

COMUNE DI CROPALATI

(Provincia di Cosenza)

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

**MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI LUOGHI ESPOSTI
A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO MOLTO ELEVATO**

GEOLOGIA

TAVOLA

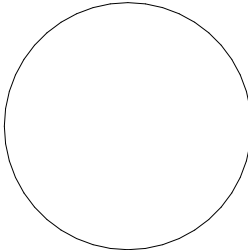
SCALA

REPORT INDAGINI
GEOGNOSTICHE E GEOFISICHE

GEO.04

COMMITTENTE: Amministrazione Comunale di Cropalati
RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Andrea CALIO'

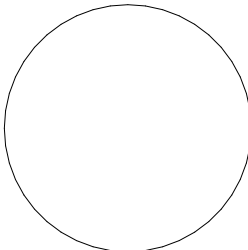
Timbro e Firma



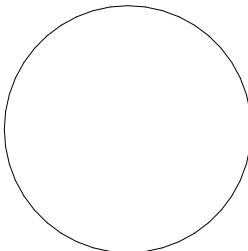
LOCALITA': C.da Circonvallazione

PROGETTISTA - D.L. - CSP - CSE: Ing. Francesco MANGONE

Timbro e Firma



GEOLOGO: Dott. Giuseppe CUFARI





Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34

REPORT INDAGINI



MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI LUOGHI ESPOSTI A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO MOLTO ELEVATO

Geo.Mat. s.n.c.



Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34

PREMESSA

Su incarico e per conto del COMUNE DI CROPALATI (CS), è stata eseguita una campagna di indagini GEOGNOSTICHE e GEOFISICHE per i lavori di **“MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI LUOGHI ESPOSTI A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO MOLTO ELEVATO”**, consistenti in SONDAGGI A ROTAZIONE E CAROTAGGIO CONTINUO, INDAGINE SISMICHE DI TIPO MASW, SISMICA A RIFRAZIONE E DPSH.

Nello specifico sono state svolte le seguenti lavorazioni:

- N° 01 sondaggio - metri 25,00
- N° 01 installazione tubo Piezometrico
- Estrazione di n° 04 campioni indisturbati
- N° 04 Indagine sismica a rifrazione
- N° 03 Indagine sismica di tipo MASW
- N° 04 DPSH

1. SONDAGGIO MECCANICO

Il sondaggio è stato eseguito impiegando la perforatrice idraulica operante a rotazione ed avanzamento oleodinamico.

La perforazione è stata eseguita adottando la tecnica della conservazione del nucleo per tutto lo spessore indagato, con l'ausilio di tubi carotieri semplici tipo T2 con uso di corone in widia e doppio carotiere, aventi diametro pari 101,6 mm con lunghezza di 2,0 metri; le manovre sono state eseguite anche con l'ausilio di fluidi di perforazione e con aste di perforazione di diametro 76 mm, lunghezza 3,00 metri.

La stabilizzazione delle pareti del foro è stata ottenuta, mediante l'uso di tubazione di rivestimento di acciaio di spessore standard. I materiali estratti nel corso del sondaggio, sono stati sistemati in apposite cassette catalogatrici in materiale plastico.

Tutti i dati relativi al sondaggio geognostico eseguito sono riportati in dettaglio, in apposito modulo stratigrafico, contenente i seguenti dati:

- profondità;
- scala di rappresentazione;
- spessore degli strati;
- simbolo grafico;
- descrizione stratigrafica;
- quota dei campioni prelevati;

Per i dettagli circa la stratigrafia si rimanda alla lettura della scheda allegata

Committente Comune di Crotalati (CS)	Profondità raggiunta 25.00	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina
Operatore	Indagine	Note1 Sondaggio attrezzato a piezometro	Inizio/Fine Esecuzione	
Responsabile	Sondaggio S1	Tipo Carotaggio Carotaggio continuo - CS	Tipo Sonda	Coordinate X Y

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	Parametri geotecnici	S.P.T.	Campioni	Metodo Perforazione	Falda	Foto Cass. Catalog.	Inclinometro (l)	P - (1)
1		terreno vegetale	0.50								
		Materiale calcareo frantumato dalle operazioni di carotaggio	1.50								
2		limo argilloso con sabbia									
3											
4		marna calcarea	4.00								
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13			13.60								
14		sabbia finissima limosa di colore marroncino									
15											
16			16.50								
17		argilla limosa con bande calcaree	17.20								
18		alternanza di limo sabbioso calcareo con livelli argillosi con ciottoli di dimensioni centimetriche									
19											
20											
21											
22											
23											
24			25.00								

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT
Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande
Perforazione:CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua
Prove SPT:PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa
Carotaggio:Carotaggio continuo - CS

Responsabile



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI LUOGHI ESPOSTI A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO MOLTO ELEVATO

GEO.Mat. S.n.c.



Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34



Sondaggio a carotaggio continuo S1 con tubo Piezometrico



DPSH

Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

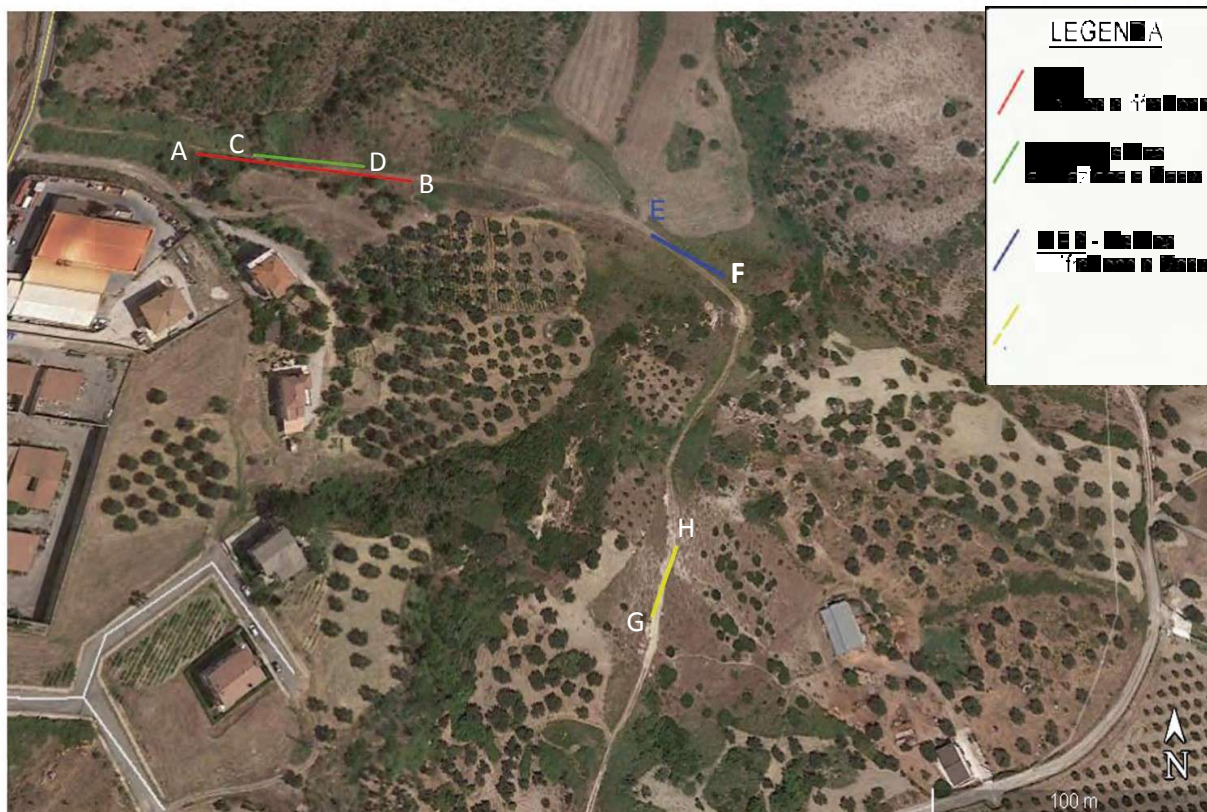
Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34



- Sismica a Rifrazione
- Sismica a Rifrazione e masw – Rif. 2
- Sismica a Rifrazione e masw – Rif. 3
- Sismica a Rifrazione e masw – Rif. 4



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34



DPSH1



DPSH1



DPSH2



DPSH3



DPSH4

Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34

Sismica a Rifrazione A-B



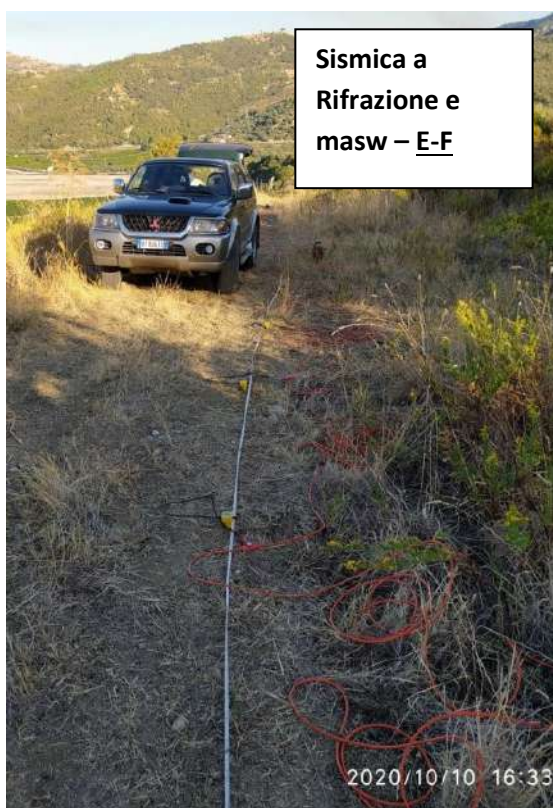
2020/10/10 10:14

Sismica a Rifrazione
e masw – C-D



2020/10/10 12:35

Sismica a
Rifrazione e
masw – E-F



2020/10/10 16:33

Sismica a
Rifrazione e
masw – G-H



Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



*Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*



**LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019**

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34



Sondaggio S1

Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019

Report Indagini



UNI EN ISO 9001 ED. 2015

ACCREDITATION SECTOR

28 - 34

INDAGINI



**MESSA IN SICUREZZA E CONSOLIDAMENTO DI LUOGHI
ESPOSTI A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO
MOLTO ELEVATO**

GEO.Mat. S.n.c.



Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it

INDAGINI SISMICHE

Sommario

Premessa	2
RIFERIMENTI NORMATIVI	2
INDAGINI GEOFISICHE	3
CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIATURA.....	3
PROFILO DI SISMICA A RIFRAZIONE	4
PRINCIPI TEORICI.....	4
TECNICA DI RILEVAMENTO.....	4
Elaborazione del profilo sismico AB.....	7
Elaborazione del profilo sismico CD.....	15
Elaborazione del profilo sismico EF	25
Elaborazione del profilo sismico GH	33
PROFILI SISMICI DI TIPO MASW	41
CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIATURA.....	41
TECNICA DI RILEVAMENTO MASW	42
PRINCIPI TEORICI.....	42
TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 1 su profilo sismico CD	43
Interpretazione Masw1	43
TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 2 su profilo sismico EF	47
Interpretazione Masw2	47
TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 3 su profilo sismico GH	50
Interpretazione Masw3	50
ALLEGATO - UBICAZIONI INDAGINI GEOGNOSTICHE	54

Premessa

Su incarico del Comune di Cropalati (CS) è stata eseguita una campagna geognostica di tipo geofisico, sito a Cropalati (CS) sulla strada di collegamento fra Via Gramsci con Campo Nubrica, Circonvallazione.

Lo studio è finalizzato alla conoscenza delle condizioni sismostratigrafiche ed elastodinamiche delle litologie imposte nell'area e lungo la nuova circonvallazione stradale.

Lo studio dell'area è stato condotto mediante l'analisi dei dati derivanti dal rilevamento geologico

- Rilevamento dei versanti mediante sopralluoghi e cartografia di base in scala 25.000,10.000
- Realizzazione di n° 4 profilo di sismica a Rifrazione della lunghezza complessiva di 240 metri lineari
- Realizzazione di n 3 profili di sismica tipo MASW, di metri lineari 48,00cadauno

RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. LL.PP. 3 Marzo 1975: Norme tecniche per le costruzioni in zonesismiche;
- D.M. LL.PP. del 11 Marzo 1988: Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere difondazione;
- Circolare Ministero LL.PP. 24 Settembre 1988 n. 30483: Legge 2 Febbraio 1974, n.64;
- D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e leprescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;
- Circolare Ministero LL.PP. 9 Gennaio 1996 n. 218/24/3: Legge 2 Febbraio 1974, n.64; D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988. Istruzioni applicative per la redazione della relazione geologica e della relazione geotecnica;
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996: Norme tecniche per le costruzioni in zonesismiche;
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 n. 65/AA.GG.: Istruzioni per l'applicazione delle - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al decretoministeriale 16 gennaio 1996 -;
- Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 e succ. modifiche ed integrazioni : Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica delterritorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 maggio 2005 n. 3431
Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica». (Ordinanza n.3431)
- Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006 n. 3519
Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone. (Ordinanza n.3519)
- D.M. 14 gennaio 2008: Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Eurocodice 7: parte 1 - Regole generali-;
- Eurocodice 8: parte 5 - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici-.
- Decreto Ministero delle Infrastrutture 6 maggio 2008
Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove «Norme tecniche per le costruzioni»
- Circolare Ministero Infrastrutture e Trasporti 02 Febbraio 2009 n.617CSLLPP
- Norme tecniche per le Costruzioni emanata con Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018

INDAGINI GEOFISICHE

CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura d'acquisizione dei dati di campagna è un sismografo a rifrazione e riflessione a 24 canali modello PASI16SG24, avente le seguenti caratteristiche:

Processore Pentium 266 Intel

Trattamento dati Floating Point 32-bit

Ambiente operativo Windows xp

Numero canali 24

Risoluzione d'acquisizione 24 bit con sovracampionamento e post-processing

Max frequenza di campionamento 100.000 camp/sec

Durata acquisizioni da 32 a 2048 ms

Tempi di campionamento da 16µs a 2ms

Filtri digitali Passa Alto, Passa Basso e Notch attivabili in acquisizione e post-acquisizione

Start acquisizione con trigger esterno o comando software (ASAP)

Trigger Hammer o geofono starter

Guadagni tutti selezionabili da software

Enhancement con/senza preview totale/parziale

Geofoni verticali 4.5 Hz Pasi

Massa battente 9,00 Kg

Fucile sismico tipo ISotta

PROFILO DI SISMICA A RIFRAZIONE

L'indagine sismica di superficie è consistita nell'esecuzione di n.4 stendimenti sismici a rifrazione a 24 canali, con spazio intergeofonico fra 2,00 e 4,00 metri.

I risultati delle suddette indagini vengono descritti nella presente relazione della quale costituiscono parte integrante l'interpretazione dei dati rilevati in campagna (dromocrone e sismo stratigrafie allegate).

Per definire il valore delle **Vp (Velocità longitudinali)** del sito d'interesse sono state realizzati diversi profili paralleli alla strada. La decisione di eseguire le indagini geofisiche in questo luogo proviene dalla necessità di riconoscere l'andamento sismostratigrafico delle litologie imposte lungo le porzioni della strada più soggette a rischiogeomorfologico.

PRINCIPI TEORICI

Il metodo della sismica a rifrazione è basato sulla misura del tempo necessario affinché la perturbazione elastica, indotta nel sottosuolo da una sorgente energizzante, giunga agli apparecchi di ricezione (geofoni) percorrendo lo strato superficiale a bassa velocità (con onde dirette) e le superfici di strati a velocità crescente con la profondità (onde rifratte).

Le onde sismiche che vengono studiate sono quelle longitudinali di tipo P ed attraverso queste tipologie di analisi è possibile comprendere alcune informazioni sulle caratteristiche elastomeccaniche degli strati attraversati in quanto il valore della velocità delle onde sismiche dipende dalla densità delle litologie.

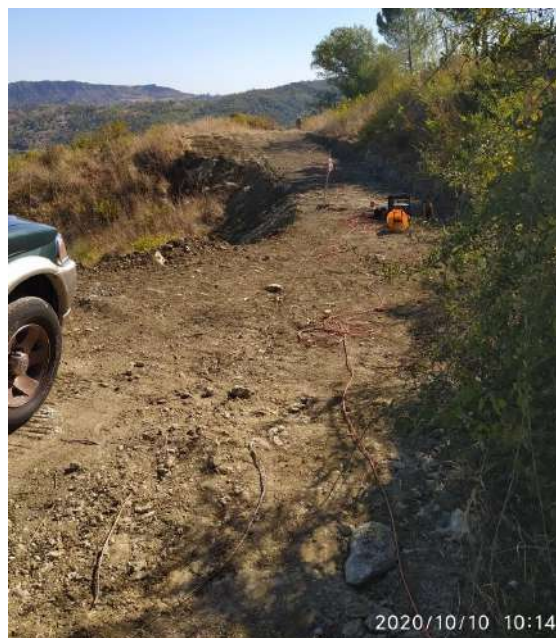
Le apparecchiature utilizzate sono costituite da una serie di geofoni che sono spazati regolarmente lungo un determinato allineamento (stendimento/profilo) e da un cronografo che registra l'istante di partenza della perturbazione e i tempi di arrivo delle onde elastiche a ciascun geofono. La registrazione, sia del momento dell'energizzazione che del segnale amplificato da ciascun geofono avviene simultaneamente su un unico diagramma che è funzione del tempo di arrivo e dalla distanza dall'energizzazione (dromocrona). Dallo studio delle stesse e mediante delle correlazioni mediante software di elaborazione si possono ricavare le velocità delle onde longitudinali (VP) degli strati attraversati e la disposizione geometrica dei litotipiriscontrati.

TECNICA DI RILEVAMENTO

Tutti i profili sismici eseguiti sono stati realizzati mediante l'ausilio di 24 geofoni da 4,5 Hz, ognuno con le seguenti altre specifiche:

Profilo sismico AB: lunghezza stendimento 96 metri; distanza intergeofonica di 4,00 metri lineari, un numero di scoppi pari a 3: diretto, coniugato ed intermedio e per generare l'impulso sismico si è utilizzato un fucile sismico tipo ISOTTA. Tale apparecchiatura, classificata dal Ministero

dell'Interno come “strumento di lavoro” è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico di forma tubolare in acciaio inox,” energizzatore” che presenta una sezione anteriore svitabile (camera di cartuccia), adatta a contenere una cartuccia a salve o di tipo industriale calibro 8. Questa camera di cartuccia è senza canna, consentendo così l'espulsione assiale dell'onda di energia provocata dall'esplosione della cartuccia e generando onde di tipo “p” (longitudinali) e di tipo “s”(trasversali).



Profilo sismico CD: lunghezza stendimento 48 metri lineari; distanza intergeofonica di 2,00 metri lineari, con un numero di scoppi pari a 5: diretto, coniugato, centrale e 2 intermedi e per generare l'impulso sismico si è utilizzata una massa battente di 9 Kg battuta su un piattello metallico



Profilo Sismico EF: lunghezza stendimento 48 metri lineari; distanza intergeofonica di 2,00 metri lineari, con un numero di scoppi pari a 3: diretto, coniugato, intermedio e per generare l'impulso sismico si è utilizzata una massa battente di 9 Kg battuta su un piattello metallico



Profilo Sismico GH: lunghezza stendimento 48 metri lineari; distanza intergeofonica di 2,00 metri lineari, con un numero di scoppi pari a 3: diretto, coniugato, intermedio e per generare l'impulso sismico si è utilizzata una massa battente di 9 Kg battuta su un piattello metallico.



Elaborazione del profilo sismico AB

La prospezione sismica ha evidenziato la presenza di **due sismostrati prevalenti** con velocità delle onde longitudinali Vp variabili dai 560 metri /secondo (di seguito m/s) ai 1990 m/s.

Attraverso l'analisi e l'elaborazione delle acquisizioni dei dati si individua un settore superficiale, con spessore variabile fra 1.00 metro dal piano campagna(di seguito p.c.),in corrispondenza del primo geofono e 4,80 metri dal p.c., in corrispondenza del diciottesimo geofono, caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde longitudinali VP=560 m/s associabile al terreno superficiale compatto ed addensato. Al disotto di tale sismostrato si individua, fino alla profondità di 28,00 – 30,00 metri dal p.c, un secondo sismostrato caratterizzato da una velocità media di propagazione delle onde P(Vp) pari a 1996 m/s. Tali velocità sono assimilabili a formazioni sedimentarie addensate e /o formazioni litoidifratturate.

Di seguito sono allegate i sismogrammi rilevati durante le acquisizioni, con il piking dei primi arrivi e la restituzione grafica dell'elaborato.

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	355.00	rif 1-1shfilt.dat
48.00	354.20	rif 1 2sh.dat
96.00	352.80	rif 1 3sh.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 48 [ms]	FBP da 96 [ms]
1	2.00	355.00	7.13	37.13	50.00
2	6.00	354.93	12.69	35.50	48.13
3	10.00	354.85	15.31	33.38	46.63
4	14.00	354.78	19.06	31.06	44.38
5	18.00	354.71	21.25	29.44	42.50
6	22.00	354.64	25.00	27.13	41.81
7	26.00	354.56	28.00	25.50	40.31
8	30.00	354.49	30.63	24.63	38.13
9	34.00	354.42	33.19	21.63	37.31
10	38.00	354.35	35.44	17.94	34.69

11	42.00	354.27	37.69	14.56	32.50
12	46.00	354.20	39.19	5.25	31.31
13	50.00	354.08	41.06	4.44	29.50
14	54.00	353.97	44.81	15.88	27.63
15	58.00	353.85	46.63	19.75	25.38
16	62.00	353.73	48.13	21.13	24.63
17	66.00	353.62	49.25	22.75	22.38
18	70.00	353.50	51.50	23.88	22.00
19	74.00	353.38	53.38	25.56	19.38
20	78.00	353.27	55.63	27.19	18.19
21	82.00	353.15	57.50	29.44	15.00
22	86.00	353.03	58.94	31.31	11.69
23	90.00	352.92	59.69	32.94	7.13
24	94.00	352.80	61.56	35.00	4.13

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

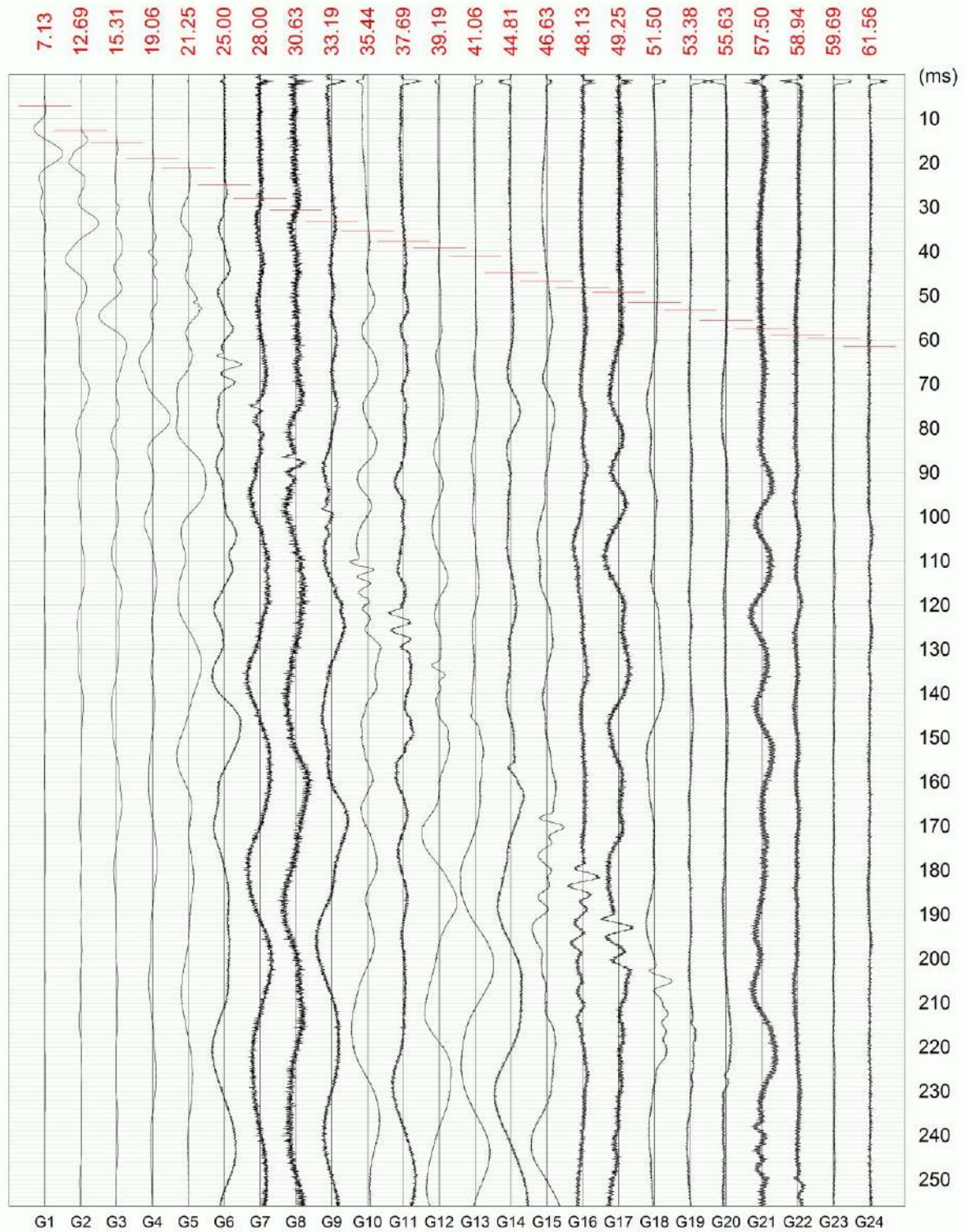
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	1.1
2	1.2
3	1.4
4	1.8
5	2.0
6	2.7
7	3.1
8	3.5
9	3.7
10	3.5

11	3.9
12	4.0
13	4.0
14	4.6
15	4.5
16	4.7
17	4.4
18	4.8
19	4.5
20	4.7
21	4.4
22	3.9
23	3.7
24	3.7

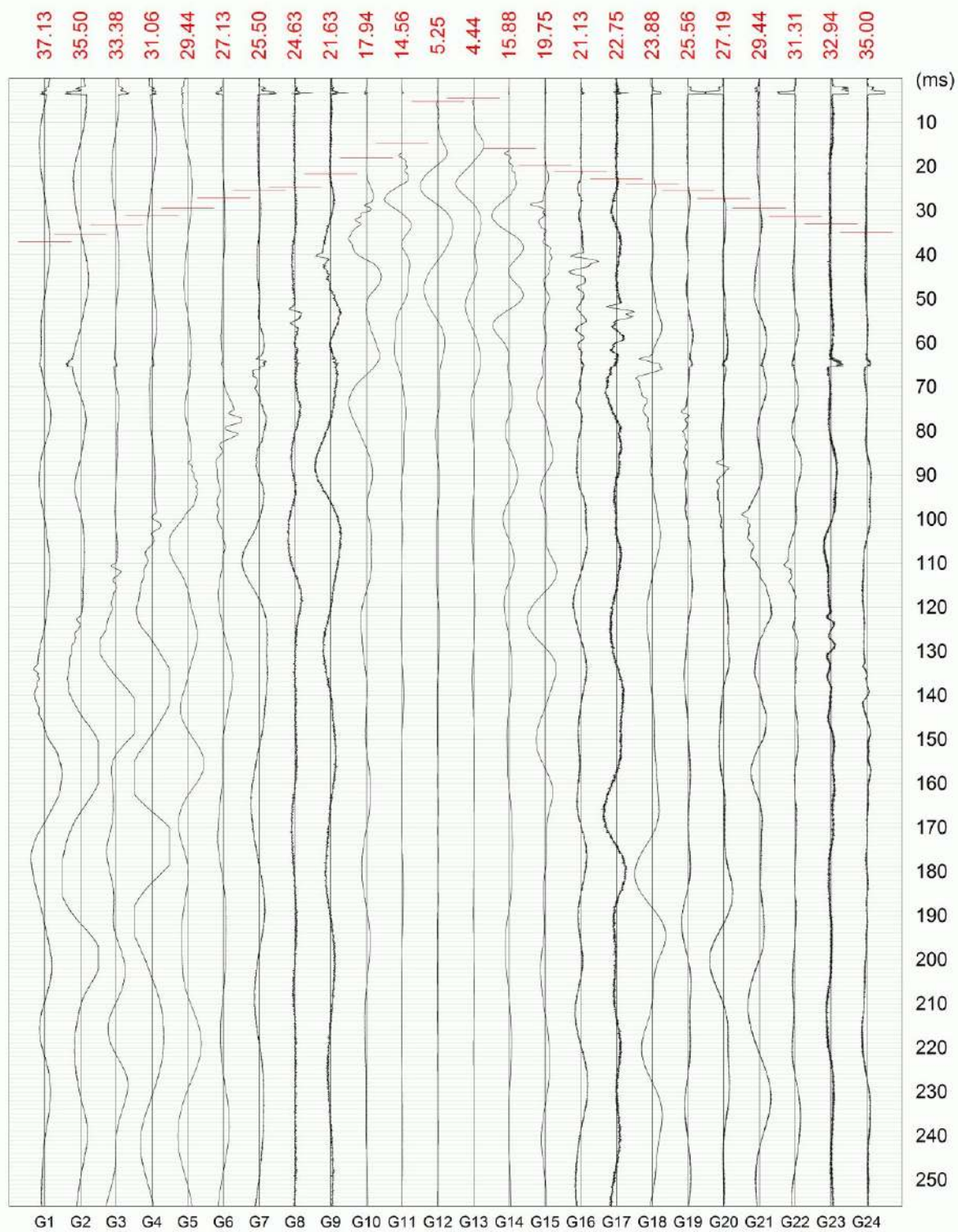
VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	560.0
2	1997.6

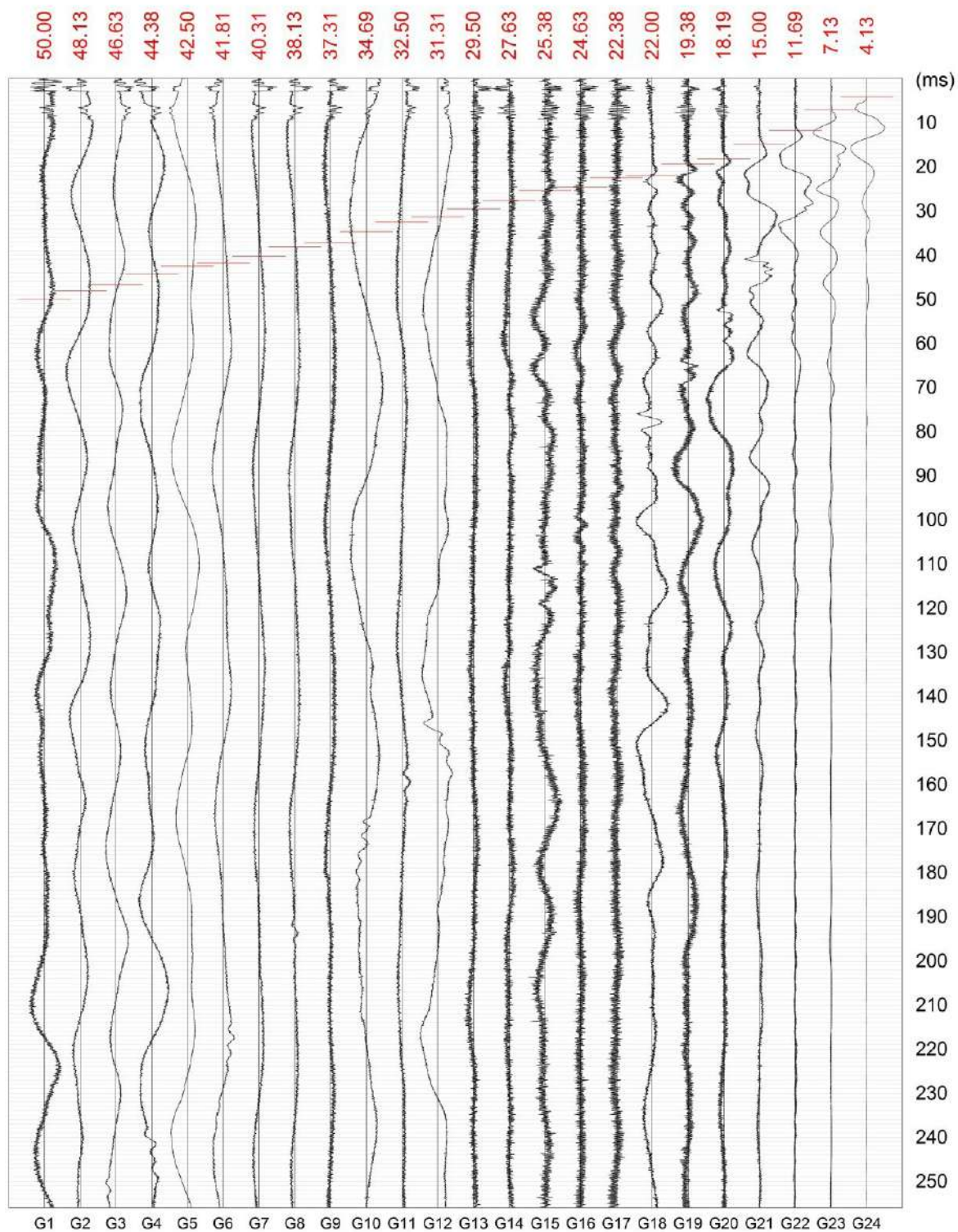
Sismica a Rifrazione - RIF 1
 Lunghezza profilo : 96 ,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 4,00 metri



Sismica a Rifrazione - RIF 1
 Lunghezza profilo : 96 ,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 4,00 metri

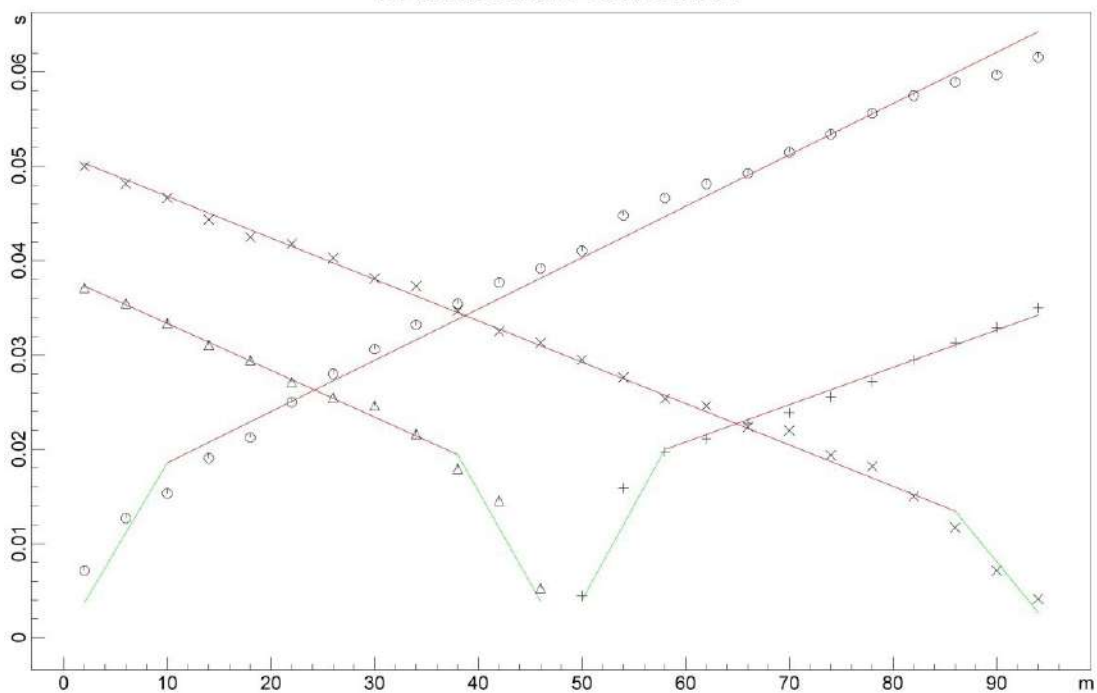


Sismica a Rifrazione - RIF 1
 Lunghezza profilo : 96 ,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 4,00 metri

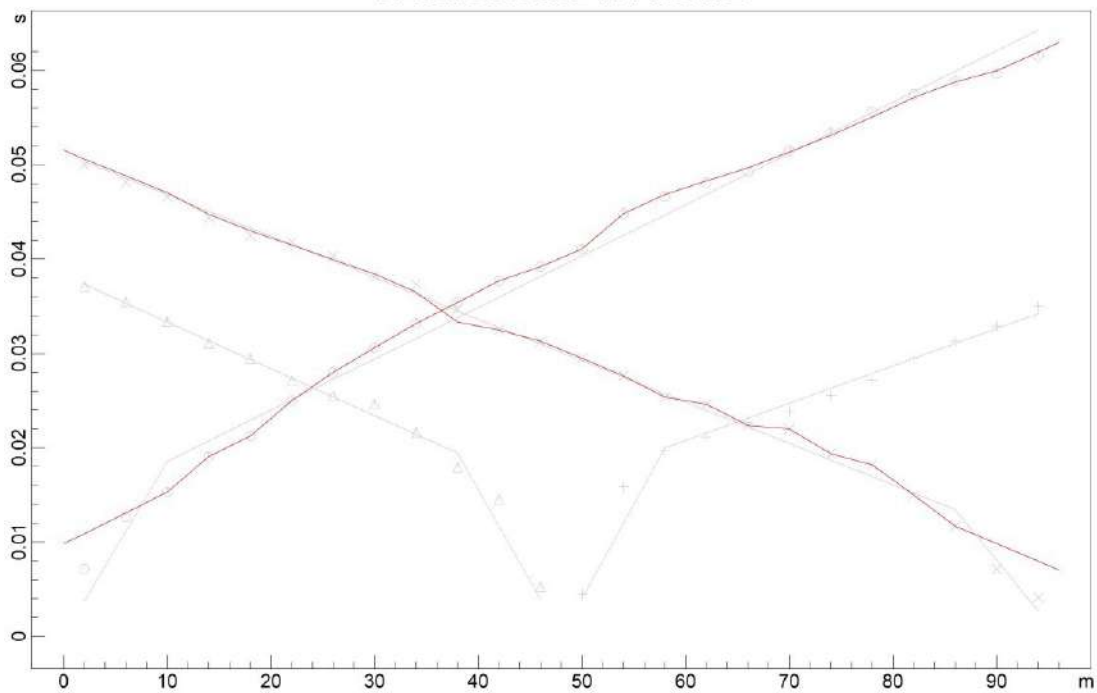


Sismica a Rifrazione - RIF 1
Lunghezza profilo : 96 ,00 metri
Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 4,00 metri

DROMOCRONE ORIGINALI

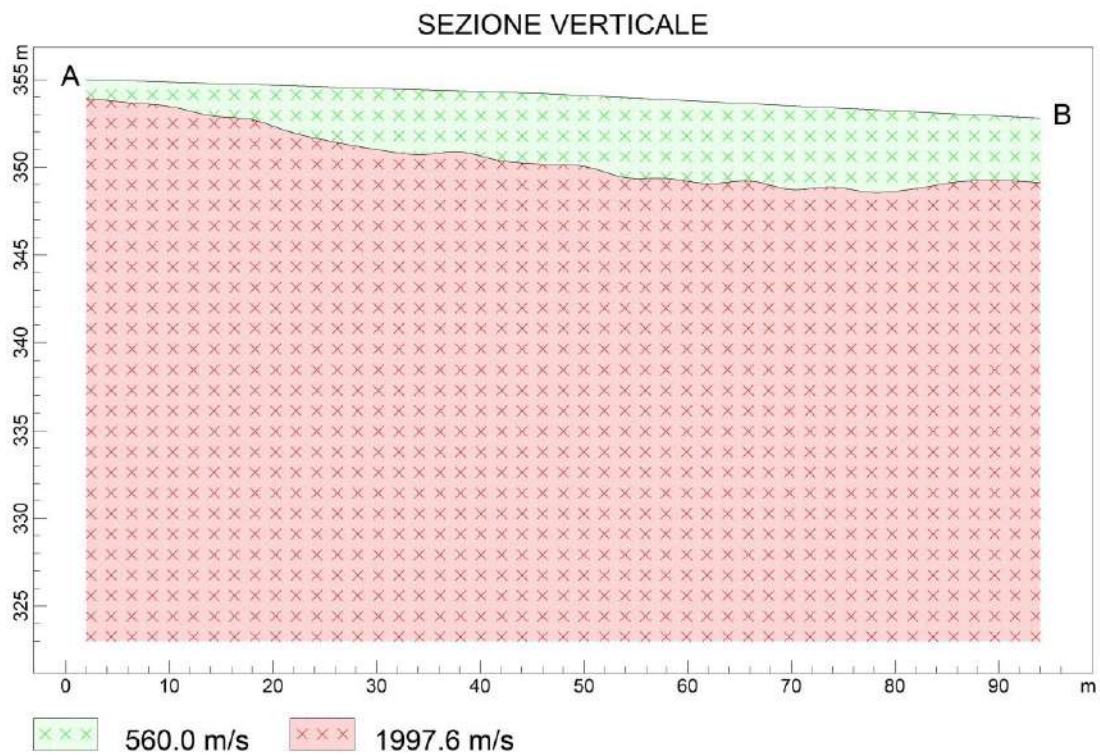
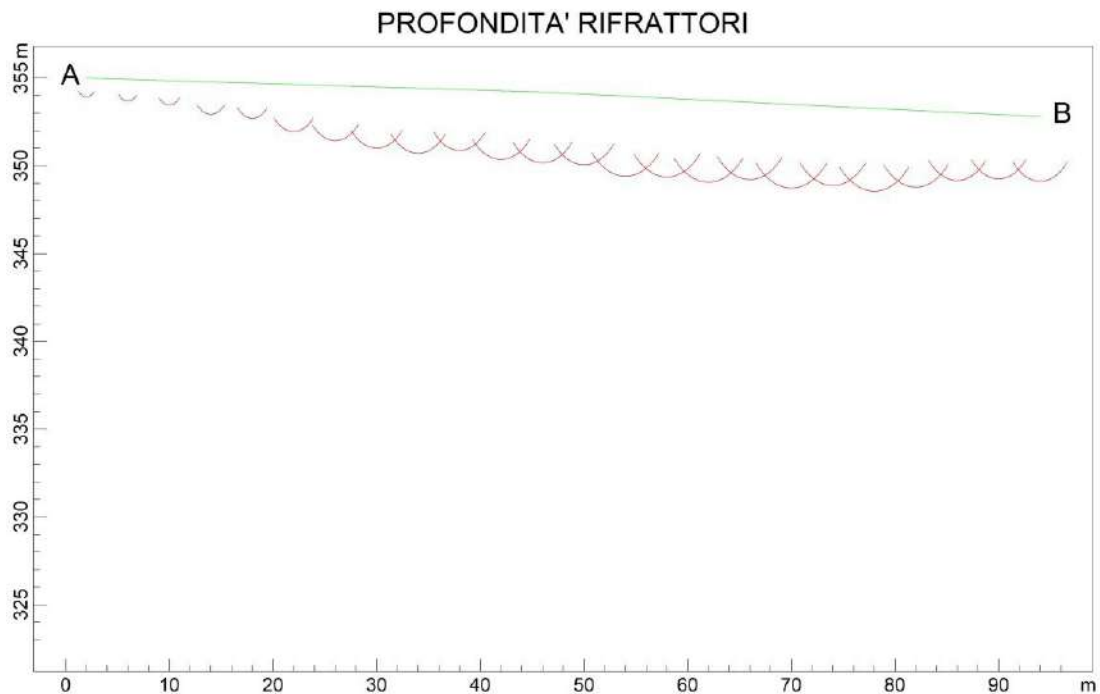


DROMOCRONE TRASLATE



www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 1
Lunghezza profilo : 96 ,00 metri
Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 4,00 metri



Elaborazione del profilo sismico CD

La prospezione sismica ha evidenziato la presenza di **due sismostrati prevalenti** con velocità delle onde longitudinali V_p variabili dai 430 m/s ai 1970 m/s.

Attraverso l'analisi e l'elaborazione delle acquisizioni dei dati si individua un settore superficiale, con spessore variabile fra 1,60 metro dal p.c, in corrispondenza del primo geofono e 3,20 metri dal p.c., in corrispondenza del dodicesimo geofono, caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde longitudinali $V_P=429$ m/s associabile al terreno superficiale compatto ed addensato. Al disotto di tale sismostrato si individua, fino alla profondità di 13,00 – 15,00 metri dal p.c, un secondo sismostrato caratterizzato da una velocità media di propagazione delle onde P(V_p) pari a 1776 m/s. Tali velocità sono assimilabili a formazioni sedimentarie addensate e /o formazioni litoidi fratturate.

Di seguito sono allegate i sismogrammi rilevati durante le acquisizioni, con il piking dei primi arrivi e la restituzione grafica dell'elaborato.

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	354.00	rif2 1sh of1m.dat
12.00	354.10	rif2-2sh.dat
24.00	354.20	rif2-3sh.dat
36.00	353.70	rif2-4sh.dat
48.00	353.50	rif2-5sh.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da12 [ms]	FBP da24 [ms]	FBP da36 [ms]	FBP da48 [ms]
1	1.00	354.00	0.88	14.88	27.63	29.28	31.00
2	3.00	354.02	3.69	13.25	27.00	28.60	29.88
3	5.00	354.03	6.03	10.50	26.25	27.22	29.50
4	7.00	354.05	9.19	8.13	25.38	26.50	28.75
5	9.00	354.07	10.62	5.13	24.50	25.18	28.38
6	11.00	354.08	13.01	2.00	23.75	24.44	27.63

7	13.00	354.10	15.11	3.25	22.25	23.95	27.38
8	15.00	354.12	17.79	7.38	20.50	23.44	26.75
9	17.00	354.14	20.28	11.25	18.13	22.54	25.63
10	19.00	354.16	23.53	16.38	13.75	22.03	24.88
11	21.00	354.18	25.45	19.75	8.00	21.26	24.13
12	23.00	354.20	27.26	22.75	2.13	20.64	23.25
13	25.00	354.13	28.60	24.25	2.13	19.22	21.88
14	27.00	354.05	30.23	28.00	7.88	17.55	20.63
15	29.00	353.98	31.17	30.63	12.50	14.88	19.38
16	31.00	353.90	32.72	32.13	15.25	11.63	17.88
17	33.00	353.83	33.58	32.50	17.38	8.25	17.00
18	35.00	353.75	34.82	34.00	18.63	3.25	15.88
19	37.00	353.65	36.35	35.53	19.75	1.50	14.75
20	39.00	353.62	37.69	36.06	20.38	7.69	13.88
21	41.00	353.59	39.22	37.65	21.13	9.72	13.00
22	43.00	353.56	39.89	38.71	22.13	11.50	11.88
23	45.00	353.53	40.94	39.98	22.88	13.28	9.25
24	47.00	353.50	41.80	40.83	23.75	14.10	4.75

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

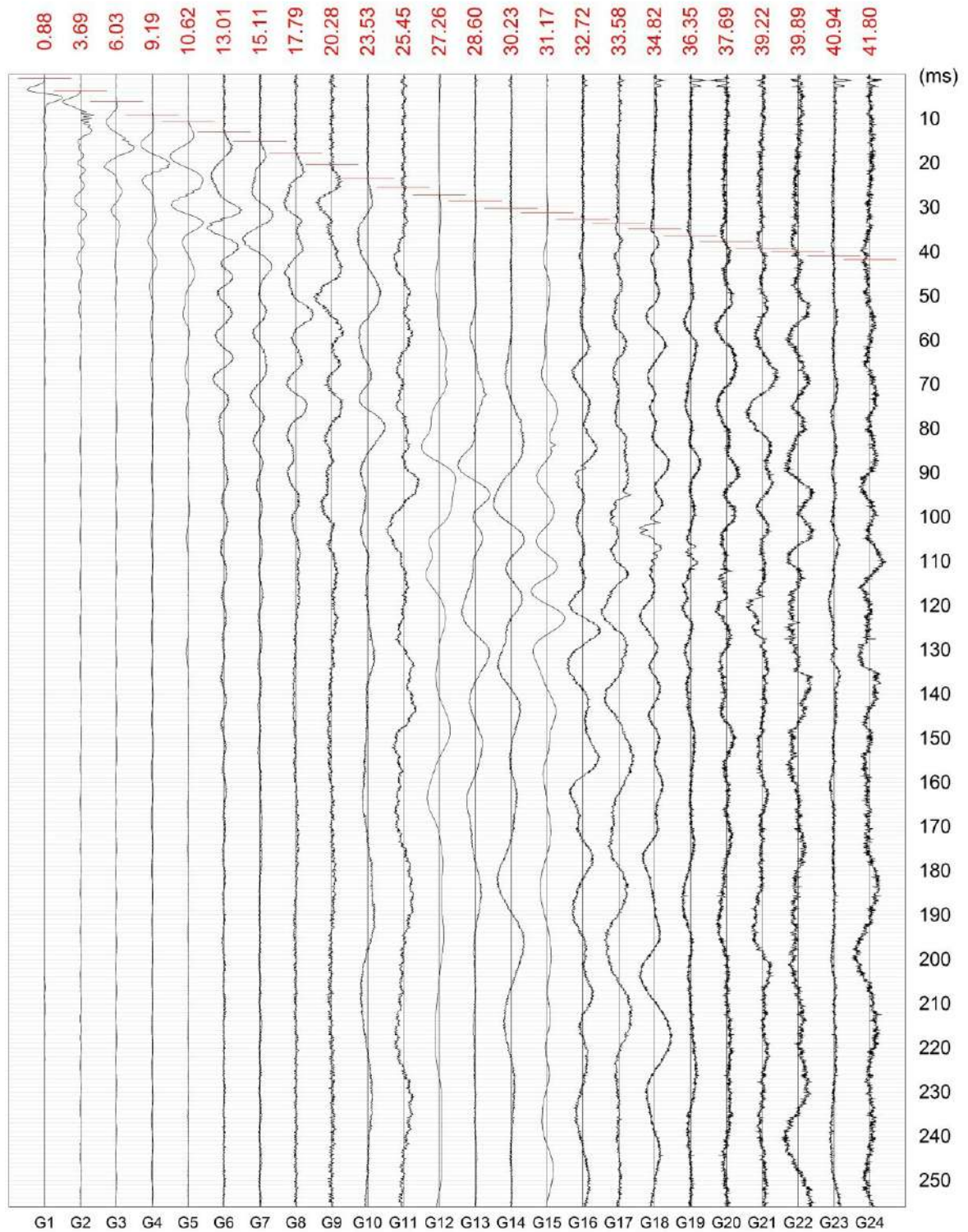
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	1.6
2	1.7
3	1.7
4	1.8
5	2.1

6	2.2
7	2.4
8	2.5
9	2.5
10	2.8
11	3.0
12	3.2
13	3.1
14	3.0
15	3.0
16	3.0
17	3.0
18	3.0
19	3.0
20	2.9
21	3.1
22	3.1
23	2.7
24	2.7

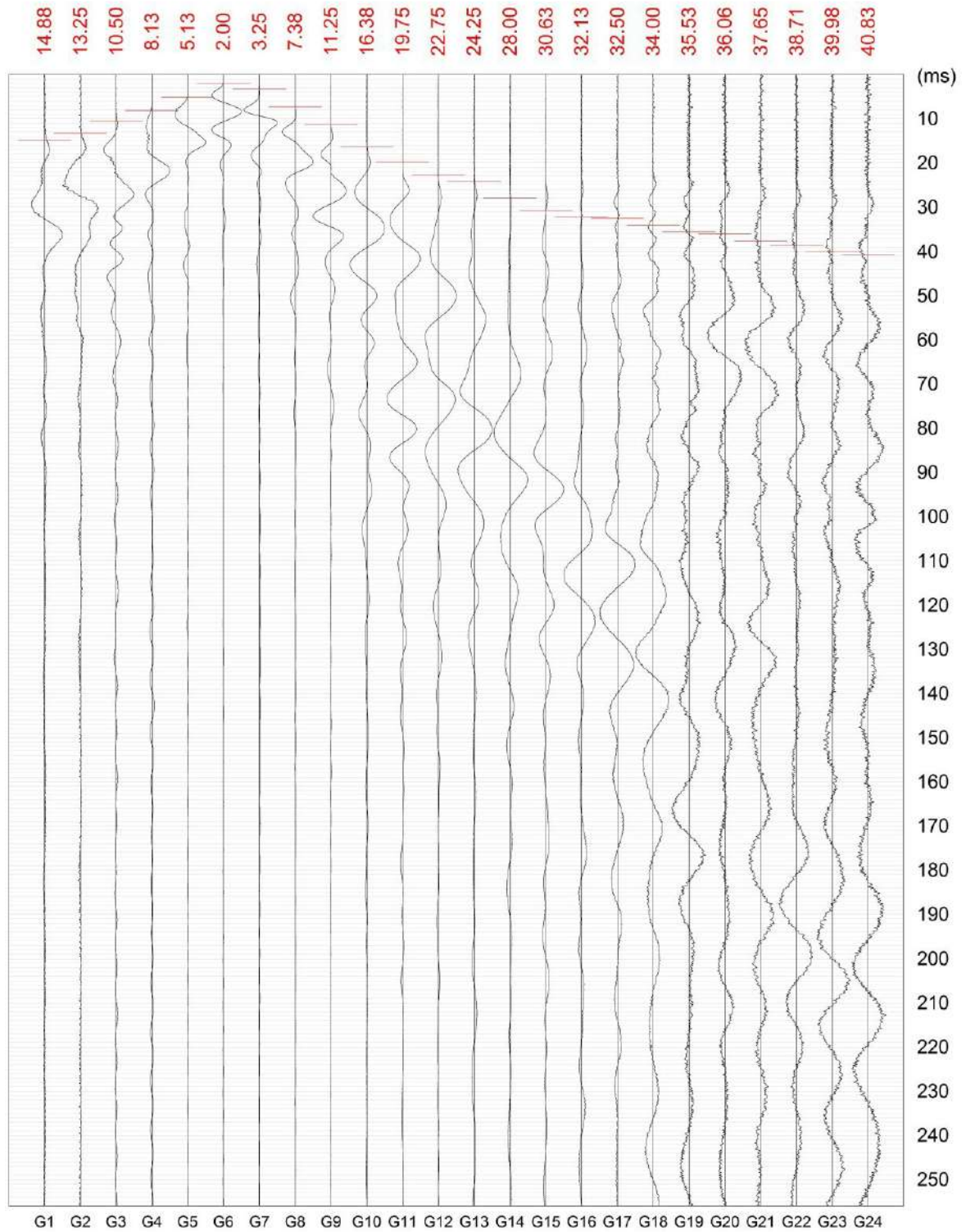
VELOCITA' DEGLI STRATI

N. Strato	Velocità [m/s]
1	429.6
2	1776.3

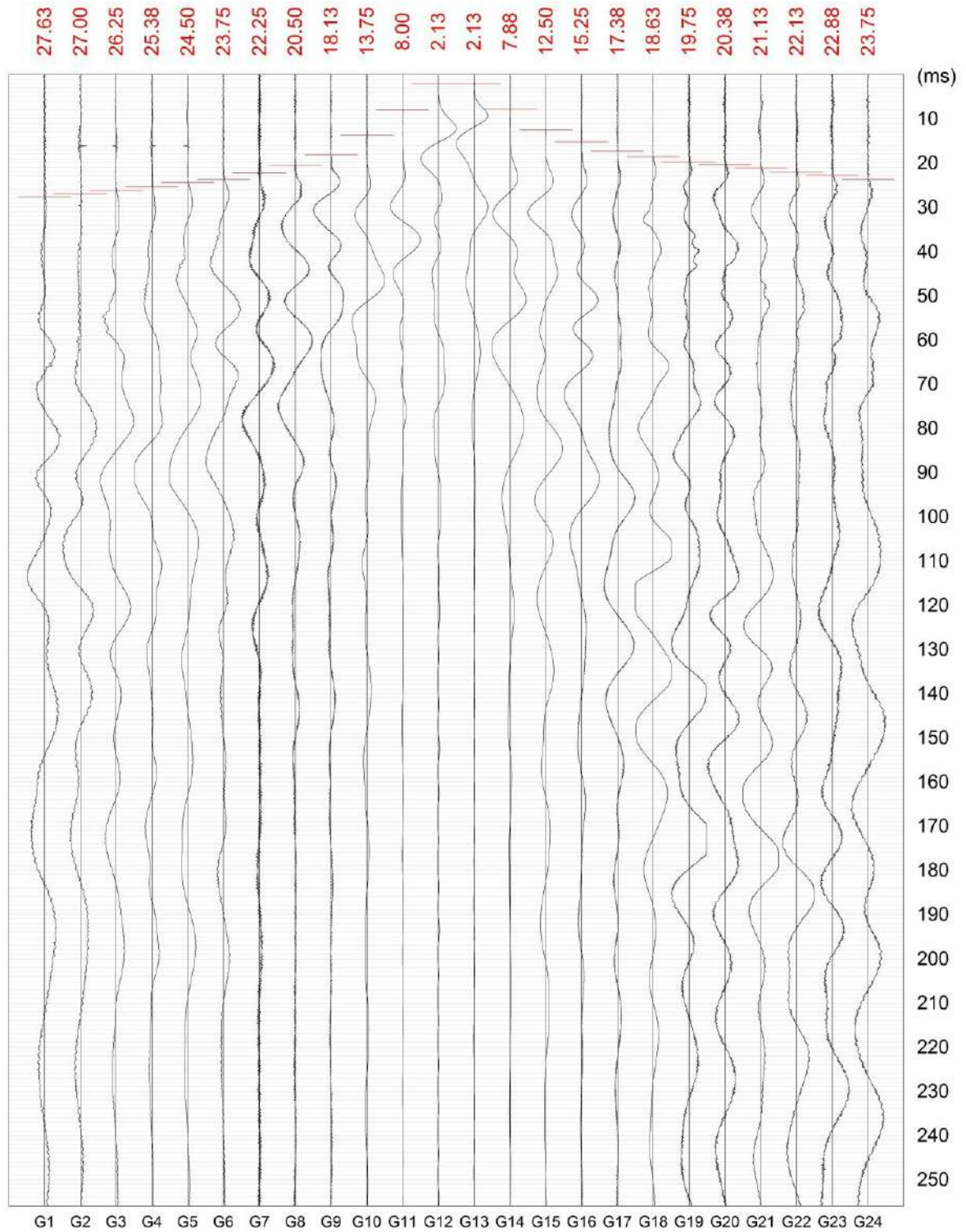
Sismica a Rifrazione - RIF 2
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri



Sismica a Rifrazione - RIF 2
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri

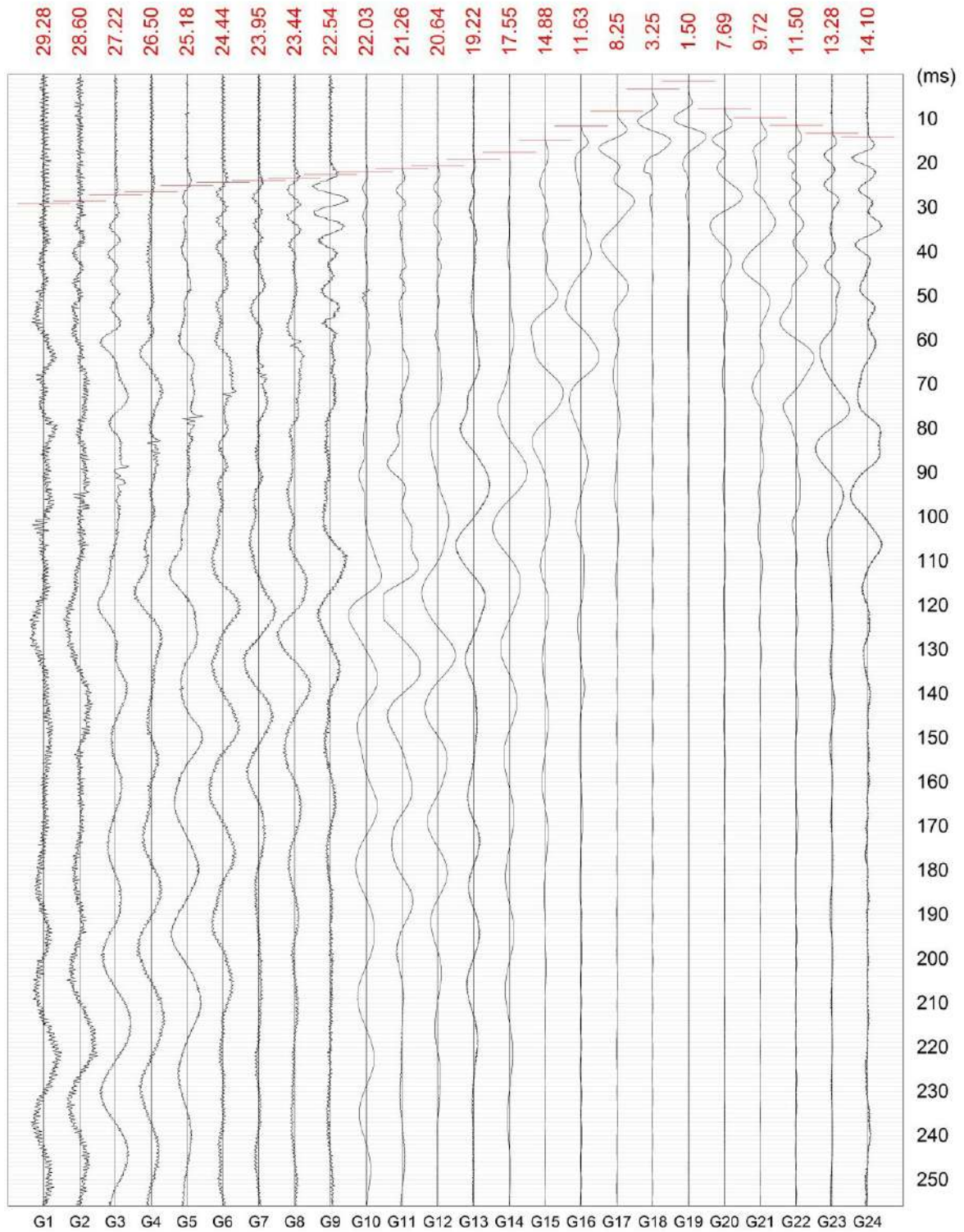


Sismica a Rifrazione - RIF 2
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri

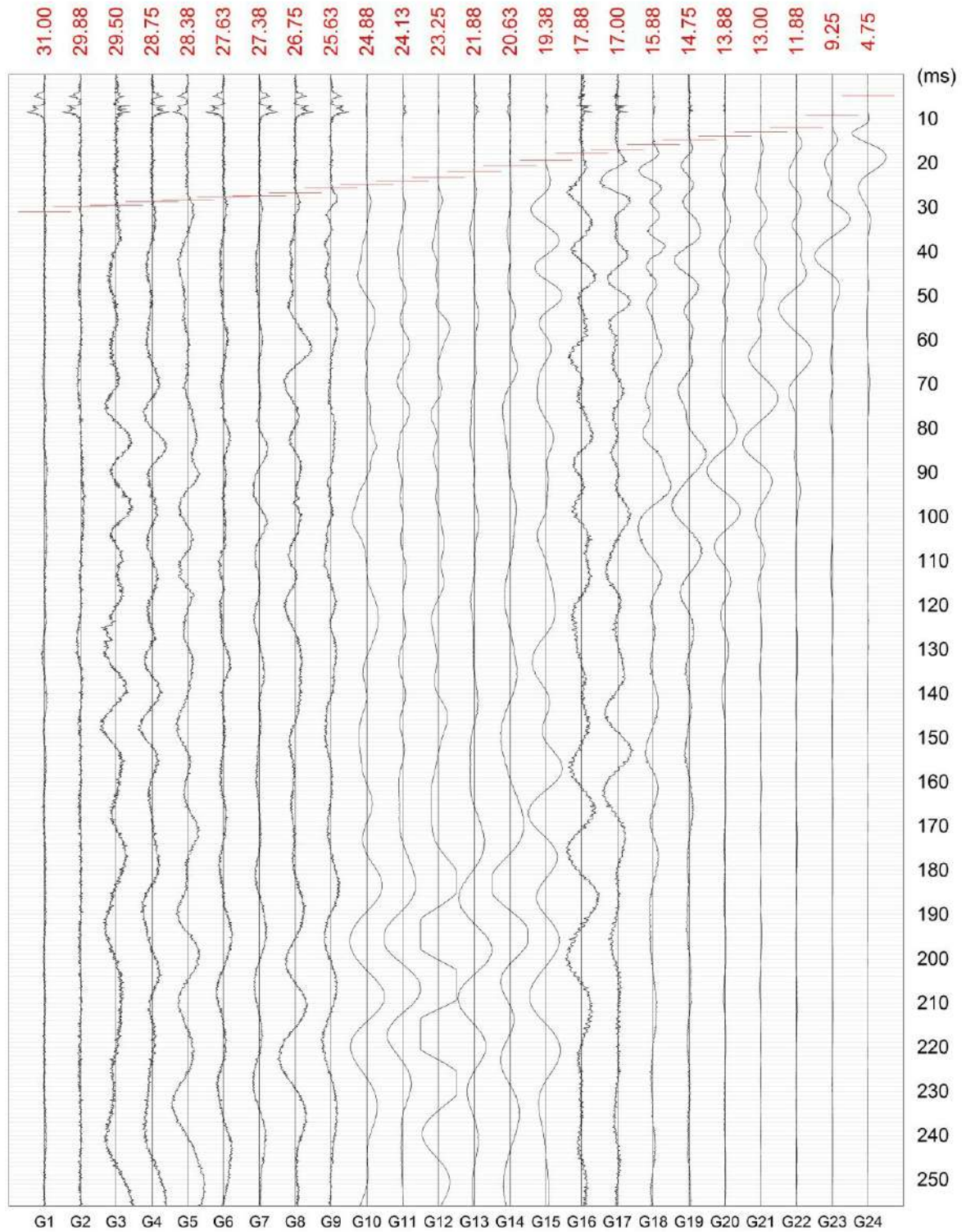


www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 2
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri



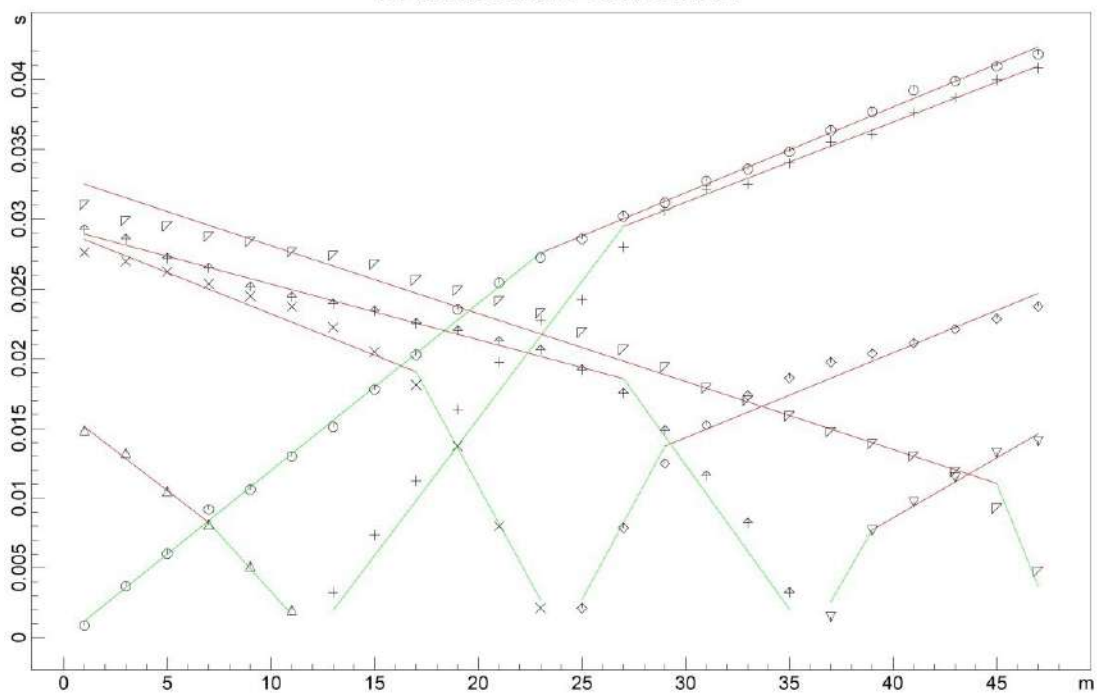
Sismica a Rifrazione - RIF 2
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri



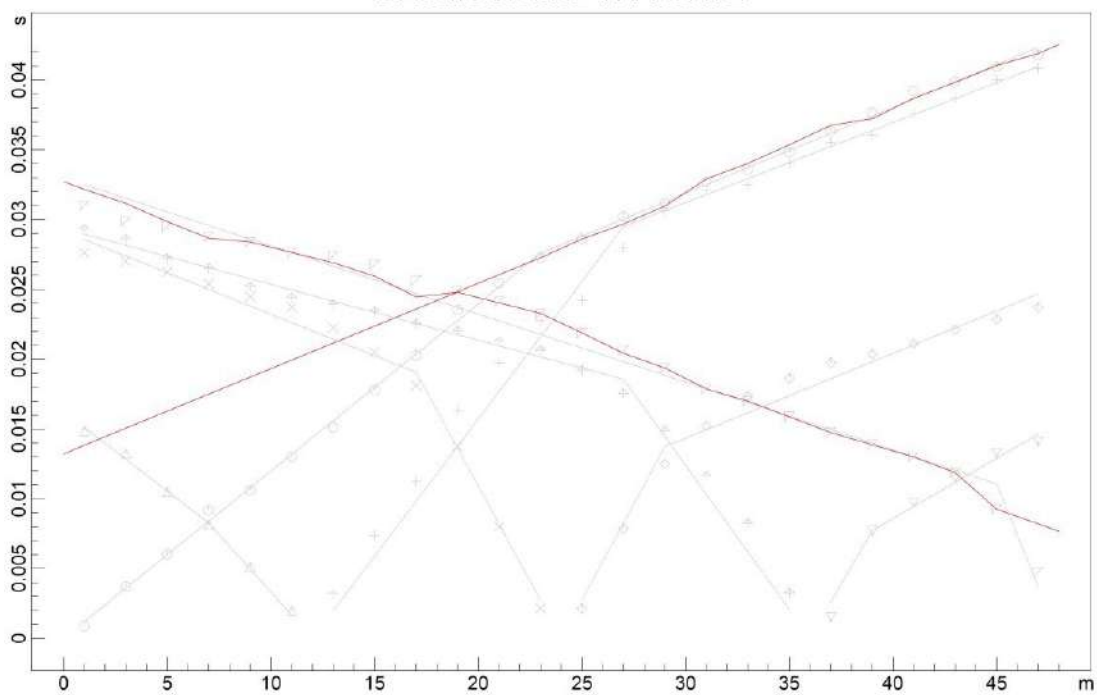
www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 2
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri

DROMOCRONE ORIGINALI

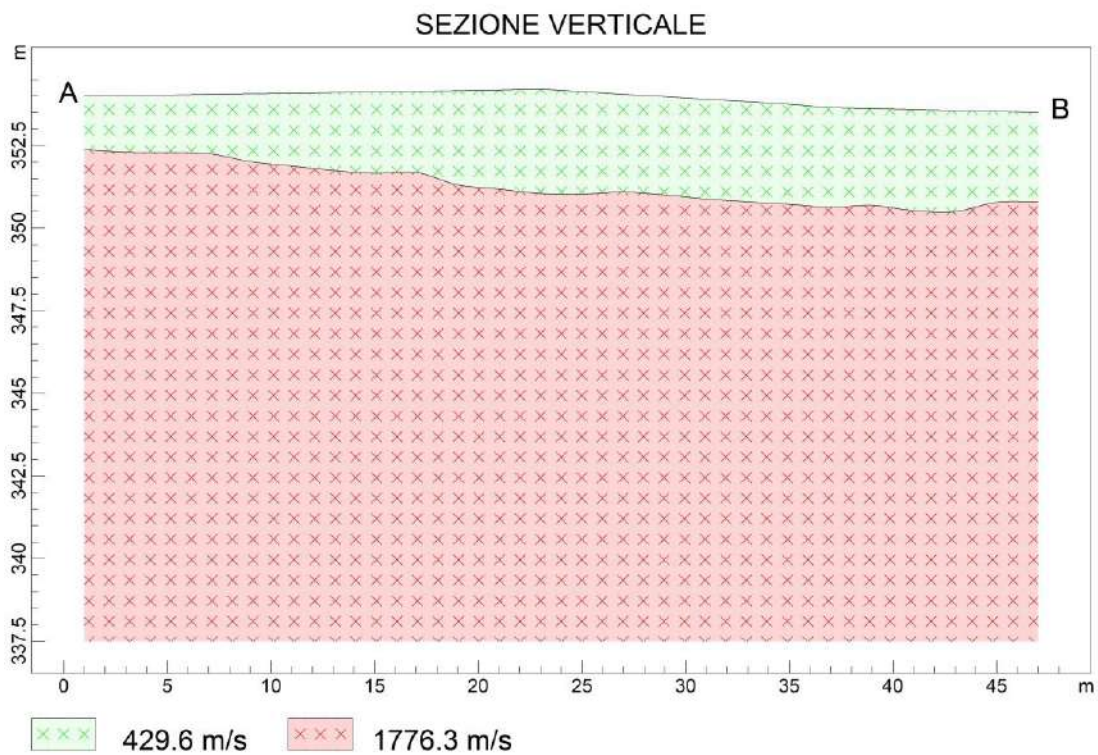
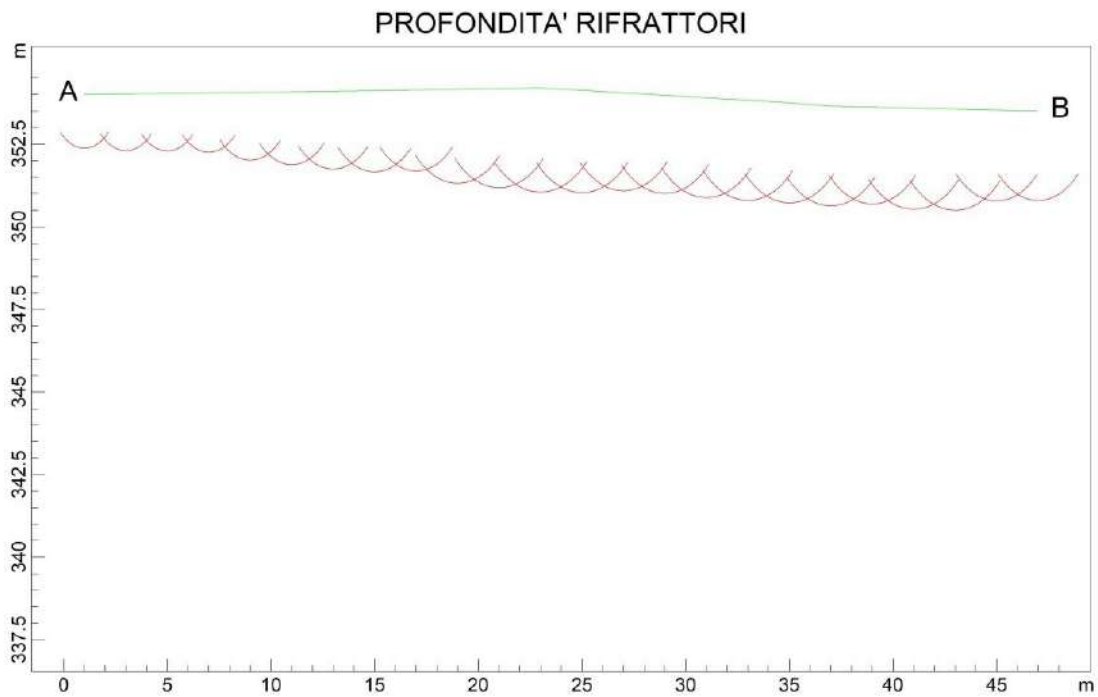


DROMOCRONE TRASLATE



www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 2
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Distanza Intergeofonica: 2,00 metri



Elaborazione del profilo sismico EF

La prospezione sismica ha evidenziato la presenza di **due sismostrati prevalenti** con velocità delle onde longitudinali V_p variabili dai 350 m/s ai 1700 m/s.

Attraverso l'analisi e l'elaborazione delle acquisizioni dei dati si individua un settore superficiale, con spessore variabile fra 1.70 metri dal piano campagna, in corrispondenza del decimo e undicesimo geofono e 2,20 metri dal p.c., in corrispondenza del quinto e sedicesimo geofono, caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde longitudinali $V_P=346$ m/s associabile al terreno superficiale compatto ed addensato. Al disotto di tale sismostrato si individua, fino alla profondità di 13,00 – 15,00 metri dal p.c, un secondo sismostrato caratterizzato da una velocità media di propagazione delle onde $P(V_p)$ pari a 1695 m/s. Tali velocità sono assimilabili a formazioni sedimentarie addensate e /o formazioni litoidifratturate.

Di seguito sono allegate i sismogrammi rilevati durante le acquisizioni, con il piking dei primi arrivi e la restituzione grafica dell'elaborato.

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	337.00	rif3-1sh2.dat
24.00	334.00	rif3-2sh.dat
48.00	331.00	rif3-3sh.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 24 [ms]	FBP da 48 [ms]
1	1.00	337.00	3.75	25.21	37.88
2	3.00	336.75	7.63	24.04	36.50
3	5.00	336.50	11.63	22.76	35.63
4	7.00	336.25	17.38	20.49	34.13
5	9.00	336.00	19.88	19.33	32.38
6	11.00	335.75	21.13	17.41	31.13

7	13.00	335.50	21.63	15.43	29.50
8	15.00	335.25	22.63	13.22	28.63
9	17.00	335.00	23.38	11.76	28.13
10	19.00	334.75	24.38	10.19	26.88
11	21.00	334.50	26.38	7.39	25.75
12	23.00	334.25	27.25	2.74	25.50
13	25.00	334.00	28.25	3.21	23.88
14	27.00	333.73	29.38	7.63	23.13
15	29.00	333.45	30.50	10.59	22.13
16	31.00	333.18	31.88	13.35	21.13
17	33.00	332.91	32.63	14.61	19.38
18	35.00	332.64	33.88	15.36	18.00
19	37.00	332.36	34.75	16.41	16.88
20	39.00	332.09	36.13	17.87	16.13
21	41.00	331.82	37.38	19.47	14.75
22	43.00	331.55	38.38	20.73	13.50
23	45.00	331.27	40.25	22.51	11.13
24	47.00	331.00	41.63	22.95	4.63

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

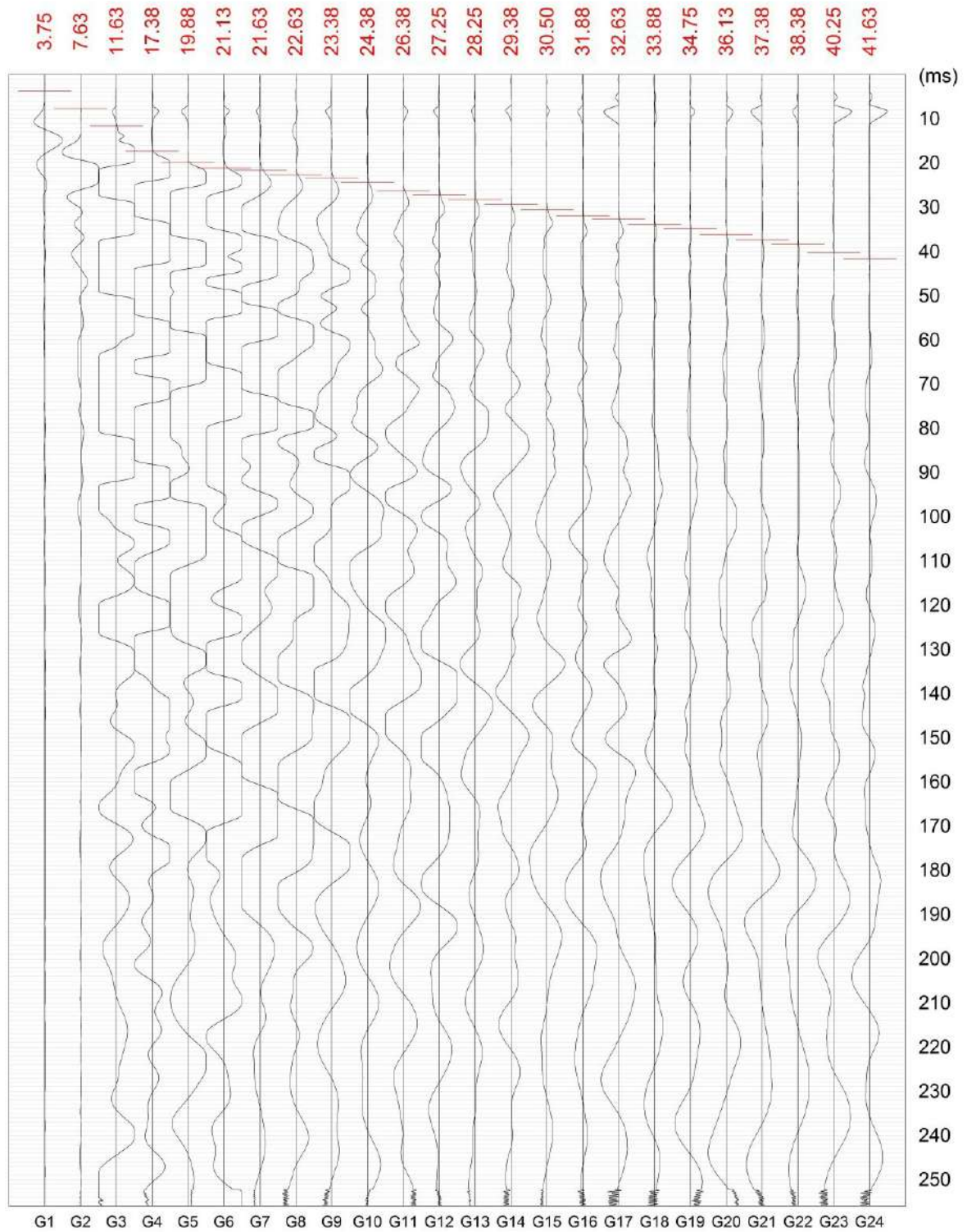
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	2.1
2	2.0
3	2.1
4	2.0

5	2.2
6	2.1
7	1.9
8	1.8
9	1.8
10	1.7
11	1.7
12	2.2
13	2.1
14	2.1
15	2.0
16	2.2
17	2.0
18	2.0
19	1.9
20	2.0
21	2.0
22	2.0
23	1.9
24	1.8

VELOCITA' DEGLI STRATI

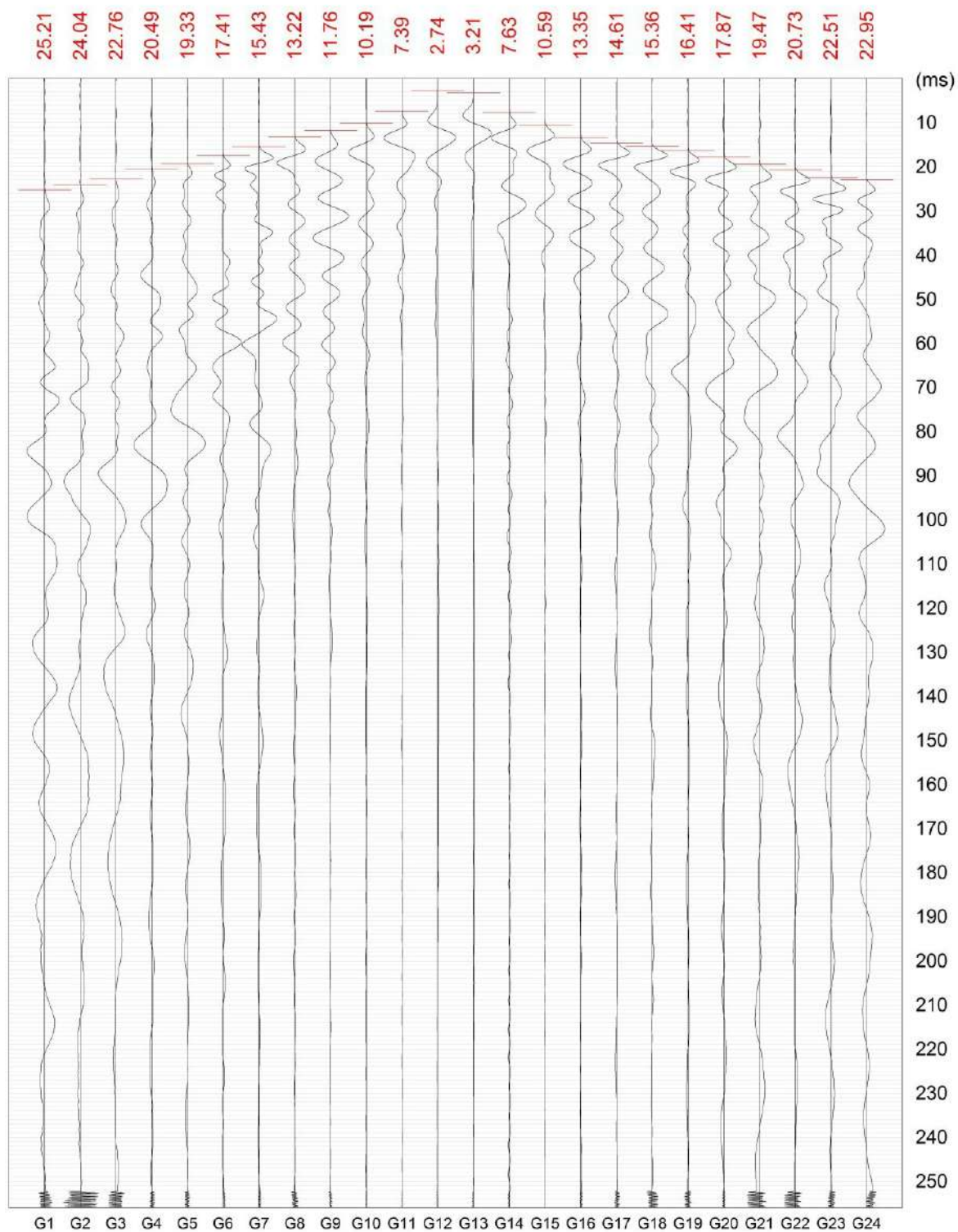
N. Strato	Velocità [m/s]
1	346.6
2	1695.7

Sismica a Rifrazione - RIF 3
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico; 2,00 metri



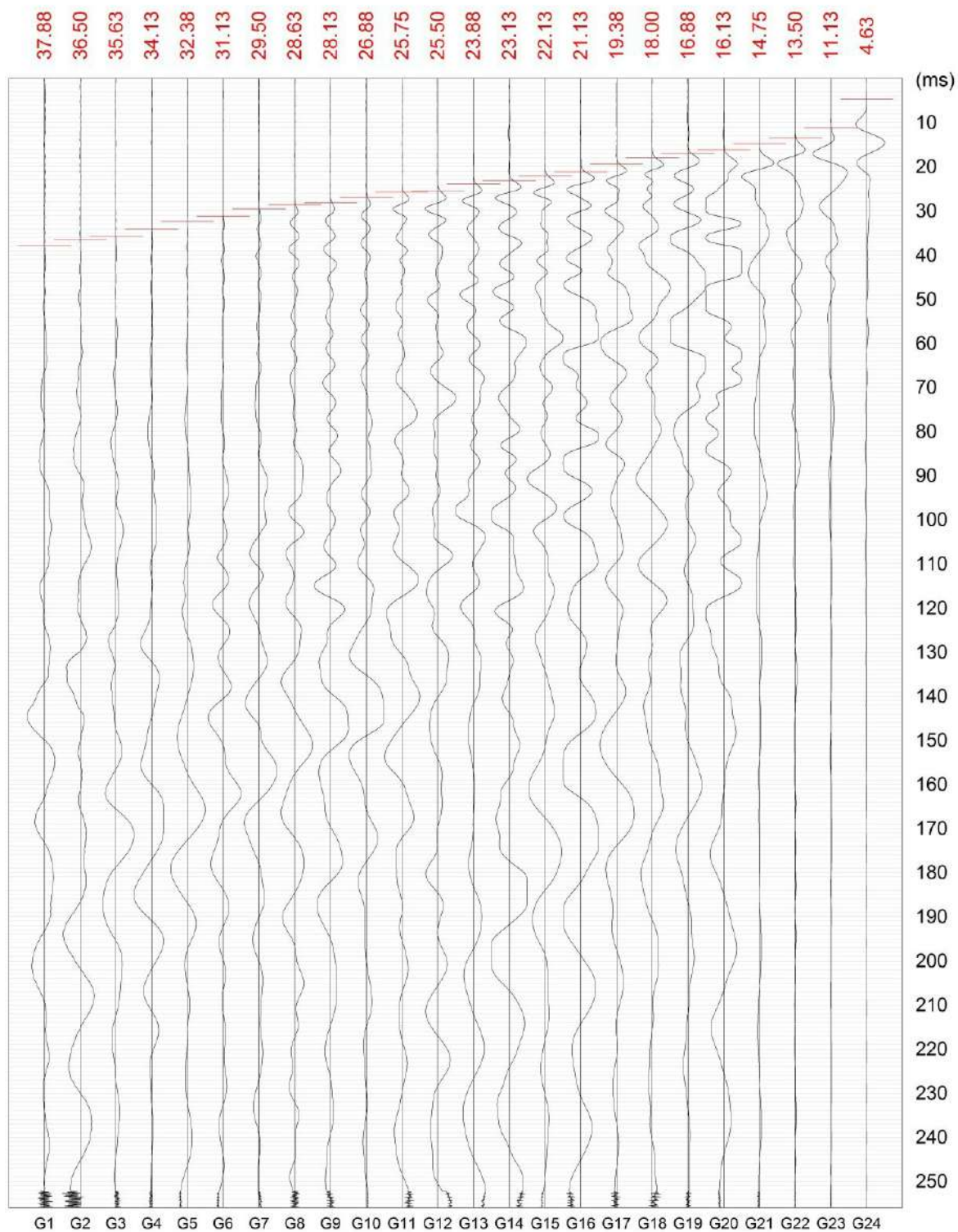
www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 3
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico; 2,00 metri



www.geoandsoft.com

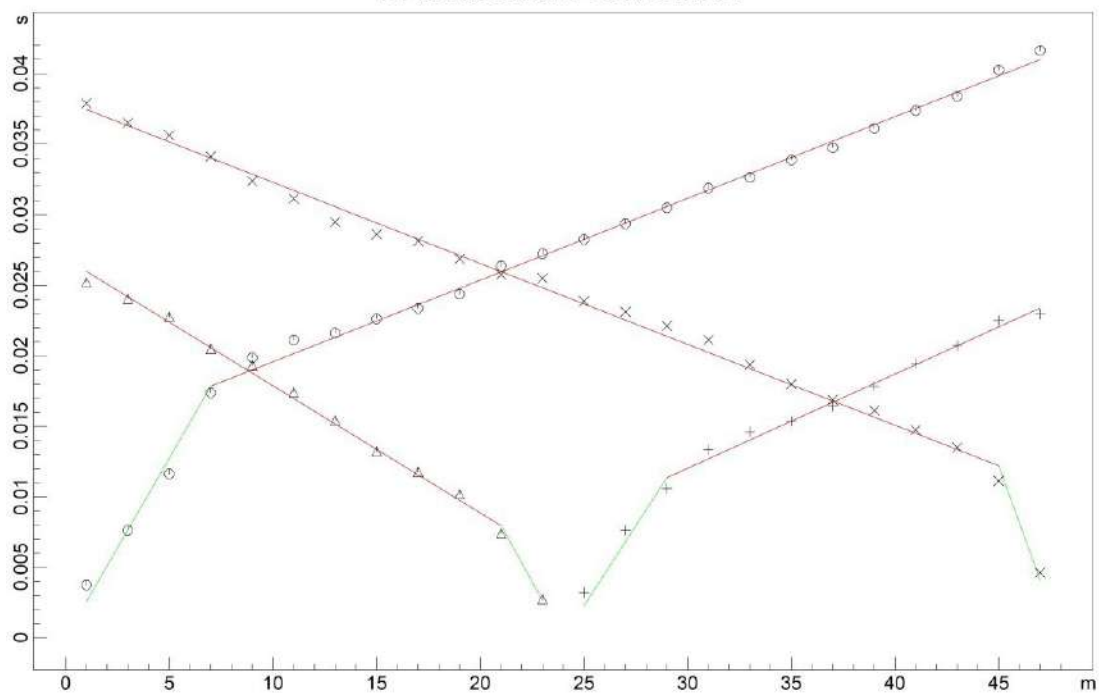
Sismica a Rifrazione - RIF 3
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico; 2,00 metri



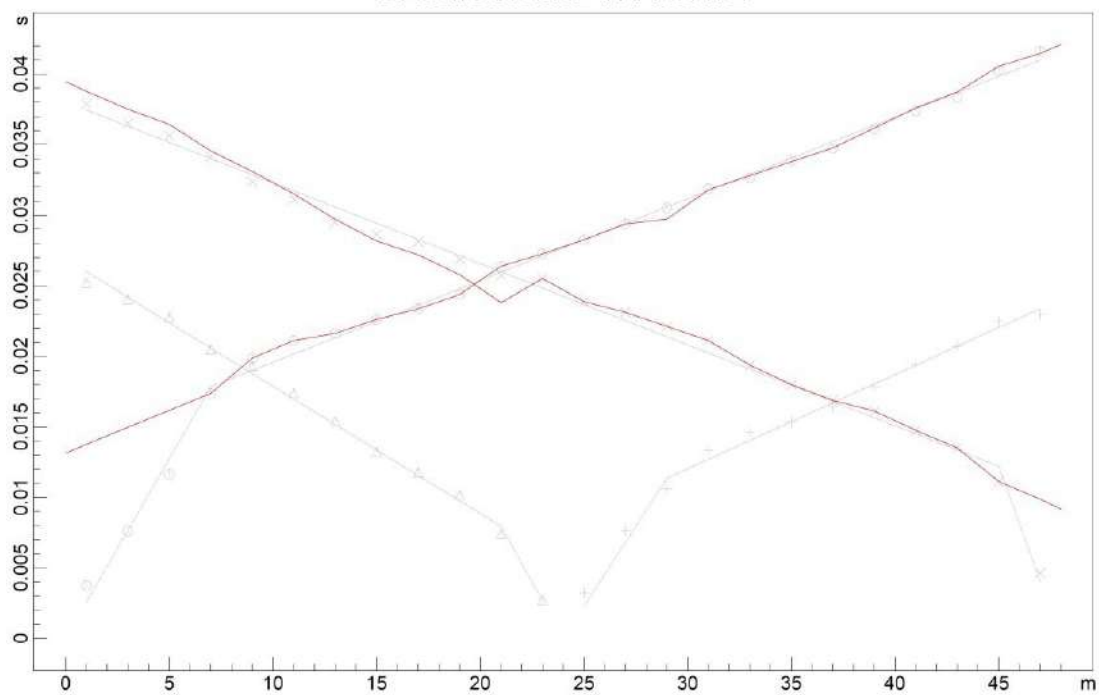
www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 3
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico; 2,00 metri

DROMOCRONE ORIGINALI

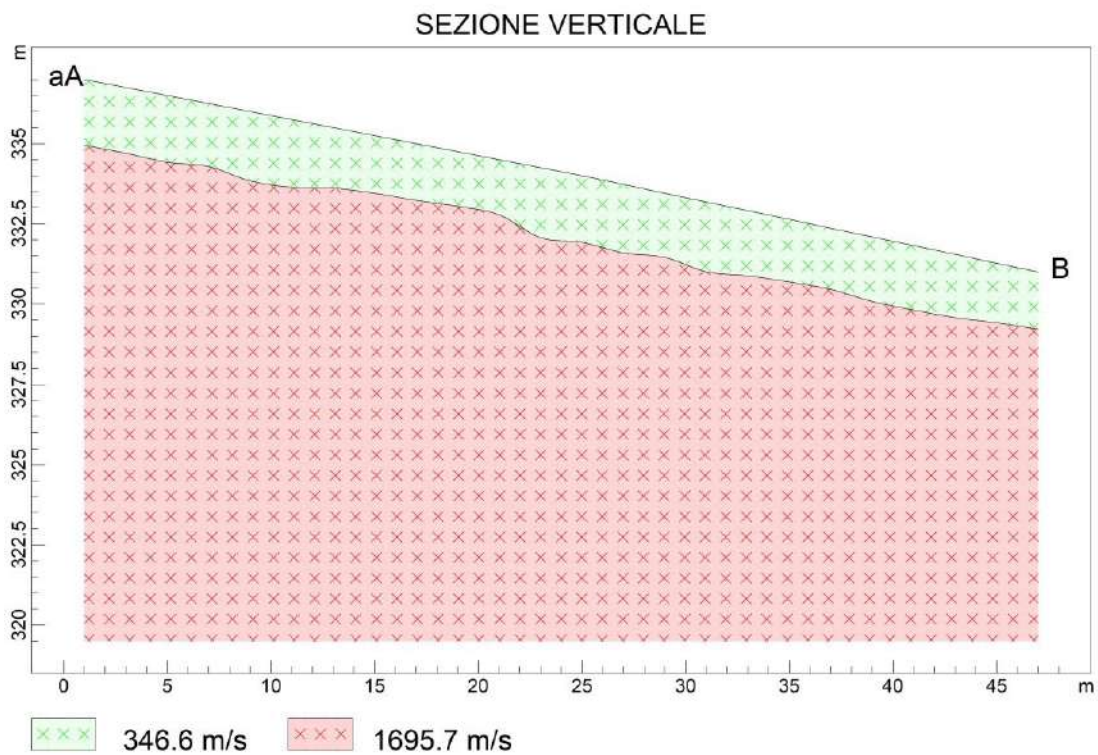
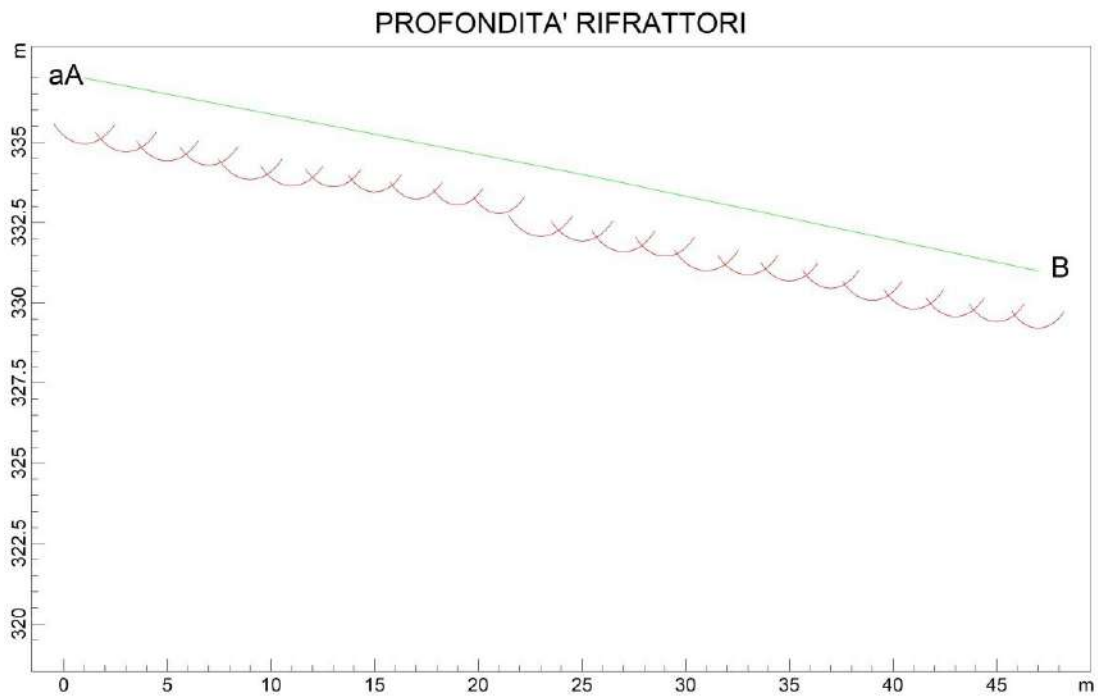


DROMOCRONE TRASLATE



www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione - RIF 3
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico; 2,00 metri



Elaborazione del profilo sismico GH

La prospezione sismica ha evidenziato la presenza di **due sismostrati prevalenti** con velocità delle onde longitudinali V_p variabili dai 450 m/s ai 2000 m/s.

Attraverso l'analisi e l'elaborazione delle acquisizioni dei dati si individua un settore superficiale, con spessore variabile fra 1.10 metri dal p.c., in corrispondenza del ventiquattresimo geofono e 3,90 metri dal p.c., in corrispondenza del primo geofono, caratterizzato da una velocità di propagazione delle onde longitudinali $V_P=452$ m/s associabile al terreno superficiale compatto ed addensato. Al disotto di tale sismostrato si individua, fino alla profondità di 13,00 – 15,00 metri dal p.c, un secondo sismostrato caratterizzato da una velocità media di propagazione delle onde $P(V_p)$ pari a 2021 m/s. Tali velocità sono assimilabili a formazioni sedimentarie addensate e /o formazioni litoidi fratturate.

Di seguito sono allegate i sismogrammi rilevati durante le acquisizioni, con il piking dei primi arrivi e la restituzione grafica dell'elaborato.

POSIZIONE DEGLI SPARI

Ascissa [m]	Quota [m]	Nome File
0.00	328.60	rif4-1sh.dat
24.00	327.40	rif4-2sh.dat
48.00	326.20	rif4-3sh.dat

POSIZIONE DEI GEOFONI E PRIMI ARRIVI

N.	Ascissa [m]	Quota [m]	FBP da 0 [ms]	FBP da 24 [ms]	FBP da 48 [ms]
1	1.00	328.60	1.00	24.38	34.50
2	3.00	328.50	6.84	22.90	33.88
3	5.00	328.39	13.60	21.67	32.13
4	7.00	328.29	18.82	19.74	31.25
5	9.00	328.18	20.75	17.03	28.75
6	11.00	328.08	21.13	15.16	27.38
7	13.00	327.97	22.13	13.35	26.25

8	15.00	327.87	23.38	12.21	25.25
9	17.00	327.77	24.13	10.39	24.38
10	19.00	327.66	24.63	8.58	22.75
11	21.00	327.56	25.13	6.50	22.25
12	23.00	327.45	25.75	2.40	20.50
13	25.00	327.35	26.13	2.27	19.75
14	27.00	327.24	26.63	5.27	17.38
15	29.00	327.14	26.88	6.22	16.38
16	31.00	327.03	27.75	8.03	15.00
17	33.00	326.93	28.13	9.41	14.25
18	35.00	326.83	29.00	11.06	13.50
19	37.00	326.72	29.88	12.31	12.63
20	39.00	326.62	30.88	13.78	11.88
21	41.00	326.51	31.88	14.86	10.75
22	43.00	326.41	32.38	15.59	9.88
23	45.00	326.30	33.00	17.01	7.13
24	47.00	326.20	33.63	17.88	2.13

DISTANZA DEI RIFRATTORI DAI GEOFONI

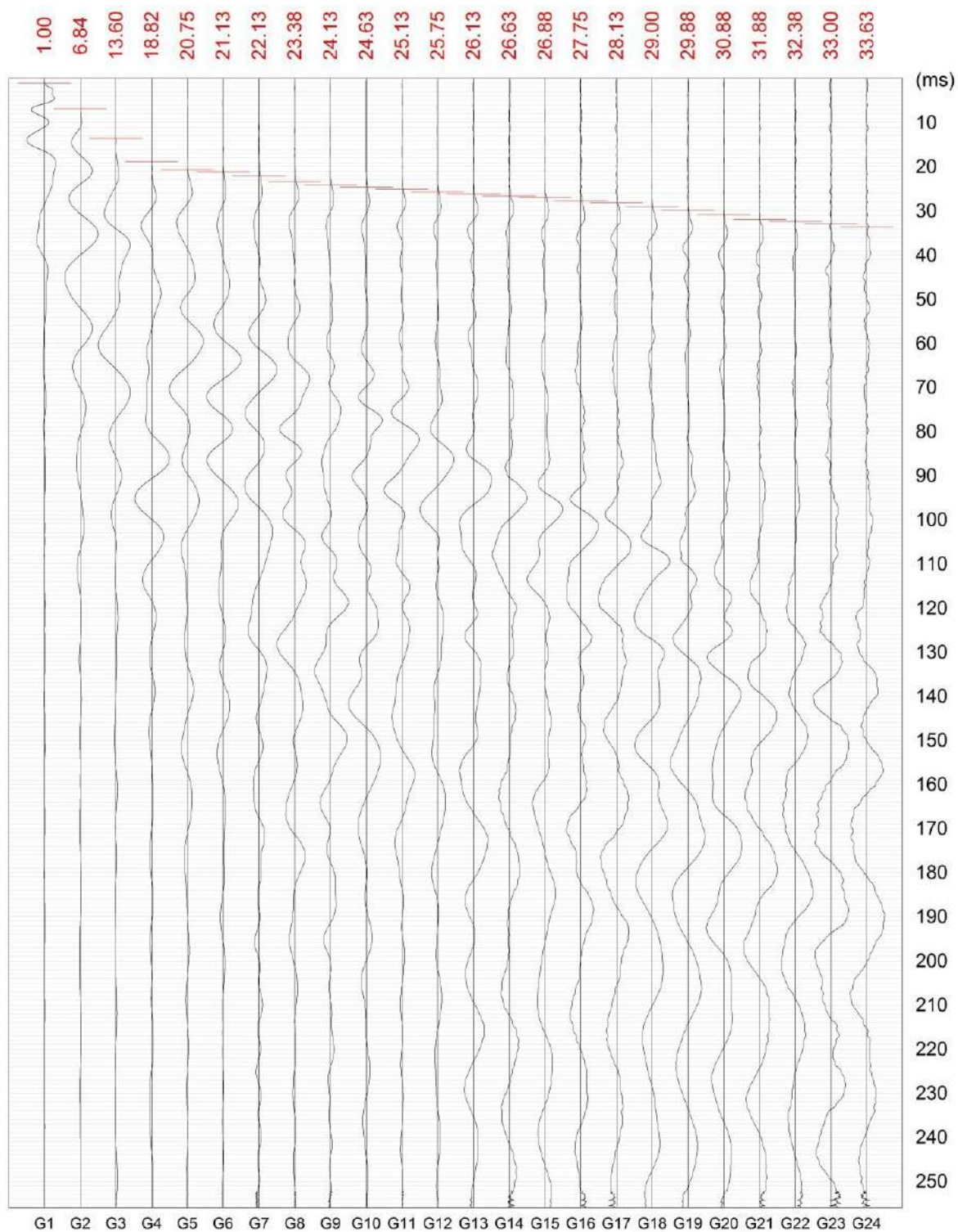
N. Geof.	Dist. Rifr. 1 [m]
1	3.9
2	3.8
3	3.6
4	3.5
5	3.3

6	3.0
7	2.9
8	3.0
9	2.8
10	2.5
11	2.4
12	2.5
13	2.4
14	1.9
15	1.4
16	1.4
17	1.4
18	1.6
19	1.6
20	1.7
21	1.7
22	1.6
23	1.2
24	1.1

VELOCITA' DEGLI STRATI

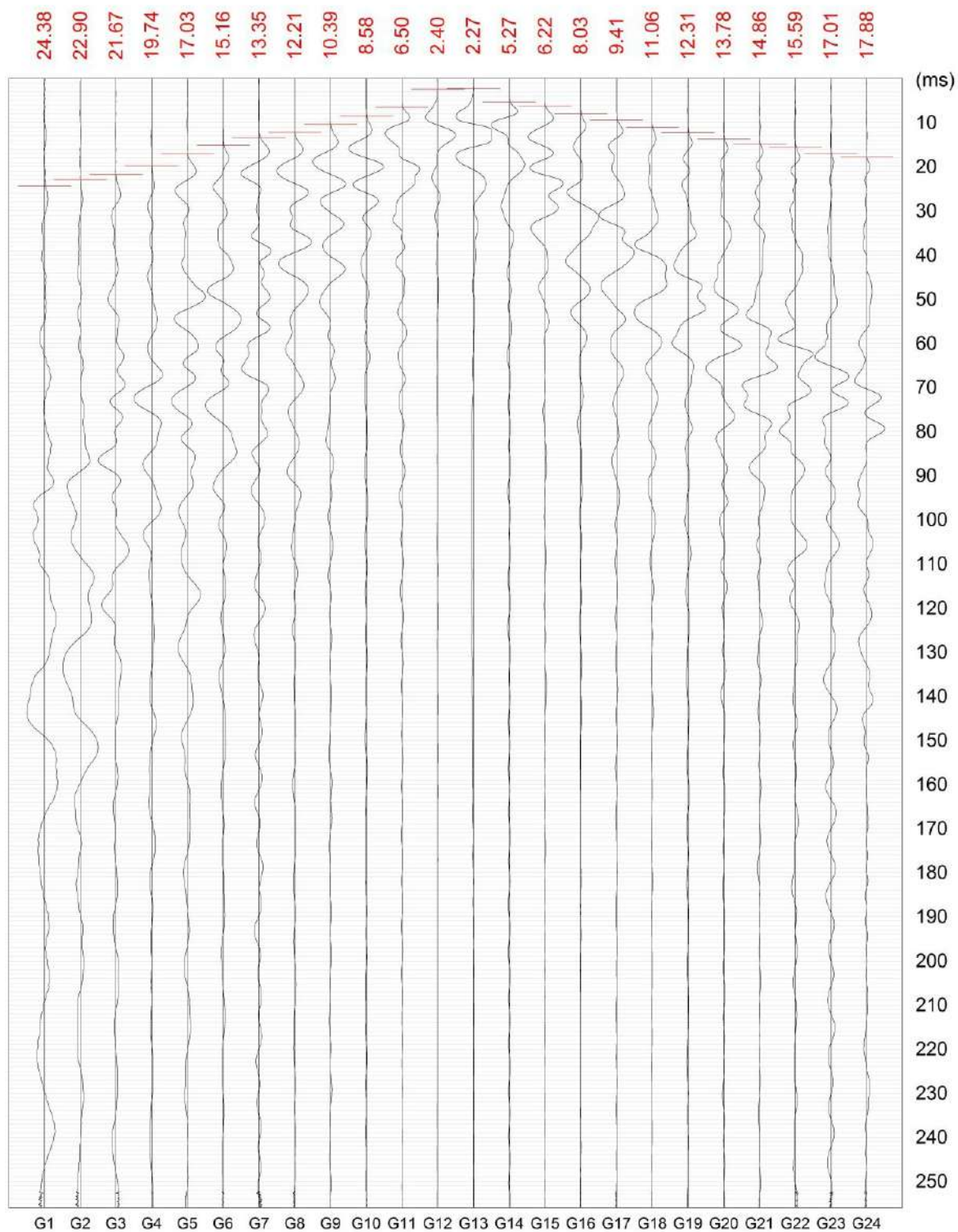
N. Strato	Velocità [m/s]
1	452.2
2	2021.7

Sismica a Rifrazione -RIF 4
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico: 2,00 metri



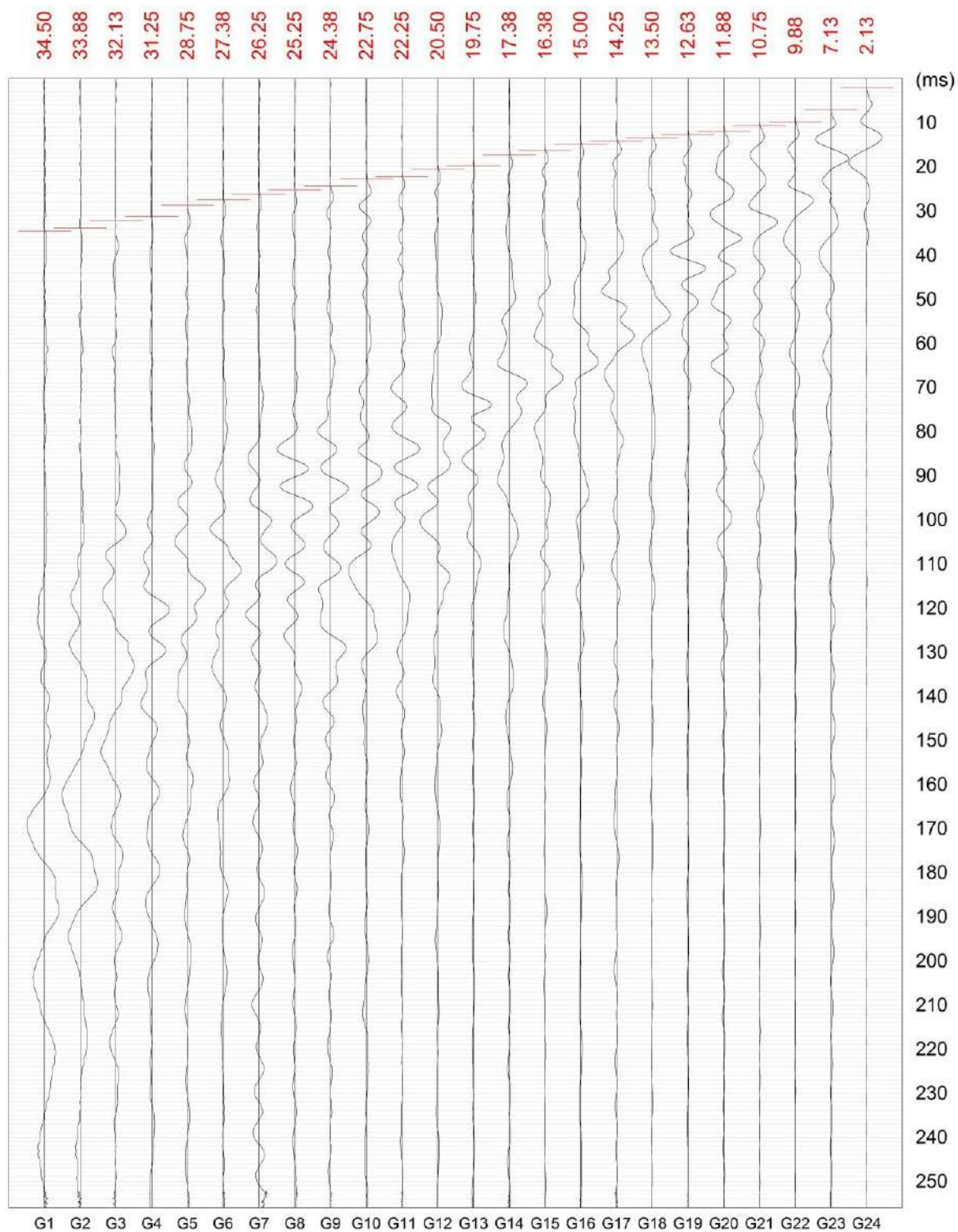
www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione -RIF 4
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico: 2,00 metri



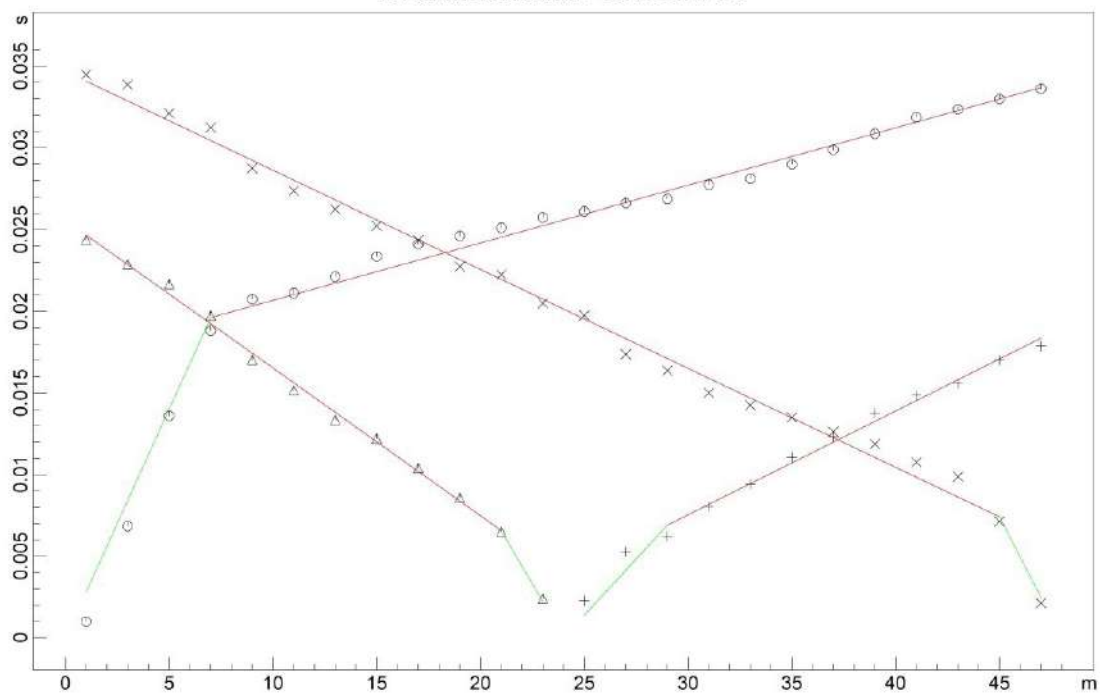
www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione -RIF 4
 Lunghezza Profilo: 48,00 metri
 Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico: 2,00 metri

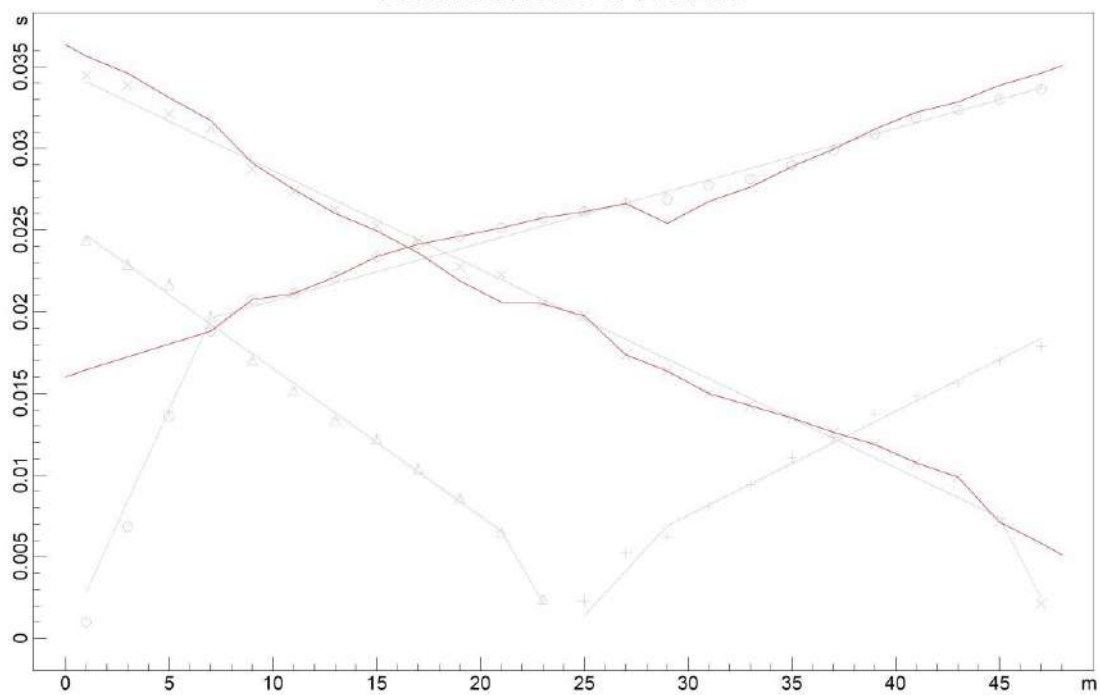


Sismica a Rifrazione -RIF 4
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico: 2,00 metri

DROMOCRONE ORIGINALI

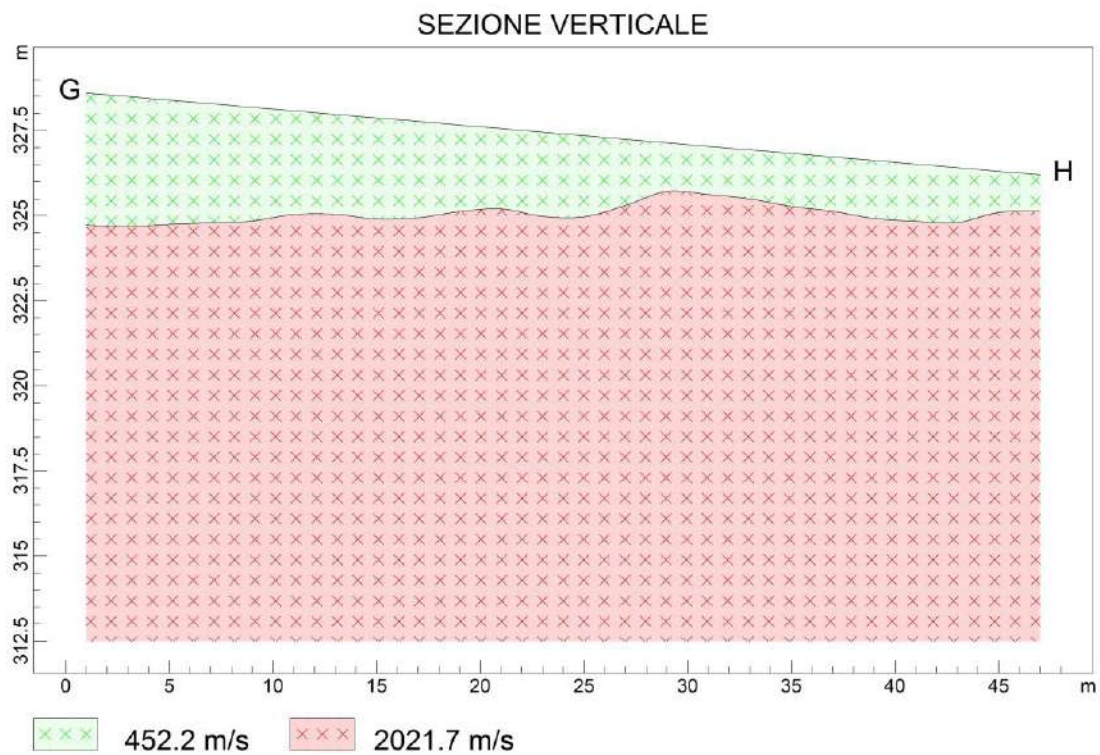
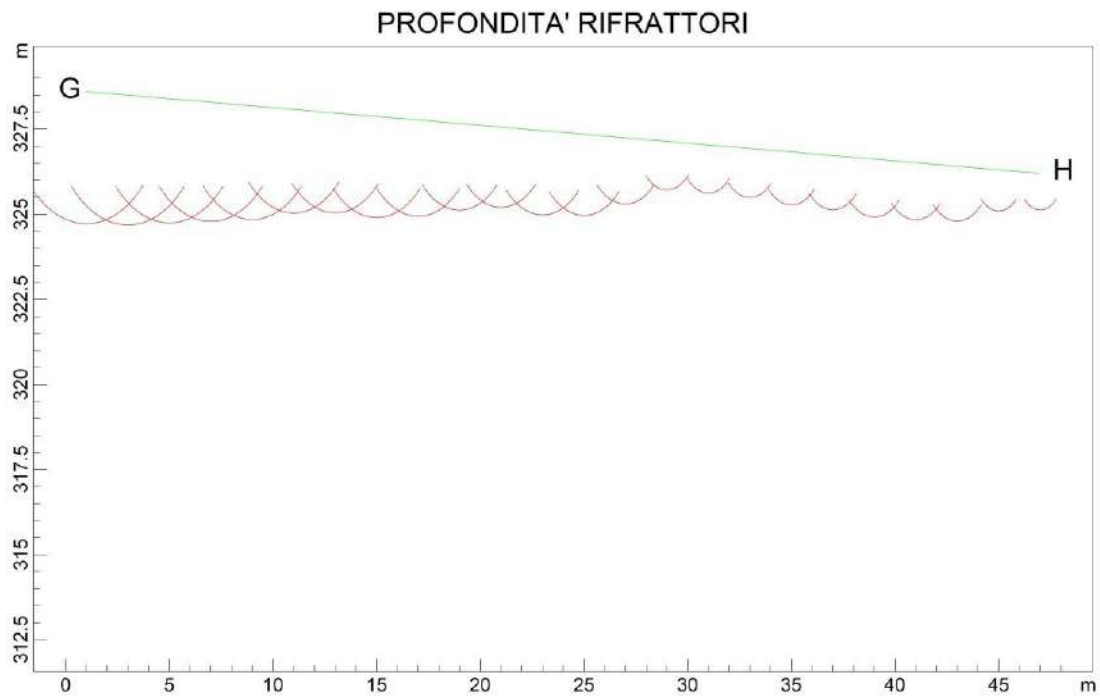


DROMOCRONE TRASLATE



www.geoandsoft.com

Sismica a Rifrazione -RIF 4
Lunghezza Profilo: 48,00 metri
Geofoni 24 - Spazio Intergeofonico: 2,00 metri



PROFILI SISMICI DI TIPO MASW

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame sono state effettuate una serie di acquisizioni, di analisi sulla dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva di tipo MASW (E.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio) ed una stratigrafia di massima del sottosuolo.

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo al Decreto del 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Secondo la norma si calcola la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio $V_{s,eq}$ che rappresenta la media pesata delle velocità delle onde S negli strati, nei primi metri di profondità dal piano di posa della fondazione, secondo la relazione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{strato=1}^N \frac{h(strato)}{V_s(strato)}}$$

- N è il numero di strati individuabili nei primi metri di suolo, ciascuno caratterizzato dallo spessore $h(strato)$ e dalla velocità delle onde SVs(strato).

- H si intende la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800m/s.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{s,eq}$ è definita dal parametro Vs30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

CARATTERISTICHE DELL'APPARECCHIATURA

L'apparecchiatura d'acquisizione dei dati di campagna è un sismografo a rifrazione e riflessione a 24 canali modello PASI16SG24, avente le seguenti caratteristiche:

Processore Pentium 266 Intel

Trattamento dati Floating Point 32-bit

Ambiente operativo Windows xp

Numero canali 24

Risoluzione d'acquisizione 24 bit con sovra campionamento e post-processing

Max frequenza di campionamento 100.000 camp/sec

Durata acquisizioni da 32 a 2048 ms

Tempi di campionamento da 16 s a 2ms

Filtri digitali Passa Alto, Passa Basso e Notch attivabili in acquisizione e postacquisizione

Start acquisizione con trigger esterno o comando software (ASAP)

Trigger Hammer o geofono starter

Guadagni tutti selezionabili da software Enhancement con/senza preview totale/parziale

Geofoni verticali 4.5 Hz Pasi

TECNICA DI RILEVAMENTO MASW

Per definire il valore delle Vs nel sottosuolo del sito di esame sono state realizzate tre acquisizioni sismiche tipo MASW a 24 canali, sui profili sismici CD (Masw 1), EF (Masw 2) , GH (Masw 3). Per generare l'impulso sismico si è utilizzata una massa battente di 9 Kg battuta su un piattello metallico. Sono state realizzate tre energizzazioni con offset a 1,00 - 3,00 – 5, 00 metri dal 1° e dal 24° geofono.

PRINCIPI TEORICI

Nelle prospezioni sismiche per le quali si utilizzano le onde di tipo P, la maggior parte dell'energia sismica totale generata si propaga come onde superficiali di tipo Rayleigh. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente in frequenza di queste onde è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) e quindi da una diversa lunghezza d'onda. Questa proprietà si chiama dispersione. Sebbene le onde superficiali siano considerate come rumore, per le indagini sismiche che utilizzano le onde di volume (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere utilizzata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali. La costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (Vs), ottenuto dall'analisi delle onde piane nella modalità fondamentale delle onde di Rayleigh è una delle pratiche più comuni per utilizzare le proprietà dispersive delle onde superficiali.

Per ottenere un profilo verticale di velocità Vs bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore. Una molteplicità di tecniche diverse sono state utilizzate nel tempo per ricavare la curva di dispersione, ciascuna con i suoi vantaggi e svantaggi. La configurazione base di campo e la routine di acquisizione per la procedura MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) sono generalmente le stesse utilizzate in una convenzionale indagine a rifrazione. La MASW può essere efficace anche con solo dodici canali di registrazione collegati a geofoni verticali a bassa frequenza (4.5 Hz). Le componenti a bassa frequenza (lunghezze d'onda maggiori), sono caratterizzate da forte energia e grande capacità di penetrazione, mentre le componenti ad alta frequenza (lunghezze d'onda corte), hanno meno energia e una penetrazione superficiale. Grazie a queste proprietà, una metodologia che utilizzi le onde superficiali può fornire informazioni sulle variazioni delle proprietà elastiche dei materiali

prossimi alla superficie al variare della profondità. La velocità delle onde di taglio S (V_s) è il fattore dominante che governa le caratteristiche della dispersione.

La procedura MASW può sintetizzarsi in tre stadi distinti:

- acquisizione dei dati sperimentali;
- estrazione della curva di dispersione;
- inversione della curva di dispersione (di seguito allegata) per ottenere il profilo verticale delle V_s (profilo 1-D), che descrive la variazione di V_s con la profondità.

TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 1 su profilo sismico CD

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche di acquisizione MASW 1

- lunghezza dello stendimento pari a 48 metrilineari
- distanza intergeofonica: 2.00 metri lineari
- Geofoni : 24 verticali da 4,5 Hz
- Intervallo di campionamento: 2000ms
- N° 6 registrazioni con le seguenti coordinate: a -5,00, -3,00 e -1,00 metri dal 1° geofono; 1,00, 3,00 e 5,00 metri dal 24° geofono;
- impulso sismico: massa battente di 9 Kg battuta su un piattello metallico

Interpretazione Masw 1

I valori delle onde sismiche misurati in fase di acquisizione dati, unitamente con la distanza dei geofoni sono stati elaborati con il software: WinMasw 4.1, che ha consentito il calcolo delle velocità delle onde sismiche e la profondità degli orizzonti sismostratigrafici.

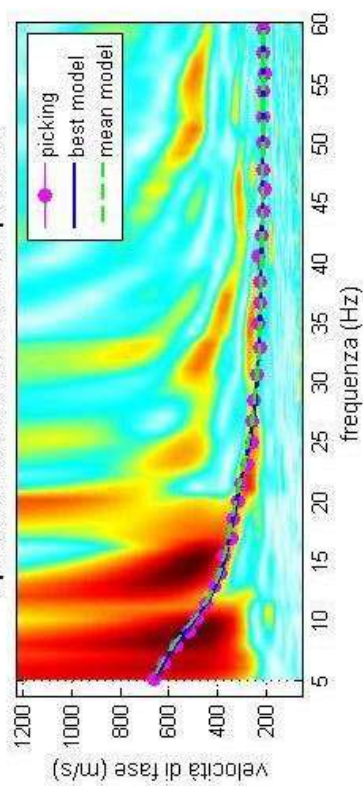
I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s).

Il dataset è costituito dal modo fondamentale con segnale a frequenze superiori a 10 Hz. Di seguito viene allegata la curva di frequenza, la colonna sismostratigrafica individuata insieme ad alcuni valori approssimativi determinati dall'elaborazione dell'indagine.

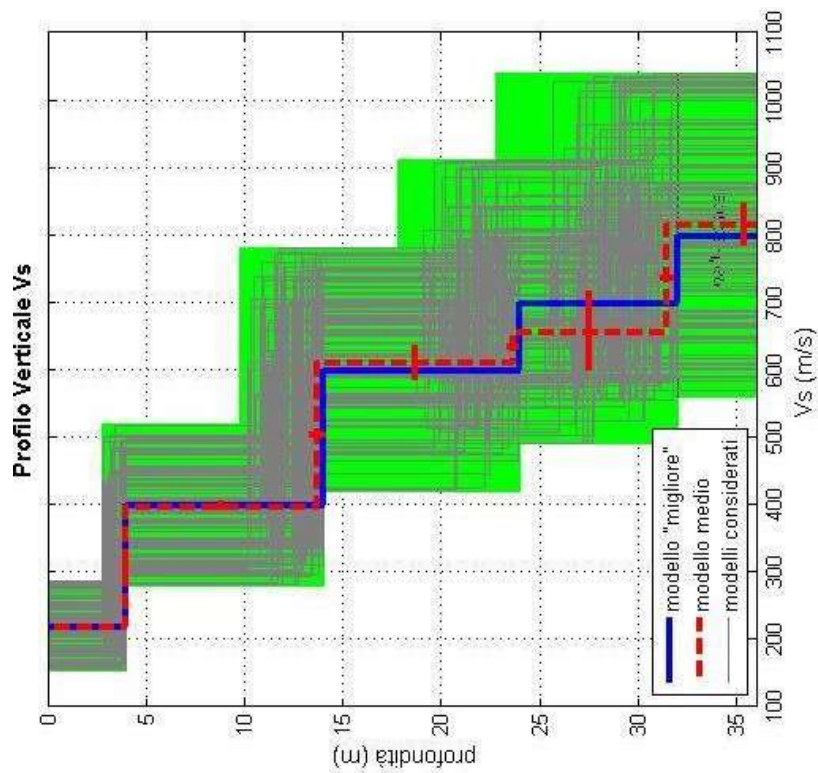
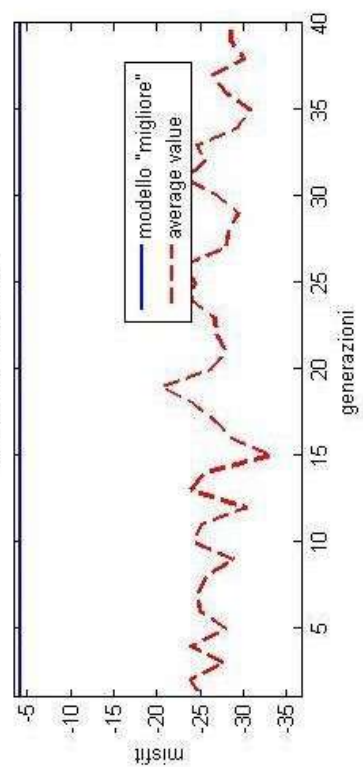
I Valori di $V_{s,eq}$ di 438 m/s, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano tale area alla **Categoria B** “ Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.” – definita dalla normativa vigente “ Norme tecniche per le Costruzioni” emanata con Decreto Ministeriale del 17

Gennaio 2018, come tipologia di sottosuolo di fondazione riportata nella Tab 3.2 II, attraverso un approccio semplificato.

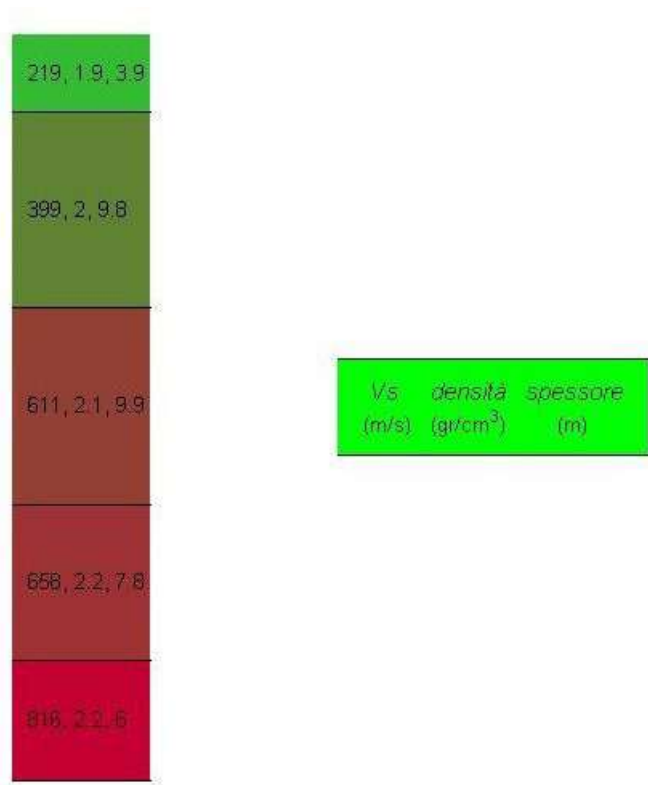
Spettro di velocità e curve di dispersione



evolution del misfit



dataset: masw1-1sh-1m.DAT
 curve di dispersione: Masw 1 cropalati.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 438 m/s
 VS30 (modello medio): 439 m/s



Spessore (mt.)	3.9	9.8	9.9	7.8	6.0
Densità (gr/cm3)	1.91	1.87	2.06	2.15	2.24
Vs (m/s)	219	399	611	658	816
Vp (m/s)	553	844	1267	1489	1650
Modulo Poisson	0.41	0.36	0.35	0.32	0.29
Modulo Taglio (Mpa)	92	320	788	931	1434

Valori approssimativi dei livelli sismostratigrafici individuati MASW 1

I Valori di Vs,eq di 438 m/s, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano talearea alla **Categoria B**

TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 2 su profilo sismico EF

Di seguito sono riportati le principali caratteristiche di acquisizione MASW 2

- lunghezza dello stendimento pari a 48 metrilineari
- distanza intergeofonica: 2.00 metri lineari
- Geofoni : 24 verticali da 4,5 Hz
- Intervallo di campionamento: 2000ms
- N° 6 registrazioni con le seguenti coordinate: a -5,00, -3,00 e -1,00 metri dal 1° geofono; 1,00, 3,00 e 5,00 metri dal 24° geofono;
- impulso sismico: massa battente di 9 Kg battuta su un piattellometallico

Interpretazione Masw 2

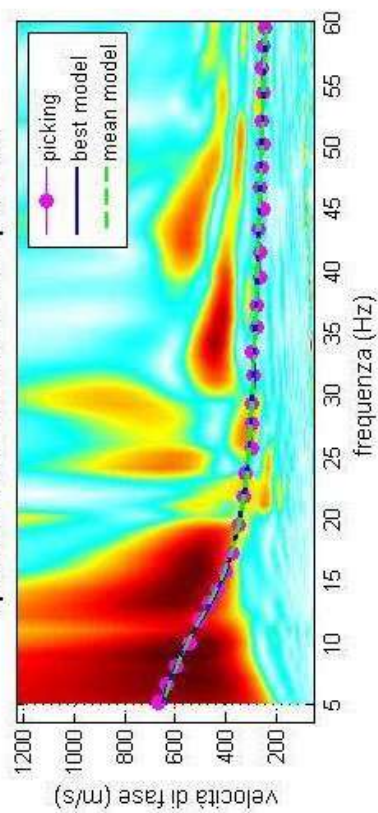
I valori delle onde sismiche misurati in fase di acquisizione dati, unitamente con la distanza dei geofoni sono stati elaborati con il software: WinMasw 4.1, che ha consentito il calcolo delle velocità delle onde sismiche e la profondità degli orizzonti sismostratigrafici.

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

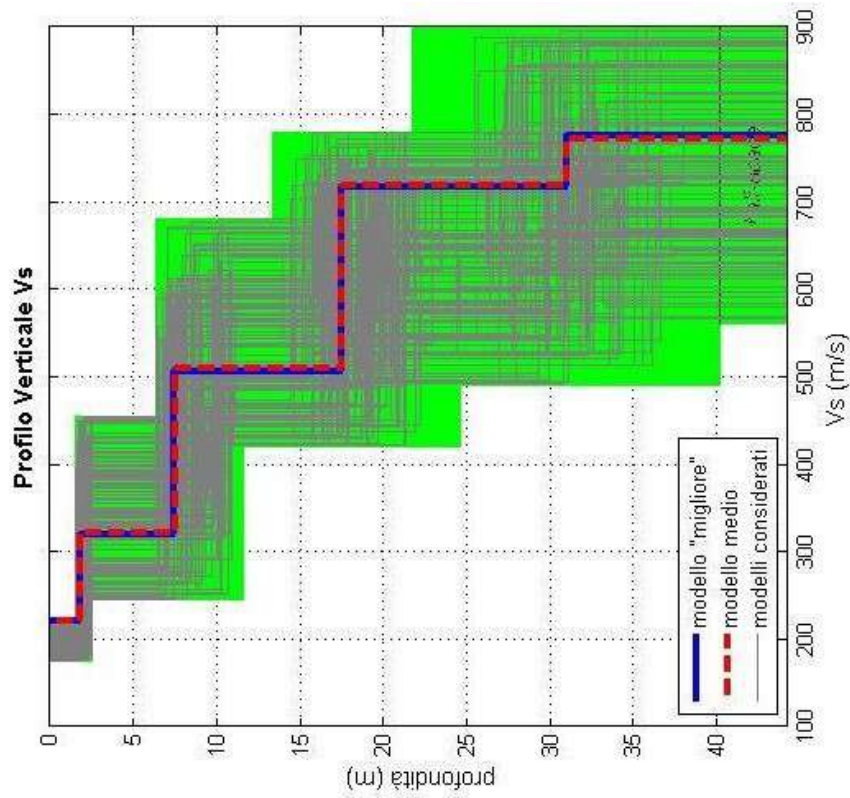
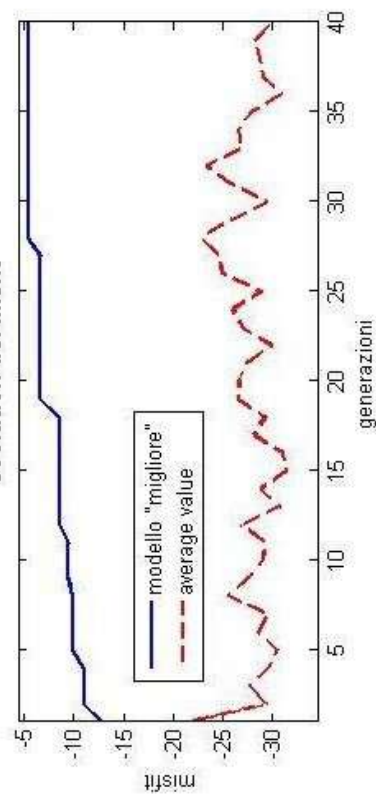
Di seguito viene allegata la curva di frequenza, la colonna sismostratigrafica individuata insieme ad alcuni valori approssimativi determinati dall'elaborazione dell'indagine.

I Valori di $V_{s,eq}$ di 478 m/s, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano tale area alla **Categoria B** – “Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.” – definita dalla normativa vigente “ Norme tecniche per le Costruzioni” emanata con Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, come tipologia di sottosuolo di fondazione riportata nella Tab 3.2 II, attraverso un approccio semplificato.

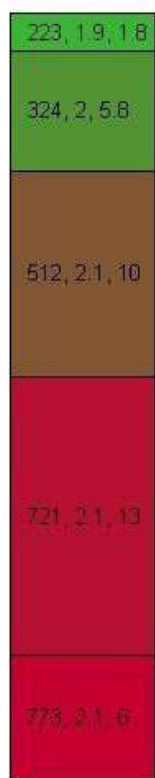
Spettro di velocità e curve di dispersione



evolution del misfit



dataset: masw2crop24-3sh.DAT
 curve di dispersione: masw 2 Cropalati.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 478 m/s
 VS30 (modello medio): 479 m/s



Vs: densità spessore
(m/s) (gr/cm³) (m)

Spessore (mt.)	1.8	5.8	10.0	13.5	6.0
Densità (gr/cm3)	1.92	1.96	2.07	2.13	2.15
Vs (m/s)	223	324	512	721	773
Vp (m/s)	577	690	1081	1355	1481
Modulo Poisson	0.41	0.36	0.36	0.30	0.31
Modulo Taglio (Mpa)	96	206	543	1106	1284

Valori approssimativi dei livelli sismostratigrafici individuati MASW 2

I Valori di Vs,eq di 478 m/s, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano talearea alla **Categoria B**.

TECNICA DI RILEVAMENTO MASW 3 su profilo sismico GH

Di seguito sono riportati le principali caratteristiche di acquisizione MASW 3

- lunghezza dello stendimento pari a 48 metrilineari
- distanza intergeofonica: 2.00 metri lineari
- Geofoni : 24 verticali da 4,5 Hz
- Intervallo di campionamento: 2000ms
- N° 6 registrazioni con le seguenti coordinate: a -5,00, -3,00 e -1,00 metri dal 1° geofono; 1,00, 3,00 e 5,00 metri dal 24° geofono;
- impulso sismico: massa battente di 9 Kg battuta su un piattellometallico

Interpretazione Masw 3

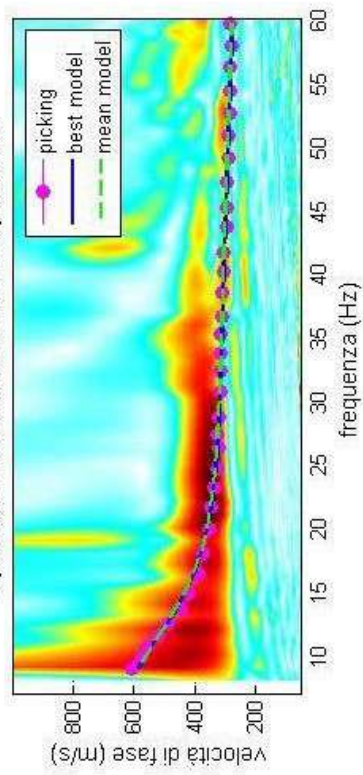
I valori delle onde sismiche misurati in fase di acquisizione dati, unitamente con la distanza dei geofoni sono stati elaborati con il software: WinMasw 4.1, che ha consentito il calcolo delle velocità delle onde sismiche e la profondità degli orizzonti sismostratigrafici.

I dati acquisiti sono stati elaborati (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (VS).

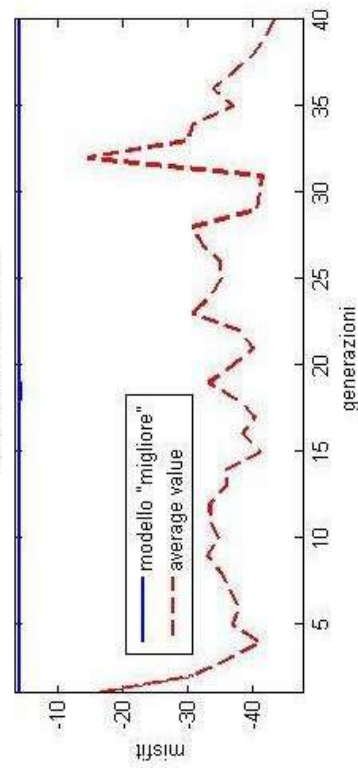
Di seguito viene allegata la curva di frequenza, la colonna sismostratigrafica individuata insieme ad alcuni valori approssimativi determinati dall'elaborazione dell'indagine.

I Valori di $V_{s,eq}$ di 496 m/s, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano tale area alla **Categoria B** – “Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.” – definita dalla normativa vigente “ Norme tecniche per le Costruzioni” emanata con Decreto Ministeriale del 17 Gennaio 2018, come tipologia di sottosuolo di fondazione riportata nella Tab 3.2 II, attraverso un approccio semplificato.

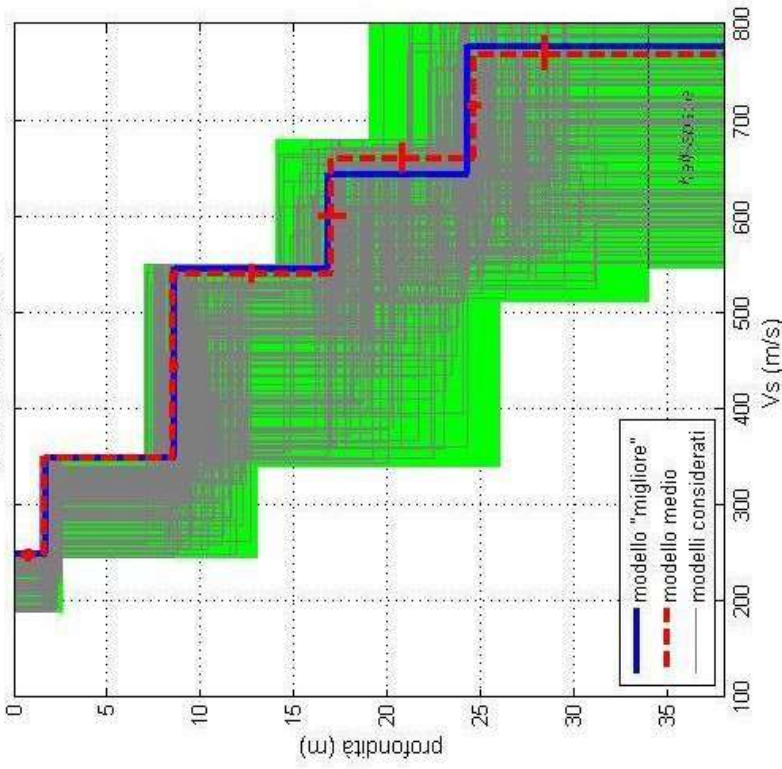
Spettro di velocità e curve di dispersione



evolution del misfit



Profilo Verticale Vs



dataset: masw3-3sh-1m.DAT
 curve di dispersione: CROP 3 DEFINITIVO.cdp
 VS30 (modello "migliore"): 496 m/s
 VS30 (modello medio): 495 m/s



Vs densità spessore
(m/s) (gr/cm³) (m)

Spessore (mt.)	1.7	6.9	8.5	7.6	5.4
Densità (gr/cm3)	1.95	1.98	2.09	2.10	2.15
Vs (m/s)	248	350	541	661	770
Vp (m/s)	538	725	1170	1317	1500
Modulo Poisson	0.41	0.35	0.36	0.30	0.32
Modulo Taglio (Mpa)	120	242	612	918	1274

I Valori di Vs.eq di **496 m/s**, nei primi 30 metri di profondità dal piano campagna assimilano talearea alla **Categoria B**

ALLEGATO

UBICAZIONI INDAGINI GEOFISICHE



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Comune di Cropalati

Descrizione:

Località:

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50.46 mm
Area di base punta	20 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0.80 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE

Note illustrative - Diverse tipologie di penetrometri dinamici

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi δ) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove Penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura α);
- avanzamento (penetrazione) δ ;
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente) :

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente (m)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

penetrometri in uso in Italia

In Italia risultano attualmente in uso i seguenti tipi di penetrometri dinamici (non rientranti però nello Standard ISSMFE):

- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-30) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 30$ kg, altezza di caduta $H = 0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha=60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO LEGGERO ITALIANO (DL-20) (MEDIO secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 20$ kg, altezza di caduta $H=0.20$ m, avanzamento $\delta = 10$ cm, punta conica ($\alpha = 60-90^\circ$), diametro $D = 35.7$ mm, area base cono $A=10 \text{ cm}^2$ rivestimento / fango bentonitico : talora previsto;
- DINAMICO PESANTE ITALIANO (SUPERPESANTE secondo la classifica ISSMFE)
massa battente $M = 73$ kg, altezza di caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=30$ cm, punta conica ($\alpha = 60^\circ$), diametro $D = 50.8$ mm, area base cono $A=20.27 \text{ cm}^2$ rivestimento: previsto secondo precise indicazioni;
- DINAMICO SUPERPESANTE (Tipo EMILIA)
massa battente $M=63.5$ kg, altezza caduta $H=0.75$ m, avanzamento $\delta=20-30$ cm, punta conica conica ($\alpha = 60^\circ-90^\circ$) diametro $D = 50.5$ mm, area base cono $A = 20 \text{ cm}^2$, rivestimento / fango bentonitico : talora previsto.

Correlazione con N_{spt}

Poiché la prova penetrometrica standard (SPT) rappresenta, ad oggi, uno dei mezzi più diffusi ed economici per ricavare informazioni dal sottosuolo, la maggior parte delle correlazioni esistenti riguardano i valori del numero di colpi N_{spt} ottenuto con la suddetta prova, pertanto si presenta la necessità di rapportare il numero di colpi di una prova dinamica con N_{spt} . Il passaggio viene dato da:

$$N_{SPT} = \beta_t \cdot N$$

Dove:

$$\beta_t = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

in cui Q è l'energia specifica per colpo e Q_{spt} è quella riferita alla prova SPT.

L'energia specifica per colpo viene calcolata come segue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

in cui

M	peso massa battente.
M'	peso aste.
H	altezza di caduta.
A	area base punta conica.
δ	passo di avanzamento.

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd

Formula Olandesi

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

Rpd	resistenza dinamica punta (area A).
e	infissione media per colpo (δ/N).
M	peso massa battente (altezza caduta H).
P	peso totale aste e sistema battuta.

Calcolo di $(N_1)_{60}$

$(N_1)_{60}$ è il numero di colpi normalizzato definito come segue:

$$(N_1)_{60} = CN \cdot N_{60} \text{ con } CN = \sqrt{(Pa'/\sigma_{vo})} \quad CN < 1.7 \quad Pa = 101.32 \text{ kPa} \quad (Liao \text{ e } Whitman 1986)$$

$$N_{60} = N_{SPT} \cdot (ER/60) \cdot C_s \cdot C_r \cdot C_d$$

ER/60	rendimento del sistema di infissione normalizzato al 60%.
C_s	parametro funzione della controcamicia (1.2 se assente).
C_d	funzione del diametro del foro (1 se compreso tra 65-115mm).
C_r	parametro di correzione funzione della lunghezza delle aste.

Metodologia di Elaborazione.

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru Software*.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

Una vasta esperienza acquisita, unitamente ad una buona interpretazione e correlazione, permettono spesso di ottenere dati utili alla progettazione e frequentemente dati maggiormente attendibili di tanti dati bibliografici sulle litologie e di dati geotecnici determinati sulle verticali litologiche da poche prove di laboratorio eseguite come rappresentazione generale di una verticale eterogenea disuniforme e/o complessa.

In particolare consente di ottenere informazioni su:

- l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici,
- la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche,
- i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta.

Valutazioni statistiche e correlazioni

Elaborazione Statistica

Permette l'elaborazione statistica dei dati numerici di Dynamic Probing, utilizzando nel calcolo dei valori rappresentativi dello strato considerato un valore inferiore o maggiore della media aritmetica dello strato (dato comunque maggiormente utilizzato); i valori possibili in immissione sono :

Media

Media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media minima

Valore statistico inferiore alla media aritmetica dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Massimo

Valore massimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Minimo

Valore minimo dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Scarto quadratico medio

Valore statistico di scarto dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media deviata

Valore statistico di media deviata dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (+ s)

Media + scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Media (- s)

Media - scarto (valore statistico) dei valori del numero di colpi sullo strato considerato.

Distribuzione normale R.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, secondo la seguente relazione:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}})$$

dove $\sigma_{N_{spt}}$ è la deviazione standard di N_{spt}

Distribuzione normale R.N.C.

Il valore di $N_{spt,k}$ viene calcolato sulla base di una distribuzione normale o gaussiana, fissata una probabilità di non superamento del 5%, trattando i valori medi di N_{spt} distribuiti normalmente:

$$N_{spt,k} = N_{spt,medio} - 1.645 \cdot (\sigma_{N_{spt}}) / \sqrt{n}$$

dove n è il numero di letture.

Pressione ammissibile

Pressione ammissibile specifica sull'interstrato (con effetto di riduzione energia per svergolamento aste o no) calcolata secondo le note elaborazioni proposte da Herminier, applicando un coefficiente di sicurezza

(generalmente = 20-22) che corrisponde ad un coefficiente di sicurezza standard delle fondazioni pari a 4, con una geometria fondale standard di larghezza pari a 1 m ed immersione $d = 1$ m.

Correlazioni geotecniche terreni incoerenti

Liquefazione

Permette di calcolare utilizzando dati N_{spt} il potenziale di liquefazione dei suoli (prevalentemente sabbiosi).

Attraverso la relazione di *SHI-MING (1982)*, applicabile a terreni sabbiosi, la liquefazione risulta possibile solamente se N_{spt} dello strato considerato risulta inferiore a N_{spt} critico calcolato con l'elaborazione di *SHI-MING*.

Correzione N_{spt} in presenza di falda

$$N_{spt \text{ corretto}} = 15 + 0.5 \cdot (N_{spt} - 15)$$

N_{spt} è il valore medio nello strato

La correzione viene applicata in presenza di falda solo se il numero di colpi è maggiore di 15 (la correzione viene eseguita se tutto lo strato è in falda).

Angolo di Attrito

- Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (1956) - Correlazione valida per terreni non molli a prof. < 5 m; correlazione valida per sabbie e ghiaie rappresenta valori medi. - Correlazione storica molto usata, valevole per prof. < 5 m per terreni sopra falda e < 8 m per terreni in falda (tensioni $< 8-10$ t/mq)
- Meyerhof (1956) - Correlazioni valide per terreni argillosi ed argillosi-marnosi fessurati, terreni di riporto sciolti e coltri detritiche (da modifica sperimentale di dati).
- Sowers (1961)- Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. < 4 m. sopra falda e < 7 m per terreni in falda) $\sigma > 5$ t/mq.
- De Mello - Correlazione valida per terreni prevalentemente sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi (da modifica sperimentale di dati) con angolo di attrito $< 38^\circ$.
- Malcev (1964) - Angolo di attrito in gradi valido per sabbie in genere (cond. ottimali per prof. > 2 m e per valori di angolo di attrito $< 38^\circ$).
- Schmertmann (1977)- Angolo di attrito (gradi) per vari tipi litologici (valori massimi). N.B. valori spesso troppo ottimistici poiché desunti da correlazioni indirette da D_r %.
- Shioi-Fukuni (1982) - ROAD BRIDGE SPECIFICATION, Angolo di attrito in gradi valido per sabbie - sabbie fini o limose e limi siltosi (cond. ottimali per prof. di prova > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $\sigma > 15$ t/mq.
- Shioi-Fukuni (1982) - JAPANESE NATIONAL RAILWAY, Angolo di attrito valido per sabbie medie e grossolane fino a ghiaiose.

- Angolo di attrito in gradi (Owasaki & Iwasaki) valido per sabbie - sabbie medie e grossolane-ghiaiose (cond. ottimali per prof. > 8 m sopra falda e > 15 m per terreni in falda) $s > 15 \text{ t/mq}$.
- Meyerhof (1965) - Correlazione valida per terreni per sabbie con % di limo < 5% a profondità < 5 m e con (%) di limo > 5% a profondità < 3 m.
- Mitchell e Katti (1965) - Correlazione valida per sabbie e ghiaie.

Densità relativa (%)

- Gibbs & Holtz (1957) correlazione valida per qualunque pressione efficace, per ghiaie D_r viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Skempton (1986) elaborazione valida per limi e sabbie da fini a grossolane NC a qualunque pressione efficace, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.
- Meyerhof (1957).
- Schultze & Menzenbach (1961) per sabbie fini e ghiaiose NC, metodo valido per qualunque valore di pressione efficace in depositi NC, per ghiaie il valore di D_r % viene sovrastimato, per limi sottostimato.

Modulo Di Young (E_y)

- Terzaghi - elaborazione valida per sabbia pulita e sabbia con ghiaia senza considerare la pressione efficace.
- Schmertmann (1978), correlazione valida per vari tipi litologici.
- Schultze-Menzenbach, correlazione valida per vari tipi litologici.
- D'Appollonia ed altri (1970), correlazione valida per sabbia, sabbia SC, sabbia NC e ghiaia.
- Bowles (1982), correlazione valida per sabbia argillosa, sabbia limosa, limo sabbioso, sabbia media, sabbia e ghiaia.

Modulo Edometrico

Begemann (1974) elaborazione desunta da esperienze in Grecia, correlazione valida per limo con sabbia, sabbia e ghiaia

- Buisman-Sanglerat, correlazione valida per sabbia e sabbia argillosa.
- Farrent (1963) valida per sabbie, talora anche per sabbie con ghiaia (da modifica sperimentale di dati).
- Menzenbach e Malcev valida per sabbia fine, sabbia ghiaiosa e sabbia e ghiaia.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Peso di volume saturo

- Terzaghi-Peck (1948-1967)

Modulo di poisson

- Classificazione A.G.I.

Potenziale di liquefazione (Stress Ratio)

- Seed-Idriss (1978-1981) . Tale correlazione è valida solamente per sabbie, ghiaie e limi sabbiosi, rappresenta il rapporto tra lo sforzo dinamico medio τ e la tensione verticale di consolidazione per la valutazione del potenziale di liquefazione delle sabbie e terreni sabbio-ghiaiosi attraverso grafici degli autori.

Velocità onde di taglio V_s (m/s)

- Tale correlazione è valida solamente per terreni incoerenti sabbiosi e ghiaiosi.

Modulo di deformazione di taglio (G)

- Ohsaki & Iwasaki – elaborazione valida per sabbie con fine plastico e sabbie pulite.
- Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per sabbie e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Modulo di reazione (K_0)

- Navfac (1971-1982) - elaborazione valida per sabbie, ghiaie, limo, limo sabbioso.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Correlazioni geotecniche terreni coesivi

Coesione non drenata

- Benassi & Vannelli- correlazioni scaturite da esperienze ditta costruttrice Penetrometri SUNDA (1983).
- Terzaghi-Peck (1948-1967), correlazione valida per argille sabbiose-siltose NC con $N_{spt} < 8$, argille limose-siltose mediamente plastiche, argille marnose alterate-fessurate.
- Terzaghi-Peck (1948). $C_u(\text{min-max})$.
- Sanglerat , da dati Penetr. Statico per terreni coesivi saturi , tale correlazione non è valida per argille sensitive con sensitività > 5 , per argille sovraconsolidate fessurate e per i limi a bassa plasticità.
- Sanglerat , (per argille limose-sabbiose poco coerenti), valori validi per resistenze penetrometriche < 10 colpi, per resistenze penetrometriche > 10 l'elaborazione valida è comunque quella delle "argille plastiche " di Sanglerat.

- (U.S.D.M.S.M.) U.S. Design Manual Soil Mechanics Coesione non drenata per argille limose e argille di bassa media ed alta plasticità , (Cu-Nspt-grado di plasticità).
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori medi), valida per **argille e limi argillosi** con $N_c = 20$ e $Q_c/N_{spt} = 2$.
- Schmertmann (1975), Cu (Kg/cmq) (valori minimi), valida per argille NC .
- Fletcher (1965), (Argilla di Chicago) . Coesione non drenata Cu (Kg/cmq), colonna valori validi per argille a medio-bassa plasticità.
- Houston (1960) - argilla di media-alta plasticità.
- Shioi-Fukuni (1982), valida per suoli poco coerenti e plastici, argilla di media-alta plasticità.
- Begemann.
- De Beer.

Resistenza alla punta del Penetrometro Statico (Q_c)

- Robertson (1983) - Q_c

Modulo Edometrico-Confinato(M_o)

- Stroud e Butler (1975),- per litotipi a media plasticità, valida per litotipi argillosi a media-medio-alta plasticità - da esperienze su argille glaciali.
- Stroud e Butler (1975), per litotipi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$), valida per litotipi argillosi a medio-bassa plasticità ($IP < 20$) - da esperienze su argille glaciali .
- Vesic (1970), correlazione valida per argille molli (valori minimi e massimi).
- Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner Modulo Confinato - M_o (Eed) (Kg/cmq)-, valida per litotipi argillosi e limosi-argillosi (rapporto $Q_c/N_{spt}=1.5-2.0$).
- Buismann- Sanglerat, valida per argille compatte ($N_{spt} < 30$) medie e molli ($N_{spt} < 4$) e argille sabbiose ($N_{spt} = 6-12$).

Modulo Di Young (E_Y)

- Schultze-Menzenbach - (Min. e Max.), correlazione valida per limi coerenti e limi argillosi con I.P. > 15 .
- D'Appollonia ed altri (1983), correlazione valida per argille sature-argille fessurate.

Stato di consistenza

- Classificazione A.G.I. 1977.

Peso di Volume

- Meyerhof ed altri, valida per argille, argille sabbiose e limose prevalentemente coerenti.

Peso di volume saturo

- Meyerhof ed altri.

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data 11/20/2020

Profondità prova 4.20 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.20	4	0.855	3.26	3.81	162.89	190.60
0.40	4	0.851	3.24	3.81	162.16	190.60
0.60	20	0.797	15.19	19.06	759.54	952.99
0.80	19	0.793	14.36	18.11	718.24	905.34
1.00	8	0.840	5.92	7.05	296.13	352.64
1.20	8	0.836	5.90	7.05	294.90	352.64
1.40	9	0.833	6.61	7.93	330.42	396.72
1.60	8	0.830	5.85	7.05	292.53	352.64
1.80	8	0.826	5.83	7.05	291.40	352.64
2.00	7	0.823	4.73	5.74	236.30	287.06
2.20	7	0.820	4.71	5.74	235.42	287.06
2.40	8	0.817	5.36	6.56	268.08	328.07
2.60	8	0.814	5.34	6.56	267.13	328.07
2.80	10	0.811	6.65	8.20	332.75	410.08
3.00	7	0.809	4.34	5.37	217.01	268.36
3.20	8	0.806	4.94	6.13	247.19	306.69
3.40	12	0.803	7.39	9.20	369.60	460.04
3.60	9	0.801	5.53	6.90	276.32	345.03
3.80	11	0.798	6.73	8.43	336.69	421.70
4.00	20	0.746	10.74	14.40	537.01	719.83
4.20	60	0.594	25.64	43.19	1282.09	2159.50

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
4	9.75	8.21	Incoerente - coesivo	0	20.2	22.26	40.4	1.5	14.66	LIMOSILLOSO CON SABBIA
4.2	0	0	Incoerente - coesivo	0	13.63	17.95	82.16	0	0	MARN A CALCARIA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1
TERRENI COESIVI
Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	97.09	179.66	49.03	56.68	141.71	246.34	124.74	156.42	71.88	198.98	179.66
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	0.00	0.00	0.00

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	Robertson (1983)	2.88
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	Robertson (1983)	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	6.60	--	14.84	14.38
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0.00	--	0.18	0.00

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.53	14.38
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	-2.00	0.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	Meyerhof	20.20
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	Meyerhof	13.63

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	Meyerhof	22.26
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	Meyerhof	17.95

TERRENI INCOERENTI
Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	40.99	76.25	77.93	42.4
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	0	0	6.23

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	31.19	24.19	32.1	31.28	35.35	38.67	30-32	29.83	31.4	29.18	32.12
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	27	20	28	25.38	29.47	0	<30	0	27	0	15

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	26.80	11.50	17.03	28.43	14.54
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	---	---	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	8.63	5.65	10.21	10.14
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	---	2.69	---	3.73

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	Classificazione A.G.I	SCIOLTO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	Meyerhof et al.	18.34
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	Meyerhof et al.	12.75

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.12
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.24

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	(A.G.I.)	0.33
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66	79.54	63.23
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0	---	---

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	14.66	4.00	14.66		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.20	0		---

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/20/2020
 Profondità prova 4.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.20	5	0.855	4.07	4.76	203.61	238.25
0.40	5	0.851	4.05	4.76	202.69	238.25
0.60	6	0.847	4.84	5.72	242.16	285.90
0.80	7	0.843	5.63	6.67	281.29	333.55
1.00	8	0.840	5.92	7.05	296.13	352.64
1.20	8	0.836	5.90	7.05	294.90	352.64
1.40	9	0.833	6.61	7.93	330.42	396.72
1.60	9	0.830	6.58	7.93	329.10	396.72
1.80	7	0.826	5.10	6.17	254.97	308.56
2.00	8	0.823	5.40	6.56	270.06	328.07
2.20	8	0.820	5.38	6.56	269.05	328.07
2.40	8	0.817	5.36	6.56	268.08	328.07
2.60	10	0.814	6.68	8.20	333.91	410.08
2.80	9	0.811	5.99	7.38	299.47	369.07
3.00	11	0.809	6.82	8.43	341.02	421.70
3.20	12	0.806	7.42	9.20	370.79	460.04
3.40	11	0.803	6.78	8.43	338.80	421.70
3.60	9	0.801	5.53	6.90	276.32	345.03
3.80	26	0.698	13.92	19.94	696.14	996.75
4.00	60	0.596	25.74	43.19	1287.11	2159.50

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
3.8	9.26	7.7	Incoerente - coesivo	0	20.1	22.06	38.19	1.5	13.93	LIMO ARGILLOSO CON SABBIA
4	0	0	Incoerente - coesivo	0	13.63	17.95	77.74	0	0	MARNA CALCAREA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

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
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	92.18	170.73	49.03	53.94	134.65	231.04	118.95	150.14	68.35	189.37	170.73
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	0.00	0.00	0.00

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	Robertson (1983)	2.73
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	Robertson (1983)	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	6.27	--	14.11	13.66
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0.00	--	0.18	0.00

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.71	13.66
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	-2.00	0.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	Meyerhof	20.10
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	Meyerhof	13.63

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	Meyerhof	22.06
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	Meyerhof	17.95

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	40.27	75.09	77.18	41.03
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	0	0	6.23

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	30.98	23.98	31.9	31.31	35.1	38.51	30-32	29.46	31.18	28.99	31.69
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	27	20	28	25.5	29.47	0	<30	0	27	0	15

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	26.13	10.93	16.19	27.90	14.19
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	---	---	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	8.20	5.50	9.70	9.82
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	---	2.69	---	3.73

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	Classificazione A.G.I	SCIOLTO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	Meyerhof et al.	18.14
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	Meyerhof et al.	12.75

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.02
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.24

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	(A.G.I.)	0.33
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93	75.81	61.29
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0	---	---

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	13.93	3.80	13.93		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	4.00	0		---

PROVA ... Nr.3

Strumento utilizzato...

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Prova eseguita in data

11/20/2020

Profondità prova

3.60 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.20	4	0.855	3.26	3.81	162.89	190.60
0.40	7	0.851	5.68	6.67	283.77	333.55
0.60	6	0.847	4.84	5.72	242.16	285.90
0.80	6	0.843	4.82	5.72	241.11	285.90
1.00	6	0.840	4.44	5.29	222.10	264.48
1.20	10	0.836	7.37	8.82	368.63	440.80
1.40	9	0.833	6.61	7.93	330.42	396.72
1.60	9	0.830	6.58	7.93	329.10	396.72
1.80	10	0.826	7.28	8.82	364.25	440.80
2.00	9	0.823	6.08	7.38	303.82	369.07

2.20	9	0.820	6.05	7.38	302.69	369.07
2.40	10	0.817	6.70	8.20	335.10	410.08
2.60	11	0.814	7.35	9.02	367.30	451.09
2.80	14	0.761	8.74	11.48	437.14	574.12
3.00	17	0.759	9.89	13.03	494.44	651.72
3.20	18	0.756	10.43	13.80	521.69	690.06
3.40	21	0.703	11.33	16.10	566.29	805.07
3.60	60	0.601	27.64	46.00	1382.12	2300.19

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
3.4	10.35	8.65	Incoerente - coesivo	0	20.3	22.36	34.51	1.5	15.57	LIMO ARGILLOSO CON SABBIA
3.6	0	0	Incoerente - coesivo	0	13.63	17.95	70.38	0	0	MARNA CALCAREA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	103.07	190.84	98.07	60.02	150.63	259.48	132.00	164.26	76.30	223.40	190.84
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	0.00	0.00	0.00

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	Robertson (1983)	3.05
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Robertson (1983)	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	7.01	--	15.75	15.27
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0.00	--	0.18	0.00

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.56	15.27
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	-2.00	0.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato	Correlazione	Peso unità di volume
--	------	--------------	--------------	----------------------

		(m)		(KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	Meyerhof	20.30
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Meyerhof	13.63

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	Meyerhof	22.36
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Meyerhof	17.95

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	43.51	80.79	83.59	44.04
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	0	0	6.23

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	31.45	24.45	32.36	31.72	35.66	39.31	30-32	30.28	31.67	29.41	32.65
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	27	20	28	25.72	29.47	0	<30	0	27	0	15

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	27.62	12.22	18.09	29.10	14.99
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	---	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	9.16	5.83	10.84	10.54
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	2.69	---	3.73

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Classificazione A.G.I	SCIOLTO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	Meyerhof et al.	18.53
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Meyerhof et al.	12.75

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.12
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.24

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	(A.G.I.)	0.32
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57	84.18	65.60
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	---

Coefficiente spinta a Riposo K0=SigmaH/P0

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K0
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	15.57	3.40	15.57		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0		---

PROVA ... Nr.4

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
 Prova eseguita in data 11/20/2020
 Profondità prova 3.60 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Mpa)	Res. dinamica (Mpa)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (KPa)
0.20	6	0.855	4.89	5.72	244.34	285.90

0.40	9	0.851	7.30	8.58	364.85	428.85
0.60	8	0.847	6.46	7.62	322.88	381.20
0.80	9	0.843	7.23	8.58	361.66	428.85
1.00	8	0.840	5.92	7.05	296.13	352.64
1.20	8	0.836	5.90	7.05	294.90	352.64
1.40	11	0.833	8.08	9.70	403.84	484.88
1.60	11	0.830	8.04	9.70	402.24	484.88
1.80	14	0.776	9.58	12.34	479.09	617.12
2.00	17	0.773	10.78	13.94	539.02	697.14
2.20	21	0.720	12.40	17.22	620.15	861.17
2.40	26	0.717	15.29	21.32	764.63	1066.21
2.60	15	0.764	9.40	12.30	470.10	615.12
2.80	20	0.761	12.49	16.40	624.49	820.16
3.00	10	0.809	6.20	7.67	310.02	383.37
3.20	15	0.756	8.69	11.50	434.74	575.05
3.40	18	0.753	10.40	13.80	519.89	690.06
3.60	60	0.601	27.64	46.00	1382.12	2300.19

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Tensione efficace (KPa)	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
3.4	13.29	11.21	Incoerente - coesivo	0	20.59	22.65	35.0	1.5	19.99	LIMO ARGILLOSO CON SABBIA
3.6	0	0	Incoerente - coesivo	0	13.63	17.95	71.37	0	0	MARNA CALCAREA

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata (KPa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M .S.M	Schmert mann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1965) Argilla di Chicago	Houston (1960)	Shioi - Fukui 1982	Begeman n	De Beer
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	132.29	245.07	98.07	76.00	193.98	336.27	166.32	203.98	97.97	300.08	245.07
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.54	0.00	0.00	0.00

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	Robertson (1983)	3.92
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Robertson (1983)	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Stroud e Butler (1975)	Vesic (1970)	Trofimenkov (1974), Mitchell e Gardner	Buisman-Sanglerat
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	8.99	--	20.17	19.60
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0.00	--	0.18	0.00

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Schultze	Apollonia
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	20.54	19.60
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	-2.00	0.00

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Classificazione
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	Meyerhof	20.59
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Meyerhof	13.63

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	Meyerhof	22.65
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	Meyerhof	17.95

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	NSPT	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	49.31	91.33	93.84	51.22
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	0	0	6.23

Angolo di resistenza al taglio

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	32.71	25.71	33.6	32.09	37.07	40.79	30-32	32.32	33	30.36	34.99
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	27	20	28	25.69	29.47	0	<30	0	27	0	15

Modulo di Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	31.30	15.68	23.20	32.35	17.16
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	---	---	---	---

Modulo Edometrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	11.76	6.72	13.92	12.47
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	2.69	---	3.73

Classificazione AGI

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Classificazione A.G.I	SCIOLTO

Peso unità di volume

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità di Volume (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	Meyerhof et al.	19.52
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Meyerhof et al.	12.75

Peso unità di volume saturo

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Peso Unità Volume Saturo (KN/m³)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.42
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.24

Modulo di Poisson

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	(A.G.I.)	0.31
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	(A.G.I.)	0.35

Modulo di deformazione a taglio dinamico (Mpa)

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99	106.46	76.42
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0	---	---

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_{vh}/P_0$

	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

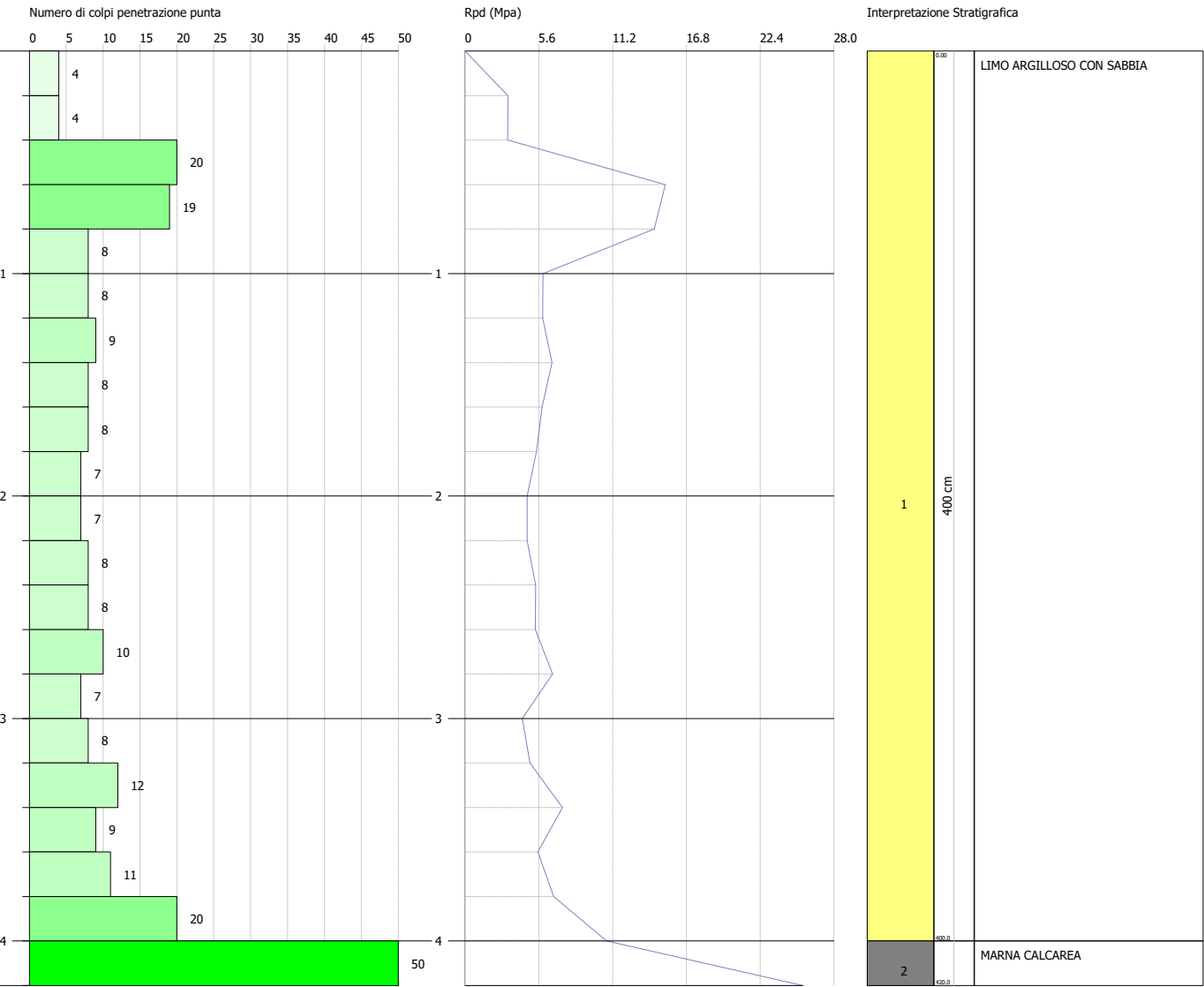
	NSPT	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Mpa)
[1] - LIMO ARGILLOSO CON SABBIA	19.99	3.40	19.99		---
[2] - MARNA CALCAREA	0	3.60	0		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Descrizione:
Località:

Data: 20/11/2020

Scala 1:30

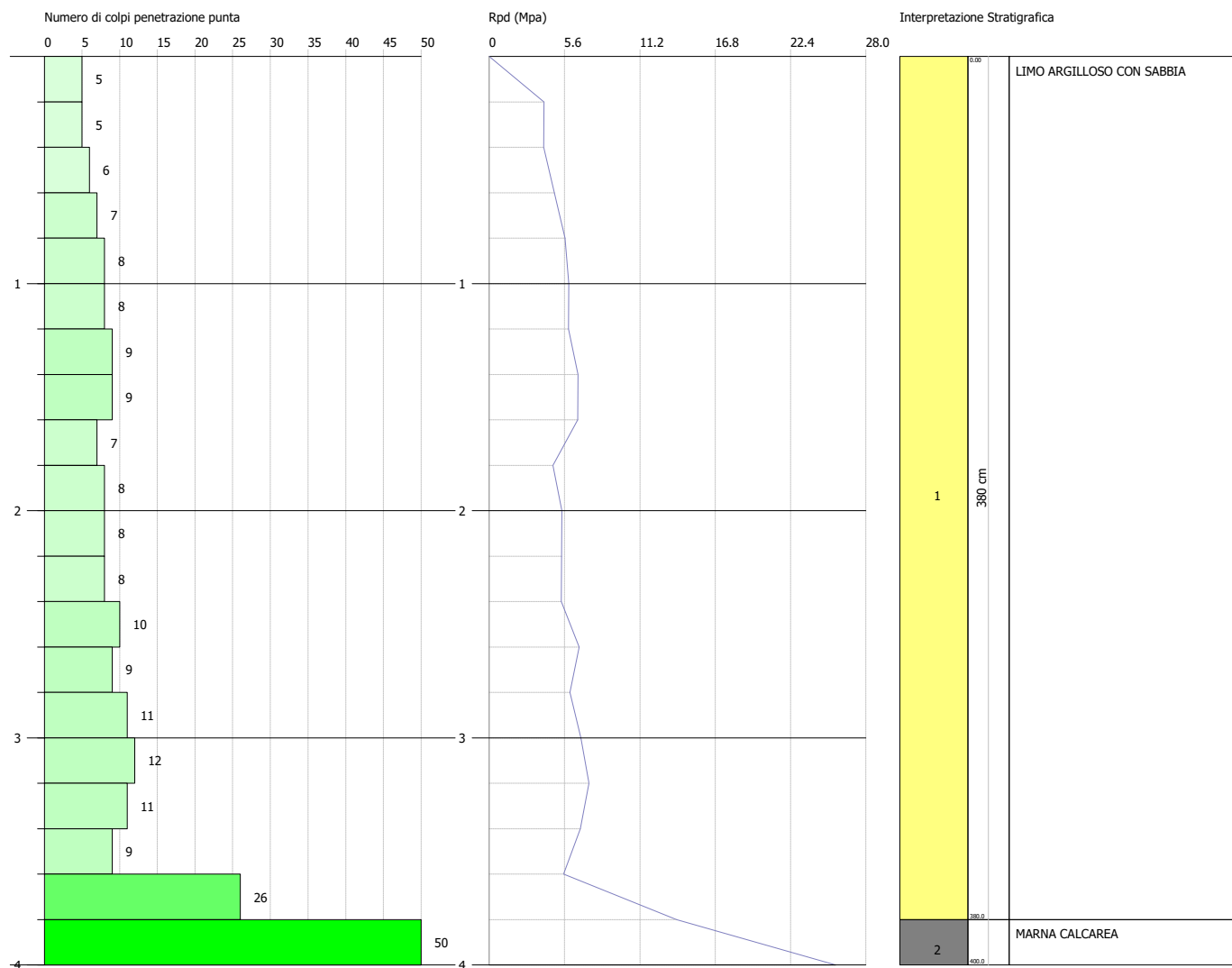


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Descrizione:
Località:

Data: 20/11/2020

Scala 1:30

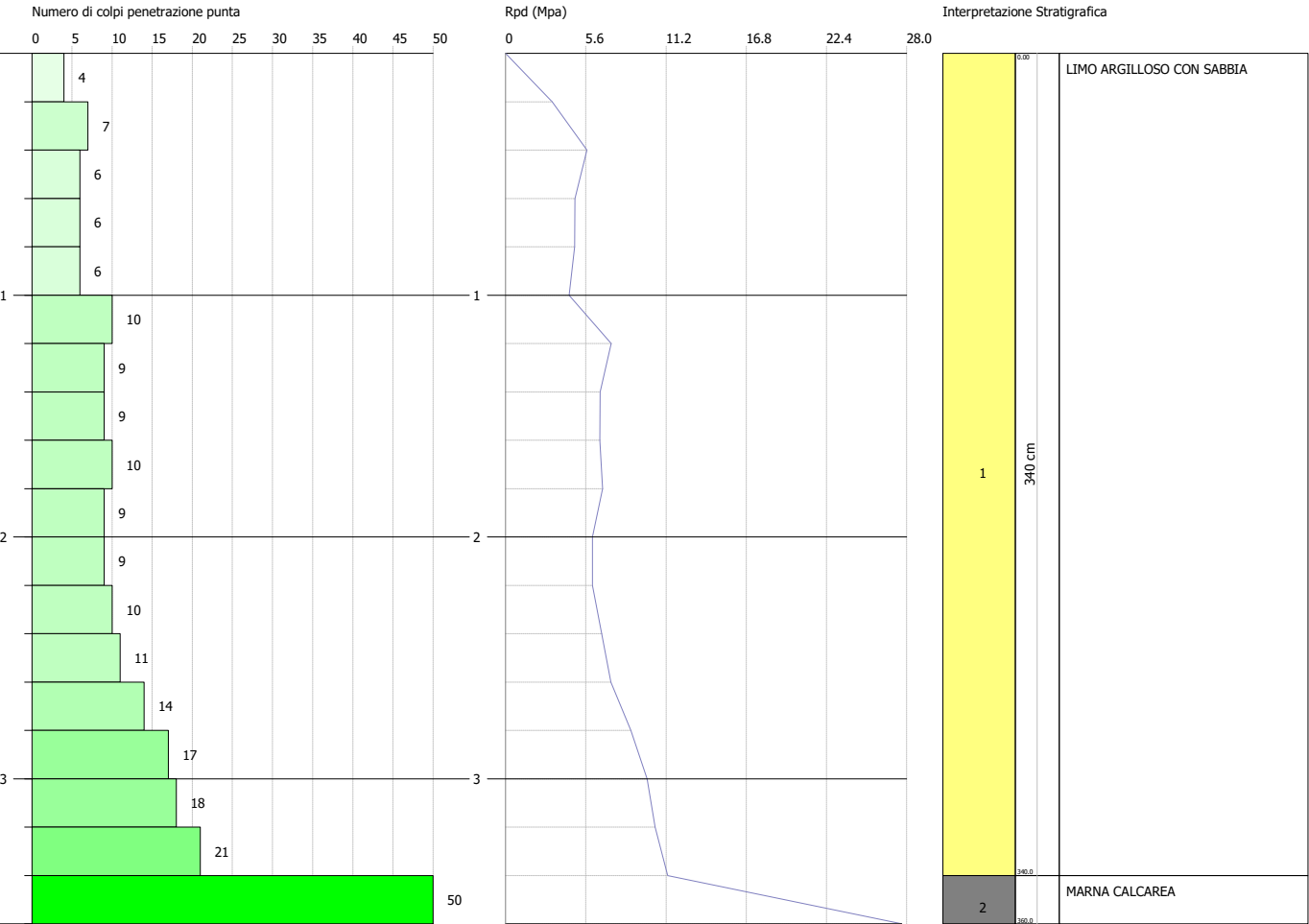


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Descrizione:
Località:

Data: 20/11/2020

Scala 1:30

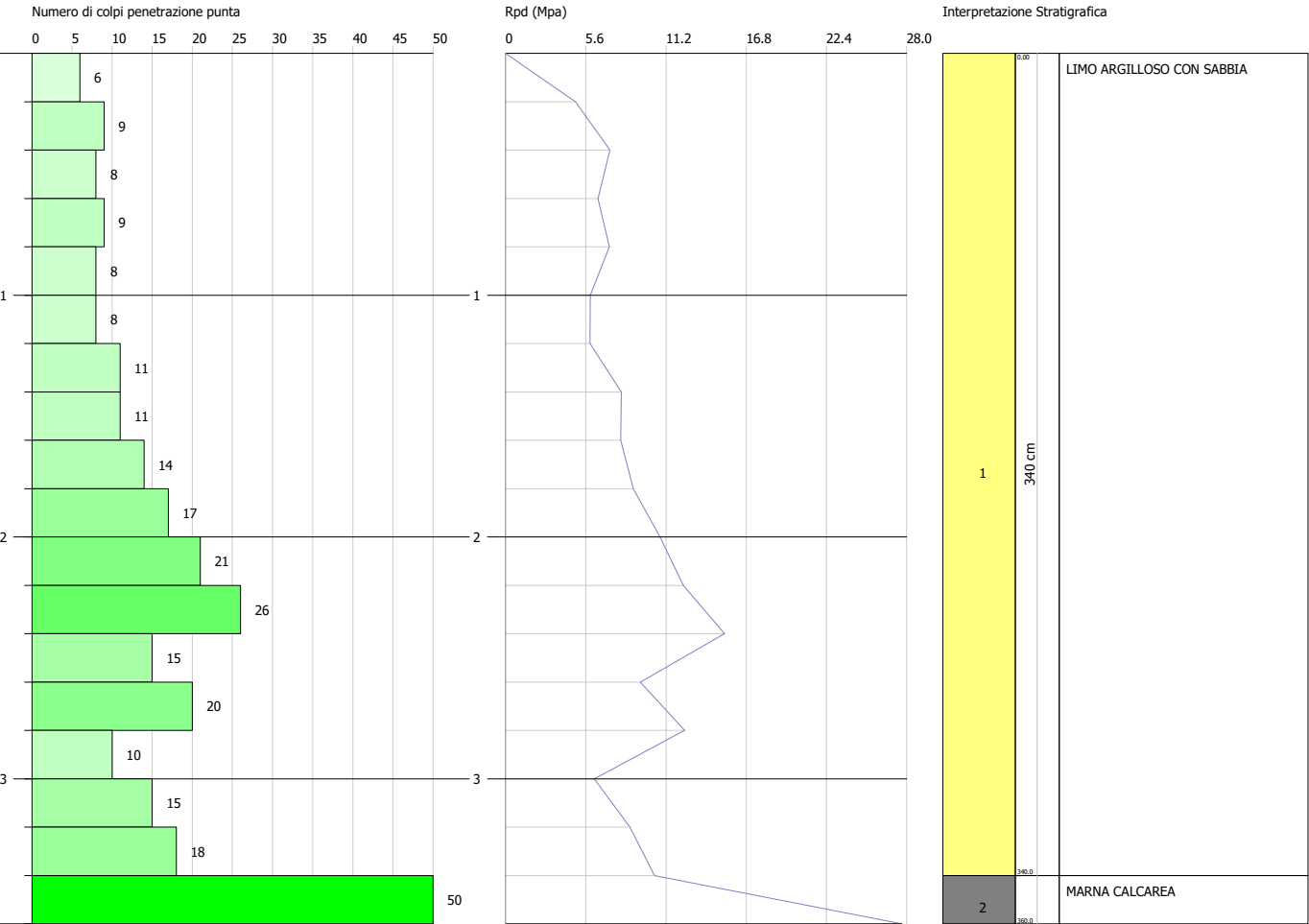


PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.4
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

Committente:
Descrizione:
Località:

Data: 20/11/2020

Scala 1:30





Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



**LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA**



**UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34**

OGGETTO DEI LAVORI: Prove di laboratorio

**COMMITTENTE:
COMUNE DI CROPALATI**

**VERBALE DI ACCETTAZIONE N° 755
RIFERIMENTO INTERNO N° 146/2020**

RISULTATI DELLE PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO



Sede legale ed amministrativa Via Filippo Turati n 50- 88841 Isola di Capo Rizzuto (KR)

Capitale sociale € 9000.00 Reg. Imprese KR- 173492 CF/P.Iva 03139170793

tel. 3285851715

geomat.icr@gmail.com

geo.matsnc@legalmail.it



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

Rif. Verb. N° 63/2020

Oggetto dei lavori: Prove di Laboratorio

Nell'ambito dei lavori in oggetto, il Committente ha incaricato formalmente la Società GEO.MAT. Snc per l'esecuzione di prove geotecniche su campioni di terreno opportunamente prelevati. Sono, infatti, pervenuti presso codesto laboratorio i seguenti campioni:

<i>Campione</i>	<i>Profondità m</i>	<i>Data apertura campione</i>	<i>Prove eseguite</i>
S1 C1	5.00 – 5.50	05/10/2020	1-2-3
S1 C2	9.00 – 9.50	05/10/2020	1-2-3
S1 C3	14.50 – 15.00	05/10/2020	1-2-3
S1 C4	20.50 – 21.00	05/10/2020	1-2-3

I campioni risultano essere opportunamente sigillati onde evitarne l'essiccazione e marcati da etichetta identificatrice che ne riporta la data di campionamento, il sito e le profondità.

Dopo l'apertura e l'analisi macroscopica si è proceduto alla selezione delle porzioni necessarie per la caratterizzazione fisica e meccanica

Nello specifico sono state eseguite le seguenti prove:

1. *Analisi Granulometrica per Setacciatura e Sedimentazione - CNR-UNI A. V n° 23 -UNI EN ISO/TS 17892-4*
2. *Prova di Taglio Diretto - ASTM D3080*
3. *Determinazione dei Limiti di Atterberg o di Consistenza - ASTM D 4318-8*

Di seguito verranno riportati i certificati da **1322/A a 1325/C** con riferimento ai campioni pervenuti in questo laboratorio

Isola di Capo Rizzuto, lì 24/11/2020



Il direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Sacco Santo



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1322 /A - pag. 1/2

Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : SI C1

Profondità: 5.00 – 5.50 m

DIAMETRO SETACCI	PASSANTE	DIAMETRO SETACCI	PASSANTE
mm	(%)	mm	(%)
50	100	0.055822403	81.55
37.5	100	0.039739895	79.91
25	100	0.028474875	76.64
19	100	0.020265894	75.00
9.5	98.01	0.014422269	73.36
4.75	95.41	0.01066581	70.09
2	92.75	0.007634942	65.18
0.85	91.50	0.005495963	61.90
0.425	90.17	0.003908885	60.26
0.25	88.61	0.002500602	56.99
0.106	83.83	0.001920678	53.72
0.075	81.93	0.001179406	47.17

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol Sacco Santo



Lo Sperimentatore
Arch. Corda Antonio



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1322 /A - pag. 2/2

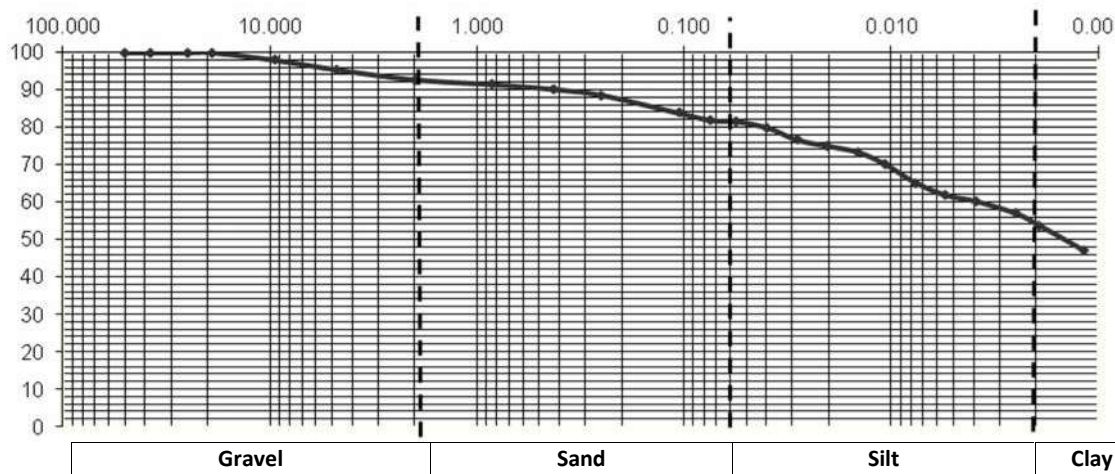
Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C1

Profondità: 5.00 – 5.50 m



Sondaggio	Campione	Prof.	Descrizione	% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
S1	C1	M 5.00 – 5.50	Argilla con limo, sabbiosa, debolmente ghiaiosa	7	12	27	54

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Sacco Santo



Lo Sperimentatore
Arch. Corda Antonio

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	<i>2.70</i>	Stimato / Misurato	<i>Misurato</i>
Secco o immerso	<i>immerso</i>	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 1			
Profondità di prelievo (mm)	<i>5.00</i>	Numero macchina	<i>A</i>

Misure iniziali			
Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	<i>26.0</i>	Lunghezza (mm)	<i>60.0</i>
Spessore combinato delle piastre (mm)	<i>2.0</i>	Larghezza (mm)	<i>60.0</i>
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	<i>172.9</i>	Sezione provino (mm²)	<i>3600.0</i>
Peso terreno rimanente (g)	<i>40.0</i>	Peso provino (g)	<i>132.9</i>
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	<i>3.0</i>		

Contenuto d'acqua da trimming		Contenuto d'acqua finale	
Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>262.69</i>	Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>144.56</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>217.65</i>	Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>114.76</i>
Peso tara (g)	<i>6.05</i>	Peso tara (g)	<i>10.03</i>

Pressione applicata			
Peso applicato sul telaio (kg)	<i>N/A</i>	Peso totale sul provino (kg)	<i>N/A</i>
Peso applicato sulla leva (kg)	<i>N/A</i>	Pressione verticale (kPa)	<i>100</i>
Rapporto di leva (**:1)	<i>N/A</i>		

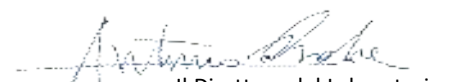
Fase di consolidazione			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		
t100 (radice min)			
t100 (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva <i>0.006000</i>
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva <i>0.006000</i>

Fase di taglio			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>	Applicazione cicli ritorno :	
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	<i>0.00</i>	<i>Mediante cicli automatici</i>	
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	<i>0.0</i>		

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus) Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5) IMPOSTAZIONE DATI			
--	--	--	--

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	<i>2.70</i>	Stimato / Misurato	<i>Misurato</i>
Secco o immerso	<i>immerso</i>	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 2			
Profondità di prelievo (mm)	<i>5.00</i>	Numero macchina	<i>A</i>

Misure iniziali			
Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	<i>26.0</i>	Lunghezza (mm)	<i>60.0</i>
Spessore combinato delle piastre (mm)	<i>2.0</i>	Larghezza (mm)	<i>60.0</i>
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	<i>176.7</i>	Sezione provino (mm²)	<i>3600.0</i>
Peso terreno rimanente (g)	<i>40.0</i>	Peso provino (g)	<i>136.7</i>
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	<i>3.0</i>		

Contenuto d'acqua da trimming		Contenuto d'acqua finale	
Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>235.76</i>	Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>144.08</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>195.81</i>	Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>117.85</i>
Peso tara (g)	<i>6.07</i>	Peso tara (g)	<i>6.11</i>

Pressione applicata			
Peso applicato sul telaio (kg)	<i>N/A</i>	Peso totale sul provino (kg)	<i>N/A</i>
Peso applicato sulla leva (kg)	<i>N/A</i>	Pressione verticale (kPa)	<i>200</i>
Rapporto di leva (**:1)	<i>N/A</i>		

Fase di consolidazione				
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>			
t100 (radice min)				
t100 (mins)				
Spostamento orizzontale a rottura (mm)				
Tempo minimo a rottura (mins)				
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva	<i>0.006000</i>
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva	

Fase di taglio				
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		Applicazione cicli ritorno :	
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	<i>0.00</i>		<i>Mediante cicli automatici</i>	
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	<i>0.0</i>			

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	<i>2.70</i>	Stimato / Misurato	<i>Misurato</i>
Secco o immerso	<i>immerso</i>	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 3

Profondità di prelievo (mm)	<i>5.00</i>	Numero macchina	<i>A</i>
-----------------------------	-------------	-----------------	----------

Misure iniziali

Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	<i>26.0</i>	Lunghezza (mm)	<i>60.0</i>
Spessore combinato delle piastre (mm)	<i>2.0</i>	Larghezza (mm)	<i>60.0</i>
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	<i>177.5</i>	Sezione provino (mm ²)	<i>3600.0</i>
Peso terreno rimanente (g)	<i>40.0</i>	Peso provino (g)	<i>137.5</i>
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	<i>3.0</i>		

Contenuto d'acqua da trimming

Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>246.56</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>202.87</i>
Peso tara (g)	<i>6.07</i>

Contenuto d'acqua finale

Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>143.60</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>117.72</i>
Peso tara (g)	<i>6.94</i>

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	<i>N/A</i>	Peso totale sul provino (kg)	<i>N/A</i>
Peso applicato sulla leva (kg)	<i>N/A</i>	Pressione verticale (kPa)	<i>300</i>
Rapporto di leva (**:1)	<i>N/A</i>		

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		
t100 (radice min)			
t100 (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva
			<i>0.006000</i>

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>	Applicazione cicli ritorno :
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	<i>0.00</i>	<i>Mediante cicli automatici</i>
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	<i>0.0</i>	

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.046	0.33	168.3	0.046	0.33	168.3	46.8
60.00	0.069	0.51	185.9	0.069	0.51	185.9	51.6
90.00	0.084	0.67	198.6	0.084	0.67	198.6	55.2
120.00	0.097	0.83	206.9	0.097	0.83	206.9	57.5
150.00	0.121	1.01	214.2	0.121	1.01	214.2	59.5
180.00	0.125	1.16	216.8	0.125	1.16	216.8	60.2
210.00	0.133	1.36	220.2	0.133	1.36	220.2	61.2
240.00	0.139	1.54	220.8	0.139	1.54	220.8	61.3
270.00	0.147	1.70	221.1	0.147	1.70	221.1	61.4
300.00	0.159	1.88	221.0	0.159	1.88	221.0	61.4
330.00	0.163	2.05	221.6	0.163	2.05	221.6	61.6
360.00	0.165	2.23	221.6	0.165	2.23	221.6	61.6
390.00	0.170	2.41	219.8	0.170	2.41	219.8	61.1
420.00	0.172	2.59	217.6	0.172	2.59	217.6	60.4
450.00	0.174	2.75	215.5	0.174	2.75	215.5	59.9
480.00	0.175	2.94	212.6	0.175	2.94	212.6	59.1
510.00	0.176	3.11	212.0	0.176	3.11	212.0	58.9
540.00	0.177	3.29	211.5	0.177	3.29	211.5	58.8
570.00	0.177	3.45	208.3	0.177	3.45	208.3	57.9
600.00	0.177	3.64	207.7	0.177	3.64	207.7	57.7
630.00	0.178	3.82	205.6	0.178	3.82	205.6	57.1
660.00	0.178	4.00	203.5	0.178	4.00	203.5	56.5
690.00	0.178	4.16	200.8	0.178	4.16	200.8	55.8
720.00	0.178	4.34	200.2	0.178	4.34	200.2	55.6
750.00	0.178	4.52	197.1	0.178	4.52	197.1	54.8
780.00	0.178	4.70	195.8	0.178	4.70	195.8	54.4
810.00	0.178	4.87	194.9	0.178	4.87	194.9	54.1
840.00	0.178	5.05	193.4	0.178	5.05	193.4	53.7
870.00	0.179	5.22	194.2	0.179	5.22	194.2	54.0
900.00	0.180	5.39	192.5	0.180	5.39	192.5	53.5
930.00	0.180	5.56	190.4	0.180	5.56	190.4	52.9
960.00	0.180	5.74	188.3	0.180	5.74	188.3	52.3
990.00	0.181	5.92	186.9	0.181	5.92	186.9	51.9
1020.00	0.181	6.09	185.3	0.181	6.09	185.3	51.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.085	0.44	10.2	0.085	6.53	10.2	2.8
60.00	0.092	0.75	10.3	0.092	6.84	10.3	2.9
90.00	0.153	1.14	23.2	0.153	7.24	23.2	6.4
120.00	0.216	1.51	31.6	0.216	7.60	31.6	8.8
150.00	0.239	1.89	37.2	0.239	7.98	37.2	10.3
180.00	0.246	2.25	40.5	0.246	8.35	40.5	11.3
210.00	0.252	2.63	44.0	0.252	8.72	44.0	12.2
240.00	0.257	3.04	41.0	0.257	9.13	41.0	11.4
270.00	0.262	3.42	43.8	0.262	9.51	43.8	12.2
300.00	0.262	3.81	44.6	0.262	9.90	44.6	12.4
330.00	0.262	4.19	48.6	0.262	10.28	48.6	13.5
360.00	0.262	4.57	50.7	0.262	10.66	50.7	14.1
390.00	0.262	4.96	52.0	0.262	11.05	52.0	14.4


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.495	0.86	1.8	0.495	11.91	1.8	0.5
60.00	0.504	0.88	3.3	0.504	11.94	3.3	0.9
90.00	0.507	0.99	5.7	0.507	12.04	5.7	1.6
120.00	0.522	1.25	9.9	0.522	12.30	9.9	2.7
150.00	0.523	1.60	9.9	0.523	12.65	9.9	2.8
180.00	0.533	1.98	19.3	0.533	13.03	19.3	5.4
210.00	0.554	2.33	31.4	0.554	13.38	31.4	8.7
240.00	0.585	2.69	38.6	0.585	13.74	38.6	10.7
270.00	0.593	3.08	41.7	0.593	14.14	41.7	11.6
300.00	0.593	3.47	39.4	0.593	14.52	39.4	11.0
330.00	0.594	3.86	43.7	0.594	14.91	43.7	12.1
360.00	0.591	4.23	47.3	0.591	15.29	47.3	13.1
390.00	0.588	4.61	51.2	0.588	15.67	51.2	14.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.644	0.97	2.6	0.644	16.64	2.6	0.7
60.00	0.646	1.01	4.8	0.646	16.68	4.8	1.3
90.00	0.669	1.25	9.7	0.669	16.91	9.7	2.7
120.00	0.669	1.59	9.7	0.669	17.26	9.7	2.7
150.00	0.669	1.94	12.7	0.669	17.61	12.7	3.5
180.00	0.671	2.30	27.8	0.671	17.97	27.8	7.7
210.00	0.688	2.65	35.8	0.688	18.32	35.8	9.9
240.00	0.699	3.05	41.1	0.699	18.72	41.1	11.4
270.00	0.699	3.43	42.1	0.699	19.09	42.1	11.7
300.00	0.699	3.81	41.6	0.699	19.48	41.6	11.6
330.00	0.697	4.19	45.2	0.697	19.85	45.2	12.6
360.00	0.686	4.58	50.6	0.686	20.24	50.6	14.1

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.732	1.00	4.4	0.732	21.24	4.4	1.2
60.00	0.729	1.03	6.8	0.729	21.27	6.8	1.9
90.00	0.736	1.26	9.7	0.736	21.50	9.7	2.7
120.00	0.736	1.57	9.7	0.736	21.81	9.7	2.7
150.00	0.736	1.89	9.8	0.736	22.13	9.8	2.7
180.00	0.746	2.26	24.7	0.746	22.50	24.7	6.9
210.00	0.762	2.62	34.3	0.762	22.86	34.3	9.5
240.00	0.779	2.99	40.3	0.779	23.23	40.3	11.2
270.00	0.779	3.38	39.2	0.779	23.62	39.2	10.9
300.00	0.779	3.77	40.9	0.779	24.02	40.9	11.4
330.00	0.777	4.15	43.7	0.777	24.39	43.7	12.1
360.00	0.766	4.53	49.5	0.766	24.77	49.5	13.8

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.795	1.01	4.0	0.795	25.78	4.0	1.1
60.00	0.795	1.05	4.8	0.795	25.81	4.8	1.3
90.00	0.807	1.25	9.4	0.807	26.02	9.4	2.6
120.00	0.812	1.54	9.7	0.812	26.30	9.7	2.7
150.00	0.812	1.86	9.7	0.812	26.63	9.7	2.7
180.00	0.820	2.23	22.6	0.820	27.00	22.6	6.3
210.00	0.827	2.60	33.4	0.827	27.37	33.4	9.3
240.00	0.842	2.96	40.2	0.842	27.73	40.2	11.2
270.00	0.845	3.35	39.8	0.845	28.12	39.8	11.0
300.00	0.846	3.75	38.7	0.846	28.52	38.7	10.8
330.00	0.846	4.12	42.8	0.846	28.89	42.8	11.9
360.00	0.836	4.50	48.8	0.836	29.27	48.8	13.6
390.00	0.829	4.89	53.8	0.829	29.65	53.8	14.9

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 1

Pressione verticale (kPa)

100

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.830	0.49	1.89	0.830	30.14	3.4	1.0
60.00	0.841	0.50	3.4	0.841	30.16	4.6	1.3
90.00	0.848	0.56	4.6	0.848	30.21	7.7	2.1
120.00	0.849	0.66	7.7	0.849	30.32	7.7	2.1
150.00	0.851	0.74	7.7	0.851	30.39	7.9	2.2
180.00	0.852	0.78	7.9	0.852	30.43	7.9	2.2
210.00	0.853	0.86	7.9	0.853	30.52	8.0	2.2
240.00	0.854	0.96	8.0	0.854	30.61	8.3	2.3
270.00	0.855	1.06	8.3	0.855	30.72	8.4	2.3
300.00	0.856	1.18	8.4	0.856	30.84	8.6	2.4
330.00	0.856	1.30	8.6	0.856	30.95	31.4	8.7
360.00	0.858	1.38	31.4	0.858	31.04	43.7	12.1
390.00	0.861	1.48	43.7	0.861	31.14	51.6	14.3
420.00	0.864	1.60	51.6	0.864	31.25	#RIF!	#RIF!
450.00	0.866	1.71	50.7	0.866	31.36	50.7	14.1
480.00	0.867	1.82	50.0	0.867	31.47	50.0	13.9
510.00	0.868	1.93	49.7	0.868	31.58	49.7	13.8
540.00	0.869	2.05	49.4	0.869	31.70	49.4	13.7
570.00	0.869	2.16	48.9	0.869	31.82	48.9	13.6
600.00	0.869	2.27	49.7	0.869	31.93	49.7	13.8
630.00	0.870	2.40	49.3	0.870	32.05	49.3	13.7
660.00	0.870	2.51	49.7	0.870	32.16	49.7	13.8
690.00	0.870	2.63	49.4	0.870	32.28	49.4	13.7
720.00	0.871	2.73	49.8	0.871	32.38	49.8	13.8
750.00	0.871	2.85	49.7	0.871	32.50	49.7	13.8
780.00	0.871	2.98	50.0	0.871	32.63	50.0	13.9
810.00	0.871	3.10	49.7	0.871	32.75	49.7	13.8
840.00	0.871	3.20	49.8	0.871	32.85	49.8	13.8
870.00	0.871	3.32	50.2	0.871	32.97	50.2	14.0
900.00	0.871	3.43	50.4	0.871	33.09	50.4	14.0
930.00	0.871	3.56	50.2	0.871	33.22	50.2	13.9
960.00	0.871	3.69	50.5	0.871	33.34	50.5	14.0
990.00	0.871	3.78	50.5	0.871	33.44	50.5	14.0
1020.00	0.871	3.90	50.4	0.871	33.56	50.4	14.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.007	0.27	192.7	0.007	0.27	192.7	53.5
60.00	0.008	0.41	217.8	0.008	0.41	217.8	60.5
90.00	0.013	0.57	238.5	0.013	0.57	238.5	66.2
120.00	0.048	0.70	254.9	0.048	0.70	254.9	70.8
150.00	0.060	0.85	270.6	0.060	0.85	270.6	75.2
180.00	0.078	1.00	284.1	0.078	1.00	284.1	78.9
210.00	0.089	1.15	293.8	0.089	1.15	293.8	81.6
240.00	0.096	1.31	305.7	0.096	1.31	305.7	84.9
270.00	0.105	1.46	313.8	0.105	1.46	313.8	87.2
300.00	0.113	1.62	322.7	0.113	1.62	322.7	89.6
330.00	0.126	1.77	328.1	0.126	1.77	328.1	91.1
360.00	0.135	1.94	332.6	0.135	1.94	332.6	92.4
390.00	0.145	2.09	336.6	0.145	2.09	336.6	93.5
420.00	0.150	2.24	339.7	0.150	2.24	339.7	94.4
450.00	0.156	2.40	343.1	0.156	2.40	343.1	95.3
480.00	0.179	2.56	345.1	0.179	2.56	345.1	95.9
510.00	0.196	2.73	344.3	0.196	2.73	344.3	95.6
540.00	0.235	2.87	340.8	0.235	2.87	340.8	94.7
570.00	0.249	3.03	343.6	0.249	3.03	343.6	95.4
600.00	0.270	3.19	345.6	0.270	3.19	345.6	96.0
630.00	0.301	3.34	347.1	0.301	3.34	347.1	96.4
660.00	0.326	3.51	350.0	0.326	3.51	350.0	97.2
690.00	0.355	3.67	351.5	0.355	3.67	351.5	97.6
720.00	0.369	3.82	352.7	0.369	3.82	352.7	98.0
750.00	0.394	3.97	354.8	0.394	3.97	354.8	98.6
780.00	0.408	4.12	358.2	0.408	4.12	358.2	99.5
810.00	0.415	4.28	359.8	0.415	4.28	359.8	100.0
840.00	0.422	4.45	360.3	0.422	4.45	360.3	100.1
870.00	0.438	4.60	359.8	0.438	4.60	359.8	100.0
900.00	0.444	4.76	358.5	0.444	4.76	358.5	99.6
930.00	0.450	4.90	356.6	0.450	4.90	356.6	99.1
960.00	0.456	5.06	353.0	0.456	5.06	353.0	98.1
990.00	0.463	5.22	350.5	0.463	5.22	350.5	97.4
1020.00	0.468	5.38	346.4	0.468	5.38	346.4	96.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.096	0.50	11.5	0.096	5.88	11.5	3.2
60.00	0.133	0.73	39.4	0.133	6.11	39.4	10.9
90.00	0.177	1.08	80.3	0.177	6.46	80.3	22.3
120.00	0.202	1.48	97.7	0.202	6.85	97.7	27.1
150.00	0.226	1.85	102.9	0.226	7.23	102.9	28.6
180.00	0.240	2.24	100.2	0.240	7.62	100.2	27.8
210.00	0.253	2.63	100.2	0.253	8.01	100.2	27.8
240.00	0.261	3.01	99.7	0.261	8.39	99.7	27.7
270.00	0.266	3.40	99.4	0.266	8.78	99.4	27.6
300.00	0.278	3.80	99.1	0.278	9.18	99.1	27.5
330.00	0.280	4.18	99.7	0.280	9.56	99.7	27.7
360.00	0.281	4.57	98.4	0.281	9.95	98.4	27.3
390.00	0.284	4.96	98.2	0.284	10.34	98.2	27.3

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.343	0.56	3.9	0.343	10.90	3.9	1.1
60.00	0.373	0.65	5.7	0.373	10.99	5.7	1.6
90.00	0.385	0.97	11.5	0.385	11.31	11.5	3.2
120.00	0.394	1.22	12.2	0.394	11.56	12.2	3.4
150.00	0.411	1.57	58.0	0.411	11.91	58.0	16.1
180.00	0.428	1.92	92.6	0.428	12.26	92.6	25.7
210.00	0.432	2.30	94.5	0.432	12.64	94.5	26.2
240.00	0.436	2.68	92.0	0.436	13.02	92.0	25.5
270.00	0.440	3.09	93.5	0.440	13.42	93.5	26.0
300.00	0.440	3.47	93.2	0.440	13.81	93.2	25.9
330.00	0.440	3.86	92.5	0.440	14.19	92.5	25.7
360.00	0.440	4.24	92.8	0.440	14.58	92.8	25.8
390.00	0.440	4.62	93.5	0.440	14.96	93.5	26.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.465	0.63	2.4	0.465	15.58	2.4	0.7
60.00	0.472	0.92	11.5	0.472	15.88	11.5	3.2
90.00	0.476	1.19	12.0	0.476	16.15	12.0	3.3
120.00	0.489	1.53	57.1	0.489	16.49	57.1	15.9
150.00	0.497	1.89	88.0	0.497	16.85	88.0	24.4
180.00	0.502	2.27	86.8	0.502	17.23	86.8	24.1
210.00	0.507	2.66	86.0	0.507	17.62	86.0	23.9
240.00	0.508	3.05	87.0	0.508	18.01	87.0	24.2
270.00	0.508	3.43	87.9	0.508	18.39	87.9	24.4
300.00	0.508	3.83	87.5	0.508	18.79	87.5	24.3
330.00	0.508	4.21	88.0	0.508	19.17	88.0	24.4
360.00	0.508	4.60	89.4	0.508	19.56	89.4	24.8


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.519	0.63	7.8	0.519	20.18	7.8	2.2
60.00	0.531	0.92	11.5	0.531	20.47	11.5	3.2
90.00	0.533	1.15	12.0	0.533	20.70	12.0	3.3
120.00	0.537	1.51	44.8	0.537	21.07	44.8	12.4
150.00	0.543	1.87	81.4	0.543	21.42	81.4	22.6
180.00	0.545	2.24	81.2	0.545	21.80	81.2	22.6
210.00	0.546	2.63	81.4	0.546	22.19	81.4	22.6
240.00	0.548	3.01	81.7	0.548	22.56	81.7	22.7
270.00	0.548	3.39	82.5	0.548	22.95	82.5	22.9
300.00	0.547	3.79	83.3	0.547	23.35	83.3	23.1
330.00	0.547	4.17	84.5	0.547	23.73	84.5	23.5
360.00	0.546	4.56	87.2	0.546	24.12	87.2	24.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.553	0.56	6.2	0.553	24.68	6.2	1.7
60.00	0.560	0.83	11.9	0.560	24.95	11.9	3.3
90.00	0.563	1.12	12.6	0.563	25.24	12.6	3.5
120.00	0.569	1.48	56.4	0.569	25.60	56.4	15.7
150.00	0.576	1.83	80.7	0.576	25.95	80.7	22.4
180.00	0.580	2.21	80.7	0.580	26.33	80.7	22.4
210.00	0.582	2.61	82.0	0.582	26.73	82.0	22.8
240.00	0.583	2.99	80.8	0.583	27.11	80.8	22.4
270.00	0.584	3.37	80.8	0.584	27.49	80.8	22.4
300.00	0.584	3.77	81.9	0.584	27.89	81.9	22.8
330.00	0.584	4.16	83.1	0.584	28.28	83.1	23.1
360.00	0.584	4.54	84.6	0.584	28.66	84.6	23.5
390.00	0.583	4.92	86.5	0.583	29.04	86.5	24.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.590	0.49	2.3	0.590	29.53	2.3	0.7
60.00	0.601	0.50	5.5	0.601	29.55	5.5	1.5
90.00	0.608	0.56	7.3	0.608	29.60	7.3	2.0
120.00	0.609	0.66	12.2	0.609	29.71	12.2	3.4
150.00	0.611	0.74	12.2	0.611	29.78	12.2	3.4
180.00	0.612	0.78	12.6	0.612	29.82	12.6	3.5
210.00	0.613	0.86	12.6	0.613	29.91	12.6	3.5
240.00	0.614	0.96	12.7	0.614	30.00	12.7	3.5
270.00	0.615	1.06	13.1	0.615	30.11	13.1	3.6
300.00	0.616	1.18	13.3	0.616	30.23	13.3	3.7
330.00	0.616	1.30	13.7	0.616	30.34	13.7	3.8
360.00	0.618	1.38	49.8	0.618	30.43	49.8	13.8
390.00	0.621	1.48	69.4	0.621	30.53	69.4	19.3
420.00	0.624	1.60	82.0	0.624	30.64	82.0	22.8
450.00	0.626	1.71	80.4	0.626	30.75	80.4	22.3
480.00	0.627	1.82	79.3	0.627	30.86	79.3	22.0
510.00	0.628	1.93	78.9	0.628	30.97	78.9	21.9
540.00	0.629	2.05	78.4	0.629	31.09	78.4	21.8
570.00	0.629	2.16	77.7	0.629	31.21	77.7	21.6
600.00	0.629	2.27	78.9	0.629	31.32	78.9	21.9
630.00	0.630	2.40	78.3	0.630	31.44	78.3	21.8
660.00	0.630	2.51	78.9	0.630	31.55	78.9	21.9
690.00	0.630	2.63	78.5	0.630	31.67	78.5	21.8
720.00	0.631	2.73	79.1	0.631	31.77	79.1	22.0
750.00	0.631	2.85	78.9	0.631	31.89	78.9	21.9
780.00	0.631	2.98	79.3	0.631	32.02	79.3	22.0
810.00	0.631	3.10	78.9	0.631	32.14	78.9	21.9
840.00	0.631	3.20	79.0	0.631	32.24	79.0	21.9
870.00	0.631	3.32	79.7	0.631	32.36	79.7	22.1
900.00	0.631	3.43	80.0	0.631	32.48	80.0	22.2
930.00	0.631	3.56	79.6	0.631	32.61	79.6	22.1
960.00	0.631	3.69	80.1	0.631	32.73	80.1	22.3
990.00	0.631	3.78	80.2	0.631	32.83	80.2	22.3
1020.00	0.631	3.90	80.0	0.631	32.95	80.0	22.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.028	0.29	285.0	0.028	0.29	285.0	79.2
60.00	0.064	0.46	329.7	0.064	0.46	329.7	91.6
90.00	0.087	0.64	367.6	0.087	0.64	367.6	102.1
120.00	0.111	0.81	398.4	0.111	0.81	398.4	110.7
150.00	0.134	0.99	424.9	0.134	0.99	424.9	118.0
180.00	0.145	1.17	445.5	0.145	1.17	445.5	123.7
210.00	0.163	1.34	463.5	0.163	1.34	463.5	128.8
240.00	0.177	1.55	475.7	0.177	1.55	475.7	132.1
270.00	0.191	1.73	488.2	0.191	1.73	488.2	135.6
300.00	0.200	1.91	493.5	0.200	1.91	493.5	137.1
330.00	0.212	2.11	498.7	0.212	2.11	498.7	138.5
360.00	0.222	2.30	502.0	0.222	2.30	502.0	139.5
390.00	0.232	2.48	503.9	0.232	2.48	503.9	140.0
420.00	0.240	2.66	504.3	0.240	2.66	504.3	140.1
450.00	0.250	2.85	503.4	0.250	2.85	503.4	139.8
480.00	0.256	3.03	499.9	0.256	3.03	499.9	138.9
510.00	0.261	3.23	497.4	0.261	3.23	497.4	138.2
540.00	0.266	3.43	494.6	0.266	3.43	494.6	137.4
570.00	0.269	3.61	486.2	0.269	3.61	486.2	135.1
600.00	0.275	3.80	481.6	0.275	3.80	481.6	133.8
630.00	0.275	4.00	475.0	0.275	4.00	475.0	131.9
660.00	0.281	4.19	468.6	0.281	4.19	468.6	130.2
690.00	0.285	4.37	462.1	0.285	4.37	462.1	128.4
720.00	0.285	4.56	458.6	0.285	4.56	458.6	127.4
750.00	0.293	4.73	453.9	0.293	4.73	453.9	126.1
780.00	0.293	4.94	448.8	0.293	4.94	448.8	124.7
810.00	0.301	5.12	444.5	0.301	5.12	444.5	123.5
840.00	0.301	5.30	439.6	0.301	5.30	439.6	122.1
870.00	0.302	5.50	434.8	0.302	5.50	434.8	120.8
900.00	0.308	5.68	430.6	0.308	5.68	430.6	119.6
930.00	0.308	5.86	425.3	0.308	5.86	425.3	118.1
960.00	0.308	6.04	420.7	0.308	6.04	420.7	116.9
990.00	0.309	6.23	416.4	0.309	6.23	416.4	115.7
1020.00	0.317	6.43	413.8	0.317	6.43	413.8	115.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	16.600	0.07	8.3	16.600	6.51	8.3	2.3
60.00	155.500	0.26	77.8	155.500	6.69	77.8	21.6
90.00	250.600	0.60	125.3	250.600	7.03	125.3	34.8
120.00	291.300	1.00	145.7	291.300	7.44	145.7	40.5
150.00	299.100	1.42	149.6	299.100	7.85	149.6	41.5
180.00	301.600	1.82	150.8	301.600	8.25	150.8	41.9
210.00	305.400	2.21	152.7	305.400	8.65	152.7	42.4
240.00	305.100	2.65	152.6	305.100	9.08	152.6	42.4
270.00	305.000	3.04	152.5	305.000	9.48	152.5	42.4
300.00	304.100	3.48	152.1	304.100	9.91	152.1	42.2
330.00	302.600	3.88	151.3	302.600	10.32	151.3	42.0
360.00	300.400	4.29	150.2	300.400	10.73	150.2	41.7
390.00	298.000	4.71	149.0	298.000	11.14	149.0	41.4

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	8.000	0.57	4.0	8.000	11.71	4.0	1.1
60.00	10.000	0.62	5.0	10.000	11.76	5.0	1.4
90.00	15.700	0.76	7.9	15.700	11.90	7.9	2.2
120.00	72.700	0.81	36.4	72.700	11.95	36.4	10.1
150.00	222.400	1.10	111.2	222.400	12.24	111.2	30.9
180.00	250.300	1.51	125.2	250.300	12.65	125.2	34.8
210.00	247.700	1.92	123.9	247.700	13.06	123.9	34.4
240.00	252.700	2.32	126.4	252.700	13.46	126.4	35.1
270.00	258.300	2.73	129.2	258.300	13.87	129.2	35.9
300.00	260.600	3.14	130.3	260.600	14.28	130.3	36.2
330.00	261.800	3.56	130.9	261.800	14.70	130.9	36.4
360.00	264.300	3.96	132.2	264.300	15.10	132.2	36.7
390.00	266.700	4.38	133.4	266.700	15.52	133.4	37.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.556	0.59	0.1	0.556	16.10	0.1	0.0
60.00	0.565	0.72	7.8	0.565	16.24	7.8	2.2
90.00	0.580	0.77	36.6	0.580	16.29	36.6	10.2
120.00	0.586	1.08	112.9	0.586	16.60	112.9	31.3
150.00	0.588	1.50	108.9	0.588	17.02	108.9	30.3
180.00	0.588	1.91	113.2	0.588	17.43	113.2	31.4
210.00	0.588	2.31	115.7	0.588	17.83	115.7	32.1
240.00	0.588	2.72	118.7	0.588	18.24	118.7	33.0
270.00	0.588	3.12	120.9	0.588	18.64	120.9	33.6
300.00	0.588	3.54	123.7	0.588	19.05	123.7	34.4
330.00	0.588	3.93	126.2	0.588	19.45	126.2	35.0
360.00	0.588	4.35	128.0	0.588	19.87	128.0	35.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.609	0.57	0.2	0.609	20.44	0.2	0.0
60.00	0.622	0.71	7.3	0.622	20.57	7.3	2.0
90.00	0.633	0.73	29.1	0.633	20.60	29.1	8.1
120.00	0.639	1.04	113.1	0.639	20.91	113.1	31.4
150.00	0.644	1.46	102.3	0.644	21.33	102.3	28.4
180.00	0.643	1.86	107.7	0.643	21.73	107.7	29.9
210.00	0.643	2.27	111.1	0.643	22.13	111.1	30.9
240.00	0.642	2.69	113.8	0.642	22.56	113.8	31.6
270.00	0.643	3.09	117.3	0.643	22.95	117.3	32.6
300.00	0.642	3.51	118.4	0.642	23.37	118.4	32.9
330.00	0.641	3.91	122.2	0.641	23.78	122.2	33.9
360.00	0.640	4.32	124.6	0.640	24.19	124.6	34.6


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.655	0.56	0.5	0.655	24.75	0.5	0.1
60.00	0.671	0.69	7.4	0.671	24.88	7.4	2.0
90.00	0.676	0.71	21.1	0.676	24.90	21.1	5.8
120.00	0.690	1.01	110.2	0.690	25.20	110.2	30.6
150.00	0.693	1.44	100.9	0.693	25.63	100.9	28.0
180.00	0.695	1.83	104.9	0.695	26.02	104.9	29.1
210.00	0.695	2.23	108.5	0.695	26.42	108.5	30.1
240.00	0.695	2.66	112.2	0.695	26.85	112.2	31.2
270.00	0.695	3.06	115.6	0.695	27.25	115.6	32.1
300.00	0.695	3.48	118.2	0.695	27.67	118.2	32.8
330.00	0.695	3.89	120.9	0.695	28.07	120.9	33.6
360.00	0.695	4.29	122.9	0.695	28.48	122.9	34.1
390.00	0.692	4.70	126.0	0.692	28.89	126.0	35.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.689	0.54	5.0	0.689	29.43	5.0	1.4
60.00	0.695	0.55	6.5	0.695	29.44	6.5	1.8
90.00	0.701	0.57	7.5	0.701	29.46	7.5	2.1
120.00	0.702	0.57	8.3	0.702	29.46	8.3	2.3
150.00	0.712	0.68	8.8	0.712	29.56	8.8	2.4
180.00	0.713	0.69	12.5	0.713	29.57	12.5	3.5
210.00	0.714	0.69	19.5	0.714	29.58	19.5	5.4
240.00	0.714	0.69	27.5	0.714	29.58	27.5	7.6
270.00	0.715	0.69	38.6	0.715	29.58	38.6	10.7
300.00	0.725	0.74	47.7	0.725	29.62	47.7	13.2
330.00	0.729	0.83	80.7	0.729	29.71	80.7	22.4
360.00	0.732	0.91	105.1	0.732	29.80	105.1	29.2
390.00	0.733	1.03	110.3	0.733	29.91	110.3	30.6
420.00	0.733	1.15	101.6	0.733	30.03	101.6	28.2
450.00	0.734	1.28	101.8	0.734	30.16	101.8	28.3
480.00	0.736	1.40	102.4	0.736	30.29	102.4	28.4
510.00	0.737	1.53	104.0	0.737	30.41	104.0	28.9
540.00	0.737	1.65	105.7	0.737	30.54	105.7	29.4
570.00	0.737	1.77	105.6	0.737	30.66	105.6	29.3
600.00	0.737	1.89	106.0	0.737	30.78	106.0	29.4
630.00	0.737	2.01	107.2	0.737	30.90	107.2	29.8
660.00	0.737	2.13	106.4	0.737	31.02	106.4	29.6
690.00	0.737	2.25	108.1	0.737	31.14	108.1	30.0
720.00	0.737	2.37	108.8	0.737	31.26	108.8	30.2
750.00	0.738	2.51	108.7	0.738	31.40	108.7	30.2
780.00	0.738	2.64	110.3	0.738	31.52	110.3	30.6
810.00	0.738	2.74	111.1	0.738	31.63	111.1	30.8
840.00	0.738	2.87	110.9	0.738	31.76	110.9	30.8
870.00	0.738	2.99	112.1	0.738	31.88	112.1	31.1
900.00	0.738	3.12	113.0	0.738	32.00	113.0	31.4
930.00	0.738	3.23	113.6	0.738	32.12	113.6	31.6
960.00	0.738	3.37	113.9	0.738	32.26	113.9	31.6
990.00	0.738	3.49	113.9	0.738	32.38	113.9	31.6
1020.00	0.738	3.61	113.8	0.738	32.49	113.8	31.6

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1322B

ISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	<i>2.70 (Misurato)</i>	Specimens tested submerged	

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Profondità di prelievo (mm)	<i>5.00</i>	<i>5.00</i>	<i>5.00</i>
Altezza (mm)	<i>21.0</i>	<i>21.0</i>	<i>21.0</i>
Lunghezza (mm)	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>
Larghezza (mm)	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>
Sezione (mm ²)	<i>3600.0</i>	<i>3600.0</i>	<i>3600.0</i>
Umidità (misura diretta) (%)	<i>27</i>	<i>22</i>	<i>24</i>
Umidità (trimming) (%)	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>22</i>
Densità naturale (Mg/m ³)	<i>1.76</i>	<i>1.81</i>	<i>1.82</i>
Densità secca (Mg/m ³)	<i>1.39</i>	<i>1.48</i>	<i>1.47</i>
Indice dei vuoti	<i>0.949</i>	<i>0.827</i>	<i>0.843</i>
Grado di saturazione (%)	<i>77</i>	<i>73</i>	<i>77</i>

FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE			
Velocità fase di taglio (mm/min)	<i>0.006000</i>	<i>0.006000</i>	<i>0.006000</i>
Condizioni alla resistenza di picco			
Pressione verticale (kPa)	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
Tensione di taglio (kPa)	<i>62</i>	<i>100</i>	<i>140</i>
Spostamento orizzontale (mm)	<i>2.05</i>	<i>4.45</i>	<i>2.66</i>
Spostamento verticale (mm)	<i>0.163</i>	<i>0.422</i>	<i>0.240</i>

Commenti / variazioni delle procedure:

Eseguito	Controllato	Approvato
Data	Data	Data

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

ISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		

FASE DI TAGLIO - TAGLIO SUCCESSIVO			
Applicazione cicli ritorno	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>
Velocità fase di taglio (mm/min)	<i>0.006000</i>	<i>0.006000</i>	<i>0.006000</i>
Numero di cicli	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>
Resistenza residua (kPa)	<i>50</i>	<i>80</i>	<i>114</i>
Scorrimento orizzontale complessivo (mm)	<i>33.56</i>	<i>32.95</i>	<i>32.49</i>

Coesione (kPa)	<i>21.2</i>
Angolo di resistenza al taglio (°)	<i>21.9</i>
Coesione residua (kPa)	<i>16.8</i>
Angolo di resistenza residua (°)	<i>17.7</i>

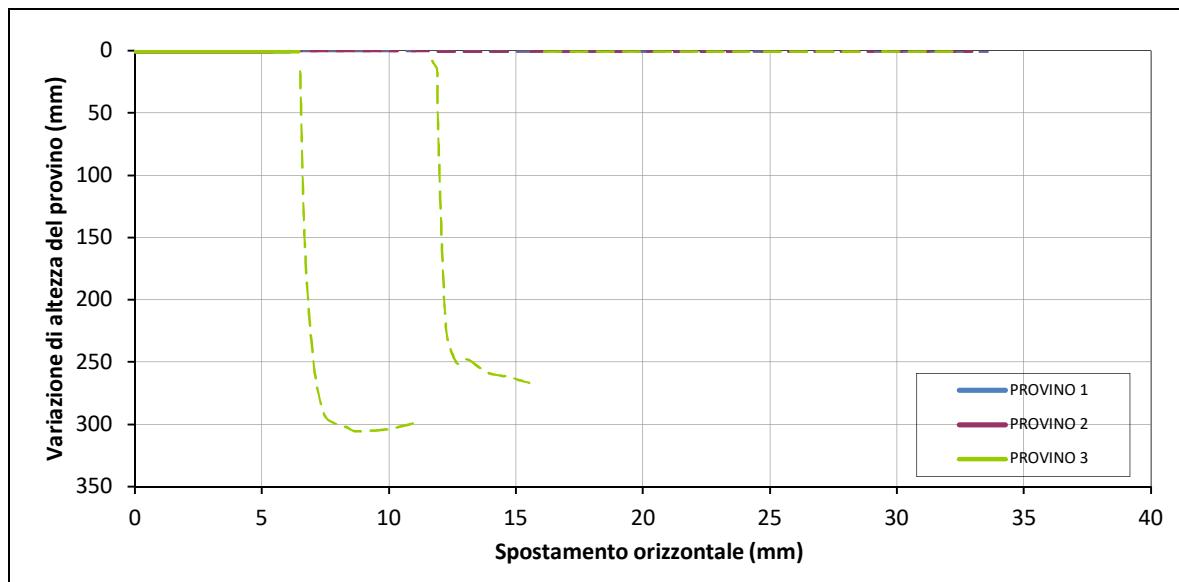
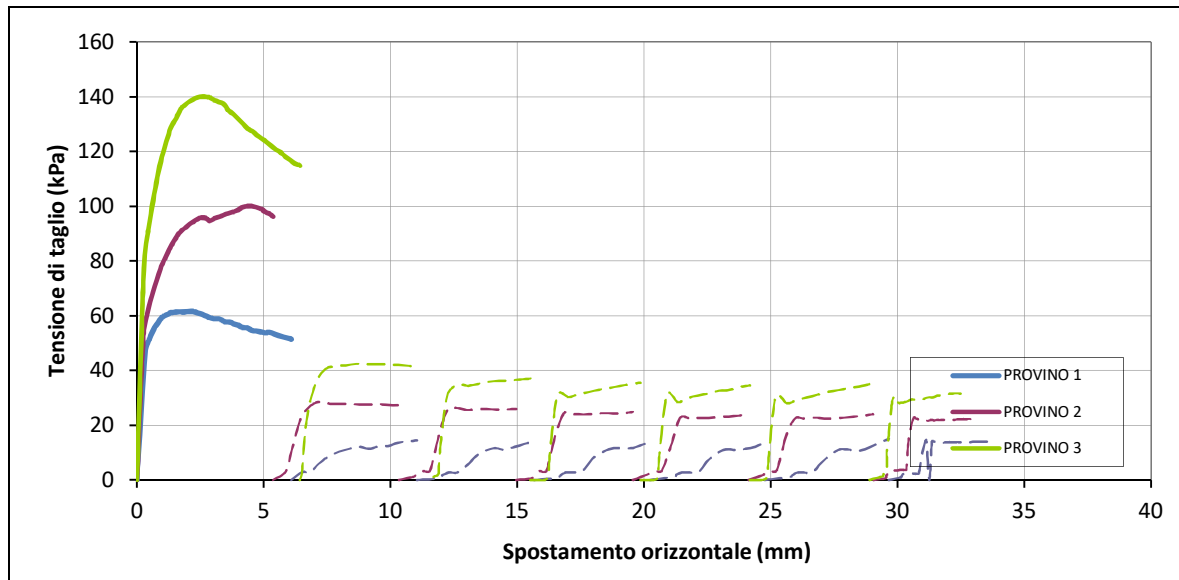
Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		



Eseguito		Controllato		Approvato	
Data		Data		Data	

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



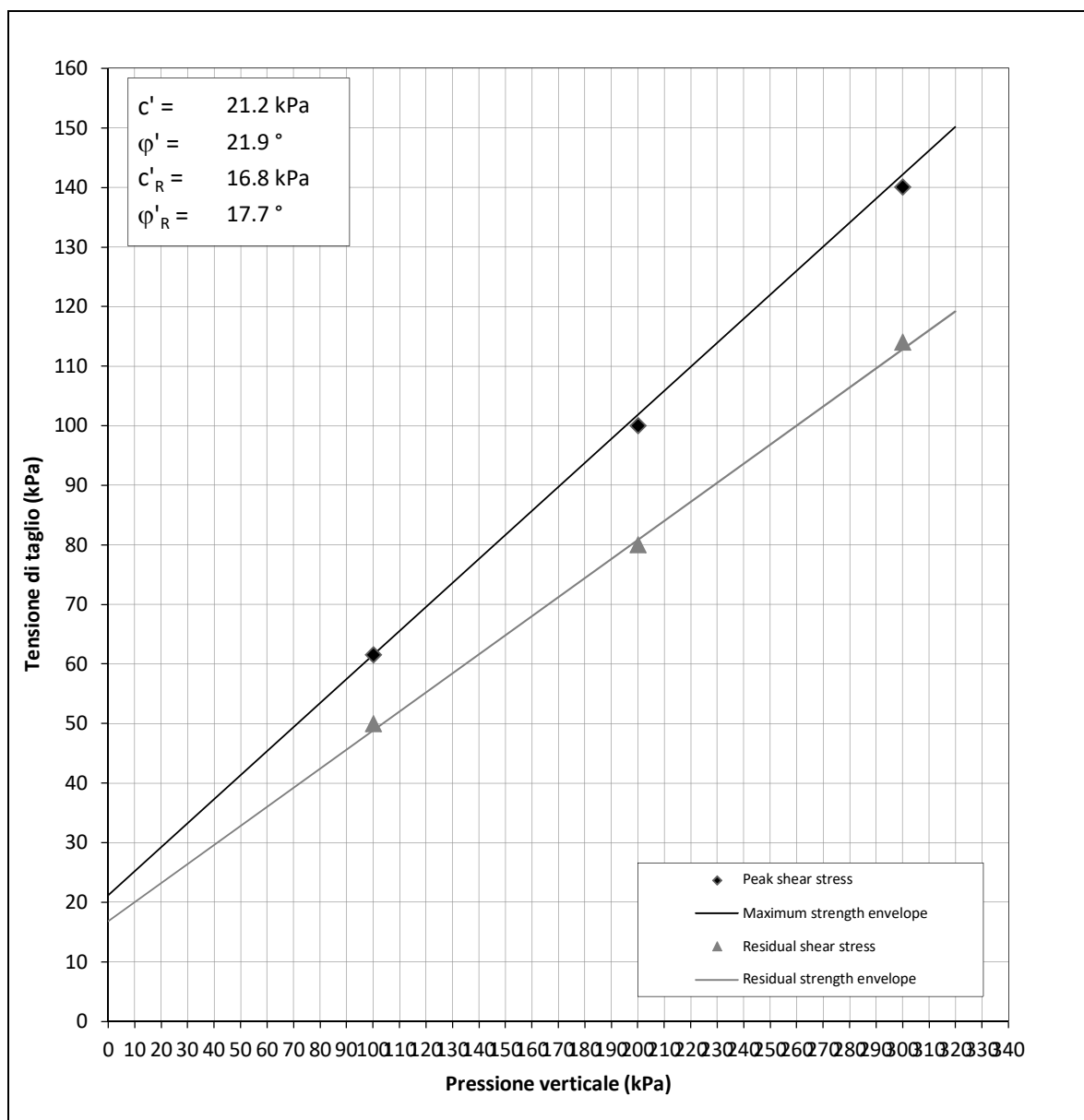
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C1</i>		



Eseguito		Controllato		Approvato	
Data		Data		Data	

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

 GOMat . S.n.C. Laboratori per l'Edilizia e la Geologia	LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO	CERTIFICATO DI PROVA n°1322C foglio 1 di 1
	Metodologia di prova ASTM D 4318-84	

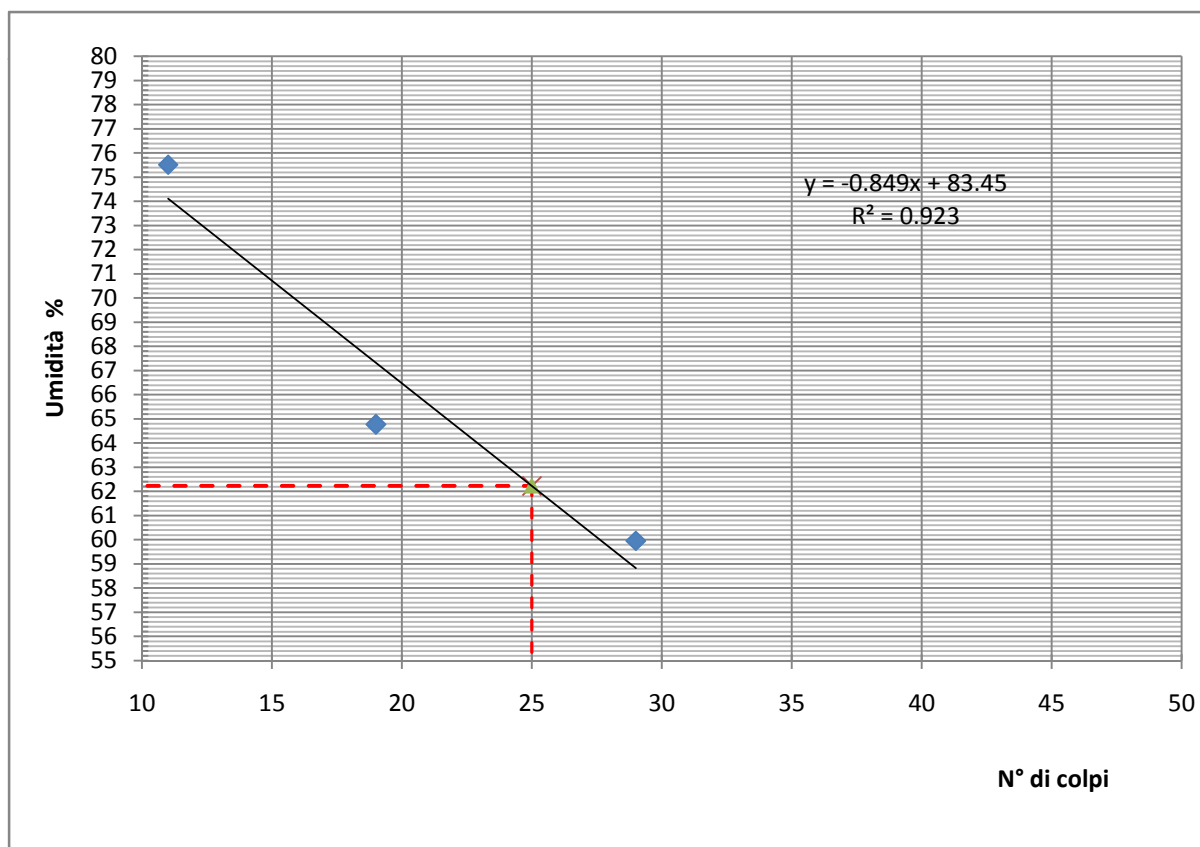
Data esecuzione prova	Verb. Accettazione	Sondaggio	Campione	Profondità (m)	
17.11.2020	755	S1	C1	5.00-5.50	

LIMITE DI LIQUIDITA'	%	62.23
LIMITE DI PLASTICITA'	%	17.29
INDICE DI PLASTICITA'	%	44.94

LIMITE DI LIQUIDITA'				
N° DI COLPI	11	19	29	
UMIDITA' (%)	75.52	64.77	59.95	

LIMITE DI PLASTICITA'		
UMIDITA' (%)	17.66	16.92
Umidità media	17.29	

DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Lo sperimentatore
(Arch. Antonio Corda)



Il responsabile del laboratorio
(Geol. Sacco Santo)



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1323 /A - pag. 1/2

Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : SI C2

Profondità: 9.00 – 9.50 m

DIAMETRO SETACCI	PASSANTE	DIAMETRO SETACCI	PASSANTE
mm	(%)	mm	(%)
50	100	0.056200698	45.09
37.5	100	0.040269554	43.24
25	100	0.028844538	41.40
19	100	0.020525616	40.47
9.5	96.49	0.014604761	39.55
4.75	92.95	0.010731826	38.62
2	77.07	0.007634942	36.78
0.85	61.81	0.005463741	35.85
0.425	54.75	0.003886233	34.93
0.25	51.50	0.002500602	32.16
0.106	47.38	0.001931256	29.39
0.075	46.23	0.001185627	25.69

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Sacco Santo



Lo Sperimentatore

Arch. Corda Antonio



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1323 /A - pag. 2/2

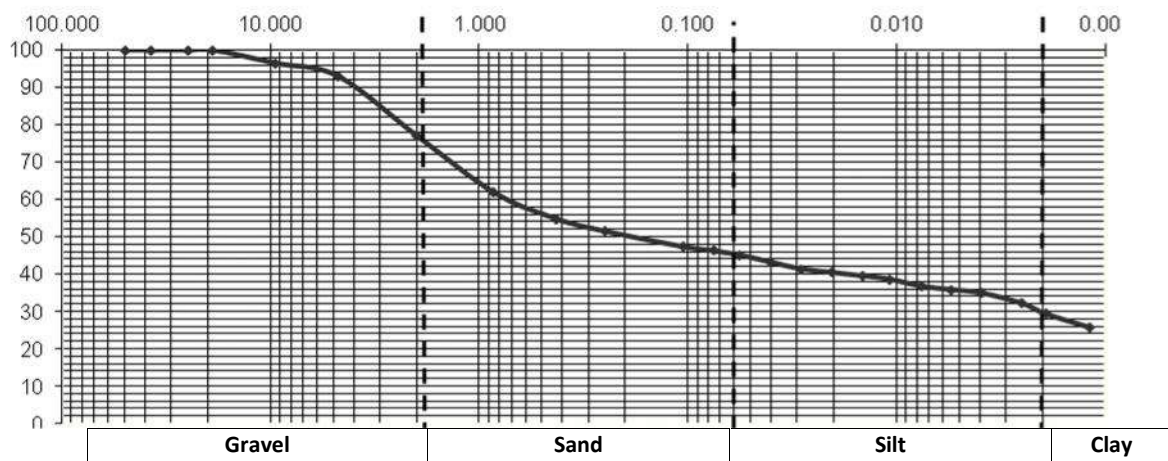
Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C2

Profondità: 9.00 – 9.50 m



CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1323B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☐ circol. ☒ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 1

Numero Campione	C2	Profondità prelievo (m)	9.00
-----------------	----	-------------------------	------

Misure iniziali

Larghezza (mm)	60.0	Sezione provino (mm ²)	3600.0
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	72.0
Massa provino (g)	127.5	Densità umida (kN/m ³)	17.37
		Densità secca (kN/m ³)	14.25

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	85.50
Peso prov. secco+tara (g)	74.85
Peso tara (g)	6.00
Contenuto d'acqua (%)	15.47

Umidità finale (intero provino)

Peso prov. umido+tara (g)	140.30
Peso prov. secco+tara (g)	110.64
Peso tara (g)	6.06
Contenuto d'acqua (%)	28.36

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	100
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0
t ₅₀ (mins)	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	
Tempo minimo a rottura (mins)	
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata Effettiva 0.005821

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☐ circol. ☒ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 2

Numero Campione	C2	Profondità prelievo (m)	9.00
-----------------	----	-------------------------	------

Misure iniziali

Larghezza (mm)	60.0	Sezione provino (mm ²)	3600.0
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	72.0
Massa provino (g)	128.7	Densità umida (kN/m ³)	17.54
		Densità secca (kN/m ³)	14.91

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	117.68	Umidità finale (intero provino)	
Peso prov. secco+tara (g)	101.70	Peso prov. umido+tara (g)	145.65
Peso tara (g)	6.22	Peso prov. secco+tara (g)	115.67
Contenuto d'acqua (%)	16.74	Peso tara (g)	6.22
		Contenuto d'acqua (%)	27.39

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	200
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000		
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00		
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0		
t ₅₀ (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata	Effettiva	0.005900

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000		
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00		
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0		

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☐ circol. ☒ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 3

Numero Campione	C2	Profondità prelievo (m)	9.00
-----------------	----	-------------------------	------

Misure iniziali

Larghezza (mm)	60.0	Sezione provino (mm ²)	3600.0
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	72.0
Massa provino (g)	126.8	Densità umida (kN/m ³)	17.28
		Densità secca (kN/m ³)	14.15

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	181.56
Peso prov. secco+tara (g)	156.85
Peso tara (g)	6.03
Contenuto d'acqua (%)	16.38

Umidità finale (intero provino)

Peso prov. umido+tara (g)	140.90
Peso prov. secco+tara (g)	109.92
Peso tara (g)	6.10
Contenuto d'acqua (%)	29.84

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	300
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0
t ₅₀ (mins)	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	
Tempo minimo a rottura (mins)	
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata Effettiva 0.006173

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	C2
Progetto		Profondità prelievo (m)	9.00
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa) 100
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo	Spost. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Def. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Tensione di taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
30.00	0.046	0.33	50.7	0.046	0.33	50.7	14.1
60.00	0.078	0.50	64.7	0.078	0.50	64.7	18.0
90.00	0.111	0.66	73.7	0.111	0.66	73.7	20.5
120.00	0.128	0.82	82.5	0.128	0.82	82.5	22.9
150.00	0.152	0.98	90.2	0.152	0.98	90.2	25.1
180.00	0.171	1.14	94.6	0.171	1.14	94.6	26.3
210.00	0.212	1.30	98.2	0.212	1.30	98.2	27.3
240.00	0.240	1.46	104.4	0.240	1.46	104.4	29.0
270.00	0.270	1.64	108.1	0.270	1.64	108.1	30.0
300.00	0.293	1.80	113.5	0.293	1.80	113.5	31.5
330.00	0.334	1.96	118.0	0.334	1.96	118.0	32.8
360.00	0.378	2.14	116.6	0.378	2.14	116.6	32.4
390.00	0.398	2.30	125.4	0.398	2.30	125.4	34.8
420.00	0.426	2.47	129.7	0.426	2.47	129.7	36.0
450.00	0.460	2.65	129.0	0.460	2.65	129.0	35.8
480.00	0.495	2.82	134.2	0.495	2.82	134.2	37.3
510.00	0.513	2.99	137.3	0.513	2.99	137.3	38.1
540.00	0.540	3.15	139.0	0.540	3.15	139.0	38.6
570.00	0.575	3.32	140.7	0.575	3.32	140.7	39.1
600.00	0.600	3.47	142.6	0.600	3.47	142.6	39.6
630.00	0.620	3.65	146.5	0.620	3.65	146.5	40.7
660.00	0.635	3.83	152.0	0.635	3.83	152.0	42.2
690.00	0.645	4.01	154.9	0.645	4.01	154.9	43.0
720.00	0.666	4.18	156.7	0.666	4.18	156.7	43.5
750.00	0.687	4.33	161.3	0.687	4.33	161.3	44.8
780.00	0.705	4.51	164.0	0.705	4.51	164.0	45.5
810.00	0.724	4.67	166.4	0.724	4.67	166.4	46.2
840.00	0.740	4.84	170.5	0.740	4.84	170.5	47.4
870.00	0.751	5.01	174.5	0.751	5.01	174.5	48.5
900.00	0.761	5.17	177.8	0.761	5.17	177.8	49.4
930.00	0.779	5.35	180.7	0.779	5.35	180.7	50.2
960.00	0.795	5.52	183.5	0.795	5.52	183.5	51.0
990.00	0.811	5.70	185.1	0.811	5.70	185.1	51.4
1020.00	0.828	5.87	187.5	0.828	5.87	187.5	52.1
1050.00	0.842	6.03	190.8	0.842	6.03	190.8	53.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C2</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>9.00</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
1080.00	0.853	6.20	193.6	0.853	6.20	193.6	53.8
1110.00	0.859	6.37	196.8	0.859	6.37	196.8	54.7
1140.00	0.872	6.54	196.4	0.872	6.54	196.4	54.5
1170.00	0.894	6.73	198.5	0.894	6.73	198.5	55.1
1200.00	0.915	6.88	204.7	0.915	6.88	204.7	56.9
1230.00	0.917	7.05	206.3	0.917	7.05	206.3	57.3
1260.00	0.926	7.22	209.0	0.926	7.22	209.0	58.1
1290.00	0.930	7.39	213.8	0.930	7.39	213.8	59.4
1320.00	0.938	7.57	214.4	0.938	7.57	214.4	59.6
1350.00	0.944	7.74	214.8	0.944	7.74	214.8	59.7
1380.00	0.944	7.89	215.2	0.944	7.89	215.2	59.8
1410.00	0.944	8.07	215.2	0.944	8.07	215.2	59.8
1440.00	0.943	8.24	215.0	0.943	8.24	215.0	59.7
1470.00	0.942	8.40	215.0	0.942	8.40	215.0	59.7
1500.00	0.942	8.56	215.0	0.942	8.56	215.0	59.7
1530.00	0.942	8.73	215.0	0.942	8.73	215.0	59.7

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

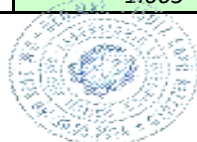
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	C2
Progetto		Profondità prelievo (m)	9
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa) 200
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.088	0.14	123.8	1.088	0.14	123.8	34.4
60.00	1.156	0.27	164.9	1.156	0.27	164.9	45.8
90.00	1.219	0.41	190.6	1.219	0.41	190.6	52.9
120.00	1.265	0.56	220.9	1.265	0.56	220.9	61.4
150.00	1.311	0.73	233.6	1.311	0.73	233.6	64.9
180.00	1.344	0.87	257.9	1.344	0.87	257.9	71.6
210.00	1.370	1.00	276.8	1.370	1.00	276.8	76.9
240.00	1.392	1.13	295.1	1.392	1.13	295.1	82.0
270.00	1.415	1.28	302.9	1.415	1.28	302.9	84.1
300.00	1.436	1.43	324.2	1.436	1.43	324.2	90.1
330.00	1.461	1.58	335.0	1.461	1.58	335.0	93.1
360.00	1.479	1.73	347.7	1.479	1.73	347.7	96.6
390.00	1.497	1.88	356.5	1.497	1.88	356.5	99.0
420.00	1.514	2.01	357.3	1.514	2.01	357.3	99.3
450.00	1.528	2.15	358.9	1.528	2.15	358.9	99.7
480.00	1.540	2.30	363.1	1.540	2.30	363.1	100.9
510.00	1.551	2.46	369.8	1.551	2.46	369.8	102.7
540.00	1.560	2.61	371.2	1.560	2.61	371.2	103.1
570.00	1.567	2.77	371.5	1.567	2.77	371.5	103.2
600.00	1.570	2.90	375.7	1.570	2.90	375.7	104.4
630.00	1.575	3.05	377.4	1.575	3.05	377.4	104.8
660.00	1.582	3.20	380.9	1.582	3.20	380.9	105.8
690.00	1.592	3.34	382.5	1.592	3.34	382.5	106.3
720.00	1.601	3.49	385.8	1.601	3.49	385.8	107.2
750.00	1.608	3.65	395.6	1.608	3.65	395.6	109.9
780.00	1.621	3.79	396.0	1.621	3.79	396.0	110.0
810.00	1.628	3.93	397.1	1.628	3.93	397.1	110.3
840.00	1.634	4.08	397.4	1.634	4.08	397.4	110.4
870.00	1.643	4.23	397.7	1.643	4.23	397.7	110.5
900.00	1.650	4.38	398.3	1.650	4.38	398.3	110.6
930.00	1.654	4.54	401.0	1.654	4.54	401.0	111.4
960.00	1.657	4.69	404.0	1.657	4.69	404.0	112.2
990.00	1.659	4.82	406.2	1.659	4.82	406.2	112.8
1020.00	1.662	4.97	409.7	1.662	4.97	409.7	113.8
1050.00	1.665	5.11	412.2	1.665	5.11	412.2	114.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1323B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	C2
Progetto		Profondità prelievo (m)	9
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa) 200
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
1080.00	1.671	5.26	414.9	1.671	5.26	414.9	115.3
1110.00	1.674	5.41	417.6	1.674	5.41	417.6	116.0
1140.00	1.679	5.56	424.1	1.679	5.56	424.1	117.8
1170.00	1.682	5.70	430.3	1.682	5.70	430.3	119.5
1200.00	1.686	5.85	428.8	1.686	5.85	428.8	119.1
1230.00	1.696	5.99	429.0	1.696	5.99	429.0	119.2
1260.00	1.707	6.14	426.1	1.707	6.14	426.1	118.4
1290.00	1.719	6.29	424.9	1.719	6.29	424.9	118.0
1320.00	1.733	6.44	424.8	1.733	6.44	424.8	118.0
1350.00	1.753	6.59	424.8	1.753	6.59	424.8	118.0
1380.00	1.762	6.73	424.6	1.762	6.73	424.6	118.0
1410.00	1.770	6.87	424.5	1.770	6.87	424.5	117.9
1440.00	1.775	7.02	424.5	1.775	7.02	424.5	117.9
1470.00	1.785	7.17	424.4	1.785	7.17	424.4	117.9
1500.00	1.794	7.32	424.4	1.794	7.32	424.4	117.9
1530.00	1.803	7.66	424.2	1.803	7.66	424.2	117.8

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	C2
Progetto		Profondità prelievo (m)	9
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa) 300
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.093	0.29	139.2	0.093	0.29	139.2	38.7
60.00	0.148	0.45	175.9	0.148	0.45	175.9	48.9
90.00	0.198	0.60	207.8	0.198	0.60	207.8	57.7
120.00	0.232	0.77	234.9	0.232	0.77	234.9	65.2
150.00	0.272	0.93	258.7	0.272	0.93	258.7	71.9
180.00	0.308	1.10	279.0	0.308	1.10	279.0	77.5
210.00	0.338	1.29	299.2	0.338	1.29	299.2	83.1
240.00	0.368	1.46	322.2	0.368	1.46	322.2	89.5
270.00	0.401	1.64	338.6	0.401	1.64	338.6	94.0
300.00	0.434	1.81	354.2	0.434	1.81	354.2	98.4
330.00	0.459	2.01	364.1	0.459	2.01	364.1	101.1
360.00	0.479	2.19	381.0	0.479	2.19	381.0	105.8
390.00	0.485	2.36	394.2	0.485	2.36	394.2	109.5
420.00	0.497	2.54	403.4	0.497	2.54	403.4	112.0
450.00	0.517	2.71	418.6	0.517	2.71	418.6	116.3
480.00	0.543	2.88	430.3	0.543	2.88	430.3	119.5
510.00	0.562	3.06	442.6	0.562	3.06	442.6	123.0
540.00	0.574	3.25	454.0	0.574	3.25	454.0	126.1
570.00	0.592	3.42	462.1	0.592	3.42	462.1	128.4
600.00	0.613	3.59	474.2	0.613	3.59	474.2	131.7
630.00	0.631	3.76	485.6	0.631	3.76	485.6	134.9
660.00	0.651	3.95	496.1	0.651	3.95	496.1	137.8
690.00	0.661	4.12	505.0	0.661	4.12	505.0	140.3
720.00	0.671	4.31	510.2	0.671	4.31	510.2	141.7
750.00	0.684	4.49	518.2	0.684	4.49	518.2	144.0
780.00	0.691	4.68	525.8	0.691	4.68	525.8	146.1
810.00	0.708	4.87	532.1	0.708	4.87	532.1	147.8
840.00	0.722	5.05	539.1	0.722	5.05	539.1	149.8
870.00	0.741	5.22	545.0	0.741	5.22	545.0	151.4
900.00	0.761	5.42	548.1	0.761	5.42	548.1	152.2
930.00	0.778	5.60	550.0	0.778	5.60	550.0	152.8
960.00	0.789	5.79	553.3	0.789	5.79	553.3	153.7
990.00	0.807	5.96	557.0	0.807	5.96	557.0	154.7
1020.00	0.816	6.13	563.1	0.816	6.13	563.1	156.4
1050.00	0.830	6.31	567.3	0.830	6.31	567.3	157.6

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1323B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	C2
Progetto		Profondità prelievo (m)	9
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa) 300
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
1080.00	0.843	6.51	570.5	0.843	6.51	570.5	158.5
1110.00	0.874	6.69	574.6	0.874	6.69	574.6	159.6
1140.00	0.894	6.87	577.8	0.894	6.87	577.8	160.5
1170.00	0.902	7.06	582.0	0.902	7.06	582.0	161.7
1200.00	0.913	7.25	586.6	0.913	7.25	586.6	163.0
1230.00	0.926	7.44	592.0	0.926	7.44	592.0	164.4
1260.00	0.952	7.62	595.5	0.952	7.62	595.5	165.4
1290.00	0.965	7.80	599.8	0.965	7.80	599.8	166.6
1320.00	0.974	7.99	605.7	0.974	7.99	605.7	168.2
1350.00	0.988	8.17	609.4	0.988	8.17	609.4	169.3
1380.00	0.998	8.35	612.3	0.998	8.35	612.3	170.1
1410.00	1.012	8.53	613.3	1.012	8.53	613.3	170.4
1440.00	1.023	8.70	615.4	1.023	8.70	615.4	170.9
1470.00	1.031	8.89	614.6	1.031	8.89	614.6	170.7
1500.00	1.042	9.07	615.6	1.042	9.07	615.6	171.0
1530.00	1.049	9.26	617.5	1.049	9.26	617.5	171.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Peso specifico	2.70 ()	Provini sottoposti a prova	
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Numero Campione	<i>C2</i>	<i>C2</i>	<i>C2</i>
Profondità prelievo (m)	<i>9.00</i>	<i>9.00</i>	<i>9.00</i>
Altezza (mm)	<i>20.0</i>	<i>20.0</i>	<i>20.0</i>
Larghezza (mm)	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>
Sezione (mm ²)	<i>3600.0</i>	<i>3600.0</i>	<i>3600.0</i>
Umidità (misura diretta) (%)	<i>22</i>	<i>18</i>	<i>22</i>
Umidità (trimming) (%)	<i>15</i>	<i>17</i>	<i>16</i>
Densità secca (g)	<i>104.6</i>	<i>109.5</i>	<i>103.8</i>
Densità umida (kN/m ³)	<i>17.37</i>	<i>17.54</i>	<i>17.28</i>
Densità secca (kN/m ³)	<i>14.25</i>	<i>14.91</i>	<i>14.15</i>
Indice dei vuoti	<i>0.859</i>	<i>0.776</i>	<i>0.872</i>
Grado di saturazione (%)	<i>69</i>	<i>61</i>	<i>69</i>

FASE DI TAGLIO			
Velocità fase di taglio (mm/min)	<i>0.005821</i>	<i>0.005900</i>	<i>0.006173</i>
Condizioni a rottura (Resistenza al taglio massima)			
Pressione verticale (kPa)	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
Tensione di taglio (kPa)	<i>60</i>	<i>120</i>	<i>172</i>
Spostamento orizzontale (mm)	<i>7.89</i>	<i>5.70</i>	<i>9.26</i>
Def. verticale (mm)	<i>0.944</i>	<i>1.682</i>	<i>1.049</i>

CONDIZIONI FINALI			
Contenuto d'acqua (%)	<i>28</i>	<i>27</i>	<i>30</i>
Densità umida (kN/m ³)	<i>19.19</i>	<i>20.88</i>	<i>19.38</i>
Densità secca (kN/m ³)	<i>14.95</i>	<i>16.39</i>	<i>14.93</i>

Coesione (kPa)	<i>11.7</i>
Angolo di resistenza al taglio (°)	<i>27.7</i>

Commenti / variazioni delle procedure:



CERTIFICATO DI PROVA

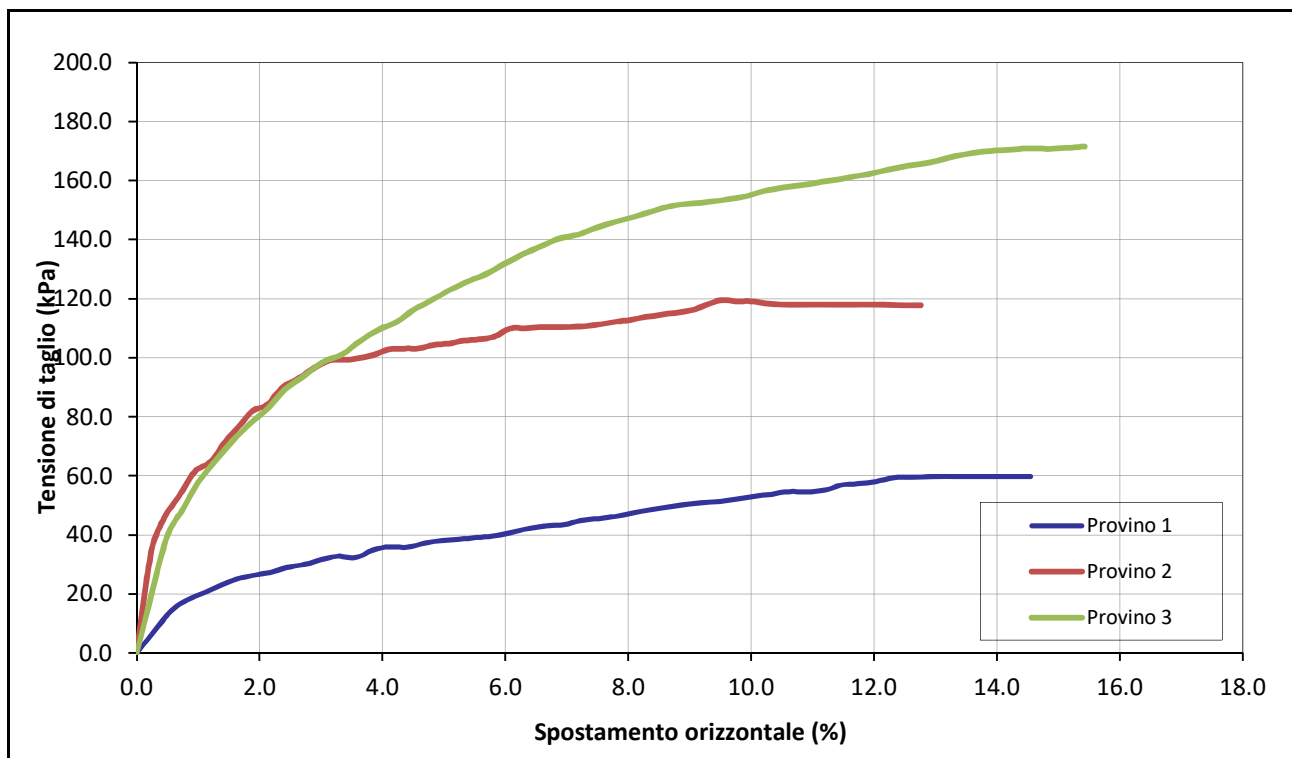
Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1323B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C2, C2, C2</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>9.00, 9.00, 9.00</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		



Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

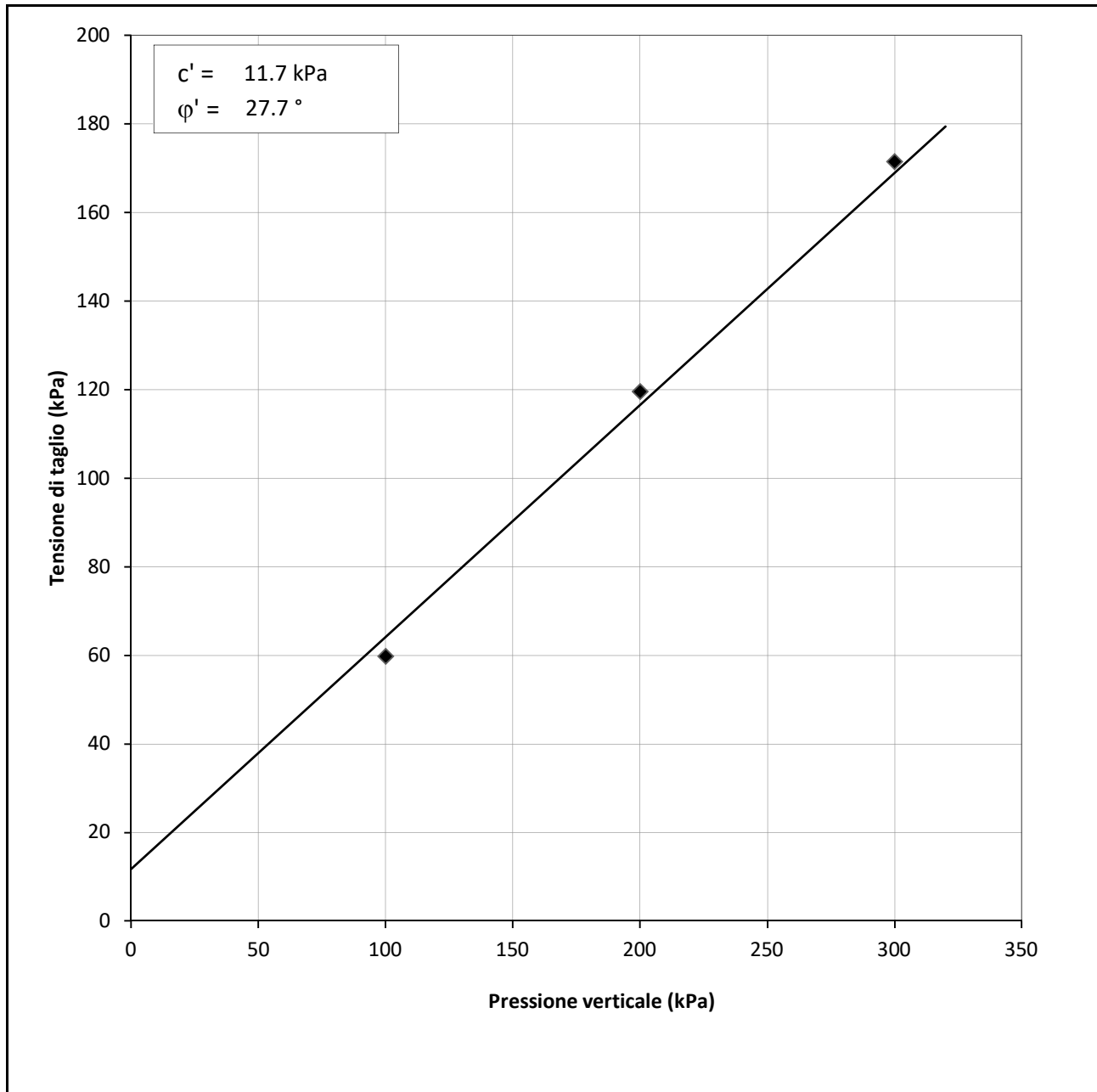
Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1323B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C2, C2, C2</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>9.00, 9.00, 9.00</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		



Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

 GOMat .s.n.c. Laboratori per l'Edilizia e la Geologia	LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO	CERTIFICATO DI PROVA n°1323C foglio 1 di 1
	Metodologia di prova ASTM D 4318-84	

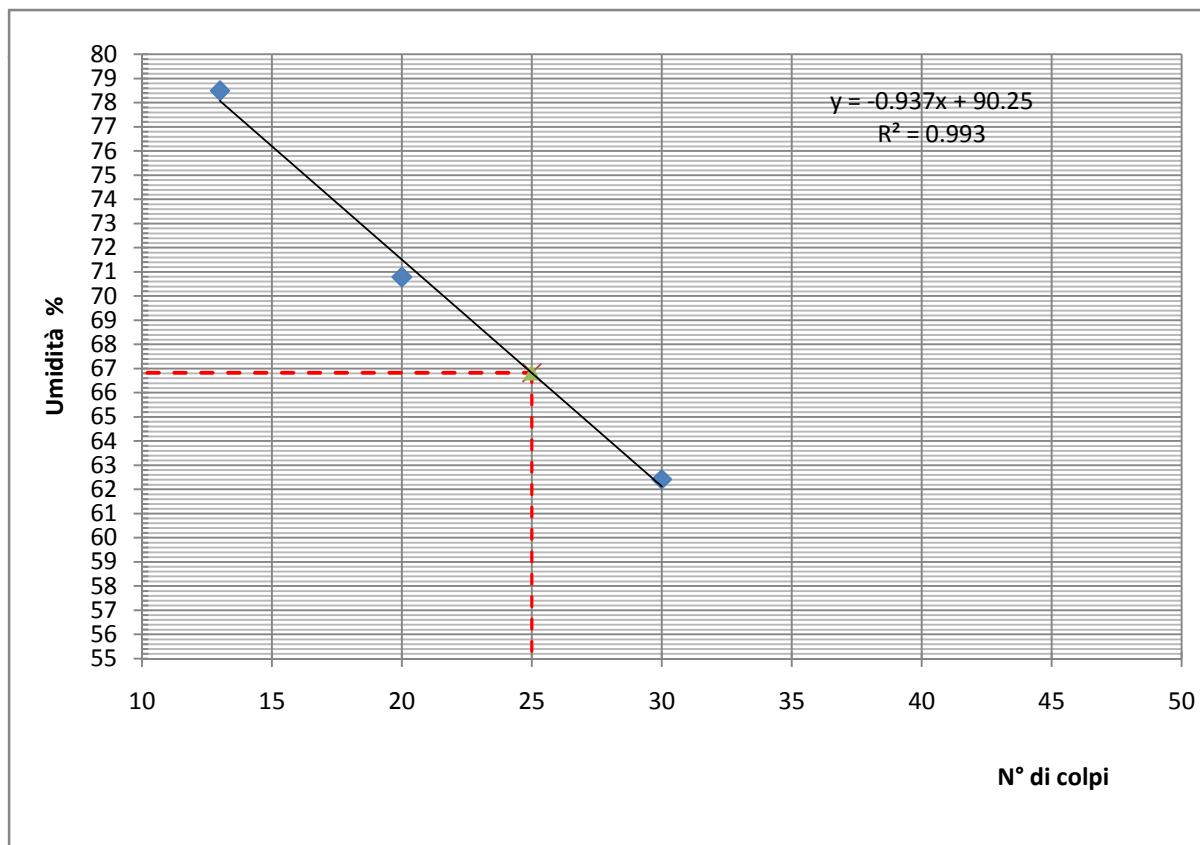
Data esecuzione prova	Verb. Accettazione	Sondaggio	Campione	Profondità (m)	
17.11.2020	755	S1	C2	9.00-9.50	

LIMITE DI LIQUIDITA'	%	66.83
LIMITE DI PLASTICITA'	%	17.445
INDICE DI PLASTICITA'	%	49.38

LIMITE DI LIQUIDITA'				
N° DI COLPI	13	20	30	
UMIDITA' (%)	78.49	70.78	62.42	

LIMITE DI PLASTICITA'		
UMIDITA' (%)	17.21	17.68
Umidità media	17.445	

DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Lo sperimentatore
(Arch. Antonio Corda)



Il responsabile del laboratorio
(Geol. Sacco Santo)



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1324 /A - pag. 1/2

Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C3

Profondità: 14.50 – 15.00 m

DIAMETRO SETACCI	PASSANTE	DIAMETRO SETACCI	PASSANTE
mm	(%)	mm	(%)
50	100	0.057689075	34.59
37.5	100	0.041308503	33.05
25	100	0.029570003	31.50
19	100	0.021160978	29.96
9.5	100.00	0.015139046	28.41
4.75	100.00	0.011119696	27.64
2	99.50	0.007907599	26.10
0.85	98.39	0.005623007	26.10
0.425	93.84	0.003998209	25.33
0.25	79.38	0.002556468	23.78
0.106	40.71	0.00196265	22.24
0.075	38.64	0.001216258	17.61

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol Sacco Santo



Lo Sperimentatore

Arch. Corda Antonio



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1324 /A - pag. 2/2

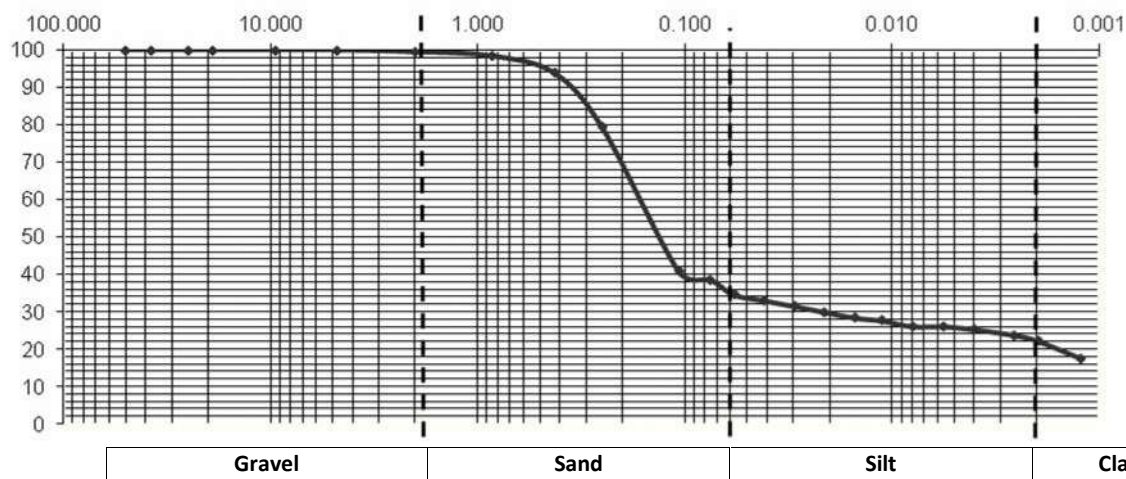
Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C3

Profondità: 14.50 – 15.00 m



Sondaggio	Campione	Prof.	Descrizione	% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
S1	C3	M 14.50 – 15.00	Sabbia Argillosa - limosa	1	64	13	22

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol. Sacco Santo



Lo Sperimentatore
Arch. Corda Antonio

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	Granulare compattato
Numero Sondaggio	S1	Orientazione provino	Orizzontale
Numero Campione	C3		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m ³)	2.70	Stimato / Misurato	Misurato
Secco o immerso	immerso	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 1

Profondità di prelievo (mm)	14.50	Numero macchina	A
-----------------------------	-------	-----------------	---

Misure iniziali

Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	26.0		60.0
Spessore combinato delle piastre (mm)	2.0	Diametro (mm)	63.5
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	161.1	Sezione provino (mm ²)	3166.9
Peso terreno rimanente (g)	40.0	Peso provino (g)	121.1
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	3.0		

Contenuto d'acqua da trimming

Peso prov. umido+fustella+tara (g)	182.57	Contenuto d'acqua finale	
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	159.01	Peso prov. umido+fustella+tara (g)	126.26
Peso tara (g)	6.00	Peso prov. secco+fustella+tara (g)	108.80
		Peso tara (g)	6.40

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	100
Rapporto di leva (**:1)	N/A		

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000		
t100 (radice min)			
t100 (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000	Applicazione cicli ritorno :	
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	0.00	Mediante cicli automatici	
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	0.0		

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus) Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5) IMPOSTAZIONE DATI			
--	--	--	--

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	<i>2.70</i>	Stimato / Misurato	<i>Misurato</i>
Secco o immerso	<i>immerso</i>	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 2			
Profondità di prelievo (mm)	<i>14.50</i>	Numero macchina	<i>A</i>

Misure iniziali			
Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	<i>26.0</i>		<i>60.0</i>
Spessore combinato delle piastre (mm)	<i>2.0</i>	Diametro (mm)	<i>63.5</i>
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	<i>158.5</i>	Sezione provino (mm²)	<i>3166.9</i>
Peso terreno rimanente (g)	<i>40.0</i>	Peso provino (g)	<i>118.5</i>
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	<i>3.0</i>		

Contenuto d'acqua da trimming		Contenuto d'acqua finale	
Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>234.01</i>	Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>120.87</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>204.04</i>	Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>103.22</i>
Peso tara (g)	<i>6.03</i>	Peso tara (g)	<i>6.93</i>

Pressione applicata			
Peso applicato sul telaio (kg)	<i>N/A</i>	Peso totale sul provino (kg)	<i>N/A</i>
Peso applicato sulla leva (kg)	<i>N/A</i>	Pressione verticale (kPa)	<i>200</i>
Rapporto di leva (**:1)	<i>N/A</i>		

Fase di consolidazione			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		
t100 (radice min)			
t100 (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva

Fase di taglio			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		Applicazione cicli ritorno :
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	<i>0.00</i>		<i>Mediante cicli automatici</i>
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	<i>0.0</i>		

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	<i>2.70</i>	Stimato / Misurato	<i>Misurato</i>
Secco o immerso	<i>immerso</i>	Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata

PROVINO 3			
Profondità di prelievo (mm)	<i>14.50</i>	Numero macchina	<i>A</i>

Misure iniziali			
Distanza dal top della scatola alla piastra di base (mm)	<i>26.0</i>		<i>60.0</i>
Spessore combinato delle piastre (mm)	<i>2.0</i>	Diametro (mm)	<i>63.5</i>
Peso iniziale del terreno rimaneggiato (g)	<i>159.2</i>	Sezione provino (mm²)	<i>3166.9</i>
Peso terreno rimanente (g)	<i>40.0</i>	Peso provino (g)	<i>119.2</i>
Distanza dal top della scatola al disco poroso di base (mm)	<i>3.0</i>		

Contenuto d'acqua da trimming		Contenuto d'acqua finale	
Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>212.90</i>	Peso prov. umido+fustella+tara (g)	<i>122.70</i>
Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>187.09</i>	Peso prov. secco+fustella+tara (g)	<i>106.24</i>
Peso tara (g)	<i>6.05</i>	Peso tara (g)	<i>6.69</i>

Pressione applicata			
Peso applicato sul telaio (kg)	<i>N/A</i>	Peso totale sul provino (kg)	<i>N/A</i>
Peso applicato sulla leva (kg)	<i>N/A</i>	Pressione verticale (kPa)	<i>300</i>
Rapporto di leva (**:1)	<i>N/A</i>		

Fase di consolidazione			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		
t100 (radice min)			
t100 (mins)			
Spostamento orizzontale a rottura (mm)			
Tempo minimo a rottura (mins)			
Velocità fase di taglio :	per il taglio iniziale (mm/min)	Calcolata	Effettiva
	per i cicli successivi (mm/min)		Effettiva

Fase di taglio			
Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	<i>0.000</i>		Applicazione cicli ritorno :
Lettura iniziale dello spostamento orizzontale (mm)*	<i>0.00</i>		<i>Mediante cicli automatici</i>
Lettura iniziale della forza orizzontale (N)*	<i>0.0</i>		

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1

Pressione verticale (kPa)

100

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.091	0.33	67.1	0.091	0.33	67.1	21.2
60.00	0.125	0.49	86.3	0.125	0.49	86.3	27.3
90.00	0.160	0.66	100.1	0.160	0.66	100.1	31.6
120.00	0.179	0.83	109.2	0.179	0.83	109.2	34.5
150.00	0.191	0.99	119.8	0.191	0.99	119.8	37.8
180.00	0.206	1.16	128.3	0.206	1.16	128.3	40.5
210.00	0.213	1.32	135.0	0.213	1.32	135.0	42.6
240.00	0.222	1.49	142.2	0.222	1.49	142.2	44.9
270.00	0.228	1.67	148.3	0.228	1.67	148.3	46.8
300.00	0.234	1.83	153.2	0.234	1.83	153.2	48.4
330.00	0.241	2.00	158.2	0.241	2.00	158.2	50.0
360.00	0.251	2.17	163.7	0.251	2.17	163.7	51.7
390.00	0.262	2.34	167.8	0.262	2.34	167.8	53.0
420.00	0.269	2.51	171.7	0.269	2.51	171.7	54.2
450.00	0.279	2.68	175.7	0.279	2.68	175.7	55.5
480.00	0.286	2.85	179.1	0.286	2.85	179.1	56.6
510.00	0.291	3.01	181.7	0.291	3.01	181.7	57.4
540.00	0.296	3.18	186.0	0.296	3.18	186.0	58.7
570.00	0.300	3.37	189.2	0.300	3.37	189.2	59.7
600.00	0.302	3.55	191.0	0.302	3.55	191.0	60.3
630.00	0.305	3.73	194.0	0.305	3.73	194.0	61.3
660.00	0.306	3.88	195.7	0.306	3.88	195.7	61.8
690.00	0.308	4.07	197.7	0.308	4.07	197.7	62.4
720.00	0.312	4.24	199.6	0.312	4.24	199.6	63.0
750.00	0.316	4.40	200.9	0.316	4.40	200.9	63.4
780.00	0.316	4.59	202.0	0.316	4.59	202.0	63.8
810.00	0.318	4.77	203.1	0.318	4.77	203.1	64.1
840.00	0.323	4.93	203.8	0.323	4.93	203.8	64.4
870.00	0.330	5.10	204.5	0.330	5.10	204.5	64.6
900.00	0.337	5.27	207.2	0.337	5.27	207.2	65.4
930.00	0.344	5.45	207.2	0.344	5.45	207.2	65.4
960.00	0.347	5.62	207.1	0.347	5.62	207.1	65.4
990.00	0.350	5.80	206.8	0.350	5.80	206.8	65.3
1020.00	0.352	5.96	206.7	0.352	5.96	206.7	65.3

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.068	0.55	13.1	0.068	6.51	13.1	4.1
60.00	0.081	0.78	14.9	0.081	6.74	14.9	4.7
90.00	0.133	1.11	30.2	0.133	7.07	30.2	9.5
120.00	0.204	1.49	41.2	0.204	7.45	41.2	13.0
150.00	0.244	1.86	50.0	0.244	7.82	50.0	15.8
180.00	0.272	2.23	54.8	0.272	8.19	54.8	17.3
210.00	0.284	2.61	59.7	0.284	8.56	59.7	18.8
240.00	0.295	3.01	57.3	0.295	8.97	57.3	18.1
270.00	0.310	3.40	55.6	0.310	9.35	55.6	17.5
300.00	0.311	3.78	54.9	0.311	9.73	54.9	17.3
330.00	0.312	4.15	54.5	0.312	10.10	54.5	17.2
360.00	0.311	4.53	53.9	0.311	10.49	53.9	17.0
390.00	0.310	4.90	53.5	0.310	10.86	53.5	16.9

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.571	1.07	0.1	0.571	11.92	0.1	0.0
60.00	0.602	1.09	0.3	0.602	11.95	0.3	0.1
90.00	0.623	1.15	0.3	0.623	12.00	0.3	0.1
120.00	0.668	1.33	12.8	0.668	12.18	12.8	4.0
150.00	0.675	1.63	13.0	0.675	12.49	13.0	4.1
180.00	0.679	1.96	13.1	0.679	12.82	13.1	4.1
210.00	0.708	2.35	28.5	0.708	13.21	28.5	9.0
240.00	0.731	2.70	40.4	0.731	13.56	40.4	12.8
270.00	0.737	3.06	51.5	0.737	13.92	51.5	16.3
300.00	0.739	3.45	58.4	0.739	14.31	58.4	18.5
330.00	0.737	3.83	57.5	0.737	14.69	57.5	18.2
360.00	0.736	4.20	56.5	0.736	15.06	56.5	17.8
390.00	0.709	4.58	54.8	0.709	15.44	54.8	17.3

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.827	1.17	0.3	0.827	16.61	0.3	0.1
60.00	0.845	1.20	0.4	0.845	16.63	0.4	0.1
90.00	0.878	1.34	12.7	0.878	16.78	12.7	4.0
120.00	0.886	1.63	12.9	0.886	17.07	12.9	4.1
150.00	0.892	1.94	13.0	0.892	17.37	13.0	4.1
180.00	0.921	2.34	26.8	0.921	17.77	26.8	8.5
210.00	0.934	2.69	41.3	0.934	18.12	41.3	13.0
240.00	0.938	3.06	49.0	0.938	18.49	49.0	15.5
270.00	0.938	3.44	54.1	0.938	18.87	54.1	17.1
300.00	0.937	3.82	58.4	0.937	19.26	58.4	18.4
330.00	0.933	4.19	56.5	0.933	19.63	56.5	17.8
360.00	0.894	4.56	55.2	0.894	20.00	55.2	17.4

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.969	1.20	0.3	0.969	21.20	0.3	0.1
60.00	0.988	1.23	0.4	0.988	21.23	0.4	0.1
90.00	1.027	1.33	9.6	1.027	21.33	9.6	3.0
120.00	1.036	1.59	12.8	1.036	21.59	12.8	4.1
150.00	1.045	1.91	12.9	1.045	21.91	12.9	4.1
180.00	1.056	2.30	23.9	1.056	22.30	23.9	7.5
210.00	1.065	2.66	41.2	1.065	22.66	41.2	13.0
240.00	1.065	3.03	49.5	1.065	23.03	49.5	15.6
270.00	1.064	3.40	53.7	1.064	23.40	53.7	17.0
300.00	1.063	3.78	60.0	1.063	23.78	60.0	19.0
330.00	1.064	4.17	55.3	1.064	24.17	55.3	17.5
360.00	1.034	4.53	53.2	1.034	24.53	53.2	16.8


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.062	1.21	0.2	1.062	25.74	0.2	0.1
60.00	1.077	1.25	0.3	1.077	25.78	0.3	0.1
90.00	1.103	1.31	3.2	1.103	25.84	3.2	1.0
120.00	1.127	1.55	12.8	1.127	26.08	12.8	4.0
150.00	1.131	1.87	12.8	1.131	26.40	12.8	4.1
180.00	1.135	2.25	20.7	1.135	26.78	20.7	6.5
210.00	1.149	2.61	38.7	1.149	27.14	38.7	12.2
240.00	1.149	2.99	45.3	1.149	27.52	45.3	14.3
270.00	1.149	3.36	49.9	1.149	27.89	49.9	15.7
300.00	1.149	3.74	52.1	1.149	28.27	52.1	16.5
330.00	1.149	4.13	55.0	1.149	28.66	55.0	17.4
360.00	1.134	4.48	53.9	1.134	29.01	53.9	17.0
390.00	1.061	4.84	53.0	1.061	29.37	53.0	16.7

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.139	1.21	3.0	1.139	30.57	3.0	0.9
60.00	1.143	1.21	7.0	1.143	30.58	7.0	2.2
90.00	1.148	1.21	8.0	1.148	30.58	8.0	2.5
120.00	1.150	1.22	10.0	1.150	30.59	10.0	3.2
150.00	1.154	1.24	13.3	1.154	30.60	13.3	4.2
180.00	1.158	1.25	15.0	1.158	30.61	15.0	4.7
210.00	1.165	1.26	17.1	1.165	30.63	17.1	5.4
240.00	1.173	1.27	18.0	1.173	30.64	18.0	5.7
270.00	1.182	1.29	20.0	1.182	30.65	20.0	6.3
300.00	1.202	1.33	21.2	1.202	30.70	21.2	6.7
330.00	1.211	1.40	23.3	1.211	30.76	23.3	7.4
360.00	1.213	1.45	26.0	1.213	30.81	26.0	8.2
390.00	1.216	1.55	28.0	1.216	30.91	28.0	8.8
420.00	1.218	1.66	30.0	1.218	31.02	30.0	9.5
450.00	1.219	1.74	38.7	1.219	31.10	38.7	12.2
480.00	1.220	1.84	45.1	1.220	31.20	45.1	14.2
510.00	1.222	1.95	55.1	1.222	31.31	55.1	17.4
540.00	1.223	2.05	66.3	1.223	31.42	66.3	20.9
570.00	1.227	2.18	71.2	1.227	31.54	71.2	22.5
600.00	1.230	2.30	88.3	1.230	31.67	88.3	27.9
630.00	1.235	2.40	110.6	1.235	31.77	110.6	34.9
660.00	1.240	2.50	114.0	1.240	31.87	114.0	36.0
690.00	1.243	2.62	124.8	1.243	31.99	124.8	39.4
720.00	1.244	2.72	134.1	1.244	32.09	134.1	42.3
750.00	1.244	2.84	134.7	1.244	32.20	134.7	42.5
780.00	1.244	2.94	137.4	1.244	32.31	137.4	43.4
810.00	1.244	3.05	148.5	1.244	32.42	148.5	46.9
840.00	1.244	3.17	159.3	1.244	32.54	159.3	50.3
870.00	1.243	3.29	162.0	1.243	32.66	162.0	51.2
900.00	1.243	3.40	152.5	1.243	32.77	152.5	48.2
930.00	1.243	3.51	153.8	1.243	32.88	153.8	48.6
960.00	1.243	3.62	159.6	1.243	32.99	159.6	50.4
990.00	1.243	3.75	156.3	1.243	33.11	156.3	49.4
1020.00	1.244	3.88	157.9	1.244	33.24	157.9	49.9

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2

Pressione verticale (kPa)

200

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.030	0.39	123.2	0.030	0.39	123.2	38.9
60.00	0.030	0.57	150.1	0.030	0.57	150.1	47.4
90.00	0.050	0.75	162.9	0.050	0.75	162.9	51.5
120.00	0.073	0.93	180.6	0.073	0.93	180.6	57.0
150.00	0.087	1.10	198.6	0.087	1.10	198.6	62.7
180.00	0.105	1.28	213.4	0.105	1.28	213.4	67.4
210.00	0.123	1.44	217.8	0.123	1.44	217.8	68.8
240.00	0.124	1.62	218.8	0.124	1.62	218.8	69.1
270.00	0.148	1.79	227.8	0.148	1.79	227.8	71.9
300.00	0.167	1.97	234.9	0.167	1.97	234.9	74.2
330.00	0.195	2.16	239.5	0.195	2.16	239.5	75.6
360.00	0.196	2.34	246.3	0.196	2.34	246.3	77.8
390.00	0.197	2.50	249.0	0.197	2.50	249.0	78.6
420.00	0.201	2.67	261.6	0.201	2.67	261.6	82.6
450.00	0.213	2.82	279.6	0.213	2.82	279.6	88.3
480.00	0.233	3.02	293.0	0.233	3.02	293.0	92.5
510.00	0.242	3.18	306.5	0.242	3.18	306.5	96.8
540.00	0.249	3.35	320.2	0.249	3.35	320.2	101.1
570.00	0.273	3.51	332.0	0.273	3.51	332.0	104.8
600.00	0.275	3.68	343.0	0.275	3.68	343.0	108.3
630.00	0.281	3.84	354.7	0.281	3.84	354.7	112.0
660.00	0.281	4.02	364.5	0.281	4.02	364.5	115.1
690.00	0.282	4.19	373.9	0.282	4.19	373.9	118.0
720.00	0.282	4.37	380.7	0.282	4.37	380.7	120.2
750.00	0.282	4.53	388.1	0.282	4.53	388.1	122.5
780.00	0.282	4.72	394.3	0.282	4.72	394.3	124.5
810.00	0.282	4.89	399.8	0.282	4.89	399.8	126.2
840.00	0.282	5.07	402.0	0.282	5.07	402.0	126.9
870.00	0.282	5.23	405.8	0.282	5.23	405.8	128.1
900.00	0.282	5.42	409.4	0.282	5.42	409.4	129.3
930.00	0.282	5.57	408.7	0.282	5.57	408.7	129.1
960.00	0.282	5.75	407.2	0.282	5.75	407.2	128.6
990.00	0.282	5.93	405.1	0.282	5.93	405.1	127.9
1020.00	0.282	6.09	402.2	0.282	6.09	402.2	127.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.128	0.31	22.8	0.128	6.41	22.8	7.2
60.00	0.155	0.32	22.9	0.155	6.42	22.9	7.2
90.00	0.195	0.61	42.1	0.195	6.71	42.1	13.3
120.00	0.237	1.01	54.0	0.237	7.11	54.0	17.1
150.00	0.280	1.40	61.7	0.280	7.49	61.7	19.5
180.00	0.303	1.82	67.0	0.303	7.91	67.0	21.2
210.00	0.325	2.22	70.8	0.325	8.31	70.8	22.4
240.00	0.349	2.61	73.6	0.349	8.71	73.6	23.2
270.00	0.361	3.02	75.6	0.361	9.12	75.6	23.9
300.00	0.392	3.42	75.2	0.392	9.51	75.2	23.7
330.00	0.401	3.82	74.2	0.401	9.92	74.2	23.4
360.00	0.408	4.22	73.8	0.408	10.31	73.8	23.3
390.00	0.409	4.63	73.4	0.409	10.73	73.4	23.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.590	0.21	4.3	0.590	10.94	4.3	1.3
60.00	0.628	0.49	22.7	0.628	11.21	22.7	7.2
90.00	0.641	0.52	23.2	0.641	11.24	23.2	7.3
120.00	0.651	0.67	37.3	0.651	11.39	37.3	11.8
150.00	0.658	1.05	53.8	0.658	11.77	53.8	17.0
180.00	0.659	1.44	64.2	0.659	12.17	64.2	20.3
210.00	0.663	1.84	69.9	0.663	12.57	69.9	22.1
240.00	0.669	2.24	72.7	0.669	12.97	72.7	23.0
270.00	0.671	2.64	74.7	0.671	13.36	74.7	23.6
300.00	0.672	3.06	74.0	0.672	13.78	74.0	23.4
330.00	0.672	3.44	73.6	0.672	14.16	73.6	23.2
360.00	0.672	3.85	73.0	0.672	14.58	73.0	23.1
390.00	0.672	4.25	72.2	0.672	14.98	72.2	22.8

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.810	0.47	22.7	0.810	15.44	22.7	7.2
60.00	0.816	0.54	23.1	0.816	15.51	23.1	7.3
90.00	0.822	0.64	34.1	0.822	15.62	34.1	10.8
120.00	0.824	1.02	52.7	0.824	16.00	52.7	16.6
150.00	0.824	1.40	63.5	0.824	16.37	63.5	20.1
180.00	0.824	1.80	69.1	0.824	16.78	69.1	21.8
210.00	0.824	2.21	72.4	0.824	17.19	72.4	22.9
240.00	0.825	2.61	74.6	0.825	17.58	74.6	23.6
270.00	0.825	3.02	74.0	0.825	17.99	74.0	23.4
300.00	0.825	3.41	73.0	0.825	18.39	73.0	23.1
330.00	0.825	3.82	72.6	0.825	18.80	72.6	22.9
360.00	0.824	4.22	72.3	0.824	19.19	72.3	22.8

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.914	0.42	22.6	0.914	19.61	22.6	7.1
60.00	0.925	0.52	23.0	0.925	19.71	23.0	7.3
90.00	0.930	0.61	33.1	0.930	19.80	33.1	10.4
120.00	0.934	0.99	52.1	0.934	20.18	52.1	16.4
150.00	0.934	1.37	62.5	0.934	20.56	62.5	19.7
180.00	0.935	1.77	67.6	0.935	20.96	67.6	21.3
210.00	0.935	2.17	70.4	0.935	21.36	70.4	22.2
240.00	0.935	2.58	72.4	0.935	21.78	72.4	22.8
270.00	0.935	2.99	74.0	0.935	22.18	74.0	23.4
300.00	0.934	3.38	73.6	0.934	22.58	73.6	23.2
330.00	0.934	3.79	73.0	0.934	22.99	73.0	23.1
360.00	0.934	4.20	72.7	0.934	23.39	72.7	22.9

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.007	0.39	22.6	1.007	23.78	22.6	7.1
60.00	1.013	0.52	23.0	1.013	23.91	23.0	7.2
90.00	1.020	0.57	31.1	1.020	23.96	31.1	9.8
120.00	1.025	0.96	51.5	1.025	24.35	51.5	16.3
150.00	1.026	1.34	61.4	1.026	24.73	61.4	19.4
180.00	1.026	1.74	66.4	1.026	25.14	66.4	21.0
210.00	1.026	2.15	68.9	1.026	25.54	68.9	21.8
240.00	1.026	2.56	70.9	1.026	25.95	70.9	22.4
270.00	1.027	2.96	72.6	1.027	26.36	72.6	22.9
300.00	1.026	3.36	73.9	1.026	26.76	73.9	23.3
330.00	1.026	3.77	73.6	1.026	27.17	73.6	23.2
360.00	1.026	4.17	73.0	1.026	27.56	73.0	23.1
390.00	1.025	4.56	72.7	1.025	27.96	72.7	22.9

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa)	200
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.090	0.62	1.6	1.090	28.58	1.6	0.5
60.00	1.094	0.67	2.0	1.094	28.63	2.0	0.6
90.00	1.096	0.71	3.0	1.096	28.67	3.0	0.9
120.00	1.101	0.72	5.0	1.101	28.68	5.0	1.6
150.00	1.104	0.74	6.2	1.104	28.69	6.2	2.0
180.00	1.105	0.78	7.6	1.105	28.74	7.6	2.4
210.00	1.106	0.79	7.9	1.106	28.74	7.9	2.5
240.00	1.106	0.86	8.5	1.106	28.82	8.5	2.7
270.00	1.106	0.92	10.6	1.106	28.87	10.6	3.3
300.00	1.106	0.92	10.8	1.106	28.88	10.8	3.4
330.00	1.106	0.93	11.0	1.106	28.88	11.0	3.5
360.00	1.105	0.93	11.0	1.105	28.89	11.0	3.5
390.00	1.105	0.94	13.3	1.105	28.90	13.3	4.2
420.00	1.107	1.04	21.1	1.107	29.00	21.1	6.7
450.00	1.111	1.15	29.5	1.111	29.11	29.5	9.3
480.00	1.113	1.25	39.0	1.113	29.21	39.0	12.3
510.00	1.118	1.34	48.3	1.118	29.30	48.3	15.3
540.00	1.121	1.45	57.8	1.121	29.40	57.8	18.2
570.00	1.122	1.54	66.3	1.122	29.50	66.3	20.9
600.00	1.123	1.64	73.5	1.123	29.60	73.5	23.2
630.00	1.123	1.76	79.5	1.123	29.71	79.5	25.1
660.00	1.123	1.88	82.9	1.123	29.83	82.9	26.2
690.00	1.123	1.98	87.9	1.123	29.94	87.9	27.7
720.00	1.123	2.10	90.3	1.123	30.05	90.3	28.5
750.00	1.122	2.23	94.1	1.122	30.18	94.1	29.7
780.00	1.122	2.34	94.9	1.122	30.30	94.9	30.0
810.00	1.123	2.47	95.7	1.123	30.42	95.7	30.2
840.00	1.123	2.58	95.4	1.123	30.53	95.4	30.1
870.00	1.123	2.70	93.2	1.123	30.66	93.2	29.4
900.00	1.124	2.83	93.7	1.124	30.79	93.7	29.6
930.00	1.123	2.95	93.1	1.123	30.91	93.1	29.4
960.00	1.124	3.08	93.4	1.124	31.04	93.4	29.5
990.00	1.125	3.21	93.3	1.125	31.17	93.3	29.5
1020.00	1.124	3.34	91.9	1.124	31.29	91.9	29.0


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.062	0.27	220.9	0.062	0.27	220.9	69.8
60.00	0.108	0.43	267.0	0.108	0.43	267.0	84.3
90.00	0.152	0.60	305.1	0.152	0.60	305.1	96.3
120.00	0.180	0.75	342.3	0.180	0.75	342.3	108.1
150.00	0.220	0.93	366.5	0.220	0.93	366.5	115.7
180.00	0.249	1.11	392.4	0.249	1.11	392.4	123.9
210.00	0.278	1.29	415.5	0.278	1.29	415.5	131.2
240.00	0.297	1.47	436.0	0.297	1.47	436.0	137.7
270.00	0.315	1.65	452.1	0.315	1.65	452.1	142.8
300.00	0.332	1.82	466.2	0.332	1.82	466.2	147.2
330.00	0.347	2.00	481.7	0.347	2.00	481.7	152.1
360.00	0.354	2.19	495.2	0.354	2.19	495.2	156.4
390.00	0.368	2.37	506.4	0.368	2.37	506.4	159.9
420.00	0.383	2.54	515.7	0.383	2.54	515.7	162.8
450.00	0.384	2.71	523.6	0.384	2.71	523.6	165.3
480.00	0.388	2.89	531.8	0.388	2.89	531.8	167.9
510.00	0.393	3.07	539.0	0.393	3.07	539.0	170.2
540.00	0.399	3.26	544.4	0.399	3.26	544.4	171.9
570.00	0.400	3.44	550.4	0.400	3.44	550.4	173.8
600.00	0.407	3.61	558.5	0.407	3.61	558.5	176.4
630.00	0.422	3.79	565.7	0.422	3.79	565.7	178.6
660.00	0.430	3.97	574.0	0.430	3.97	574.0	181.2
690.00	0.435	4.16	580.1	0.435	4.16	580.1	183.2
720.00	0.436	4.34	586.2	0.436	4.34	586.2	185.1
750.00	0.446	4.52	591.4	0.446	4.52	591.4	186.7
780.00	0.448	4.70	595.9	0.448	4.70	595.9	188.2
810.00	0.453	4.89	600.2	0.453	4.89	600.2	189.5
840.00	0.458	5.07	602.9	0.458	5.07	602.9	190.4
870.00	0.462	5.26	601.7	0.462	5.26	601.7	190.0
900.00	0.464	5.45	600.3	0.464	5.45	600.3	189.6
930.00	0.468	5.64	599.7	0.468	5.64	599.7	189.4
960.00	0.468	5.83	599.2	0.468	5.83	599.2	189.2
990.00	0.471	6.02	599.8	0.471	6.02	599.8	189.4
1020.00	0.474	6.19	599.0	0.474	6.19	599.0	189.1

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 1

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.042	0.09	19.7	0.042	6.28	19.7	6.2
60.00	0.078	0.17	49.5	0.078	6.36	49.5	15.6
90.00	0.120	0.53	90.3	0.120	6.72	90.3	28.5
120.00	0.179	0.91	119.7	0.179	7.10	119.7	37.8
150.00	0.226	1.30	141.0	0.226	7.50	141.0	44.5
180.00	0.257	1.71	157.8	0.257	7.90	157.8	49.8
210.00	0.272	2.10	164.2	0.272	8.29	164.2	51.9
240.00	0.285	2.53	160.7	0.285	8.72	160.7	50.8
270.00	0.308	2.94	153.3	0.308	9.13	153.3	48.4
300.00	0.308	3.32	149.5	0.308	9.52	149.5	47.2
330.00	0.308	3.71	148.0	0.308	9.90	148.0	46.7
360.00	0.308	4.10	147.3	0.308	10.29	147.3	46.5
390.00	0.311	4.48	146.2	0.311	10.68	146.2	46.1

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 2

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento o orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.702	0.53	8.3	0.702	11.21	8.3	2.6
60.00	0.746	0.65	11.5	0.746	11.32	11.5	3.6
90.00	0.766	0.78	15.4	0.766	11.45	15.4	4.9
120.00	0.778	0.84	20.0	0.778	11.52	20.0	6.3
150.00	0.804	1.01	56.1	0.804	11.69	56.1	17.7
180.00	0.817	1.37	103.1	0.817	12.05	103.1	32.5
210.00	0.827	1.73	139.3	0.827	12.41	139.3	44.0
240.00	0.830	2.11	162.2	0.830	12.78	162.2	51.2
270.00	0.830	2.53	162.1	0.830	13.20	162.1	51.2
300.00	0.831	2.94	161.4	0.831	13.62	161.4	51.0
330.00	0.831	3.34	160.2	0.831	14.02	160.2	50.6
360.00	0.831	3.71	159.2	0.831	14.39	159.2	50.3
390.00	0.830	4.08	158.7	0.830	14.75	158.7	50.1

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 3

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.013	0.67	8.1	1.013	15.42	8.1	2.6
60.00	1.038	0.75	14.2	1.038	15.50	14.2	4.5
90.00	1.049	0.89	20.1	1.049	15.64	20.1	6.3
120.00	1.069	0.98	42.7	1.069	15.74	42.7	13.5
150.00	1.093	1.33	93.5	1.093	16.08	93.5	29.5
180.00	1.094	1.68	138.2	1.094	16.43	138.2	43.6
210.00	1.094	2.05	159.1	1.094	16.80	159.1	50.2
240.00	1.094	2.50	157.0	1.094	17.25	157.0	49.6
270.00	1.094	2.88	155.9	1.094	17.63	155.9	49.2
300.00	1.094	3.29	155.1	1.094	18.05	155.1	49.0
330.00	1.094	3.66	154.3	1.094	18.41	154.3	48.7
360.00	1.059	4.01	153.6	1.059	18.76	153.6	48.5


Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda




Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 4

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.188	0.69	8.6	1.188	19.45	8.6	2.7
60.00	1.218	0.77	14.3	1.218	19.53	14.3	4.5
90.00	1.230	0.91	19.9	1.230	19.67	19.9	6.3
120.00	1.238	0.95	32.7	1.238	19.72	32.7	10.3
150.00	1.260	1.29	82.4	1.260	20.06	82.4	26.0
180.00	1.265	1.63	133.3	1.265	20.39	133.3	42.1
210.00	1.265	2.00	160.5	1.265	20.77	160.5	50.7
240.00	1.264	2.42	159.1	1.264	21.19	159.1	50.2
270.00	1.264	2.81	158.4	1.264	21.58	158.4	50.0
300.00	1.263	3.23	157.4	1.263	21.99	157.4	49.7
330.00	1.262	3.61	157.3	1.262	22.37	157.3	49.7
360.00	1.227	3.95	156.6	1.227	22.72	156.6	49.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 5

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.324	0.70	9.3	1.324	23.42	9.3	2.9
60.00	1.352	0.78	14.6	1.352	23.49	14.6	4.6
90.00	1.362	0.92	19.7	1.362	23.63	19.7	6.2
120.00	1.367	0.93	21.3	1.367	23.65	21.3	6.7
150.00	1.403	1.27	75.2	1.403	23.98	75.2	23.7
180.00	1.404	1.60	128.6	1.404	24.31	128.6	40.6
210.00	1.404	1.96	139.5	1.404	24.67	139.5	44.1
240.00	1.404	2.37	147.3	1.404	25.08	147.3	46.5
270.00	1.403	2.79	158.4	1.403	25.51	158.4	50.0
300.00	1.403	3.19	157.3	1.403	25.91	157.3	49.7
330.00	1.403	3.58	156.5	1.403	26.29	156.5	49.4
360.00	1.357	3.92	156.1	1.357	26.64	156.1	49.3
390.00	1.270	4.25	155.8	1.270	26.97	155.8	49.2

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO - TAGLI SUCCESSIVI 6

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa)	300
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo trascorso (mins)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Spostamento verticale (mm)	Spostamento orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	1.393	0.62	2.6	1.393	27.59	2.6	0.8
60.00	1.415	0.67	3.2	1.415	27.64	3.2	1.0
90.00	1.430	0.71	4.8	1.430	27.68	4.8	1.5
120.00	1.435	0.72	8.0	1.435	27.69	8.0	2.5
150.00	1.435	0.74	10.0	1.435	27.70	10.0	3.1
180.00	1.447	0.78	12.1	1.447	27.75	12.1	3.8
210.00	1.453	0.79	12.6	1.453	27.76	12.6	4.0
240.00	1.459	0.86	13.7	1.459	27.83	13.7	4.3
270.00	1.459	0.92	16.9	1.459	27.89	16.9	5.3
300.00	1.459	0.92	17.3	1.459	27.89	17.3	5.5
330.00	1.465	0.93	17.5	1.465	27.90	17.5	5.5
360.00	1.466	0.93	17.5	1.466	27.90	17.5	5.5
390.00	1.466	0.94	21.2	1.466	27.91	21.2	6.7
420.00	1.478	1.04	33.8	1.478	28.01	33.8	10.7
450.00	1.490	1.15	47.1	1.490	28.12	47.1	14.9
480.00	1.501	1.25	62.4	1.501	28.22	62.4	19.7
510.00	1.503	1.34	77.3	1.503	28.31	77.3	24.4
540.00	1.505	1.45	92.4	1.505	28.41	92.4	29.2
570.00	1.506	1.54	106.0	1.506	28.51	106.0	33.5
600.00	1.505	1.64	117.6	1.505	28.61	117.6	37.1
630.00	1.504	1.76	127.2	1.504	28.73	127.2	40.2
660.00	1.505	1.88	132.7	1.505	28.85	132.7	41.9
690.00	1.506	1.98	140.6	1.506	28.95	140.6	44.4
720.00	1.506	2.10	144.5	1.506	29.07	144.5	45.6
750.00	1.506	2.23	150.6	1.506	29.19	150.6	47.5
780.00	1.506	2.34	151.9	1.506	29.31	151.9	48.0
810.00	1.506	2.47	153.1	1.506	29.44	153.1	48.3
840.00	1.506	2.58	152.7	1.506	29.55	152.7	48.2
870.00	1.506	2.70	149.2	1.506	29.67	149.2	47.1
900.00	1.506	2.83	149.9	1.506	29.80	149.9	47.3
930.00	1.506	2.95	149.0	1.506	29.92	149.0	47.1
960.00	1.506	3.08	149.4	1.506	30.05	149.4	47.2
990.00	1.506	3.21	149.2	1.506	30.18	149.2	47.1
1020.00	1.506	3.34	147.1	1.506	30.31	147.1	46.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n. 755
Certificato di Prova n.1324B

ISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		
Descrizione provino			
Peso specifico dei grani (Mg/m³)	<i>2.70 (Misurato)</i>	Specimens tested submerged	

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Profondità di prelievo (mm)	<i>14.50</i>	<i>14.50</i>	<i>14.50</i>
Altezza (mm)	<i>21.0</i>	<i>21.0</i>	<i>21.0</i>
-	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>	<i>60.0</i>
Diametro (mm)	<i>63.5</i>	<i>63.5</i>	<i>63.5</i>
Sezione (mm²)	<i>3166.9</i>	<i>3166.9</i>	<i>3166.9</i>
Umidità (misura diretta) (%)	<i>18</i>	<i>23</i>	<i>20</i>
Umidità (trimming) (%)	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>14</i>
Densità naturale (Mg/m³)	<i>1.82</i>	<i>1.78</i>	<i>1.79</i>
Densità secca (Mg/m³)	<i>1.54</i>	<i>1.45</i>	<i>1.50</i>
Indice dei vuoti	<i>0.754</i>	<i>0.865</i>	<i>0.804</i>
Grado di saturazione (%)	<i>65</i>	<i>72</i>	<i>66</i>

FASE DI TAGLIO - TAGLIO INIZIALE			
Velocità fase di taglio (mm/min)			
Condizioni alla resistenza di picco			
Pressione verticale (kPa)	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
Tensione di taglio (kPa)	<i>65</i>	<i>129</i>	<i>190</i>
Spostamento orizzontale (mm)	<i>5.45</i>	<i>5.42</i>	<i>5.07</i>
Spostamento verticale (mm)	<i>0.344</i>	<i>0.282</i>	<i>0.458</i>

Commenti / variazioni delle procedure:

Eseguito	Controllato	Approvato
Data	Data	Data

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

ISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)
 Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)
RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		

FASE DI TAGLIO - TAGLIO SUCCESSIVO			
Applicazione cicli ritorno	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>	<i>Rapid multi-reversals by hand</i>
Velocità fase di taglio (mm/min)			
Numero di cicli	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>
Resistenza residua (kPa)	<i>52</i>	<i>96</i>	<i>140</i>
Scorrimento orizzontale complessivo (mm)	<i>33.24</i>	<i>31.29</i>	<i>30.31</i>

Coesione (kPa)	<i>9.7</i>
Angolo di resistenza al taglio (°)	<i>30.8</i>
Coesione residua (kPa)	<i>5.6</i>
Angolo di resistenza residua (°)	<i>24.2</i>

Lo Sperimentatore
 Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
 Dott. Geol. Santo Sacco

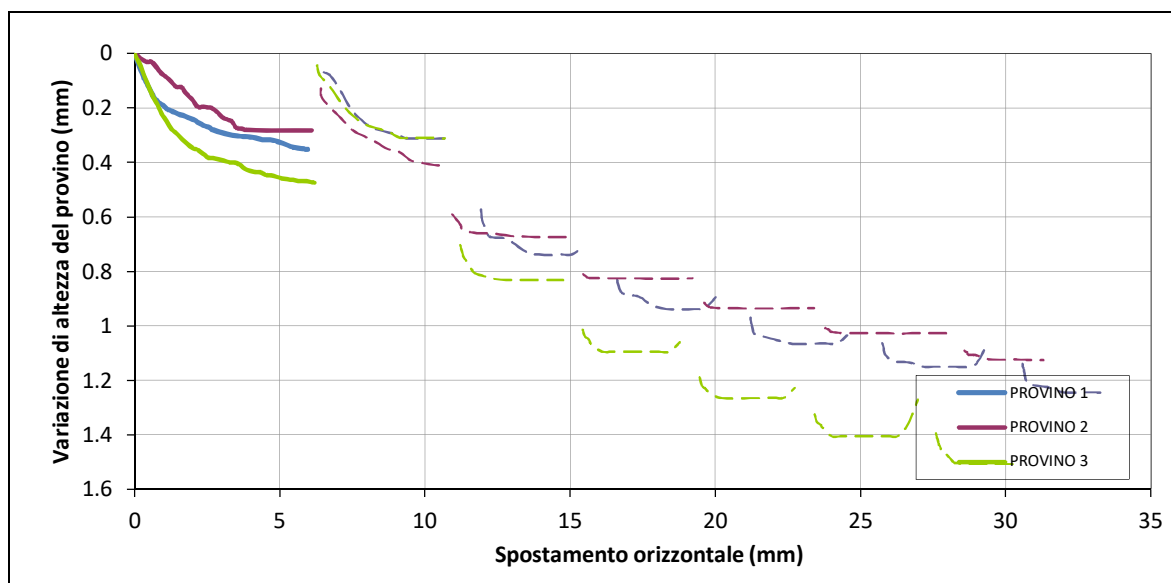
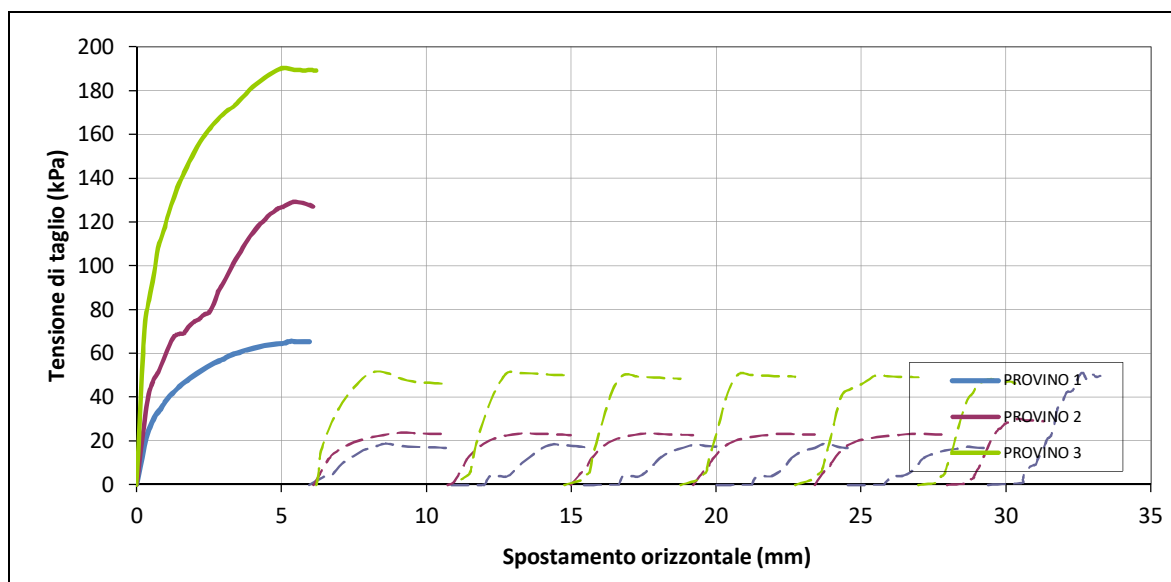
CERTIFICATO DI PROVA

MISURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		



Eseguito		Controllato		Approvato	
Data		Data		Data	

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



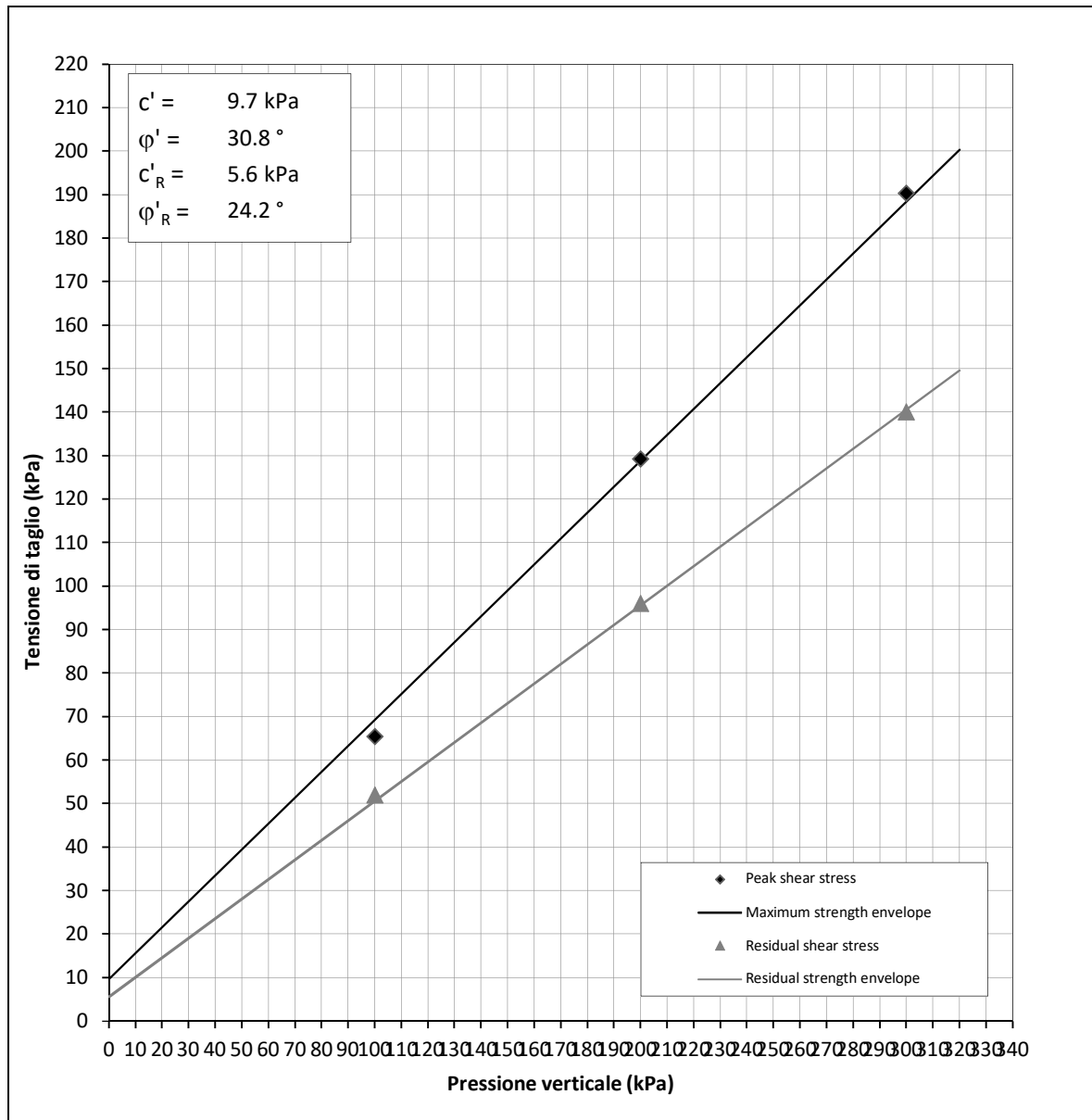
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

SURA DELLA RESISTENZA AL TAGLIO MEDIANTE APPARECCHIATURA DI TAGLIO DIRETTO (in the small shearbox apparatus)

Serie di prove singole con cicli A/R - effettuate secondo BS 1377:1990:Part 7 Sezione 4 (procedura 4.5.5)

RAPPORTO DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Profondità di prelievo	
Progetto		Tipo di campione	<i>Granulare compattato</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Orientazione provino	<i>Orizzontale</i>
Numero Campione	<i>C3</i>		



Eseguito		Controllato		Approvato	
Data		Data		Data	

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

 Laboratori per l'Edilizia e la Geologia	LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO	CERTIFICATO DI PROVA n°1324C foglio 1 di 1
	Metodologia di prova ASTM D 4318-84	

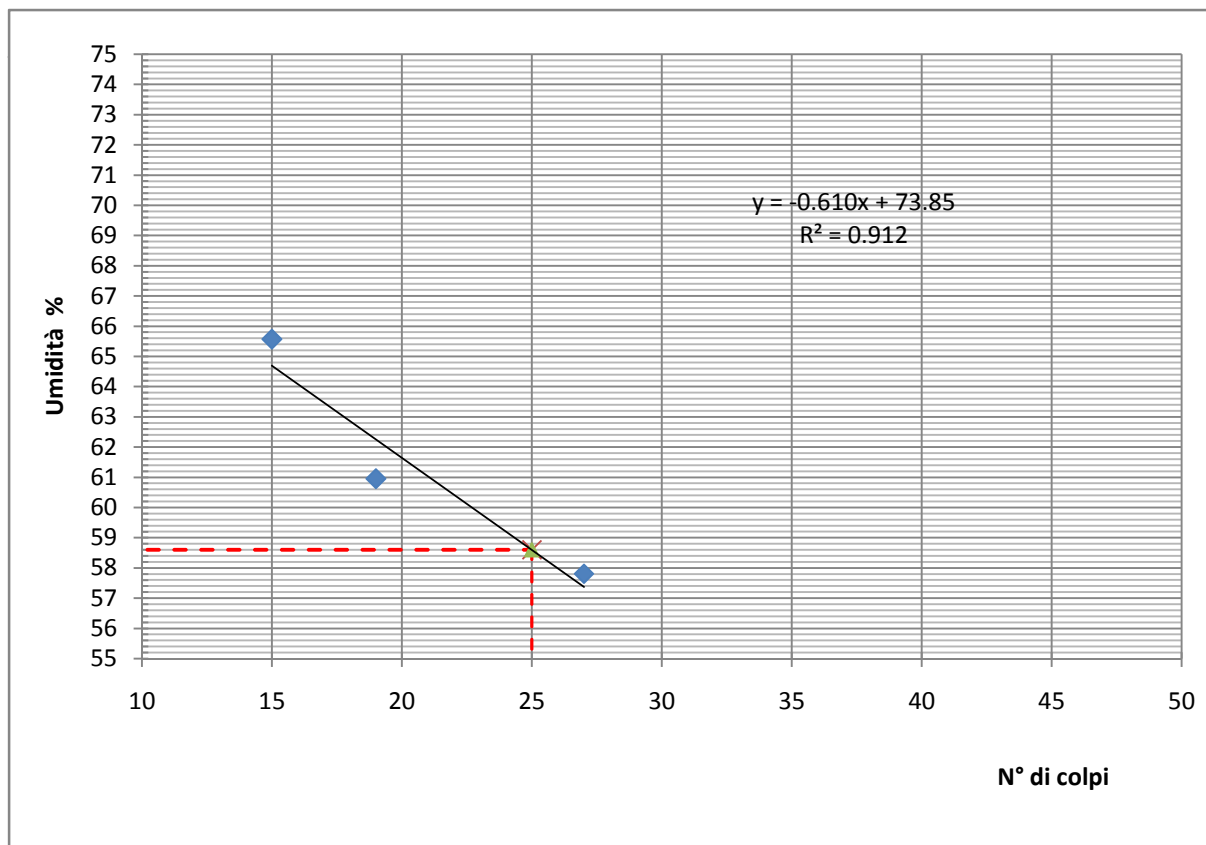
Data esecuzione prova	Verb. Accettazione	Sondaggio	Campione	Profondità (m)	
17.11.2020	755	S1	C3	14.50-15.00	

LIMITE DI LIQUIDITA'	%	58.60
LIMITE DI PLASTICITA'	%	21.25
INDICE DI PLASTICITA'	%	37.35

LIMITE DI LIQUIDITA'				
N° DI COLPI	15	19	27	
UMIDITA' (%)	65.57	60.95	57.81	

LIMITE DI PLASTICITA'		
UMIDITA' (%)	22.5	20
Umidità media	21.25	

DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA'



Lo sperimentatore
(Arch. Antonio Corda)



Il responsabile del laboratorio
(Geol. Sacco Santo)



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1325 /A - pag. 1/2

Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C4

Profondità: 20.50 - 21.00 m

DIAMETRO SETACCI	PASSANTE	DIAMETRO SETACCI	PASSANTE
mm	(%)	mm	(%)
50	100	0.056576463	41.21
37.5	100	0.040269554	40.34
25	92.57	0.028660302	39.48
19	86.43	0.020654252	36.90
9.5	82.36	0.014785002	35.17
4.75	78.80	0.010927482	33.45
2	71.16	0.00781777	30.86
0.85	64.77	0.005591517	30.00
0.425	58.51	0.003998209	28.28
0.25	53.60	0.002583948	24.83
0.106	44.87	0.00204401	17.93
0.075	43.14	0.001263725	12.76

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol Sacco Santo



Lo Sperimentatore

Arch. Corda Antonio



Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici



LABORATORIO PROVE TERRE AUTORIZZATO
CON DECRETO N° 318 DEL 17/06/2019
CERTIFICATO DI PROVA



UNI EN ISO 9001 ED. 2015
ACCREDITATION SECTOR
28 - 34

ANALISI GRANULOMETRICA PER SETACCIATURA E SEDIMENTAZIONE

Norma : AGI 199 ; ASTM D 421; ASTM D 422

Riferimento n° 146/2020

V.A. n° 755

Certificato n° 1325 /A - pag. 2/2

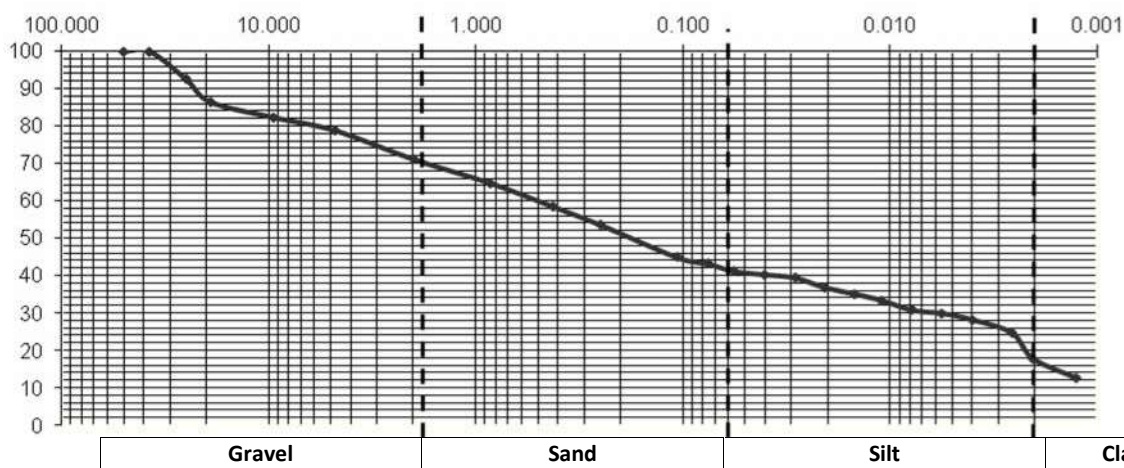
Data esecuzione prova: 13/10/2020

Cliente : COMUNE DI CROPALATI

Cantiere:

Campione : S1 C4

Profondità: 20.50 – 21.00 m



Sondaggio	Campione	Prof.	Descrizione	% Ghiaia	% Sabbia	% Limo	% Argilla
S1	C4	M 20.50 – 21.00	Sabbia limosa - ghiaiosa- argillosa	20	38	24	18

Il Direttore di Laboratorio
Dott. Geol Sacco Santo



Lo Sperimentatore
Arch. Corda Antonio

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1325B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 1

Numero Campione	C4	Profondità prelievo (m)	20.50
-----------------	----	-------------------------	-------

Misure iniziali

Diametro (mm)	63.5	Sezione provino (mm ²)	3166.9
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	63.3
Massa provino (g)	122.5	Densità umida (kN/m ³)	18.98
		Densità secca (kN/m ³)	16.23

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	183.14
Peso prov. secco+tara (g)	163.53
Peso tara (g)	6.93
Contenuto d'acqua (%)	12.52

Umidità finale (intero provino)

Peso prov. umido+tara (g)	130.01
Peso prov. secco+tara (g)	110.91
Peso tara (g)	6.09
Contenuto d'acqua (%)	18.22

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	100
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0
t ₅₀ (mins)	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	
Tempo minimo a rottura (mins)	
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata Effettiva 0.005994

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 2

Numero Campione	C4	Profondità prelievo (m)	20.50
-----------------	----	-------------------------	-------

Misure iniziali

Diametro (mm)	63.5	Sezione provino (mm ²)	3166.9
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	63.3
Massa provino (g)	121.8	Densità umida (kN/m ³)	18.86
		Densità secca (kN/m ³)	15.68

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	193.96
Peso prov. secco+tara (g)	172.91
Peso tara (g)	6.00
Contenuto d'acqua (%)	12.61

Umidità finale (intero provino)

Peso prov. umido+tara (g)	127.91
Peso prov. secco+tara (g)	107.17
Peso tara (g)	5.90
Contenuto d'acqua (%)	20.48

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	200
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0
t ₅₀ (mins)	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	
Tempo minimo a rottura (mins)	
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata Effettiva 0.005940

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

IMPOSTAZIONE DATI

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		
Tipo di scatola	☒ circol. ☐ quadrata	Peso specifico	2.70
Secco o immerso		Stimato / misurato	

PROVINO 3

Numero Campione	C4	Profondità prelievo (m)	20.50
-----------------	----	-------------------------	-------

Misure iniziali

Diametro (mm)	63.5	Sezione provino (mm ²)	3166.9
Spessore provino (mm)	20.0	Volume provino (cc)	63.3
Massa provino (g)	120.9	Densità umida (kN/m ³)	18.72
		Densità secca (kN/m ³)	16.09

Umidità (trimming)

Peso prov. umido+tara (g)	152.12
Peso prov. secco+tara (g)	131.52
Peso tara (g)	6.13
Contenuto d'acqua (%)	16.43

Umidità finale (intero provino)

Peso prov. umido+tara (g)	128.13
Peso prov. secco+tara (g)	110.01
Peso tara (g)	6.10
Contenuto d'acqua (%)	17.44

Pressione applicata

Peso applicato sul telaio (kg)	N/A	Peso totale sul provino (kg)	N/A
Peso applicato sulla leva (kg)	N/A	Pressione verticale (kPa)	300
Rapporto di leva (**:1)	N/A	Deformazione attrezzatura (mm)	

Fase di consolidazione

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)	0.0
t ₅₀ (mins)	
Spostamento orizzontale a rottura (mm)	
Tempo minimo a rottura (mins)	
Velocità fase di taglio (mm/min)	Calcolata Effettiva 0.006284

Fase di taglio

Lettura iniziale dello spostamento verticale (mm)*	0.000
Lettura iniziale spostamento verticale (mm)*	0.00
Lettura iniziale forza orizzontale (N)*	0.0

* In mancanza di letture iniziali, si assumono i valori dai dati di prova

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio CordaIl Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.50</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
------------------	----------------------------------	------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.051	0.36	49.7	0.051	0.36	49.7	15.7
60.00	0.071	0.53	61.8	0.071	0.53	61.8	19.5
90.00	0.087	0.70	70.6	0.087	0.70	70.6	22.3
120.00	0.101	0.87	76.2	0.101	0.87	76.2	24.1
150.00	0.116	1.04	83.1	0.116	1.04	83.1	26.2
180.00	0.137	1.20	87.4	0.137	1.20	87.4	27.6
210.00	0.153	1.37	92.8	0.153	1.37	92.8	29.3
240.00	0.171	1.55	96.7	0.171	1.55	96.7	30.5
270.00	0.184	1.72	100.3	0.184	1.72	100.3	31.7
300.00	0.200	1.90	105.1	0.200	1.90	105.1	33.2
330.00	0.210	2.07	109.5	0.210	2.07	109.5	34.6
360.00	0.217	2.25	111.7	0.217	2.25	111.7	35.3
390.00	0.224	2.43	114.0	0.224	2.43	114.0	36.0
420.00	0.228	2.61	116.8	0.228	2.61	116.8	36.9
450.00	0.233	2.78	119.9	0.233	2.78	119.9	37.9
480.00	0.241	2.96	122.4	0.241	2.96	122.4	38.7
510.00	0.247	3.12	124.4	0.247	3.12	124.4	39.3
540.00	0.259	3.30	126.6	0.259	3.30	126.6	40.0
570.00	0.270	3.48	129.4	0.270	3.48	129.4	40.8
600.00	0.273	3.67	129.4	0.273	3.67	129.4	40.9
630.00	0.281	3.83	130.5	0.281	3.83	130.5	41.2
660.00	0.287	4.01	132.9	0.287	4.01	132.9	42.0
690.00	0.289	4.18	136.3	0.289	4.18	136.3	43.0
720.00	0.290	4.34	137.6	0.290	4.34	137.6	43.5
750.00	0.294	4.54	139.8	0.294	4.54	139.8	44.1
780.00	0.297	4.71	142.6	0.297	4.71	142.6	45.0
810.00	0.302	4.87	146.7	0.302	4.87	146.7	46.3
840.00	0.309	5.05	149.8	0.309	5.05	149.8	47.3
870.00	0.311	5.23	152.0	0.311	5.23	152.0	48.0
900.00	0.320	5.39	154.8	0.320	5.39	154.8	48.9
930.00	0.323	5.57	157.8	0.323	5.57	157.8	49.8
960.00	0.327	5.74	161.4	0.327	5.74	161.4	50.9
990.00	0.332	5.90	164.9	0.332	5.90	164.9	52.1
1020.00	0.346	6.07	163.5	0.346	6.07	163.5	51.6
1050.00	0.349	6.24	168.0	0.349	6.24	168.0	53.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA			
Effettuato secondo Norma ASTM D 3080			
DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO			

Cantiere	Cropalati	Numero Campione	C4
Progetto		Profondità prelievo (m)	20.50
Numero Sondaggio	S1		

PROVINO 1	Pressione verticale (kPa)	100
-----------	---------------------------	-----

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo	Spost. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Def. verticale	Spost. orizzontale	Forza orizzontale	Tensione di taglio
(mins)	(mm)	(mm)	(N)	(mm)	(mm)	(N)	(kPa)
1080.00	0.355	6.41	169.9	0.355	6.41	169.9	53.6
1110.00	0.360	6.59	173.7	0.360	6.59	173.7	54.8
1140.00	0.370	6.75	175.4	0.370	6.75	175.4	55.4
1170.00	0.376	6.92	181.2	0.376	6.92	181.2	57.2
1200.00	0.381	7.10	184.6	0.381	7.10	184.6	58.3
1230.00	0.385	7.28	187.8	0.385	7.28	187.8	59.3
1260.00	0.386	7.45	192.1	0.386	7.45	192.1	60.7
1290.00	0.391	7.62	191.9	0.391	7.62	191.9	60.6
1320.00	0.401	7.78	195.0	0.401	7.78	195.0	61.6
1350.00	0.402	7.96	197.8	0.402	7.96	197.8	62.5
1380.00	0.412	8.13	201.0	0.412	8.13	201.0	63.5
1410.00	0.413	8.30	204.0	0.413	8.30	204.0	64.4
1440.00	0.414	8.47	206.3	0.414	8.47	206.3	65.1
1470.00	0.422	8.63	207.5	0.422	8.63	207.5	65.5
1500.00	0.425	8.81	207.3	0.425	8.81	207.3	65.4

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>		
Progetto		Numero Campione	<i>C4</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>	Profondità prelievo (m)	<i>20.5</i>

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa) 200
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spot. verticale (mm)	Spot. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spot. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.875	0.18	25.4	0.875	0.18	25.4	8.0
60.00	0.927	0.28	76.3	0.927	0.28	76.3	24.1
90.00	1.002	0.41	91.6	1.002	0.41	91.6	28.9
120.00	1.069	0.56	108.9	1.069	0.56	108.9	34.4
150.00	1.129	0.72	131.0	1.129	0.72	131.0	41.4
180.00	1.168	0.86	150.6	1.168	0.86	150.6	47.5
210.00	1.194	1.00	167.5	1.194	1.00	167.5	52.9
240.00	1.229	1.14	174.5	1.229	1.14	174.5	55.1
270.00	1.260	1.28	190.8	1.260	1.28	190.8	60.2
300.00	1.285	1.43	198.5	1.285	1.43	198.5	62.7
330.00	1.305	1.58	212.3	1.305	1.58	212.3	67.1
360.00	1.328	1.74	222.1	1.328	1.74	222.1	70.1
390.00	1.342	1.89	223.8	1.342	1.89	223.8	70.7
420.00	1.351	2.03	226.7	1.351	2.03	226.7	71.6
450.00	1.359	2.16	228.1	1.359	2.16	228.1	72.0
480.00	1.371	2.31	231.0	1.371	2.31	231.0	72.9
510.00	1.376	2.46	236.6	1.376	2.46	236.6	74.7
540.00	1.380	2.62	243.8	1.380	2.62	243.8	77.0
570.00	1.388	2.77	255.6	1.388	2.77	255.6	80.7
600.00	1.396	2.91	257.2	1.396	2.91	257.2	81.2
630.00	1.399	3.06	258.1	1.399	3.06	258.1	81.5
660.00	1.401	3.20	259.3	1.401	3.20	259.3	81.9
690.00	1.406	3.35	261.1	1.406	3.35	261.1	82.5
720.00	1.410	3.50	262.7	1.410	3.50	262.7	82.9
750.00	1.412	3.66	262.8	1.412	3.66	262.8	83.0
780.00	1.417	3.81	264.0	1.417	3.81	264.0	83.4
810.00	1.420	3.95	265.4	1.420	3.95	265.4	83.8
840.00	1.423	4.09	267.1	1.423	4.09	267.1	84.3
870.00	1.425	4.25	270.1	1.425	4.25	270.1	85.3
900.00	1.428	4.40	279.1	1.428	4.40	279.1	88.1
930.00	1.431	4.55	287.0	1.431	4.55	287.0	90.6
960.00	1.432	4.70	294.1	1.432	4.70	294.1	92.9
990.00	1.437	4.84	300.2	1.437	4.84	300.2	94.8
1020.00	1.458	4.99	309.1	1.458	4.99	309.1	97.6
1050.00	1.475	5.13	318.1	1.475	5.13	318.1	100.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1325B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.5</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		

PROVINO 2	Pressione verticale (kPa) 200
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
1080.00	1.500	5.28	333.0	1.500	5.28	333.0	105.1
1110.00	1.520	5.43	339.0	1.520	5.43	339.0	107.0
1140.00	1.540	5.58	342.1	1.540	5.58	342.1	108.0
1170.00	1.562	5.73	347.1	1.562	5.73	347.1	109.6
1200.00	1.579	5.87	349.9	1.579	5.87	349.9	110.5
1230.00	1.596	6.02	351.6	1.596	6.02	351.6	111.0
1260.00	1.614	6.16	349.2	1.614	6.16	349.2	110.3
1290.00	1.638	6.31	348.1	1.638	6.31	348.1	109.9
1320.00	1.656	6.46	347.9	1.656	6.46	347.9	109.8
1350.00	1.669	6.60	347.8	1.669	6.60	347.8	109.8
1380.00	1.685	6.75	347.4	1.685	6.75	347.4	109.7
1410.00	1.696	6.89	347.1	1.696	6.89	347.1	109.6
1440.00	1.708	7.04	346.9	1.708	7.04	346.9	109.5
1470.00	1.723	7.19	346.7	1.723	7.19	346.7	109.5
1500.00	1.734	7.51	346.7	1.734	7.51	346.7	109.5

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.5</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa) 300
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
30.00	0.083	0.30	111.6	0.083	0.30	111.6	35.2
60.00	0.125	0.46	145.0	0.125	0.46	145.0	45.8
90.00	0.163	0.63	172.2	0.163	0.63	172.2	54.4
120.00	0.212	0.80	195.7	0.212	0.80	195.7	61.8
150.00	0.244	0.96	219.7	0.244	0.96	219.7	69.4
180.00	0.283	1.17	239.5	0.283	1.17	239.5	75.6
210.00	0.313	1.33	256.6	0.313	1.33	256.6	81.0
240.00	0.356	1.50	271.8	0.356	1.50	271.8	85.8
270.00	0.368	1.69	284.8	0.368	1.69	284.8	89.9
300.00	0.390	1.88	295.7	0.390	1.88	295.7	93.4
330.00	0.406	2.05	310.2	0.406	2.05	310.2	98.0
360.00	0.426	2.22	322.4	0.426	2.22	322.4	101.8
390.00	0.437	2.41	333.1	0.437	2.41	333.1	105.2
420.00	0.450	2.57	344.7	0.450	2.57	344.7	108.8
450.00	0.459	2.77	356.0	0.459	2.77	356.0	112.4
480.00	0.478	2.96	362.7	0.478	2.96	362.7	114.5
510.00	0.489	3.13	371.8	0.489	3.13	371.8	117.4
540.00	0.502	3.32	381.7	0.502	3.32	381.7	120.5
570.00	0.517	3.50	387.9	0.517	3.50	387.9	122.5
600.00	0.526	3.69	398.2	0.526	3.69	398.2	125.7
630.00	0.545	3.88	386.5	0.545	3.88	386.5	122.0
660.00	0.560	4.06	399.6	0.560	4.06	399.6	126.2
690.00	0.572	4.25	404.8	0.572	4.25	404.8	127.8
720.00	0.590	4.45	413.2	0.590	4.45	413.2	130.5
750.00	0.597	4.64	421.4	0.597	4.64	421.4	133.1
780.00	0.603	4.83	430.6	0.603	4.83	430.6	136.0
810.00	0.616	5.01	438.5	0.616	5.01	438.5	138.5
840.00	0.625	5.21	447.4	0.625	5.21	447.4	141.3
870.00	0.636	5.40	450.6	0.636	5.40	450.6	142.3
900.00	0.651	5.59	459.6	0.651	5.59	459.6	145.1
930.00	0.659	5.77	462.6	0.659	5.77	462.6	146.1
960.00	0.665	5.94	473.1	0.665	5.94	473.1	149.4
990.00	0.673	6.12	479.4	0.673	6.12	479.4	151.4
1020.00	0.681	6.32	485.2	0.681	6.32	485.2	153.2
1050.00	0.687	6.51	491.0	0.687	6.51	491.0	155.0

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1325B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

DATI DI PROVA - FASE DI TAGLIO

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.5</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		

PROVINO 3	Pressione verticale (kPa) 300
------------------	--------------------------------------

Dati acquisiti				Dati elaborati			
Tempo (mins)	Spost. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Def. verticale (mm)	Spost. orizzontale (mm)	Forza orizzontale (N)	Tensione di taglio (kPa)
1080.00	0.693	6.69	494.7	0.693	6.69	494.7	156.2
1110.00	0.693	6.87	498.3	0.693	6.87	498.3	157.4
1140.00	0.706	7.06	500.3	0.706	7.06	500.3	158.0
1170.00	0.714	7.25	500.4	0.714	7.25	500.4	158.0
1200.00	0.729	7.44	505.5	0.729	7.44	505.5	159.6
1230.00	0.739	7.61	508.2	0.739	7.61	508.2	160.5
1260.00	0.752	7.80	510.2	0.752	7.80	510.2	161.1
1290.00	0.759	7.98	507.4	0.759	7.98	507.4	160.2
1320.00	0.771	8.15	502.4	0.771	8.15	502.4	158.6
1350.00	0.779	8.34	507.7	0.779	8.34	507.7	160.3
1380.00	0.786	8.52	509.5	0.786	8.52	509.5	160.9
1410.00	0.793	8.72	511.9	0.793	8.72	511.9	161.6
1440.00	0.799	8.89	512.3	0.799	8.89	512.3	161.8
1470.00	0.807	9.07	512.4	0.807	9.07	512.4	161.8
1500.00	0.818	9.24	512.5	0.818	9.24	512.5	161.8

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA**PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA**

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA - SOMMARIO

Cantiere	Cropalati		
Progetto			
Numero Sondaggio	S1	Tipo provino	Indisturbato
Descrizione provino			
Peso specifico	2.70 ()	Provini sottoposti a prova	
Tipo macchina di taglio	WF Shearmatic / Large Shearbox		

CONDIZIONI INIZIALI	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Numero Campione	<i>C4</i>	<i>C4</i>	<i>C4</i>
Profondità prelievo (m)	<i>20.50</i>	<i>20.50</i>	<i>20.50</i>
Altezza (mm)	<i>20.0</i>	<i>20.0</i>	<i>20.0</i>
Diametro (mm)	<i>63.5</i>	<i>63.5</i>	<i>63.5</i>
Sezione (mm ²)	<i>3166.9</i>	<i>3166.9</i>	<i>3166.9</i>
Umidità (misura diretta) (%)	<i>17</i>	<i>20</i>	<i>16</i>
Umidità (trimming) (%)	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>16</i>
Densità secca (g)	<i>104.8</i>	<i>101.3</i>	<i>103.9</i>
Densità umida (kN/m ³)	<i>18.98</i>	<i>18.86</i>	<i>18.72</i>
Densità secca (kN/m ³)	<i>16.23</i>	<i>15.68</i>	<i>16.09</i>
Indice dei vuoti	<i>0.631</i>	<i>0.689</i>	<i>0.646</i>
Grado di saturazione (%)	<i>72</i>	<i>79</i>	<i>68</i>

FASE DI TAGLIO			
Velocità fase di taglio (mm/min)	<i>0.005994</i>	<i>0.005940</i>	<i>0.006284</i>
Condizioni a rottura (Resistenza al taglio massima)			
Pressione verticale (kPa)	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
Tensione di taglio (kPa)	<i>66</i>	<i>111</i>	<i>162</i>
Spostamento orizzontale (mm)	<i>8.63</i>	<i>6.02</i>	<i>9.24</i>
Def. verticale (mm)	<i>0.422</i>	<i>1.596</i>	<i>0.818</i>

CONDIZIONI FINALI			
Contenuto d'acqua (%)	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>17</i>
Densità umida (kN/m ³)	<i>19.61</i>	<i>20.69</i>	<i>19.71</i>
Densità secca (kN/m ³)	<i>16.59</i>	<i>17.17</i>	<i>16.78</i>

Coesione (kPa)	<i>9.9</i>
Angolo di resistenza al taglio (°)	<i>27.2</i>

Commenti / variazioni delle procedure:

Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

CERTIFICATO DI PROVA

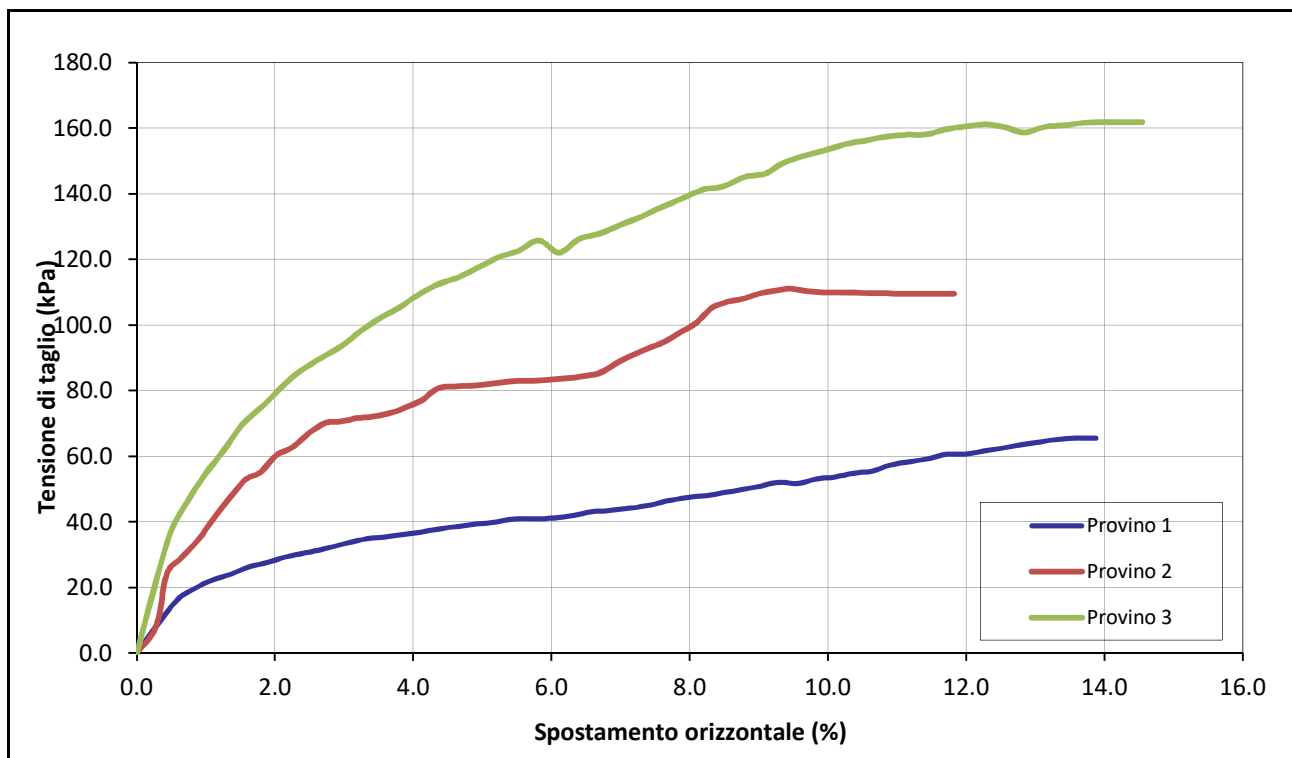
Rif. Int. n.146/2020
V.A. n.755
Certificato di Prova n.1325B

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4, C4, C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.50, 20.50, 20.50</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		



Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



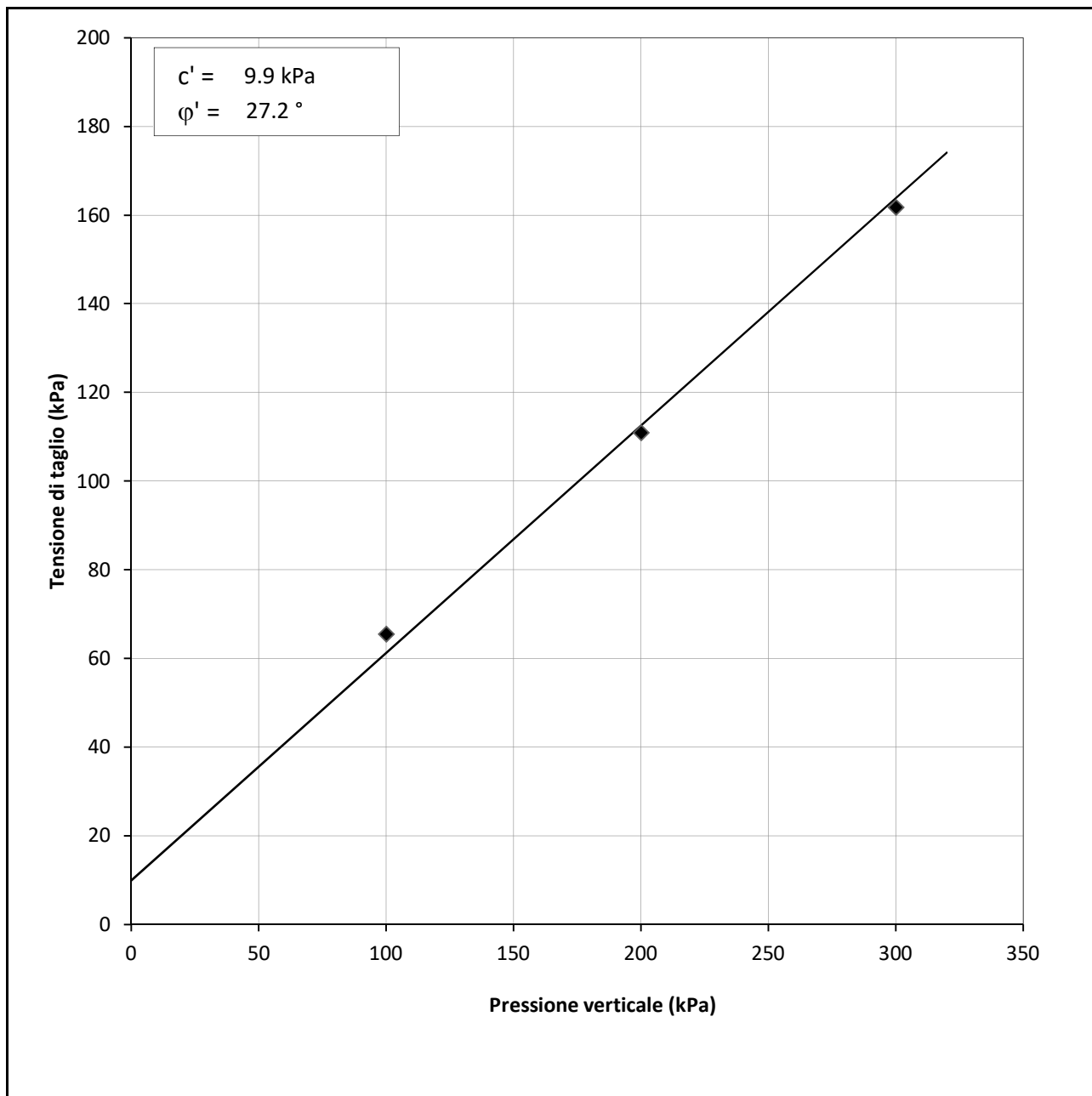
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA DRENATA

Effettuato secondo Norma ASTM D 3080

RAPPORTO DI PROVA

Cantiere	<i>Cropalati</i>	Numero Campione	<i>C4, C4, C4</i>
Progetto		Profondità prelievo (m)	<i>20.50, 20.50, 20.50</i>
Numero Sondaggio	<i>S1</i>		



Lo Sperimentatore
Arch. Antonio Corda



Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Santo Sacco

 Laboratori per l'Edilizia e la Geologia	LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDO E PLASTICO	CERTIFICATO DI PROVA n°1325C foglio 1 di 1
	Metodologia di prova ASTM D 4318-84	

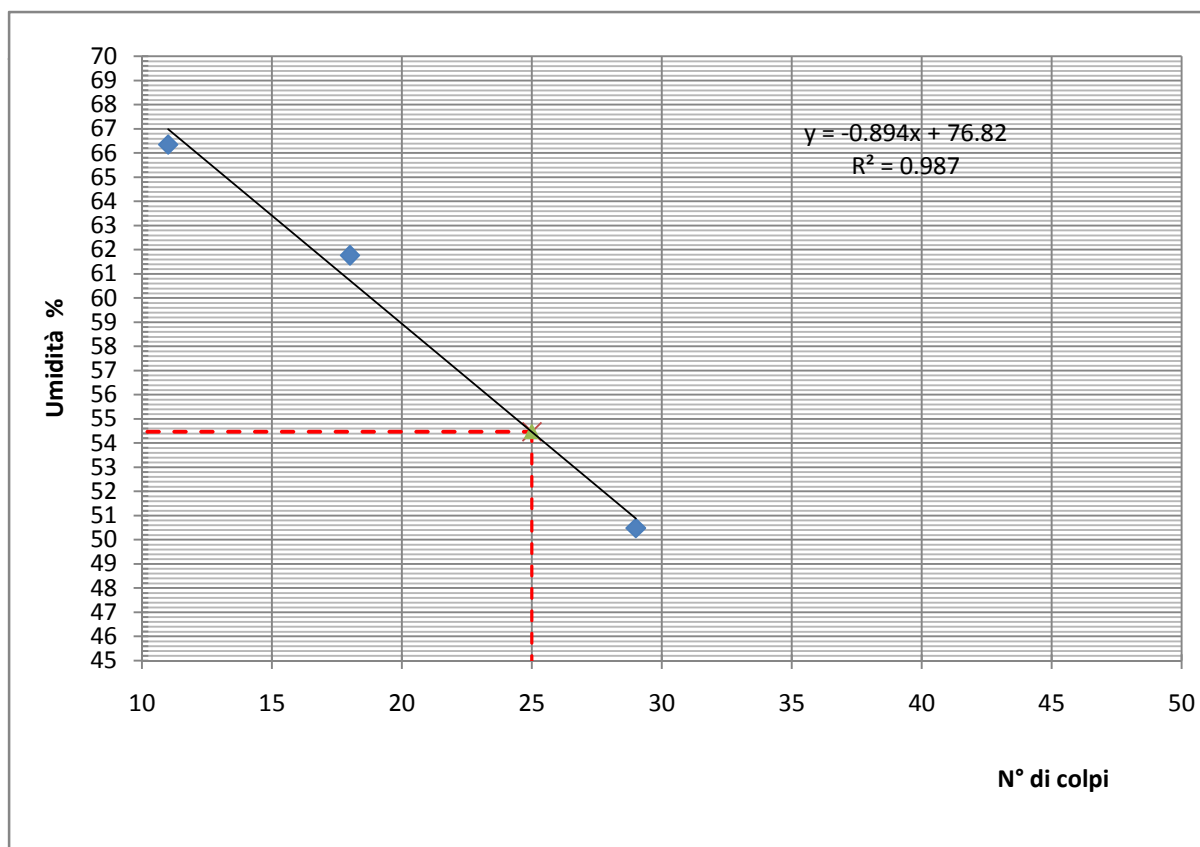
Data esecuzione prova	Verb. Accettazione	Sondaggio	Campione	Profondità (m)	
17.11.2020	755	S1	C4	20.50-21.00	

LIMITE DI LIQUIDITA'	%	54.47
LIMITE DI PLASTICITA'	%	20.6025
INDICE DI PLASTICITA'	%	33.87

LIMITE DI LIQUIDITA'				
N° DI COLPI	11	18	29	
UMIDITA' (%)	66.35	61.76	50.48	

LIMITE DI PLASTICITA'		
UMIDITA' (%)	21.11	20.1
Umidità media	20.6025	

DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI LIQUIDITA'




 Lo sperimentatore
 (Arch. Antonio Corda)




 Il responsabile del laboratorio
 (Geol. Sacco Santo)