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Giuseppe Bommarito		
Cantiere:	Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.		
Sondaggio	S2	Campione	C1
Profondità	11.50-12.00	m	

LIMITE LIQUIDO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
NUMERO COLPI	n.d		
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d.		

LIMITE PLASTICO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d	n.d	

CONTENUTO D'ACQUA (W _n) %	12.82
---------------------------------------	-------

LIMITE LIQUIDO (W _L) %	n.d
------------------------------------	-----

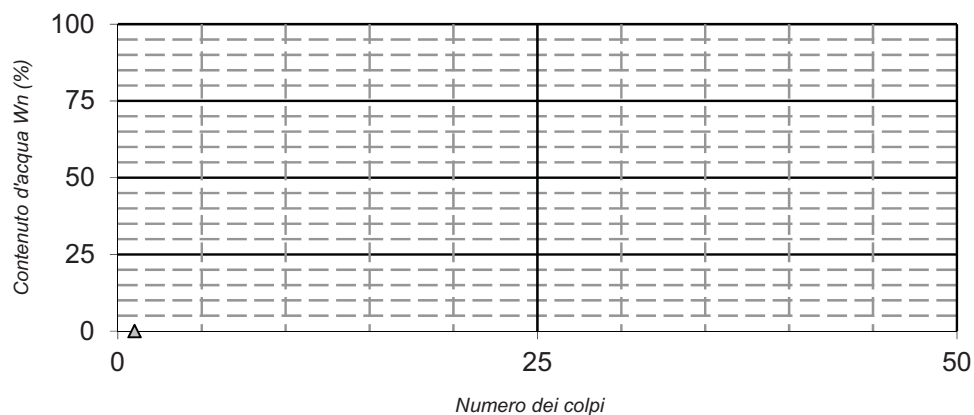
LIMITE PLASTICO (W _p) %	n.d
-------------------------------------	-----

INDICE PLASTICO (I _p) %	n.d
-------------------------------------	-----

INDICE DI CONSISTENZA (I _c)	n.d
---	-----

nota: non è stato possibile determinare i limiti di Atterberg, a causa della composizione granulometrica prevalentemente sabbiosa del campione.

DETERMINAZIONE GRAFICA





Laboratorio di Indagini
Geotecniche sui terreni

Laboratorio autorizzato ai sensi del DPR 380/01 art. 59 - n. prot. 5594 del
25/06/2010
Sede Via Alberto Burri n.4, Gibellina (TP)

Riferimento n. 46/19 - 21/10/19

Certificato n. 202/19 - d pagina 4/15

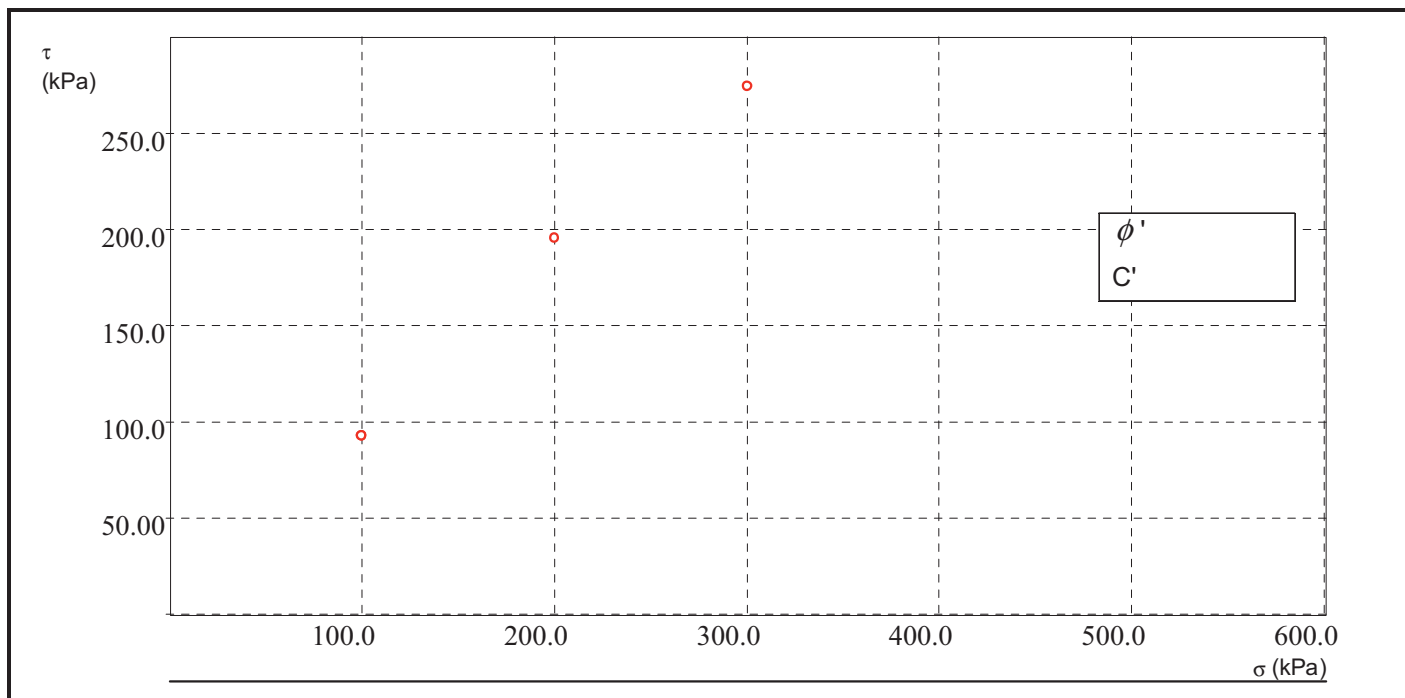
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere Partanna (TP)
Sondaggio S2
Campione C1
Profondità 11.50-12.00 m

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
4619S21A	20,00	36,00	2,020	1,781	13,37	12,05	71,57	73,84
4619S21B	20,00	36,00	2,134	1,894	12,70	13,36	82,74	110,82
4619S21C	20,00	36,00	2,110	1,854	13,84	12,80	83,91	101,13

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
4619S21A	100,00	19,16	1,00	92,82	3,60	6,00		
4619S21B	200,00	18,75	1,00	195,65	3,74	6,00		
4619S21C	300,00	18,58	1,00	274,46	2,92	6,00		



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Inglessia



Laboratorio di Indagini
Geotecniche sui terreni

Laboratorio autorizzato ai sensi del DPR 380/01 art. 59 - n. prot. 5594 del
25/06/2010
Sede Via Alberto Burri n.4, Gibellina (TP)

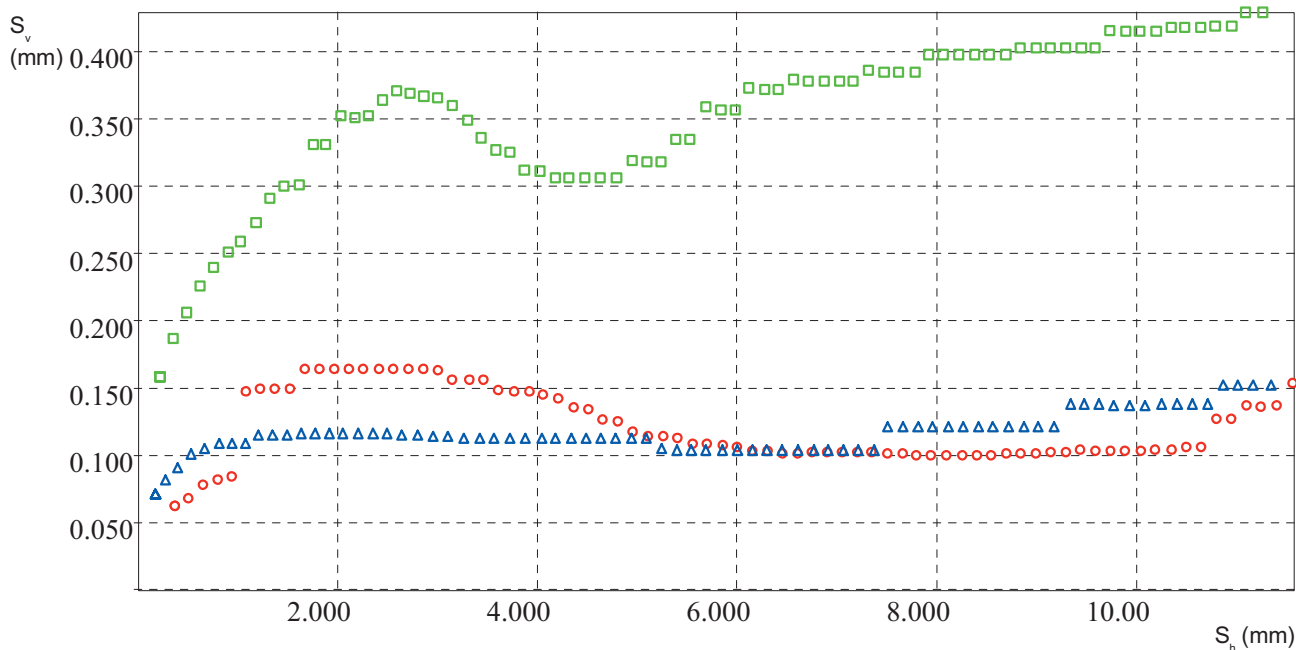
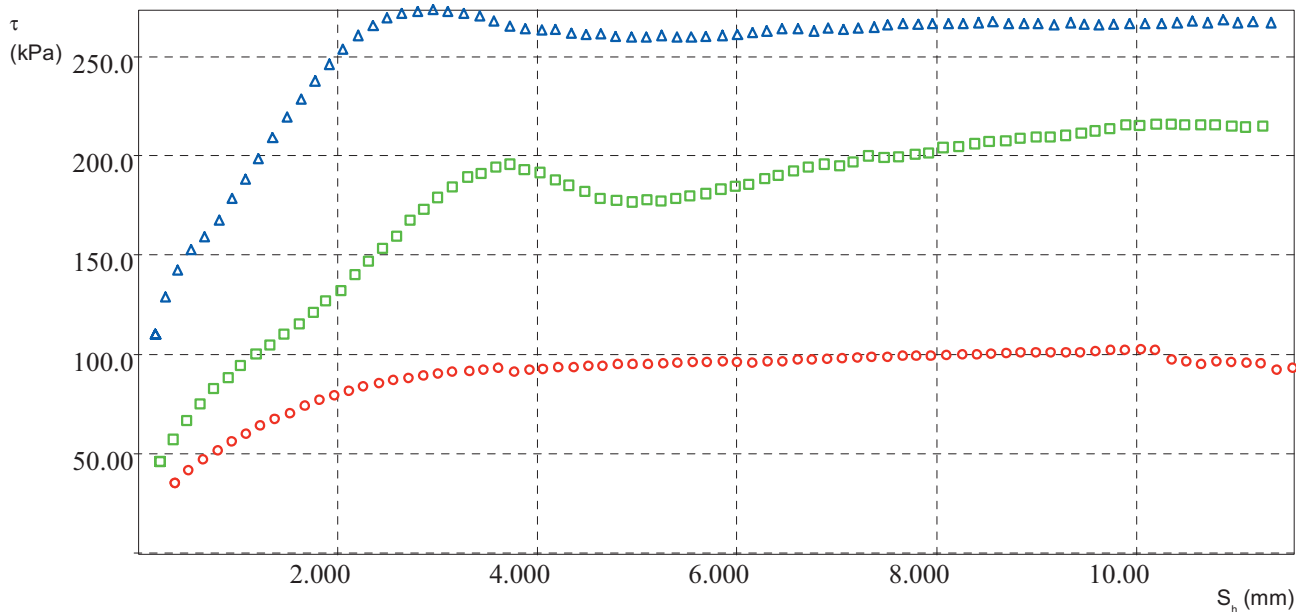
Riferimento n. 46/19 - 21/10/19

Certificato n. 202/19 - d pagina 5/15

Dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonio Ardagna



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

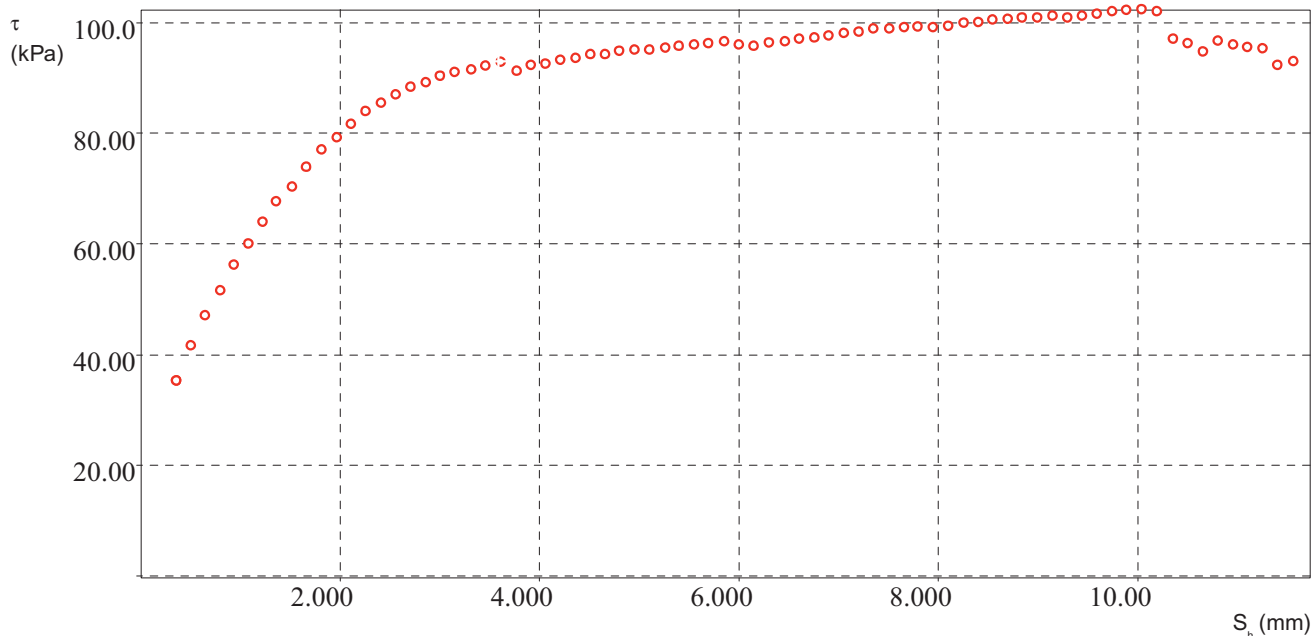
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,06	0,37	127,20	35,33
75,00	0,07	0,51	149,70	41,58
100,00	0,08	0,66	169,70	47,14
125,00	0,08	0,81	185,90	51,64
150,00	0,08	0,94	202,60	56,28
175,00	0,15	1,09	216,10	60,03
200,00	0,15	1,23	230,60	64,06
225,00	0,15	1,37	243,70	67,69
250,00	0,15	1,53	252,90	70,25
275,00	0,16	1,67	265,90	73,86
300,00	0,16	1,82	277,30	77,03
325,00	0,16	1,97	285,00	79,17

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,16	2,12	294,10	81,69
375,00	0,16	2,26	302,20	83,94
400,00	0,16	2,42	307,80	85,50
425,00	0,16	2,56	313,10	86,97
450,00	0,16	2,71	317,80	88,28
475,00	0,16	2,87	321,10	89,19
500,00	0,16	3,01	325,50	90,42
525,00	0,16	3,15	328,00	91,11
550,00	0,16	3,32	329,50	91,53
575,00	0,16	3,46	331,70	92,14
600,00	0,15	3,61	334,30	92,86
625,00	0,15	3,77	328,40	91,22



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 92,82 \text{ kPa}$

$S_h = 3,60 \text{ mm}$

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S2
Sample C1
Depth 11.50-12.00 m

dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,15	3,92	332,20	92,28
675,00	0,14	4,06	333,20	92,56
700,00	0,14	4,22	335,80	93,28
725,00	0,14	4,37	336,50	93,47
750,00	0,13	4,52	339,00	94,17
775,00	0,13	4,66	339,20	94,22
800,00	0,12	4,81	341,40	94,83
825,00	0,12	4,96	342,00	95,00
850,00	0,11	5,11	342,00	95,00
875,00	0,11	5,27	343,70	95,47
900,00	0,11	5,40	344,80	95,78
925,00	0,11	5,56	345,40	95,94
950,00	0,11	5,70	346,50	96,25
975,00	0,11	5,86	347,60	96,56
1000,00	0,11	6,01	345,80	96,06
1025,00	0,10	6,16	344,80	95,78
1050,00	0,10	6,31	347,20	96,44
1075,00	0,10	6,46	347,60	96,56
1100,00	0,10	6,61	349,60	97,11
1125,00	0,10	6,76	350,00	97,22
1150,00	0,10	6,90	351,50	97,64
1175,00	0,10	7,05	353,10	98,08
1200,00	0,10	7,21	353,90	98,31
1225,00	0,10	7,35	356,10	98,92
1250,00	0,10	7,51	355,70	98,81
1275,00	0,10	7,66	356,90	99,14
1300,00	0,10	7,80	357,40	99,28
1325,00	0,10	7,95	357,00	99,17
1350,00	0,10	8,10	358,00	99,44
1375,00	0,10	8,26	359,80	99,94
1400,00	0,10	8,40	360,10	100,03
1425,00	0,10	8,55	361,60	100,44
1450,00	0,10	8,70	362,40	100,67
1475,00	0,10	8,85	363,20	100,89
1500,00	0,10	9,00	363,40	100,94
1525,00	0,10	9,15	364,20	101,17
1550,00	0,10	9,30	363,40	100,94
1575,00	0,10	9,44	364,20	101,17

τ

Il Direttore di Laboratorio:

GE03 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE03 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

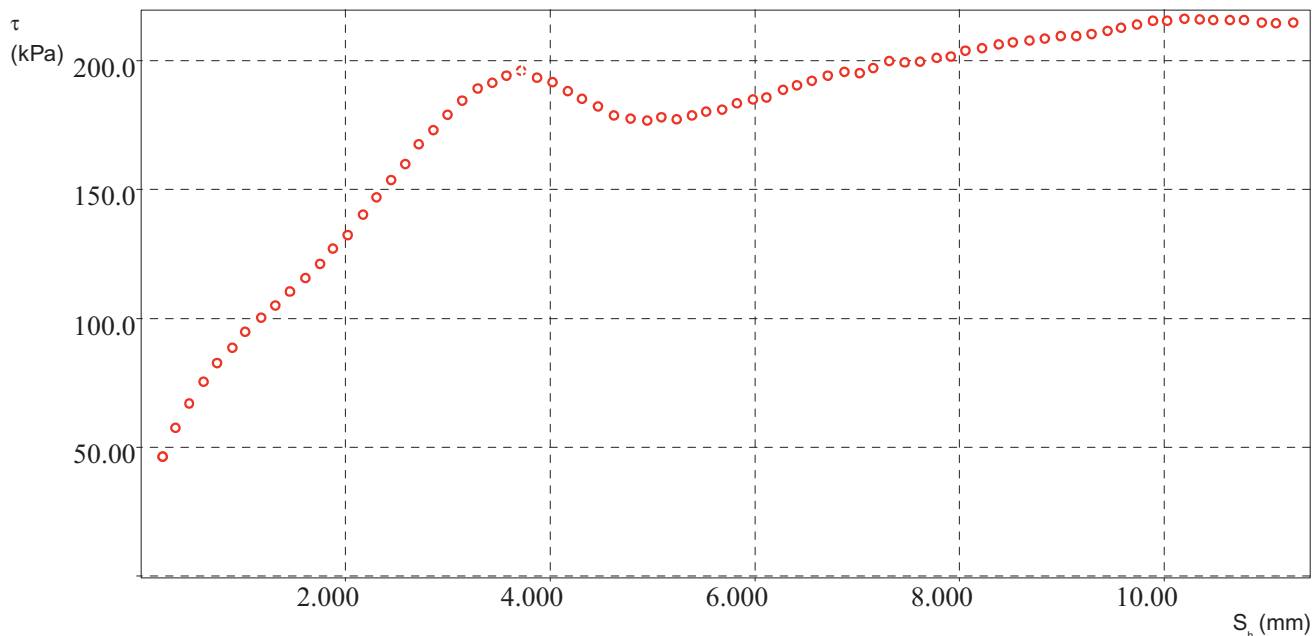
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,16	0,23	166,00	46,11
75,00	0,19	0,35	206,10	57,25
100,00	0,21	0,49	240,40	66,78
125,00	0,23	0,62	271,00	75,28
150,00	0,24	0,76	297,50	82,64
175,00	0,25	0,90	318,30	88,42
200,00	0,26	1,03	340,30	94,53
225,00	0,27	1,18	361,00	100,28
250,00	0,29	1,32	377,80	104,94
275,00	0,30	1,47	396,30	110,08
300,00	0,30	1,62	415,60	115,44
325,00	0,33	1,76	436,20	121,17

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,33	1,88	456,50	126,81
375,00	0,35	2,03	475,70	132,14
400,00	0,35	2,18	504,30	140,08
425,00	0,35	2,32	529,00	146,94
450,00	0,36	2,45	552,70	153,53
475,00	0,37	2,59	575,00	159,72
500,00	0,37	2,73	603,00	167,50
525,00	0,37	2,86	622,50	172,92
550,00	0,37	3,00	643,90	178,86
575,00	0,36	3,15	664,40	184,56
600,00	0,35	3,30	681,20	189,22
625,00	0,34	3,44	688,60	191,28



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 195,65$ kPa

$S_h = 3,74$ mm

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S2
Sample C1
Depth 11.50-12.00 m


dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,33	3,58	698,70	194,08
675,00	0,32	3,73	705,00	195,83
700,00	0,31	3,87	695,90	193,31
725,00	0,31	4,03	689,40	191,50
750,00	0,31	4,18	676,50	187,92
775,00	0,31	4,32	666,10	185,03
800,00	0,31	4,48	655,30	182,03
825,00	0,31	4,63	643,40	178,72
850,00	0,31	4,79	638,90	177,47
875,00	0,32	4,95	635,80	176,61
900,00	0,32	5,09	640,60	177,94
925,00	0,32	5,24	637,90	177,19
950,00	0,34	5,39	642,80	178,56
975,00	0,34	5,53	647,80	179,94
1000,00	0,36	5,69	651,40	180,94
1025,00	0,36	5,84	659,60	183,22
1050,00	0,36	5,98	664,80	184,67
1075,00	0,37	6,12	668,50	185,69
1100,00	0,37	6,28	679,30	188,69
1125,00	0,37	6,41	684,80	190,22
1150,00	0,38	6,56	691,90	192,19
1175,00	0,38	6,72	698,70	194,08
1200,00	0,38	6,88	704,40	195,67
1225,00	0,38	7,02	702,40	195,11
1250,00	0,38	7,16	709,40	197,06
1275,00	0,39	7,32	719,30	199,81
1300,00	0,38	7,47	716,80	199,11
1325,00	0,38	7,62	717,90	199,42
1350,00	0,38	7,78	722,80	200,78
1375,00	0,40	7,92	725,80	201,61
1400,00	0,40	8,06	734,40	204,00
1425,00	0,40	8,22	736,60	204,61
1450,00	0,40	8,38	742,20	206,17
1475,00	0,40	8,53	745,70	207,14
1500,00	0,40	8,69	747,10	207,53
1525,00	0,40	8,83	751,30	208,69
1550,00	0,40	8,99	753,80	209,39
1575,00	0,40	9,14	754,00	209,44

τ

Il Direttore di Laboratorio:

 GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore

 GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

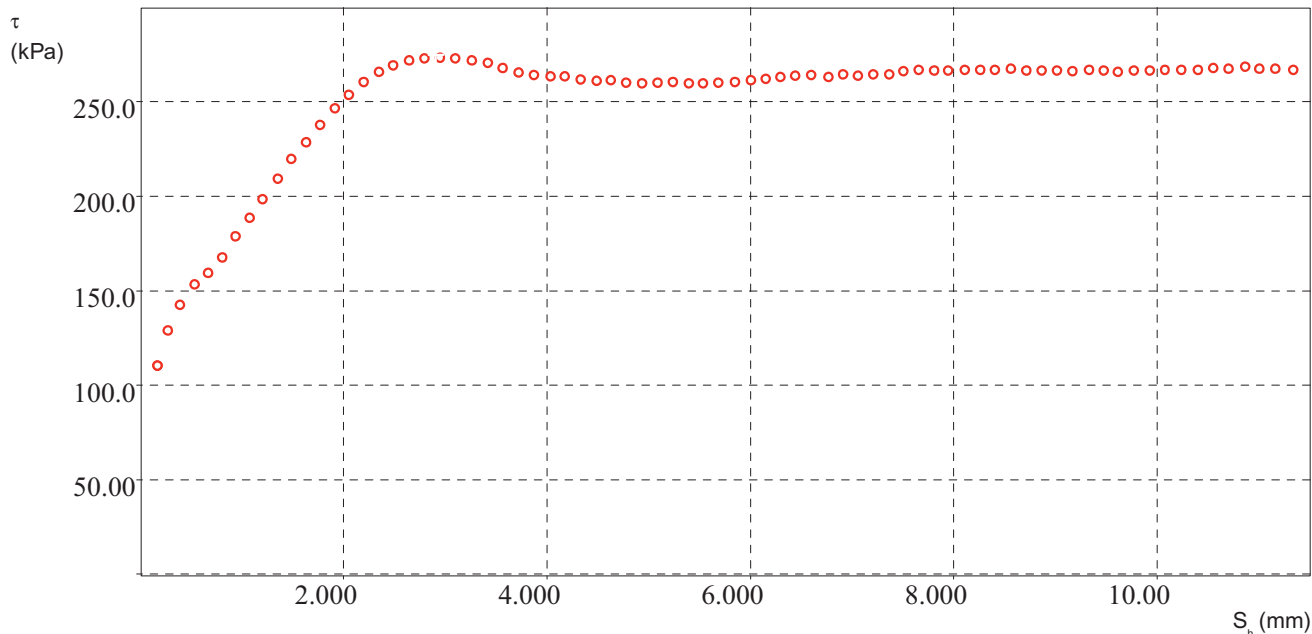
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,07	0,18	396,70	110,19
75,00	0,08	0,28	463,10	128,64
100,00	0,09	0,40	512,80	142,44
125,00	0,10	0,54	550,60	152,94
150,00	0,10	0,67	573,00	159,17
175,00	0,11	0,81	603,30	167,58
200,00	0,11	0,94	643,70	178,81
225,00	0,11	1,08	677,60	188,22
250,00	0,12	1,21	713,80	198,28
275,00	0,12	1,35	752,20	208,94
300,00	0,12	1,49	789,70	219,36
325,00	0,12	1,64	822,60	228,50

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,12	1,77	855,30	237,58
375,00	0,12	1,92	886,30	246,19
400,00	0,12	2,06	913,10	253,64
425,00	0,12	2,20	937,40	260,39
450,00	0,12	2,36	955,90	265,53
475,00	0,12	2,50	969,20	269,22
500,00	0,12	2,65	977,80	271,61
525,00	0,12	2,80	981,80	272,72
550,00	0,11	2,96	983,60	273,22
575,00	0,11	3,11	981,70	272,69
600,00	0,11	3,26	978,10	271,69
625,00	0,11	3,43	972,80	270,22



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 274,46$ kPa

$S_h = 2,92$ mm

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S2
Sample C1
Depth 11.50-12.00 m

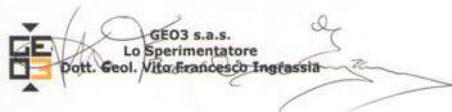
dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,11	3,57	963,40	267,61
675,00	0,11	3,72	954,60	265,17
700,00	0,11	3,88	950,40	264,00
725,00	0,11	4,04	947,90	263,31
750,00	0,11	4,18	948,10	263,36
775,00	0,11	4,34	942,00	261,67
800,00	0,11	4,49	939,50	260,97
825,00	0,11	4,64	939,80	261,06
850,00	0,11	4,78	936,50	260,14
875,00	0,11	4,94	934,90	259,69
900,00	0,11	5,09	935,30	259,81
925,00	0,10	5,25	937,60	260,44
950,00	0,10	5,40	934,40	259,56
975,00	0,10	5,55	934,40	259,56
1000,00	0,10	5,69	935,80	259,94
1025,00	0,10	5,86	937,80	260,50
1050,00	0,10	6,01	939,70	261,03
1075,00	0,10	6,16	942,80	261,89
1100,00	0,10	6,30	945,60	262,67
1125,00	0,10	6,45	949,40	263,72
1150,00	0,10	6,61	949,60	263,78
1175,00	0,10	6,77	945,60	262,67
1200,00	0,10	6,92	951,10	264,19
1225,00	0,10	7,07	948,80	263,56
1250,00	0,10	7,21	951,70	264,36
1275,00	0,10	7,37	952,20	264,50
1300,00	0,12	7,52	957,40	265,94
1325,00	0,12	7,66	959,70	266,58
1350,00	0,12	7,82	958,70	266,31
1375,00	0,12	7,96	959,20	266,44
1400,00	0,12	8,12	960,20	266,72
1425,00	0,12	8,27	959,70	266,58
1450,00	0,12	8,42	960,50	266,81
1475,00	0,12	8,57	961,90	267,19
1500,00	0,12	8,72	959,40	266,50
1525,00	0,12	8,88	959,00	266,39
1550,00	0,12	9,02	959,00	266,39
1575,00	0,12	9,18	957,10	265,86

τ

Il Direttore di Laboratorio:


GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

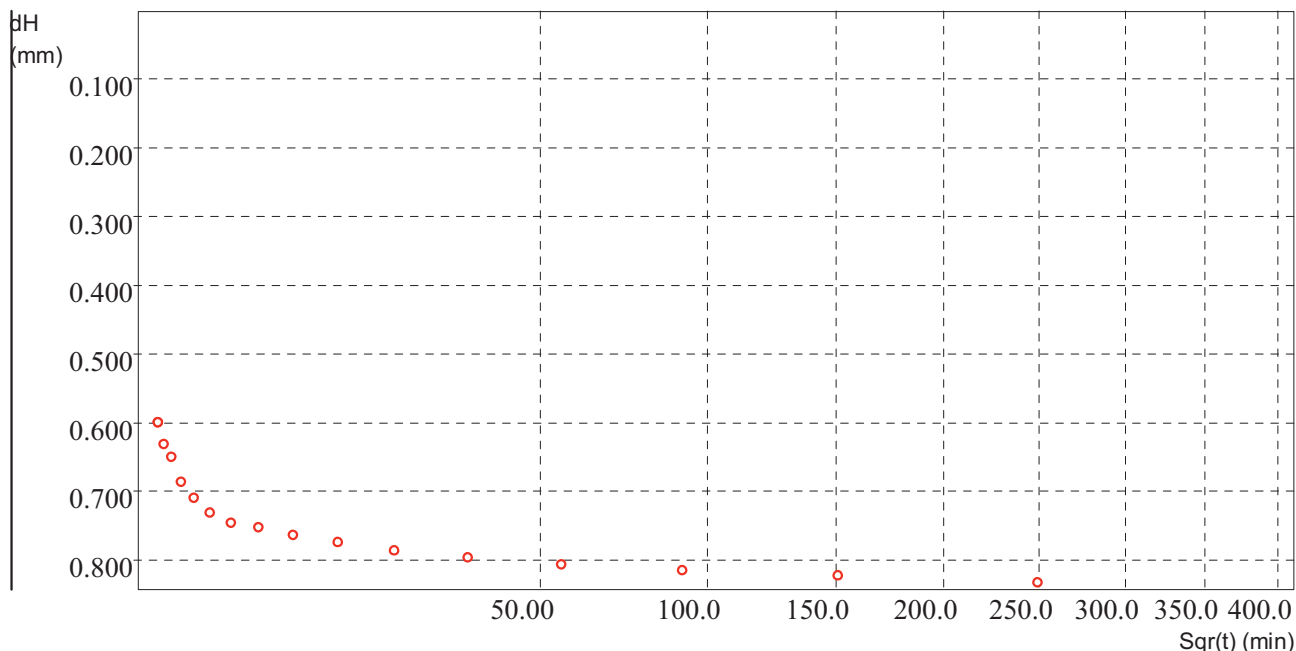

GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	0,599	33,58	0,796
0,22	0,631	55,42	0,806
0,37	0,650	91,45	0,815
0,60	0,686	150,90	0,823
1,00	0,709	248,98	0,833
1,65	0,732	410,83	0,840
2,73	0,746		
4,52	0,753		
7,47	0,763		
12,33	0,775		
20,35	0,787		



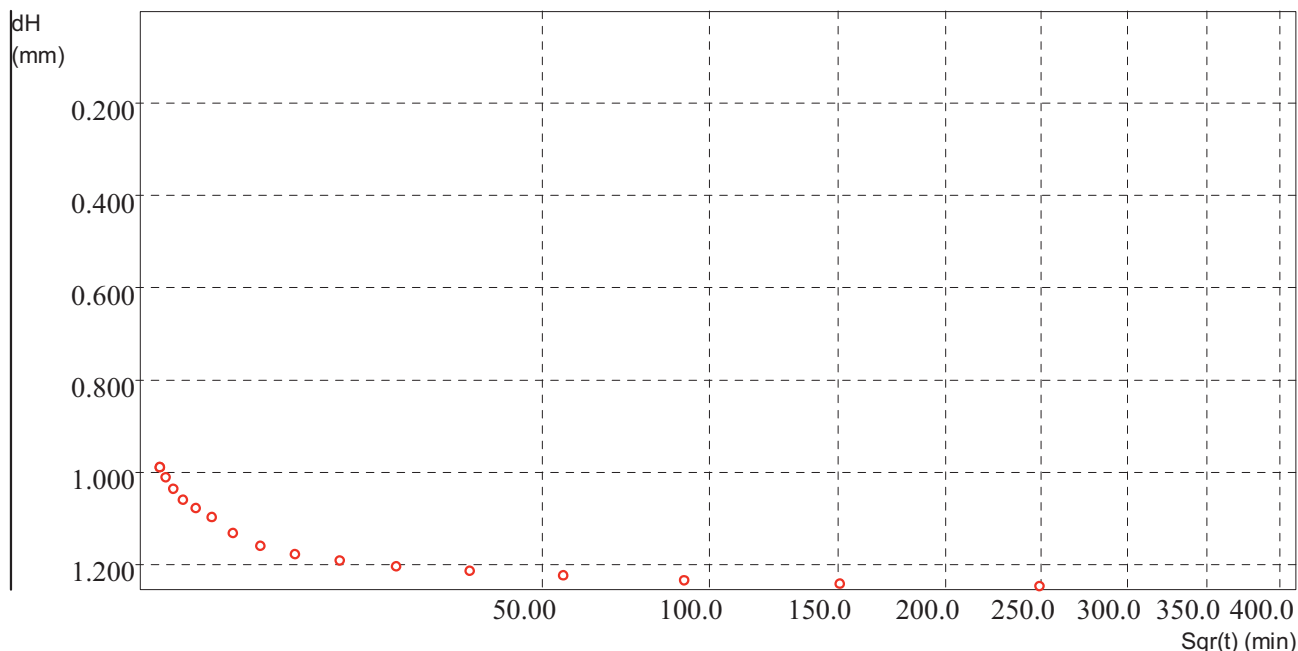
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	0,991	33,58	1,214
0,22	1,011	55,42	1,224
0,37	1,036	91,45	1,234
0,60	1,061	150,90	1,243
1,00	1,079	248,98	1,247
1,65	1,098	410,83	1,250
2,73	1,133		
4,52	1,160		
7,47	1,179		
12,33	1,192		
20,35	1,205		



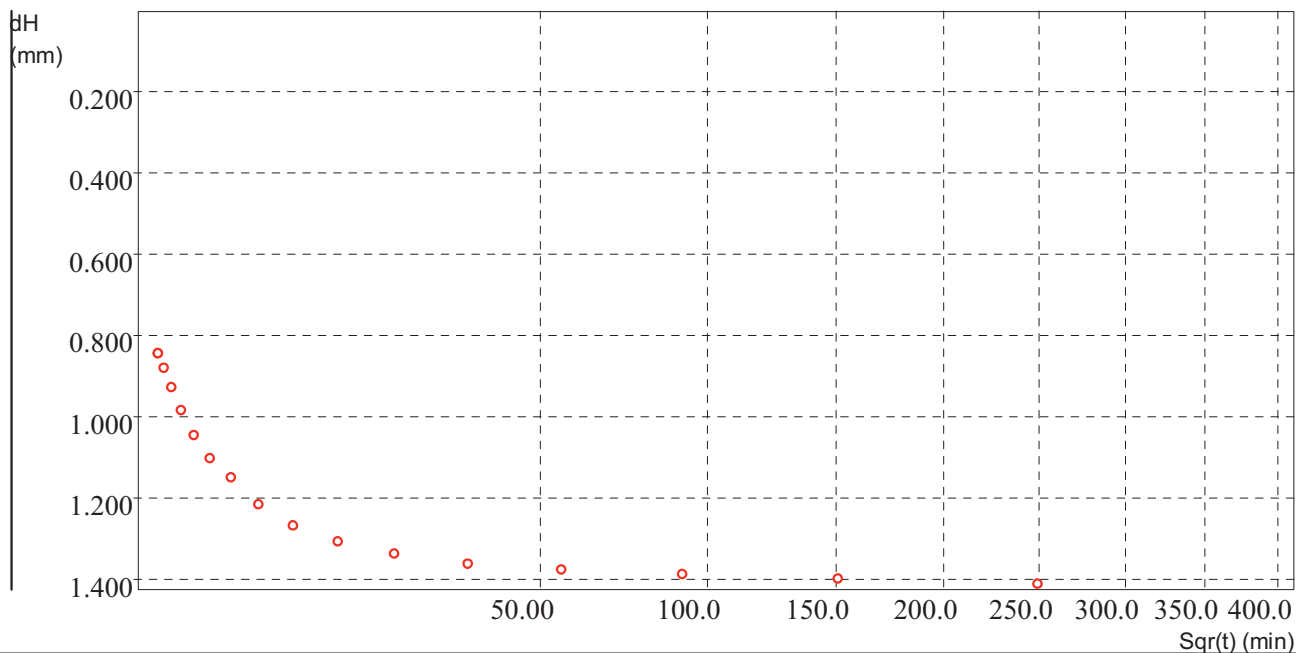
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S2
Campione	C1
Profondità	11.50-12.00 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	0,844	33,58	1,362
0,22	0,879	55,42	1,376
0,37	0,928	91,45	1,387
0,60	0,984	150,90	1,399
1,00	1,045	248,98	1,411
1,65	1,103	410,83	1,420
2,73	1,149		
4,52	1,217		
7,47	1,269		
12,33	1,307		
20,35	1,337		



Tempo di fine consolidazione



Customer data

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

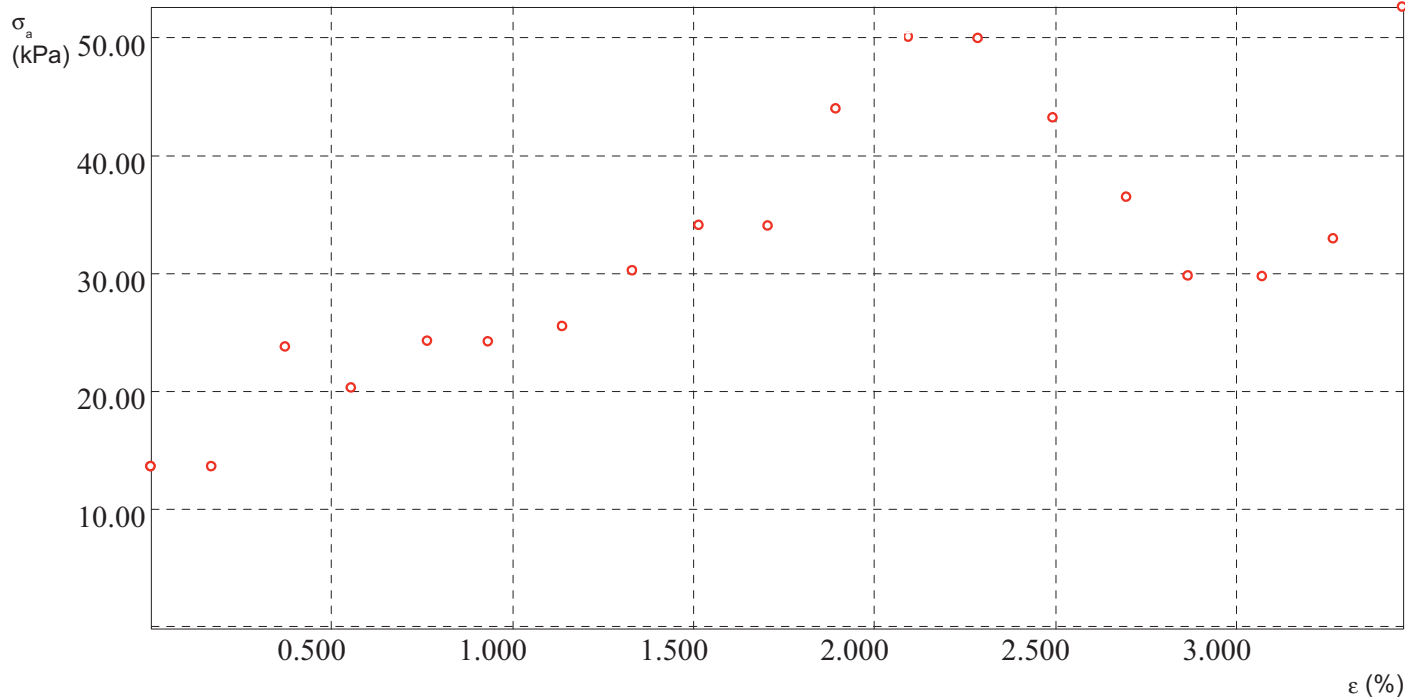
Customer	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site	Partanna (TP)
Boring	S2
Sample	C1
Depth	11.50-12.00 m


Specimen data

Date of boring	05/10/19	Initial bulk density	2,083 g/cm ³	γ_n
Cross section	11,400 cm ²	Final bulk density	2,155 g/cm ³	γ_f
Initial height	76,000 mm	Dry bulk density	1,822 g/cm ³	γ_d
Final height	73,207 mm	Initial moisture content	14,321 %	W_0
No. Tare 1	0	Final moisture content	13,935 %	W_f
Weight of tare 1	0,000 g	Initial saturation	82,192 %	S_0
Tare + wet initial weight	180,49 g	Final saturation	90,442 %	S_f
No. Tare 2	0	Initial void ratio	0,465	e_0
Weight of tare 2	0,000 g	Final void ratio	0,411	e_f
Tare + wet final weight	179,880 g	Final dry bulk density	1,892 g/cm ³	γ_{df}
Tare + specimen dried weight	157,880 g			
Specific weight of grains	2,670 g/cm ³			

Maximum strength 50 kPa

Strain 2,09 %



 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	SCHEDA CAMPIONE S3 C1	Rif. interno n°	46/19
		Certificato n°	203/19 a
		Data emissione	21/10/2019
		n° pagine 1 / 15	

Rif. Verbale di accettazione n° 713

Committente Dott. Geol. Giuseppe Bommarito

Direttore Lavori - Località: Partanna (TP)

Oggetto: Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.

Sondaggio S3 Campione C1
 Profondità 8.00-8.50 metri p.c. Contenitore fustella metallica

Data prelievo campione	05-ott-19	Data accettazione	14-ott-19	Data inizio prove	15-ott-19
------------------------	-----------	-------------------	-----------	-------------------	-----------

Descrizione del campione

Sabbia con frazione limosa di colore giallo ocra. Umida e poco coesiva.

Classe di qualità Q5 Indisturbato ☒ Rimaneggiato ☐

Infissione pocket penetrometer	<100 kPa	-	100<kPa<400	x	> 400 kPa	-
Infissione pocket vane - test	N/cm ²					

Prove effettuate

	data prove			data prove	
Contenuto d'acqua	15/10/2019	x	Edometria		
Peso di volume	15/10/2019	x	Taglio diretto	15/10/2019	x
Peso specifico dei grani	18/10/2019	x	Taglio residuo		
Limiti di Atterberg	19/10/2019	x	ELL	15/10/2019	x
Limite di ritiro			Triassiale UU		
Analisi granulometrica (setacci)	16/10/2019	x	Triassiale CU		
Analisi granulometrica (sedimentaz.)	18/10/2019	x	Triassiale CD		
Analisi granulometrica (UNI 10006:2002)			Point Load Test		
			Perm a car cost.		
Compattazione Proctor modificato			Perm. a car var		
Penetrazione CBR			Perm in cella tx		

Grandezze Indice

Contenuto d'acqua I W_0 (%)	13.84	Peso specifico I γ_s (kN/m ³)	25.25
Contenuto d'acqua II W_0 (%)	14.21	Peso specifico II γ_s (kN/m ³)	26.26
Contenuto d'acqua medio W_0 (%) (media 2 determinaz.)	14.03	Peso specifico medio γ_s (kN/m ³) (media 2 determinaz.)	25.76
Peso di volume γ (kN/m ³)	17.76	Grado di saturazione (S_n) (%)	56.36
Peso di volume secco γ_d (kN/m ³)	15.58	Indice dei vuoti (e)	0.65
		Porosità %	39.52

GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonio Ardagna

GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

	CURVA GRANULOMETRICA (ASTM D 421 / 422)		Rif. interno n°	46/19
			Certificato n°	203/19 b
			Data	21/10/2019
		n° pagina 2 / 15		

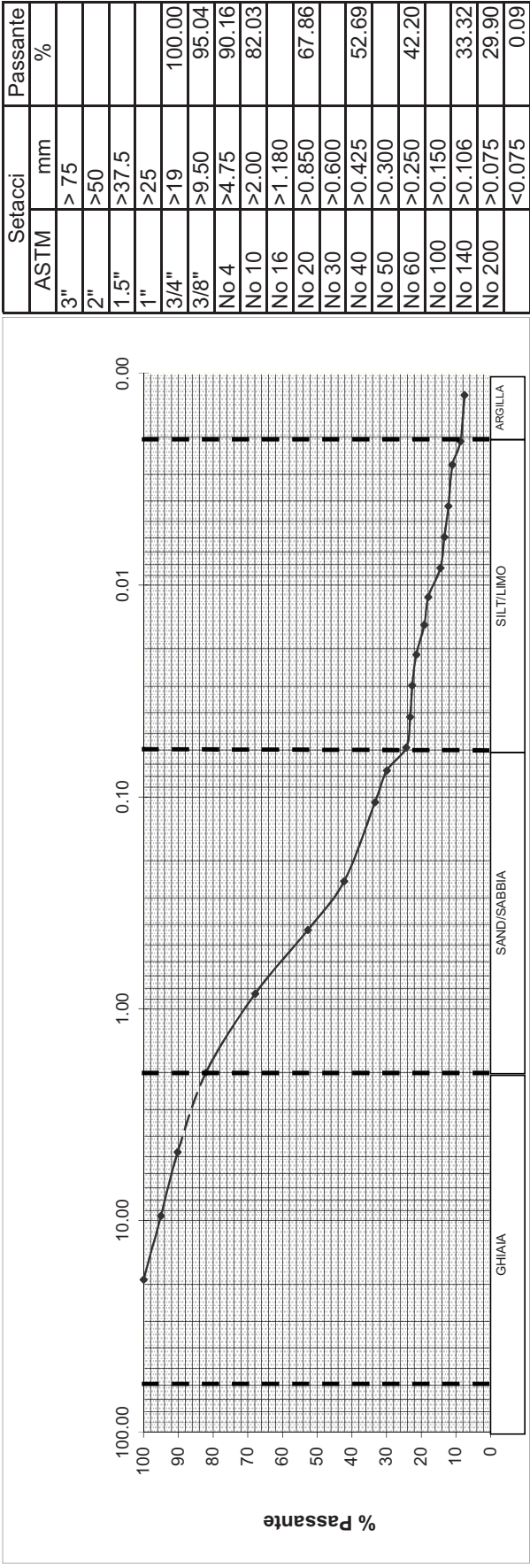
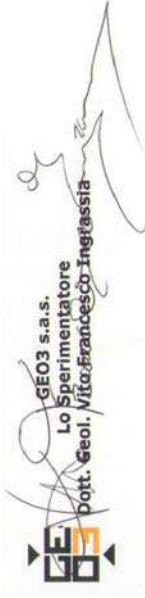
Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Dati del Cliente

Cliente		Dott. Geol. Giuseppe Bommarito	
Cantiere	Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.		
Sondaggio	S3	Campione	C1
Profondità	8.00-8.50	m	

Il Direttore di Laboratorio

Lo Sperimentatore



Descrizione					U	
Sabbia ghiaiosa, limosa, debolmente argillosa					φ 60	300.00
					φ 10	0.002
					Argilla %	8
					Limo %	16
					Sabbia %	58
					Ghiaia %	18

 Laboratorio di Indagini Geotecniche sui terreni	LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D 4318)	Riferimento n°	46/19
		Certificato n°	203/19 c
		Data	21/10/2019
		n° pagina 3 / 15	

Laboratorio Autorizzato ai sensi del DPR 06/06/01 n. 380 art. 59 - n. prot. 5594 del 25/06/2010

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Giuseppe Bommarito		
Cantiere:	Indagini geologiche e geotecniche propedeutiche alla verifica sulla vulnerabilità sismica dell'edificio comunale di via XX settembre.		
Sondaggio	S3	Campione	C1
Profondità	8.00-8.50	m	

LIMITE LIQUIDO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
NUMERO COLPI	n.d.		
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d.		

LIMITE PLASTICO	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
CONTENUTO D'ACQUA %	n.d.	n.d.	

CONTENUTO D'ACQUA (W _n) %	14.03
---------------------------------------	-------

LIMITE LIQUIDO (W _L) %	n.d.
------------------------------------	------

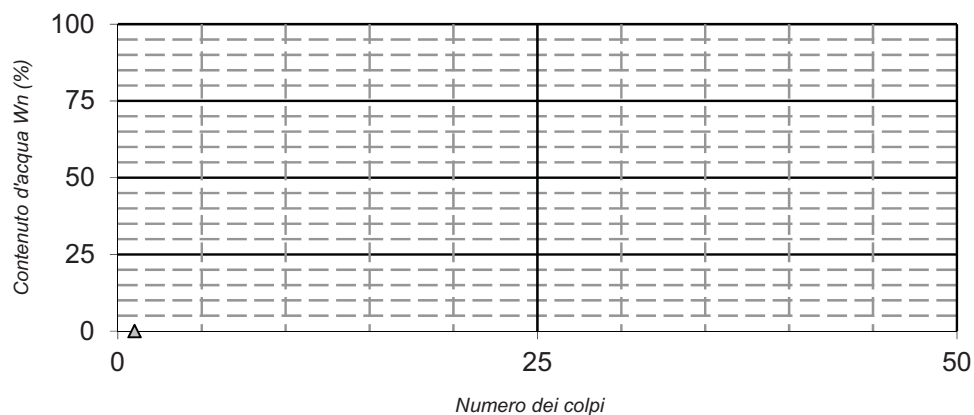
LIMITE PLASTICO (W _p) %	n.d.
-------------------------------------	------

INDICE PLASTICO (I _p) %	n.d.
-------------------------------------	------


INDICE DI CONSISTENZA (I _c)	n.d.
---	------

nota: non è stato possibile determinare i limiti di Atterberg, a causa della composizione granulometrica prevalentemente sabbiosa del campione.

DETERMINAZIONE GRAFICA




GEO3 s.a.s.
 Il Direttore di laboratorio
 Dott. Geol. Antonino Ardagna


GEO3 s.a.s.
 Lo Sperimentatore
 Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia



Laboratorio di Indagini
Geotecniche sui terreni

Laboratorio autorizzato ai sensi del DPR 380/01 art. 59 - n. prot. 5594 del
25/06/2010
Sede Via Alberto Burri n.4, Gibellina (TP)

Riferimento n. 46/19 - 21/10/19

Certificato n. 203/19 - d pagina 4/15

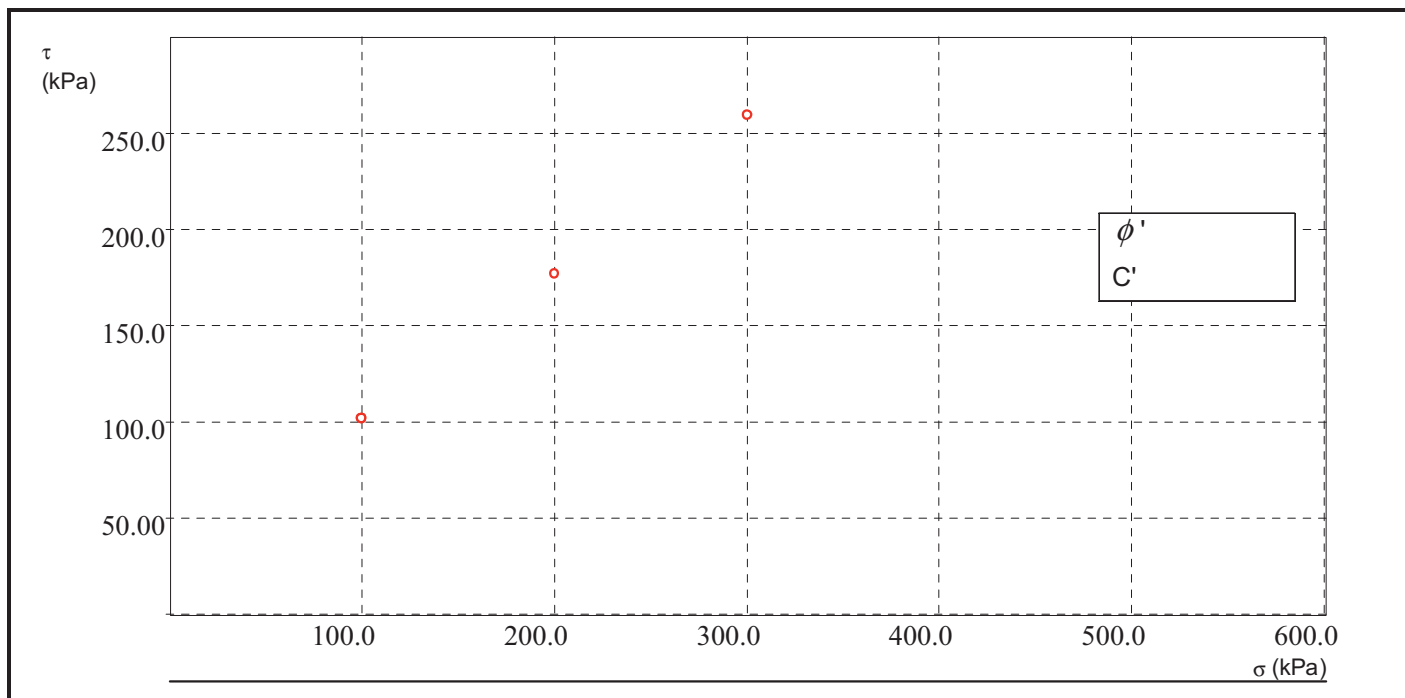
PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere Partanna (TP)
Sondaggio S3
Campione C1
Profondità 8.00-8.50 m

Provino	Ho mm	Ao cm ²	γ_n g/cm ³	γ_d g/cm ³	Wo %	Wf %	So %	Sf %
4619S31A	20,00	36,00	1,946	1,762	10,43	13,41	54,06	74,36
4619S31B	20,00	36,00	1,745	1,572	10,99	15,56	42,02	75,44
4619S31C	20,00	36,00	1,747	1,579	10,62	14,25	41,08	71,48

Provino	σ_v kPa	H mm	dt h	τ_f kPa	Sh mm	V micron/min		
4619S31A	100,00	19,56	1,00	102,12	7,12	6,00		
4619S31B	200,00	18,26	1,00	177,01	4,99	6,00		
4619S31C	300,00	18,13	1,00	259,74	6,37	6,00		



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingassia



Laboratorio di Indagini
Geotecniche sui terreni

Laboratorio autorizzato ai sensi del DPR 380/01 art. 59 - n. prot. 5594 del
25/06/2010
Sede Via Alberto Burri n.4, Gibellina (TP)

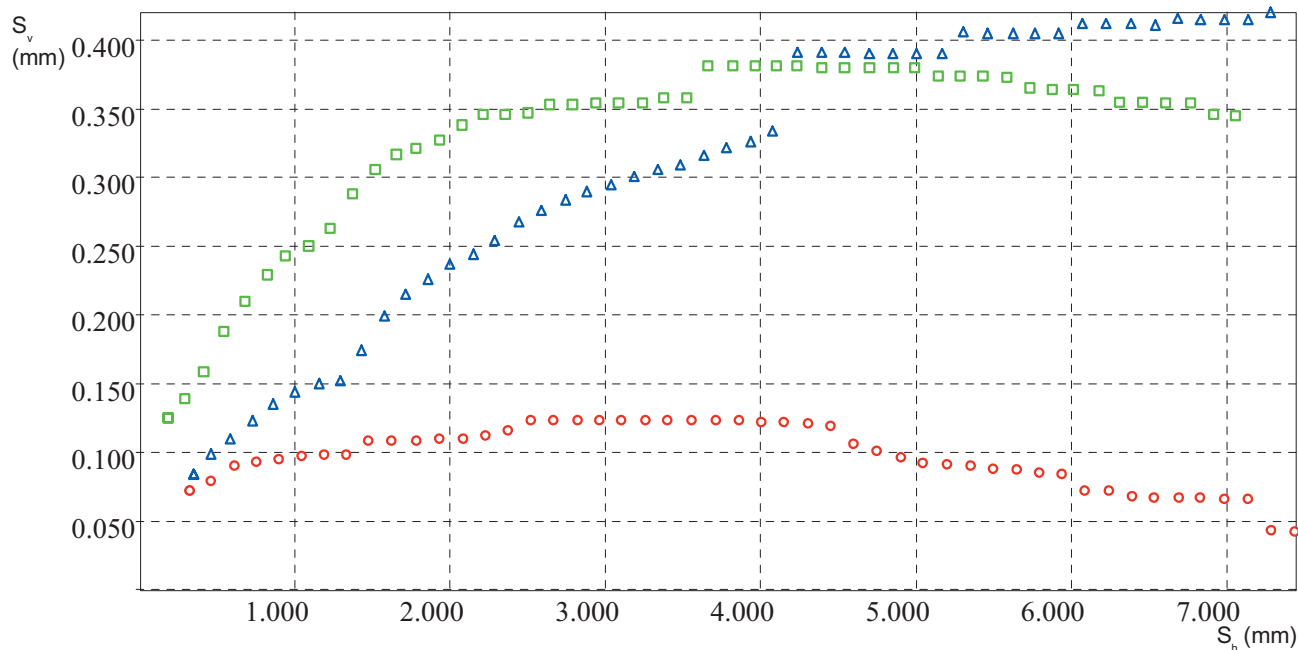
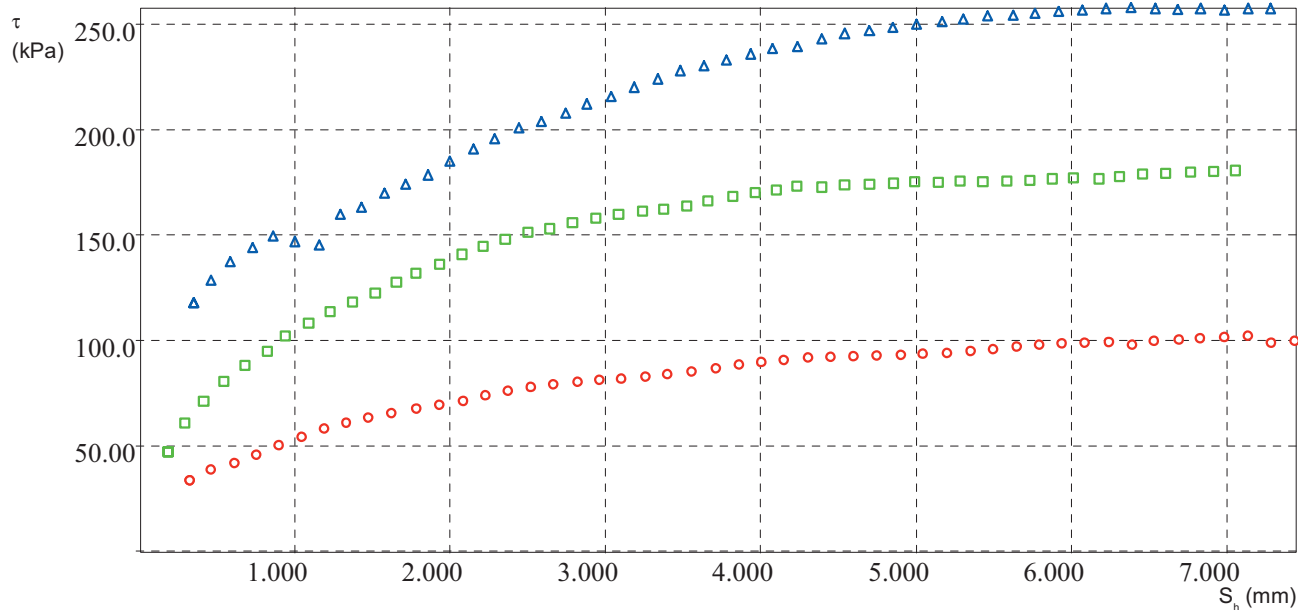
Riferimento n. 46/19 - 21/10/19

Certificato n. 203/19 - d pagina 5/15

Dati del Cliente

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

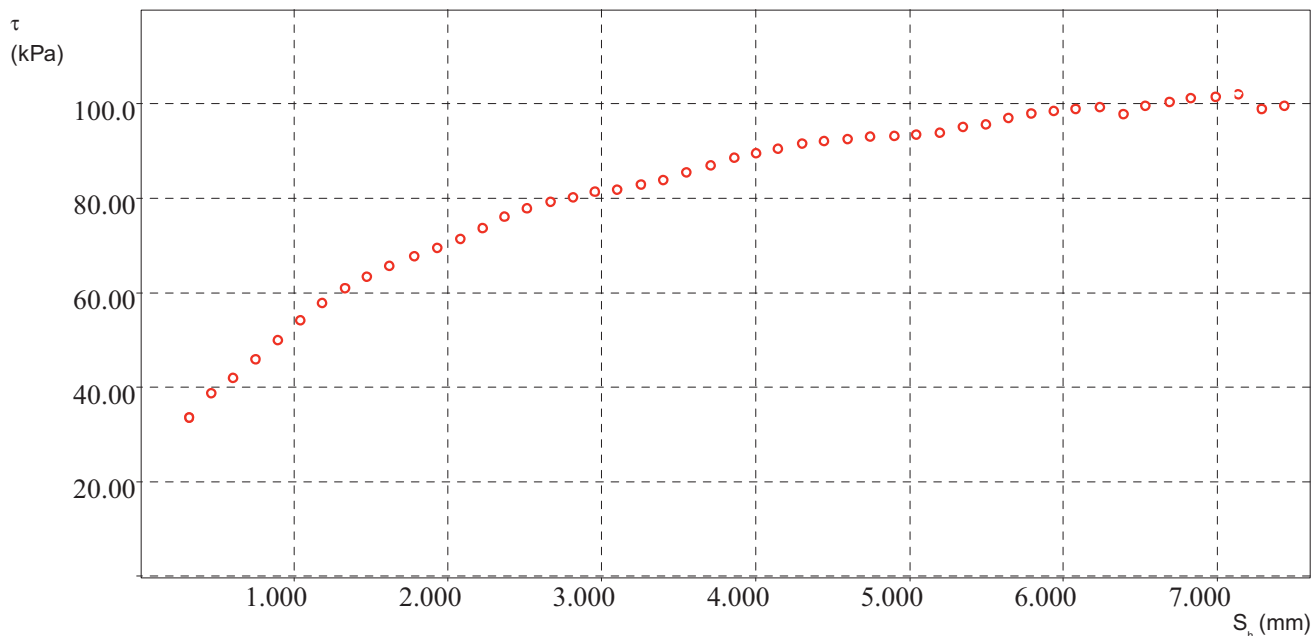
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,07	0,32	120,90	33,58
75,00	0,08	0,46	139,00	38,61
100,00	0,09	0,61	150,60	41,83
125,00	0,09	0,75	165,30	45,92
150,00	0,10	0,90	179,60	49,89
175,00	0,10	1,04	194,40	54,00
200,00	0,10	1,19	208,00	57,78
225,00	0,10	1,33	219,40	60,94
250,00	0,11	1,47	227,70	63,25
275,00	0,11	1,62	236,10	65,58
300,00	0,11	1,78	243,70	67,69
325,00	0,11	1,93	250,10	69,47

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,11	2,08	256,60	71,28
375,00	0,11	2,23	264,80	73,56
400,00	0,12	2,37	273,70	76,03
425,00	0,12	2,52	279,90	77,75
450,00	0,12	2,67	284,80	79,11
475,00	0,12	2,82	288,30	80,08
500,00	0,12	2,96	292,30	81,19
525,00	0,12	3,10	294,00	81,67
550,00	0,12	3,26	298,20	82,83
575,00	0,12	3,40	302,00	83,89
600,00	0,12	3,55	307,30	85,36
625,00	0,12	3,71	312,50	86,81



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 102,12 \text{ kPa}$

$S_h = 7,12 \text{ mm}$

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S3
Sample C1
Depth 8.00-8.50 m

dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,12	3,86	318,30	88,42
675,00	0,12	4,00	321,90	89,42
700,00	0,12	4,15	325,50	90,42
725,00	0,12	4,30	329,60	91,56
750,00	0,12	4,45	331,40	92,06
775,00	0,11	4,60	332,60	92,39
800,00	0,10	4,75	334,40	92,89
825,00	0,10	4,90	335,40	93,17
850,00	0,09	5,05	336,60	93,50
875,00	0,09	5,20	337,70	93,81
900,00	0,09	5,35	341,80	94,94
925,00	0,09	5,50	344,10	95,58
950,00	0,09	5,65	348,80	96,89
975,00	0,08	5,79	352,40	97,89
1000,00	0,08	5,94	354,00	98,33
1025,00	0,07	6,08	356,10	98,92
1050,00	0,07	6,24	357,00	99,17
1075,00	0,07	6,39	352,00	97,78
1100,00	0,07	6,54	358,40	99,56
1125,00	0,07	6,69	361,10	100,31
1150,00	0,07	6,83	363,80	101,06
1175,00	0,07	6,99	365,10	101,42
1200,00	0,07	7,14	367,10	101,97
1225,00	0,04	7,29	355,80	98,83
1250,00	0,04	7,44	358,20	99,50
1275,00	0,04	7,59	359,10	99,75

τ

Il Direttore di Laboratorio:



GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:



GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

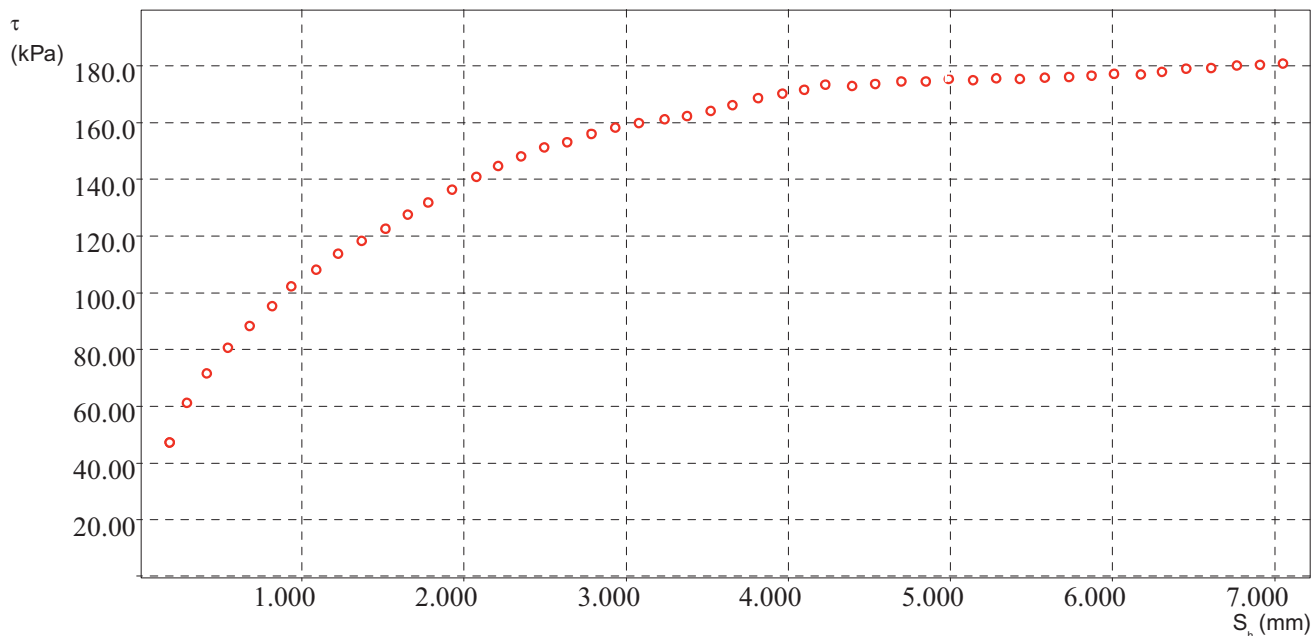
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,12	0,18	169,60	47,11
75,00	0,14	0,29	219,50	60,97
100,00	0,16	0,41	256,70	71,31
125,00	0,19	0,55	289,40	80,39
150,00	0,21	0,68	317,30	88,14
175,00	0,23	0,82	342,10	95,03
200,00	0,24	0,94	367,70	102,14
225,00	0,25	1,09	388,80	108,00
250,00	0,26	1,23	408,40	113,44
275,00	0,29	1,37	424,90	118,03
300,00	0,31	1,52	440,60	122,39
325,00	0,32	1,65	458,80	127,44

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,32	1,78	474,40	131,78
375,00	0,33	1,93	490,10	136,14
400,00	0,34	2,08	506,60	140,72
425,00	0,35	2,21	520,50	144,58
450,00	0,35	2,35	532,60	147,94
475,00	0,35	2,50	544,60	151,28
500,00	0,35	2,64	551,40	153,17
525,00	0,35	2,79	561,30	155,92
550,00	0,35	2,94	569,00	158,06
575,00	0,35	3,08	575,40	159,83
600,00	0,35	3,24	580,00	161,11
625,00	0,36	3,38	584,00	162,22



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 177,01$ kPa

$S_h = 4,99$ mm

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonio Arduaga

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S3
Sample C1
Depth 8.00-8.50 m

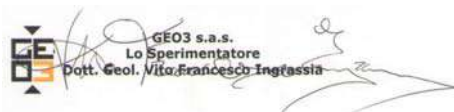
dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,36	3,52	590,20	163,94
675,00	0,38	3,66	598,30	166,19
700,00	0,38	3,82	606,50	168,47
725,00	0,38	3,96	612,20	170,06
750,00	0,38	4,10	617,00	171,39
775,00	0,38	4,23	623,70	173,25
800,00	0,38	4,39	621,70	172,69
825,00	0,38	4,54	625,20	173,67
850,00	0,38	4,70	627,60	174,33
875,00	0,38	4,85	628,00	174,44
900,00	0,38	4,99	630,60	175,17
925,00	0,37	5,14	629,80	174,94
950,00	0,37	5,28	631,60	175,44
975,00	0,37	5,43	630,70	175,19
1000,00	0,37	5,58	632,50	175,69
1025,00	0,36	5,73	633,80	176,06
1050,00	0,36	5,88	635,50	176,53
1075,00	0,36	6,02	637,40	177,06
1100,00	0,36	6,18	636,10	176,69
1125,00	0,36	6,31	640,10	177,81
1150,00	0,36	6,46	644,40	179,00
1175,00	0,35	6,61	644,80	179,11
1200,00	0,35	6,77	647,80	179,94
1225,00	0,35	6,92	648,90	180,25
1250,00	0,34	7,05	650,60	180,72
1275,00	0,34	7,21	643,40	178,72

τ

Il Direttore di Laboratorio:


GEO3 s.a.s.
Il Direttore di laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:


GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

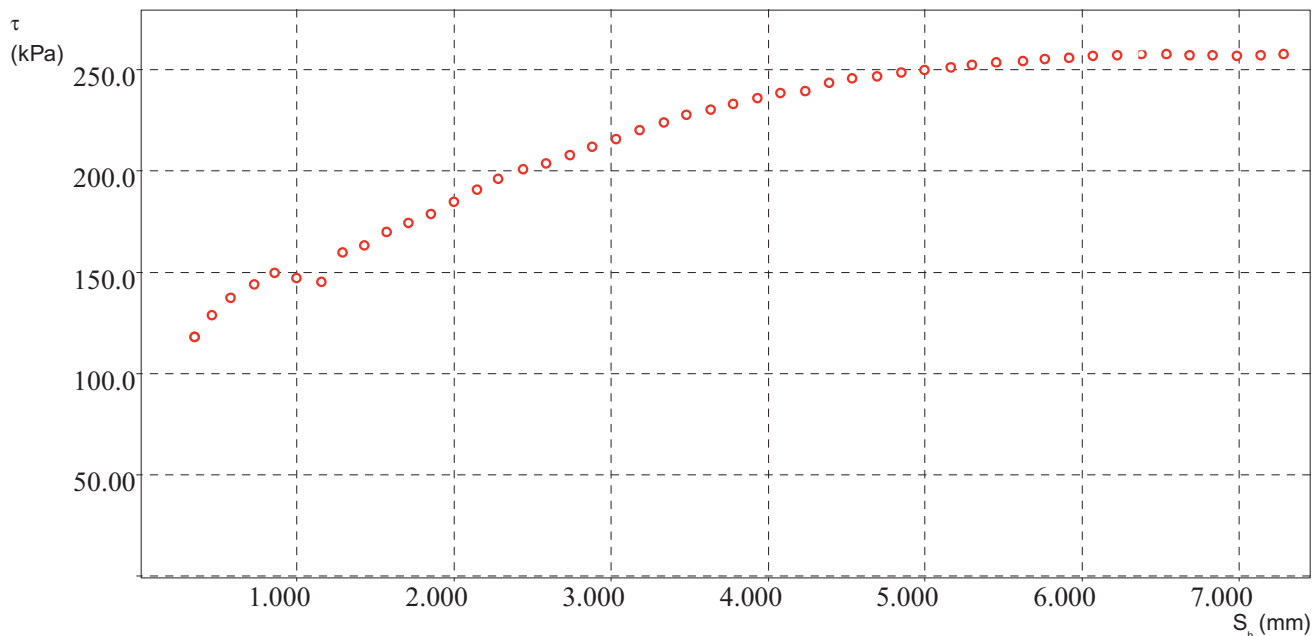
Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

Risultati di prova

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
50,00	0,08	0,35	424,40	117,89
75,00	0,10	0,46	463,50	128,75
100,00	0,11	0,58	493,90	137,19
125,00	0,12	0,73	517,90	143,86
150,00	0,14	0,86	538,40	149,56
175,00	0,14	1,00	528,60	146,83
200,00	0,15	1,16	522,80	145,22
225,00	0,15	1,29	574,80	159,67
250,00	0,17	1,43	586,80	163,00
275,00	0,20	1,57	611,00	169,72
300,00	0,22	1,71	627,40	174,28
325,00	0,23	1,86	643,10	178,64

dt min	dH mm	Sh mm	F N	τ kPa
350,00	0,24	2,00	665,50	184,86
375,00	0,24	2,15	685,90	190,53
400,00	0,25	2,28	705,00	195,83
425,00	0,27	2,44	722,80	200,78
450,00	0,28	2,59	734,10	203,92
475,00	0,28	2,74	748,20	207,83
500,00	0,29	2,88	763,60	212,11
525,00	0,30	3,04	776,90	215,81
550,00	0,30	3,18	792,70	220,19
575,00	0,31	3,34	806,40	224,00
600,00	0,31	3,48	820,10	227,81
625,00	0,32	3,64	828,60	230,17



Risultati della fase di rottura

$\tau_{max} = 259,74$ kPa

$S_h = 6,37$ mm

Il Direttore di Laboratorio:

GE
GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

GE
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Customer Data

Customer Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site Partanna (TP)
Boring S3
Sample C1
Depth 8.00-8.50 m

dt min	dH mm	Sh mm	F N	kPa
650,00	0,32	3,78	839,10	233,08
675,00	0,33	3,93	849,70	236,03
700,00	0,33	4,08	858,20	238,39
725,00	0,39	4,24	862,00	239,44
750,00	0,39	4,39	875,60	243,22
775,00	0,39	4,54	883,70	245,47
800,00	0,39	4,70	888,80	246,89
825,00	0,39	4,85	895,00	248,61
850,00	0,39	5,00	899,70	249,92
875,00	0,39	5,16	904,30	251,19
900,00	0,41	5,30	908,30	252,31
925,00	0,40	5,46	913,10	253,64
950,00	0,40	5,62	915,30	254,25
975,00	0,40	5,76	919,50	255,42
1000,00	0,40	5,92	921,10	255,86
1025,00	0,41	6,07	924,10	256,69
1050,00	0,41	6,22	926,00	257,22
1075,00	0,41	6,38	927,30	257,58
1100,00	0,41	6,54	926,90	257,47
1125,00	0,42	6,69	925,60	257,11
1150,00	0,42	6,83	926,40	257,33
1175,00	0,42	6,99	924,30	256,75
1200,00	0,42	7,14	926,50	257,36
1225,00	0,42	7,28	927,00	257,50
1250,00	0,42	7,44	927,20	257,56

τ

Il Direttore di Laboratorio:

GEO3 s.a.s.
Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Antonino Ardagna

Lo Sperimentatore:

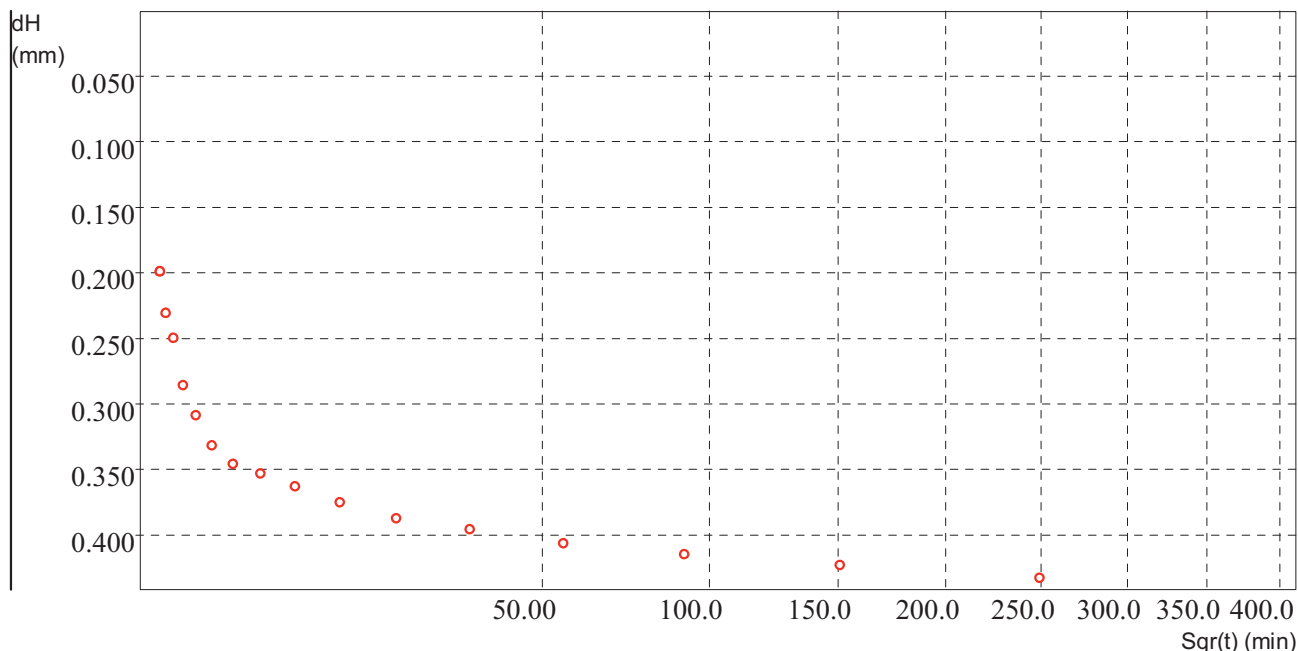
GEO3 s.a.s.
Lo Sperimentatore
Dott. Geol. Vito Francesco Ingrassia

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	0,199	33,58	0,396
0,22	0,231	55,42	0,406
0,37	0,250	91,45	0,415
0,60	0,286	150,90	0,423
1,00	0,309	248,98	0,433
1,65	0,332	410,83	0,440
2,73	0,346		
4,52	0,353		
7,47	0,363		
12,33	0,375		
20,35	0,387		



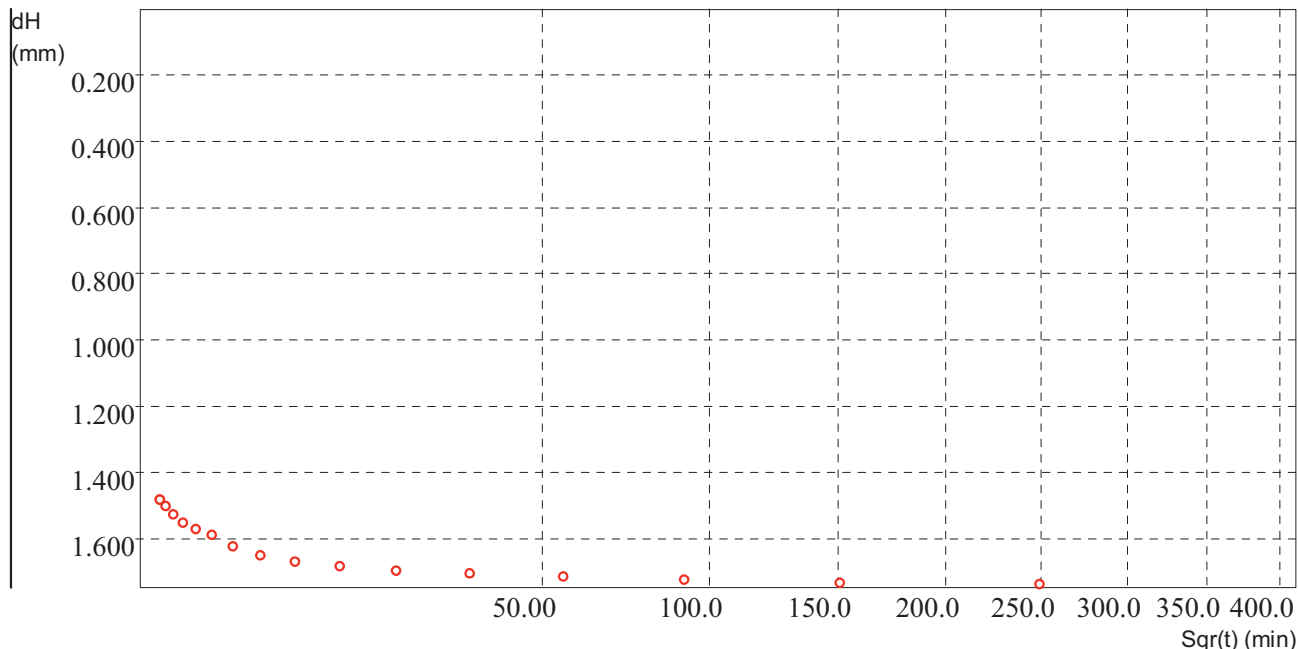
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	1,481	33,58	1,704
0,22	1,501	55,42	1,714
0,37	1,526	91,45	1,724
0,60	1,551	150,90	1,733
1,00	1,569	248,98	1,737
1,65	1,588	410,83	1,740
2,73	1,623		
4,52	1,650		
7,47	1,669		
12,33	1,682		
20,35	1,695		



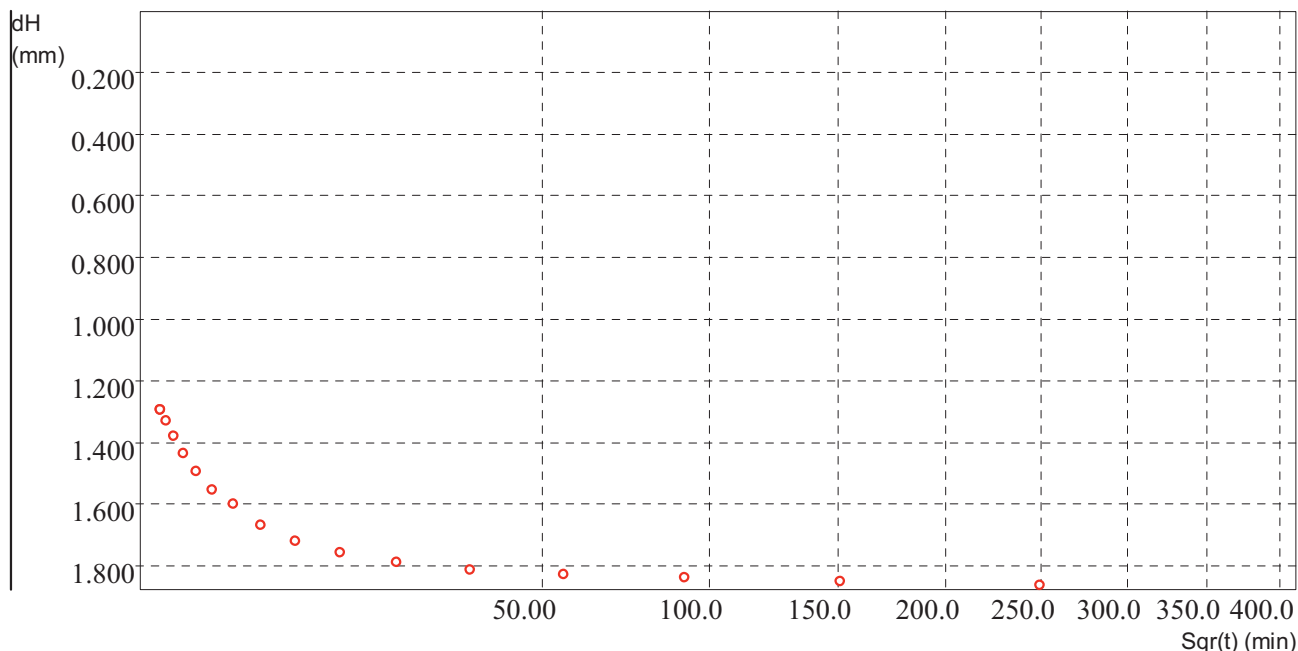
Tempo di fine consolidazione

PROVA DI TAGLIO DIRETTO (ASTM D3080)

Dati del Cliente

Cliente	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Indirizzo	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Cantiere	Partanna (TP)
Sondaggio	S3
Campione	C1
Profondità	8.00-8.50 m

dt min	dH mm	dt min	dH mm
0,13	1,294	33,58	1,812
0,22	1,329	55,42	1,826
0,37	1,378	91,45	1,837
0,60	1,434	150,90	1,849
1,00	1,495	248,98	1,861
1,65	1,553	410,83	1,870
2,73	1,599		
4,52	1,667		
7,47	1,719		
12,33	1,757		
20,35	1,787		



Tempo di fine consolidazione

Customer data

UNCONFINED COMPRESSION TEST (ASTM D2166)

Customer	Dott. Geol. Bommarito Giuseppe
Address	Verif. vulnerab. sismica edif. comunale via XX Settembre
Site	Partanna (TP)
Boring	S3
Sample	C1
Depth	8.00-8.50 m

Specimen data

Date of boring	05/10/19	Initial bulk density	2,034 g/cm ³	γ_n
Cross section	11,400 cm ²	Final bulk density	2,159 g/cm ³	γ_f
Initial height	76,000 mm	Dry bulk density	1,833 g/cm ³	γ_d
Final height	71,420 mm	Initial moisture content	10,954 %	W_0
No. Tare 1	0	Final moisture content	10,652 %	W_f
Weight of tare 1	0,000 g	Initial saturation	64,099 %	S_0
Tare + wet initial weight	176,25 g	Final saturation	77,174 %	S_f
No. Tare 2	0	Initial void ratio	0,456	e_0
Weight of tare 2	0,000 g	Final void ratio	0,369	e_f
Tare + wet final weight	175,770 g	Final dry bulk density	1,951 g/cm ³	γ_{df}
Tare + specimen dried weight	158,850 g			
Specific weight of grains	2,670 g/cm ³			

Maximum strength 62 kPa
Strain 4,77 %

