



REGIONE SICILIA

CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI

PROGETTO: **Località Impianto**
COMUNE DI MONREALE (PA) E COMUNE DI CAMPOREALE (PA)
CONTRADE TERMINI, MANDRANOVA E PIZZILLO
Località Connessione
COMUNE DI GIBELLINA (TP) CONTRADA CASUZZE

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 8" con
 potenza di picco 317.679,60 kWp e potenza nominale 250.000 kW

CODICE ELABORATO:			
PROPONENTE	TIPOLOGIA DOCUMENTO	PROGRESSIVO	REV
SP8	REL	041	00

EPD = ELABORATO DEL PROGETTO DIGITALE; REL = RELAZIONE;
 ADD = ALTRA DOCUMENTAZIONE; IST = ISTANZA

DATA:
 29/09/2022

ELABORATO:
 SP8REL041_00-S&P8-
 RELAZIONE_INDAGINI_GEOGNOSTICHE_DIRETTE_E_
 INDIRETTE

Rev.	Data Rev.	Data Rev.
00	29/09/2022	

TAV:
REL041

N. PAG.
141

PROGETTISTI:

Ing. Sapienza Angelo

Ing. Rizzuto Vincenzo

Dott. Geol. Carrubba Salvatore

SPAZIO RISERVATO PER LE APPROVAZIONI

SOCIETA':
S&P 8 S.R.L.
 SICILIA E PROGRESSO
 sede legale: Corso dei Mille 312, 90047 Partinico (PA)
 C.F.: 06913770829 tel.: 0919865917 - fax: 0918902855
 email: sviluppope8@gmail.com
 pec: sviluppope8@pec.it



INDICE

1	PREMESSA	3
2	INDAGINI GEOGNOSTICHE	4
2.1	PERFORAZIONI GEOGNOSTICHE A CAROTAGGIO CONTINUO	4
2.2	TOMOGRAFIA SISMICA A RIFRAZIONE	6
2.2.1	<i>Descrizione del metodo d'indagine</i>	6
2.2.2	<i>Configurazione tipo dello stendimento utilizzato</i>	7
2.2.3	<i>Elaborazione dei dati</i>	7
2.2.4	<i>Presentazione dei risultati</i>	8
2.3	INDAGINE M.A.S.W. (DESCRIZIONE DEL METODO D'INDAGINE)	9
3	MODELLO GEOLOGICO	10
3.1	RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA E IDROGEOLOGICA.....	10
3.2	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SOTTOSUOLO	12
4	CONCLUSIONI	13

Allegati cartografici: Planimetrie con ubicazione delle indagini geognostiche esperite.

Appendice n.1: Relazione sulle Indagini Geognostiche redatta dalla Geoproject Srl completa di stratigrafie e documentazione fotografica.

Appendice n. 2: Certificati delle prove geotecniche in laboratorio eseguite dal Laboratorio Ufficiale Geo.Tec. S.n.c. di Palermo.

Appendice n. 3: Riporta i dati di campagna, le fotografie e le interpretazioni delle 8 prove penetrometriche dinamiche SPT eseguite durante le perforazioni.

1 PREMESSA

Su incarico della S&P8 è stato eseguito il presente studio geognostico di supporto al progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 8" con potenza di picco 317.679,60 kWp e potenza nominale 250.000 kW nei comuni di Monreale e Camporeale (PA).

Il presente studio geognostico ha consentito di acquisire i dati e le informazioni puntuali nell'area di progetto circa la litostratigrafia del sottosuolo e la presenza di falde acquifere, la loro tipologia, profondità ed eventuale interazione con le opere da realizzare.

Pertanto, al fine di approfondire gli aspetti geologici e idrogeologici e verificare l'idoneità delle scelte localizzative dell'intero impianto agrovoltaico, comprensivo dei tracciati dei cavidotti e della nuova sottostazione elettrica, nonché l'interferenza di eventuali falde acquifere con le opere da realizzare, sono stati eseguiti tre sondaggi geognostici a carotaggio continuo in siti rappresentativi dell'area di progetto.

Più nello specifico un sondaggio geognostico a carotaggio continuo è stato eseguito in corrispondenza della Stazione di Elevazione 150/30 kV, mentre altri due sondaggi geognostici sono stati esperiti nell'area di ubicazione dei pannelli fotovoltaici a una distanza rappresentativa dell'area di progetto. I sondaggi hanno raggiunto profondità decisamente superiori agli spessori di terreno interessati dalle tensioni indotte dalle strutture in fondazione della Sottostazione Elettrica, nonché a quelle delle fondazioni delle strutture porta pannello e a quelle di infissione nel terreno dei pali.

Nel contempo è stata eseguita una caratterizzazione geotecnica del sito eseguendo prove geotecniche in situ ed in laboratorio sui campioni prelevati nel corso delle perforazioni.

Inoltre, per estendere i risultati delle puntuali perforazioni geognostiche sono state eseguite prospezioni sismiche del sottosuolo condotte con il metodo della tomografia sismica a rifrazione. Infine la caratterizzazione sismica dei terreni ai sensi delle NTC2018 è stata eseguita sulla base delle indagini sismiche eseguite con la metodologia M.A.S.W..

2 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il rilevamento geologico di superficie ha permesso di accertare che l'intero sito ove verranno realizzati gli impianti risulta costituito da argille limoso sabbiose. Tali litotipi sono risultati sempre ricoperti da una coltre detritica eluvio colluviale di varia potenza.

Pertanto la campagna di indagini geognostiche è stata volta alla caratterizzazione dei terreni che saranno principalmente interessati dalle strutture in fondazione con particolare attenzione alla definizione dello spessore dei terreni di copertura e della formazione di base. Le indagini geognostiche sono state del tipo diretto ed indiretto. Ciò ha consentito di individuare la potenza e le caratteristiche elastiche della coltre di alterazione eluvio colluviale e di definire l'entità dei terreni coinvolti dai modesti dissesti individuati, in modo da poter correttamente studiare gli interventi di stabilizzazione.

La caratterizzazione sismica è stata eseguita tramite l'esecuzione, su più stese geofoniche, di tomografie sismiche a rifrazione, e di sondaggi M.A.S.W. che hanno consentito lo studio delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sulla base della velocità con cui lo stesso viene percorso dalle onde sismiche "P" ed "S".

In particolare l'esecuzione di 6 Tomografie sismiche a rifrazione ha consentito di ottenere sismosezioni verticali al di sotto della traccia dello stendimento che hanno permesso di individuare le variazioni laterali e verticali delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sfruttando la rifrazione delle onde sismiche di pressione "P". I 6 sondaggi sismici M.A.S.W. hanno invece consentito di modellizzare la velocità con cui le onde sismiche "S" percorrono il sottosuolo con la profondità e determinare la categoria sismica del sottosuolo sulla base del calcolo del Vs equivalente ai sensi dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/1/2018.

Successivamente, sulla base dei risultati ottenuti e sulla base della ubicazione delle opere da realizzare, sono state esperite le indagini geognostiche dirette che hanno consentito la caratterizzazione geotecnica dell'area in studio.

2.1 Perforazioni geognostiche a carotaggio continuo

Le indagini geognostiche dirette hanno visto l'esecuzione di tre perforazioni a carotaggio continuo eseguite sino alla profondità di 10 m da piano campagna e hanno consentito l'esecuzione di prove SPT in foro e il prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati.

La seguente tabella n.1 sintetizza le caratteristiche dei sondaggi geognostici eseguiti, le profondità raggiunte.

La tabella n. 2 invece sintetizza le caratteristiche dei campioni prelevati.

Le planimetrie allegate mostrano l'ubicazione delle indagini esperite e delle strutture da

realizzare.

Tabella n.1 Caratteristiche dei sondaggi geognostici					
ID sondaggio	Coordinate UTM WGS84 33N			Tipo di avanzamento	Profondità raggiunta
	Nord	Est	Z P.C. m slm		
S1	332603.16	4193798.03	310	Carotaggio continuo	10.00 m
S2	328978.45	4191105.01	266	Carotaggio continuo	10.00 m
S3	329106.18	4193842.16	260	Carotaggio continuo	10.00 m

Tabella n.2: Caratteristiche dei campioni prelevati				
ID sondaggio	ID campione	Profondità prelievo (m da pc)		Tipo di campione
		da	a	
S1	S1CI1	2.70	3.30	Indisturbato
S1	S1CI2	5.30	5.80	Indisturbato
S1	S1CR1	7.30	7.80	Rimaneggiato
S2	S2CI1	3.00	3.55	Indisturbato
S2	S2CI2	6.50	6.90	Indisturbato
S2	S2CR1	9.50	10.00	Rimaneggiato
S3	S3CI1	4.00	4.50	Indisturbato
S3	S3CR1	8.40	8.80	Rimaneggiato

L'appendice n.1 riporta la Relazione sulle Indagini Geognostiche redatta dalla Geoproject Srl completa di stratigrafie e documentazione fotografica.

L'appendice n. 2 riporta i certificati delle prove geotecniche in laboratorio eseguite dal Laboratorio Ufficiale Geo.Tec. snc di Palermo.

L'appendice n. 3 riporta i dati di campagna, le fotografie e le interpretazioni delle 8 prove SPT eseguite durante le perforazioni.

2.2 Tomografia sismica a rifrazione

La tomografia sismica a rifrazione analizza il sottosuolo mediante lo studio degli effetti che le onde elastiche, generate dalla percussione della mazza su un piattello di battuta, producono attraversando rocce con caratteristiche elastiche differenti. Le onde, attraversando queste discontinuità, sono sottoposte al fenomeno della rifrazione e, secondo opportune geometrie, possono risalire in superficie, essere intercettate dai geofoni e registrate dal sismografo.

2.2.1 Descrizione del metodo d'indagine

I sondaggi sismici a rifrazione sono stati eseguiti con un sismografo Dolang JEA Telemetry 24 bit, gestito da un computer portatile, con 24 canali di acquisizione simultanea, a elevata risoluzione e controllo automatico del guadagno indipendente per ogni canale. Peculiarità dell'attrezzatura utilizzata è che essa è dotata di 24 convertitori analogico/digitali indipendenti a 24 bit racchiusi in moduli JEA che vengono disposti lungo lo stendimento in prossimità dei geofoni e collegati tra loro con un cavo telemetrico.

Pertanto il segnale elettrico generato da ogni geofono viaggia singolarmente con un cavo schermato dedicato, lungo pochi metri, sino a raggiungere il modulo JEA più vicino. Ogni modulo JEA contiene al suo interno due convertitori analogico digitali e pertanto il segnale elettrico generato dal geofono, appena giunto nei vari moduli, viene campionato e convertito in segnale digitale e, da quel punto in poi, viaggia in digitale su cavi telemetrici sino a raggiungere il computer portatile. Il grande vantaggio di tale sistema sta nella versatilità che consente di ubicare gli stendimenti in qualsiasi configurazione anche tridimensionale. Inoltre la qualità del segnale generato dai geofoni viene preservata poichè il segnale generato da ogni geofono viene immediatamente convertito in segnale digitale nei pressi del geofono stesso.

Di seguito si riportano le caratteristiche del sistema utilizzato:

- *frequenza di campionamento (sample rate) da 0,000031 s a 0,032000 s;*
- *filtri Notch, Low cut e High cut normalmente esclusi e attivabili solo in manuale;*
- *"Automatic Gain Control" indipendente per ogni canale di acquisizione;*
- *24 convertitori A/D a 24 bit disposti lungo lo stendimento;*
- *24 geofoni del tipo verticale con frequenza naturale pari a 4.5 Hz con ampio range di risposta lineare in frequenza;*
- *energizzazione tramite mazza strumentata da 10 kg dotata di starter e piattello di battuta collegata al sismografo per la comunicazione e trasmissione del "tempo zero".*

2.2.2 Configurazione tipo dello stendimento utilizzato

La configurazione tipo degli stendimenti utilizzati è stata costituita da una stesa geofonica costituita da 24 geofoni verticali. Su ogni stesa geofonica sono stati eseguiti 7 punti di energizzazione o di scoppio di cui due (detti "Offset Shot") opportunamente distanti dai geofoni ed allineati lungo la linea, che sono serviti per ottenere maggiori informazioni più in profondità, due agli estremi dello stendimento chiamati "end shot" e 3 lungo la linea tra i geofoni. Inoltre su ogni punto di scoppio sono state eseguite numerose energizzazioni ed i segnali registrati in ogni punto di scoppio sono stati analizzati sia singolarmente che eseguendo le operazioni di "stacking". L'energizzazione è stata eseguita in senso verticale battendo la mazza verticalmente sul piattello di battuta posizionato sul piano campagna.

2.2.3 Elaborazione dei dati

La prima e più importante fase dell'elaborazione è consistita nel riconoscere, sulla traccia di registrazione di ogni singolo geofono, i tempi di percorrenza impiegati dai fronti d'onda per giungere dal punto di energizzazione sino ai vari geofoni. Tale tempo è stato riportato sull'asse delle ordinate di un grafico (tempo – distanze) con scale lineari, mentre, sull'asse delle ascisse dello stesso grafico è stata riportata l'ubicazione dei singoli geofoni sulla progressiva dello stendimento con indicazione del suo codice identificativo. Il diagramma così ottenuto, è chiamato dromocrona. L'analisi delle spezzate costituenti la dromocrona ha permesso di modellizzare l'andamento degli orizzonti rifrattori e le velocità che le onde sismiche assumono percorrendoli.

In particolare, le tomografie sismiche sono state eseguite con sette punti di energizzazione per le onde "P", di conseguenza, sono state ottenute dromocrone costituite da sette curve che hanno permesso di poter modellizzare il sottosuolo studiando le variazioni laterali e verticali di velocità delle onde di pressione.

Le dromocrone sono state elaborate con l'interpretazione tomografica utilizzando l'algoritmo di inversione tomografica SIRT (Simultaneous Iterative Reconstruction Technique) che è in grado di gestire qualsiasi geometria di stendimento, situazioni topografiche complesse e forti anisotropie nel sottosuolo.

Tale algoritmo è un algoritmo iterativo, ovvero il sottosuolo al di sotto dello stendimento viene suddiviso in celle elementari chiamate pixel, ad ognuna delle quali viene assegnato un valore iniziale di velocità generando così il modello di partenza. Il modello di inversione calcola quindi la dromocrona associata a tale modello e la confronta con quella sperimentale. A questo punto l'algoritmo di elaborazione modifica i valori di velocità associati inizialmente ad ogni pixel per ottenere, per iterazioni successive, una dromocrona che si adatti al meglio alla dromocrona sperimentale basata sui dati acquisiti. Peculiarità di tale algoritmo è la totale indipendenza del

modello generato dal modello iniziale.

Inoltre, tale algoritmo tiene in considerazione il reale percorso dell'onda sismica nell'attraversare il sottosuolo e pertanto fornisce una sezione tomografica a mappe di colore che evidenzia soltanto la zona realmente attraversata dalle onde sismiche generate dalla superficie.

2.2.4 Presentazione dei risultati

I risultati di tale processo di elaborazione sono riportati nelle seguenti schede. La prima scheda riporta i dati geometrici dello stendimento, alcune fotografie dello stendimento, la curva tempi – distanze (dromocrona) e la relativa orientazione rispetto ai punti cardinali.

La seconda scheda riporta invece la sezione sismostratigrafica ottenuta con l'elaborazione tomografica eseguita utilizzando l'algoritmo di inversione tomografica SIRT. Su tale seconda scheda è presente una scala colore con i range di velocità delle onde "P" modellizzati.

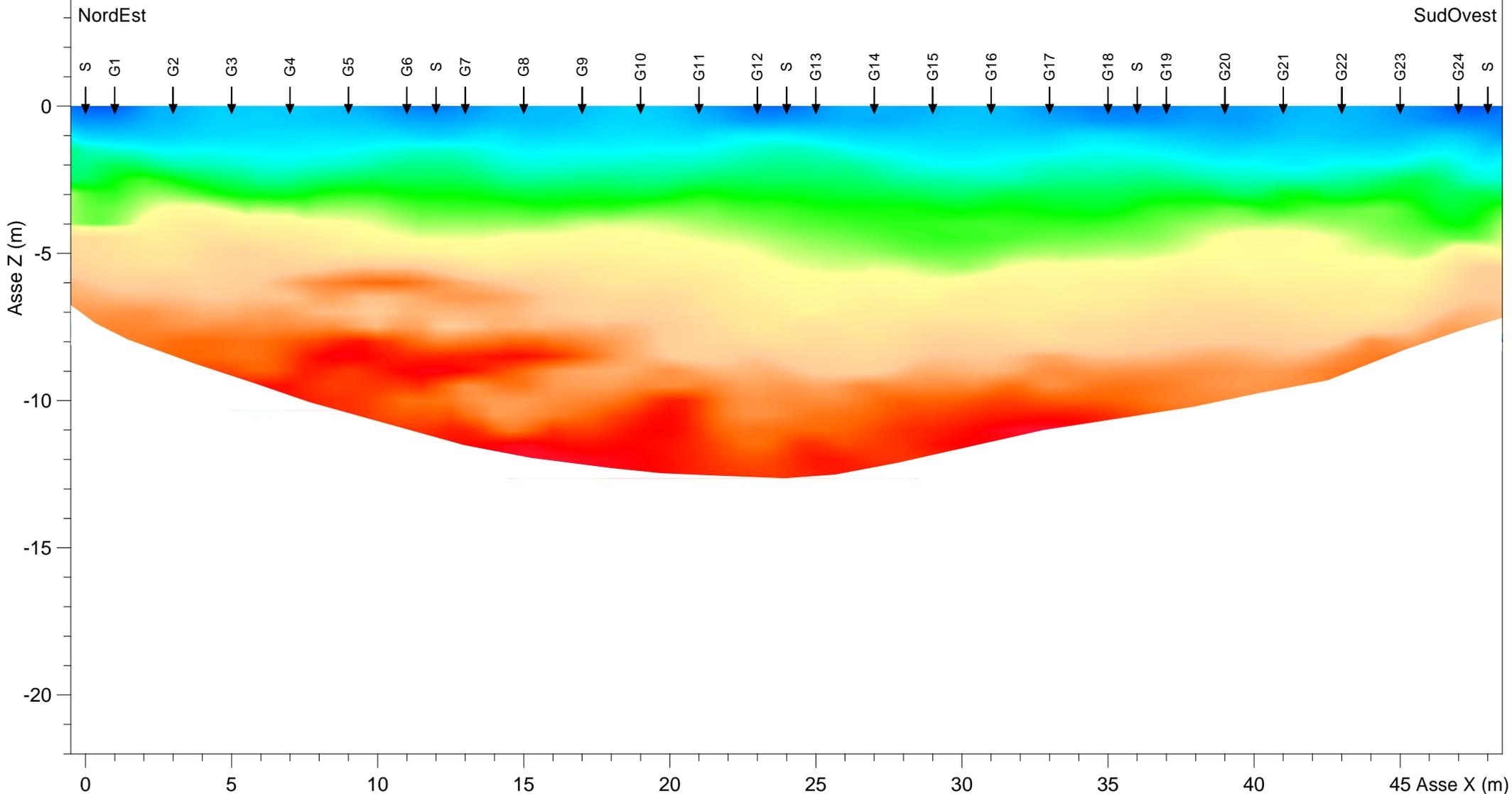
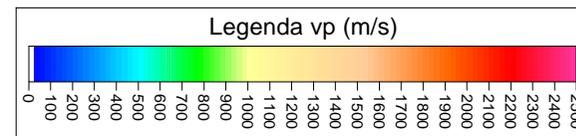
La posizione dei geofoni e dei punti di scoppio è stata rilevata in situ con tecniche topografiche e tali dati sono stati inseriti in tutti i processi di elaborazione.

Gli assi delle ordinate di tutti i grafici di seguito rappresentati riportano le profondità da piano campagna, mentre gli assi delle ascisse riportano le progressive in pianta lungo la linea dello stendimento. Lo zero di tale asse delle ascisse è ubicato al di sotto dell'endshot più vicino al geofono 1, mentre la sezione illustra il modello di distribuzione dei valori con cui le onde di pressione percorrono il sottosuolo al di sotto dello stendimento e compreso tra i due endshot.

Le seguenti tavole mostrano le dromocrone acquisite e i risultati delle elaborazioni. Sulle tavole con i modelli interpretativi sono anche riportati i valori numerici che descrivono la qualità delle elaborazioni eseguite.

Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts1

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 0.94 ms
Total timedifference: 0.27 ms
RMS deviation: 1.22
nr. of identical positions: 168 of max. 168



TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento TS2

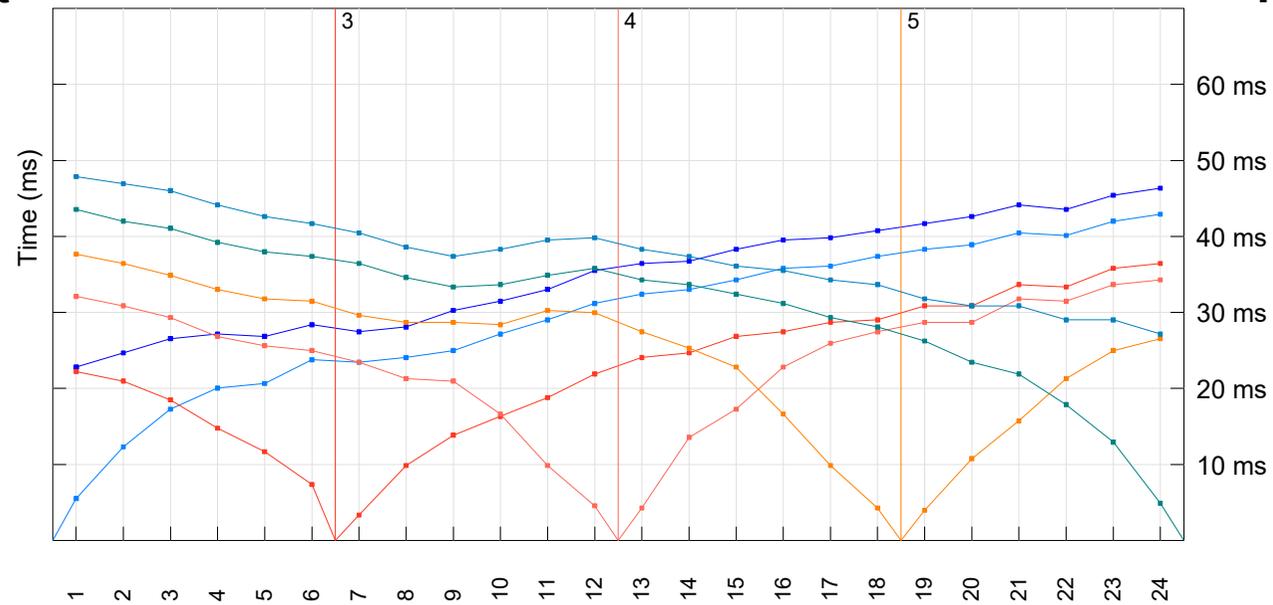
Distanza intergeofonica media: 2 m
Lunghezza stendimento su p.c.:
End shot - End shot: 48 m
Offset shot - Offset shot: 72 m



DROMOCRONA onde di pressione

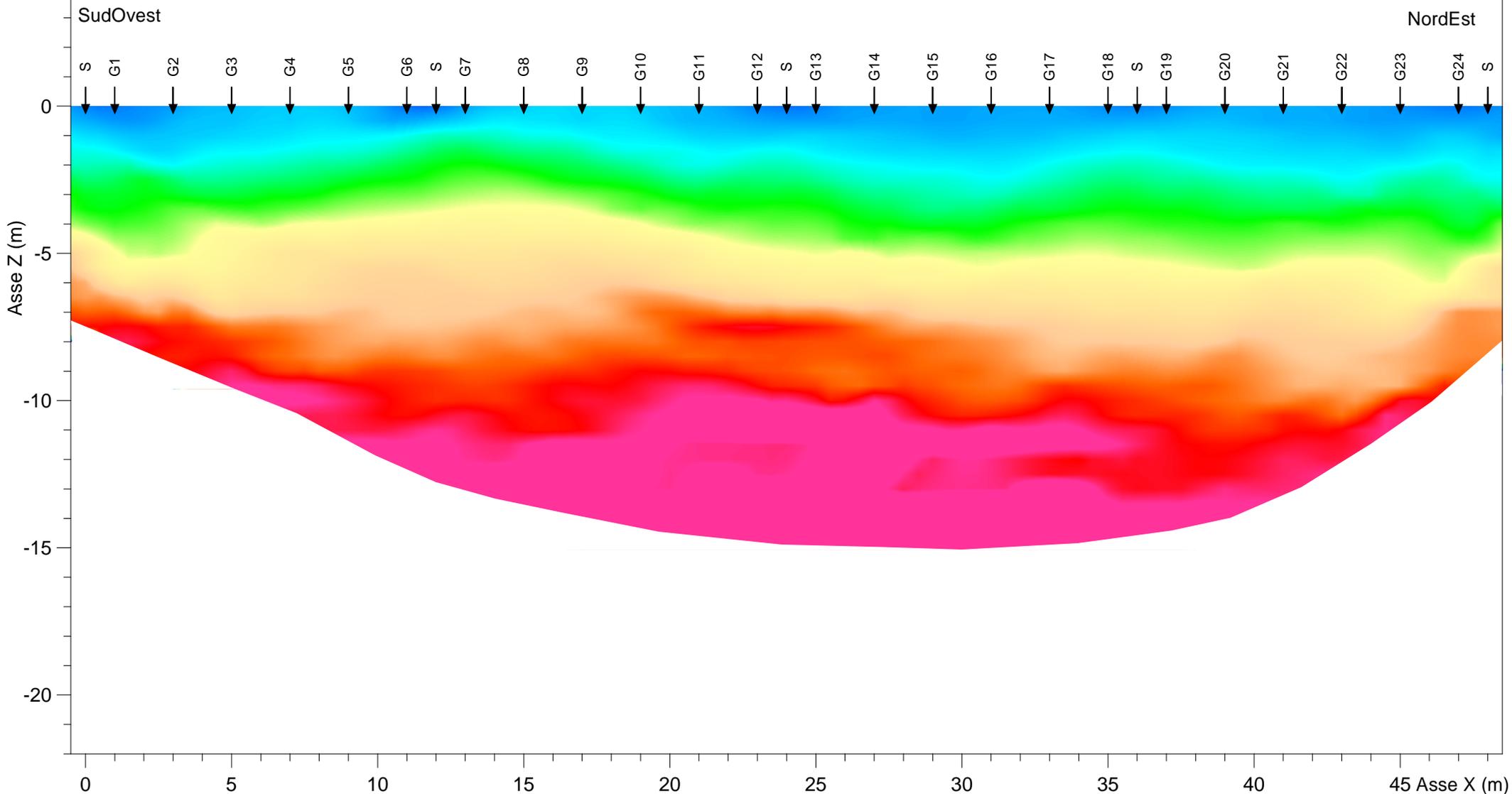
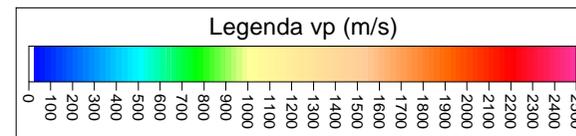
Sud-Ovest

Nord-Est



Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts2

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 0.92 ms
Total timedifference: 0.16 ms
RMS deviation: 1.18
nr. of identical positions: 168 of max. 168



TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento TS3

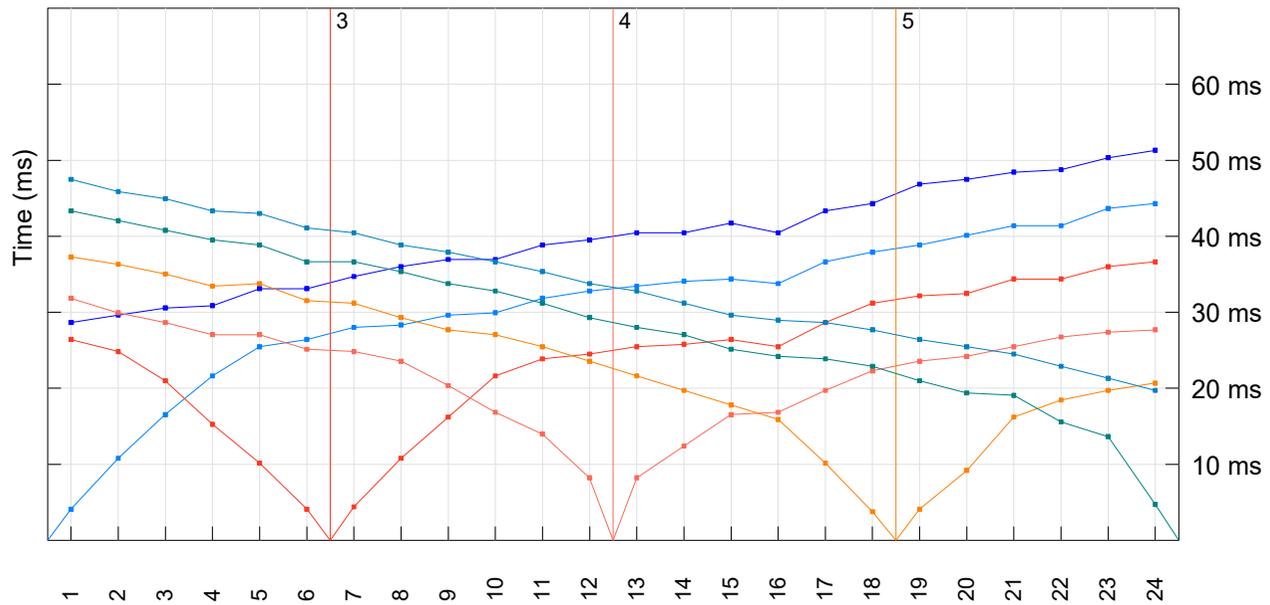
Distanza intergeofonica media: 2 m
Lunghezza stendimento su p.c.:
End shot - End shot: 48 m
Offset shot - Offset shot: 72 m



DROMOCRONA onde di pressione

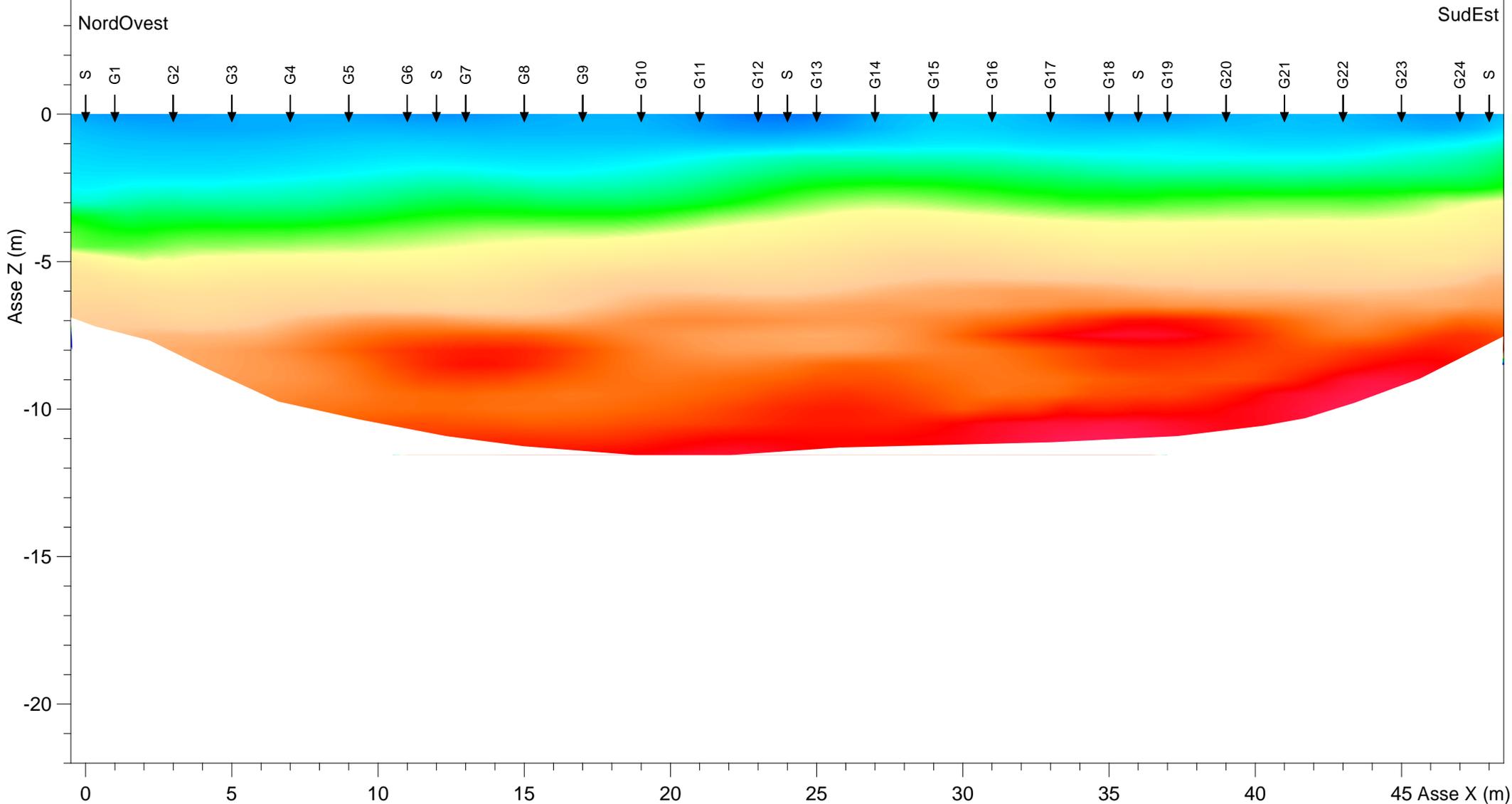
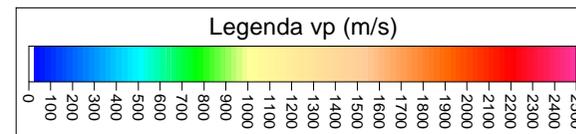
Nord-Ovest

Sud-Est



Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts3

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 0.82 ms
Total timedifference: 0.06 ms
RMS deviation: 1.19
nr. of identical positions: 168 of max. 168



TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento TS4

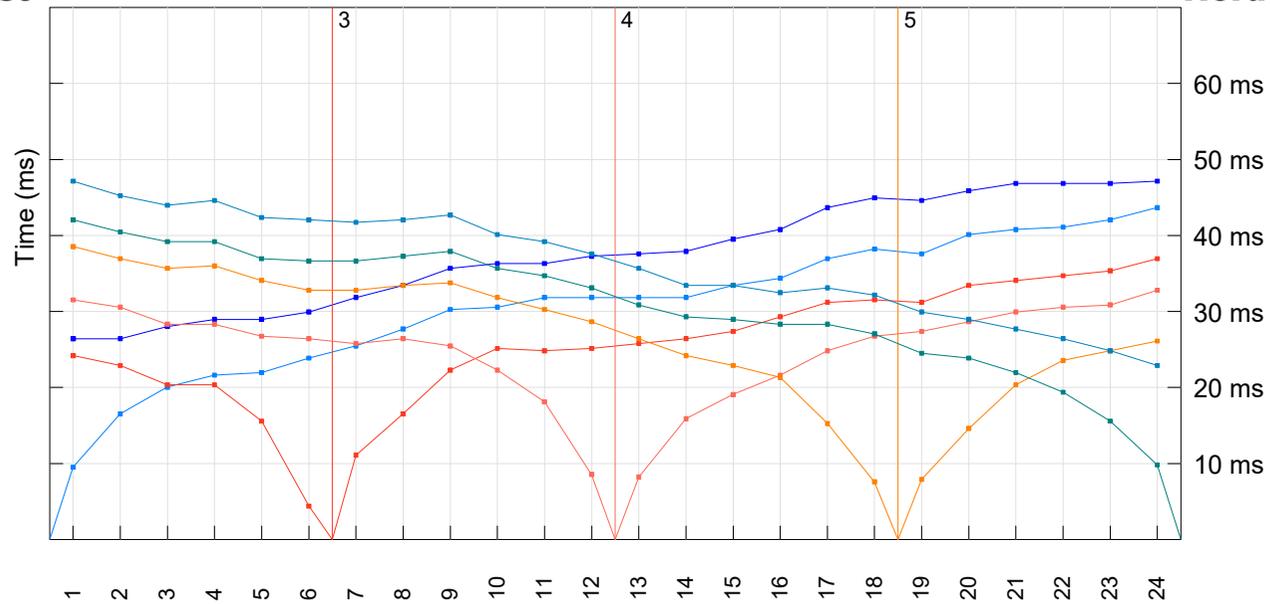
Distanza intergeofonica media: 2 m
Lunghezza stendimento su p.c.:
End shot - End shot: 48 m
Offset shot - Offset shot: 72 m



DROMOCRONA onde di pressione

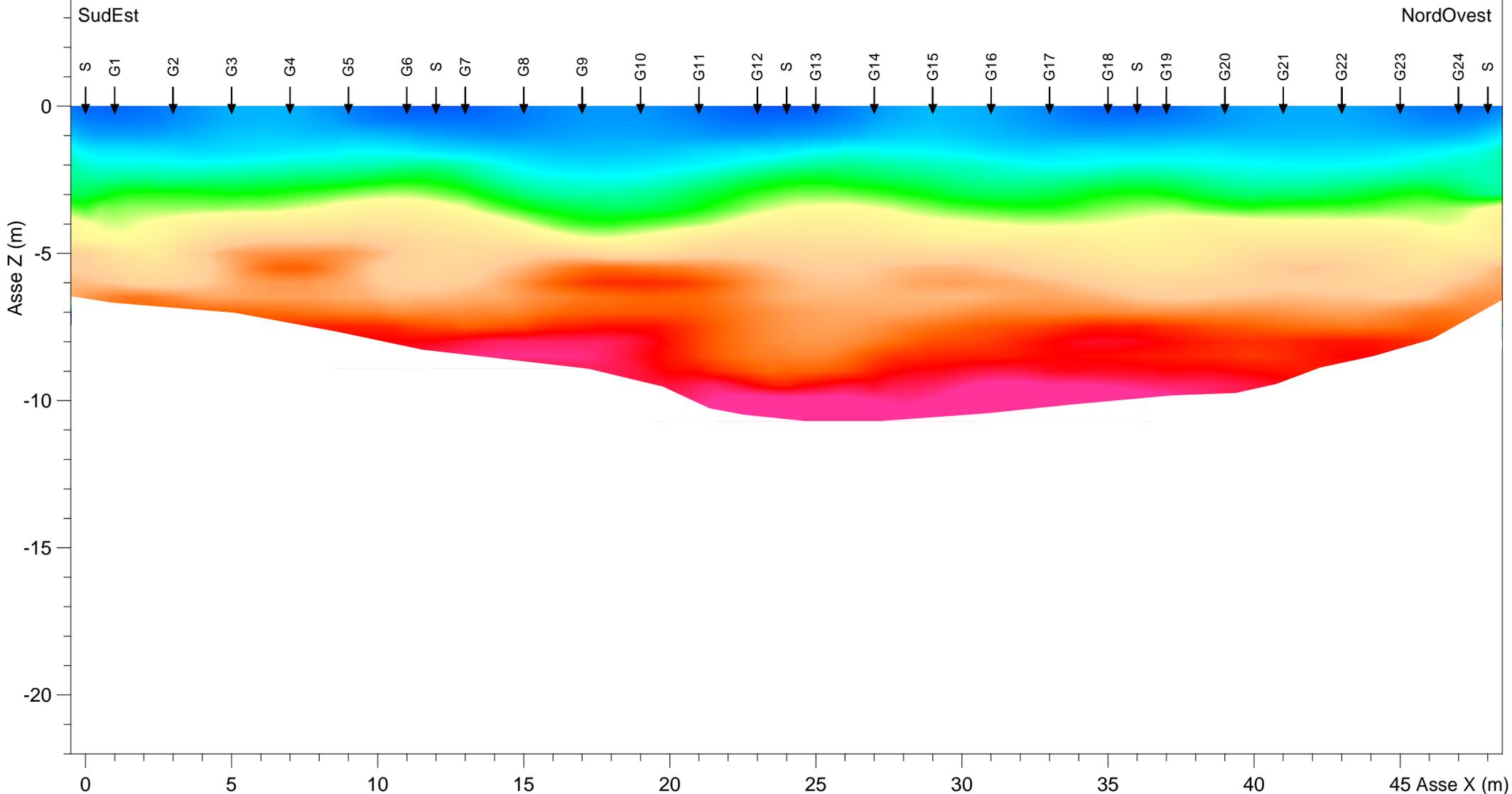
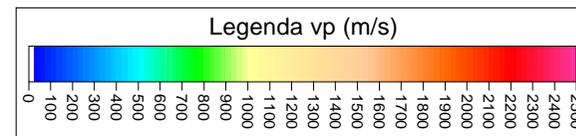
Sud-Est

Nord-Ovest



Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts4

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 1.16 ms
Total timedifference: 0.23 ms
RMS deviation: 1.63
nr. of identical positions: 168 of max. 168



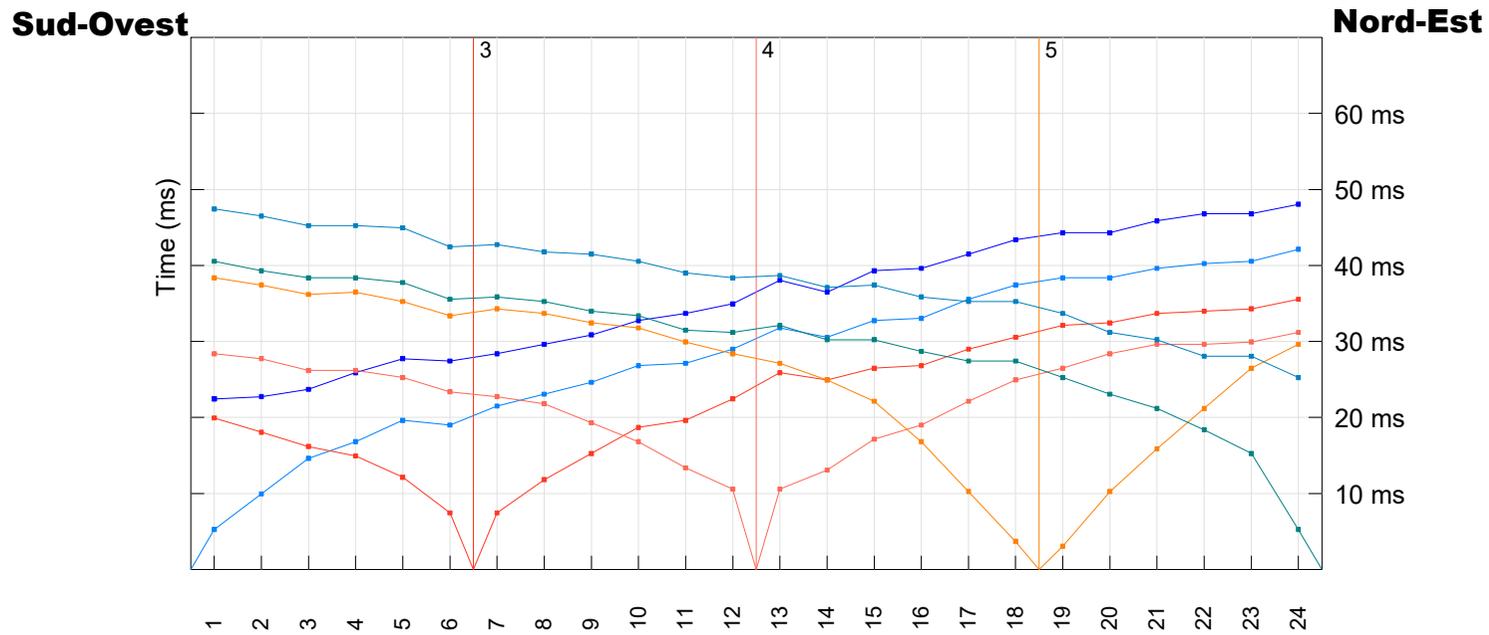
TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento TS5

Distanza intergeofonica media: 2 m
Lunghezza stendimento su p.c.:
End shot - End shot: 48 m
Offset shot - Offset shot: 72 m

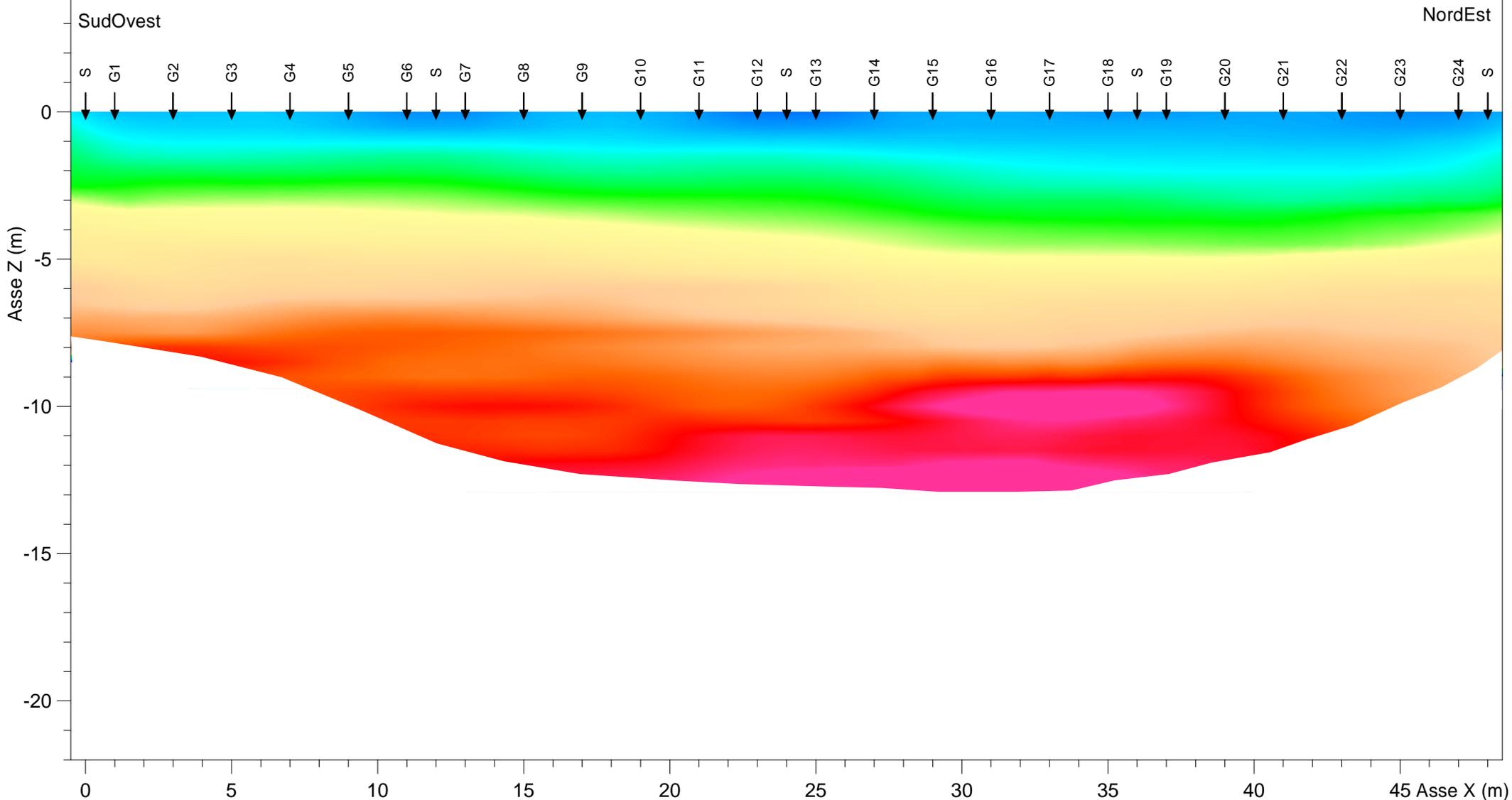
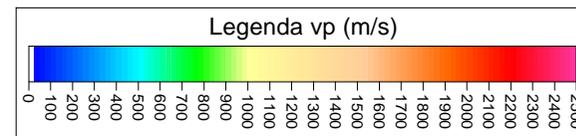


DROMOCRONA onde di pressione



Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts5

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 1.25 ms
Total timedifference: 0.30 ms
RMS deviation: 1.64
nr. of identical positions: 168 of max. 168



TOMOGRAFIA SISMICA

Stendimento TS6

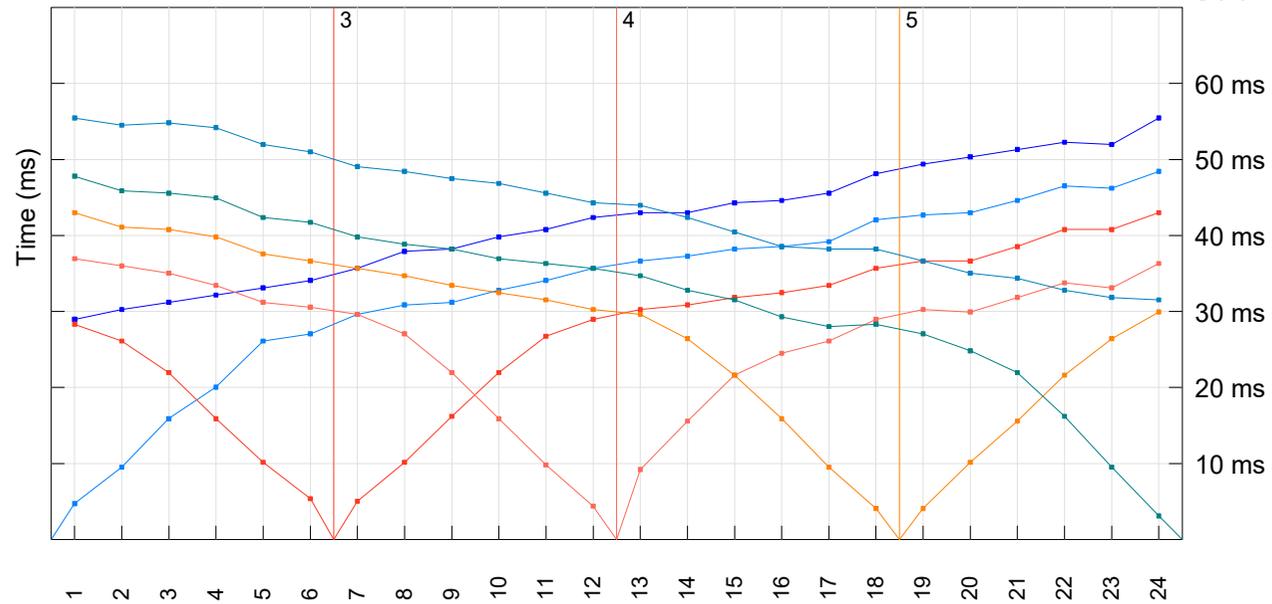
Distanza intergeofonica media: 2 m
Lunghezza stendimento su p.c.:
End shot - End shot: 48 m
Offset shot - Offset shot: 72 m



DROMOCRONA onde di pressione

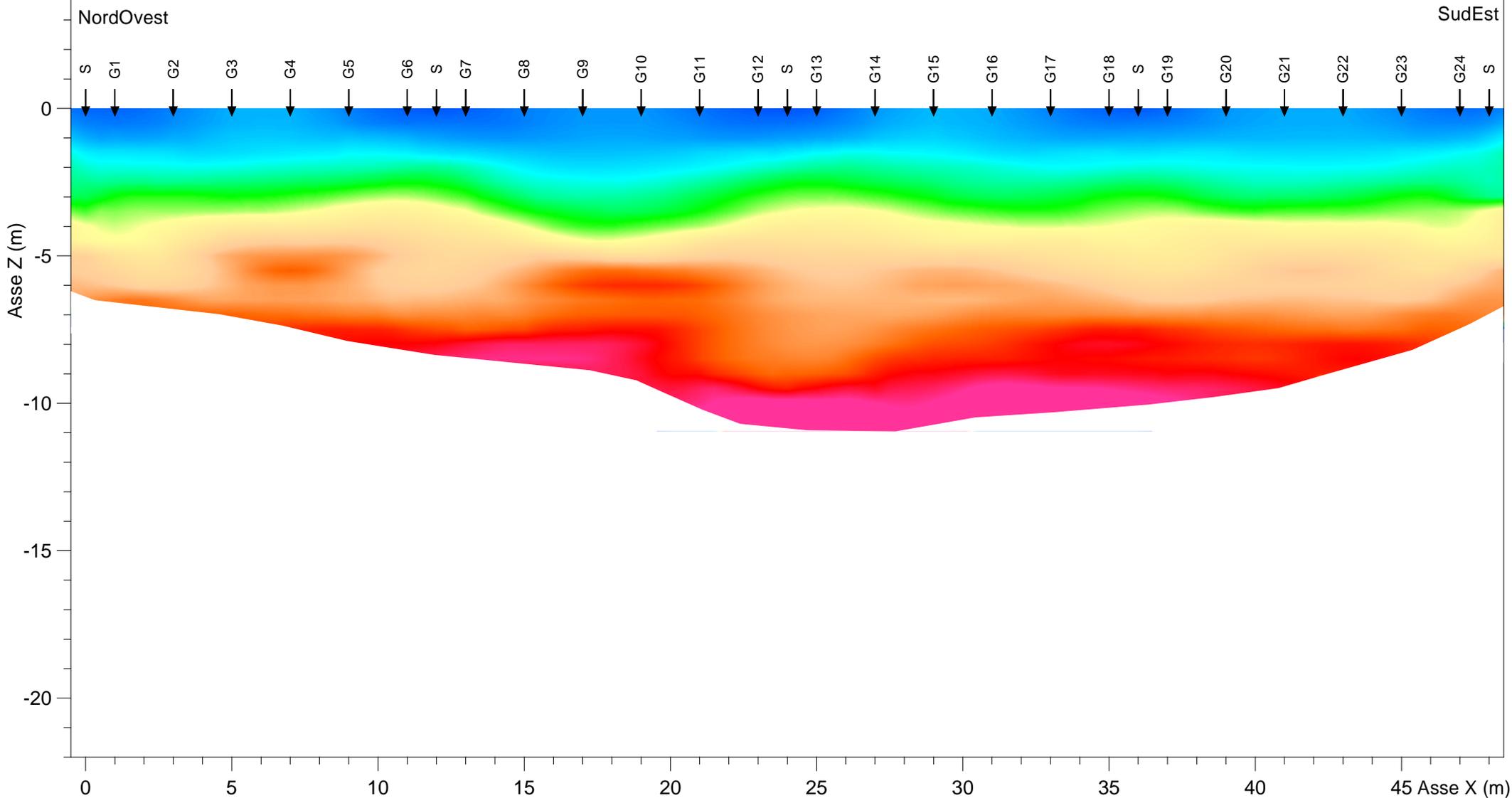
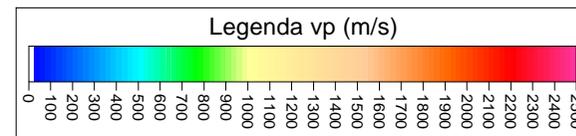
Nord-Ovest

Sud-Est



Interpretazione tomografica dromocrona stendimento sismico Ts6

Algoritmo interpretativo utilizzato: SIRT
Total absolute timedifference 1.31 ms
Total timedifference: 0.05 ms
RMS deviation: 1.73
nr. of identical positions: 168 of max. 168



2.3 Indagine M.A.S.W. (Descrizione del metodo d'indagine)

La metodologia M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) permette di modellizzare la velocità delle onde S con la profondità sfruttando la correlazione che le stesse hanno con le onde superficiali che, a differenza delle S, posseggono molta più energia e risultano essere quindi molto più facili da campionare.

La tecnica M.A.S.W. rientra tra le tecniche di sismica attiva, ovvero il sottosuolo viene energizzato dalla superficie generando onde sismiche che si propagano nell'interfaccia suolo aria con diverse frequenze. Maggiore è la lunghezza dell'onda generata e campionata maggiore sarà la profondità d'indagine raggiunta. Il range di frequenze analizzato è abbastanza ampio e quindi la frequenza di campionamento deve essere sufficientemente elevata e la registrazione sufficientemente lunga ecco perché i sismografi di ultima generazione con convertitori analogico digitali a 24 bit indipendenti per ogni canale risultano essere l'ideale per l'acquisizione dei sismogrammi.

L'acquisizione è stata eseguita con un sismografo Dolang Jea Telemetry 24 bit, gestito da un computer portatile, con 24 canali di acquisizione simultanea, a elevata risoluzione e con convertitori analogico digitale sincronizzati ed indipendenti per ogni canale. I geofoni utilizzati sono stati del tipo verticale a 4,5 Hz e l'energizzazione è stata ottenuta tramite una mazza da 10 kg dotata di starter e piattello di battuta. I dati acquisiti sono stati, in una prima fase, pretrattati per diminuire i disturbi e migliorare il rapporto segnale rumore, successivamente sono stati analizzati contemporaneamente nel dominio spettrale FK (Dominio Frequenza – Numero d'onda). Il fatto di non avere utilizzato una sorgente monocromatica ha permesso di poter determinare un modello di velocità di propagazione delle onde superficiali. Dal quale è stato poi ricavato, per iterazioni successive, il modello di velocità delle onde di superficie che meglio fitta i dati sperimentali cui è legato un modello di velocità delle onde S nel sottosuolo.

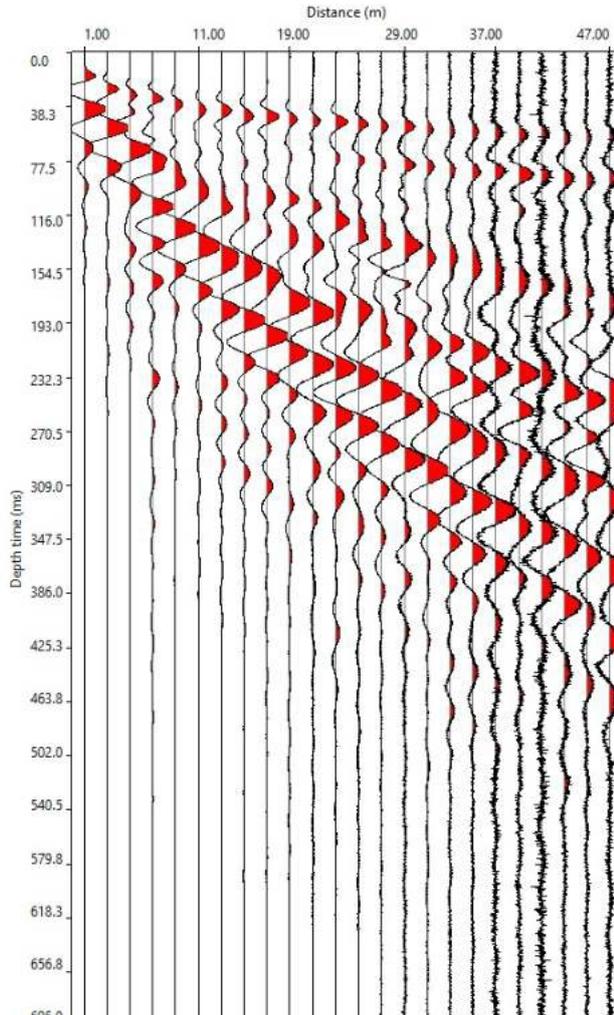
I modelli di calcolo oggi disponibili permettono di poter estrapolare il modo fondamentale dai modi superiori permettendo in questo modo, di superare anche i problemi di risonanza che, sino a poco tempo fa, nascondendo il modo fondamentale, portavano a gravi errori nell'interpretazione dei dati. Inoltre, in fase di elaborazione, è stato anche possibile inserire, nel modello di elaborazione, i dati ricavati dalla sismica a rifrazione eseguita sullo stesso stendimento migliorando di molto il dettaglio dell'indagine.

Nelle seguenti schede, è visibile il sismogramma analizzato, lo spettro FK su cui è stato riconosciuto il modo fondamentale (in giallo) ed i modi superiori (in azzurro), la curva di dispersione frequenza – velocità dei dati sperimentali (in magenta) con sovrapposta la curva del modello (in blu) ed i modi superiori (in azzurro). Infine, più a destra è stata riportata la rappresentazione grafica del modello del sottosuolo mentre in basso lo stesso modello è stato rappresentato in maniera tabellare descrivendo profondità, spessore e velocità delle onde S di ogni singolo sismostrato.

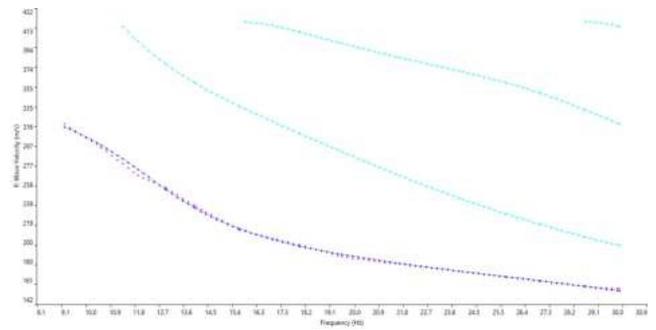
M.A.S.W. 1 - Stendimento Ts1
Distanza punto d'energizzazione: 1 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



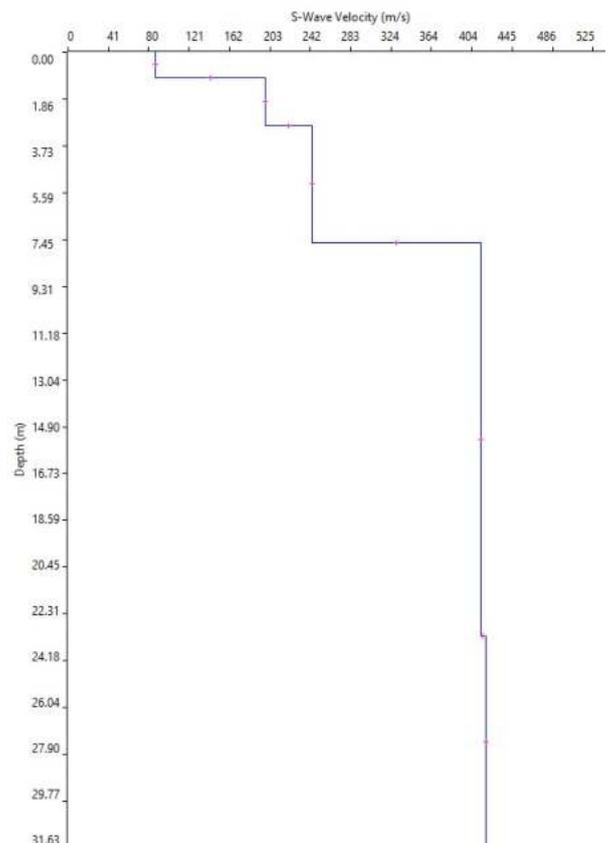
Sismogramma



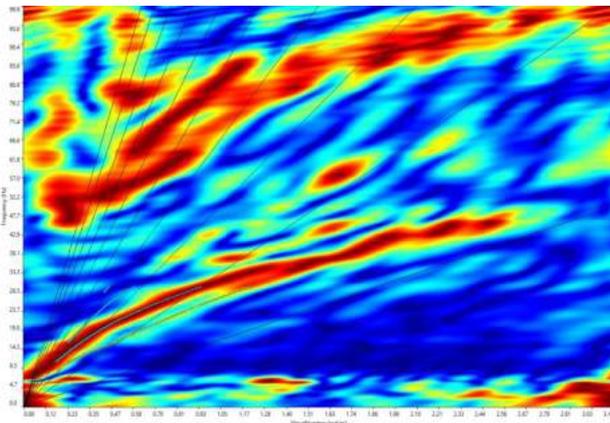
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



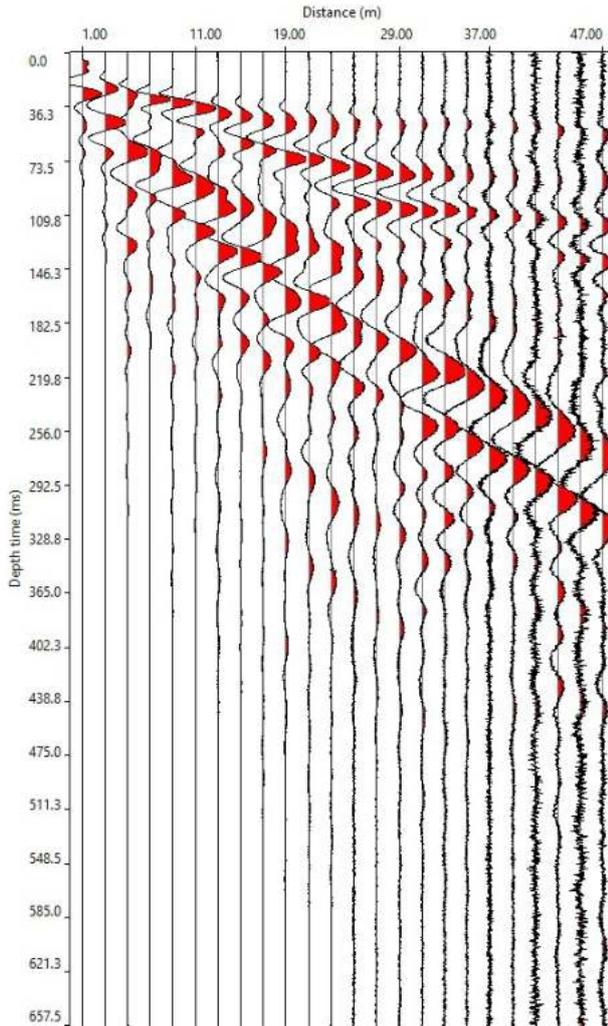
Spettro F-K



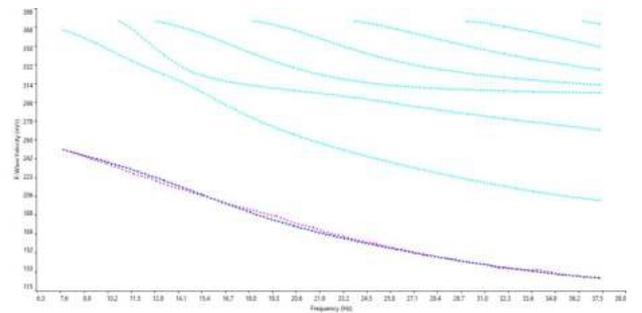
M.A.S.W. 2 - Stendimento Ts2
Distanza punto d'energizzazione: 1 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



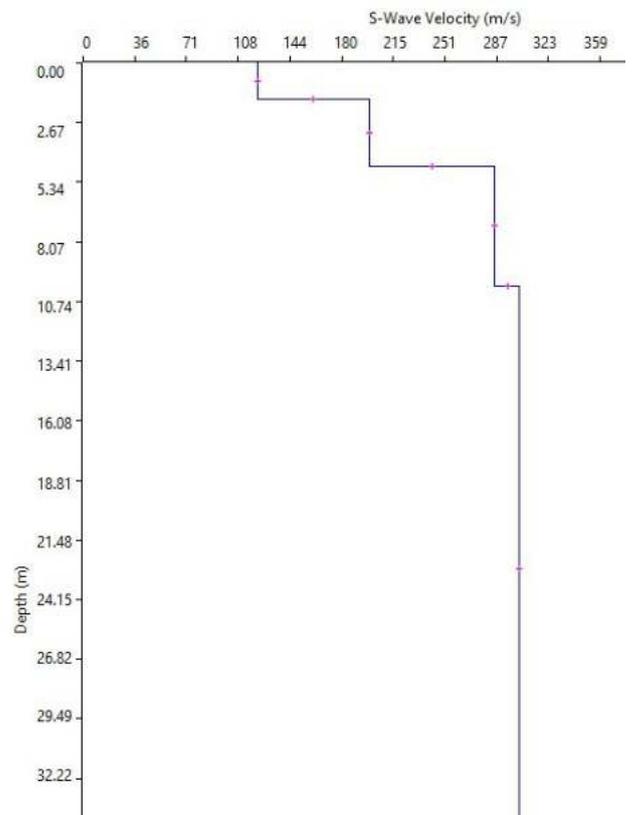
Sismogramma



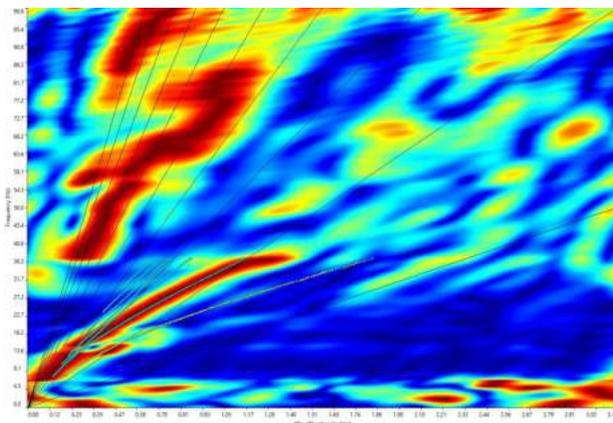
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



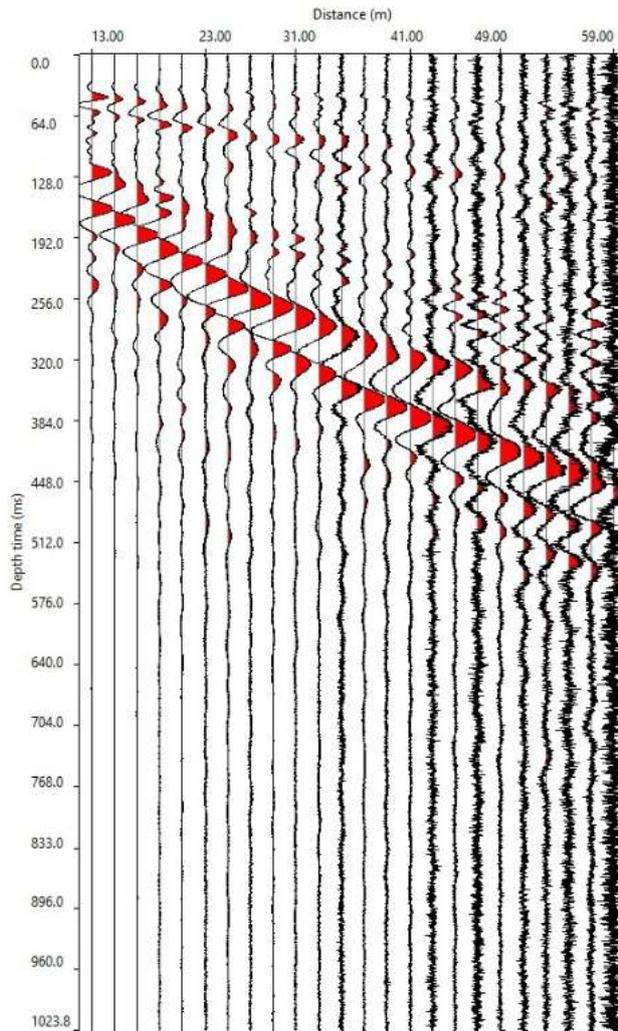
Spettro F-K



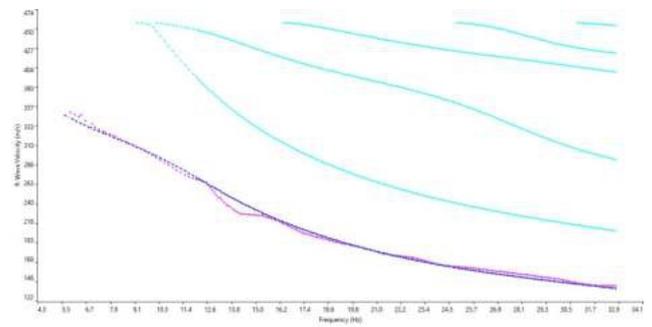
M.A.S.W. 3 - Stendimento Ts3
Distanza punto d'energizzazione: 13 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



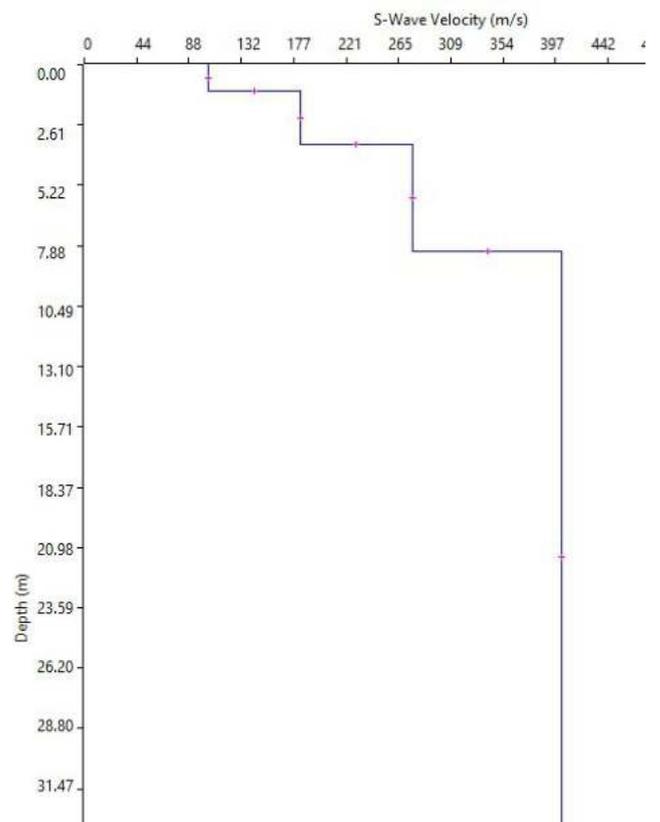
Sismogramma



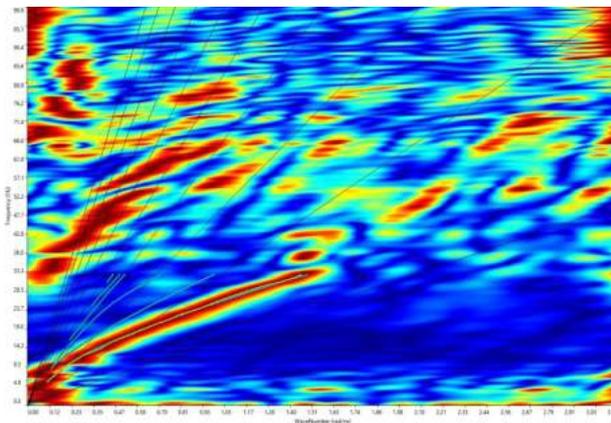
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



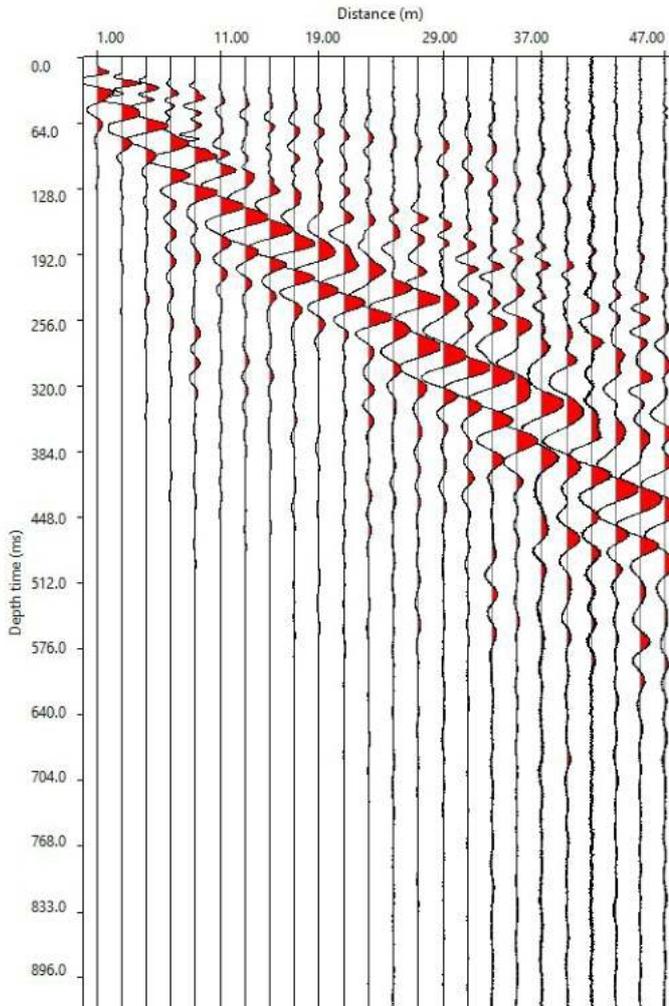
Spettro F-K



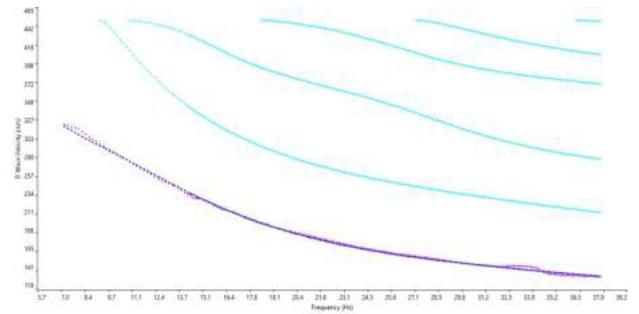
M.A.S.W. 4 - Stendimento Ts4
Distanza punto d'energizzazione: 1 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



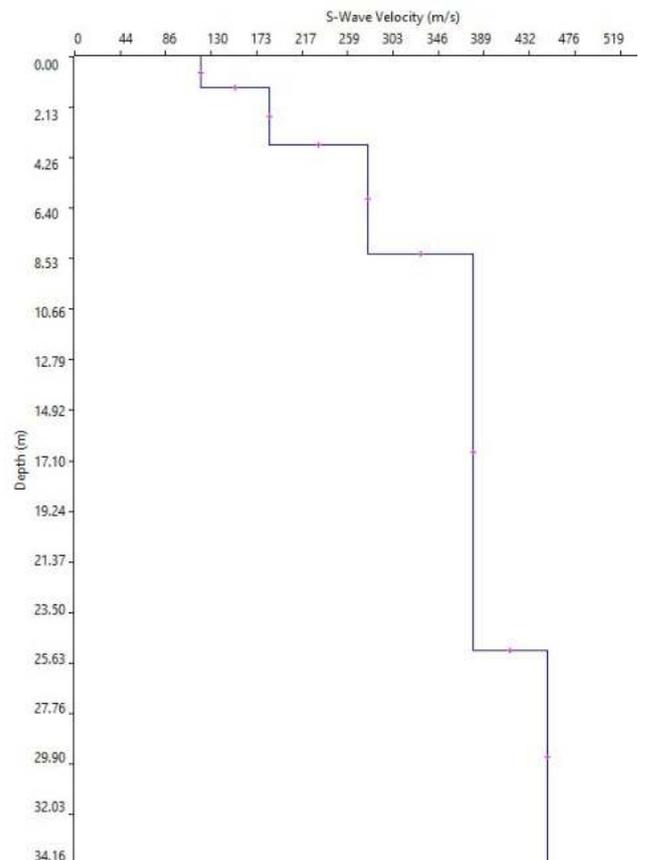
Sismogramma



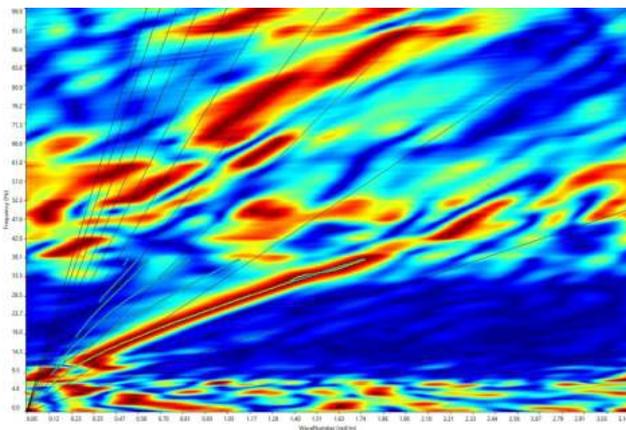
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



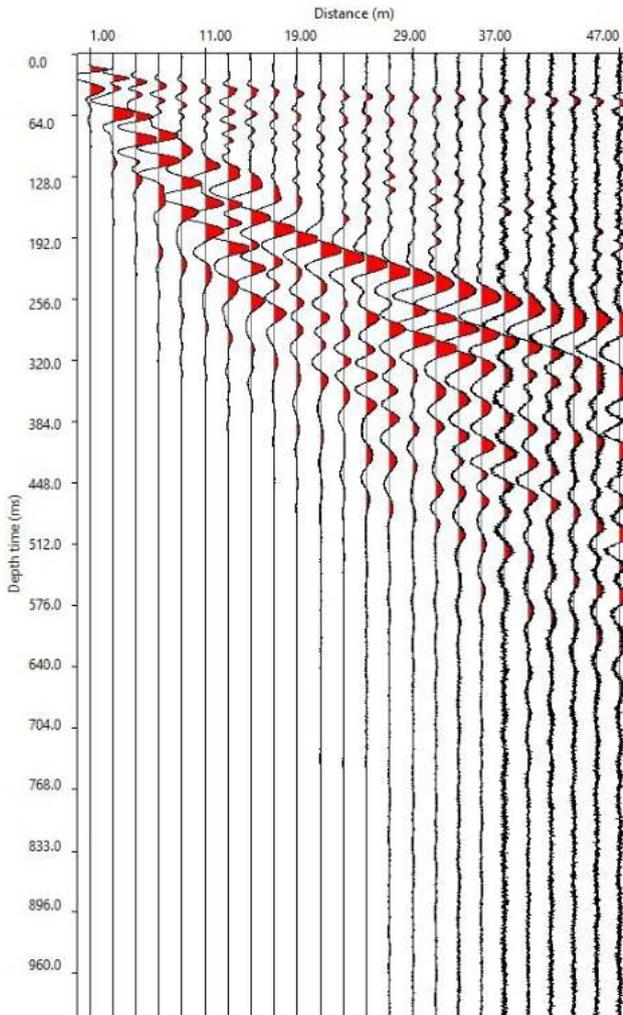
Spettro F-K



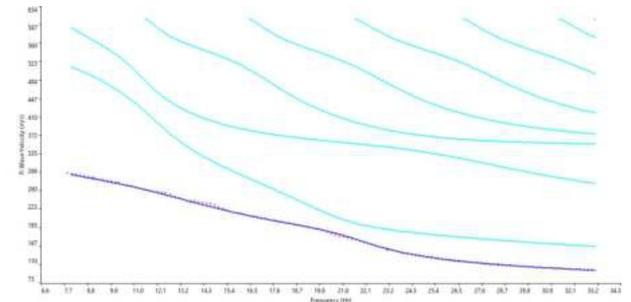
M.A.S.W. 5 - Stendimento Ts5
Distanza punto d'energizzazione: 1 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



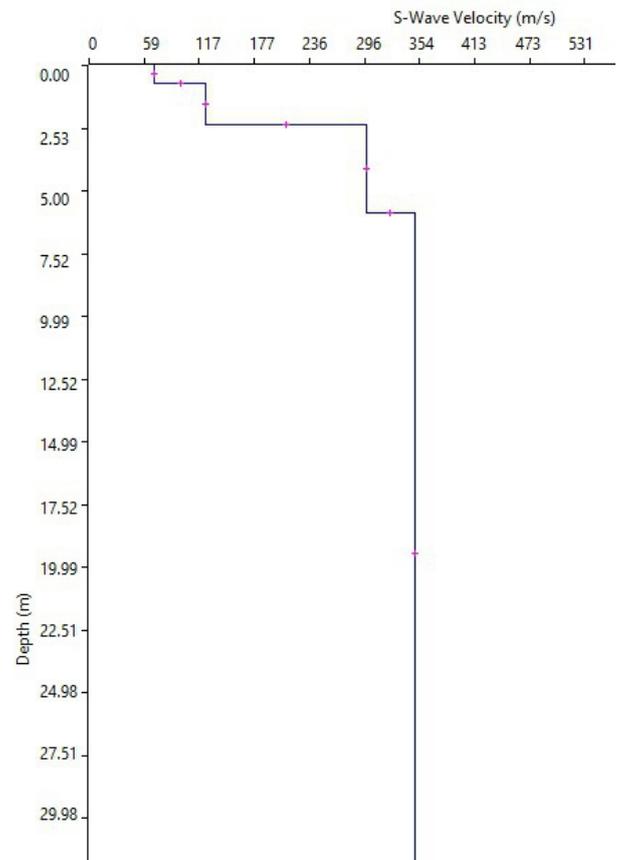
Sismogramma



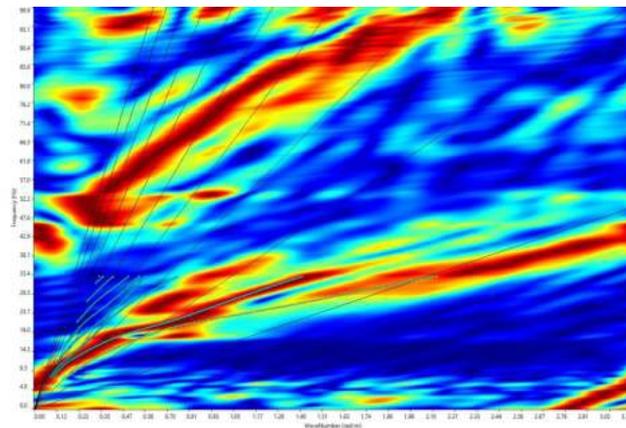
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



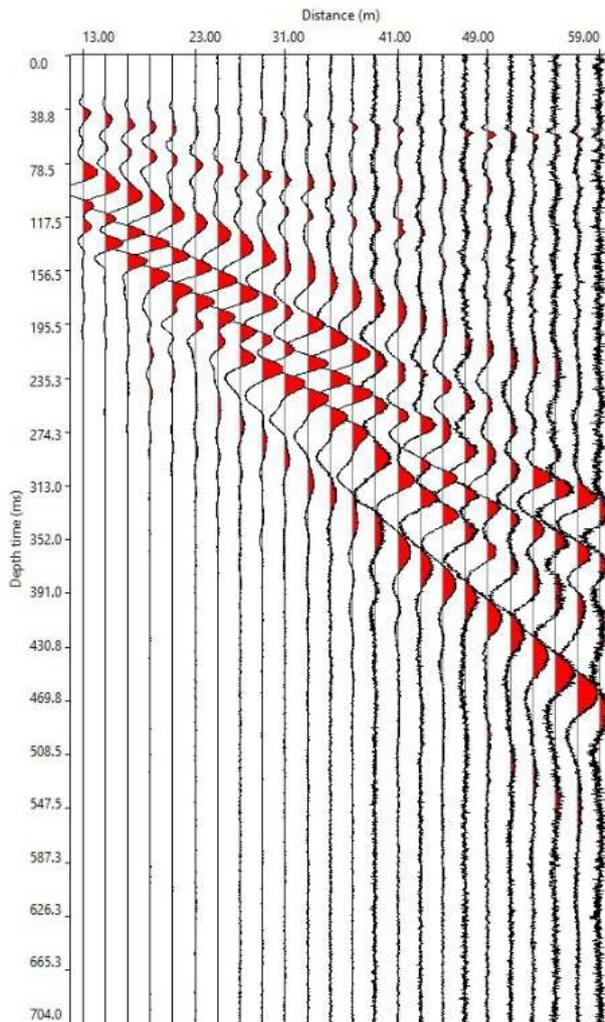
Spettro F-K



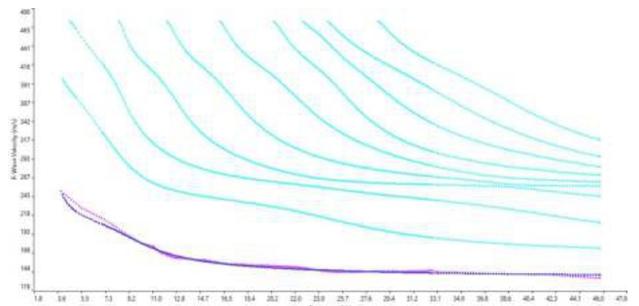
M.A.S.W. 6 - Stendimento Ts6
Distanza punto d'energizzazione: 13 m
Lunghezza stendimento: 46 m
Distanza intergeofonica: 2 m



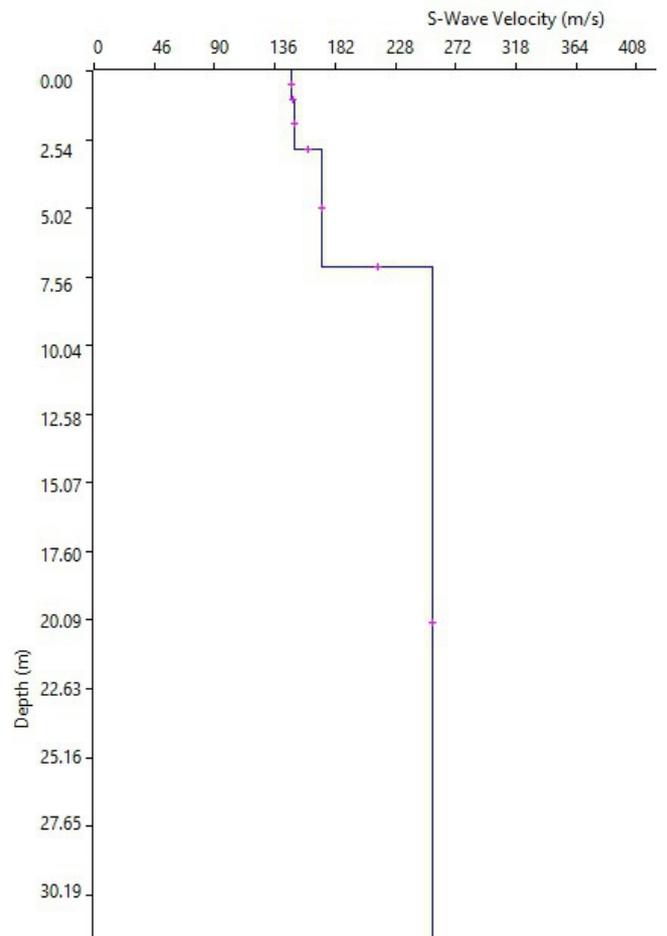
Sismogramma



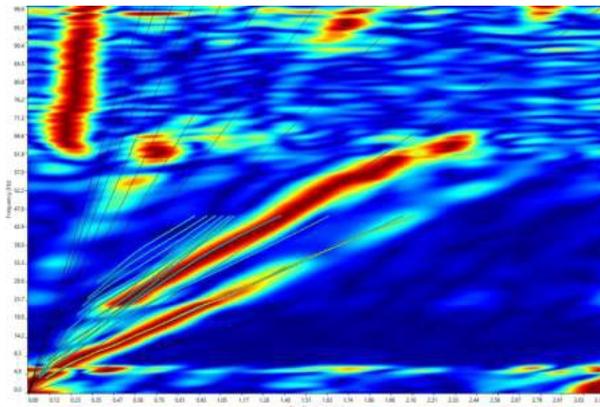
Curva di dispersione F - v



Modello d'inversione



Spettro F-K



3 MODELLO GEOLOGICO

L'intersezione dei risultati delle indagini geognostiche dirette ed indirette esperite nell'area ove sarà realizzato il campo agrofotovoltaico S&P8 ha consentito di ottenere un modello geologico e geotecnico che descrive il sottosuolo che sarà interessato dalle tensioni indotte delle strutture da realizzare.

3.1 Ricostruzione stratigrafica e idrogeologica

In particolare dalle indagini geognostiche esperite è emerso che nel sito in studio è presente uno spessore variabile da 1 m a 2 m di terreno agrario percorso dalle onde sismiche di pressione con valori inferiori a 500 m/s.

Al di sotto di tali terreni è stato riscontrato uno spessore variabile da 1 a 2 m di terreni alterati o rimaneggiati, eterogenei e compressibili caratterizzati grazie alle prove geotecniche in situ ed in laboratorio esperite. Generalmente si tratta di terreni eluvio colluviali, limoso – sabbiosi, con inclusi litici centimetrici spigolosi o arrotondati. Dal punto di vista sismico sono stati attraversati dalle onde sismiche di pressione con valori compresi tra 500 m/s e 1000 m/s.

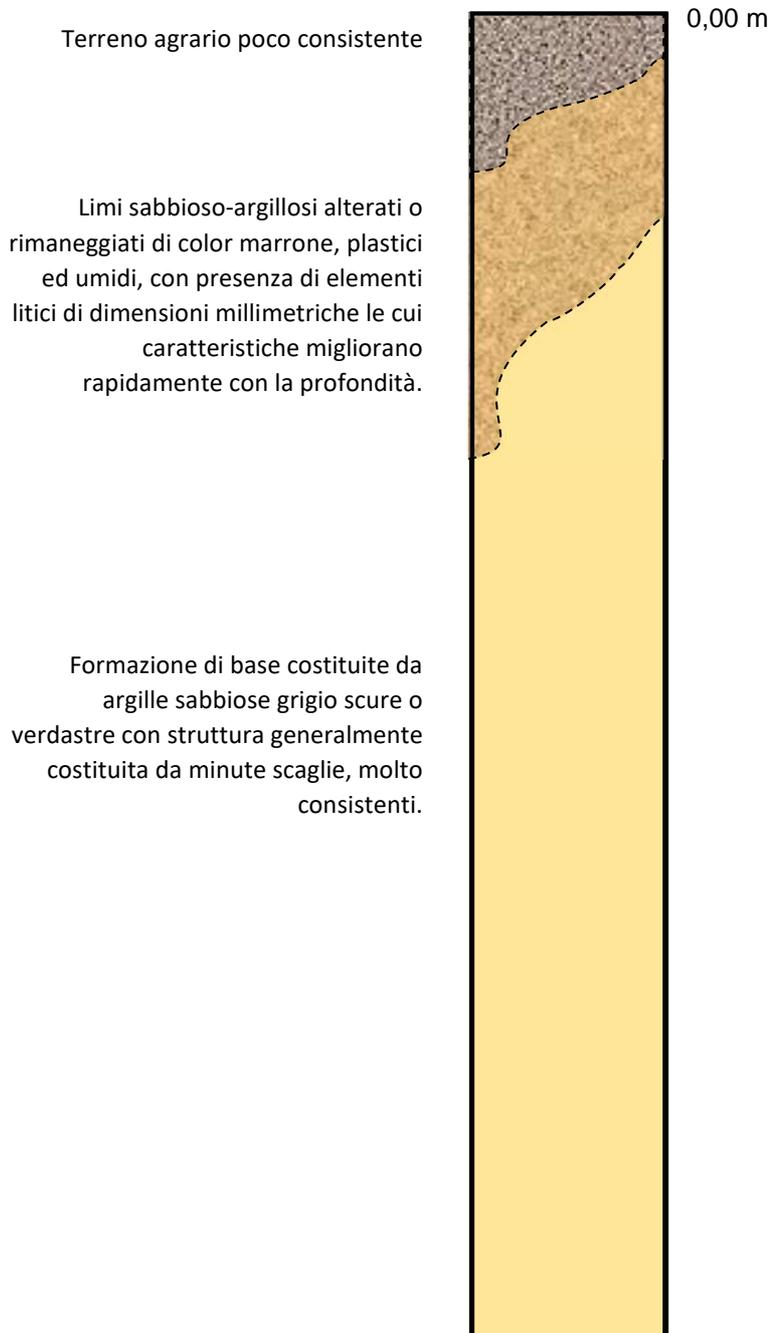
Ancora più in profondità è stata riscontrata, la formazione di base, attraversata dalle onde sismiche di pressione con valori superiori a 1200 m/s e testimoniata dall'improvviso incremento delle onde sismiche di pressione e di taglio. Come visibile dai risultati delle indagini geognostiche esperite, la formazione di base detiene generalmente migliori caratteristiche reologiche che vanno incrementandosi con la profondità.

I terreni sopra descritti sono stati caratterizzati dal punto di vista geotecnico tramite le prove geotecniche in situ ed in laboratorio riportate nelle appendici 2 e 3.

Inoltre come visibile dalle stratigrafie non sono state intercettate falde idriche, i terreni sono risultati dotati di bassa permeabilità e umidi nella porzione superficiale. Anche gli interstrati sabbiosi rilevati sono risultati asciutti e di esiguo spessore.

Successione litostratigrafica schematica rappresentativa del sito in esame

Scala 1:100



3.2 Caratterizzazione sismica del sottosuolo

Secondo la nuova normativa antisismica, DECRETO 17 gennaio 2018, NTC 2018, il primo passo per la determinazione dell'azione sismica locale consiste nell'ascrivere il terreno di fondazione ad una delle "categorie del suolo di fondazione" definite nella tabella 3.2.II al capitolo 3 della stessa Norma. Tali categorie sono state definite in funzione della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio V_s entro i primi 30 m di profondità. Tale parametro è calcolato secondo la seguente espressione:

$$V_{s_{eq}} = \frac{H}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}} \quad (1)$$

Dove H rappresenta la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s. Mentre h_i e V_{s_i} sono rispettivamente lo spessore ed il valore di velocità delle onde di taglio dello strato -iesimo.

Si fa rilevare che il parametro $V_{s_{eq}}$ rappresenta una grandezza equivalente, il cui valore risulta, pertanto, diverso da quello che si otterrebbe dalla media ponderata delle velocità dei singoli strati riferita ai rispettivi spessori. L'espressione (1) consente, invece, più appropriatamente, di privilegiare il contributo dei litotipi maggiormente deformabili.

Per la determinazione del $V_{s_{eq}}$ sono stati utilizzati i modelli interpretativi delle sei prove sismiche M.A.S.W. eseguite nell'area in studio. I risultati così calcolati sono di seguito riepilogati:

Prova sismica M.A.S.W.1 Stendimento Ts 1 $V_{s_{eq}} = 319$ m/s
Prova sismica M.A.S.W.2 Stendimento Ts 2 $V_{s_{eq}} = 265$ m/s
Prova sismica M.A.S.W.3 Stendimento Ts 3 $V_{s_{eq}} = 316$ m/s
Prova sismica M.A.S.W.4 Stendimento Ts 4 $V_{s_{eq}} = 314$ m/s
Prova sismica M.A.S.W.5 Stendimento Ts 5 $V_{s_{eq}} = 288$ m/s
Prova sismica M.A.S.W.6 Stendimento Ts 6 $V_{s_{eq}} = 225$ m/s

Pertanto ai sensi delle NTC 2018, secondo i risultati del presente studio, il terreno di fondazione può essere ascritto alla categoria C della tabella 3.2.II e descritto come:

"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o 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."

4 CONCLUSIONI

Dai rilievi di superficie del sito e del contorno, dall'esame critico dei risultati delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche esperite, tenuto conto di quanto riportato dalla letteratura tecnica specializzata per i terreni riscontrati, è stato possibile pervenire alla definizione di un modello geologico e geotecnico caratteristico dell'area in studio. Ciò ha consentito di fornire ai progettisti i necessari spunti tecnici atti a meglio orientare le soluzioni tecniche da adottare in sede di dimensionamento ed esecuzione delle opere.

Riassumendo, sulla base del presente studio geognostico, il complesso sedimentario, costituente sottosuolo in studio, risulta costituito da litotipi argillosi – limosi – sabbiosi.

La formazione di base risulta essere abbastanza superficiale e detiene ottime caratteristiche geotecniche e sismiche. Essa è sormontata da un esiguo strato di alterazione a spessore variabile che assume rapidamente le caratteristiche geotecniche della formazione di base stessa.

Le indagini geognostiche hanno appurato l'assenza di falde idriche e la bassa permeabilità dei terreni in affioramento testimoniata dalla presenza di innumerevoli laghetti collinari privi di alcuna impermeabilizzazione.

Le indagini geognostiche hanno inoltre consentito di appurare che i modesti dissesti rilevati interessano generalmente il terreno agrario o i sottostanti depositi rimaneggiati e che pertanto, avendo uno spessore di pochi metri, risultano essere compatibili con gli impianti da realizzare e possono essere facilmente stabilizzati durante la fase di realizzazione degli impianti con interventi di ingegneria naturalistica. Pertanto il presente progetto avrà certamente un impatto positivo sul territorio in quanto stabilizzerà i versanti e regimenterà i deflussi dei corsi d'acqua

Termini Imerese, 29/09/2022

Il geologo

Dott. Salvatore Carrubba



UBICAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

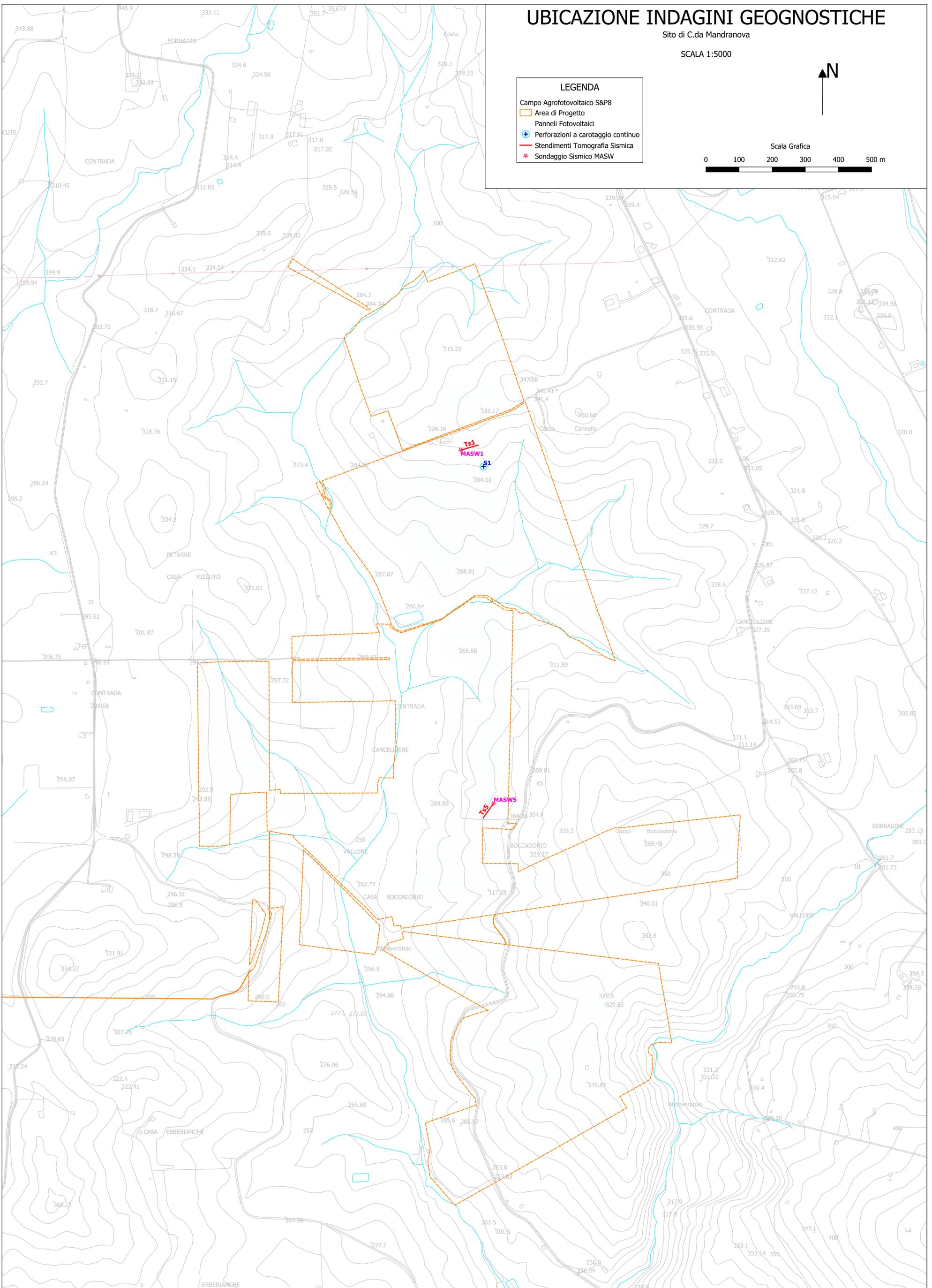
Sito di C.da Mandranova

SCALA 1:5000



LEGENDA

- Campo Agrofotovoltaico S&P8
- Area di Progetto
- Pannelli Fotovoltaici
- Perforazioni a carotaggio continuo
- Stendimenti Tomografia Sismica
- Sondaggio Sismico MASW



UBICAZIONE INDAGINI GEONOSTICHE

Siti di C.da Termini e C.da Pizzillo

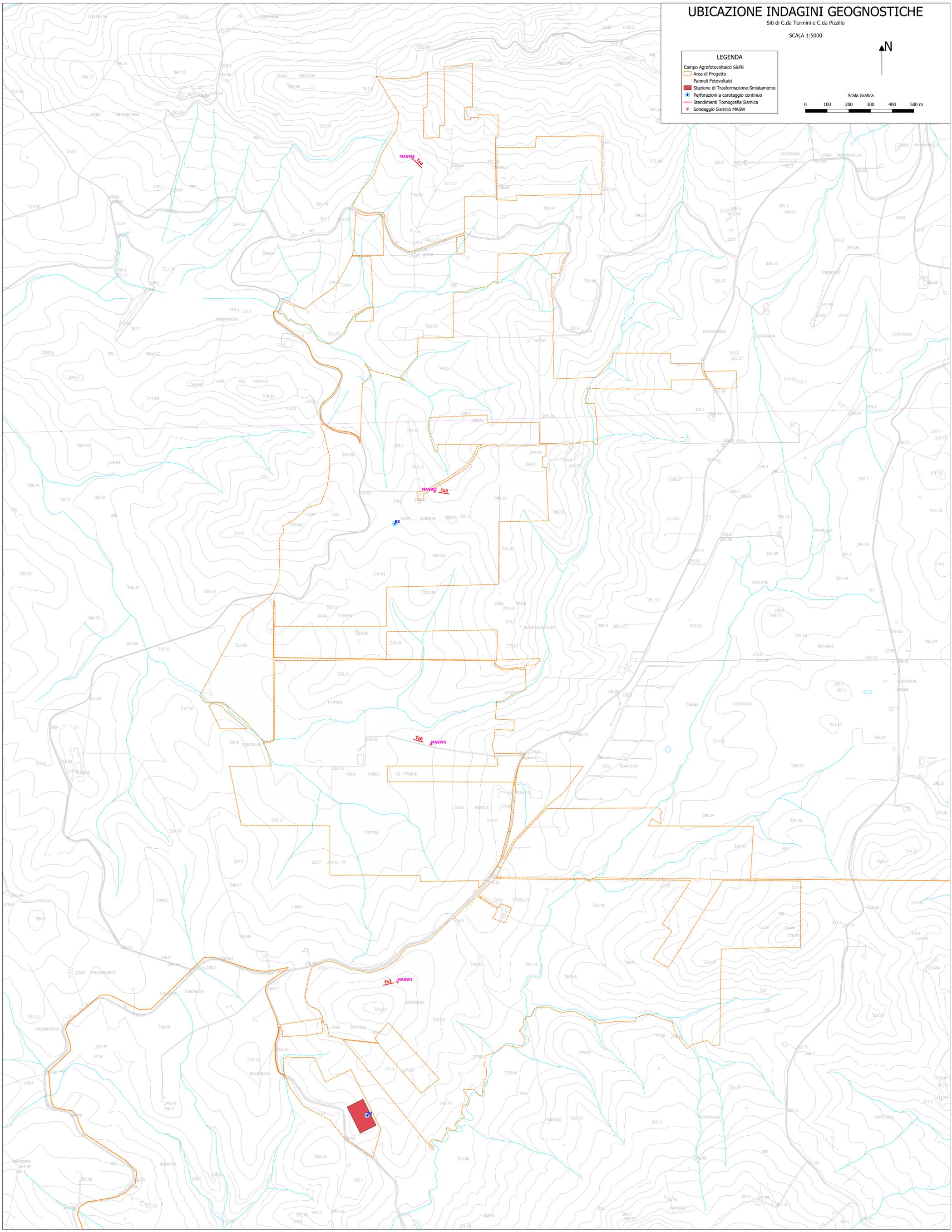
SCALA 1:5000

LEGENDA

- Campo Agrofotovoltaico S&P8
- Area di Progetto
- Pannelli Fotovoltaici
- Stazione di Trasformazione-Smistamento
- Perforazioni a carotaggio continuo
- Stendimenti Tomografia Sismica
- Sondaggio Sismico MASW

Scala Grafica

0 100 200 300 400 500 m



Appendice n.1

Relazione sulle Indagini Geognostiche redatta dalla Geoproject Srl completa di stratigrafie e documentazione fotografica.

COMUNI DI CAMPOREALE E MONREALE

Città Metropolitana di Palermo

RELAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Oggetto: indagini geognostiche dirette nell'ambito dello studio geologico di supporto alla realizzazione del campo Agrofotovoltaico S&P8 nei comuni di Camporeale e Monreale

Località: C.da Costa Cannella - C.da Termini - Camporeale (PA) --- C.da Cattiva - Monreale (PA)

Numero Commessa:	060AS/22	Numero Documento:		Data Revisione:	
				Numero Revisione:	0
				Data Consegna:	Settembre 2022

Redatto: Il Direttore Tecnico Geol. Alfonso SPERA	Collaborazione:	Allegato n.	01
		Visti e Pareri Enti	



Redazione:

GEOPROJECT srl

Approvato: L'Amministratore Unico Geol. Pietro Chiavetta GEOPROJECT srl Amministratore Unico Dr. Pietro CHIAVETTA	Il Committente: Geol. Salvatore CARRUBBA
--	--

GEOPROJECT srl

C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA) - tel/fax 091/5640657 - mail: info@geoprojectsrl.eu; web site: www.geoprojectsrl.eu

P.IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA-REA: 272167

Premessa

Su incarico del Geol. Salvatore Carrubba, la scrivente impresa *Geoproject s.r.l.*, ha eseguito una campagna di sondaggi geognostici propedeutici al progetto di realizzazione del campo agro fotovoltaico S & P 8.

I siti indagati si trovano nei territori dei comuni di Camporeale e Monreale (PA).

Il piano di indagini, in fase esecutiva, ha previsto per ogni sito:

- Realizzazione di n° 3 sondaggi meccanici a carotaggio continuo;
- Prelievo di n° 8 campioni per analisi geotecniche di laboratorio;
- Esecuzione di n. 8 prova SPT in foro;

L'attività di cantiere è iniziata in data 23 Agosto 2022 ed è stata ultimata in data 25 Agosto 2022.

Personale e mezzi impiegati

Per l'esecuzione dei sondaggi sono stati impiegati operatori e mezzi di seguito descritti:

- *Manodopera*: è stata utilizzata una squadra composta da 1 trivellatore con esperienza ultradecennale nel settore e munito di regolare patentino per perforazioni di piccolo diametro, coadiuvato da n° 2 operai semplici.

- *Attrezzature*: per l'esecuzione dei sondaggi è stata utilizzata la perforatrice oleodinamica YDRA Yoj-3 HD100; casa costruttrice Ydra s.p.a. con sede a Molinelle (BO); anno di costruzione: 2019; velocità di rotazione 0-600 rpm; Potenza motore: 125 kW; Coppia massima: 1200 Kgm; Corsa utile: 6400 mm.; Spinta: 10.000 kg; Tiro: 10.000 kg; Conformità CE.

- *Utensili di perforazione*: per la perforazione erano a disposizione:

- carotieri semplici da 1.0, 1.5 e 3.0 mt. con ϕ_{est} 101 mm;
- carotieri doppio tipo T2 da 1,50 mt. con ϕ_{est} 101 mm;
- carotieri triplo tipo TS6 da 1,50 mt. con ϕ_{est} 101 mm. ;
- corone di perforazione con inserti in widia tipo Tc3, Tc5 e Tc7;
- corone diamantate tipo Nexus A2-A6-A9
- aste di perforazione con filettatura tronco-conica ϕ_{est} 76 - 90 mm, da 1.0, 1.5 e 3.0 mt.

- *Mezzi ed Utensili di ausilio*:

- n° 1 camion per il trasporto della trivella
- n° 1 furgone
- n° 1 jeep
- n° 2 serbatoi per acqua da 500 lt
- chiavi giratubi
- freatimetro
- pocket penetrometro
- cassette catalogatrici in pvc

Procedure operative per l'esecuzione delle perforazioni a carotaggio continuo

La perforazione è stata realizzata a carotaggio continuo con le seguenti modalità:

Carotaggio: il carotaggio nel foro di sondaggio è stato integrale con percentuali di recupero complessive dei terreni prossime al 100%. L'avanzamento, nella maggior parte dei casi è stato eseguito prevalentemente a secco utilizzando un carotiere semplice con diametro interno 101 mm e corona in widia.

Rivestimento: per l'avanzamento della perforazione, al fine di evitare il crollo delle pareti del foro e quindi un possibile rimaneggiamento tra terreni in posto e terreni precipitati dalle parti più superficiali del foro, è stata utilizzata una colonna di rivestimento metallico con diametro interno di 127 mm.

Scarotaggio: le operazioni di estrusione delle carote di terreno dal carotiere laddove possibile sono state eseguite a secco con estrusore idraulico e solo dove strettamente necessario con acqua a pressione.

Di seguito viene presentato l'elenco riepilogativo della trivellazione effettuata, indicando, le coordinate riferite al sistema UTM WGS 33N, i metri di carotaggio effettivi, il numero dei campioni prelevati, eventuali prove di resistenza meccaniche e l'eventuale strumentazione installata in foro.

ID Sondaggio	Coordinate (UTM WGS-84 33N)		Tipologia di sondaggio	Profondità Sondaggio (m)	Prove SPT	Campioni	Strumentaz installata
	Nord	Est					
S1	332603,16	4193798,03	Carotaggio continuo	10.0	2	3	
S2	328978.45	4191105.01	Carotaggio continuo	10.0	3	3	
S3	329106.18	4193842.16	Carotaggio continuo	10.0	3	2	

Procedure operative per il prelievo dei campioni:

Durante i sondaggi sono stati prelevati dei campioni di terreno, identificati come da tabella:

Sondaggio	Campione		Note
	Sigla Camp.	Quota (m.)	
S1	S1 - C1	2,70 - 3,30	campione indisturbato
	S1 - C2	5,30 - 5,80	campione indisturbato
	S1 - CR1	7,30 - 7,80	campione rimaneggiato
S2	S2 - C1	3,00 - 3,55	campione indisturbato
	S2 - C2	6,50 - 6,90	campione indisturbato
	S2 - CR1	9,50 - 10,00	campione rimaneggiato
S3	S3 - C1	4,00 - 4,50	campione indisturbato
	S3 - CR1	8,40 - 8,80	campione indisturbato

Per il prelievo dei campioni indisturbati è stato utilizzato un campionatore di *tipo Shelby*, consistente in una fustella in acciaio a pareti sottili e scarpa tagliente che viene infissa nel fondo foro a pressione. Per arrivare alla profondità prescelta viene utilizzata la stessa batteria di aste da cui viene scollegato il carotiere ed inserito il supporto per la fustella. La pressione è generata dalla stessa trivella; essa è minima e costante. Dopo il prelievo, la fustella è stata immediatamente sigillata con cera paraffinica e nastro adesivo.

Prima di ogni campionamento il fondo foro è sempre accuratamente pulito con una ulteriore manovra di pulizia.

Il campione rimaneggiato consiste in un tratto di carota di terreno che ha subito il minor disturbo possibile durante la fase di carotaggio. I campioni rimaneggiati, dopo il prelievo vengono sigillati con un triplo passaggio di pellicola di nylon ed etichettati.

Tutti i campioni prelevati sono stati consegnati al laboratorio geotecnico indicato dalla D.L. al termine di ogni sondaggio.

Modalità operative per l'esecuzione della prova SPT

La prova SPT è stata eseguita con attrezzatura standard della *Geomarc s.r.l.* certificata in conformità con le direttive CE, inclusive degli emendamenti applicativi, ref. 89/392 e 89/336 e successive modifiche; ASTM D4633-86 e Raccomandazioni AGI; standard applicati ISO 9001:2000.

La prova, eseguita in foro durante la perforazione, consiste nel registrare il numero di colpi necessari per far penetrare di 45 cm nel terreno, a fondo foro, un tubo campionario di dimensioni standard (*campionatore Raymond*), collegati alla superficie mediante una batteria di aste (diametro: 50 mm, spessore: 5 mm, modulo di resistenza o rigidità $W = 15,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$); in testa a tali aste agisce un maglio del peso di 63.5 kg che cade liberamente da un'altezza di 0.75 m. energizzando il sistema.

Durante la prova vengono effettuate in tutto 3 misure:

N_0 = numero di colpi di maglio necessari a provocare l'avanzamento del campionario per i primi 15 cm, assunti come tratto di "avviamento";

N_1 = numero di colpi che provoca la penetrazione del campionario nei successivi 15 cm;

N_2 = numero di colpi necessari per gli ultimi 15 cm di avanzamento.

Si assume come resistenza alla penetrazione il valore:

$$N_{SPT} = N_1 + N_2$$

N_{SPT} avrà un fattore di correzione β in caso di presenza di falda.

Prima della realizzazione di ogni prova il foro di sondaggio è stato preparato con apposita manovra di pulizia del fondo foro, avendo cura che il rivestimento provvisorio non fosse infisso al di sotto della profondità di inizio prova.

Si espone di seguito un quadro di sintesi dei risultati delle prove SPT:

Sondaggio	Id. prova	Profondità inizio prova (m)	N_0	N_1	N_2	N_{SPT}	<i>punta</i>
S1	S1- SPT1	3,30	7	12	15	27	Raymond
	S1- SPT2	5,80	15	22	28	50	Raymond
S2	S2- SPT1	1,50	5	7	8	15	Raymond
	S2 - SPT2	3,55	8	11	22	33	Raymond
	S2 - SPT3	6,90	21	28	34	62	Raymond
S3	S3 - SPT1	1,55	2	5	5	10	Raymond
	S3 - SPT2	4,50	9	17	20	37	Raymond
	S3 - SPT3	7,55	31	45	49	94	Raymond

I certificati delle prove sono allegate in calce alla presente relazione.

Valledolmo, Settembre 2022

Geoproject s.r.l.
Geol. Alfonso Spera



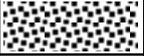
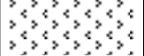
ALLEGATI

Stratigrafia dei sondaggi geognostici

Certificati prove SPT

Documentazione fotografica

Committente: Geol. Salvatore Carrubba		POSTAZIONE   
Sito: Camporeale (PA) - C.da Costa Cannella		
Progetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco MANDRANOVA - Contrada Costa Cannella, Comune di Camporeale		
Data: 23/08/22	Cond. Meteo: poco nuvoloso	
Sondaggio: S1	Fondo Foro: - 10,00 mt da p.c.	
Tipo attività: sondaggio a carotaggio continuo		
Ditta operatrice: Geoproject srl		Legenda: Avanzamento: CS (carotiere semplice); DC (doppio carotiere); CD (corona diamantata)
Direzione cantiere: Geol. Salvatore Carrubba		 campione geotecnico (I: indisturbato / R:rimaneggiato)
diametro carotaggio: 101 mm		Rivestimento: 127 mm
quota foro: 310 m. slm	X: 332603,16	Y: 4193798,03
		Coordinate UTM WGS84 33 N

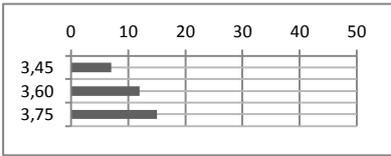
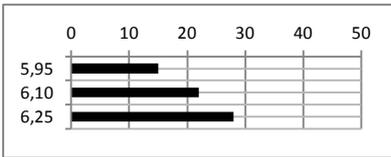
Carotaggio % 0 ----- 100	RQD % 0 ----- 100	Avanzamento	pocket penetr kg/cmq	prof. m.	Litologie	Descrizione Litologica	mt.	Campioni prof.	SPT prof.	H ₂ O
		CS		1,20		terreno agrario a matrice limoso argilloso e sabbioso di colore marrone, ricco di sostanza organica e radici.	0,00			
		CS	1,00			argille rimaneggiate, alterate di colore giallastro generalmente umide, plastiche ed a tratti sabbiose.	1,00			
			1,50	2,60			2,00			
			2,00				3,00	S1C1 I (2,70-3,30)	SPT1 3,30-3,75 ↓ N: 07-12-15	
		CS	2,70			argille limose alterate di color marrone, mediamente consistenti. Da - 5,00 mt migliorano le caratteristiche reologiche ed il colore tende a virare verso il grigio e comincia ad essere più strutturato. A partire dai - 6,40 mt diventano molto consistenti, di colore grigio scuro con presenza, in subordine, di bande di alterazione.	4,00			
			3,00				5,00	S1C2 I (5,30-5,80)	SPT2 5,80-6,25 ↓ N: 15-22-28	
			>5,0				6,00			
			>5,0	7,20			7,00	S1CR1 R (7,30-7,80)		
				7,30		interstrato di sabbie sciolte asciutte	7,30			
		CS	>5,0			argille grigio scure ben strutturate con scaglette millimetriche molto tenaci ed asciutte	8,00			
			>5,0				9,00			
				10,00			10,00			
						fine sondaggio: 10,00 mt	11,0			
							12,0			
							13,0			
							14,0			
							15,0			
							16,0			
							17,0			
							18,0			
							19,0			
							20,0			
							21,0			
							22,0			
							23,0			
							24,0			
							25,0			
							26,0			
							27,0			
							28,0			
							29,0			
							30,0			

Committente: Geol. Salvatore Carrubba		POSTAZIONE   
Sito: Monreale (PA) - C.da Cattiva		
Progetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco PIZZILLO - Contrada Cattiva, Comune di Monreale		
Data: 24/08/22	Cond. Meteo: poco nuvoloso	
Sondaggio: S2	Fondo Foro: - 10,00 mt da p.c.	
Tipo attività: sondaggio a carotaggio continuo		
Ditta operatrice: Geoproject srl		Legenda: Avanzamento: CS (carotiere semplice); DC (doppio carotiere); CD (corona diamantata)
Direzione cantiere: Geol. Salvatore Carrubba		 campione geotecnico (I: indisturbato / R:rimaneggiato)
diametro carotaggio: 101 mm		Rivestimento: 127 mm
quota foro: 266 m. slm	X: 328978.45	Y: 4191105.01
		Coordinate UTM WGS84 33 N

Carotaggio % 0 ----- 100	RQD % 0 ----- 100	Avanzamento	pocket penetr kg/cmq	prof. m.	Litologie	Descrizione Litologica	mt.	Campioni prof.	SPT prof.	H ₂ O
		CS		1,20		terreno agrario a matrice limoso argilloso e sabbioso di colore marrone nerastro, ricco di sostanza organica e radici.	0,00		SPT1 1,50-1,95	
		CS	1,00			argille detritiche rimaneggiate, alterate di colore marrone destrutturate con inclusi litici centimetrici. Si presentano a tratti mediamente consistenti a tratti sabbiose e plastiche. Da -2,25 a -2,30 mt presente livello sabbioso asciutto.	1,00		N: 05-07-08 ↓	
			1,20				2,00			SPT2 3,55-4,00
			1,30	4,35			3,00	S2C1 I (3,00-3,55)	↓	N: 08-11-22
		CS	1,80			argille limose alterate marroni in posto, poco o mediamente consistenti ma con accenno a struttura. Da - 5,30 mt si presentano molto consistenti grigie ma con bande di alterazione marroni sempre più rare con l'aumentare della profondità. Da -8,20 a -8,50 mt interstrato sabbioso saturo	4,00		SPT3 6,90-7,35 ↓	
			3,20				5,00			S2C2 I (6,50-6,90)
			> 5				6,00		N: 21-28-34	
			> 5	8,70		7,00		S2CR1 R (9,50-10,00)		
		CS	> 5	10,00		argille grigio scure limoso sabbiose ben strutturate con scaglette millimetriche molto tenaci ed asciutte con interstrati sabbiosi .	8,00			
						fine sondaggio: 10,00 mt	9,00			
							10,00			
							11,00			
							12,00			
							13,00			
							14,00			
							15,00			
							16,00			
							17,00			
							18,00			
							19,00			
							20,00			
							21,00			
							22,00			
							23,00			
							24,00			
							25,00			
							26,00			
							27,00			
							28,00			
							29,00			
							30,00			

Committente: Geol. Salvatore Carrubba		POSTAZIONE   
Sito: Camporeale (PA) - C.da Termini		
Progetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco TERMINI - Contrada Termini, Comune di Camporeale		
Data: 25/08/22	Cond. Meteo: poco nuvoloso	
Sondaggio: S3	Fondo Foro: - 10,00 mt da p.c.	
Tipo attività: sondaggio a carotaggio continuo		
Ditta operatrice: Geoproject srl		Legenda: Avanzamento: CS (carotiere semplice); DC (doppio carotiere); CD (corona diamantata)
Direzione cantiere: Geol. Salvatore Carrubba		 campione geotecnico (I: indisturbato / R:rimaneggiato)
diametro carotaggio: 101 mm		Rivestimento: 127 mm
quota foro: 260 m. slm	X: 329106.18	Y: 4193842.16
Coordinate UTM WGS84 33 N		

Carotaggio % 0 ----- 100	RQD % 0 ----- 100	Avanzamento	pocket penetr kg/cmq	prof. m.	Litologie	Descrizione Litologica	mt.	Campioni prof.	SPT prof.	H ₂ O
		CS		1,20		terreno agrario a matrice limoso argilloso e sabbioso di colore marrone nerastro, ricco di sostanza organica e radici.	0,00		SPT1 1,55-2,00	
		CS	1,00 1,60 2,00	3,20		argille limoso sabbiose rimaneggiate, di colore marrone destrutturate e a tratti plastiche con inclusi litici millimetrici.	1,00 2,00		↓ N: 02-05-05	
		CS	2,30 2,50 2,80	5,25		argille alterate marroni giallastre mediamente consistenti ma con accenno a struttura a macroschaglie centimetriche. Con l'aumentare della profondità si rileva un miglioramento delle caratteristiche reologiche.	3,00 4,00	S3C1 I (4,00-4,50)	SPT2 4,50-4,95 ↓ N: 09-17-20	
		CS	3,70 > 5	6,70		argille poco alterate grigie con bande marroni di alterazione. Presenza di intercalazioni sabbiose.	5,00 6,00			
		CS	> 5 > 5	10,00		argilla grigio scura con grani micrometrici di quarzo. Integra, molto tenace, compatta e uniforme strutturata, senza scaglie.	7,00 8,00	S3CR1 R (8,40-8,80)	SPT3 7,55-8,00 ↓ N: 31-45-49	
						fine sondaggio: 10,00 mt	10,00			
							11,0			
							12,0			
							13,0			
							14,0			
							15,0			
							16,0			
							17,0			
							18,0			
							19,0			
							20,0			
							21,0			
							22,0			
							23,0			
							24,0			
							25,0			
							26,0			
							27,0			
							28,0			
							29,0			
							30,0			

		<h1 style="margin: 0;">SCHEDA PROVE SPT</h1> <p style="margin: 0;">(Standard Penetration Test)</p>			sondaggio <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">S1</div>		
Oggetto:		Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco MANDRANOVA - Contrada Costa Cannella, Comune di Camporeale					
Committente:		Geol. Salvatore Carrubba					
Sito:		Camporeale (PA) - C.da Costa Cannella					
Ubicazione:		Coordinate UTM WGS 84 33 N			Quota p.c.		
		Nord	Est				
		332603,16	4193798,03	310 m. slm			
Data esecuzione prove:		23/08/2022					
DATI TECNICI		Martino Automatico ed Aste per prove SPT - Geomarc srl					
peso maglio		63,5 kg.					
altezza caduta		750 mm.					
diámetro aste		50 mm.					
peso lineare aste		7,23 kg.					
lunghezza aste		1,00 m.					
							
RISULTATI							
prog. Prova	ID prova	quota prova (m. da p.c.)	NUMERO COLPI				tipologia punta
			N ₀	N ₁	N ₂	N ₁ + N ₂	
1	S1 - SPT1	3,30 -3,75	7	12	15	27	campionatore Raymond
presenza acqua in foro:		no					
profondità acqua:							
penetrazione iniziale:		1,8 cm					
							
2	S1 - SPT2	5,80 -6,25	15	22	28	50	
presenza acqua in foro:		no					
profondità acqua:							
penetrazione iniziale:		1,2 cm					
							
Note		Il Direttore Tecnico Dr. Geol. Alfonso Spera <div style="float: right; text-align: center;">   </div>					

sondaggio



SCHEMA PROVE SPT

S2

(Standard Penetration Test)

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco PIZZILLO - Contrada Cattiva, Comune di Monreale

Committente: Geol. Salvatore Carrubba

Sito: Monreale (PA) - C.da Cattiva

Ubicazione: Coordinate UTM WGS 84 33 N

Nord

Est

Quota p.c.

328978.45

4191105.01

266 m. slm

Data esecuzione prove: 24/08/2022

DATI TECNICI

Martino Automatico ed Aste per prove SPT - Geomarc srl

peso maglio 63,5 kg.

altezza caduta 750 mm.

diametro aste 50 mm.

peso lineare aste 7,23 kg.

lunghezza aste 1,00 m.



RISULTATI

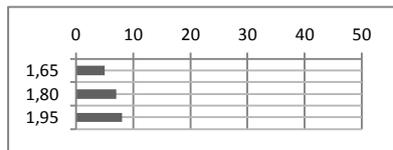
prog. Prova	ID prova	quota prova (m. da p.c.)	NUMERO COLPI				tipologia punta
			N ₀	N ₁	N ₂	N ₁ + N ₂	

1	S2 - SPT1	1,50 -1,95	5	7	8	15	campionatore Raymond
----------	------------------	------------	----------	----------	----------	-----------	----------------------

presenza acqua in foro: no

profondità acqua:

penetrazione iniziale: 2,3 cm

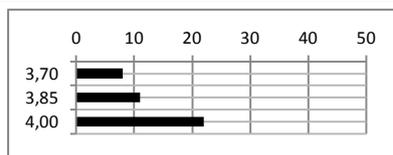


2	S2 - SPT2	3,55-4,00	8	11	22	33	
----------	------------------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	--

presenza acqua in foro: no

profondità acqua:

penetrazione iniziale: 1,7 cm

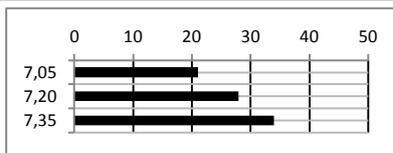


3	S2 - SPT3	6,90 - 7,35	21	28	34	62	
----------	------------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

presenza acqua in foro: no

profondità acqua:

penetrazione iniziale: 0,8 cm



Note

Il Direttore Tecnico

Dr. Geol. Alfonso Spera



sondaggio



SCHEDA PROVE SPT

S3

(Standard Penetration Test)

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco TERMINI - Contrada Termini, Comune di Camporeale

Committente: Geol. Salvatore Carrubba

Sito: Camporeale (PA) - C.da Termini

Ubicazione: Coordinate UTM WGS 84 33 N

Nord

Est

Quota p.c.

329106.18

4193842.16

260 m. slm

Data esecuzione prove: 25/08/2022

DATI TECNICI

Martino Automatico ed Aste per prove SPT - Geomarc srl

peso maglio 63,5 kg.

altezza caduta 750 mm.

diametro aste 50 mm.

peso lineare aste 7,23 kg.

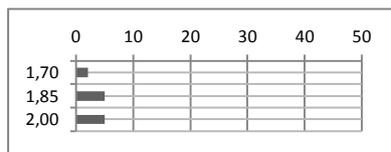
lunghezza aste 1,00 m.



RISULTATI

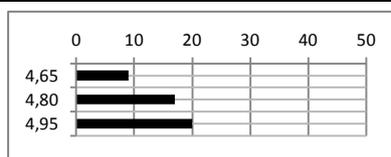
prog. Prova	ID prova	quota prova (m. da p.c.)	NUMERO COLPI				tipologia punta
			N ₀	N ₁	N ₂	N ₁ + N ₂	
1	S3 - SPT1	1,55 -2,00	2	5	5	10	campionatore Raymond

presenza acqua in foro:	no
profondità acqua:	
penetrazione iniziale:	2,6 cm



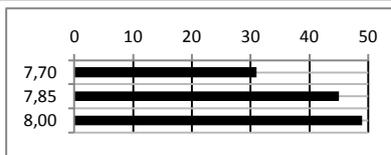
2	S3 - SPT2	4,50-4,95	9	17	20	37	
---	-----------	-----------	---	----	----	----	--

presenza acqua in foro:	no
profondità acqua:	
penetrazione iniziale:	1,8 cm



3	S3 - SPT3	7,55-8,00	31	45	49	94	
---	-----------	-----------	----	----	----	----	--

presenza acqua in foro:	no
profondità acqua:	
penetrazione iniziale:	0,6 cm



Note

Il Direttore Tecnico

Dr. Geol. Alfonso Spera





Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Camporeale (PA) - C.da Costa Cannella

Sondaggio:

S1

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco MANDRANOVA - Contrada Costa Cannella, Comune di Camporeale



postazione trivella



panoramica area sondaggio



Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Camporeale (PA) - C.da Costa Cannella

Sondaggio:

S1

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco MANDRANOVA - Contrada Costa Cannella, Comune di Camporeale



cass. 1 da -0,00 a -5,00 m



cass. 2 da - 5,00 a - 10,00 m



Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Monreale (PA) - C.da Cattiva

Sondaggio:

S2

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco PIZZILLO - Contrada Cattiva, Comune di Monreale



postazione trivella



panoramica area sondaggio



Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Monreale (PA) - C.da Cattiva

Sondaggio:

S2

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco PIZZILLO - Contrada Cattiva, Comune di Monreale



cass. 1 da -0,00 a -5,00 m



cass. 2 da - 5,00 a - 10,00 m



Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Camporeale (PA) - C.da Termini

Sondaggio:

S3

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco TERMINI - Contrada Termini, Comune di Camporeale



postazione trivella



panoramica area sondaggio



Geoproject srl
C.da Crete Ferrigna snc - 90029 Valledolmo (PA)
Tel/fax: 0921542995
e-mail: info@geoprojectsrl.eu
web site: www.geoprojectsrl.eu
Partita IVA: 05714710828 - Iscrizione CCIAA - R.E.A.: 272167



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

pag 1/2

Sito: Camporeale (PA) - C.da Termini

Sondaggio:

S3

Oggetto: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco TERMINI - Contrada Termini, Comune di Camporeale



cass. 1 da -0,00 a -5,00 m



cass. 2 da - 5,00 a - 10,00 m

Appendice n. 2

Certificati delle prove geotecniche in laboratorio eseguite dal Laboratorio Ufficiale Geo.Tec. s.n.c. di Palermo.

LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova in Contrada Costa Cannella, Comune di Camporeale - Blocco Pizzillo in Contrada Cattiva, Comune di Monreale - Blocco Termini in Contrada Termini, Comune di Camporeale

LOCALITA' : Camporeale - Monreale (PA)

CAMPIONAMENTO ESEGUITO DA: Geoproject srl

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba

VERBALE DI ACCETTAZIONE : n° 587 del 26/08/2022

CERTIFICATI : dal n° 13652 al n° 13684

DATA CERTIFICAZIONE : 29/09/2022

PROVE GEOTECNICHE

Rev. / Alleg.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
1	29/09/2022	Certificati di prova	A. Cortigiani; V. Malato	M. Rosone

CODIFICA	2022 \ 587 - Dott. Geol. Salvatore Carrubba - 13652-13684
----------	---

IL RICHIEDENTE:	IL DIRETTORE DEL LABORATORIO (Dott. Geol. Roberto Prisco)
APPROVAZIONI	

RICHIEDENTE: Dott. Geol. Salvatore Carrubba

LAVORO: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Camporeale - Monreale (PA)

N° VERBALE ACCETTAZIONE: 587

ISTRUZIONI DI LAVORO E PIANO DI QUALITA' DELLA COMMESSA

CAMPIONE		Tipo		PARAM. FISICO-CHIMICI				RICONOSCIMENTO			PROVE SU TERRE										PROVE SU ROCCIA					IN SITU		
Sigla	Quota	I/R*	T/R*	γ*	Wn	Ca	So	I	Wr	Gran*	VT	Ed	Cost*	Rig	ELL	TDcd	TDr	UU	CU	CDss	CDcs	DL	TDR	TXR	PTL	US	ds	car
S1 C1	2.70-3.00	I	T	1-3	x			x				x			x	x	x											
S1 C2	5.30-5.80	I	T	1-3	x			x		x																		
S1 CR1	7.30-7.80	R	T	1-3	x			x		x					x	x												
S2 C1	3.00-3.55	I	T	1-3	x			x				x				x	x											
S2 C2	6.50-6.90	I	T	1-3	x			x		x		x				x	x											
S2 CR1	9.50-10.00	R	T	1-3	x			x		x						x	x	x										
S3 C1	4.00-4.50	I	T	1-3	x							x			x	x	x											
S3 CR1	8.40-8.80	R	T	1-3	x			x		x					x	x	x											

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Significato dei simboli		Data ingresso campioni
I/R	Indicare se il campione è indisturbato o rimaneggiato	26/08/2022
T/R	Indicare se trattasi di campione di terreno o roccia	
γ*	Indicare se p/v naturale (1), con bilancia idrostatica (2) o peso spec. dei grani (3)	
Wn	Determinazione umidità naturale	
I	Limite di liquidità, limite di plasticità, indice di plasticità	
Wr	Limite di ritiro	
Gran	Analisi granulometrica; specificare se per via secca, umida o con aerometro	
Ca	Contenuto di carbonato di calcio	
So	Contenuto di sostanza organica	
VT	Prova con scissometro da laboratorio (Vane test)	
Cost	Prova di costipamento (AASHO) e CBR e determinazione densità in situ	
Ed	Prova edometrica con 7 incrementi e 3 decrementi di carico	
Rig	Pressione (1) o deformazione (2) di rigonfiamento	
ELL	Compressione con espansione laterale libera	
TDcd	Taglio diretto consolidata drenata	
TDr	Misura della resistenza residua in prova TD	
UU	Triassiale non consolidata non drenata	
CU	Triassiale consolidata non drenata	
CDss	Triassiale consolidata drenata senza saturazione	
CDcs	Triassiale consolidata drenata con saturazione	
DL	Compressione semplice in roccia	
TDR	Taglio diretto in roccia	
TXR	Prova triassiale su campioni di roccia	
PTL	Point Load Test	
US	Determinazione della velocità sonica	
ds	Determinazione densità in situ con volumometro ad acqua	
car	Prova di carico su piastra da 700 cmq	

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba		
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova		
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)		
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del:	26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13652	del:	29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S1 C1** Profondità da m. 2.70 a m. 3.00

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

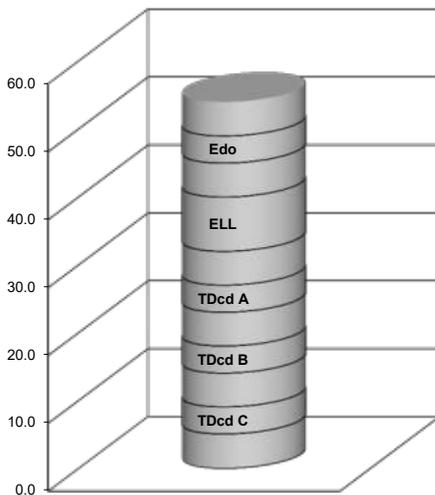
Data esecuzione prova: 12/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 54.00



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Argilla con struttura scagliosa di colore verde brunastro, mediamente umida e con elevata consistenza.

reazione all'HCl: forte

Prove effettuate

- Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche
- Determinazione dei limiti di Atterberg
- Prova di compressione edometrica
- Prova di compressione espansione laterale libera
- Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Maritato)

Vanessa Maritato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13652	del: 29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S1 C1** Profondità da m. 2.70 a m. 3.00

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

Data esecuzione prova: 12/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 54.00



Prove effettuate

- Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche
- Determinazione dei limiti di Atterberg
- Prova di compressione edometrica
- Prova di compressione espansione laterale libera
- Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA) VERBALE DI ACCETTAZIONE n587 CERTIFICATO n.: 13653		del: 26/08/2022 del: 29/09/2022
---	--	---

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 12-13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1462.27	1294.28	1530.03	1220.93	1580.24	
Peso tara	[mN]	22.75	22.95	22.85	22.95	22.16	
Peso camp. secco + tara	[mN]	1208.18	1072.46	1263.98	1003.91	1293.60	
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	21.4	21.1	21.4	22.1	22.5	

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	21.7
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 pesafiltro
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba

LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova

LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n.587

del: 26/08/2022

CERTIFICATO n.: 13654

del: 29/09/2022

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 12/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1793.73	1823.25	1348.41	1402.55	1331.06	
Peso tara	[mN]	1039.11	0.00	309.01	321.07	295.77	
Volume campione	[cm ³]	39.981	91.518	55.248	56.661	54.502	
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	18.88	19.92	18.81	19.09	19.00	

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	19.14	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume γ_d	[kN/m ³]	15.72	
Contenuto d'acqua w	[%]	21.7	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
calibro digitale
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13655	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO
(Norma ASTM D 854 - 10)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70 a m. 3.00

Data prova 12-13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[mN]	2022.43	2168.64			
Peso picnometro + campione	[mN]	3107.24	3233.74			
Peso picnometro + acqua	[mN]	7777.46	7829.73			
Temperatura (T ₁)	[° C]	26.10	26.10			
Peso picnometro+campione+acqua	[mN]	8465.69	8506.19			
Temperatura (T ₂)	[° C]	26.50	26.50			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C γ_s	[kN/m ³]	26.83	26.89			
Peso specifico del solido a 20° C γ_s	[kN/m ³]	26.79	26.84			

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso specifico del solido a T ₂ ° C	γ_s	[kN/m ³]	26.86	media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	γ_s	[kN/m ³]	26.81	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 essiccatore in vetro/plastica
 picnometri in vetro
 fornellino elettrico
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13656	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI PLASTICITA'
(Norma ASTM D 4318 - 10)**

Sigla Campione **S1 C1**

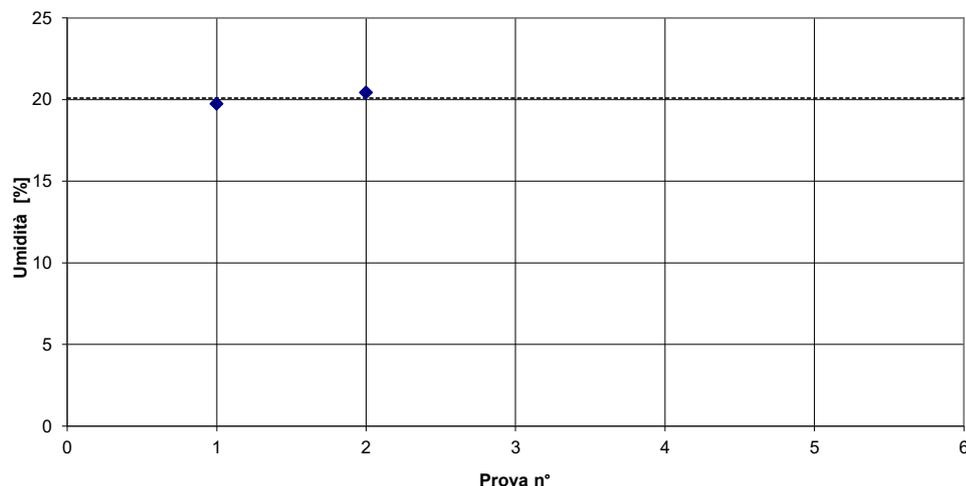
Profondità da m. 2.70 a m. 3.00

Data prova 12-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	289.88	292.34			
Peso umido campione + tara	[mN]	397.56	402.76			
Peso secco campione + tara	[mN]	379.81	384.03			
Contenuto d'acqua	[%]	19.74	20.43			

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di plasticità	w_p	[%]	20.08	media dei valori
----------------------	-------	-------	-------	------------------

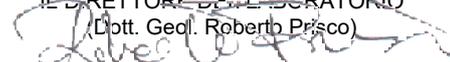


Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
barattoli a tenuta in metallo
lastra di vetro molato
calibro metallico da 3,2 mm
stufa
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13657	del: 29/09/2022

DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA' COL CUCCHIAIO DI CASAGRANDE (Norma ASTM D 4318 - 10)

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70 a m. 3.00

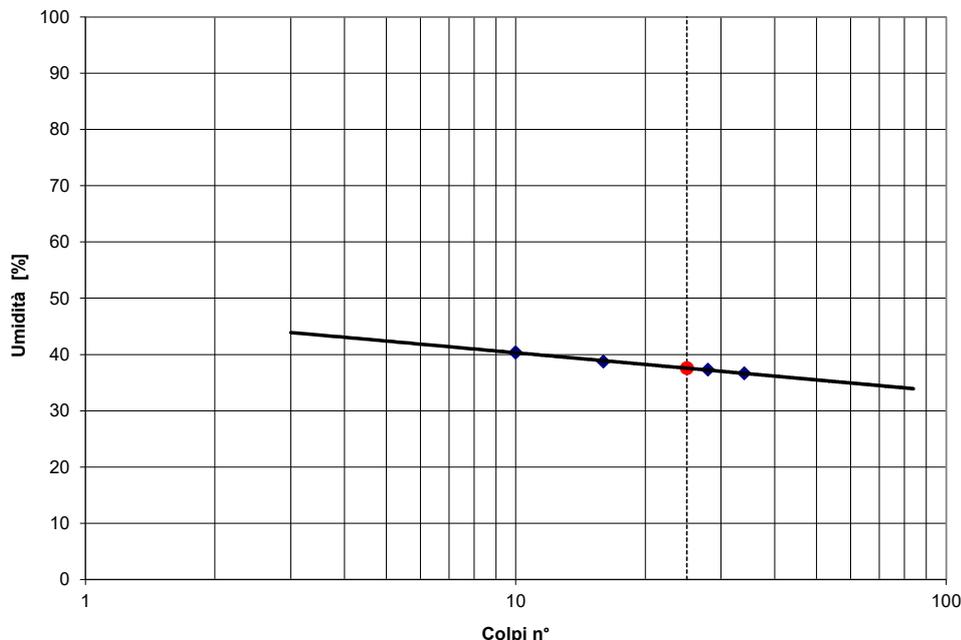
Data prova 12-14/09/22

Trattenuto al setaccio ASTM n° 40 (0,425 mm) [%]: 0

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	183.38	205.25	198.78	197.21	
Peso umido campione + tara	[mN]	491.71	510.63	438.46	506.22	
Peso secco campione + tara	[mN]	409.04	427.67	371.57	417.37	
Colpi	[n°]	34	28	16	10	
Contenuto d'acqua	[%]	36.64	37.30	38.71	40.36	

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di liquidità	w_l	[%]	37.55	valore calcolato al 25° colpo
---------------------	-------	-------	-------	-------------------------------



Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 capsule in porcellana
 cucchiaio di Casagrande con coppa liscia
 spatola metallica a bordi taglienti
 stufa
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13658	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-27/09/22

Caratteristiche provino			Iniziale	Finale
Diametro	(mm)		50.59	
Altezza	(mm)		19.89	18.36
Superficie	(mm ²)		2010	
Volume	(mm ³)		39981	36910
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.815	
Peso dell'unità di volume	γ (kN/m ³)		18.88	20.13
Contenuto d'acqua	w (%)		21.43	23.61
Grado di saturazione	S (%)		80.99	100.00
Indice di porosità	e (--)		0.725	0.647

Risultati della prova

	Tensione verticale [σ'_v] [kPa]	Cedimenti corretti [$\delta h'$] [mm]	Deformazione verticale [ε] [%]	Indice di porosità [e]
Fasi di carico	24	0.070	0.35	0.719
	49	0.091	0.46	0.717
	98	0.106	0.53	0.716
	195	0.284	1.43	0.701
	390	0.890	4.47	0.648
	781	1.686	8.47	0.579
	1561	2.497	12.56	0.509
	3122	3.337	16.78	0.436
Fasi di scarico	781	2.943	14.80	0.470
	195	2.314	11.64	0.524
	49	1.800	9.05	0.569
	12	1.503	7.55	0.595

Note: I valori di $\Delta h'$ ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

Apparecchiatura utilizzata: edometro a fulcro fisso a carico frontale e sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass a 22 canali bilancia elettronica con precisione 0,01 g
calibro digitale
regolo metallico con bordo tagliente
cronometro

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13658	del: 29/09/2022

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

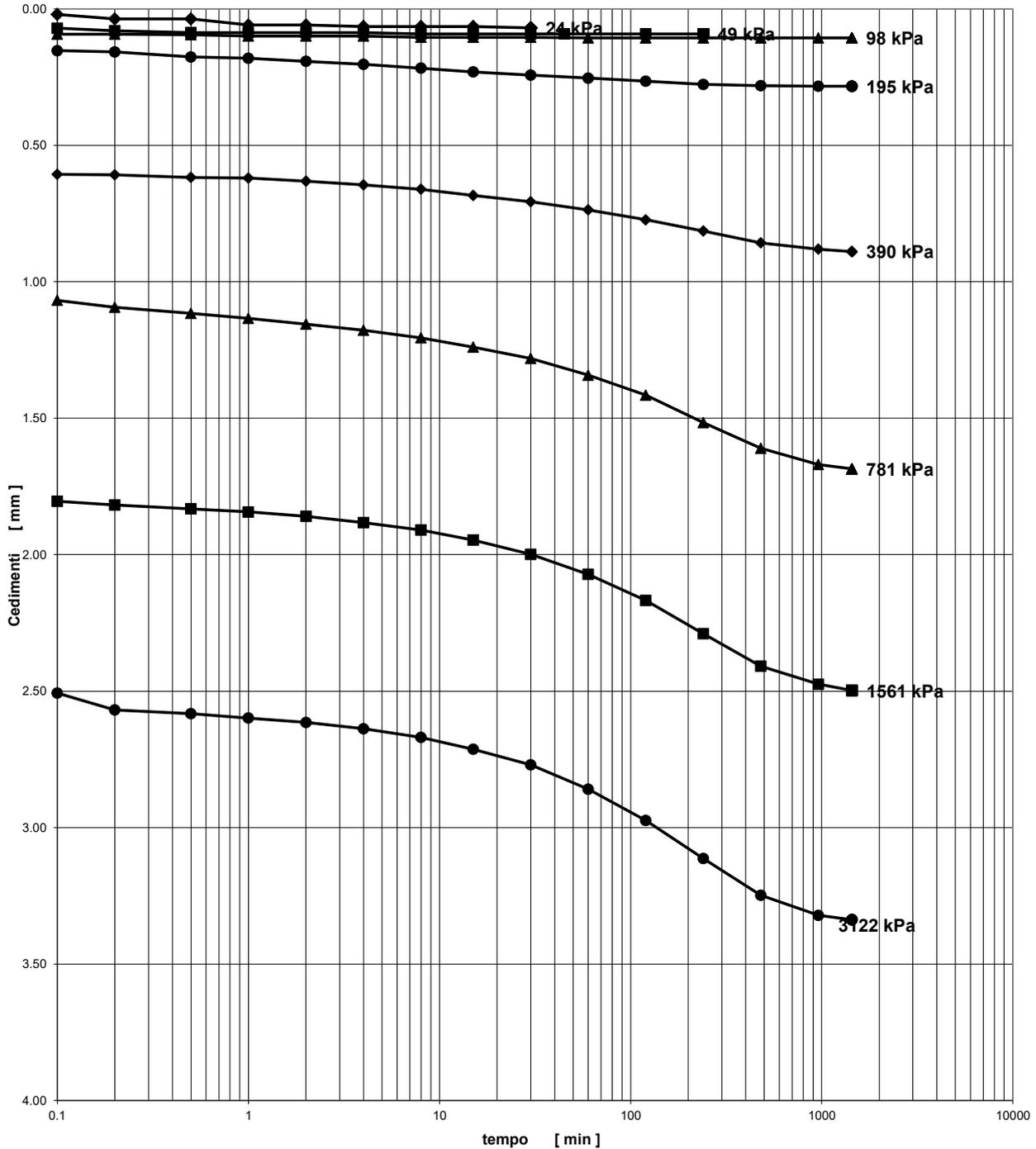
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di carico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13658	del: 29/09/2022

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

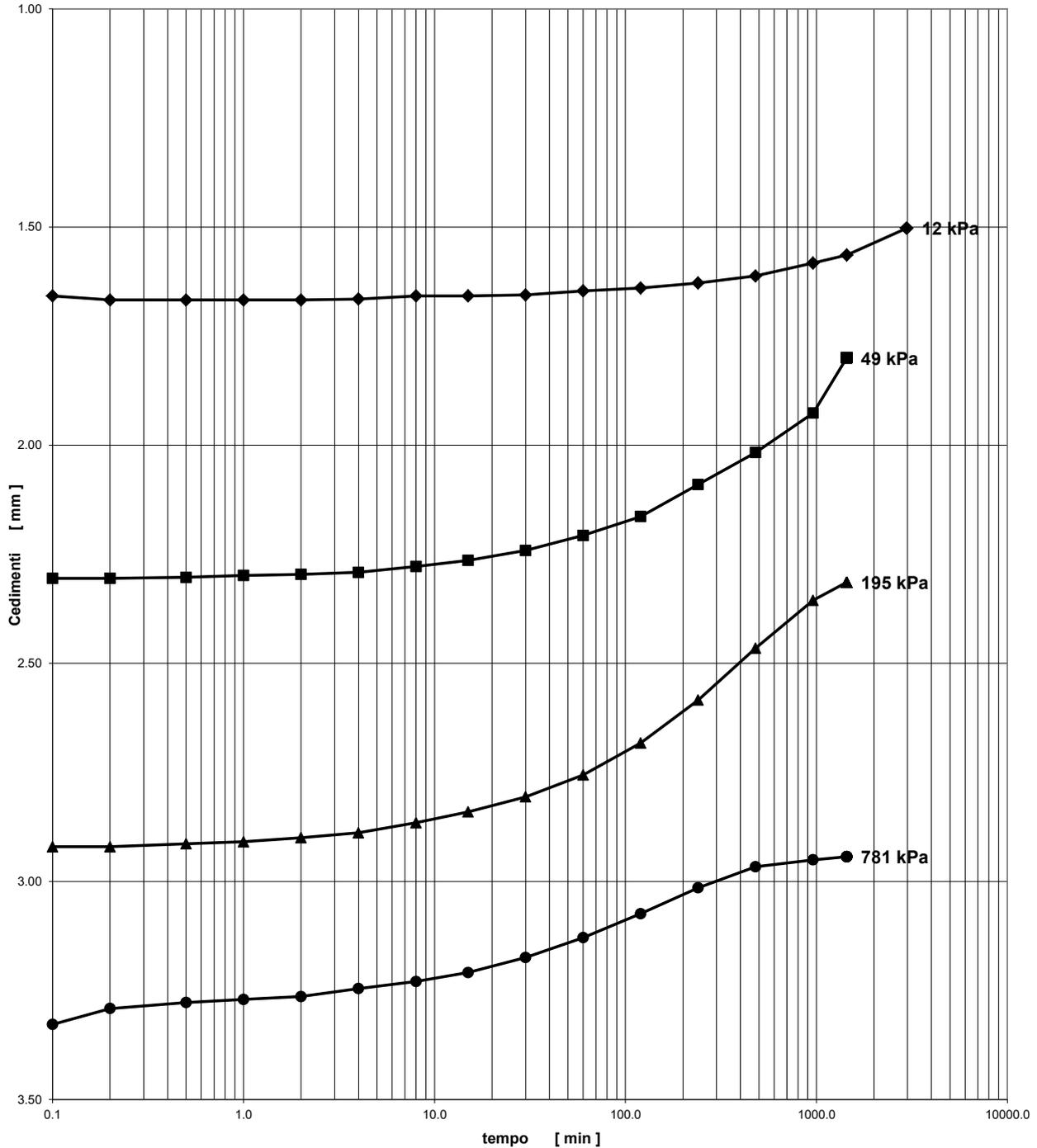
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di scarico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13658	del: 29/09/2022

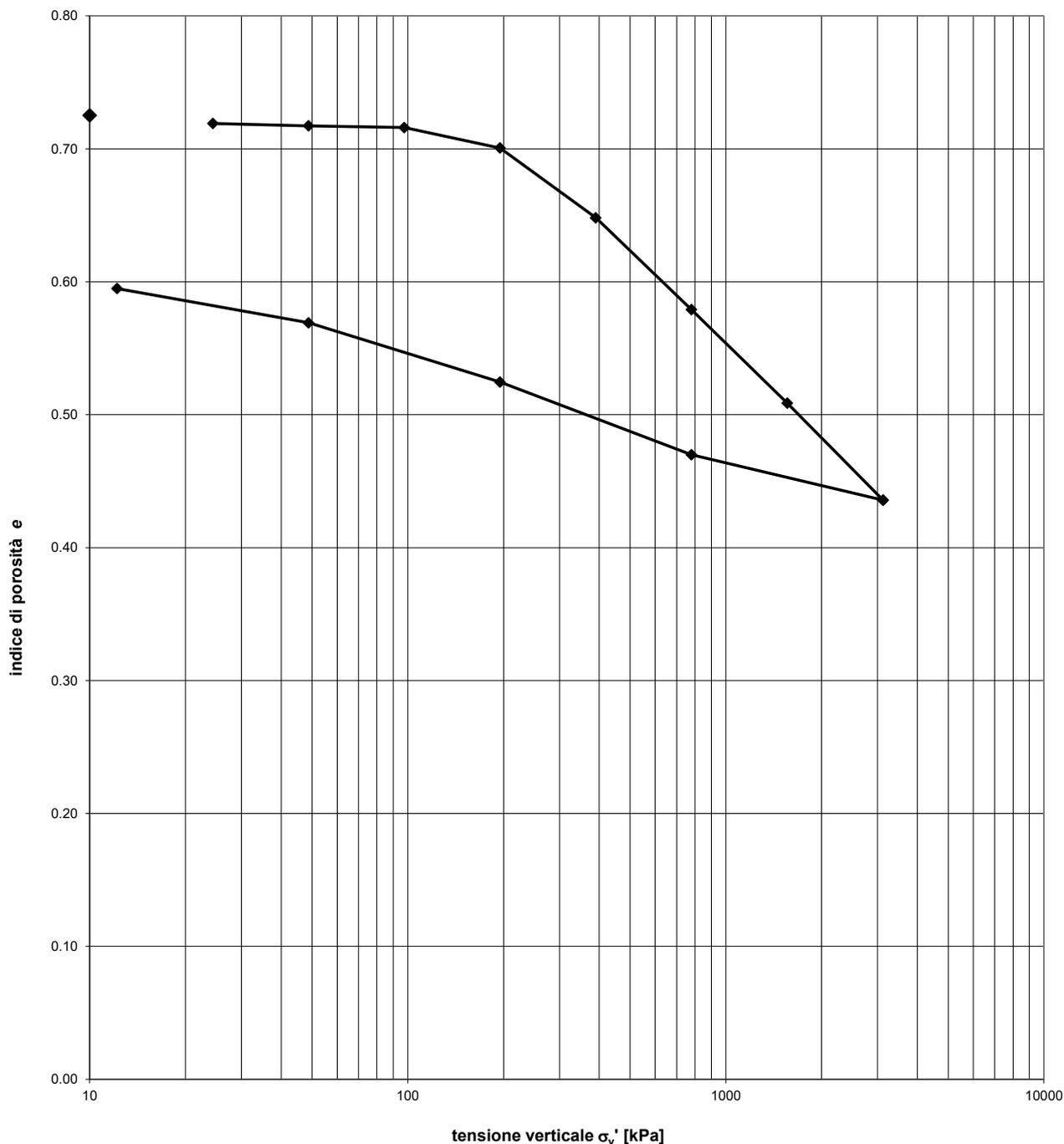
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-27/09/22



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba		
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova		
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)		
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del:	26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13659	del:	29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
 (Norma ASTM D 2166 - 06)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 12/09/22

Caratteristiche provino

Diametro iniziale		(mm)	38.43
Altezza iniziale		(mm)	78.90
Peso specifico del solido	γ_s	(kN/m ³)	26.815
Peso dell'unità di volume	γ	(kN/m ³)	19.92
Contenuto d'acqua	w	(%)	21.14
Grado di saturazione	S	(%)	91.86
Indice di porosità	e	(--)	0.630
Velocità di deformazione		(mm/min)	0.536

Apparecchiatura utilizzata: Pressa motorizzata multifunzione

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori
 elettromeccanici e celle di carico assistiti da
 centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass
 calibro con precisione di 1/20

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' :	Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13659	del: 29/09/2022

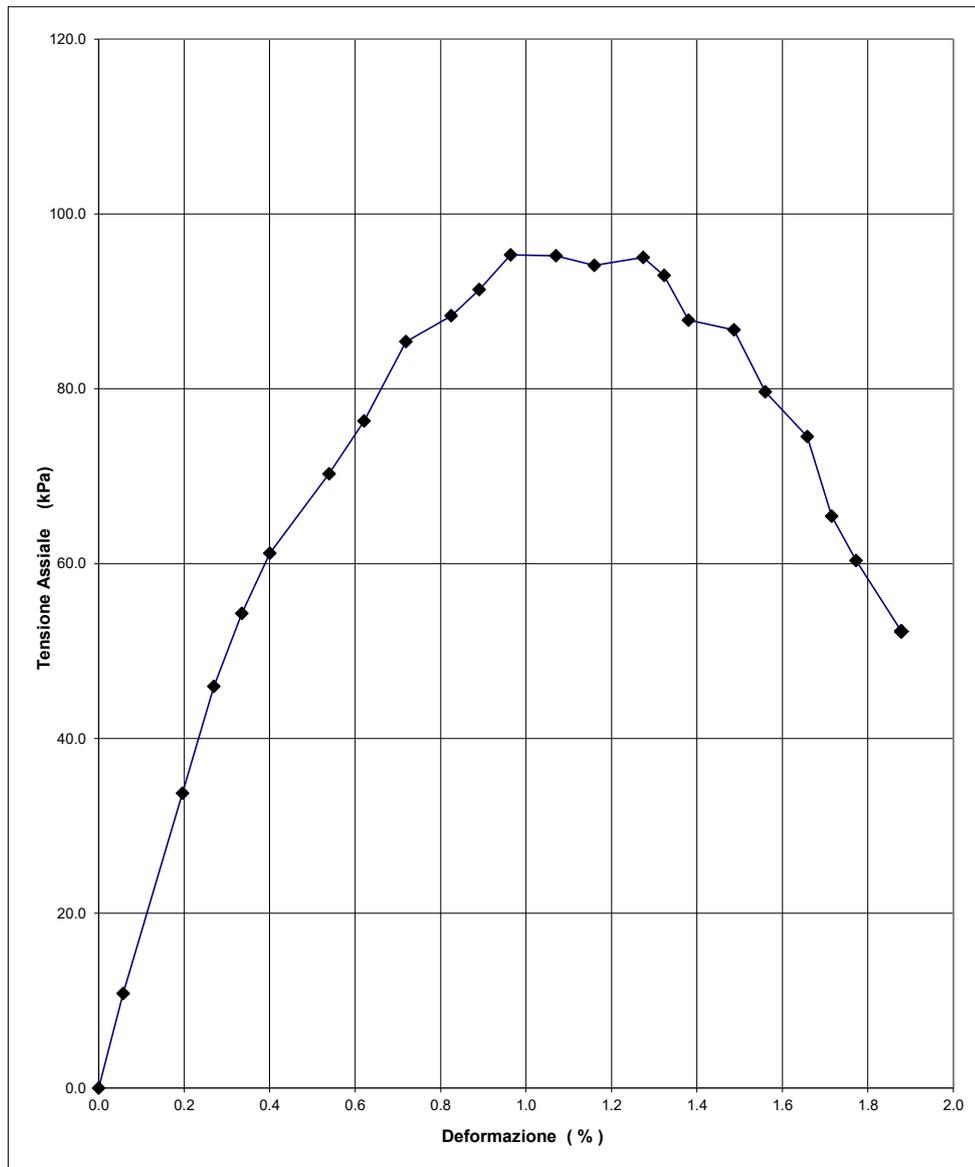
**PROVA DI COMPRESIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
 (Norma ASTM D 2166 - 06)**

Sigla Campione **S1 C1**

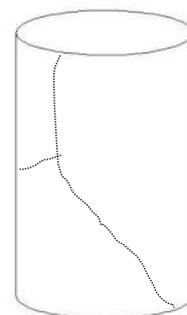
Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 12/09/22



Schema di rottura



note: _____

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova
LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 587
CERTIFICATO n.: 13660

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Caratteristiche provino			Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	(mm)		59.38	59.88	60.15
Altezza iniziale	(mm)		19.95	20.12	19.18
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.815	26.815	26.815
Peso dell'unità di volume iniziale	γ (kN/m ³)		18.81	19.09	19.00
Contenuto d'acqua iniziale	w_i (%)		21.44	22.12	22.55
Grado di saturazione iniziale	S (%)		80.37	84.70	84.64
Indice di porosità iniziale	e (--)		0.731	0.716	0.730
Contenuto d'acqua finale	w_f (%)		30.13	26.19	25.79

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	97	200	388
Durata applicazione carico	(min)	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	1.018	1.375	1.753

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	(min)	2120	1950	2450
Velocità di deformazione	(mm/min)	0.0019	0.0019	0.0019

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

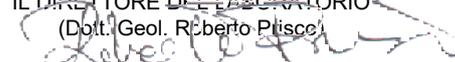
set di pesi calibrati per carico verticale

note: _____

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Plisco)



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova
 LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13660

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
 (Norma ASTM D 3080 - 04)
 (AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

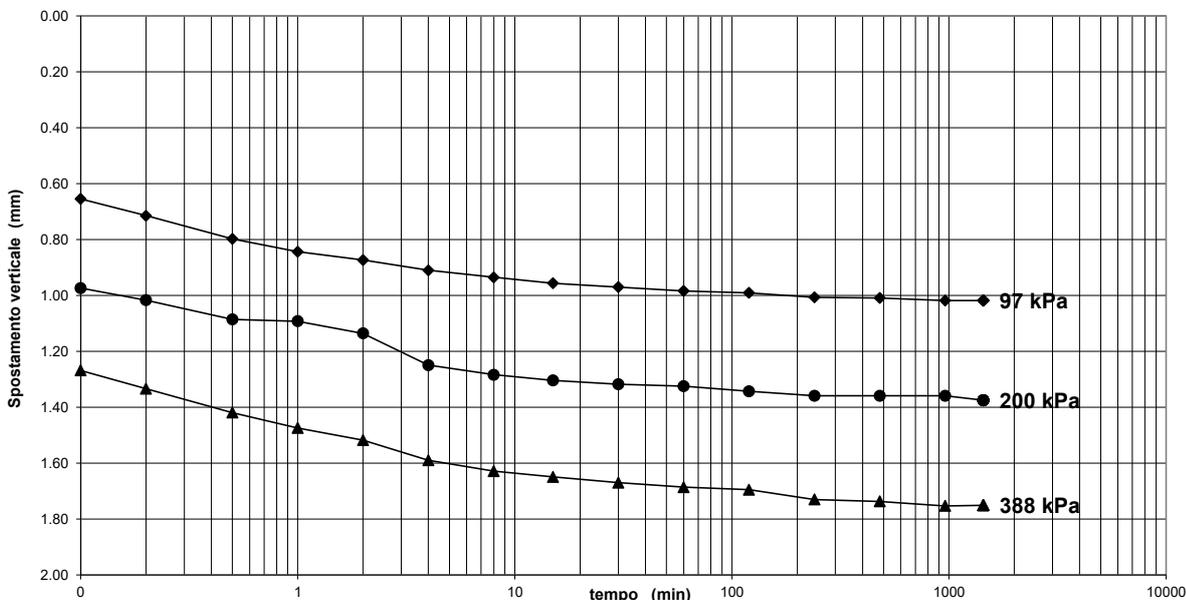
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s _v)	Prov. B (s _v)	Prov. C (s _v)
0.10	0.655	0.974	1.268
0.20	0.715	1.017	1.334
0.50	0.797	1.085	1.419
1	0.843	1.092	1.474
2	0.873	1.135	1.518
4	0.910	1.249	1.589
8	0.935	1.284	1.628
15	0.956	1.304	1.649
30	0.970	1.318	1.670
60	0.984	1.325	1.670
120	0.990	1.343	1.695
240	1.007	1.359	1.730
480	1.009	1.359	1.737
960	1.018	1.359	1.753
1440	1.018	1.375	1.750
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s_v = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Plisco)
Roberto Plisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova	
LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.: 13660	del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

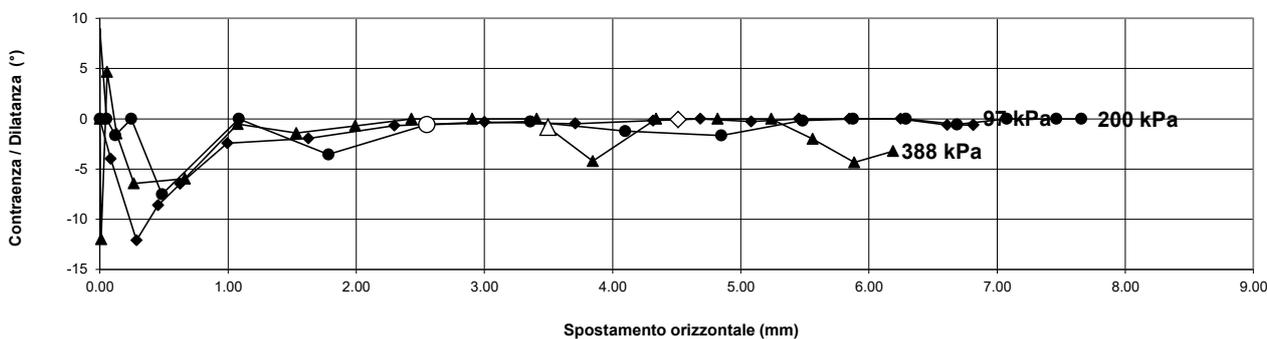
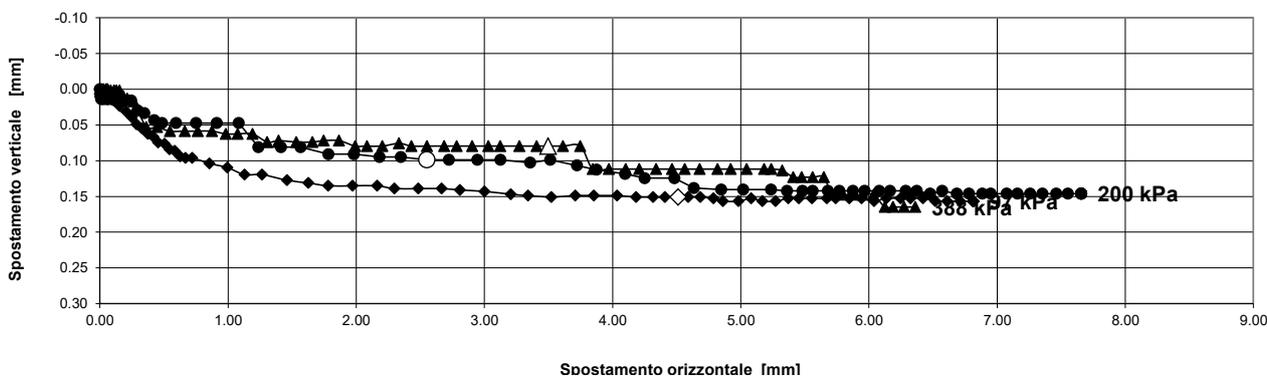
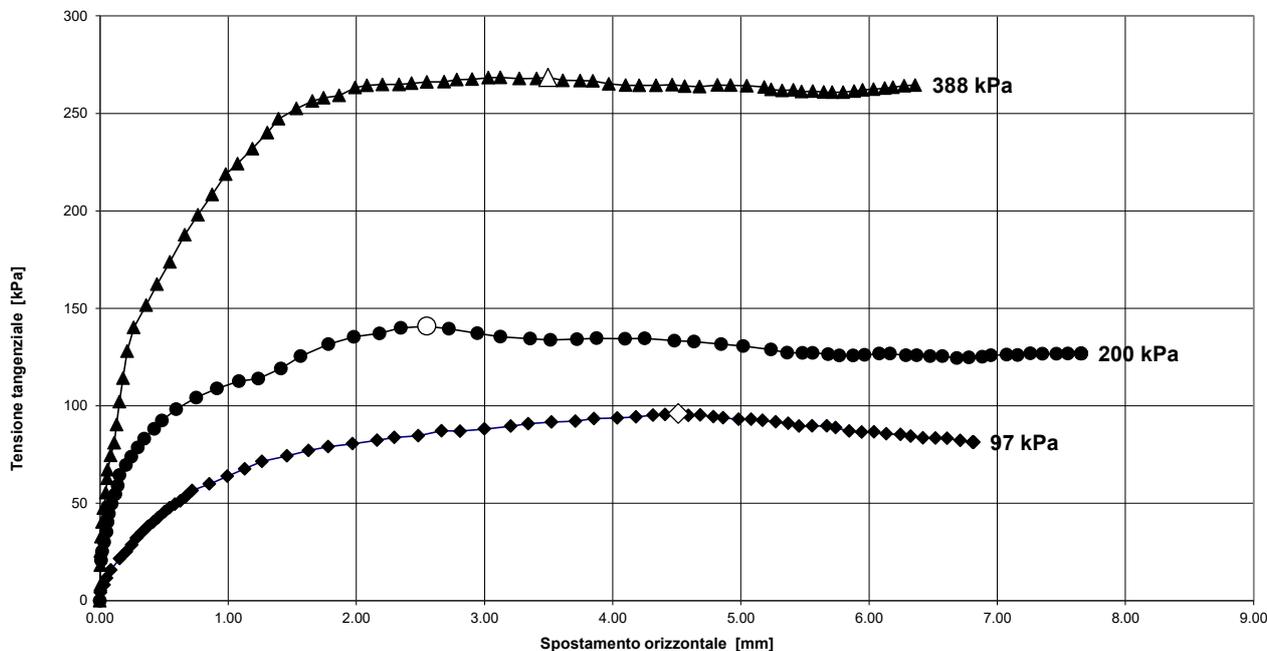
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Diagramma Tensioni / Spostamenti 1^ fase di andata



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Pisco)
Roberto Pisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova
 LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13660
 del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s_o = spostamento orizzontale (mm)

s_v = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'_v = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)
0.00	0.000	0.0	97.4	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	388.3
0.00	0.006	4.2	97.4	0.00	0.006	3.5	203.6	0.00	0.002	8.0	398.4
0.03	0.006	8.1	97.5	0.00	0.010	6.8	203.6	0.00	0.004	18.1	398.4
0.05	0.006	11.6	97.5	0.00	0.010	11.0	203.6	0.00	0.004	25.5	398.4
0.08	0.006	15.8	97.6	0.00	0.014	16.1	203.6	0.01	0.004	32.8	398.5
0.15	0.023	21.6	97.7	0.01	0.014	20.7	203.7	0.02	0.000	40.4	398.5
0.21	0.031	25.1	97.8	0.02	0.014	25.4	203.7	0.03	0.000	47.5	398.6
0.25	0.039	28.6	97.9	0.03	0.014	30.0	203.8	0.05	0.000	55.4	398.8
0.29	0.049	32.1	98.0	0.05	0.014	35.3	203.8	0.06	0.000	62.7	398.9
0.33	0.055	35.0	98.1	0.06	0.014	40.4	203.9	0.06	0.000	67.1	398.9
0.37	0.063	38.0	98.2	0.07	0.014	44.6	203.9	0.08	0.002	74.5	399.1
0.42	0.067	40.4	98.3	0.09	0.014	49.7	204.0	0.11	0.002	81.0	399.3
0.45	0.074	42.6	98.3	0.12	0.016	54.6	204.1	0.13	0.002	90.3	399.5
0.50	0.076	45.6	98.4	0.14	0.016	59.0	204.2	0.15	0.002	102.0	399.7
0.54	0.084	47.6	98.5	0.15	0.016	64.4	204.3	0.18	0.009	114.2	399.9
0.58	0.086	49.5	98.6	0.20	0.016	69.5	204.5	0.21	0.013	128.0	400.2
0.63	0.094	51.2	98.7	0.24	0.016	73.8	204.7	0.26	0.017	140.2	400.7
0.67	0.096	53.3	98.8	0.29	0.030	78.5	204.9	0.36	0.053	151.6	401.5
0.72	0.096	56.6	98.9	0.35	0.034	83.1	205.1	0.44	0.053	162.3	402.2
0.85	0.104	59.9	99.2	0.42	0.043	88.1	205.5	0.55	0.059	173.8	403.1
0.99	0.110	63.8	99.5	0.48	0.047	92.4	205.8	0.66	0.059	187.7	404.1
1.13	0.119	67.6	99.8	0.59	0.047	98.3	206.2	0.76	0.059	198.0	405.0
1.26	0.119	71.4	100.1	0.75	0.047	104.2	206.9	0.87	0.059	208.3	406.0
1.46	0.127	74.3	100.5	0.91	0.047	108.8	207.7	0.98	0.062	218.7	406.9
1.63	0.131	77.0	100.9	1.08	0.047	112.6	208.5	1.07	0.062	224.1	407.8
1.78	0.135	79.0	101.2	1.24	0.081	113.9	209.2	1.19	0.062	231.8	408.8
1.97	0.135	80.5	101.7	1.41	0.081	119.1	210.0	1.31	0.074	240.0	409.9
2.16	0.135	82.3	102.1	1.56	0.081	125.5	210.7	1.39	0.072	247.2	410.7
2.30	0.139	83.8	102.4	1.78	0.091	131.6	211.7	1.53	0.074	252.5	411.9
2.48	0.139	84.6	102.9	1.98	0.091	135.4	212.7	1.66	0.074	256.3	413.1
2.67	0.139	87.2	103.3	2.18	0.095	137.1	213.6	1.75	0.072	258.0	413.9
2.81	0.141	87.0	103.6	2.35	0.095	140.0	214.4	1.87	0.072	259.2	415.0
3.00	0.143	88.1	104.1	2.55	0.099	140.9	215.4	1.99	0.080	263.3	416.1
3.21	0.147	89.5	104.6	2.72	0.099	139.5	216.2	2.08	0.080	264.3	417.0
3.34	0.149	90.8	104.9	2.94	0.099	137.2	217.3	2.20	0.080	264.8	418.1
3.52	0.151	91.7	105.3	3.12	0.099	135.4	218.2	2.33	0.076	264.8	419.4
3.71	0.149	92.1	105.8	3.36	0.103	134.4	219.4	2.43	0.080	265.4	420.3
3.85	0.149	93.4	106.1	3.51	0.099	133.7	220.2	2.55	0.080	266.1	421.4
4.04	0.149	93.8	106.6	3.72	0.107	134.2	221.3	2.69	0.080	266.2	422.7
4.18	0.151	94.3	107.0	3.87	0.113	134.6	222.1	2.78	0.080	267.3	423.7
4.32	0.151	95.2	107.3	4.10	0.119	134.4	223.2	2.90	0.080	267.5	424.8
4.41	0.151	95.4	107.5	4.25	0.124	134.6	224.0	3.03	0.080	268.3	426.1
4.51	0.151	96.1	107.8	4.48	0.124	133.4	225.2	3.12	0.080	268.4	427.0
4.59	0.151	95.0	108.0	4.63	0.138	132.9	226.1	3.27	0.080	267.8	428.4
4.68	0.151	95.2	108.2	4.85	0.140	131.6	227.2	3.41	0.080	267.9	429.8
4.79	0.153	94.4	108.5	5.02	0.140	130.7	228.1	3.50	0.080	268.4	430.6
4.86	0.157	93.8	108.7	5.24	0.140	128.9	229.3	3.61	0.080	266.9	431.8
4.98	0.157	93.0	109.0	5.36	0.142	127.3	230.0	3.75	0.080	266.7	433.2
5.08	0.153	93.0	109.3	5.48	0.142	127.1	230.7	3.85	0.112	266.6	434.2
5.17	0.157	92.5	109.5	5.56	0.142	127.1	231.1	3.97	0.112	265.1	435.4
5.27	0.157	91.7	109.8	5.68	0.142	126.5	231.8	4.10	0.112	264.4	436.8
5.37	0.153	91.0	110.0	5.77	0.142	125.8	232.3	4.21	0.112	264.3	437.9
5.45	0.153	89.6	110.3	5.88	0.142	125.8	232.9	4.34	0.112	264.3	439.2
5.56	0.153	89.7	110.5	5.97	0.142	126.1	233.4	4.46	0.112	264.6	440.5
5.67	0.153	89.6	110.8	6.08	0.142	126.7	234.1	4.56	0.112	264.0	441.5
5.74	0.153	88.8	111.0	6.16	0.142	126.7	234.6	4.68	0.112	263.7	442.8
5.85	0.153	87.1	111.3	6.29	0.142	125.8	235.3	4.82	0.112	264.5	444.2
5.94	0.153	86.5	111.6	6.37	0.142	125.8	235.8	4.92	0.112	264.4	445.3
6.04	0.157	86.6	111.8	6.48	0.146	125.4	236.4	5.05	0.112	264.2	446.7
6.14	0.153	85.6	112.1	6.57	0.142	125.4	236.9	5.18	0.112	263.5	448.1
6.25	0.153	85.3	112.4	6.69	0.146	124.5	237.6	5.24	0.112	262.3	448.7
6.32	0.153	84.4	112.6	6.78	0.146	124.8	238.2	5.32	0.114	261.8	449.6
6.42	0.153	83.5	112.9	6.88	0.146	125.1	238.8	5.41	0.123	262.0	450.6
6.52	0.157	83.4	113.2	6.95	0.146	125.9	239.2	5.47	0.123	261.1	451.3
6.61	0.157	83.3	113.4	7.07	0.146	126.2	239.9	5.56	0.123	261.4	452.2
6.71	0.157	82.2	113.7	7.16	0.146	126.0	240.4	5.65	0.123	260.9	453.2
6.81	0.157	81.3	114.0	7.26	0.146	126.8	241.0	5.71	0.148	260.8	453.9
-----	-----	-----	-----	7.35	0.146	126.6	241.6	5.80	0.148	260.8	454.9
-----	-----	-----	-----	7.46	0.146	126.7	242.3	5.89	0.148	261.4	455.8
-----	-----	-----	-----	7.55	0.146	126.7	242.8	5.95	0.148	262.1	456.5
-----	-----	-----	-----	7.66	0.146	126.8	243.5	6.04	0.148	262.4	457.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.12	0.165	262.9	458.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.19	0.165	263.3	459.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.27	0.165	264.2	460.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.36	0.165	264.5	461.2

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Plisco)

Roberto Plisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova
LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13660

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Risultati della prova dopo 8 cicli di rottura

		Velocità di deformazione (mm/min)	Durata prova (min)	Tensione normale (kPa)	Deformazione verticale a rottura (mm)	Spostamento orizzontale a rottura (mm)	Tensione tangenziale a rottura (kPa)
PROVINO A	1° Ciclo	0.1000	68	102.7	0.099	2.415	33.9
	2° Ciclo	0.1000	68	103.4	0.118	2.732	55.9
	3° Ciclo	0.1000	66	103.4	0.080	2.734	47.7
	4° Ciclo	0.1000	59	103.0	0.070	2.529	43.3
	5° Ciclo	0.1000	70	103.7	0.070	2.856	44.9
	6° Ciclo	0.1000	68	102.7	0.099	2.415	33.9
	7° Ciclo	0.0038	1050	103.2	0.158	2.629	36.3
	8° Ciclo	0.0038	1290	---	---	---	---
PROVINO B	1° Ciclo	0.1000	71	212.9	0.106	2.792	104.2
	2° Ciclo	0.1000	68	212.1	0.037	2.630	75.3
	3° Ciclo	0.1000	66	213.2	0.053	2.861	65.8
	4° Ciclo	0.1000	59	212.6	0.033	2.736	82.6
	5° Ciclo	0.1000	70	211.9	0.047	2.597	90.4
	6° Ciclo	0.1000	67	212.0	0.078	2.620	68.2
	7° Ciclo	0.0038	1050	210.8	0.068	2.362	78.7
	8° Ciclo	0.0038	1320	---	---	---	---
PROVINO C	1° Ciclo	0.1000	71	415.3	0.157	3.080	180.9
	2° Ciclo	0.1000	68	414.0	0.103	2.938	146.0
	3° Ciclo	0.1000	66	411.8	0.105	2.703	142.4
	4° Ciclo	0.1000	59	411.8	0.089	2.704	172.5
	5° Ciclo	0.1000	70	415.6	0.075	3.114	144.7
	6° Ciclo	0.1000	67	410.6	0.051	2.577	122.8
	7° Ciclo	0.0038	1050	410.8	0.130	2.598	118.6
	8° Ciclo	0.0038	1340	---	---	---	---

note: I risultati dell'ottavo ciclo di taglio sono riportati nelle pagine seguenti

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
 (Norma ASTM D 3080 - 04)
 (AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

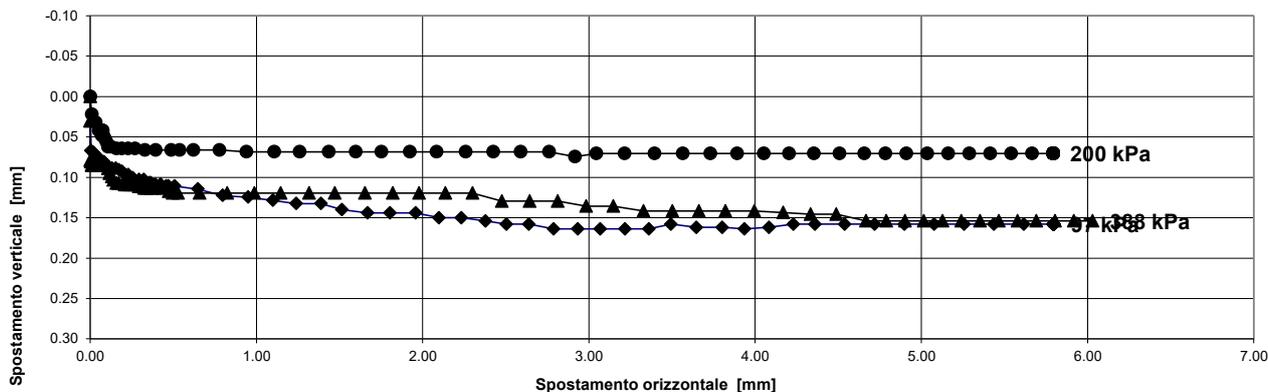
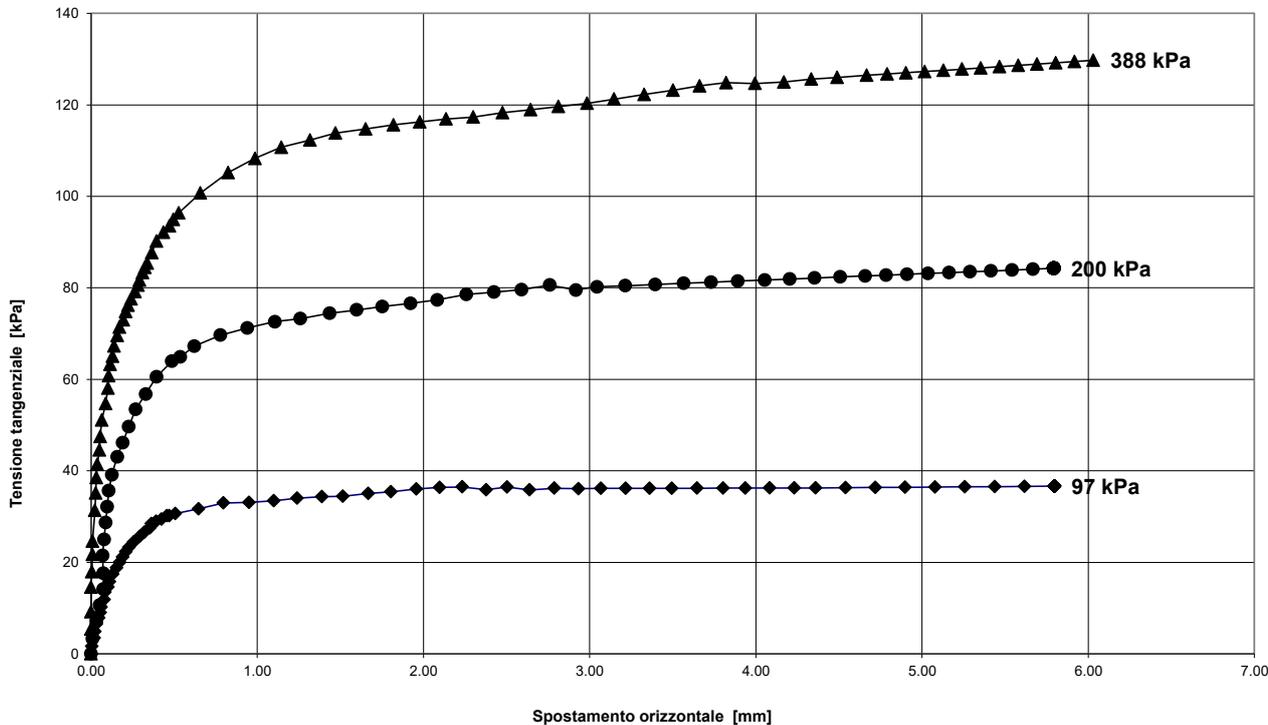
Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Diagramma tensione - spostamento (ottavo ciclo)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Mandranova
 LOCALITA' : Contrada Costa Cannella - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13660

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S1 C1**

Profondità da m. 2.70

a m. 3.00

Data prova 13-19/09/22

Fase di taglio 8° Ciclo

Provino A				Provino B				Provino C			
(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)
0.00	0.000	0.0	97.4	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	388.3
0.00	0.067	1.6	97.4	0.01	0.022	3.3	200.3	0.00	0.030	5.4	388.3
0.02	0.069	3.5	97.4	0.03	0.032	7.2	200.4	0.00	0.030	9.2	388.3
0.02	0.071	4.9	97.4	0.05	0.042	10.6	200.4	0.00	0.079	14.5	388.3
0.03	0.075	6.5	97.5	0.07	0.042	14.1	200.5	0.00	0.081	17.9	388.3
0.05	0.077	7.9	97.5	0.07	0.042	17.6	200.5	0.01	0.085	21.7	388.3
0.06	0.077	9.0	97.5	0.07	0.048	21.5	200.5	0.01	0.085	24.6	388.3
0.06	0.081	10.2	97.5	0.08	0.048	25.0	200.6	0.02	0.085	31.3	388.4
0.08	0.081	11.8	97.5	0.09	0.052	28.7	200.6	0.03	0.085	35.1	388.5
0.08	0.081	13.5	97.6	0.10	0.056	32.2	200.6	0.03	0.085	38.5	388.5
0.10	0.087	14.6	97.6	0.11	0.062	35.6	200.7	0.04	0.085	41.4	388.6
0.11	0.089	15.8	97.6	0.13	0.062	39.1	200.8	0.05	0.085	44.6	388.7
0.13	0.089	17.4	97.7	0.16	0.064	43.1	200.9	0.06	0.085	47.5	388.7
0.15	0.089	18.8	97.7	0.19	0.064	46.1	201.0	0.06	0.085	51.1	388.8
0.17	0.091	20.0	97.7	0.23	0.064	49.7	201.2	0.09	0.085	54.7	389.0
0.19	0.093	21.2	97.8	0.27	0.064	53.4	201.4	0.10	0.085	58.1	389.1
0.21	0.097	22.3	97.8	0.33	0.066	56.8	201.6	0.11	0.089	60.8	389.1
0.23	0.097	23.3	97.9	0.39	0.066	60.6	201.9	0.12	0.095	63.2	389.2
0.26	0.101	24.4	97.9	0.49	0.066	64.0	202.3	0.13	0.099	65.1	389.3
0.29	0.103	25.6	98.0	0.54	0.066	64.9	202.5	0.14	0.103	67.3	389.4
0.32	0.103	26.6	98.1	0.62	0.066	67.2	202.9	0.16	0.107	69.6	389.5
0.35	0.107	27.5	98.1	0.78	0.066	69.7	203.6	0.17	0.107	71.4	389.7
0.36	0.107	28.5	98.1	0.94	0.068	71.2	204.3	0.19	0.107	73.0	389.9
0.39	0.109	29.0	98.2	1.11	0.068	72.6	205.1	0.21	0.109	74.8	390.0
0.42	0.109	29.4	98.3	1.26	0.068	73.3	205.7	0.22	0.109	76.2	390.1
0.46	0.111	30.2	98.3	1.44	0.068	74.5	206.5	0.24	0.109	77.6	390.2
0.47	0.111	30.2	98.4	1.60	0.068	75.2	207.3	0.26	0.109	79.2	390.4
0.51	0.111	30.7	98.5	1.75	0.068	75.9	208.0	0.28	0.109	80.6	390.6
0.65	0.115	31.7	98.8	1.92	0.068	76.6	208.8	0.29	0.111	81.7	390.7
0.80	0.123	33.0	99.1	2.08	0.068	77.3	209.5	0.31	0.111	83.3	390.8
0.95	0.124	33.1	99.4	2.26	0.068	78.6	210.3	0.32	0.113	84.5	390.9
1.10	0.128	33.4	99.7	2.42	0.068	79.1	211.1	0.34	0.113	85.4	391.0
1.24	0.132	34.0	100.0	2.59	0.068	79.6	211.9	0.37	0.113	87.7	391.3
1.39	0.132	34.4	100.4	2.76	0.068	80.6	212.7	0.39	0.113	90.2	391.5
1.51	0.140	34.5	100.7	2.92	0.074	79.5	213.5	0.44	0.113	92.1	391.9
1.67	0.144	35.1	101.0	3.04	0.070	80.2	214.1	0.47	0.117	93.6	392.2
1.80	0.144	35.4	101.3	3.21	0.070	80.5	214.9	0.50	0.119	95.0	392.4
1.96	0.144	36.0	101.6	3.39	0.070	80.7	215.8	0.53	0.119	96.4	392.6
2.10	0.150	36.4	102.0	3.56	0.070	81.0	216.6	0.66	0.119	100.7	393.7
2.23	0.150	36.5	102.3	3.73	0.070	81.2	217.5	0.82	0.119	105.2	395.1
2.38	0.154	35.9	102.6	3.89	0.070	81.5	218.3	0.99	0.119	108.3	396.5
2.50	0.158	36.5	102.9	4.05	0.070	81.7	219.1	1.15	0.119	110.7	397.9
2.64	0.158	35.8	103.2	4.20	0.070	81.9	219.9	1.32	0.119	112.3	399.4
2.79	0.164	36.2	103.6	4.35	0.070	82.1	220.6	1.47	0.119	113.8	400.7
2.93	0.164	36.1	103.9	4.51	0.070	82.4	221.4	1.65	0.119	114.8	402.3
3.07	0.164	36.1	104.2	4.66	0.070	82.6	222.2	1.82	0.119	115.6	403.8
3.22	0.164	36.2	104.6	4.78	0.070	82.8	222.9	1.98	0.119	116.3	405.2
3.36	0.164	36.2	104.9	4.91	0.070	83.0	223.5	2.14	0.119	116.9	406.6
3.49	0.158	36.2	105.3	5.04	0.070	83.1	224.2	2.30	0.119	117.3	408.1
3.65	0.162	36.2	105.6	5.16	0.070	83.3	224.9	2.46	0.130	118.3	409.7
3.80	0.162	36.2	106.0	5.29	0.070	83.5	225.6	2.64	0.130	119.0	411.3
3.94	0.164	36.2	106.4	5.41	0.070	83.7	226.2	2.81	0.130	119.6	412.8
4.08	0.162	36.2	106.7	5.54	0.070	83.9	226.9	2.98	0.136	120.3	414.4
4.23	0.158	36.3	107.1	5.67	0.070	84.1	227.6	3.15	0.136	121.3	415.9
4.36	0.158	36.3	107.4	5.79	0.070	84.3	228.3	3.33	0.142	122.3	417.7
4.54	0.158	36.3	107.9	-----	-----	-----	-----	3.50	0.142	123.2	419.3
4.72	0.158	36.4	108.3	-----	-----	-----	-----	3.66	0.142	124.2	420.9
4.90	0.158	36.4	108.8	-----	-----	-----	-----	3.82	0.142	124.9	422.4
5.08	0.158	36.4	109.3	-----	-----	-----	-----	4.00	0.142	124.7	424.1
5.26	0.158	36.5	109.7	-----	-----	-----	-----	4.17	0.144	125.0	425.8
5.44	0.158	36.5	110.2	-----	-----	-----	-----	4.33	0.146	125.6	427.4
5.62	0.158	36.6	110.7	-----	-----	-----	-----	4.49	0.146	126.0	429.0
5.80	0.158	36.6	111.2	-----	-----	-----	-----	4.67	0.154	126.5	430.8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.79	0.154	126.8	432.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4.90	0.154	127.0	433.1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.02	0.154	127.3	434.3
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.13	0.154	127.5	435.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.24	0.154	127.8	436.6
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.35	0.154	128.1	437.8
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.47	0.154	128.4	439.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.58	0.154	128.6	440.2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.69	0.154	128.9	441.3
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.80	0.154	129.2	442.5
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.92	0.154	129.5	443.7
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6.03	0.154	129.7	445.0

legenda:
 so = spostamento orizzontale (mm)
 dh = deformazione verticale (mm)
 τ = tensione tangenziale (kPa)
 σ'v = tensione verticale (kPa)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13661	del: 29/09/2022

**SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE
(Norma ASTM D 2488 - 09a)**

Sigla Campione **S2 C1** Profondità da m. 3.00 a m. 3.55

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

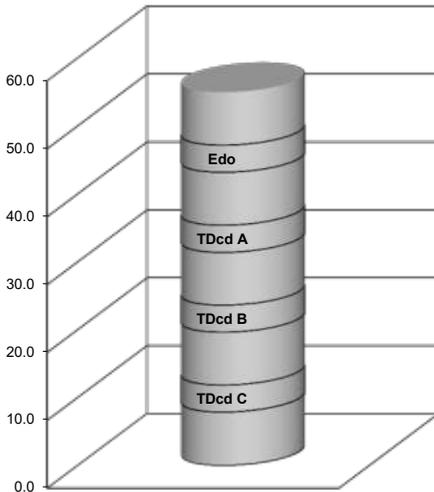
Data esecuzione prova: 12/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 55.00



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Argilla sabbiosa di colore brunastro intensamente scagliettata,
mediamente umida e con elevata consistenza.

reazione all'HCl: forte

Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Determinazione dei limiti di Atterberg

Prova di compressione edometrica

Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13661	del: 29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C1** Profondità da m. 3.00 a m. 3.55

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

Data esecuzione prova: 12/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 55.00



Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Determinazione dei limiti di Atterberg

Prova di compressione edometrica

Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA) VERBALE DI ACCETTAZIONE n587 CERTIFICATO n.: 13662		del: 26/08/2022 del: 29/09/2022
---	--	------------------------------------

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 12-13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1563.87	1624.08	1301.34	1410.29		
Peso tara	[mN]	22.56	23.34	22.16	23.34		
Peso camp. secco + tara	[mN]	1281.73	1330.08	1071.18	1164.83		
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	22.4	22.5	21.9	21.5		

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	22.1	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 pesafiltro
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO	: Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
LOCALITA'	: Contrada Cattiva - Monreale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE	n587 del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13663 del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 12/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1790.79	1433.63	1331.84	1293.79		
Peso tara	[mN]	1035.39	307.93	325.19	299.50		
Volume campione	[cm ³]	39.796	56.737	56.323	56.659		
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	18.98	19.84	17.87	17.55		

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume	γ	[kN/m ³]	18.56
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	[kN/m ³]	15.20
Contenuto d'acqua	w	[%]	22.1
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
calibro digitale
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13664	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO
(Norma ASTM D 854 - 10)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00 a m. 3.55

Data prova 12-13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[mN]	2040.67	2099.70			
Peso picnometro + campione	[mN]	3101.45	3141.95			
Peso picnometro + acqua	[mN]	7812.47	7855.81			
Temperatura (T ₁)	[° C]	26.10	26.10			
Peso picnometro+campione+acqua	[mN]	8488.15	8517.17			
Temperatura (T ₂)	[° C]	26.50	26.50			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C γ_s	[kN/m ³]	27.02	26.85			
Peso specifico del solido a 20° C γ_s	[kN/m ³]	26.97	26.80			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C	γ_s	[kN/m ³]	26.93
			media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	γ_s	[kN/m ³]	26.89
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 essiccatore in vetro/plastica
 picnometri in vetro
 fornellino elettrico
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Frisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13665	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI PLASTICITA'
 (Norma ASTM D 4318 - 10)**

Sigla Campione **S2 C1**

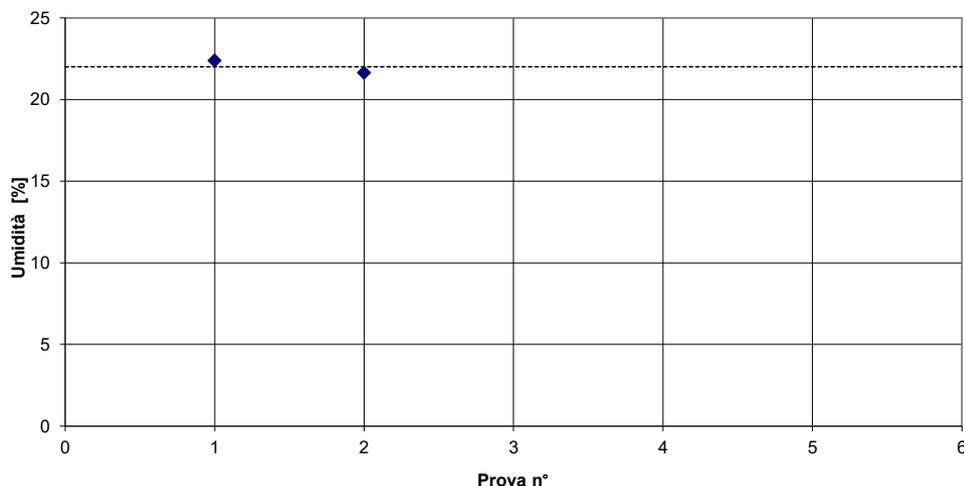
Profondità da m. 3.00 a m. 3.55

Data prova 12-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	289.69	292.24			
Peso umido campione + tara	[mN]	376.58	392.56			
Peso secco campione + tara	[mN]	360.69	374.71			
Contenuto d'acqua	[%]	22.38	21.64			

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di plasticità	w_p	[%]	22.01	media dei valori
----------------------	-------	-------	-------	------------------



Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 barattoli a tenuta in metallo
 lastra di vetro molato
 calibro metallico da 3,2 mm
 stufa
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13666	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA' COL CUCCHIAIO DI CASAGRANDE
 (Norma ASTM D 4318 - 10)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00 a m. 3.55

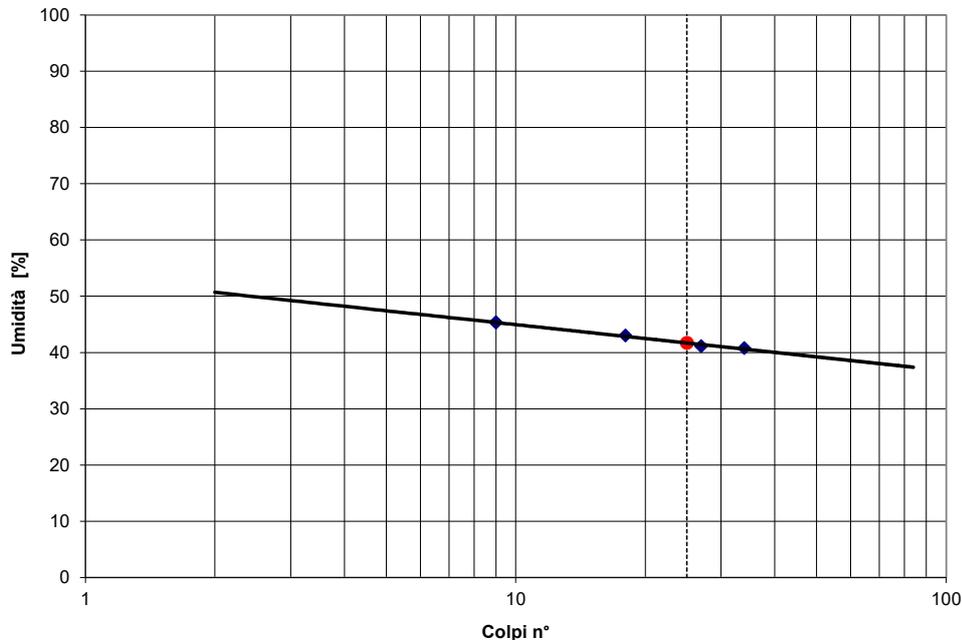
Data prova 12-14/09/22

Trattenuto al setaccio ASTM n° 40 (0,425 mm) [%]: 0

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	202.31	292.63	293.71	314.30	
Peso umido campione + tara	[mN]	422.08	455.91	487.68	522.50	
Peso secco campione + tara	[mN]	358.43	408.35	429.34	457.58	
Colpi	[n°]	34	27	18	9	
Contenuto d'acqua	[%]	40.77	41.10	43.02	45.31	

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di liquidità	w_l	[%]	41.69	valore calcolato al 25° colpo
---------------------	-------	-------	-------	-------------------------------



Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 capsule in porcellana
 cucchiaio di Casagrande con coppa liscia
 spatola metallica a bordi taglienti
 stufa
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13667	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-27/09/22

Caratteristiche provino			Iniziale	Finale
Diametro	(mm)		50.46	
Altezza	(mm)		19.90	17.55
Superficie	(mm ²)		2000	
Volume	(mm ³)		39796	35094
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.889	
Peso dell'unità di volume	γ (kN/m ³)		18.98	20.25
Contenuto d'acqua	w (%)		22.41	23.09
Grado di saturazione	S (%)		83.89	100.00
Indice di porosità	e (--)		0.734	0.634

Risultati della prova

	Tensione verticale [σ'_v] [kPa]	Cedimenti corretti [$\delta h'$] [mm]	Deformazione verticale [ε] [%]	Indice di porosità [e]
Fasi di carico	25	0.749	3.76	0.669
	49	0.898	4.51	0.656
	98	1.140	5.73	0.635
	196	1.437	7.22	0.609
	392	1.830	9.20	0.574
	785	2.326	11.69	0.531
	1569	2.902	14.58	0.481
	3138	3.495	17.56	0.429
Fasi di scarico	785	3.193	16.05	0.456
	196	2.934	14.75	0.478
	49	2.491	12.52	0.517
	12	2.281	11.46	0.535

Note: I valori di $\Delta h'$ ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

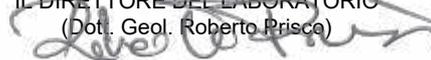
Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

Apparecchiatura utilizzata: edometro a fulcro fisso a carico frontale e sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass a 22 canali bilancia elettronica con precisione 0,01 g
calibro digitale
regolo metallico con bordo tagliente
cronometro

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	del: 26/08/2022
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	del: 29/09/2022
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	
CERTIFICATO n.:	13667	

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

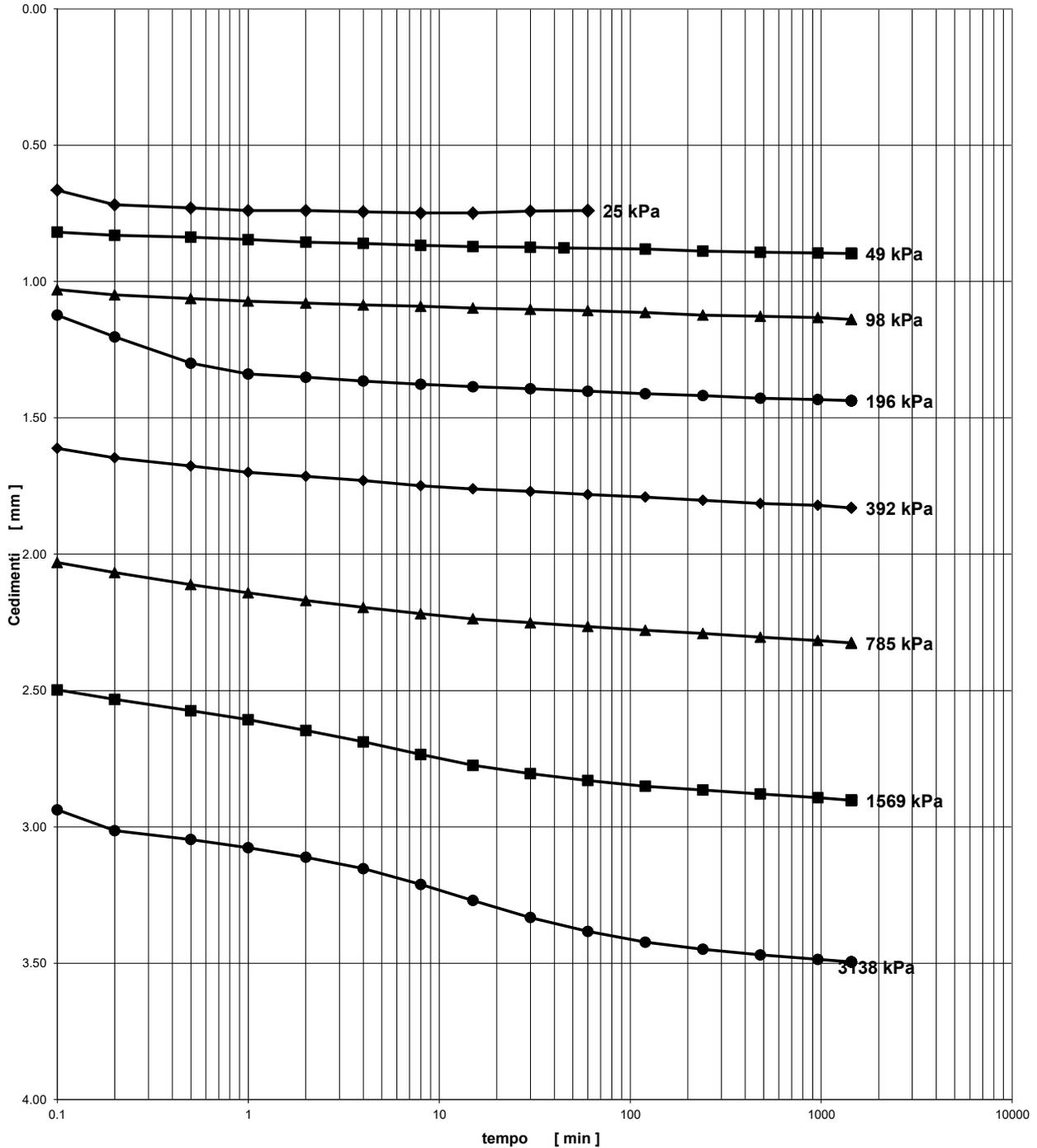
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di carico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13667	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
 (Norma ASTM D 2435 - 04)
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

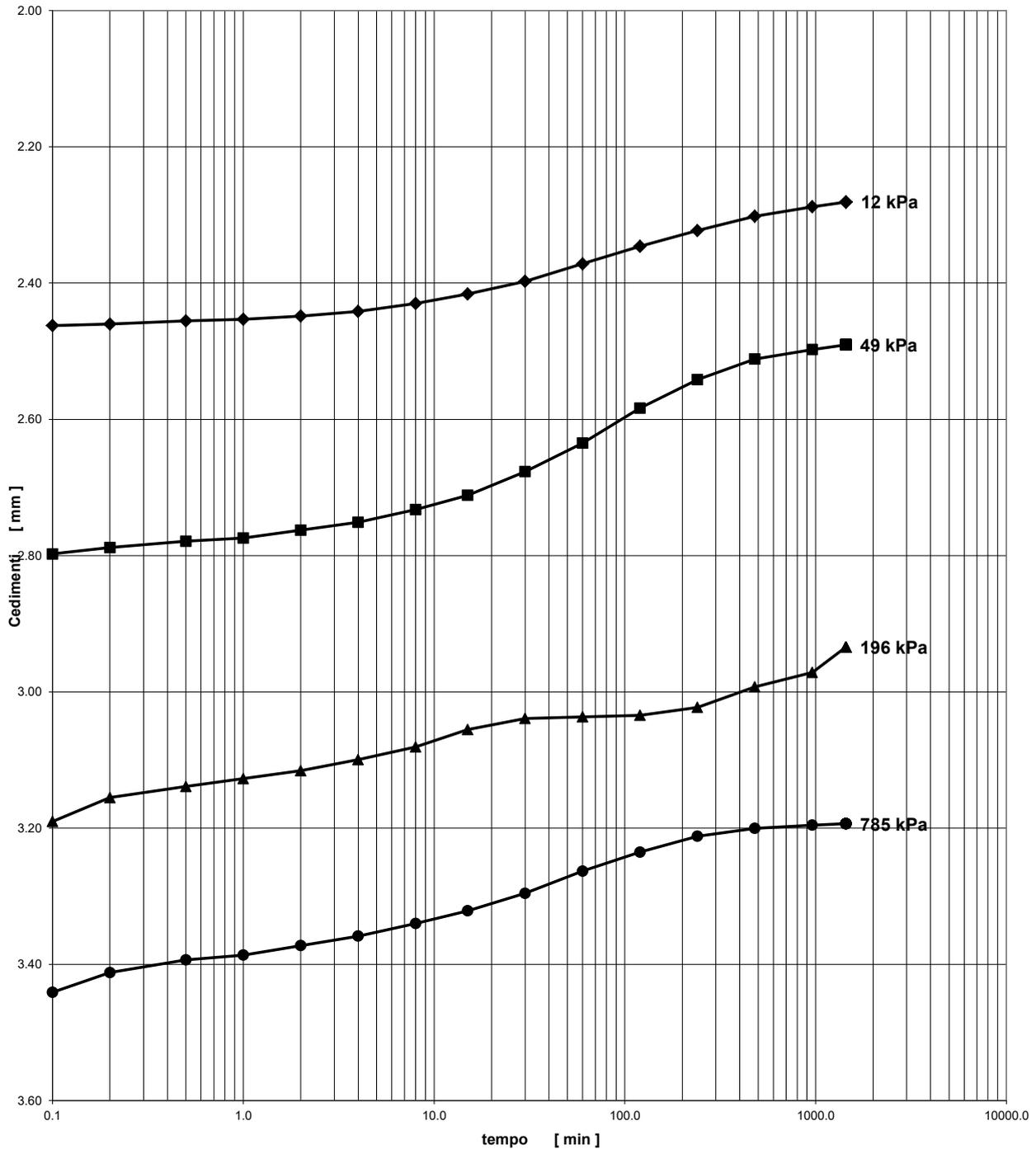
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di scarico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13667	del: 29/09/2022

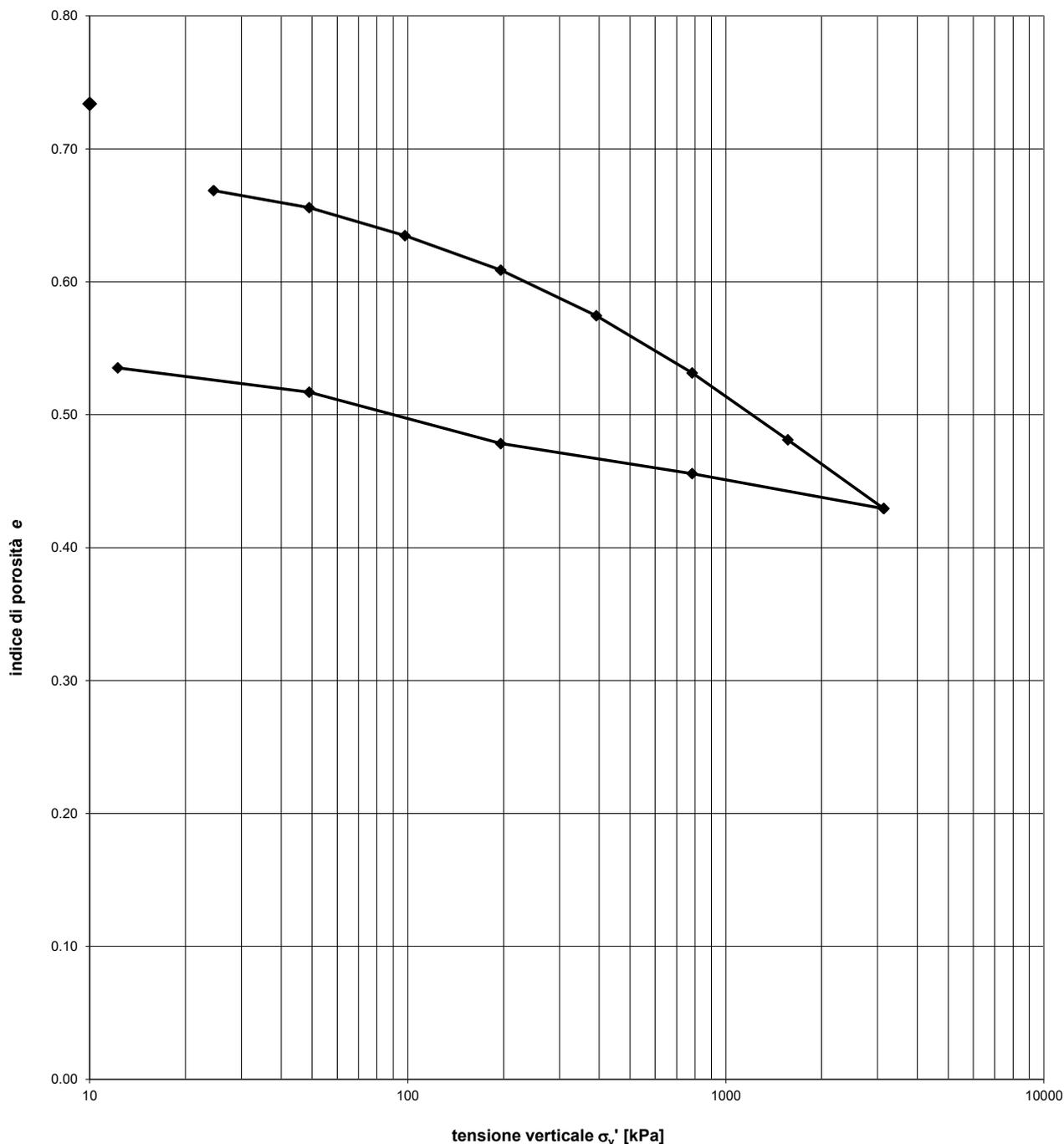
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-27/09/22



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 587
CERTIFICATO n.: 13668

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Caratteristiche provino			Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	(mm)		60.10	59.88	60.30
Altezza iniziale	(mm)		20.00	20.00	19.84
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.889	26.889	26.889
Peso dell'unità di volume iniziale	γ (kN/m ³)		19.84	17.87	17.55
Contenuto d'acqua iniziale	w_i (%)		22.50	21.94	21.50
Grado di saturazione iniziale	S (%)		93.64	72.24	68.56
Indice di porosità iniziale	e (--)		0.660	0.834	0.862
Contenuto d'acqua finale	w_f (%)		27.51	14.10	24.30

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	200	386
Durata applicazione carico	(min)	1440	1440	1440
Spostamento verticale	(mm)	0.376	1.854	1.991

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	(min)	2190	2560	2560
Velocità di deformazione	(mm/min)	0.0019	0.0019	0.0019

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

note: _____

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)


PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

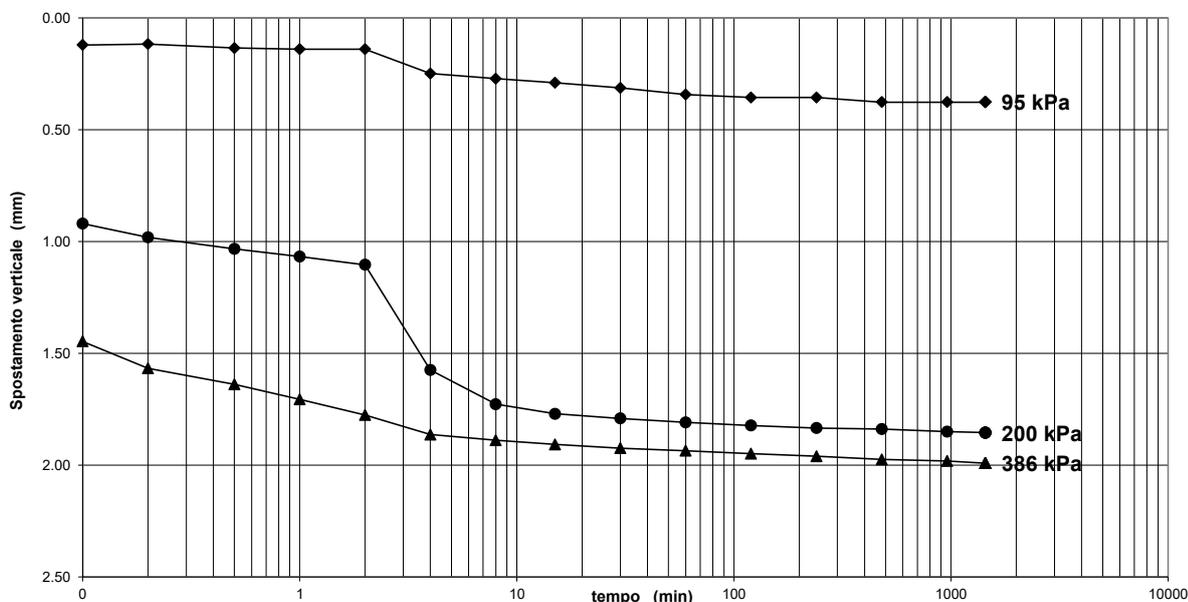
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s _v)	Prov. B (s _v)	Prov. C (s _v)
0.10	0.121	0.919	1.446
0.20	0.116	0.981	1.567
0.50	0.135	1.033	1.638
1	0.139	1.067	1.706
2	0.139	1.104	1.775
4	0.249	1.575	1.863
8	0.271	1.727	1.889
15	0.290	1.770	1.907
30	0.312	1.791	1.923
60	0.342	1.809	1.923
120	0.356	1.823	1.949
240	0.356	1.834	1.961
480	0.376	1.839	1.974
960	0.376	1.850	1.981
1440	0.376	1.854	1.991
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s_v = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.: 13668	del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
 (Norma ASTM D 3080 - 04)
 (AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

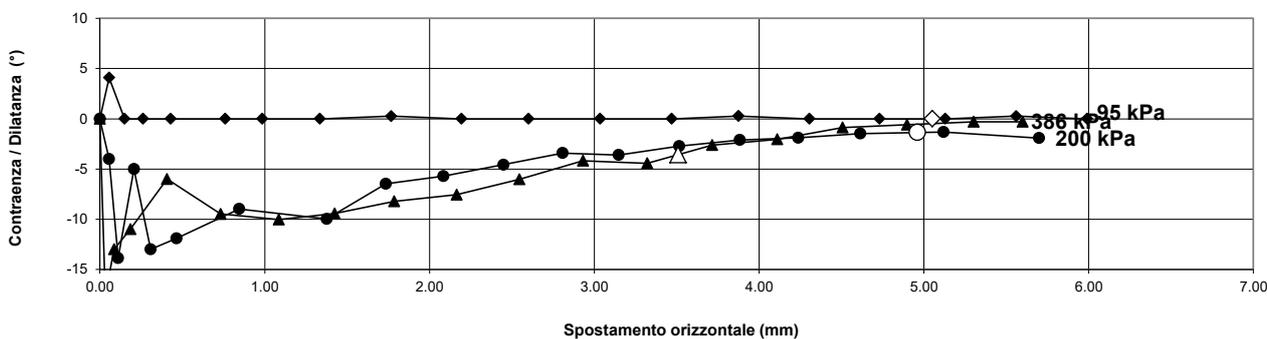
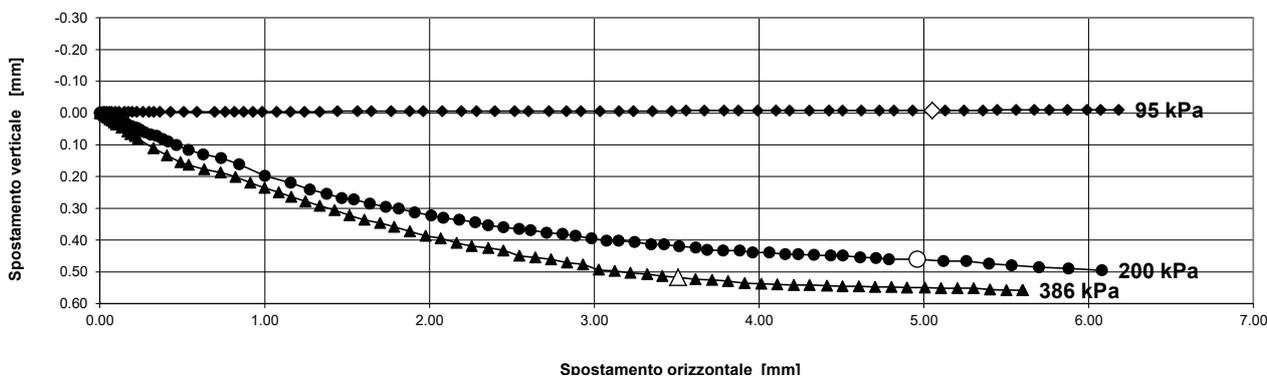
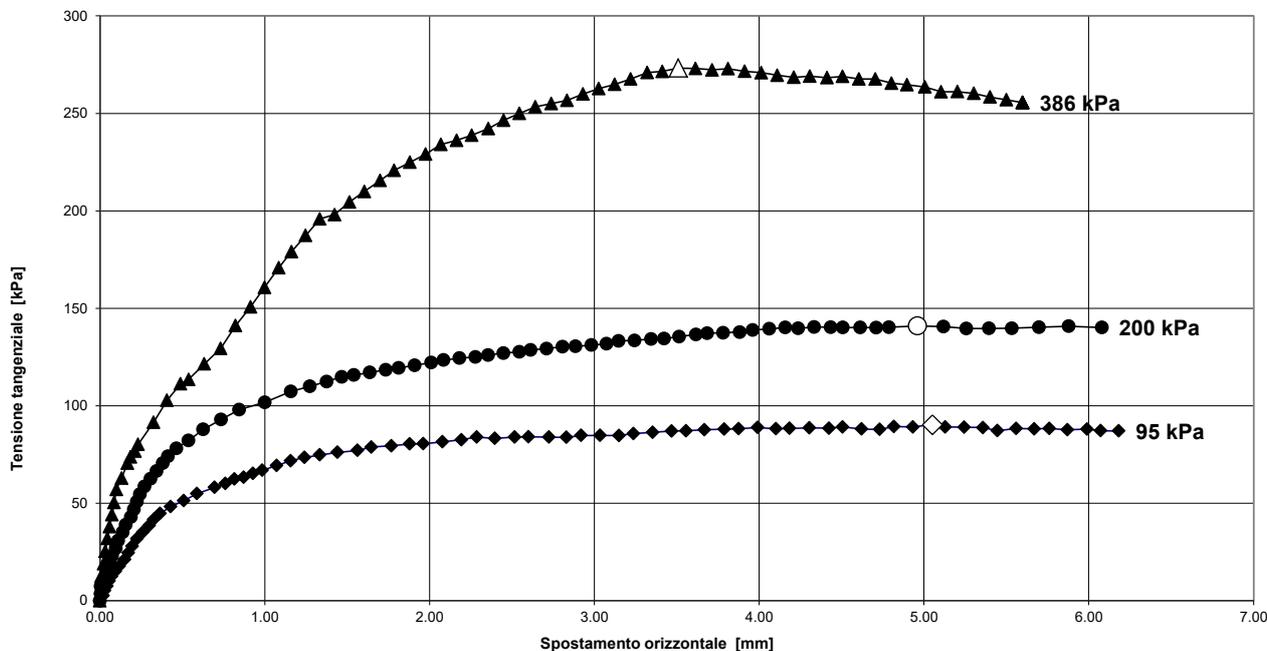
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Diagramma Tensioni / Spostamenti 1^ fase di andata



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13668
 del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s_o = spostamento orizzontale (mm)

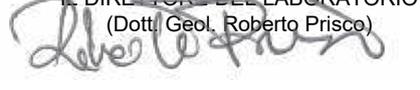
s_v = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'_v = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)
0.00	0.000	0.0	95.1	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	386.3
0.02	-0.004	2.6	95.1	0.00	-0.002	3.5	198.8	0.00	0.002	6.6	388.9
0.03	-0.004	5.3	95.1	0.00	0.000	7.4	198.8	0.01	0.002	12.6	389.0
0.04	-0.004	7.5	95.1	0.05	0.004	11.3	199.0	0.02	0.006	19.0	389.1
0.06	-0.004	10.2	95.2	0.06	0.004	15.2	199.0	0.03	0.010	25.3	389.2
0.07	-0.004	12.4	95.2	0.06	0.004	19.1	199.0	0.05	0.014	31.9	389.3
0.09	-0.004	15.1	95.3	0.07	0.008	23.0	199.1	0.06	0.020	38.0	389.4
0.12	-0.004	17.7	95.3	0.10	0.012	26.9	199.2	0.07	0.024	44.1	389.5
0.15	-0.004	21.2	95.4	0.11	0.017	30.8	199.2	0.09	0.030	50.4	389.6
0.17	-0.004	24.6	95.4	0.14	0.025	35.1	199.4	0.10	0.036	57.0	389.7
0.20	-0.004	28.0	95.5	0.16	0.031	39.0	199.4	0.13	0.046	62.9	390.0
0.22	-0.004	31.8	95.5	0.19	0.041	42.9	199.6	0.17	0.058	70.6	390.3
0.26	-0.004	35.2	95.6	0.21	0.045	46.8	199.6	0.19	0.066	73.8	390.4
0.30	-0.004	38.7	95.7	0.22	0.047	50.8	199.7	0.21	0.072	76.7	390.7
0.33	-0.004	41.7	95.7	0.24	0.052	54.7	199.8	0.23	0.080	80.2	390.8
0.36	-0.004	44.8	95.8	0.27	0.060	58.6	199.9	0.33	0.111	91.5	391.6
0.43	-0.004	48.3	95.9	0.31	0.068	62.6	200.1	0.41	0.133	102.8	392.3
0.51	-0.004	51.4	96.1	0.34	0.072	66.5	200.2	0.49	0.155	111.3	393.0
0.59	-0.004	54.9	96.3	0.38	0.082	70.5	200.4	0.54	0.163	113.5	393.4
0.69	-0.004	58.1	96.5	0.41	0.089	74.1	200.5	0.63	0.177	121.5	394.2
0.76	-0.004	60.1	96.6	0.46	0.101	78.1	200.7	0.73	0.187	129.4	395.0
0.82	-0.004	62.5	96.7	0.54	0.116	82.2	201.1	0.82	0.201	141.2	395.8
0.87	-0.004	63.3	96.9	0.63	0.130	87.9	201.4	0.91	0.219	150.7	396.6
0.93	-0.004	65.3	97.0	0.74	0.142	92.9	201.9	1.00	0.235	160.7	397.3
0.98	-0.004	66.9	97.1	0.85	0.161	98.0	202.4	1.08	0.249	170.8	398.0
1.07	-0.004	69.4	97.3	1.00	0.198	101.8	203.1	1.16	0.264	179.1	398.7
1.16	-0.004	71.8	97.5	1.16	0.219	107.3	203.8	1.25	0.278	187.4	399.5
1.24	-0.004	73.5	97.6	1.27	0.241	110.0	204.3	1.33	0.292	195.8	400.2
1.33	-0.004	74.8	97.8	1.38	0.254	112.4	204.7	1.42	0.306	198.1	401.0
1.44	-0.006	76.1	98.1	1.47	0.268	114.8	205.1	1.51	0.322	204.5	401.8
1.56	-0.006	77.1	98.3	1.54	0.272	115.7	205.5	1.60	0.336	209.9	402.6
1.65	-0.006	78.8	98.5	1.64	0.285	117.1	205.9	1.70	0.346	215.6	403.4
1.77	-0.006	79.4	98.8	1.73	0.295	118.4	206.4	1.79	0.358	220.7	404.2
1.88	-0.006	80.4	99.0	1.81	0.301	119.4	206.7	1.88	0.372	224.9	405.0
1.96	-0.006	80.6	99.2	1.91	0.313	120.7	207.1	1.98	0.386	229.1	405.9
2.08	-0.006	81.5	99.4	2.01	0.322	122.1	207.6	2.07	0.394	234.0	406.7
2.19	-0.006	82.5	99.7	2.08	0.330	123.4	208.0	2.16	0.408	236.1	407.6
2.29	-0.006	83.9	99.9	2.18	0.336	124.4	208.4	2.26	0.419	238.7	408.4
2.40	-0.006	83.3	100.1	2.28	0.344	125.1	208.8	2.36	0.425	242.2	409.3
2.52	-0.006	83.9	100.4	2.36	0.353	126.0	209.2	2.45	0.433	246.4	410.2
2.60	-0.006	84.1	100.6	2.45	0.359	127.0	209.6	2.55	0.449	249.9	411.1
2.72	-0.006	83.9	100.9	2.54	0.365	127.7	210.1	2.64	0.455	253.4	411.9
2.83	-0.006	83.8	101.1	2.61	0.369	128.6	210.4	2.74	0.461	255.0	412.8
2.92	-0.006	84.8	101.3	2.71	0.377	129.3	210.9	2.83	0.471	256.7	413.7
3.03	-0.006	84.8	101.6	2.81	0.381	130.3	211.3	2.93	0.477	259.9	414.6
3.15	-0.006	84.7	101.9	2.89	0.386	130.5	211.7	3.03	0.493	262.6	415.5
3.24	-0.006	85.7	102.1	2.98	0.394	131.2	212.2	3.12	0.497	264.8	416.4
3.35	-0.006	86.3	102.3	3.07	0.402	131.9	212.6	3.22	0.503	267.6	417.4
3.47	-0.006	87.0	102.6	3.15	0.402	133.2	213.0	3.32	0.507	270.9	418.3
3.56	-0.008	87.2	102.8	3.24	0.406	133.5	213.4	3.41	0.513	271.5	419.2
3.67	-0.008	87.7	103.1	3.34	0.414	134.2	213.9	3.51	0.517	273.2	420.1
3.79	-0.008	88.0	103.4	3.42	0.414	134.4	214.3	3.61	0.523	273.0	421.1
3.88	-0.008	88.2	103.6	3.51	0.419	135.5	214.8	3.72	0.525	272.3	422.1
3.99	-0.008	88.9	103.8	3.62	0.423	136.5	215.2	3.81	0.529	272.9	423.0
4.10	-0.008	88.3	104.1	3.68	0.431	137.1	215.6	3.91	0.535	271.6	424.0
4.18	-0.008	88.4	104.3	3.78	0.433	137.5	216.1	4.01	0.537	270.8	425.0
4.31	-0.008	88.7	104.6	3.88	0.433	137.8	216.6	4.11	0.539	269.5	426.0
4.42	-0.008	88.5	104.9	3.96	0.439	138.8	217.0	4.21	0.541	268.5	427.0
4.51	-0.008	89.1	105.1	4.06	0.439	139.5	217.5	4.31	0.541	269.1	427.9
4.62	-0.008	88.1	105.4	4.16	0.445	140.2	218.0	4.41	0.543	268.3	429.0
4.73	-0.008	87.9	105.6	4.24	0.445	139.7	218.4	4.51	0.545	268.9	429.9
4.82	-0.008	89.3	105.9	4.33	0.447	140.4	218.8	4.61	0.545	267.6	430.9
4.93	-0.008	89.1	106.1	4.43	0.449	140.3	219.4	4.70	0.547	267.6	431.9
5.05	-0.008	90.2	106.4	4.51	0.449	140.2	219.7	4.80	0.547	265.4	432.9
5.13	-0.008	89.1	106.6	4.61	0.454	140.1	220.3	4.90	0.549	264.6	433.9
5.24	-0.008	89.0	106.9	4.71	0.456	140.1	220.8	5.01	0.549	263.6	435.0
5.36	-0.008	88.8	107.2	4.79	0.460	140.3	221.2	5.10	0.551	261.1	436.0
5.45	-0.010	87.3	107.4	4.96	0.460	140.9	222.1	5.20	0.551	261.1	437.0
5.56	-0.010	88.3	107.7	5.12	0.466	140.6	222.9	5.30	0.551	260.3	438.0
5.67	-0.010	88.2	108.0	5.26	0.466	139.6	223.6	5.40	0.555	258.4	439.1
5.76	-0.010	88.3	108.3	5.40	0.474	139.7	224.4	5.50	0.557	257.0	440.1
5.87	-0.010	87.7	108.5	5.53	0.480	139.7	225.1	5.60	0.557	255.6	441.2
5.99	-0.010	88.0	108.9	5.70	0.485	140.3	226.0	-----	-----	-----	-----
6.07	-0.010	87.3	109.1	5.88	0.489	140.9	227.0	-----	-----	-----	-----
6.18	-0.010	87.1	109.4	6.08	0.495	140.1	228.1	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13668

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Risultati della prova dopo 8 cicli di rottura

		Velocità di deformazione (mm/min)	Durata prova (min)	Tensione normale (kPa)	Deformazione verticale a rottura (mm)	Spostamento orizzontale a rottura (mm)	Tensione tangenziale a rottura (kPa)
PROVINO A	1° Ciclo	0.1000	71	103.2	0.203	3.716	68.7
	2° Ciclo	0.1000	67	101.8	0.213	3.123	58.5
	3° Ciclo	0.1000	68	101.6	0.133	3.040	60.8
	4° Ciclo	0.1000	69	101.3	0.118	2.906	56.6
	5° Ciclo	0.1000	70	103.1	0.116	3.701	58.0
	6° Ciclo	0.1000	67	103.8	0.256	3.969	44.8
	7° Ciclo	0.0038	1050	102.5	0.200	3.405	39.8
	8° Ciclo	0.0038	1190	---	---	---	---
PROVINO B	1° Ciclo	0.1000	71	213.3	0.157	2.889	117.5
	2° Ciclo	0.1000	67	211.7	0.135	2.554	82.8
	3° Ciclo	0.1000	68	211.7	0.092	2.554	79.8
	4° Ciclo	0.1000	69	210.8	0.096	2.357	81.7
	5° Ciclo	0.1000	70	217.7	0.103	3.781	80.1
	6° Ciclo	0.1000	67	216.9	0.137	3.626	76.3
	7° Ciclo	0.0038	1050	212.4	0.096	2.697	66.1
	8° Ciclo	0.0038	1350	---	---	---	---
PROVINO C	1° Ciclo	0.1000	71	426.1	0.138	4.421	227.2
	2° Ciclo	0.1000	43	406.5	0.128	2.346	150.2
	3° Ciclo	0.1000	48	413.0	0.128	3.064	151.5
	4° Ciclo	0.1000	39	410.2	0.106	2.754	135.6
	5° Ciclo	0.1000	70	422.9	0.084	4.096	157.1
	6° Ciclo	0.1000	67	419.2	0.120	3.713	123.1
	7° Ciclo	0.0038	1050	411.4	0.108	2.885	123.1
	8° Ciclo	0.0038	1290	---	---	---	---

note: I risultati dell'ottavo ciclo di taglio sono riportati nelle pagine seguenti

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13668

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

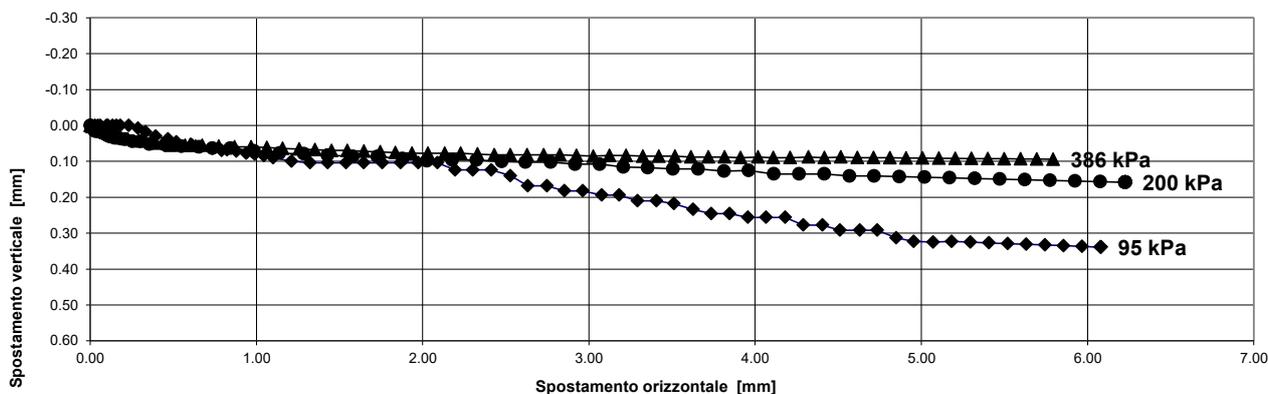
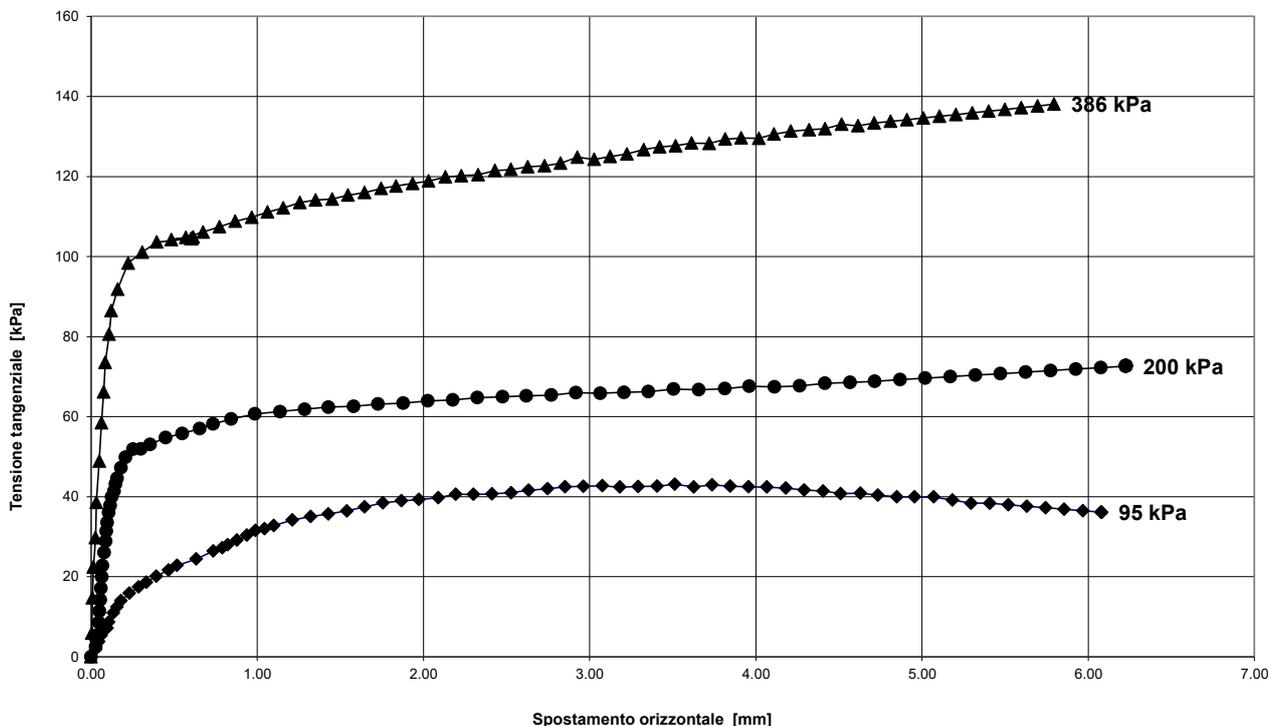
Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Diagramma tensione - spostamento (ottavo ciclo)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13668

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S2 C1**

Profondità da m. 3.00

a m. 3.55

Data prova 13-19/09/22

Fase di taglio 8° Ciclo

Provino A				Provino B				Provino C			
(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)
0.00	0.000	0.0	95.1	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	386.3
0.03	0.000	1.9	95.1	0.03	0.015	2.5	200.4	0.00	0.000	5.9	386.4
0.05	0.000	3.8	95.2	0.03	0.015	4.3	200.4	0.01	0.002	14.7	386.4
0.06	0.000	5.3	95.2	0.04	0.015	5.5	200.4	0.01	0.004	22.4	386.4
0.10	0.000	7.2	95.3	0.05	0.015	8.5	200.4	0.03	0.004	29.7	386.5
0.11	0.000	8.7	95.3	0.05	0.015	11.4	200.4	0.03	0.008	38.6	386.6
0.13	0.000	11.0	95.3	0.06	0.015	14.2	200.5	0.05	0.010	48.9	386.7
0.16	0.000	12.5	95.4	0.06	0.015	17.1	200.5	0.06	0.014	58.4	386.8
0.18	0.000	14.0	95.4	0.06	0.019	20.0	200.5	0.08	0.016	66.2	386.9
0.23	0.000	15.9	95.5	0.07	0.019	22.8	200.5	0.09	0.018	73.5	387.0
0.29	0.008	17.4	95.6	0.08	0.021	26.0	200.6	0.11	0.018	80.6	387.2
0.33	0.018	18.6	95.7	0.09	0.021	28.9	200.6	0.12	0.020	86.5	387.3
0.39	0.030	20.1	95.9	0.09	0.025	31.4	200.6	0.16	0.024	91.8	387.6
0.47	0.038	21.7	96.0	0.10	0.025	33.5	200.6	0.22	0.038	98.4	388.2
0.52	0.046	22.8	96.1	0.11	0.029	36.0	200.7	0.31	0.044	101.1	388.9
0.63	0.058	24.4	96.4	0.12	0.031	37.8	200.7	0.40	0.050	103.6	389.6
0.73	0.064	26.4	96.6	0.12	0.031	40.0	200.8	0.60	0.054	104.5	391.3
0.79	0.070	27.2	96.7	0.14	0.033	41.4	200.8	0.61	0.054	104.5	391.3
0.82	0.068	28.0	96.7	0.15	0.035	43.2	200.9	0.61	0.054	104.5	391.3
0.88	0.072	29.2	96.9	0.16	0.035	44.6	200.9	0.61	0.056	104.9	391.4
0.94	0.078	30.4	97.0	0.18	0.037	47.2	201.0	0.48	0.056	104.2	390.3
0.99	0.080	31.5	97.1	0.21	0.039	49.9	201.1	0.57	0.056	104.8	391.0
1.04	0.084	32.0	97.2	0.25	0.044	51.9	201.3	0.67	0.056	106.1	391.9
1.10	0.090	32.8	97.3	0.30	0.044	51.9	201.5	0.77	0.058	107.5	392.7
1.21	0.100	34.2	97.6	0.35	0.052	53.1	201.8	0.87	0.060	108.8	393.5
1.32	0.104	35.0	97.8	0.45	0.054	54.8	202.2	0.97	0.060	109.8	394.4
1.43	0.104	35.7	98.0	0.55	0.058	55.8	202.6	1.06	0.062	111.1	395.2
1.54	0.104	36.4	98.3	0.65	0.060	57.0	203.1	1.16	0.064	112.1	396.0
1.65	0.104	37.4	98.5	0.73	0.064	58.2	203.4	1.26	0.066	113.5	396.9
1.76	0.104	38.4	98.7	0.84	0.064	59.4	203.9	1.35	0.068	114.1	397.7
1.87	0.104	39.0	99.0	0.99	0.071	60.7	204.5	1.45	0.070	114.4	398.5
1.97	0.104	39.3	99.2	1.14	0.077	61.3	205.2	1.55	0.070	115.3	399.4
2.09	0.104	39.8	99.5	1.28	0.079	61.8	205.9	1.65	0.072	116.0	400.2
2.20	0.124	40.6	99.7	1.43	0.083	62.4	206.5	1.75	0.074	117.0	401.1
2.30	0.124	40.6	99.9	1.58	0.087	62.6	207.2	1.84	0.076	117.6	401.9
2.41	0.124	40.7	100.2	1.73	0.087	63.2	207.9	1.93	0.078	118.2	402.8
2.53	0.140	41.0	100.4	1.88	0.093	63.4	208.6	2.03	0.078	118.9	403.6
2.63	0.168	41.6	100.7	2.03	0.098	64.0	209.2	2.13	0.078	119.9	404.5
2.75	0.168	42.0	100.9	2.18	0.096	64.2	209.9	2.23	0.078	120.2	405.4
2.85	0.182	42.5	101.2	2.32	0.096	64.8	210.6	2.33	0.080	120.4	406.3
2.96	0.182	42.6	101.4	2.48	0.100	65.0	211.4	2.43	0.082	121.5	407.2
3.08	0.194	42.7	101.7	2.62	0.102	65.2	212.0	2.53	0.082	121.7	408.1
3.18	0.194	42.4	101.9	2.77	0.102	65.4	212.8	2.63	0.082	122.4	409.0
3.29	0.210	42.5	102.2	2.92	0.108	66.0	213.5	2.73	0.082	122.7	409.9
3.41	0.210	42.6	102.5	3.06	0.108	65.8	214.2	2.82	0.082	123.3	410.8
3.51	0.218	43.1	102.7	3.21	0.116	66.1	214.9	2.93	0.084	124.8	411.7
3.63	0.234	42.4	103.0	3.35	0.118	66.3	215.6	3.03	0.086	124.3	412.7
3.74	0.246	42.9	103.2	3.50	0.121	66.9	216.3	3.12	0.084	125.0	413.6
3.85	0.246	42.6	103.5	3.66	0.121	66.7	217.1	3.22	0.084	125.6	414.5
3.96	0.256	42.5	103.8	3.81	0.127	67.0	217.9	3.32	0.086	126.7	415.5
4.07	0.256	42.4	104.0	3.96	0.125	67.6	218.6	3.42	0.086	127.4	416.4
4.18	0.256	42.2	104.3	4.11	0.135	67.4	219.4	3.52	0.086	127.7	417.3
4.29	0.278	41.7	104.6	4.26	0.135	67.7	220.2	3.61	0.088	128.3	418.2
4.40	0.278	41.4	104.8	4.42	0.135	68.3	221.0	3.72	0.088	128.3	419.2
4.51	0.291	40.8	105.1	4.57	0.141	68.6	221.7	3.82	0.088	129.3	420.1
4.63	0.291	40.8	105.4	4.71	0.141	68.8	222.5	3.91	0.090	129.6	421.1
4.73	0.291	40.4	105.6	4.87	0.142	69.2	223.3	4.02	0.088	129.5	422.1
4.85	0.313	39.9	105.9	5.02	0.144	69.6	224.1	4.11	0.090	130.6	423.0
4.95	0.323	39.9	106.2	5.17	0.146	70.0	224.9	4.21	0.090	131.3	424.0
5.07	0.325	39.9	106.5	5.32	0.148	70.4	225.7	4.32	0.088	131.7	425.1
5.18	0.323	39.2	106.8	5.47	0.149	70.7	226.6	4.42	0.090	132.0	426.0
5.29	0.325	38.3	107.1	5.62	0.151	71.1	227.4	4.52	0.088	133.1	427.0
5.41	0.327	38.3	107.3	5.77	0.153	71.5	228.2	4.61	0.090	132.7	428.0
5.52	0.329	38.0	107.6	5.92	0.155	71.9	229.0	4.71	0.090	133.4	429.0
5.63	0.331	37.6	107.9	6.08	0.156	72.3	229.9	4.81	0.090	133.8	429.9
5.74	0.333	37.2	108.2	6.23	0.158	72.6	230.7	4.91	0.091	134.2	430.9
5.86	0.335	36.9	108.5	-----	-----	-----	-----	5.01	0.091	134.6	431.9
5.97	0.337	36.5	108.8	-----	-----	-----	-----	5.11	0.091	135.0	432.9
6.08	0.339	36.1	109.1	-----	-----	-----	-----	5.20	0.092	135.5	433.9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.30	0.092	135.9	435.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.40	0.093	136.3	436.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.50	0.093	136.8	437.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.60	0.093	137.2	438.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.70	0.094	137.6	439.0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	5.79	0.094	138.1	440.1

legenda:
 so = spostamento orizzontale (mm)
 dh = deformazione verticale (mm)
 τ = tensione tangenziale (kPa)
 σ'v = tensione verticale (kPa)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13669	del: 29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C2** Profondità da m. 6.50 a m. 6.90

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

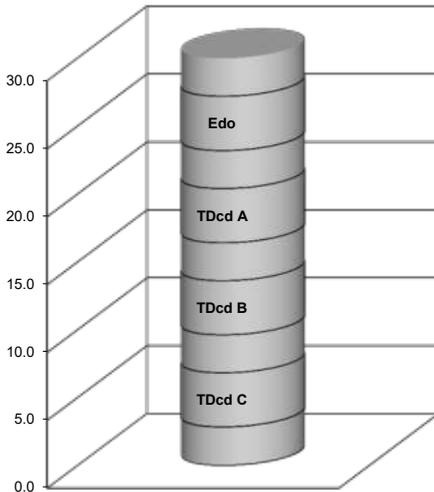
Data esecuzione prova: 13/09/2022

Classe qualità campione: Q.4.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 30.00



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Argilla sabbiosa di colore brunastro, intensamente scagliettata, poco umida e con elevata consistenza.

reazione all'HCl: forte

Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Determinazione dei limiti di Atterberg

Prova di compressione edometrica

Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13669	del: 29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S2 C2** Profondità da m. 6.50 a m. 6.90

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

Data esecuzione prova: 13/09/2022

Classe qualità campione: Q.4.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 30.00



Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Analisi granulometrica

Determinazione dei limiti di Atterberg

Prova di compressione edometrica

Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA) VERBALE DI ACCETTAZIONE n587 CERTIFICATO n.: 13670		del: 26/08/2022 del: 29/09/2022
--	--	---

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
 (Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 13-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1328.70	1355.08	1647.62	1399.80		
Peso tara	[mN]	22.06	22.06	21.08	22.46		
Peso camp. secco + tara	[mN]	1175.92	1199.84	1456.68	1238.58		
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	13.2	13.2	13.3	13.3		

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	13.2	media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 pesafiltro
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Maiato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.: 13671	del: 29/09/2022

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1788.24	1264.67	1325.66	1283.30		
Peso tara	[mN]	1036.46	309.01	321.07	295.77		
Volume campione	[cm ³]	39.796	55.248	56.854	54.502		
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	18.89	17.30	17.67	18.12		

RISULTATI DELLA PROVA				
Peso dell'unità di volume	γ	[kN/m ³]	18.00	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume	γ_d	[kN/m ³]	15.89	
Contenuto d'acqua	w	[%]	13.2	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
calibro digitale
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13672	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO
(Norma ASTM D 854 - 10)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50 a m. 6.90

Data prova 13-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[mN]	2013.89	1945.74			
Peso picnometro + campione	[mN]	3096.65	2997.30			
Peso picnometro + acqua	[mN]	7784.81	7788.34			
Temperatura (T ₁)	[° C]	26.10	26.10			
Peso picnometro+campione+acqua	[mN]	8472.95	8456.18			
Temperatura (T ₂)	[° C]	26.50	26.50			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C γ_s	[kN/m ³]	26.91	26.89			
Peso specifico del solido a 20° C γ_s	[kN/m ³]	26.87	26.84			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C	γ_s	[kN/m ³]	26.90
			media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	γ_s	[kN/m ³]	26.86
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 essiccatore in vetro/plastica
 picnometri in vetro
 fornellino elettrico
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13673	del: 29/09/2022

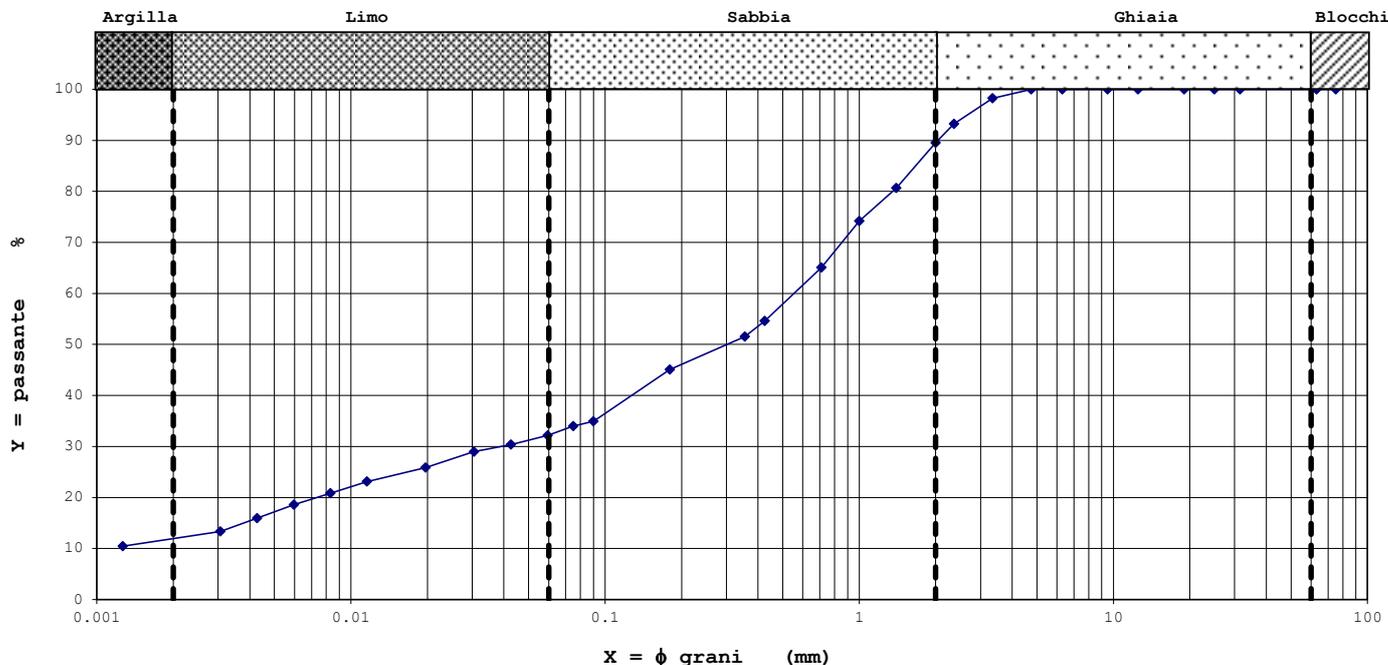
**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
 (AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 13-17/09/22



Coefficienti granulometrici		
D ₁₀	mm	-----
D ₃₀	mm	0.039
D ₆₀	mm	0.554
Coefficiente di uniformità:		-----
Coefficiente di curvatura:		-----

Frazioni granulometriche		
Argilla	%	12.0
Limo	%	20.3
Sabbia	%	57.2
Ghiaia	%	10.5
Blocchi	%	0.0

Note:

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Pizzico)
Roberto Pizzico

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13673	del: 29/09/2022

**ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 13-17/09/22

Analisi per setacciatura (metodo per via umida)		Trattenuto			Passante cumulativo [%]
Setaccio ASTM Nr.	Apertura maglie mm	parziale [mN]	parziale [%]	cumulativo [%]	
3"	75	-----	-----	-----	-----
2" 1/2	63	-----	-----	-----	-----
1" 1/4	31.5	-----	-----	-----	-----
1"	25	-----	-----	-----	-----
3/4"	19	-----	-----	-----	-----
1/2"	12.5	-----	-----	-----	-----
3/8"	9.5	-----	-----	-----	-----
1/4"	6.3	-----	-----	-----	-----
4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0
6	3.35	36.68	1.74	1.74	98.3
8	2.36	106.40	5.05	6.79	93.2
10	2	77.57	3.68	10.48	89.5
14	1.4	186.42	8.85	19.33	80.7
18	1	136.70	6.49	25.82	74.2
25	0.71	191.62	9.10	34.92	65.1
40	0.425	220.85	10.49	45.41	54.6
45	0.355	63.94	3.04	48.44	51.6
80	0.18	136.80	6.50	54.94	45.1
170	0.09	212.80	10.10	65.04	35.0
200	0.075	20.01	0.95	65.99	34.0

Analisi per sedimentazione (metodo del densimetro)	
Diametro grani mm	Passante cumulativo [%]
0.0595	32.2
0.0427	30.4
0.0305	29.0
0.0197	25.9
0.0116	23.1
0.0083	20.8
0.0060	18.6
0.0043	16.0
0.0031	13.4
0.0013	10.5

Peso specifico del solido γ_s	KN/m ³	26.856
--------------------------------------	-------------------	--------

Peso secco campione iniziale		
per setacciatura	mN	2105.98
per sedimentazione	mN	297.04

T minima di prova	° C	23.00
T massima di prova	° C	23.80

Classificazione A.G.I.	Sabbia limosa argillosa ghiaiosa
------------------------	----------------------------------

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione 0,01 g
 stufa
 essiccatore in vetro/plastica
 mortaio in porcellana
 serie setacci ASTM
 setacciatore elettrico motorizzato
 vasca termostatica
 cilindro di sedimentazione
 termometro
 densimetro ASTM 151 H
 cronometro

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13674	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI PLASTICITA'
(Norma ASTM D 4318 - 10)**

Sigla Campione **S2 C2**

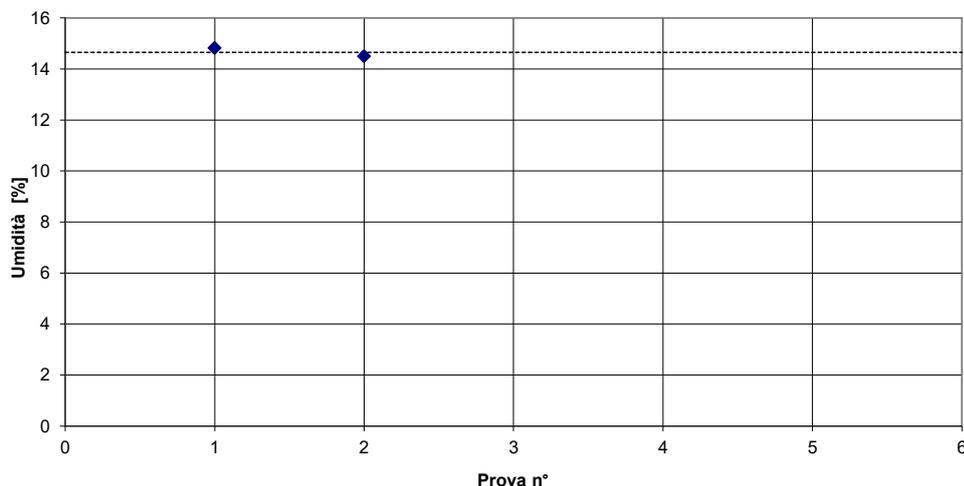
Profondità da m. 6.50 a m. 6.90

Data prova 13-15/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	267.82	253.40			
Peso umido campione + tara	[mN]	407.66	393.64			
Peso secco campione + tara	[mN]	389.62	375.89			
Contenuto d'acqua	[%]	14.81	14.49			

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di plasticità	w_p	[%]	14.65	media dei valori
----------------------	-------	-------	-------	------------------

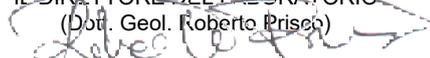


Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
barattoli a tenuta in metallo
lastra di vetro molato
calibro metallico da 3,2 mm
stufa
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13675	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA' COL CUCCHIAIO DI CASAGRANDE
 (Norma ASTM D 4318 - 10)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50 a m. 6.90

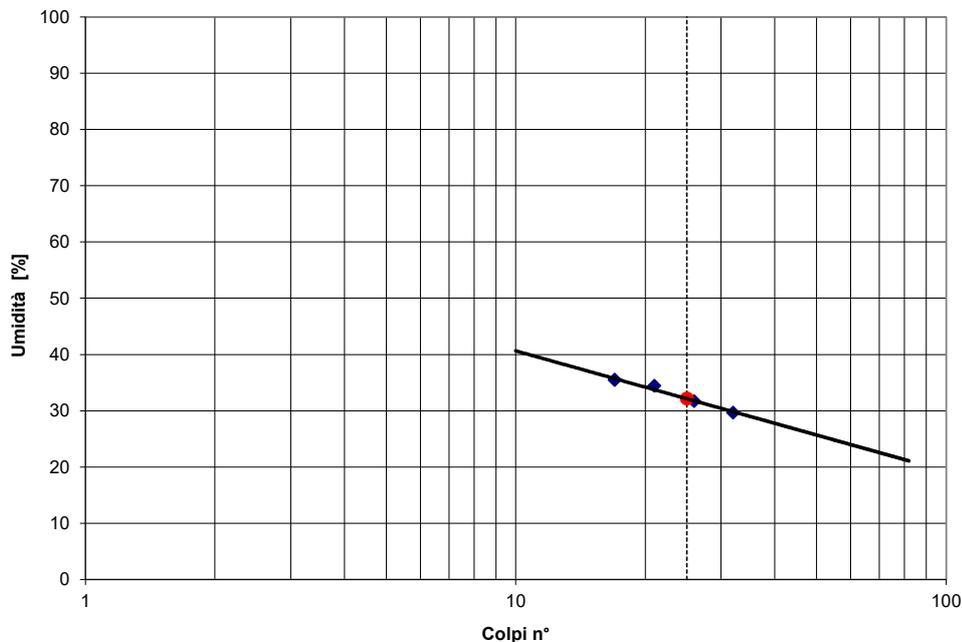
Data prova 13-15/09/22

Trattenuto al setaccio ASTM n° 40 (0,425 mm) [%]: 45

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso tara	[mN]	306.95	332.35	287.43	293.32	
Peso umido campione + tara	[mN]	596.54	618.31	643.12	649.79	
Peso secco campione + tara	[mN]	530.34	549.47	552.02	556.43	
Colpi	[n°]	32	26	21	17	
Contenuto d'acqua	[%]	29.63	31.71	34.43	35.48	

RISULTATO DELLA PROVA

Limite di liquidità	w_l	[%]	32.16	valore calcolato al 25° colpo
---------------------	-------	-------	-------	-------------------------------



Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 capsule in porcellana
 cucchiaio di Casagrande con coppa liscia
 spatola metallica a bordi taglienti
 stufa
 essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13676	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6..90

Data prova 13-27/09/22

Caratteristiche provino			Iniziale	Finale
Diametro	(mm)		50.46	
Altezza	(mm)		19.90	16.77
Superficie	(mm ²)		2000	
Volume	(mm ³)		39796	33533
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.856	
Peso dell'unità di volume	γ (kN/m ³)		18.89	20.82
Contenuto d'acqua	w (%)		13.24	19.96
Grado di saturazione	S (%)		59.58	100.00
Indice di porosità	e (--)		0.610	0.548

Risultati della prova

	Tensione verticale [σ'_v] [kPa]	Cedimenti corretti [$\delta h'$] [mm]	Deformazione verticale [ε] [%]	Indice di porosità [e]
Fasi di carico	25	0.055	0.28	0.605
	49	0.117	0.59	0.600
	98	0.398	2.00	0.578
	196	1.045	5.25	0.525
	392	1.832	9.20	0.462
	785	2.688	13.51	0.392
	1569	3.456	17.37	0.330
	3138	4.200	21.11	0.270
Fasi di scarico	785	3.920	19.70	0.293
	196	3.583	18.01	0.320
	49	3.276	16.46	0.345
	12	3.002	15.08	0.367

Note: I valori di $\Delta h'$ ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

Apparecchiatura utilizzata: edometro a fulcro fisso a carico frontale e sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass a 22 canali bilancia elettronica con precisione 0,01 g
calibro digitale
regolo metallico con bordo tagliente
cronometro

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dot. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	del: 26/08/2022
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	del: 29/09/2022
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	
CERTIFICATO n.:	13676	

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

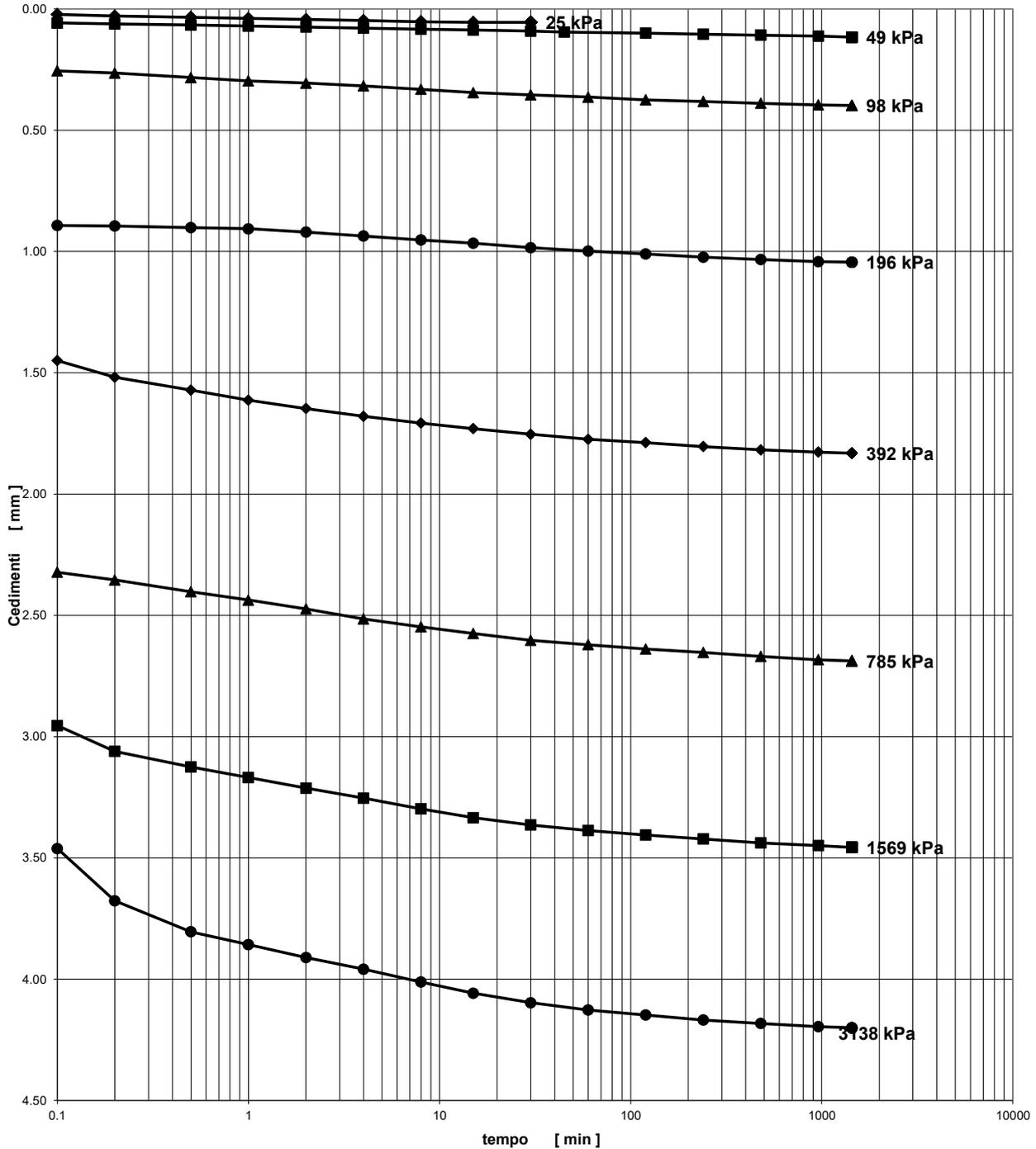
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6..90

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di carico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13676	del: 29/09/2022

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

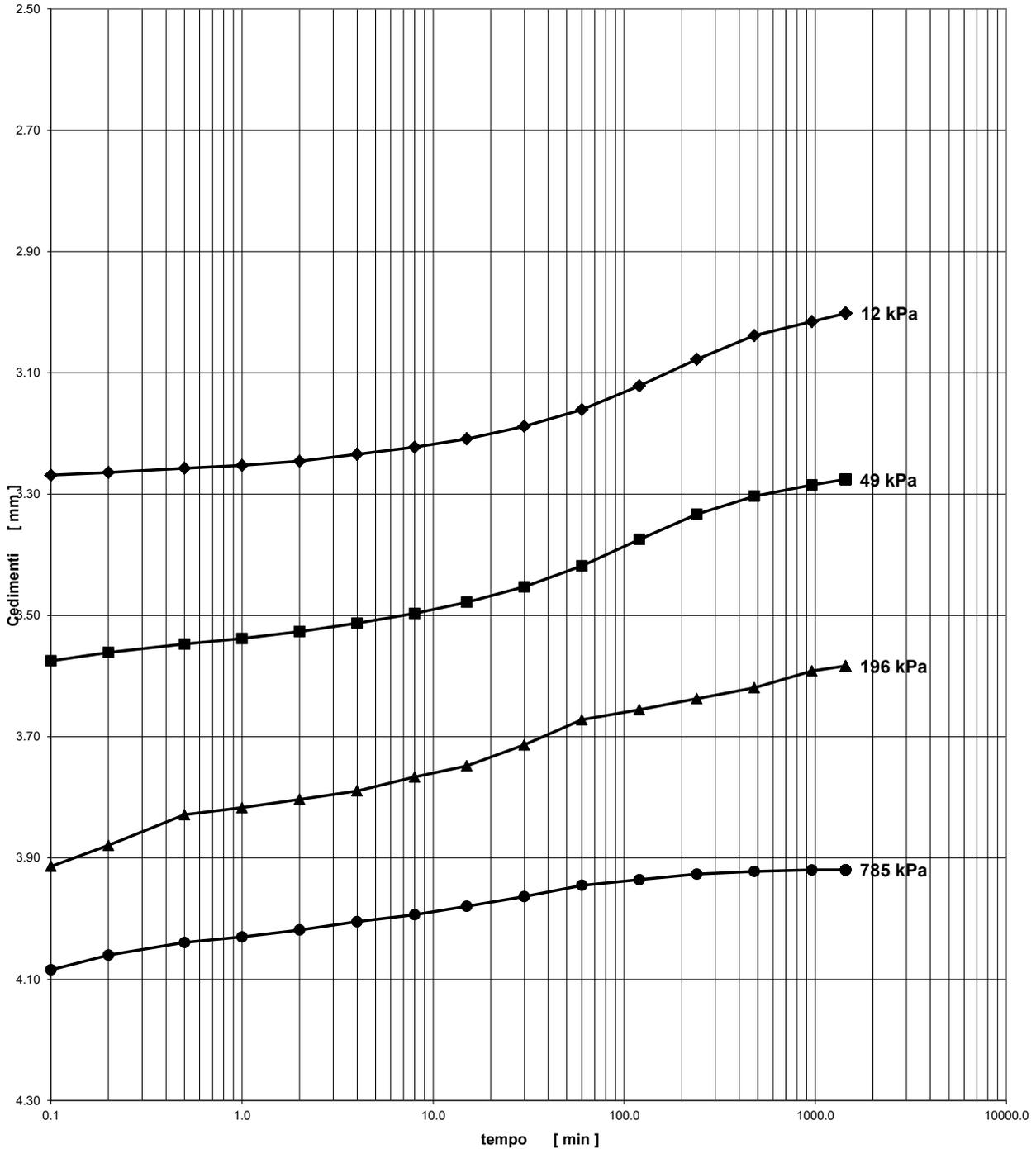
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6..90

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di scarico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo	
LOCALITA' :	Contrada Cattiva - Monreale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13676	del: 29/09/2022

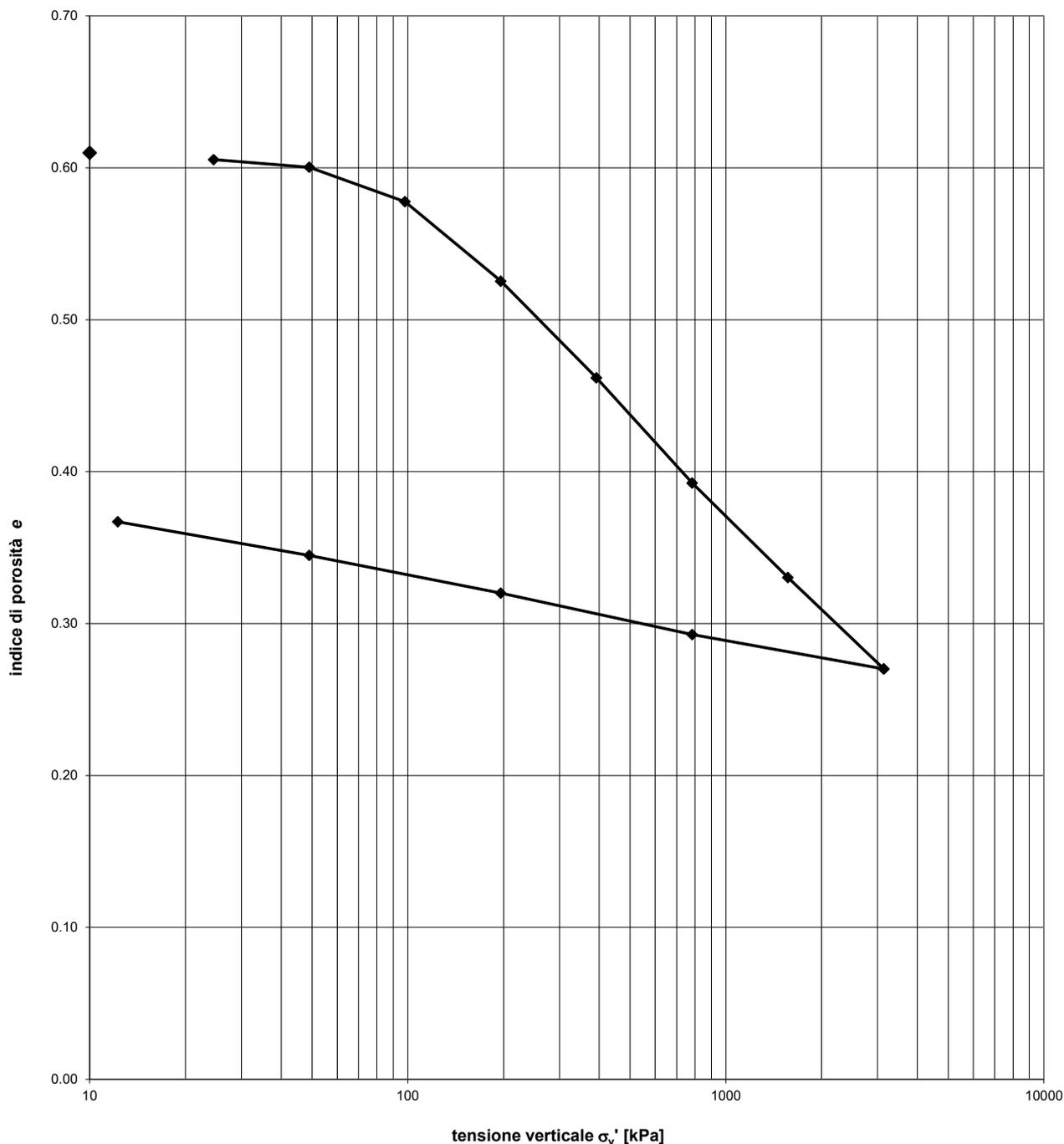
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 13-27/09/22



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 587
CERTIFICATO n.: 13677

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Caratteristiche provino			Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	(mm)		59.38	59.98	60.15
Altezza iniziale	(mm)		19.95	20.12	19.18
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.856	26.856	26.856
Peso dell'unità di volume iniziale	γ (kN/m ³)		17.30	17.67	18.12
Contenuto d'acqua iniziale	w_i (%)		13.18	13.30	13.26
Grado di saturazione iniziale	S (%)		47.77	50.56	53.61
Indice di porosità iniziale	e (--)		0.757	0.722	0.679
Contenuto d'acqua finale	w_f (%)		22.85	21.85	21.09

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	97	200	388
Durata applicazione carico	(min)	4110	4110	4110
Spostamento verticale	(mm)	0.965	3.534	1.988

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	(min)	2490	2690	2810
Velocità di deformazione	(mm/min)	0.0019	0.0019	0.0019

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori

elettromeccanici e celle di carico

assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass

calibro digitale

set di pesi calibrati per carico verticale

note: _____

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13677

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

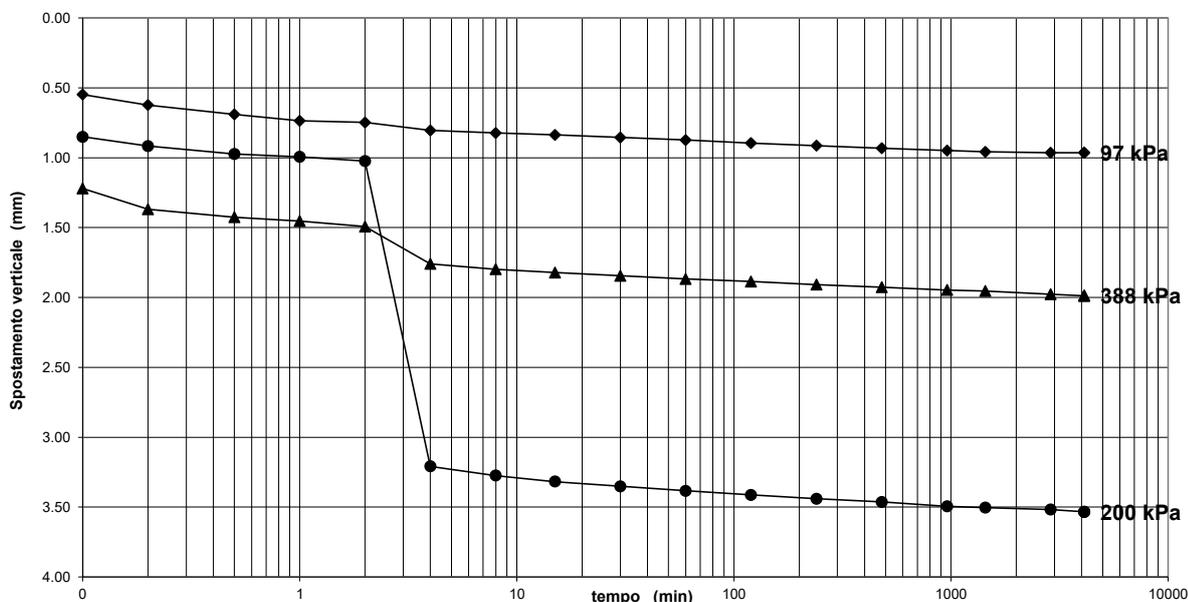
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s _v)	Prov. B (s _v)	Prov. C (s _v)
0.10	0.547	0.851	1.221
0.20	0.623	0.917	1.370
0.50	0.691	0.974	1.425
1	0.737	0.994	1.453
2	0.748	1.024	1.492
4	0.805	3.208	1.759
8	0.823	3.274	1.798
15	0.837	3.318	1.822
30	0.855	3.352	1.845
60	0.873	3.384	1.845
120	0.896	3.413	1.886
240	0.915	3.440	1.907
480	0.933	3.463	1.926
960	0.949	3.495	1.947
1440	0.958	3.504	1.954
2880	0.965	3.518	1.977
4110.00	0.965	3.534	1.988
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s_v = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA) VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587 CERTIFICATO n.: 13677	del: 26/08/2022 del: 29/09/2022
--	------------------------------------

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

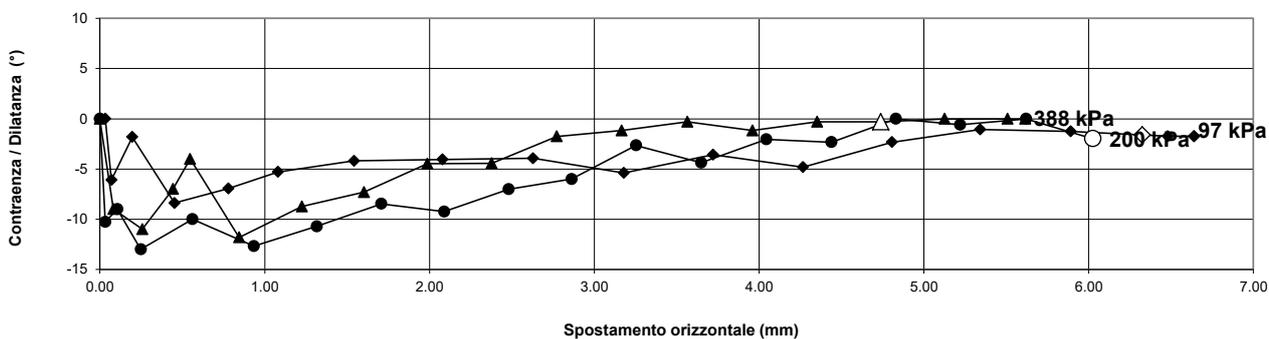
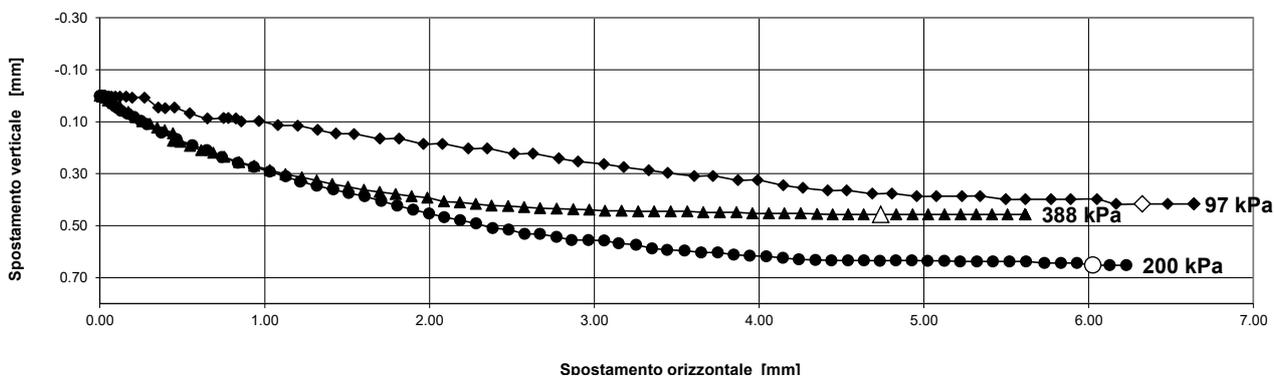
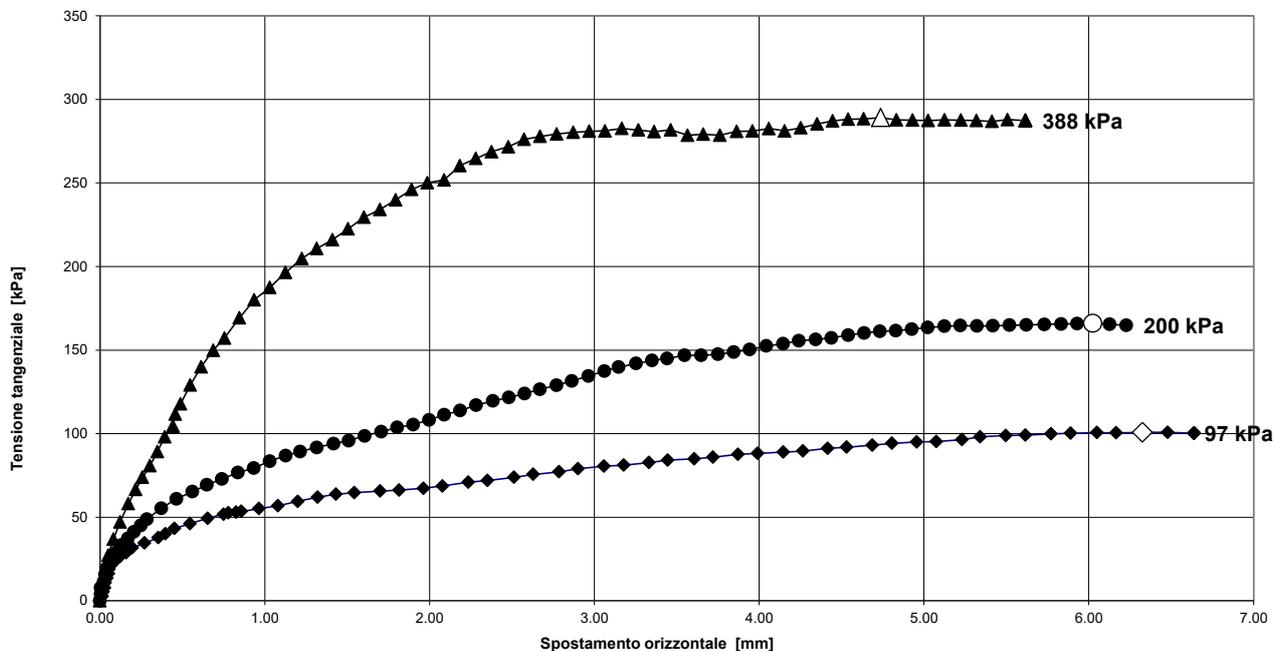
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Diagramma Tensioni / Spostamenti 1^ fase di andata



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13677
 del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s_o = spostamento orizzontale (mm)

s_v = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'_v = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)	(s _o)	(s _v)	(τ)	(σ' _v)
0.00	0.000	0.0	97.4	0.00	0.000	0.0	199.6	0.00	0.000	0.0	388.3
0.01	0.000	2.7	97.4	0.00	0.000	3.9	203.6	0.01	0.004	8.3	398.5
0.02	0.000	5.4	97.4	0.00	0.000	7.8	203.6	0.04	0.008	18.6	398.7
0.03	0.000	7.7	97.4	0.02	0.002	11.4	203.7	0.05	0.018	27.3	398.8
0.03	0.000	10.8	97.5	0.03	0.006	15.8	203.8	0.08	0.028	36.8	399.1
0.04	0.004	13.5	97.5	0.04	0.012	19.4	203.8	0.12	0.044	47.1	399.4
0.05	0.004	16.2	97.5	0.06	0.025	23.3	203.9	0.17	0.062	58.1	399.9
0.06	0.004	18.9	97.5	0.09	0.041	27.5	204.0	0.22	0.082	66.5	400.2
0.07	0.004	21.6	97.5	0.11	0.047	29.4	204.1	0.26	0.099	73.8	400.6
0.09	0.004	24.0	97.6	0.13	0.058	33.3	204.2	0.30	0.109	80.8	401.0
0.12	0.004	26.3	97.6	0.17	0.070	37.2	204.4	0.35	0.123	89.2	401.4
0.16	0.004	28.6	97.7	0.21	0.082	41.1	204.5	0.39	0.133	98.1	401.8
0.20	0.008	31.8	97.8	0.25	0.097	45.1	204.7	0.44	0.145	104.3	402.2
0.27	0.008	34.5	98.0	0.28	0.109	48.7	204.9	0.44	0.173	104.3	402.2
0.35	0.046	37.7	98.1	0.37	0.142	55.2	205.3	0.46	0.173	111.6	402.3
0.40	0.048	40.1	98.2	0.46	0.167	60.9	205.7	0.49	0.177	117.8	402.6
0.45	0.046	43.2	98.3	0.56	0.190	65.3	206.1	0.55	0.193	129.1	403.1
0.55	0.068	46.1	98.5	0.65	0.210	69.3	206.5	0.61	0.209	140.0	403.7
0.65	0.088	49.3	98.8	0.74	0.236	72.8	206.9	0.69	0.219	149.9	404.3
0.75	0.086	51.8	99.0	0.84	0.258	76.7	207.3	0.75	0.235	157.1	404.9
0.78	0.086	52.6	99.0	0.93	0.274	79.4	207.8	0.85	0.256	169.3	405.7
0.83	0.088	53.0	99.1	1.03	0.292	83.5	208.2	0.94	0.270	180.0	406.5
0.86	0.100	53.5	99.2	1.13	0.310	86.8	208.7	1.03	0.286	187.5	407.4
0.96	0.098	55.2	99.4	1.21	0.330	89.2	209.1	1.13	0.302	196.5	408.2
1.08	0.114	56.9	99.7	1.32	0.346	91.7	209.5	1.23	0.314	204.7	409.1
1.20	0.116	59.4	100.0	1.42	0.361	93.9	210.0	1.32	0.326	210.8	409.9
1.32	0.131	61.9	100.2	1.51	0.375	95.8	210.4	1.41	0.340	216.1	410.8
1.43	0.145	63.7	100.5	1.61	0.387	98.6	210.9	1.51	0.350	222.6	411.7
1.54	0.147	64.6	100.7	1.71	0.405	101.1	211.4	1.60	0.362	229.4	412.6
1.70	0.165	65.7	101.1	1.80	0.423	103.7	211.8	1.70	0.370	234.1	413.4
1.82	0.165	66.2	101.3	1.90	0.439	105.3	212.3	1.79	0.378	239.9	414.3
1.96	0.185	67.3	101.7	2.00	0.453	108.2	212.7	1.89	0.386	246.1	415.2
2.08	0.185	68.6	101.9	2.09	0.467	111.3	213.2	1.99	0.392	250.0	416.1
2.24	0.203	70.9	102.3	2.19	0.479	113.8	213.6	2.09	0.406	251.8	417.1
2.35	0.203	71.9	102.6	2.28	0.491	117.0	214.1	2.18	0.410	260.3	418.0
2.51	0.223	73.8	102.9	2.38	0.509	119.6	214.6	2.28	0.416	264.7	418.9
2.63	0.223	75.6	103.2	2.48	0.515	121.6	215.1	2.38	0.423	268.7	419.8
2.79	0.241	77.1	103.6	2.58	0.531	123.9	215.5	2.48	0.425	271.7	420.7
2.90	0.253	79.0	103.8	2.67	0.531	126.5	216.0	2.57	0.429	276.1	421.7
3.06	0.263	80.5	104.2	2.77	0.543	128.9	216.5	2.67	0.433	277.9	422.6
3.18	0.275	81.1	104.5	2.86	0.555	131.5	216.9	2.77	0.435	279.3	423.5
3.33	0.287	82.7	104.9	2.96	0.555	134.5	217.4	2.87	0.437	280.3	424.5
3.45	0.297	84.1	105.1	3.06	0.557	137.4	217.9	2.97	0.439	280.9	425.5
3.61	0.309	84.9	105.5	3.15	0.567	139.8	218.3	3.07	0.443	281.2	426.4
3.72	0.309	85.9	105.8	3.25	0.573	141.9	218.9	3.17	0.443	282.6	427.4
3.87	0.325	87.5	106.2	3.35	0.587	143.8	219.4	3.27	0.445	281.7	428.4
3.99	0.325	88.2	106.5	3.44	0.593	145.0	219.8	3.36	0.445	280.7	429.3
4.15	0.345	88.9	106.9	3.55	0.595	146.8	220.4	3.46	0.445	281.8	430.3
4.27	0.355	89.6	107.2	3.65	0.603	146.9	220.9	3.57	0.445	278.5	431.3
4.42	0.365	91.2	107.6	3.75	0.603	147.5	221.4	3.66	0.449	279.1	432.3
4.53	0.365	91.9	107.9	3.85	0.612	148.8	221.9	3.76	0.449	278.6	433.3
4.69	0.376	93.1	108.3	3.94	0.616	150.3	222.4	3.86	0.449	280.8	434.3
4.81	0.376	94.2	108.6	4.04	0.618	152.5	222.9	3.96	0.453	281.1	435.3
4.96	0.386	95.0	108.9	4.14	0.624	153.8	223.5	4.06	0.453	282.5	436.3
5.08	0.386	95.2	109.3	4.24	0.630	155.6	224.0	4.15	0.453	281.2	437.3
5.23	0.386	96.5	109.7	4.34	0.632	156.3	224.5	4.25	0.453	283.0	438.3
5.34	0.386	98.0	110.0	4.44	0.634	157.3	225.0	4.35	0.455	285.3	439.3
5.50	0.398	98.8	110.4	4.54	0.634	158.9	225.6	4.45	0.457	287.1	440.3
5.62	0.398	99.1	110.7	4.64	0.634	160.2	226.1	4.54	0.457	288.2	441.3
5.77	0.398	99.9	111.1	4.73	0.636	161.2	226.6	4.63	0.457	288.4	442.3
5.89	0.398	100.2	111.4	4.83	0.634	161.5	227.1	4.74	0.457	289.1	443.4
6.05	0.398	100.6	111.9	4.93	0.634	162.5	227.6	4.83	0.457	287.7	444.4
6.17	0.416	100.4	112.2	5.02	0.636	163.5	228.2	4.93	0.457	287.6	445.4
6.33	0.416	100.8	112.6	5.12	0.636	164.2	228.7	5.03	0.457	287.4	446.4
6.48	0.416	100.7	113.1	5.22	0.638	164.6	229.2	5.13	0.457	287.7	447.5
6.64	0.416	100.3	113.5	5.32	0.638	164.4	229.8	5.22	0.457	287.6	448.6
-----	-----	-----	-----	5.42	0.638	164.5	230.3	5.32	0.457	287.4	449.6
-----	-----	-----	-----	5.52	0.638	164.9	230.9	5.41	0.457	286.8	450.6
-----	-----	-----	-----	5.62	0.638	165.1	231.5	5.51	0.457	287.9	451.6
-----	-----	-----	-----	5.73	0.644	165.4	232.1	5.62	0.457	287.4	452.8
-----	-----	-----	-----	5.83	0.644	165.6	232.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.93	0.644	165.8	233.2	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	6.03	0.652	166.0	233.8	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	6.13	0.652	165.4	234.4	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	6.23	0.652	164.8	234.9	-----	-----	-----	-----

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13677

del: 26/08/2022

del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Risultati della prova dopo 8 cicli di rottura

		Velocità di deformazione (mm/min)	Durata prova (min)	Tensione normale (kPa)	Deformazione verticale a rottura (mm)	Spostamento orizzontale a rottura (mm)	Tensione tangenziale a rottura (kPa)
PROVINO A	1° Ciclo	0.1000	68	108.2	0.175	4.681	99.9
	2° Ciclo	0.1000	54	108.3	0.310	4.693	80.2
	3° Ciclo	0.1000	63	109.7	0.238	5.259	80.9
	4° Ciclo	0.1000	62	107.9	0.211	4.563	74.0
	5° Ciclo	0.1000	57	107.9	0.279	4.540	68.4
	6° Ciclo	0.1000	69	107.3	0.234	4.309	63.8
	7° Ciclo	0.0038	970	104.8	0.171	3.308	55.6
	8° Ciclo	0.0038	1330	---	---	---	---
PROVINO B	1° Ciclo	0.1000	68	221.7	0.122	4.715	152.7
	2° Ciclo	0.1000	54	221.5	0.146	4.673	143.4
	3° Ciclo	0.1000	63	222.5	0.085	4.853	144.0
	4° Ciclo	0.1000	62	221.8	0.116	4.728	139.9
	5° Ciclo	0.1000	57	215.8	0.108	3.540	124.6
	6° Ciclo	0.1000	69	221.6	0.136	4.687	110.3
	7° Ciclo	0.0038	1440	209.1	0.085	2.149	74.7
	8° Ciclo	0.0038	1320	---	---	---	---
PROVINO C	1° Ciclo	0.1000	68	425.8	0.184	4.170	267.3
	2° Ciclo	0.1000	54	417.7	0.158	3.333	176.4
	3° Ciclo	0.1000	63	404.3	0.116	1.879	118.0
	4° Ciclo	0.1000	62	414.9	0.104	3.038	151.6
	5° Ciclo	0.1000	57	414.6	0.076	2.999	157.5
	6° Ciclo	0.1000	69	423.7	0.110	3.959	157.9
	7° Ciclo	0.0038	1440	405.2	0.112	1.976	145.9
	8° Ciclo	0.0038	1320	---	---	---	---

note: I risultati dell'ottavo ciclo di taglio sono riportati nelle pagine seguenti

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

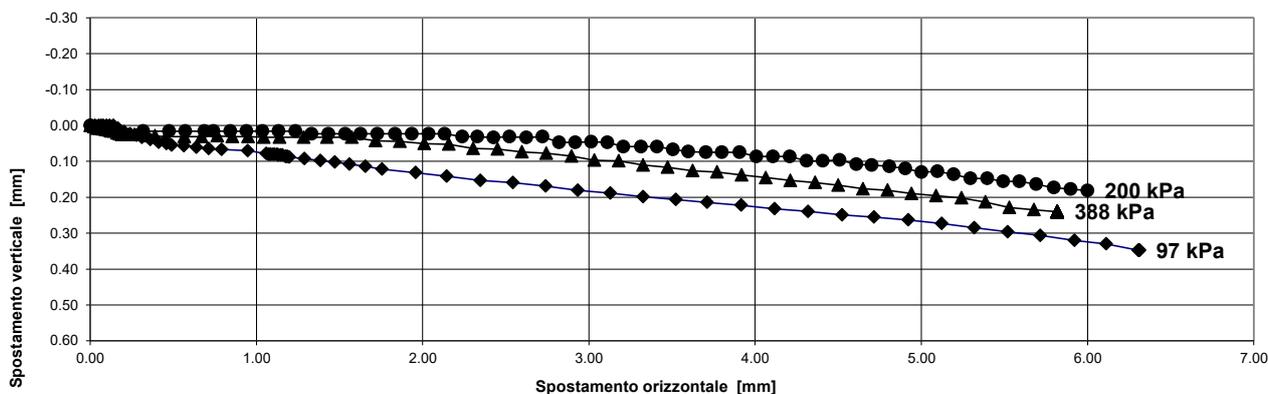
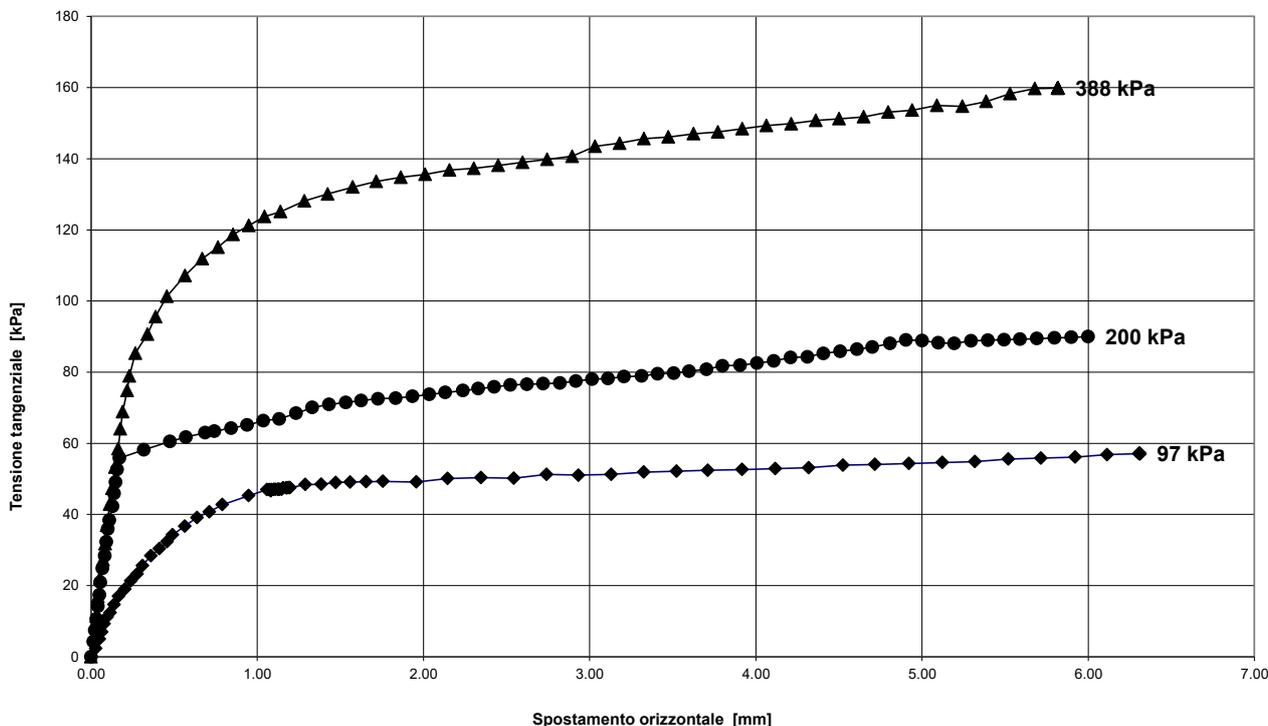
Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Diagramma tensione - spostamento (ottavo ciclo)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" - Blocco Pizzillo
 LOCALITA' : Contrada Cattiva - Monreale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13677

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S2 C2**

Profondità da m. 6.50

a m. 6.90

Data prova 16-24/09/22

Fase di taglio 8° Ciclo

Provino A				Provino B				Provino C			
(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)
0.00	0.000	0.0	97.4	0.00	0.000	0.0	199.6	0.00	0.000	0.0	388.3
0.03	0.000	2.3	97.4	0.01	0.004	4.3	199.6	0.02	0.004	5.9	388.4
0.05	0.000	5.0	97.5	0.02	0.004	7.5	199.7	0.03	0.004	11.4	388.5
0.06	0.000	7.0	97.5	0.03	0.004	10.6	199.7	0.04	0.008	17.0	388.6
0.08	0.000	9.3	97.5	0.04	0.004	14.2	199.7	0.05	0.008	22.2	388.7
0.10	0.000	11.2	97.6	0.05	0.004	17.4	199.8	0.07	0.010	27.3	388.8
0.12	0.000	12.4	97.6	0.06	0.006	20.9	199.8	0.09	0.010	31.8	389.0
0.14	0.000	14.7	97.7	0.07	0.008	24.9	199.9	0.09	0.012	37.0	389.0
0.17	0.008	17.0	97.7	0.08	0.010	28.4	199.9	0.11	0.014	42.9	389.2
0.20	0.018	19.0	97.8	0.09	0.010	32.3	200.0	0.13	0.016	47.3	389.3
0.24	0.024	21.3	97.9	0.10	0.012	35.9	200.0	0.14	0.016	53.3	389.4
0.28	0.028	23.3	98.0	0.11	0.014	38.4	200.0	0.16	0.021	58.5	389.6
0.31	0.033	25.6	98.0	0.13	0.014	42.3	200.1	0.18	0.023	64.1	389.7
0.36	0.039	28.4	98.1	0.14	0.016	45.9	200.2	0.19	0.025	68.9	389.8
0.41	0.047	30.4	98.2	0.15	0.016	49.1	200.2	0.22	0.025	74.9	390.0
0.46	0.051	32.3	98.3	0.16	0.016	52.7	200.2	0.23	0.025	79.0	390.2
0.49	0.055	34.3	98.4	0.17	0.016	55.9	200.3	0.27	0.025	85.3	390.5
0.56	0.057	36.7	98.6	0.32	0.016	58.2	200.9	0.34	0.029	90.7	391.1
0.64	0.061	39.1	98.7	0.47	0.016	60.5	201.6	0.39	0.029	95.6	391.5
0.71	0.065	40.7	98.9	0.57	0.016	61.7	202.0	0.46	0.031	101.3	392.0
0.79	0.067	42.8	99.1	0.69	0.016	63.0	202.5	0.57	0.031	107.2	393.0
0.95	0.071	45.3	99.4	0.74	0.016	63.4	202.8	0.67	0.031	111.9	393.8
1.06	0.079	47.0	99.6	0.84	0.016	64.3	203.2	0.76	0.029	115.1	394.6
1.07	0.081	47.0	99.7	0.94	0.016	65.1	203.6	0.85	0.031	118.7	395.4
1.08	0.081	46.6	99.7	1.04	0.016	66.4	204.1	0.95	0.031	121.2	396.2
1.09	0.081	47.0	99.7	1.13	0.016	66.9	204.5	1.04	0.033	123.7	397.0
1.10	0.081	47.0	99.7	1.23	0.016	68.5	204.9	1.14	0.033	125.1	397.8
1.11	0.081	47.0	99.8	1.33	0.024	70.1	205.4	1.28	0.033	128.2	399.1
1.12	0.081	47.0	99.8	1.43	0.024	71.0	205.8	1.42	0.033	130.1	400.3
1.13	0.083	47.0	99.8	1.53	0.024	71.5	206.3	1.57	0.033	132.0	401.6
1.13	0.083	47.1	99.8	1.63	0.024	72.0	206.7	1.72	0.043	133.6	402.9
1.15	0.083	47.1	99.8	1.73	0.024	72.5	207.2	1.86	0.045	134.8	404.2
1.16	0.083	47.5	99.9	1.83	0.024	72.7	207.6	2.01	0.050	135.6	405.5
1.17	0.086	47.5	99.9	1.93	0.024	73.2	208.1	2.16	0.052	136.8	406.8
1.18	0.086	47.5	99.9	2.03	0.024	73.8	208.6	2.30	0.064	137.3	408.1
1.19	0.086	47.5	99.9	2.13	0.024	74.3	209.0	2.45	0.066	138.1	409.5
1.20	0.088	47.5	99.9	2.24	0.031	74.8	209.5	2.60	0.074	139.0	410.8
1.29	0.092	48.4	100.1	2.33	0.031	75.4	209.9	2.74	0.078	139.8	412.2
1.38	0.098	48.5	100.4	2.43	0.033	75.9	210.4	2.90	0.085	140.7	413.6
1.47	0.102	49.0	100.6	2.52	0.031	76.4	210.9	3.03	0.097	143.5	414.9
1.56	0.108	49.1	100.7	2.62	0.033	76.6	211.3	3.18	0.099	144.4	416.3
1.65	0.114	49.2	101.0	2.72	0.031	76.8	211.8	3.33	0.110	145.6	417.6
1.76	0.122	49.3	101.2	2.82	0.047	76.9	212.3	3.47	0.116	146.1	419.0
1.96	0.132	49.1	101.6	2.92	0.047	77.5	212.7	3.62	0.126	147.0	420.5
2.14	0.141	50.1	102.1	3.01	0.045	78.0	213.2	3.77	0.130	147.5	421.9
2.35	0.153	50.4	102.5	3.11	0.047	78.2	213.7	3.92	0.138	148.4	423.3
2.54	0.159	50.2	103.0	3.21	0.059	78.8	214.1	4.06	0.145	149.3	424.8
2.74	0.169	51.2	103.5	3.31	0.059	79.0	214.7	4.21	0.153	149.8	426.2
2.93	0.181	51.0	103.9	3.41	0.059	79.5	215.1	4.36	0.159	150.8	427.7
3.13	0.189	51.3	104.4	3.51	0.067	79.7	215.6	4.50	0.167	151.3	429.1
3.33	0.198	51.9	104.9	3.60	0.073	80.2	216.1	4.65	0.176	151.8	430.6
3.52	0.206	52.2	105.3	3.70	0.075	80.8	216.6	4.80	0.180	153.1	432.1
3.71	0.214	52.4	105.8	3.80	0.075	81.8	217.1	4.94	0.190	153.6	433.5
3.92	0.222	52.6	106.3	3.91	0.075	82.0	217.6	5.09	0.196	155.0	435.1
4.12	0.232	52.9	106.8	4.01	0.087	82.5	218.1	5.24	0.202	154.7	436.6
4.32	0.240	53.1	107.3	4.11	0.087	83.1	218.6	5.39	0.213	156.1	438.1
4.52	0.250	53.8	107.8	4.21	0.087	84.1	219.1	5.53	0.229	158.3	439.6
4.72	0.255	54.1	108.3	4.31	0.098	84.3	219.6	5.68	0.234	159.7	441.2
4.92	0.263	54.3	108.9	4.41	0.098	85.3	220.1	5.82	0.240	159.8	442.7
5.12	0.273	54.6	109.4	4.51	0.096	85.9	220.7	-----	-----	-----	-----
5.32	0.285	54.9	109.9	4.61	0.108	86.5	221.2	-----	-----	-----	-----
5.52	0.297	55.6	110.4	4.70	0.110	87.0	221.7	-----	-----	-----	-----
5.72	0.306	55.8	111.0	4.81	0.114	88.1	222.2	-----	-----	-----	-----
5.92	0.320	56.1	111.5	4.90	0.120	89.0	222.7	-----	-----	-----	-----
6.11	0.330	56.8	112.0	5.00	0.130	89.9	223.2	-----	-----	-----	-----
6.31	0.348	57.1	112.6	5.10	0.128	88.3	223.7	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.19	0.136	88.1	224.3	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.29	0.148	88.8	224.8	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.40	0.148	89.0	225.3	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.49	0.156	89.1	225.9	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.59	0.156	89.3	226.4	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.69	0.163	89.5	226.9	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.80	0.173	89.6	227.5	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	5.90	0.177	89.8	228.1	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	6.00	0.181	90.0	228.6	-----	-----	-----	-----

legenda:
 so = spostamento orizzontale (mm)
 dh = deformazione verticale (mm)
 τ = tensione tangenziale (kPa)
 σ'v = tensione verticale (kPa)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba		
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini		
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)		
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del:	26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13678	del:	29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C1** Profondità da m. 4.00 a m. 4.50

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

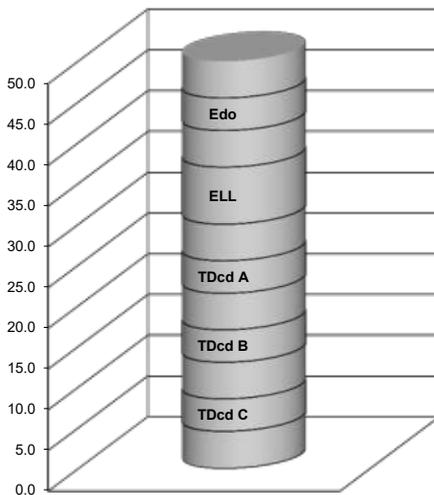
Data esecuzione prova: 13/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 50.00



DESCRIZIONE LITOLOGICA

Argilla a scaglie di colore giallo brunastro, mediamente umida
e con elevata consistenza.

reazione all'HCl: forte

Prove effettuate

Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche

Prova di compressione edometrica

Prova di compressione espansione laterale libera

Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba		
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini		
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)		
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del:	26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13678	del:	29/09/2022

SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE (Norma ASTM D 2488 - 09a)

Sigla Campione **S3 C1** Profondità da m. 4.00 a m. 4.50

Campionamento eseguito da: Geoproject srl

Procedura di campionamento: campionatore tipo Shelby

Contenitore: fustella metallica

Data prelievo campione: non fornita

Chiusura contenitore: paraffina e nastro adesivo

Data esecuzione prova: 13/09/2022

Classe qualità campione: Q.5.

Condizioni campione all'apertura: campione fratturato

Forma campione: cilindrica

diametro cm 8.50 lunghezza cm 50.00



Prove effettuate

- Determinazione caratteristiche fisico-volumetriche
- Prova di compressione edometrica
- Prova di compressione espansione laterale libera
- Prova di taglio diretto con determinazione della resistenza residua

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.: 13679	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO NATURALE D'ACQUA
(Norma ASTM D 2216 - 10)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1092.56	1649.87	1576.91	1648.79	1122.86	
Peso tara	[mN]	21.67	23.54	22.56	23.14	22.16	
Peso camp. secco + tara	[mN]	906.72	1383.62	1333.70	1391.56	949.48	
Contenuto naturale d'acqua	w [%]	21.0	19.6	18.5	18.8	18.7	

RISULTATO DELLA PROVA			
Contenuto naturale d'acqua	w	[%]	19.3
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
stufa termostata
pesafiltro
essiccatore in vetro/plastica

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Maiato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba

LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini

LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n587

del: 26/08/2022

CERTIFICATO n.: 13680

del: 29/09/2022

DETERMINAZIONE DEL PESO DELL'UNITA' DI VOLUME MEDIANTE MISURE DI LUNGHEZZA
(Norma BS 1377: 1990 - Part.2 - Racc. ISRM 1972)

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5	Prova 6
Peso campione + tara	[mN]	1838.65	1802.07	1374.99	1507.58	1459.92	
Peso tara	[mN]	1033.82	0.00	307.93	325.19	299.50	
Volume campione	[cm ³]	39.287	92.517	56.737	56.323	56.659	
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	20.49	19.48	18.81	20.99	20.48	

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso dell'unità di volume γ	[kN/m ³]	20.05	media dei valori
Peso secco dell'unità di volume γ_d	[kN/m ³]	16.80	
Contenuto d'acqua w	[%]	19.3	

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
calibro digitale
fustelle metalliche a pareti sottili con bordo tagliente

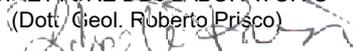
LO SPERIMENTATORE

(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13681	del: 29/09/2022

**DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO
(Norma ASTM D 854 - 10)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00 a m. 4.50

Data prova 13-14/09/22

		Prova 1	Prova 2	Prova 3	Prova 4	Prova 5
Peso picnometro	[mN]	2072.64	2198.06			
Peso picnometro + campione	[mN]	3130.18	3253.36			
Peso picnometro + acqua	[mN]	7790.99	7849.14			
Temperatura (T ₁)	[° C]	26.10	26.10			
Peso picnometro+campione+acqua	[mN]	8458.24	8519.13			
Temperatura (T ₂)	[° C]	26.50	26.50			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C γ_s	[kN/m ³]	26.57	26.87			
Peso specifico del solido a 20° C γ_s	[kN/m ³]	26.53	26.83			

RISULTATI DELLA PROVA			
Peso specifico del solido a T ₂ ° C	γ_s	[kN/m ³]	26.72
			media dei valori
Peso specifico del solido a 20° C	γ_s	[kN/m ³]	26.68
			media dei valori

Apparecchiatura utilizzata: bilancia elettronica con precisione di 0,01 g
 stufa termostata
 essiccatore in vetro/plastica
 picnometri in vetro
 fornellino elettrico
 termometro digitale sens. 0,1 °C

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

il DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13682	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00 a m. 4.50

Data prova 13-27/09/22

Caratteristiche provino			Iniziale	Finale
Diametro	(mm)		50.57	
Altezza	(mm)		19.56	18.60
Superficie	(mm ²)		2009	
Volume	(mm ³)		39287	37360
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.680	
Peso dell'unità di volume	γ (kN/m ³)		20.49	20.38
Contenuto d'acqua	w (%)		21.00	21.85
Grado di saturazione	S (%)		99.42	100.00
Indice di porosità	e (--)		0.576	0.596

Risultati della prova

	Tensione verticale [σ'_v] [kPa]	Cedimenti corretti [$\delta h'$] [mm]	Deformazione verticale [ε] [%]	Indice di porosità [e]
Fasi di carico	24	0.046	0.24	0.572
	49	0.090	0.46	0.569
	98	0.160	0.82	0.563
	195	0.235	1.20	0.557
	391	0.545	2.79	0.532
	781	1.095	5.60	0.488
	1562	1.743	8.91	0.435
	3125	2.499	12.78	0.374
Fasi di scarico	781	2.089	10.68	0.407
	195	1.564	8.00	0.450
	49	1.166	5.96	0.482
	12	0.889	4.55	0.504

Note: I valori di $\Delta h'$ ed i corrispettivi valori dell'indice di porosità sono riferiti alla fine di ogni gradino di carico.

Il valore dei cedimenti alla fine di ogni gradino di carico è stato depurato dalla aliquota derivante dalla deformazione dell'apparecchiatura, previa taratura della stessa.

Apparecchiatura utilizzata: edometro a fulcro fisso a carico frontale e sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori elettromeccanici assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass a 22 canali bilancia elettronica con precisione 0,01 g
calibro digitale
regolo metallico con bordo tagliente
cronometro

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)



IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)



RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	del: 26/08/2022
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	del: 29/09/2022
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	
CERTIFICATO n.:	13682	

PROVA DI COMPRESIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

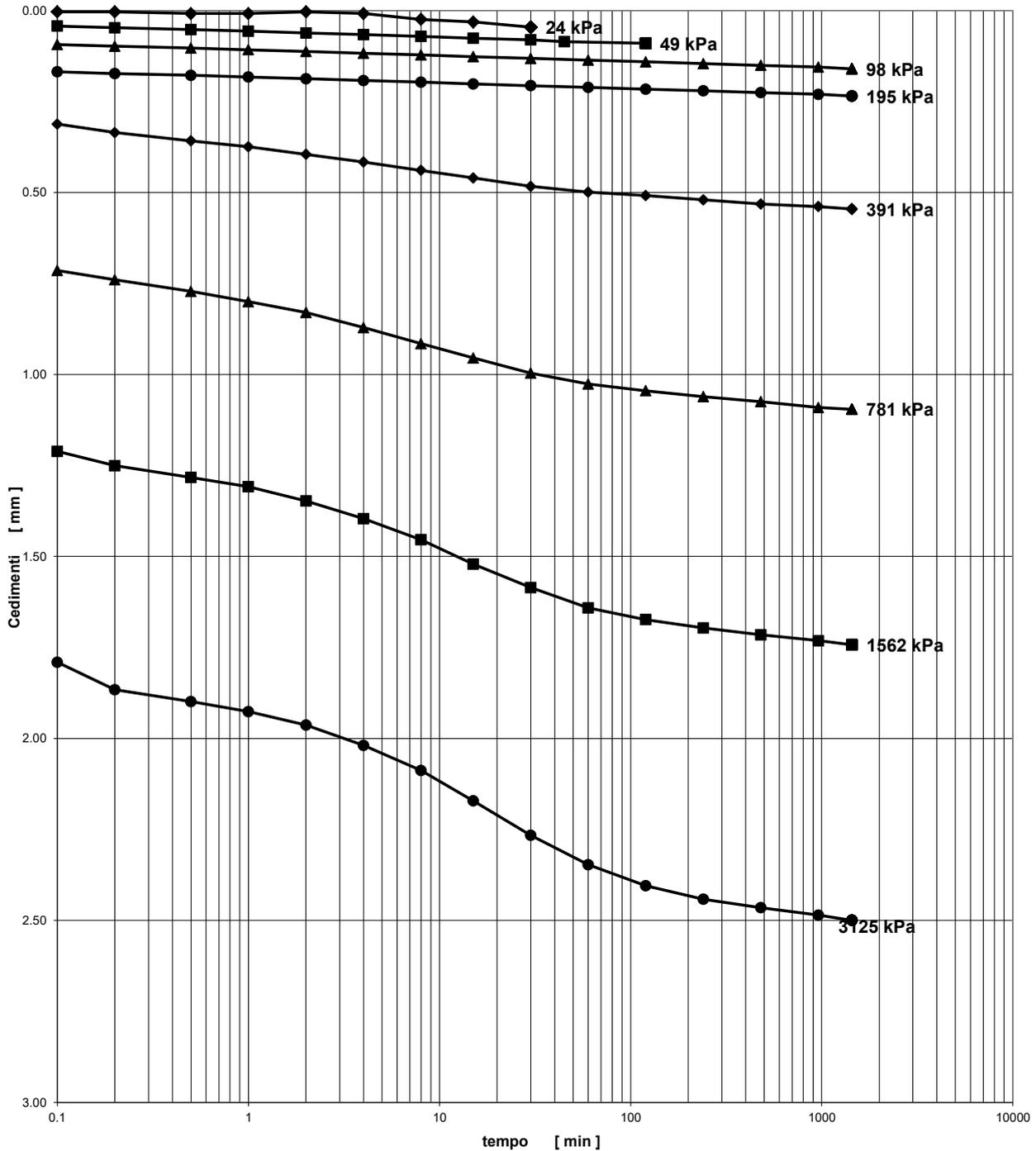
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di carico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13682	del: 29/09/2022

PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

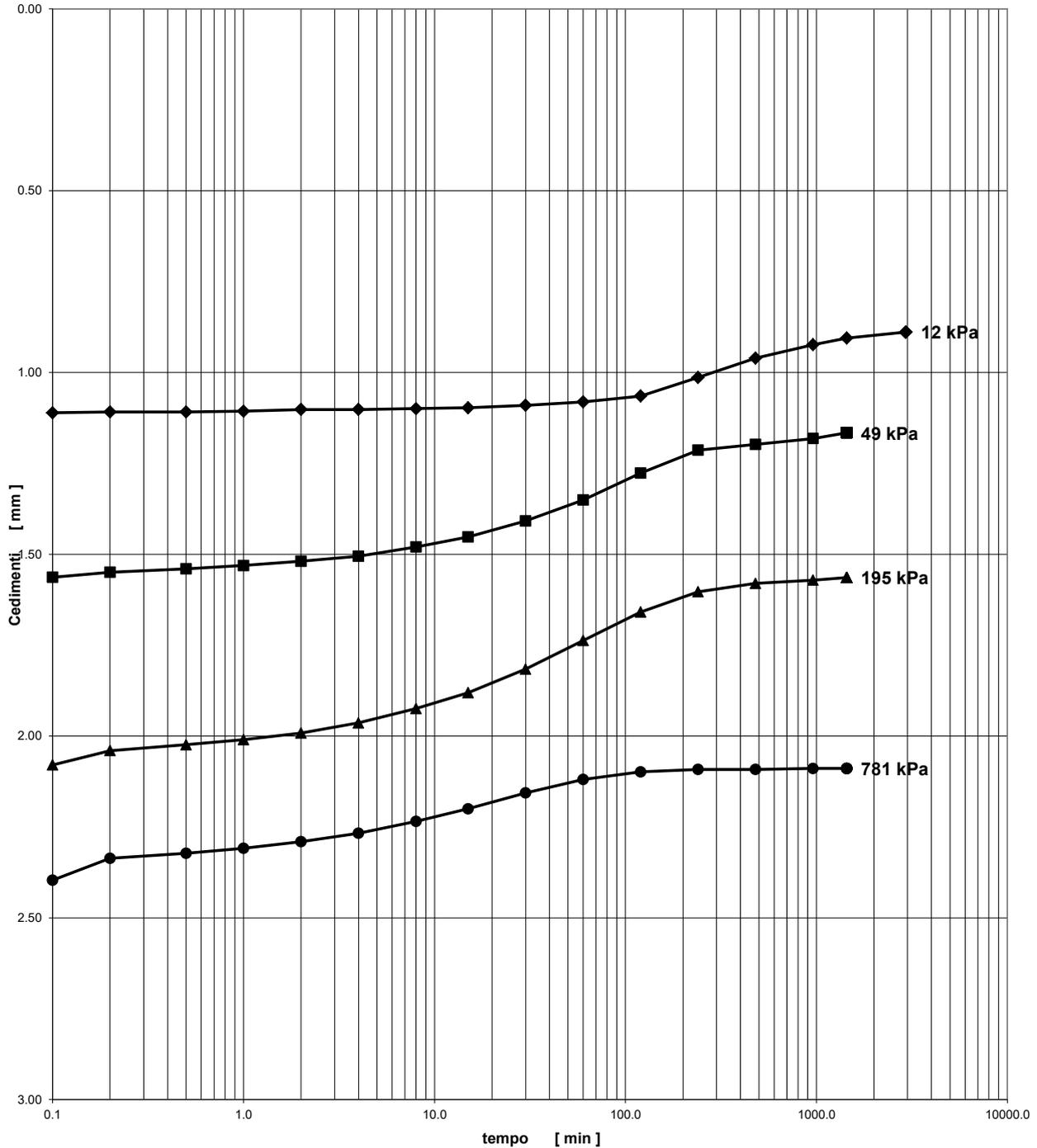
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13-27/09/22

Diagramma cedimenti - tempo (fase di scarico)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13682	del: 29/09/2022

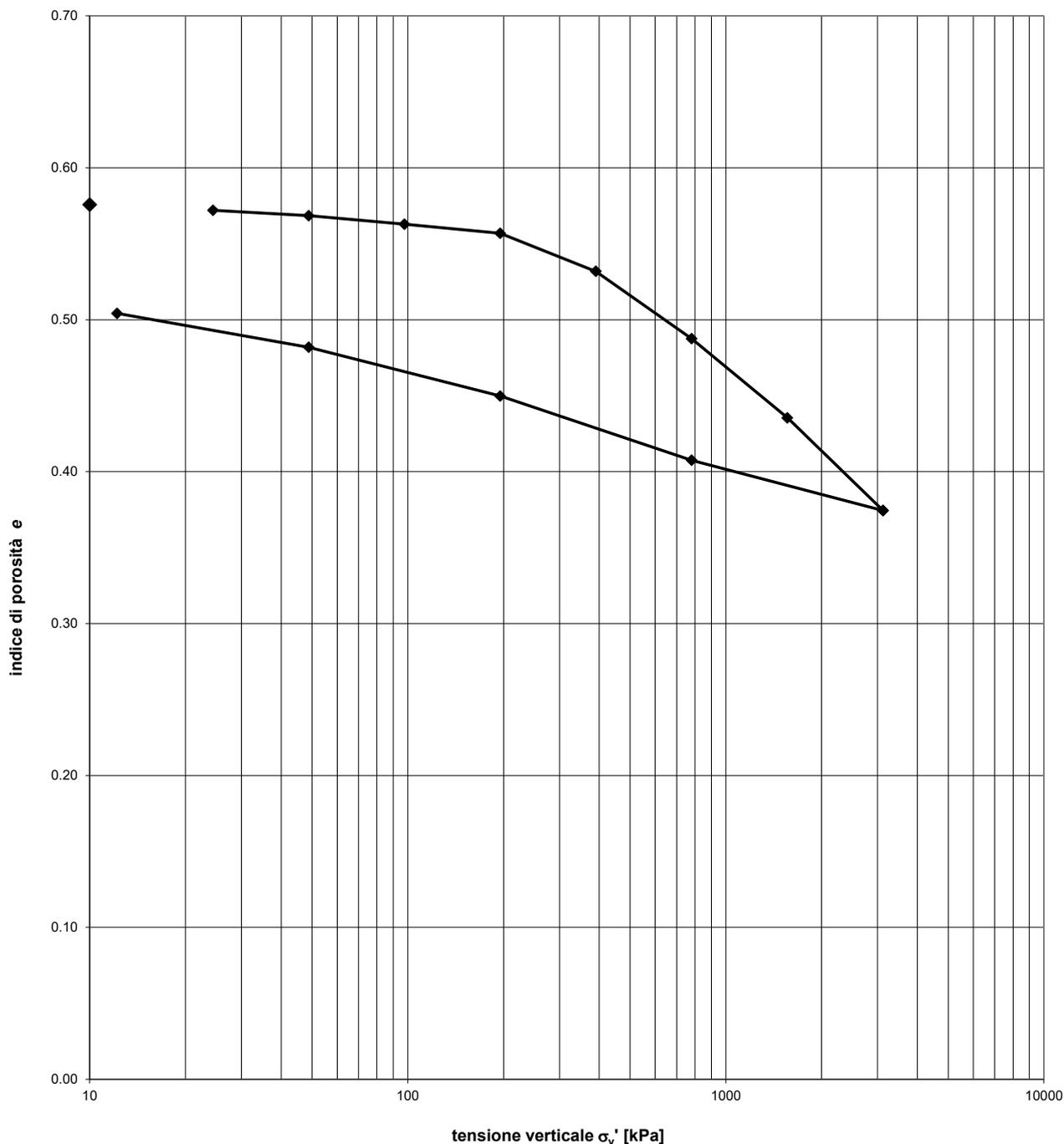
PROVA DI COMPRESSIONE EDOMETRICA AD INCREMENTI DI CARICO CONTROLLATI
(Norma ASTM D 2435 - 04)
(AGI - "Raccomandazioni sulle prove geotecniche di laboratorio" - 1994)

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13-27/09/22



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13683	del: 29/09/2022

**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
 (Norma ASTM D 2166 - 06)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13/09/22

Caratteristiche provino

Diametro iniziale		(mm)	38.60
Altezza iniziale		(mm)	79.06
Peso specifico del solido	γ_s	(kN/m ³)	26.680
Peso dell'unità di volume	γ	(kN/m ³)	19.48
Contenuto d'acqua	w	(%)	19.58
Grado di saturazione	S	(%)	83.67
Indice di porosità	e	(--)	0.638

Velocità di deformazione	(mm/min)	0.614
--------------------------	----------	-------

Apparecchiatura utilizzata: Pressa motorizzata multifunzione

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori
 elettromeccanici e celle di carico assistiti da
 centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass
 calibro con precisione di 1/20

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE :	Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO :	Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' :	Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.:	587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.:	13683	del: 29/09/2022

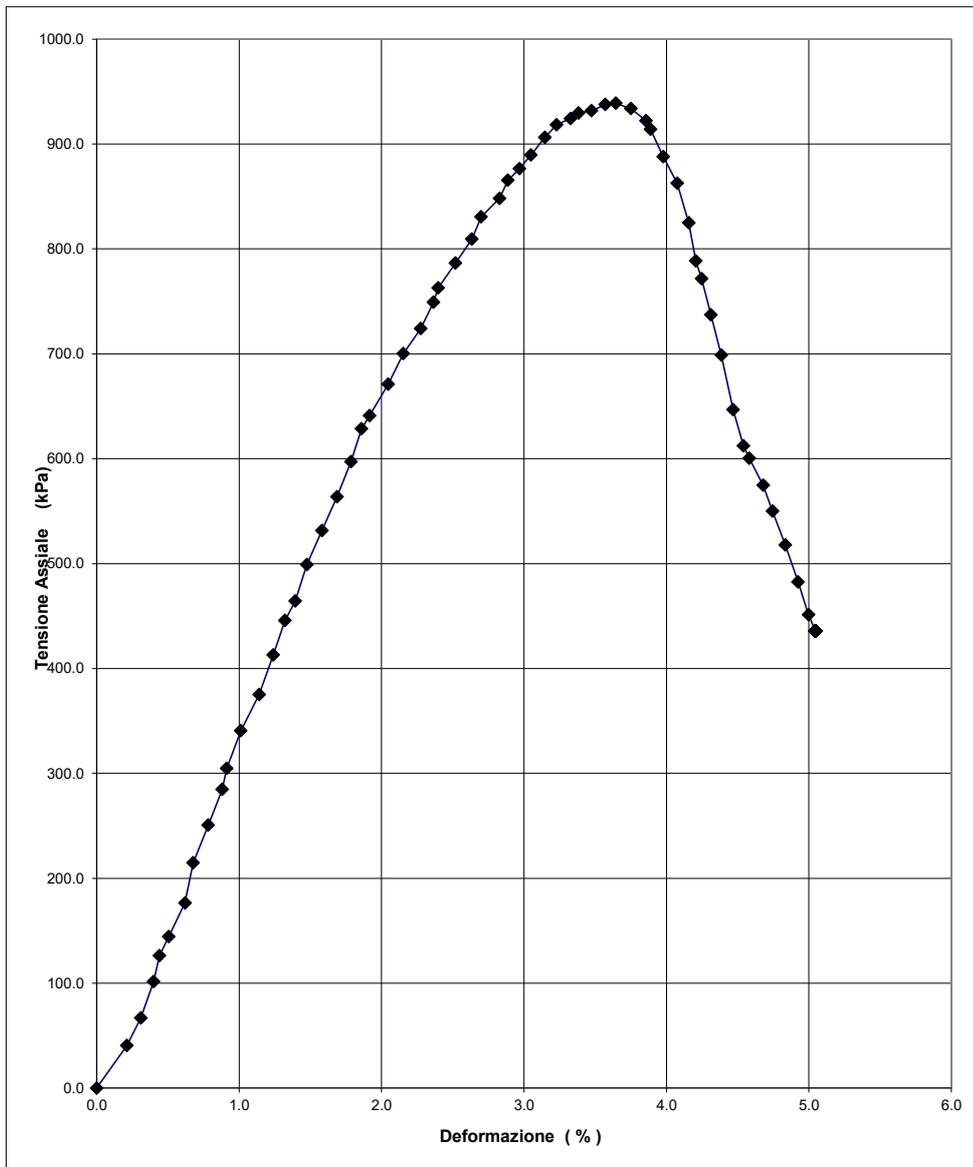
**PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE AD ESPANSIONE LATERALE LIBERA
 (Norma ASTM D 2166 - 06)**

Sigla Campione **S3 C1**

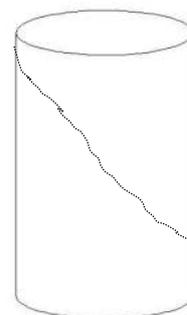
Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 13/09/22



Schema di rottura



note: _____

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n: 587
CERTIFICATO n.: 13684

del: 26/08/2022
del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Caratteristiche provino			Provino A	Provino B	Provino C
Diametro	(mm)		60.10	59.88	60.30
Altezza iniziale	(mm)		20.00	20.00	19.84
Peso specifico del solido	γ_s (kN/m ³)		26.680	26.680	26.680
Peso dell'unità di volume iniziale	γ (kN/m ³)		18.81	20.99	20.48
Contenuto d'acqua iniziale	w_i (%)		18.55	18.80	18.70
Grado di saturazione iniziale	S (%)		74.18	100.00	93.32
Indice di porosità iniziale	e (--)		0.682	0.510	0.546
Contenuto d'acqua finale	w_f (%)		26.43	22.34	22.87

Dati della prova (fase di consolidazione)		Provino A	Provino B	Provino C
Tensione normale	(kPa)	95	200	386
Durata applicazione carico	(min)	4110	4110	4110
Spostamento verticale	(mm)	0.641	0.600	1.368

Dati della prova (fase di rottura)		Provino A	Provino B	Provino C
Durata prova	(min)	2770	2810	2490
Velocità di deformazione	(mm/min)	0.0019	0.0019	0.0019

Apparecchiatura utilizzata: Apparecchi di taglio diretto

Sistema di rilevazione delle misure mediante trasduttori
elettromeccanici e celle di carico
assistiti da centralina di acquisizione Tecno PentaTP-Triass
calibro digitale
set di pesi calibrati per carico verticale

note: _____

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
 LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13684

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

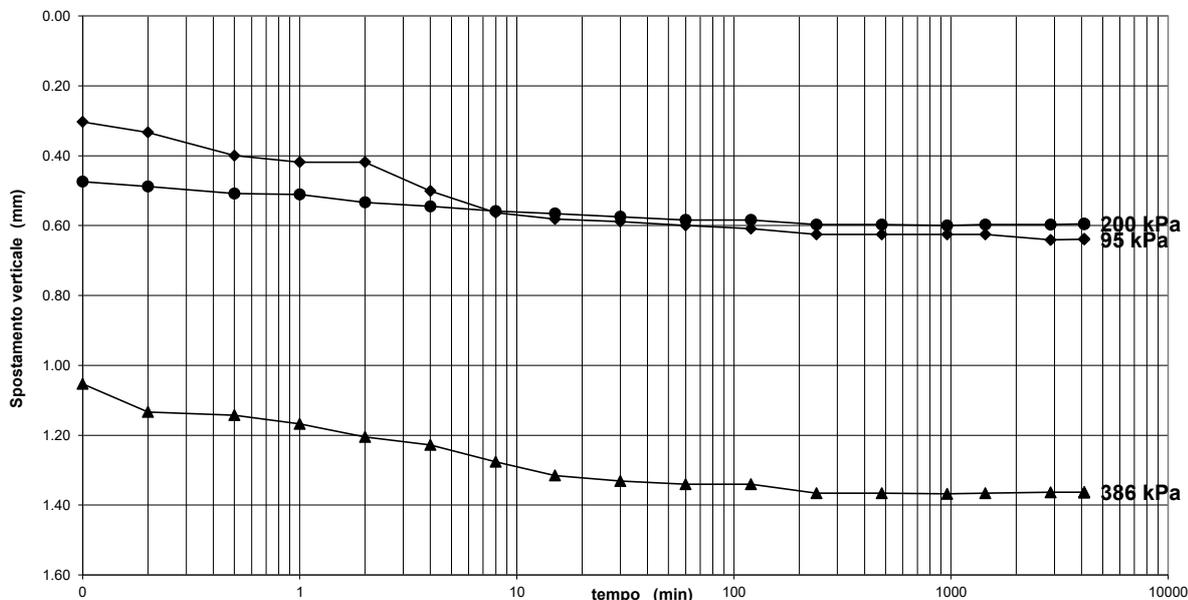
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Fase di consolidazione



(t)	Prov. A (s _v)	Prov. B (s _v)	Prov. C (s _v)
0.10	0.303	0.474	1.053
0.20	0.333	0.488	1.133
0.50	0.400	0.508	1.142
1	0.418	0.511	1.168
2	0.418	0.534	1.205
4	0.501	0.545	1.228
8	0.563	0.559	1.276
15	0.581	0.565	1.315
30	0.588	0.575	1.331
60	0.600	0.584	1.331
120	0.609	0.584	1.340
240	0.625	0.597	1.366
480	0.625	0.597	1.366
960	0.625	0.600	1.368
1440	0.625	0.597	1.366
2880	0.641	0.597	1.364
4110.00	0.639	0.595	1.364
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

Legenda:

t = tempo (min)

s_v = spostamento verticale (mm)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba	
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini	
LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)	
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587	del: 26/08/2022
CERTIFICATO n.: 13684	del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

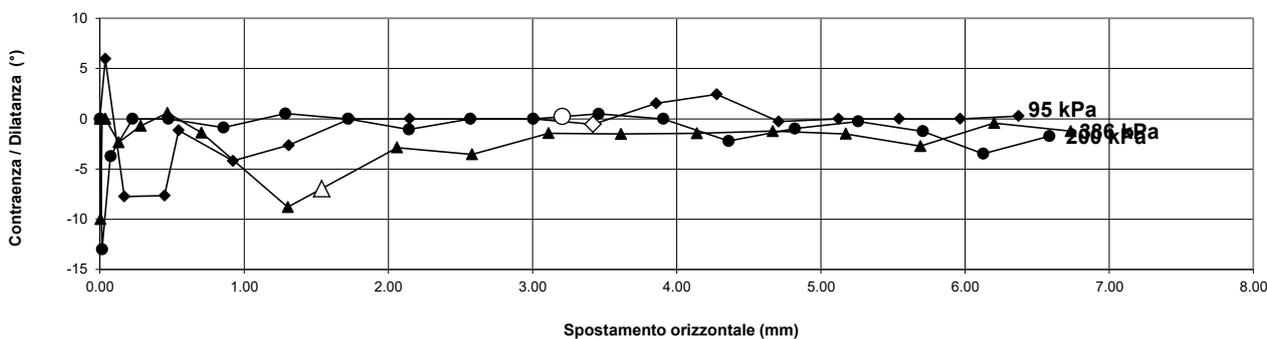
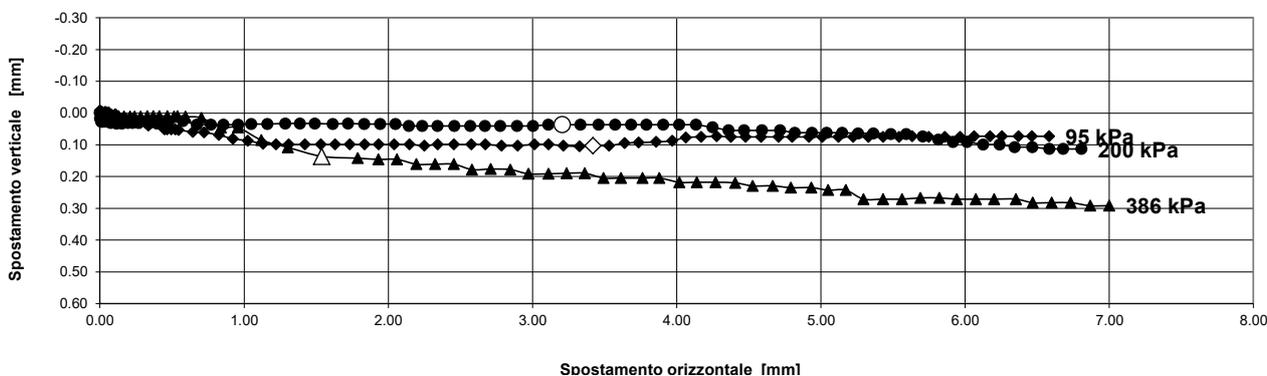
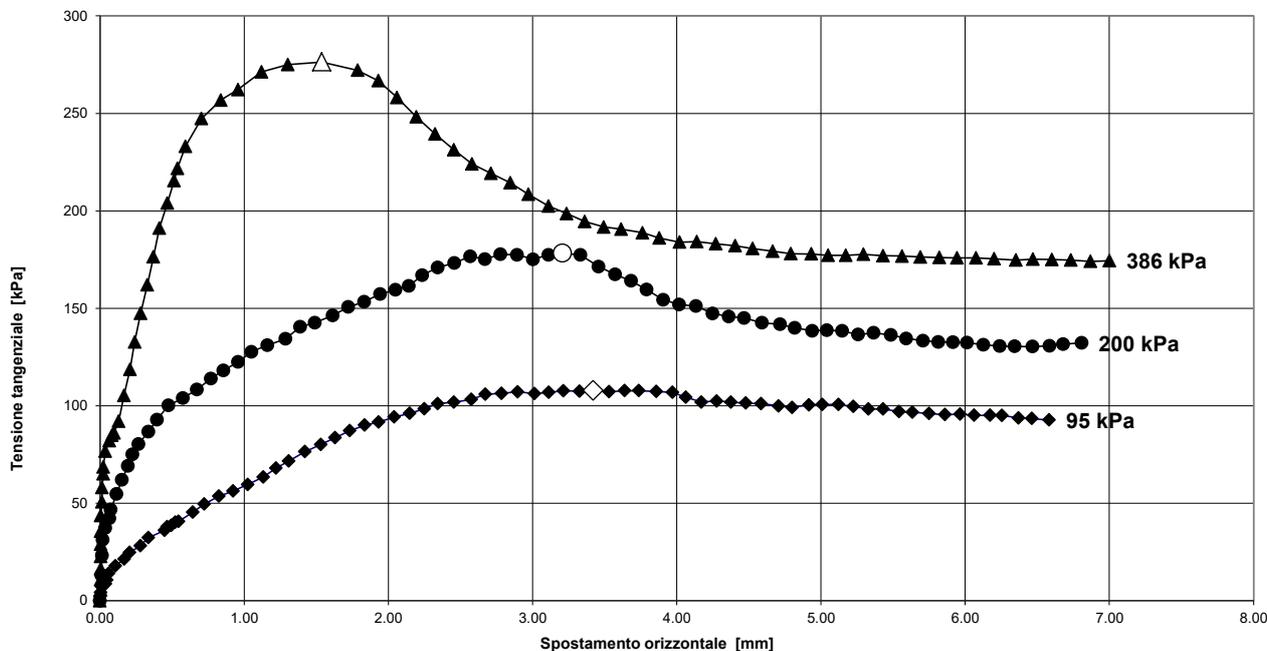
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Diagramma Tensioni / Spostamenti 1^a fase di andata



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
 LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13684

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Fase di taglio

Legenda:

t = tempo (min)

s_o = spostamento orizzontale (mm)

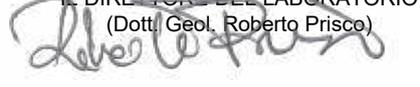
s_v = spostamento verticale (mm)

τ = tensione tangenziale (kPa)

σ'_v = tensione verticale (kPa)

Provino A				Provino B				Provino C			
(s_o)	(s_v)	(τ)	(σ'_v)	(s_o)	(s_v)	(τ)	(σ'_v)	(s_o)	(s_v)	(τ)	(σ'_v)
0.00	0.000	0.0	95.1	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	386.3
0.00	-0.008	2.3	95.1	0.00	0.012	3.9	198.8	0.00	0.006	5.6	388.9
0.00	-0.004	4.3	95.1	0.00	0.027	7.1	198.8	0.00	0.004	10.8	388.9
0.01	-0.004	7.0	95.1	0.01	0.027	13.1	198.8	0.00	0.006	16.4	388.9
0.04	-0.004	8.6	95.1	0.01	0.027	23.2	198.8	0.00	0.006	22.6	388.9
0.05	-0.002	10.6	95.2	0.02	0.027	31.2	198.8	0.00	0.006	28.9	388.9
0.06	-0.002	14.0	95.2	0.04	0.027	37.3	198.9	0.00	0.006	35.6	388.9
0.11	0.004	17.9	95.3	0.06	0.027	42.2	199.0	0.00	0.006	43.7	388.9
0.17	0.014	21.3	95.4	0.07	0.031	46.8	199.1	0.01	0.006	50.7	389.0
0.21	0.026	24.7	95.5	0.12	0.033	54.8	199.3	0.01	0.006	58.1	389.0
0.28	0.032	28.2	95.6	0.15	0.033	62.0	199.4	0.02	0.006	65.0	389.1
0.34	0.040	32.3	95.7	0.19	0.031	69.1	199.6	0.02	0.006	68.6	389.1
0.45	0.051	36.1	96.0	0.23	0.031	75.0	199.7	0.04	0.006	76.7	389.2
0.47	0.051	37.9	96.0	0.27	0.031	80.3	199.9	0.06	0.009	82.1	389.4
0.49	0.051	38.6	96.1	0.34	0.033	86.7	200.2	0.08	0.006	84.9	389.6
0.52	0.051	40.2	96.1	0.40	0.033	92.9	200.5	0.10	0.009	86.0	389.7
0.55	0.053	40.7	96.2	0.47	0.031	100.2	200.8	0.13	0.009	92.1	390.0
0.64	0.059	45.4	96.4	0.58	0.025	103.9	201.2	0.17	0.011	105.2	390.3
0.72	0.061	49.6	96.5	0.67	0.037	108.3	201.6	0.21	0.011	118.6	390.6
0.82	0.069	53.6	96.8	0.77	0.037	114.0	202.1	0.24	0.011	132.7	390.9
0.92	0.081	56.2	97.0	0.86	0.037	118.1	202.4	0.28	0.011	147.4	391.2
1.03	0.087	59.6	97.2	0.96	0.037	122.5	202.9	0.33	0.009	162.0	391.6
1.13	0.097	63.5	97.4	1.05	0.035	127.6	203.3	0.37	0.009	176.4	392.0
1.22	0.099	68.0	97.6	1.16	0.035	131.0	203.8	0.41	0.009	191.2	392.3
1.31	0.099	71.6	97.8	1.29	0.033	134.3	204.3	0.47	0.009	203.9	392.8
1.42	0.099	76.4	98.0	1.39	0.033	140.4	204.8	0.51	0.011	215.5	393.2
1.53	0.099	80.1	98.3	1.49	0.033	142.5	205.2	0.54	0.009	221.8	393.4
1.63	0.099	83.6	98.5	1.61	0.035	146.3	205.8	0.59	0.011	233.0	393.8
1.73	0.099	87.3	98.7	1.72	0.033	150.7	206.3	0.70	0.015	247.3	394.8
1.84	0.099	90.1	98.9	1.83	0.035	153.3	206.8	0.84	0.045	256.8	395.9
1.93	0.099	91.7	99.1	1.94	0.035	157.3	207.3	0.96	0.045	262.2	396.9
2.04	0.099	94.3	99.4	2.05	0.035	159.5	207.8	1.12	0.085	271.3	398.3
2.15	0.099	96.1	99.6	2.14	0.041	161.4	208.2	1.30	0.108	275.0	399.9
2.25	0.103	98.5	99.8	2.23	0.041	166.9	208.6	1.54	0.136	276.4	402.0
2.34	0.099	101.1	100.0	2.34	0.041	171.0	209.1	1.79	0.142	272.1	404.2
2.45	0.099	101.8	100.3	2.46	0.041	173.2	209.7	1.93	0.146	266.7	405.5
2.58	0.099	103.3	100.5	2.57	0.041	176.6	210.2	2.06	0.146	258.1	406.6
2.67	0.099	105.9	100.8	2.67	0.041	175.2	210.7	2.19	0.161	248.2	407.9
2.78	0.103	106.4	101.0	2.78	0.041	177.7	211.2	2.32	0.161	239.4	409.0
2.90	0.103	107.2	101.3	2.89	0.041	177.4	211.7	2.45	0.161	231.3	410.2
3.01	0.099	106.2	101.5	3.00	0.041	175.1	212.3	2.58	0.178	224.1	411.4
3.11	0.099	106.9	101.8	3.11	0.037	177.4	212.8	2.71	0.176	219.2	412.6
3.21	0.103	107.7	102.0	3.21	0.037	178.2	213.3	2.85	0.178	214.4	413.8
3.33	0.105	107.5	102.3	3.33	0.037	177.4	213.9	2.97	0.191	208.5	415.0
3.42	0.103	107.9	102.5	3.46	0.037	171.4	214.5	3.11	0.191	202.4	416.3
3.53	0.103	107.2	102.7	3.57	0.037	167.4	215.0	3.24	0.189	198.6	417.5
3.64	0.095	107.7	103.0	3.68	0.037	164.1	215.6	3.36	0.189	194.5	418.7
3.74	0.093	107.7	103.2	3.79	0.037	159.6	216.1	3.49	0.205	191.7	420.0
3.86	0.091	107.3	103.5	3.91	0.037	154.4	216.7	3.61	0.205	190.5	421.1
3.97	0.087	106.8	103.8	4.02	0.037	151.9	217.2	3.76	0.205	188.7	422.6
4.06	0.077	104.4	104.0	4.13	0.037	151.2	217.8	3.88	0.205	186.0	423.7
4.17	0.075	101.9	104.3	4.25	0.045	147.3	218.4	4.02	0.218	183.9	425.1
4.28	0.073	102.4	104.5	4.36	0.054	145.8	219.0	4.14	0.218	184.2	426.3
4.38	0.075	101.9	104.8	4.47	0.054	145.0	219.5	4.27	0.218	183.0	427.5
4.48	0.075	101.4	105.0	4.59	0.054	142.5	220.2	4.41	0.220	182.1	428.9
4.59	0.075	101.1	105.3	4.72	0.054	141.8	220.8	4.53	0.229	180.7	430.1
4.71	0.075	99.9	105.6	4.82	0.062	139.9	221.3	4.67	0.229	179.3	431.5
4.80	0.075	99.1	105.8	4.94	0.062	138.4	222.0	4.79	0.235	178.1	432.8
4.92	0.075	100.4	106.1	5.04	0.062	138.8	222.5	4.93	0.235	177.9	434.2
5.01	0.075	100.6	106.3	5.15	0.062	138.4	223.1	5.05	0.242	177.1	435.4
5.12	0.075	100.6	106.6	5.26	0.064	136.6	223.7	5.17	0.242	177.1	436.7
5.22	0.075	99.6	106.9	5.36	0.064	137.4	224.2	5.29	0.271	177.7	438.0
5.33	0.075	98.3	107.1	5.48	0.066	136.3	224.9	5.43	0.271	177.0	439.4
5.43	0.075	98.3	107.4	5.59	0.066	134.5	225.4	5.56	0.271	176.8	440.8
5.54	0.075	97.0	107.7	5.71	0.074	133.4	226.1	5.69	0.267	176.3	442.1
5.63	0.073	96.7	107.9	5.81	0.084	132.7	226.6	5.82	0.267	176.1	443.5
5.75	0.075	96.0	108.2	5.92	0.091	132.6	227.2	5.94	0.271	175.8	444.8
5.86	0.075	95.5	108.5	6.01	0.091	132.4	227.7	6.07	0.271	175.9	446.2
5.97	0.075	95.7	108.8	6.13	0.099	131.3	228.4	6.20	0.271	175.4	447.6
6.06	0.073	95.1	109.0	6.24	0.099	130.7	229.0	6.35	0.271	174.7	449.2
6.17	0.073	95.1	109.3	6.34	0.107	130.5	229.6	6.47	0.282	175.2	450.5
6.26	0.073	95.1	109.6	6.47	0.107	130.4	230.3	6.60	0.282	175.0	452.0
6.37	0.073	93.8	109.9	6.59	0.113	130.8	230.9	6.73	0.282	174.8	453.4
6.46	0.073	93.5	110.1	6.68	0.113	131.6	231.5	6.87	0.292	174.1	455.0
6.58	0.073	92.7	110.4	6.81	0.113	132.2	232.2	7.00	0.292	174.4	456.4

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)


IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)


RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba

LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini

LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)

VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587

del: 26/08/2022

CERTIFICATO n.: 13684

del: 29/09/2022

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)**

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Risultati della prova dopo 8 cicli di rottura

		Velocità di deformazione (mm/min)	Durata prova (min)	Tensione normale (kPa)	Deformazione verticale a rottura (mm)	Spostamento orizzontale a rottura (mm)	Tensione tangenziale a rottura (kPa)
PROVINO A	1° Ciclo	0.1000	68	100.9	0.075	2.745	90.9
	2° Ciclo	0.1000	55	100.8	0.047	2.684	53.9
	3° Ciclo	0.1000	63	98.3	0.043	1.547	39.0
	4° Ciclo	0.1000	62	98.5	0.055	1.645	40.0
	5° Ciclo	0.1000	57	100.1	0.063	2.370	66.4
	6° Ciclo	0.1000	69	106.0	0.057	4.894	47.4
	7° Ciclo	0.0038	1300	99.6	0.095	2.129	34.1
	8° Ciclo	0.0038	1330	---	---	---	---
PROVINO B	1° Ciclo	0.1000	68	214.3	0.142	3.088	110.0
	2° Ciclo	0.1000	55	215.0	0.117	3.222	99.6
	3° Ciclo	0.1000	63	214.5	0.071	3.120	91.9
	4° Ciclo	0.1000	62	212.9	0.055	2.792	75.4
	5° Ciclo	0.1000	57	216.0	0.063	3.431	69.9
	6° Ciclo	0.1000	69	213.1	0.138	2.833	66.2
	7° Ciclo	0.0038	1300	213.7	0.130	2.972	67.1
	8° Ciclo	0.0038	1330	---	---	---	---
PROVINO C	1° Ciclo	0.1000	68	412.2	0.142	2.973	132.3
	2° Ciclo	0.1000	55	409.2	0.127	2.647	122.6
	3° Ciclo	0.1000	63	414.4	0.116	3.215	108.4
	4° Ciclo	0.1000	62	413.8	0.097	3.147	100.1
	5° Ciclo	0.1000	57	414.9	0.098	3.260	99.4
	6° Ciclo	0.1000	69	410.8	0.087	2.827	98.5
	7° Ciclo	0.0038	1300	414.1	0.167	3.180	84.9
	8° Ciclo	0.0038	1330	---	---	---	---

note: I risultati dell'ottavo ciclo di taglio sono riportati nelle pagine seguenti

LO SPERIMENTATORE
(Dott. Geol. Vanessa Malato)

Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
(Dott. Geol. Roberto Prisco)

Roberto Prisco

RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
 LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
 LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)
 VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
 CERTIFICATO n.: 13684

del: 26/08/2022
 del: 29/09/2022

PROVA DI TAGLIO DIRETTO e DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA RESIDUA
(Norma ASTM D 3080 - 04)
(AGI - Raccomandazione sulle prove geotecniche da laboratorio - 1994)

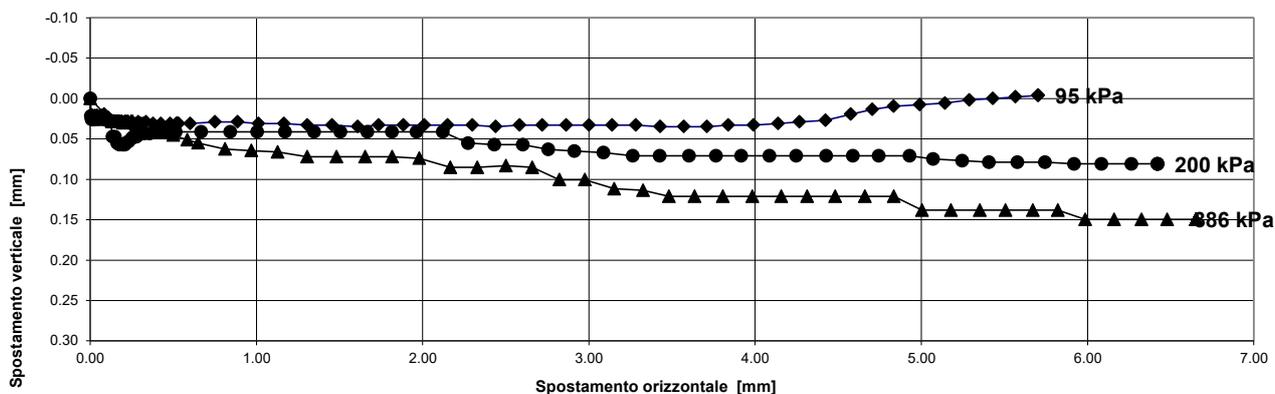
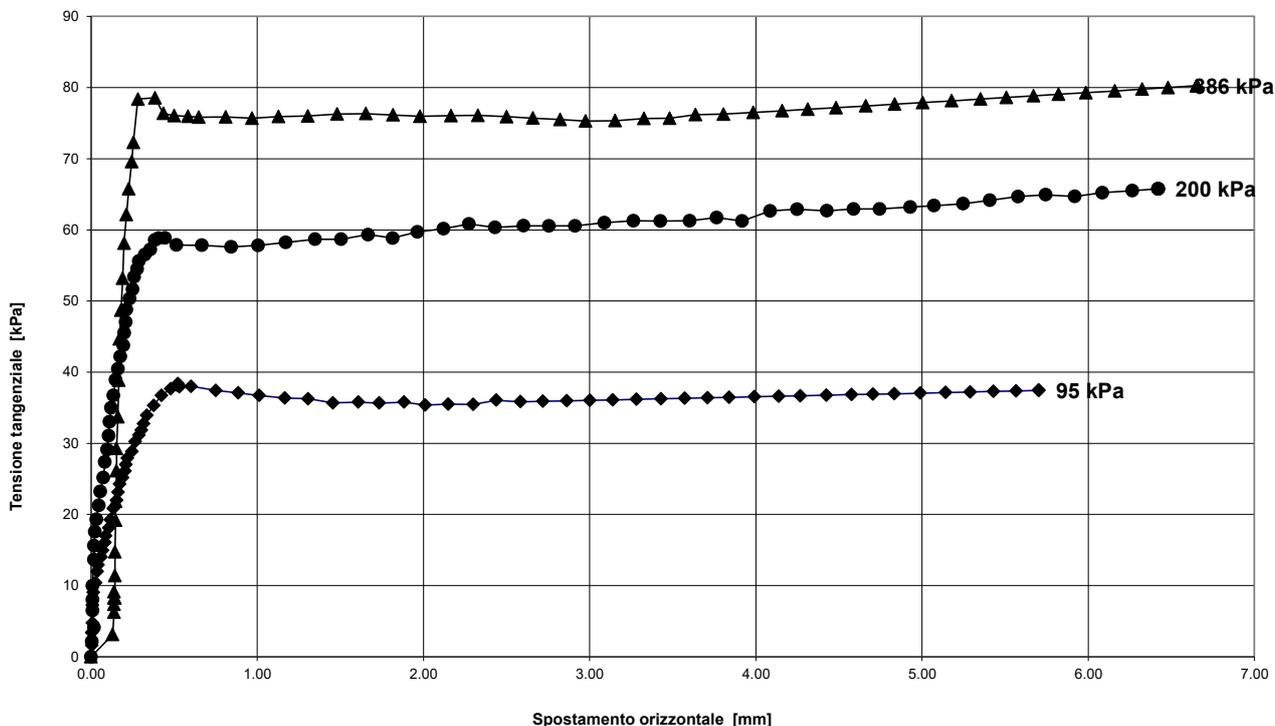
Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Diagramma tensione - spostamento (ottavo ciclo)



LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)
Vanessa Malato

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)
Roberto Prisco



RICHIEDENTE : Dott. Geol. Salvatore Carrubba
LAVORO : Impianto Agro-fotovoltaico "S&P8" Blocco Termini
LOCALITA' : Contrada Termini - Camporeale (PA)
VERBALE DI ACCETTAZIONE n.: 587
CERTIFICATO n.: 13684

del: 26/08/2022
del: 29/09/2022

Sigla Campione **S3 C1**

Profondità da m. 4.00

a m. 4.50

Data prova 16-24/09/22

Fase di taglio 8° Ciclo

Provino A				Provino B				Provino C			
(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)	(so)	(dh)	(τ)	(σ'v)
0.00	0.000	0.0	95.1	0.00	0.000	0.0	200.2	0.00	0.000	0.0	386.3
0.00	0.021	1.6	95.1	0.00	0.022	2.2	200.3	0.13	0.028	3.1	387.4
0.00	0.021	3.4	95.1	0.02	0.024	4.1	200.3	0.14	0.028	6.3	387.5
0.01	0.021	4.7	95.1	0.01	0.026	6.5	200.3	0.14	0.028	7.4	387.5
0.01	0.021	7.2	95.1	0.01	0.026	8.0	200.3	0.14	0.028	9.2	387.5
0.01	0.021	9.0	95.1	0.01	0.026	10.0	200.3	0.14	0.028	8.3	387.5
0.03	0.021	10.4	95.1	0.02	0.026	13.7	200.3	0.14	0.028	8.3	387.5
0.04	0.021	12.0	95.1	0.02	0.026	15.6	200.3	0.14	0.028	11.4	387.5
0.04	0.021	12.9	95.1	0.02	0.026	17.6	200.3	0.14	0.028	14.7	387.5
0.06	0.021	14.0	95.2	0.03	0.026	19.3	200.4	0.15	0.028	19.2	387.5
0.07	0.021	14.9	95.2	0.05	0.026	21.3	200.4	0.15	0.028	21.9	387.5
0.08	0.019	16.1	95.2	0.06	0.026	23.2	200.5	0.15	0.028	26.1	387.6
0.09	0.021	17.0	95.2	0.07	0.026	25.2	200.5	0.15	0.028	29.3	387.6
0.11	0.023	18.1	95.3	0.08	0.026	27.4	200.6	0.16	0.028	33.7	387.6
0.12	0.027	19.3	95.3	0.10	0.026	29.1	200.6	0.17	0.028	38.9	387.7
0.14	0.029	20.9	95.3	0.11	0.028	31.1	200.7	0.17	0.028	44.7	387.7
0.15	0.029	22.0	95.4	0.11	0.028	33.0	200.7	0.18	0.028	48.7	387.8
0.16	0.029	23.1	95.4	0.12	0.028	35.0	200.7	0.19	0.028	53.2	387.9
0.17	0.029	24.3	95.4	0.13	0.047	36.7	200.8	0.20	0.030	58.1	388.0
0.19	0.029	25.2	95.4	0.15	0.047	38.9	200.9	0.21	0.028	62.2	388.1
0.20	0.029	26.1	95.5	0.16	0.055	40.5	200.9	0.23	0.028	65.8	388.2
0.21	0.029	27.0	95.5	0.18	0.057	42.2	201.0	0.25	0.028	69.6	388.3
0.22	0.029	27.9	95.5	0.19	0.057	43.8	201.1	0.25	0.028	72.3	388.4
0.25	0.033	28.9	95.6	0.20	0.057	45.5	201.1	0.28	0.038	78.4	388.6
0.27	0.031	30.2	95.6	0.21	0.057	47.0	201.1	0.38	0.042	78.5	389.5
0.29	0.029	31.2	95.6	0.21	0.055	48.8	201.1	0.44	0.042	76.4	389.9
0.30	0.031	31.8	95.7	0.23	0.053	50.3	201.2	0.50	0.045	76.0	390.4
0.32	0.031	32.8	95.7	0.25	0.049	51.7	201.3	0.58	0.051	76.0	391.1
0.34	0.029	33.9	95.7	0.26	0.047	53.4	201.3	0.65	0.055	75.8	391.7
0.38	0.031	35.3	95.8	0.28	0.047	54.5	201.4	0.81	0.063	75.9	393.1
0.42	0.031	36.7	95.9	0.29	0.045	55.6	201.5	0.97	0.064	75.7	394.4
0.48	0.031	37.7	96.0	0.32	0.043	56.5	201.6	1.13	0.066	75.9	395.7
0.52	0.031	38.2	96.1	0.36	0.043	57.2	201.8	1.30	0.072	76.0	397.3
0.52	0.031	38.4	96.1	0.38	0.041	58.6	201.9	1.48	0.072	76.3	398.8
0.53	0.031	38.2	96.1	0.41	0.041	58.8	202.0	1.65	0.072	76.3	400.3
0.53	0.031	37.9	96.1	0.44	0.041	58.9	202.1	1.82	0.072	76.2	401.7
0.60	0.031	38.0	96.3	0.51	0.041	57.9	202.4	1.98	0.074	76.0	403.2
0.75	0.029	37.4	96.6	0.67	0.041	57.8	203.1	2.17	0.085	76.0	404.8
0.89	0.029	37.1	96.9	0.84	0.041	57.6	203.9	2.33	0.085	76.1	406.3
1.01	0.031	36.7	97.1	1.00	0.041	57.8	204.6	2.50	0.083	75.9	407.9
1.17	0.031	36.4	97.5	1.17	0.041	58.2	205.3	2.66	0.085	75.7	409.3
1.31	0.033	36.3	97.8	1.35	0.041	58.7	206.1	2.82	0.100	75.5	410.8
1.45	0.033	35.7	98.1	1.50	0.041	58.7	206.8	2.98	0.100	75.3	412.2
1.61	0.035	35.8	98.4	1.67	0.041	59.3	207.6	3.15	0.112	75.4	413.9
1.73	0.033	35.7	98.7	1.81	0.041	58.9	208.3	3.33	0.114	75.7	415.5
1.88	0.033	35.8	99.0	1.96	0.041	59.7	209.0	3.48	0.121	75.7	417.0
2.01	0.033	35.4	99.3	2.12	0.041	60.2	209.7	3.64	0.121	76.2	418.4
2.15	0.033	35.5	99.6	2.27	0.055	60.8	210.4	3.81	0.121	76.3	420.1
2.30	0.033	35.5	99.9	2.43	0.057	60.3	211.1	3.98	0.121	76.5	421.8
2.44	0.035	36.1	100.2	2.60	0.057	60.6	212.0	4.16	0.121	76.7	423.5
2.58	0.033	35.8	100.6	2.75	0.063	60.6	212.7	4.31	0.121	76.9	425.0
2.72	0.033	35.9	100.9	2.91	0.065	60.5	213.4	4.48	0.121	77.2	426.7
2.86	0.033	36.0	101.2	3.09	0.067	61.0	214.3	4.66	0.121	77.4	428.4
3.00	0.033	36.0	101.5	3.26	0.071	61.3	215.2	4.83	0.121	77.7	430.2
3.14	0.033	36.1	101.8	3.43	0.071	61.3	216.0	5.00	0.138	77.9	431.9
3.28	0.033	36.2	102.2	3.60	0.071	61.3	216.8	5.18	0.138	78.1	433.7
3.43	0.035	36.3	102.5	3.76	0.071	61.7	217.6	5.35	0.138	78.4	435.5
3.57	0.035	36.3	102.8	3.92	0.071	61.2	218.4	5.51	0.138	78.6	437.1
3.71	0.035	36.4	103.2	4.09	0.071	62.7	219.3	5.67	0.138	78.8	438.8
3.84	0.033	36.5	103.5	4.25	0.071	62.9	220.1	5.82	0.138	79.0	440.4
3.99	0.033	36.5	103.8	4.43	0.071	62.7	221.0	5.99	0.150	79.3	442.1
4.14	0.031	36.6	104.2	4.59	0.071	62.9	221.9	6.16	0.150	79.5	444.0
4.27	0.029	36.7	104.5	4.74	0.071	62.9	222.7	6.32	0.150	79.8	445.7
4.42	0.027	36.8	104.9	4.93	0.071	63.2	223.6	6.48	0.150	80.0	447.4
4.58	0.019	36.8	105.3	5.07	0.075	63.4	224.4	6.65	0.150	80.3	449.3
4.70	0.014	36.9	105.6	5.25	0.077	63.7	225.3	-----	-----	-----	-----
4.83	0.010	37.0	105.9	5.41	0.079	64.2	226.2	-----	-----	-----	-----
4.99	0.008	37.1	106.3	5.58	0.079	64.7	227.1	-----	-----	-----	-----
5.14	0.006	37.1	106.7	5.74	0.079	64.9	228.0	-----	-----	-----	-----
5.29	0.002	37.2	107.0	5.92	0.081	64.7	229.0	-----	-----	-----	-----
5.43	0.000	37.3	107.4	6.08	0.081	65.2	229.9	-----	-----	-----	-----
5.57	-0.002	37.4	107.8	6.26	0.081	65.5	230.9	-----	-----	-----	-----
5.70	-0.004	37.4	108.1	6.42	0.081	65.8	231.8	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

legenda:
 so = spostamento orizzontale (mm)
 dh = deformazione verticale (mm)
 τ = tensione tangenziale (kPa)
 σ'v = tensione verticale (kPa)

LO SPERIMENTATORE
 (Dott. Geol. Vanessa Malato)

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 (Dott. Geol. Roberto Prisco)

Appendice n. 3

Report delle 8 prove penetrometriche SPT
eseguite durante le perforazioni.

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE IN FORO

Le prove penetrometriche dinamiche in foro SPT (Standard Penetration Test) rientrano tra le prove geotecniche in situ e consistono nell'infiggere, ad una certa quota durante la trivellazione di un sondaggio meccanico, una punta conica o un campionatore Raymond tramite un maglio battente per tratti consecutivi stabiliti. In base al numero di colpi N necessari per l'infissione di tratti d stabiliti è possibile ottenere la caratterizzazione in situ dello strato attraversato.

In particolare per l'esecuzione della prova durante la trivellazione di un sondaggio meccanico, raggiunta la quota d'interesse, viene eseguita una manovra di pulizia del fondo foro. Successivamente vengono estratti tutti gli utensili di trivellazione, e calata sul fondo, la punta o il campionatore del penetrometro con le aste, in numero tale da raggiungere la superficie. In superficie, in testa alle aste viene montato il maglio (del peso di 63,5 kg) dotato di sistema di sgancio automatico che viene lasciato libero di cadere per sola gravità, con una volata di 76 cm trasmettendo l'energia d'impatto, tramite le apposite aste, alla punta che si infiggerà sul fondo del foro.

La prova così eseguita rispetta lo standard DIN 4094 ed è eseguita contando il numero di colpi necessari all'infissione della punta per tre tratti consecutivi di 15 cm ($d = 15$ cm) di cui il primo è chiamato "di avvicinamento" i successivi 15 + 15 cm costituiscono la prova vera e propria.

Considerato che si tratta di una prova geotecnica in situ che per la sua semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione viene eseguita da oltre 50 anni, esistono in letteratura numerose formule empiriche, algoritmi ed abachi per risalire a varie caratteristiche fisiche e meccaniche dello strato attraversato dalla prova. Pertanto, la loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di determinare in situ i parametri geotecnici necessari alla corretta progettazione consentendo una correlazione diretta ed immediata con le litologie riscontrate durante la perforazione dei sondaggi geognostici.

Questo tipo di prove consentono quindi di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili rispetto ai dati geotecnici determinati da prove di laboratorio eseguite su campioni estratti dal loro contesto litologico naturale.

Gli elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

CARATTERISTICHE TECNICHE PENETROMETRO	
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.76 m
Peso sistema di battuta	4.2 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1.5 m
Peso aste a metro	26 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	1 m
Avanzamento punta	0.30 m
Numero colpi per punta	N(30)
Coeff. Correlazione	0.926
Rivestimento/fanghi	No
Tipo di punta	CAMPIONATORE RAYMOND

PROVA SPT IN FORO S1-SPT1

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
3.45	7
3.60	12
3.75	15



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S1SPT1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman	De Beer
Strato 1	25.002	3.75	165.54	306.46	98.07	93.46	243.30	0.00	203.39	252.03	122.58	382.17	306.46

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)	
Strato 1	25.002	3.75	Robertson (1983)	4.90

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat	
Strato 1	25.002	3.75	11.25	--	25.18	24.52

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia	
Strato 1	25.002	3.75	26.20	24.52

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione	
Strato 1	25.002	3.75	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)	
Strato 1	25.002	3.75	Meyerhof ed altri	20.79

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	
Strato 1	25.002	3.75	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	21.77

PROVA SPT IN FORO S1-SPT2

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
5.95	15
6.10	22
6.25	28



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S1SPT2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
Strato 1	46.3	6.25	306.46	567.51	0.00	161.03	453.75	0.00	340.88	490.63	227.02	701.37	567.51

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	46.3	6.25	Robertson (1983) 9.08

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	46.3	6.25	20.83	--	46.49 45.40

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	46.3	6.25	50.21 45.40

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	46.3	6.25	Classificaz. A.G.I. (1977) ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	46.3	6.25	Meyerhof ed altri 24.52

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	46.3	6.25	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 24.52

PROVA SPT IN FORO S2-SPT1

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
1.65	5
1.80	7
1.95	8



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S2SPT1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman	De Beer
Strato 1	13.89	1.95	91.99	170.24	49.03	53.84	134.25	0.00	118.66	149.85	68.16	215.26	170.24

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	13.89	1.95	Robertson (1983) 2.72

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	13.89	1.95	6.25	--	14.07 13.62

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	13.89	1.95	13.66 13.62

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	13.89	1.95	Classificaz. A.G.I. (1977) CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	13.89	1.95	Meyerhof ed altri 20.10

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	13.89	1.95	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 --

PROVA SPT IN FORO S2-SPT2

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente



Profondità (m)	Nr. Colpi
3.70	8
3.85	11
4.00	22

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S2SPT2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
Strato 1	30.558	4.00	202.31	374.61	0.00	112.19	298.02	0.00	242.42	308.81	149.85	474.35	374.61

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	30.558	4.00	Robertson (1983) 5.99

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	30.558	4.00	13.75	--	30.74 29.97

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	30.558	4.00	32.46 29.97

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	30.558	4.00	Classificaz. A.G.I. (1977) ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	30.558	4.00	Meyerhof ed altri 21.28

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	30.558	4.00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 23.44

PROVA SPT IN FORO S2-SPT3

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente



Profondità (m)	Nr. Colpi
7.05	21
7.20	28
7.35	34

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S2SPT3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
Strato 1	57.412	7.35	380.01	703.73	0.00	191.82	564.18	0.00	399.52	637.43	281.55	876.71	703.73

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	57.412	7.35	Robertson (1983) 11.26

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	57.412	7.35	25.83	--	57.60 56.30

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	57.412	7.35	62.75 56.30

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	57.412	7.35	Classificaz. A.G.I. (1977) ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	57.412	7.35	Meyerhof ed altri 24.52

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	57.412	7.35	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 24.52

PROVA SPT IN FORO S3-SPT1

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
1.70	2
1.85	5
2.00	5



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S3SPT1

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman	De Beer
Strato 1	9.26	2.00	61.29	113.56	49.03	36.38	89.04	0.00	80.61	111.80	45.40	134.94	113.56

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	9.26	2.00	Robertson (1983) 1.82

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	9.26	2.00	4.17	--	9.44 11.35

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	9.26	2.00	8.44 9.08

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	9.26	2.00	Classificaz. A.G.I. (1977) CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	9.26	2.00	Meyerhof ed altri 19.02

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	9.26	2.00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 --

PROVA SPT IN FORO S3-SPT2

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
4.65	9
4.80	17
4.95	20



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S3SPT2

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
Strato 1	34.262	4.95	226.83	420.02	0.00	124.25	334.60	0.00	267.23	348.82	167.99	521.62	420.02

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	34.262	4.95	Robertson (1983) 6.72

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	34.262	4.95	15.42	--	33.60

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	34.262	4.95	33.60

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	34.262	4.95	Classificaz. A.G.I. (1977) ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	34.262	4.95	Meyerhof ed altri 22.16

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	34.262	4.95	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 24.52

PROVA SPT IN FORO S3-SPT3

Strumento utilizzato...CAMPIONATORE RAYMOND FORO
Falda assente

Profondità (m)	Nr. Colpi
7.70	31
7.85	45
8.00	49



STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA S3SPT3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Terzaghi-Peck	Sanglerat	Terzaghi-Peck (1948)	U.S.D.M. S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
Strato 1	87.044	8.00	576.14	1066.96	0.00	259.19	859.55	0.00	512.01	1103.74	426.79	1384.21	1066.96

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
Strato 1	87.044	8.00	Robertson (1983) 17.07

Modulo Edometrico (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
Strato 1	87.044	8.00	39.16	--	87.24 85.36

Modulo di Young (Mpa)

Nspt	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
Strato 1	87.044	8.00	96.16 85.36

Classificazione AGI

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
Strato 1	87.044	8.00	Classificaz. A.G.I. (1977) ESTREM. CONSISTENTE

Peso unità di volume

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	87.044	8.00	Meyerhof ed altri 24.52

Peso unità di volume saturo

Nspt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	87.044	8.00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967 24.52