

PROPONENTE:



PROGETTAZIONE:



U. O. GEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO

RIAMBIENTALIZZAZIONE DELL'AREA MINERARIA DI S.BARBARA

INTERVENTI DI IMPLEMENTAZIONE DELLA FUNZIONE ECOLOGICA E PAESAGGISTICA DELLA COLLINA SCHERMO

ELABORATI GENERALI

RELAZIONE INDAGINI GEOGNOSTICHE

SCALA :

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

FEW1

40

D

69

RH

GE0115

002

A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione	G. Riggi	Novembre 2010	R. Briganti	Novembre 2010	G.Venditti	Novembre 2010	Dott. F. MARCHESE Novembre 2010

File: FEW1-40-D-69-RH-GE0115-002-A.doc

n. Elab.:



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



NODAVIA S.c.p.A.

“BACINO MINERARIO SANTA BARBARA (FI)”

“Esecuzione di Sondaggi geognostici, prove in foro, prelievo di campioni, installazione di strumentazione ed esecuzione di prove penetrometriche CPTEU”

INDICE

PREMESSA.....	2
NORMATIVA APPLICATA	3
ATTREZZATURE IMPIEGATE	4
MODALITA' ESECUTIVE.....	5
DESCRIZIONE STRATIGRAFICA.....	6
SONDAGGI	7
SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO, PROVE IN FORO E PRELIEVO DI CAMPIONI.	7
PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI	8
PROVE STANDARD PENETRATION TEST (SPT).....	9
PROVE PRESSIOMETRICHE MENARD (MPM).....	11
STRUMENTAZIONE E NORMATIVE UTILIZZATE.....	12
MODALITÀ ESECUTIVE.....	14
MODALITÀ DI ELABORAZIONE.....	16
STRUMENTAZIONE INSTALLATA.....	20
PIEZOMETRI TIPO “CELLA DI CASAGRANDE”	20
TUBI PVC PER PROVE “DOWN-HOLE”	21
PROVE PENETROMETRICHE	22
ALIMENTAZIONE.....	24
CAVO.....	24
ASTE.....	24
MODALITÀ ESECUTIVE.....	27

ALLEGATI

- Report Stratigrafici;
- Documentazione stratigrafica;
- Prove pressiometriche;
- Letture della falda acquifera;
- Planimetria ubicazione indagini;
- Prove penetrometriche CPTEU;
- Prove di dissipazione.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PREMESSA

Su incarico di **NODAVIA S.c.p.A.**, nell'ambito delle indagini riguardanti **“Esecuzione di Sondaggi geognostici, prove in foro, prelievo di campioni, installazione di strumentazione ed esecuzione di prove penetrometriche CPTEU”**, sono stati eseguiti **n°4** sondaggi a carotaggio continuo (di cui **n°2** sondaggi attrezzati con tubazione in PVC di diametro 80mm per l'esecuzione di prove sismiche tipo Down-Hole e **n°2** sondaggi attrezzati con piezometro tipo “Cella Casagrande”), **n°11** prove penetrometriche statiche tipo CPTEU.

Le suddette indagini sono state eseguite nel **Comune San Giovanni Valdarno (Fi)**, ubicati come da piano indagini fornito da NODAVIA, e realizzate nel periodo che va dal *02/08/2010* all' *01/09/2010*.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



NORMATIVA APPLICATA

Il carotaggio, l'installazione delle attrezzature, l'esecuzione delle prove in situ, sono stati eseguiti in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1977;
- "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 di fondazione" D.M. 11.03.1988;.
- D.M. 471/99 – Procedure per il campionamento ambientale dei terreni e delle acque sotterranee;



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



ATTREZZATURE IMPIEGATE

Per l'esecuzione del sondaggio sono state impiegate due sonde a rotopercolazione: **CMVMK600** e **COMACCHIO MC900P**, avente le caratteristiche idonee al tipo di lavorazione prevista, ovvero:

- velocità di rotazione variabile tra 0 e 500 giri/min;
- spinta > 4000kg;
- tiro > 4000kg;
- coppia max =900 kgm.

Le sonde sono state dotate dei normali attrezzi di perforazione: aste, carotieri semplici e doppi, campionatori, rivestimenti metallici.

Gli utensili di perforazione hanno permesso il carotaggio integrale del terreno attraversato senza procurare frantumazioni o dilavamenti.

E' stato utilizzato, per la perforazione dei terreni, un carotiere semplice di lunghezza pari a 3.0m e diametro pari a 101mm con corone in widia.

Il rivestimento del foro è stato effettuato fino a fondo foro per tutti i sondaggi utilizzando batterie di tubazioni metalliche di spessore e resistenza atte a sostenere le pareti e con diametro di 127mm e 152mm.

I grassi utilizzati per la corretta manutenzione della sonda e degli utensili di perforazione, sono di natura vegetale.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



MODALITA' ESECUTIVE

La perforazione a carotaggio continuo è stata realizzata a secco, senza impiego di acqua di circolazione, utilizzando il carotiere semplice di diametro 101mm e lunghezza di 3.00m e di 1.50m, munito di corona in widia. Tale metodologia, evitando di dilavare il materiale, ha consentito di ottenere la percentuale di carotaggio ottimale e di recuperare le varie frazioni costituenti il terreno.

Durante la perforazione si è provveduto al sostegno delle pareti del foro mediante infissione di rivestimenti metallici provvisori, di diametro 127mm e 152mm, con circolazione di acqua.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



DESCRIZIONE STRATIGRAFICA

Le carote estratte nel corso della perforazione sono state riposte in apposite casse catalogatrici in plastica, con cinque scomparti di lunghezza interna utile pari ad 1.00m ciascuno, successivamente fotografate.

L'esame delle carote recuperate dai sondaggi ha permesso l'identificazione di intervalli della successione stratigrafica macroscopicamente omogenei (strati), costituiti cioè o da un tipo di terreno predominante o da alternanze più o meno regolari di terreni differenti.

Definita la successione degli strati è stata redatta la descrizione geotecnica in accordo con le Specifiche Tecniche e le Raccomandazioni AGI (1977).



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



SONDAGGI

SONDAGGI GEOGNOSTICI A CAROTAGGIO CONTINUO, PROVE IN FORO E PRELIEVO DI CAMPIONI.

Nel corso della campagna di indagine geognostica sono stati eseguiti n° 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti fino ad una profondità massima di 60.80 metri. Le tabelle seguenti riportano le attività eseguite nel corso delle varie perforazioni:

SONDAGGIO	PROFONDITA' (m)	CAMPIONI INDISTURBATI (n°.)	CAMPIONI RIMANEGGIATI (n°)	PROVE S.P.T. (n.)	PROVE PRESSIOMETRICHE (n.)	STRUMENTAZIONE
S1	60,80	9	4	1	3	-----
S1bis Distruzione	40.00	----	----	----	----	TUBO IN PVC PER DOWN-HOLE
S2	40,00	6	2	3	2	N° 2 CELLE DI CASAGRANDE
S3	50,00	8	5	2	3	N° 2 CELLE DI CASAGRANDE
S4	40.00	7	----	3	2	TUBO IN PVC PER DOWN-HOLE



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI

Sono stati prelevati, nel corso della campagna di indagini, n°30 campioni indisturbati di terreno, all'interno dei litotipi coesivi e semicoesivi.

Per il prelievo dei campioni indisturbati è stato utilizzato un campionatore a pareti sottili SHELBY ed uno a pistoncini tipo OSTERBERG.

Si riportano di seguito le caratteristiche costruttive delle fustelle in acciaio, utilizzate durante le indagini in oggetto:

- diametro interno 88.9mm;
- lunghezza utile 600mm;
- spessore della parete 3mm.

La fustella, una volta estratta con il campione, è stata accuratamente paraffinata in testa ed in scarpa.

I campioni destinati al laboratorio sono stati sistemati verticalmente e protetti dalle intemperie.

Ogni prelievo di campione indisturbato è stato preceduto dal rivestimento del sondaggio con tubi metallici fino alla quota di fondo foro. Il campionatore è stato quindi introdotto nel foro utilizzando le aste di perforazione, confrontando la quota di arresto della batteria con la profondità di perforazione raggiunta, per accertarsi della completa pulizia del foro.

Dopo il campionamento, ogni fustella è stata accuratamente ripulita alle estremità da eventuali parti detritiche e si è misurata la lunghezza del campione estratto. La sigillatura del contenitore è stata eseguita per colaggio di paraffina alle estremità e chiusura con tappi a tenuta.

Al termine delle perforazioni sono stati prelevati dalle cassette catalogatrici n°11 campioni rimaneggiati di terreno conservati in apposite buste di plastica per la successiva consegna al laboratorio.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



PROVE STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

Nel corso dei sondaggi a carotaggio sono state eseguite n°9 prove SPT in corrispondenza dei terreni granulari e semicoesivi.

La procedura seguita per l'esecuzione della prova e per la registrazione dei dati di avanzamento è quella contenuta nella normativa europea ENV 1997-3 e nelle "Specifiche tecniche di NODAVIA S.c.p.a."

L'esecuzione della prova è avvenuta, dove possibile, utilizzando il campionatore Raymond, dotato di una scarpa terminale che consente il prelievo, a fine prova, di un campione rimaneggiato.

L'attrezzatura impiegata, in accordo alle Raccomandazioni AGI e alle norme ENV 1997-3, è costituita da un maglio del peso di 63.5kg, predisposto per la caduta da un'altezza di 76cm. Le aste di collegamento del maglio al campionatore terminale hanno un diametro di 50mm ed un peso proprio pari a 7.2 kg/m.

L'esecuzione della prova è avvenuta secondo le seguenti modalità:

- perforazione a carotaggio;
- estrazione della batteria di perforazione;
- stabilizzazione delle pareti del foro con tubi di rivestimento metallico, con arresto della corona ad una quota superiore di circa 10cm rispetto a quella prevista, di inizio prova;
- discesa nel foro della batteria di aste con annesso campionatore;
- controllo della quota di arresto della batteria di prova;
- identificazione di 3 tratti contigui, di 15cm ciascuno, lungo la porzione di batteria sporgente in superficie;
- collegamento del dispositivo di percussione (maglio) alla batteria di prova;
- inizio della prova vera e propria: il campionatore viene infisso nel terreno per mezzo di colpi impressi con la massa battente, ad un ritmo di percussione prossimo a 25 colpi al minuto.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



- I colpi vengono contati in successione, avendo cura di separare il numero di colpi necessari per l'avanzamento del campionatore per i tre tratti consecutivi di 15cm.

Il valore di NSPT è dato dalla somma dei colpi ottenuti nel 2° e 3° tratto (ultimi 30cm), che vengono annotati nel rapporto di prova.

Il raggiungimento del “rifiuto” e, quindi, la fine della prova si determinano nei seguenti casi:

- un numero di colpi superiore a 50 per l'infissione nel primo tratto di 15cm;
- un numero di colpi superiore a 100 per l'infissione nel secondo e nel terzo tratto (ultimi 30cm).

Al termine della prova, il campionatore a scarpa è stato estratto ed aperto; il materiale recuperato è stato catalogato e conservato in apposito contenitore.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PROVE PRESSIOMETRICHE MENARD (MPM)

Nell'ambito della campagna di indagini geognostiche, sono state effettuate n°10 prove pressiometriche per la caratterizzazione geotecnica dei materiali interessati, nel tratto oggetto di studio.

Qui di seguito vengono illustrate le strumentazioni e le normative utilizzate unitamente alle modalità di esecuzione e di elaborazione.

In allegato si riportano gli elaborati relativi a ciascuna singola prova.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



STRUMENTAZIONE E NORMATIVE UTILIZZATE

Per il cantiere in oggetto è stata utilizzata un sonda pressiometrica del tipo Ménard-Apageo (fig. 1 e fig. 2) dotata delle seguenti caratteristiche:

	SONDA	CELLA DI GUARDIA	CELLA CENTRALE
LUNGHEZZA [mm]	600	120 (+/- 20)	210 (+/- 10)
DIAMETRO ESTERNO [mm]	60	58 (+/- 2)	58 (+/- 2)

Le prove sono state eseguite secondo le specifiche di Ménard del 1965 e, per quanto non compreso, secondo le seguenti normative e raccomandazioni:

- Norme ASTM D.4719-87 Standard Test Methods for Pressuremeter Testing in Soils (1994).
- Le Pressiomètre Ménard. Notice general D.60 (edition 07/77) - Centre d'Etudes Géotechniques Louis Ménard.
- Méthode d'essai LPC n.15-10 (1988). Essai pressiométrique normal.
- Norme Française NF 94-110 "Essai pressiométrique Ménard".



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

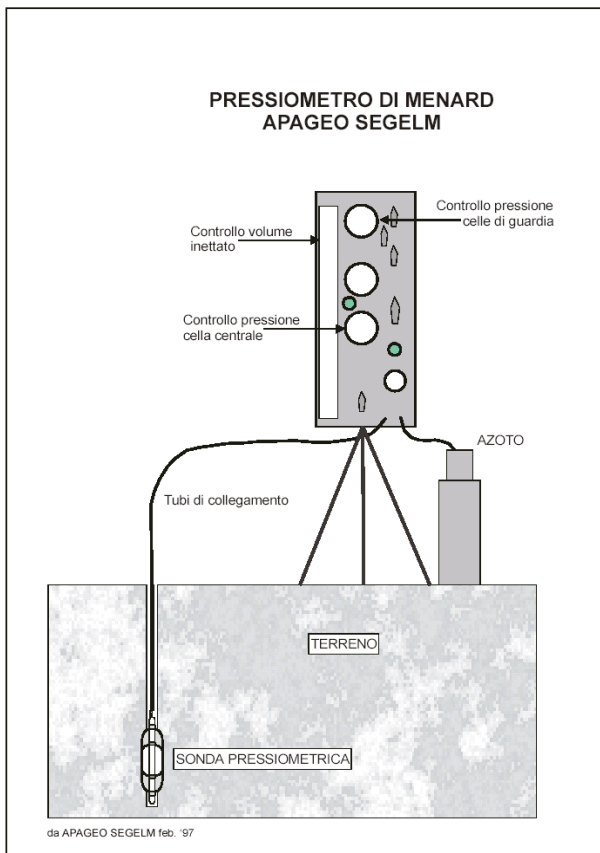


Figura 1 – Pressiometro di Menard

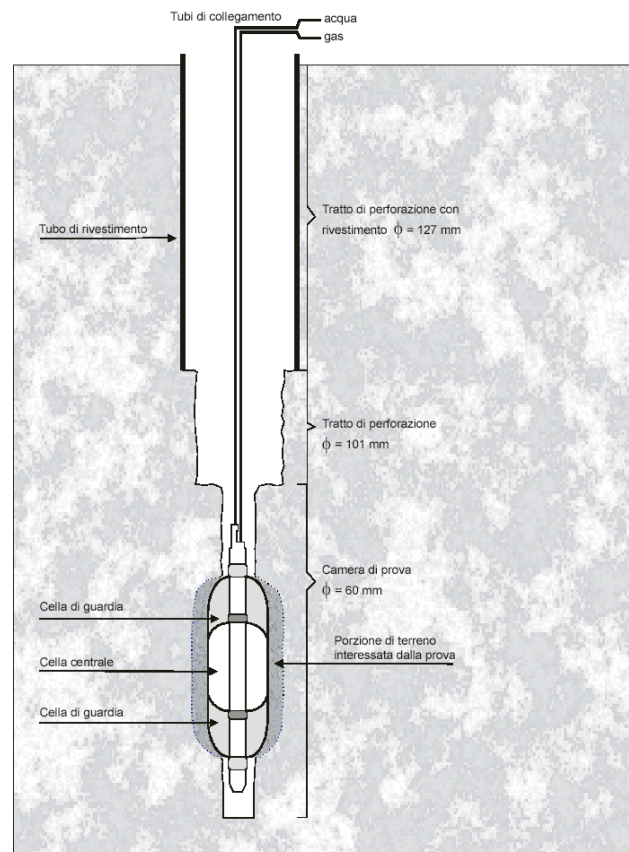


Figura 2 – Installazione della sonda pressiometrica



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



MODALITÀ ESECUTIVE

La prova pressiométrica MPM consiste nella misurazione delle dilatazioni indotte in una cella facente parte di una sonda tricellulare, calata in foro di sondaggio appositamente realizzato con un carotiere da 63mm attrezzato con corone al widia.

La sonda pressiométrica si compone di una sonda cilindrica ad espansione idraulica costituita da una cella centrale o cella di misurazione e da due celle di guardia laterali; le misurazioni vengono effettuate sulla cella centrale che, messa sotto pressione dalla massa d'acqua pompata all'interno, si espande radialmente.

Le celle di guardia, dilatate dal gas, mantengono costante la geometria del sistema impedendo che la cella centrale abbia deformazioni diverse da quelle radiali (fig. 2).

La prova viene eseguita imponendo incrementi di carico mantenuti costanti per 60" e con misure intermedie a 30" e misurando le dilatazioni della cella centrale e, quindi, le corrispondenti deformazioni volumetriche del terreno.

Le pressioni vengono lette in superficie da manometri di precisione dotati di scale differenziate, mentre le deformazioni vengono rilevate da un sistema volumetrico che offre possibilità di inserire un sistema di misurazione ad alta sensibilità qualora i materiali in esame lo richiedano.

Le pressioni lette al manometro vengono depurate della pressione d'inerzia della sonda.

La taratura di pressione della sonda è effettuata quotidianamente facendo espandere liberamente la cella pressiométrica e registrando i volumi di equilibrio a 60" per ogni incremento di pressione fino alla capacità massima tollerata della guaina.

Viene eseguita anche una taratura dell'insieme sonda - cavi - centralina sulle variazioni di volume (taratura di volume). Le dilatazioni misurate,



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



anche se di entità trascurabile, sono dovute all'elasticità dei tubi ed alla compressibilità del fluido.

La membrana viene dilatata all'interno di un tubo metallico indeformabile aumentando la pressione fino al valore massimo di prova.

Essendo le pressioni di circuito lette in superficie in corrispondenza del manometro, ad un'altezza di circa 1.00m dal p.c., le pressioni al livello della cella differiscono da quelle misurate di una quantità pari all'altezza della colonna d'acqua nei tubi, cioè di:

$$(H_p+1) * 10 \text{ (kPa) dove } H_p = \text{profondità di prova in metri}$$

Alla pressione letta è stata così sommata la pressione dovuta alla colonna d'acqua (correzione idrostatica).

Si specifica che nel corso delle prove sono state registrate temperature comprese fra 0°C e +15°C. Da rilevare che le condizioni meteorologiche sono state variabili con giornate piovose e di sole, ma con temperature rigide.

Per ogni singola prova viene compilata in cantiere una scheda con i dati fondamentali per individuare il sito, il sondaggio e la profondità di prova, oltre ad altri dati raccolti in maniera sistematica (data, tecnico operatore, misure ai manometri ed al volumometro, ecc.). Il litotipo di riferimento è stato rilevato sulla carota estratta dalla sonda impiegata per realizzare il foro da 62mm.

I dati registrati durante la prova sono:

- **pressione letta al manometro;**
- **volume iniettato a 30”;**
- **volume iniettato a 60”.**

Da questi volumi si mettono in evidenza la variazione del volume fra la lettura a 30” e la lettura a 60” (V60 - V30) a pressione costante (volume di fluage) e la variazione di volume fra le letture a 60” di due gradini di pressione successivi. Queste due variazioni di volume permettono già in



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



campagna di controllare lo sviluppo della prova e stimare la pressione di fine prove.

Oltre ai dati raccolti in campagna (dati sperimentali), è chiaramente indicata la correzione idrostatica da applicare, le tabelle dei valori di correzione delle tarature, ed i valori delle pressioni corrette.

MODALITÀ DI ELABORAZIONE

Negli elaborati forniti in allegato oltre ai dati raccolti nella scheda di cantiere vengono presentati le elaborazioni ed i grafici qui di seguito illustrati.

Il grafico pressione - volume è messo in parallelo con il grafico del volume di fluage.

La forma della curva di fluage, infatti, è indicativa per l'individuazione sia della pressione di ricompressione P_0 (e quindi del volume V_0) di inizio del tratto pseudoelastico della curva (lineare) sia della pressione finale del tratto rettilineo P_f (e quindi del volume V_f).

Individuato il tratto rettilineo della curva, si può stimare il modulo pressiometrico normalizzato di Ménard E_p attraverso la relazione:

$$E_p = 2 \cdot (1 + i) \cdot V_m \cdot \Delta P / \Delta V$$

nella quale:

V_m = volume medio della cella nel tratto pseudo-elastico;

ΔP = variazione di pressione nel tratto pseudo-elastico;

ΔV = variazione di volume nel tratto pseudo-elastico.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Il volume medio della cella può essere stimato dalla relazione:

$$V_m = V_i + (V_f + V_o) / 2$$

dove V_i = volume iniziale teorico della cella (535 cm^3 nel caso del pressiometro utilizzato).

Il valore del modulo di Poisson (ν) varia in funzione del tipo di terreno e del modo con cui viene portato a rottura in relazione alla sua caratteristica di smaltire le sovrappressioni indotte in fase di deformazione plastica.

La pressione limite che corrisponde convenzionalmente alla pressione a cui si raggiunge il volume $V_l = V_i + 2V_o$, non è praticamente raggiungibile in fase di prova poiché comporterebbe una rottura totale del terreno con conseguente espansione infinita della sonda.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sondedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sondedile.com
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Essa può essere però stimata a partire dal grafico bilogaritmico pressione variazione relativa di volume ($\Delta v/v$), sul quale in prossimità della pressione limite la curva assume un andamento rettilineo e tende al valore $\Delta v/v=1$ in corrispondenza della pressione limite P_l . Tale procedura per stimare P_l sembra essere la più conservativa.

Per le prove che presentano uno o più cicli di isteresi si fornisce anche il valore dei moduli E_p nei tratti di ricompressione di ciascun ciclo.

Per ricavare il modulo E dal modulo E_p sono state proposte in letteratura numerose relazioni semiempiriche che si sono dimostrate attendibili. In pratica si divide il valore di E_p per un coefficiente reologico compreso tra 0,25 ed 1.00 in relazione al tipo di terreno testato e ad eventuali sovraconsolidazioni o addensamenti.

Per interpretare con maggiore chiarezza il comportamento del terreno nei segmenti di ricompressione, pseudo-elastico e plastico finale, già individuati nelle curve pressiometrica e di fluage, si costruisce il grafico $\Delta V - P$ ossia un diagramma in cui la differenza di letture volumetriche registrate tra uno step di pressione ed il successivo è riferita all'aumento di pressione imposta e corretta.

Esso amplifica, rendendoli più evidenti con una linea spezzata, i passaggi da un comportamento fisico del terreno ad un altro, mostrando con immediatezza, per mezzo di una linea approssimabile ad una retta, l'omogeneità dei valori di differenza di volume nel tratto pseudo-elastico.

Lo stesso diagramma, utilizzato in una prova che preveda cicli di isteresi, darà anche indicazioni sullo stato del terreno dopo avere eseguito il ciclo di decompressione e di ricompressione.

Determinati i parametri pressiometrici E_p , P_l ed E si passa alla stima dei parametri di resistenza del terreno in condizioni drenate Φ' e non drenate C_u .

La resistenza del materiale a rottura può essere ricavata dal valore di P'_l inteso come pressione limite netta, cioè depurata dalla pressione iniziale P_o . A tale valore è infatti collegabile la resistenza del terreno intesa come contributo totale della coesione e dell'attrito del terreno.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



Da come viene condotta la prova e da come viene installata la sonda, i dati più attendibili che possono essere ricavati sono legati alla resistenza non drenata del terreno, quindi la prova risulta sicuramente più attendibile in terreni coesivi saturi.

Per ricavare il valore della “ C_u ”, in accordo con gli studi più accreditati, si sono utilizzate le seguenti relazioni (Amar e Jezequel 1972):

$$C_u = P' / 5,5 \text{ per } PI < 0,3 \text{ Mpa}$$

$$C_u = P' / 10 + 0,025 \text{ per } PI > 0,3 \text{ MPa}$$

Per la stima della resistenza del materiale in termini di Φ' , le interpretazioni della prova pressiométrica non hanno ancora fornito espressioni sicuramente affidabili.

D'altronde la caratteristica della prova di essere essenzialmente “rapida” non assicura che terreni con un minimo di matrice fina smaltiscano completamente le sovrappressioni.

In questa ipotesi si è preferito adottare una interpretazione semplice della curva pressiométrica data del Centro Studi Ménard (1963) che a fronte di una relativa imprecisione teorica (sull'uso di pressioni totali anziché efficaci) permette di stimare Φ' con una buona approssimazione.

Per cui i valori di Φ' sono ricavati dalla relazione:

$$P' = 0,25 * \log_2 [(\Phi'/4) ^{-6}] \quad \text{con } P' \text{ in Mpa.}$$

A completamento dell'elaborato pressiométrico vengono fornite le sopraillustrate tarature di pressione e di volume relative ad ogni singola prova.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



STRUMENTAZIONE INSTALLATA

Al termine delle perforazioni, laddove richiesto dalla D.L., sono state installate le seguenti strumentazioni di controllo e di prova:

PIEZOMETRI TIPO “CELLA DI CASAGRANDE”

Questo tipo di piezometro è stato posizionato nella perforazione dopo aver accuratamente pulito il foro dai detriti di perforazione.

Questi piezometri sono costituiti da una cella porosa di materiale plastico con un diametro di 50 mm, collegata alla superficie da due tubicini rigidi in PVC del diametro di 15 mm ed uno spessore di 3 mm, giuntati tra loro da appositi manicotti.

La posa di questi piezometri è stata eseguita posizionando intorno alla cella uno strato di ghiaietto pulito (diametro 1-4mm). La cella è stata isolata mediante il posizionamento alla base ed al tetto della ghiaia di uno strato di bentonite a palline.

Al di sopra dello strato isolante, il piezometro è stato riempito con miscela cementizia fino al piano campagna.

La sommità del boccaforo è stata impermeabilizzata con malta cementizia per impedire l'infiltrazione d'acque superficiali.

Il terminale piezometrico è stato inserito in un pozzetto metallico di protezione, completo di chiusino di copertura e lucchetto di chiusura; dove necessario è stato dotato di chiusino carrabile.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



TUBI PVC PER PROVE “DOWN-HOLE”

Questi tubi, installati a fondo foro al termine della perforazione, sono tubi in PVC rigido aventi una sezione interna pari a 80mm ed uno spessore pari a 9mm.

Tali tubi sono filettati M/F alle estremità, senza l'uso del “bicchiere”, in modo da mantenere inalterato lo spessore per tutta la lunghezza.

Una volta inseriti all'interno del foro, i tubi sono stati resi solidali al terreno circostante tramite cementazione a bassa pressione, realizzata con l'ausilio di un doppio tubicino di PVC semirigido calato insieme ai tubi in PVC fino a fondo foro.

La cementazione è stata eseguita pompando una miscela ternaria costituita da acqua/cemento/bentonite, dal basso verso l'alto in modo da eliminare la presenza d'acqua dall'intercapedine tubazione-terreno.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PROVE PENETROMETRICHE

Sono state eseguite n°11 prove penetrometriche statiche (CPTE/U), utilizzando un Penetrometro Statico Pagani da 200 KN mod TP 122 composto da una centralina oleodinamica azionata da motore termico da 20 CV e n°2 cilindri oleodinamici di spinta . Il penetrometro è montato su autocarro 4*4. Il necessario contrasto si ottiene tramite infissione delle eliche di adeguate dimensioni .

SISTEMA DI ACQUISIZIONE

Il sistema di acquisizione TGAS03 è composto da un elemento di acquisizione, da un encoder, dalla punta digitale e dal sistema di collegamento via cavo che permettono il trasferimento dei dati dalla punta ai componenti del sistema posti all'interno del mezzo di spinta :

- A. al Personal Computer portatile, con schermo per la visione in tempo reale dei valori, tramite seriale RS-232
- B. al box encoder
- C. alla sorgente di alimentazione elettrica del sistema
- D. alla punta digitale

ENCODER

L'encoder è l'elemento che misura la profondità d'avanzamento e trasferisce il consenso al sistema di acquisizione ogni centimetro di approfondimento.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



PUNTA DIGITALE



La punta digitale si divide in due blocchi fondamentali: la parte sensori e la parte contenente l'elettronica di acquisizione del segnale. La parte sensori è costituita da tre ponti a strain-gauge per la trasduzione delle seguenti grandezze:

- a) resistenza alla punta;
- b) attrito laterale;
- c) sovrappressione idrostatica.

La quarta grandezza misurata dalla punta, l'inclinazione, utilizza un sensore biassiale a ponte capacitivo che risiede nella parte contenente l'elettronica. La parte elettronica ha come "core" un microprocessore ed un convertitore analogico digitale a 12 bit in grado di garantire fino a 4096 divisioni. Tale microprocessore ha la funzione di organizzare

l'acquisizione dei segnali provenienti dai sensori, il loro condizionamento, la conversione da analogici a digitali e la trasmissione degli stessi dopo averli opportunamente codificati.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



ADATTATORE PUNTA DIGITALE RS-485

E' costituito da una scheda elettronica che ha la funzione di trasmettere al box d'acquisizione i dati codificati ricevuti dalla punta, dopo averli convertiti secondo lo standard RS-485. L'adattatore è collegato alle aste di spinta mediante un manicotto .

ALIMENTAZIONE

Entrambe i sistemi sono alimentati direttamente da gruppo elettrogeno 220V.

CAVO

L'adattatore RS-485 è collegato al box acquisizione mediante cavo per segnale digitale di lunghezza 70m., interno alle aste cave, per la visualizzazione in tempo reale dei valori e grafici sul video del computer.

ASTE

Le aste per la trasmissione della spinta alla punta sono in acciaio Φ 36 mm esterno, cave internamente , della lunghezza di m. 1, collegate mediante filetto conico.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



SPECIFICHE TECNICHE

Punta Digitale			
Sensori di misura		Dimensioni	
Resistenza di punta (qc) 50 MPa	Apertura cono		60°
	Area punta		10 cm ²
Attrito laterale (fs) 0,5 MPa	Rapporto delle aree di punta (a)		0,58
	Area manicotto di attrito		150 cm ²
Pressione nei pori (u) 2,0 MPa	Rapporto delle aree del manicotto (b)		0,014
	Diametro		36 mm
Inclinazione 0 - 40°	Peso		3,5 kg
	Lunghezza totale		855 mm
Sensori di Misura			
	Resistenza di Punta (qc)	Attrito Laterale (fs)	Pressione nei Pori (u)
Risoluzione	0,04% F.S.	0,05% F.S.	0,04% F.S.
Stabilità termica	<0,05% F.S./10°C	<0,05% F.S./10°C	<0,05% F.S./10°C
Non linearità	<0,1% F.S.	<0,5% F.S.	<0,5% F.S.
Sovraccarico	25 %	50 %	25%
Acquisitore TGAS03			
Alimentazione	12 VDC ± 10%; 0,4 A	Peso	3 kg
Canali di input	Seriale RS485	Dimensioni	300 x 200 x 125 mm
Output	Seriale RS 232	Protezione	IP66
Trasduttore di profondità (Encoder)			



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 245

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com

info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



Risoluzione	10 mm
Dimensioni	190 x 120 x 80 mm
Peso	1,7 kg
Protezione	IP66

La tabella seguente elenca sinteticamente i dettagli riguardanti ogni prova penetrometrica:

PROVA	Profondità [m da p.c.]	PUNTA
CPTE/U1	35.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U2	23.70	Eletrica con Piezocono
CPTE/U3	35.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U4	25.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U5	27.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U6	35.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U7	23.90	Eletrica con Piezocono
CPTE/U8	30.70	Eletrica con Piezocono
CPTE/U9	35.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U10	25.00	Eletrica con Piezocono
CPTE/U11	35.00	Eletrica con Piezocono



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



STRUMENTAZIONE IMPIEGATA – CPTE/U

Le prove sono state realizzate con una punta elettrica, costituita dal “cono”, dal “manicotto di attrito”, strumentati con i relativi trasduttori di pressione a ponte estensimetrico per la misura, rispettivamente, della resistenza alla punta q_c e della resistenza di attrito laterale locale f_s .

La punta elettrica è stata dotata di un piezocono per la misura delle sovrappressioni dell'acqua.

Il sistema di acquisizione dati, installato sul penetrometro, è costituito da una centralina di misura collegata alla punta mediante un cavo e da un registratore digitale.

Un encoder collegato al sistema di spinta provvede alla sincronizzazione tra l'avanzamento della punta nel terreno e il sistema di acquisizione. La centralina rileva i dati ogni 2cm di avanzamento della punta.

MODALITÀ ESECUTIVE

Le prove sono state eseguite infiggendo nel terreno la punta e relative aste di collegamento con una velocità di avanzamento costante pari a 2 cm/s. La prima asta di spinta era dotata di anello allargatore.

Ogni prova è stata eseguita fino a rifiuto per resistenza di punta.

I certificati di prova sono stati ottenuti mediante l'elaborazione dei valori salvati dal registratore digitale.

Il valore del **Fattore delle aree del cono** ottenuto dal rapporto tra A_N (Area netta del cono) e A_C (Area di base del cono) risulta essere pari a:

$$a = 10$$

I certificati riportano, in funzione della profondità, il valore della resistenza alla punta (q_c), dell'attrito laterale (f_s), della sovrappressione dell'acqua (U), dell'angolo di inclinazione della punta rispetto alla verticale, nonché il rapporto percentuale f_s/q_c (F_r).



SONDEDILE
s.r.l.

Sonedile s.r.l.
Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY
Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



NODAVIA S.c.P.A.

**BACINO MINERARIO SANTA
BARBARA (Fi)**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

REPORT STRATIGRAFICI

Settembre 2010



Committente: NODAVIA		Certificato n° 648/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	
	Data esecuzione: 23-27/08/2010	
	Data emissione: 10/09/2010	
		Sondaggio: S1

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
										S.P.T.	N				
				25			2.3							Argilla limosa, da umida a molto umida, consistente, di colore grigiastro con sfumature di colore verdastro. Presenti rari clasti di origine arenacea, angolari.	5
						2.0									
						2.4									
				26		1.5									
						2.1									
						2.2									
						2.1									
				27		6) She < 27,00 27,50	2.2								6
						2.6									
				28		2.4							28.2		
						2.2									
						3.0									
				29		3.0								Argilla limosa debolmente marnosa, molto umida, da molto consistente a dura, di colore grigiastro. Presenti rarissimi livelli centimetrici di sabbia fine.	7
						3.0									
						2.9									
						2.7									
						2.6									
				30		3.8									
						3.0									
						3.1									
						3.3									
				31		3.3									
						3.4									
						3.1									
						3.7									
						3.5									
				32		3.4									
						3.8									
						3.6									
						3.3									
				33		7) She < 33,00 33,50	4.7								
						3.4									
						3.1									
						3.9									
						4.2									
						4.3									
				35		4.3									
						4.0									
						3.4									
						3.9									
						4.6									
						3.6									
				37		8) Rim < 36,60 37,00	4.4								
						4.4									
						4.1									
						3.1									
						3.7									
						4.0									
				38		3.7									
						4.0									
						3.7									
						4.0									
				39		9) She < 39,00 39,50	4.4								
						2.9									
						3.2									
						3.7									
						4.0									
						3.8									
						3.7									
				42		10) Rim < 42,00 42,40	3.9								
						4.0									
						3.4									
						4.4									
						4.2									
						4.5									
						4.6									
						5.6									
						4.0									
						4.2									
				45		11) She < 45,00 45,60	4.2								
						4.0									
						4.4									
						4.0									
						3.6									
						3.7									
						3.9									
						3.2									
						3.5									
				48		3.9									



Committente: NODAVIA		Certificato n° 648/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	
	Data esecuzione: 23-27/08/2010	
	Data emissione: 10/09/2010	
		Sondaggio: S1

Ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
										S.P.T.	N				
				49			4.1							Argilla limosa debolmente marnosa, molto umida, da molto consistente a dura, di colore grigiastro. Presenti rarissimi livelli centimetrici di sabbia fine.	10
							3.4								
							4.7								
							4.1								
							3.6								
				50		12) Rim < 50,00 50,40	3.6								
							4.0								
							4.4								
							4.2								
				51			4.3								
							4.3								
							5.0								
				52			6.2					51.8	Lignite costituita da resti vegetali in decomposizione, di colore marrone (dovuto al legno) e di colore nero (dovuto alle foglie).	11	
				53											
				54											
				55		13) Rim < 55,20 55,60									
				56											
				57											
				58											
				59											
				60											
101												60.8			
															13

Eseguite n°3 prove pressiometriche, la prima da 12.00m a 13.50m, la seconda da 24.00m a 25.50m e la terza da 39.50m a 41.00m.

Al termine della perforazione il foro è stato ritombato con miscela ternaria acqua-cemento-bentonite per evitare successiva infiltrazione d'acqua.

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	23/08/10	24/08/10	24/08/10	25/08/10						
Ora	sera	mattina	sera	mattina						
Livello dell'acqua (m)	assente	3,70	18,57	assente						
Prof. perforazione(m)	9,00	9,00	39,50	39,50						
Prof. rivestimento(m)	9,00	9,00	39,00	39,00						



Sondaggio S1



Sondaggio S1



Sondaggio S1



Sondaggio S1



Sondaggio S1



Committente: NODAVIA		Certificato n° 649/10	
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino		Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	
		Data esecuzione: 27-31/08/2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Sondaggio: S1bis	

ø mm	R v	A r	A s	DH	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											S.P.T.	N				
101					40									40,0	Perforazione a distruzione di nucleo da 0.00m a 40.00m. Installato tubo in PVC fino a fondo foro per prova sismica tipo DOWN-HOLE.	

Perforazione a distruzione di nucleo fino a 40.00m.

Al termine della perforazione il foro è stato attrezzato con tubazione in PVC serie pesante (diametro 80 mm) fino a fondo foro, per esecuzione di prove DOWN HOLE.

La cementazione dello strumento è stata eseguita con l'iniezione di miscela ternaria ACQUA-CEMENTO-BENTONITE, pompandola dal fondo foro in risalita a bassa pressione.

DECRETO DI CONCESSIONE N°57211 DEL 05.11.2007, PER IL RILASCIO DEI CERTIFICATI RELATIVI ALLE PROVE GEOTECNICHE SUI TERRENI (SETTORE C), AI SENSI DELL'ART. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977



Sondaggio S1bis



Committente: NODAVIA		Certificato n° 650/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	
	Data esecuzione: 02-04/08/2010	
	Data emissione: 10/09/2010	
		Sondaggio: S2

Ø mm	R v	A r s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T.		RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.	
										S.P.T.	N					
				1										Terreno di riporto costituito da clasti, ciottoli e blocchi arenacei e marnosi in matrice argilloso/limosa, asciutto, moderatamente addensato, di colore grigio/bluastro. I clasti si presentano angolari, eterometrici, con Ø max 10cm.	1	
				2												
				3		SPT 1 < 3,00 3,27				27-50/12cm	Rif					
				4												
				5												
				6		SPT 2 < 6,00 6,23				33-50/8cm	Rif					
				7												
				8												
				9		SPT 3 < 9,00 9,26				31-50/11cm	Rif					
				10				2.7					9.9			
				11	1) Rim < 11,00 11,50		1.7							Argilla limosa debolmente sabbiosa, umida, da moderatamente consistente a mplòto consistente, di colore grigio/bluastro con striature di colore verdastro. Da 13.70m a 14.00m presente livello di argilla limosa, umida, consistente, di colore verdastro. Da 16.80m presenti clasti di origine prevalentemente arenacea, eterometrici, angolari, con Ø max 5cm, di colore giallo/verdastro.	3	
				12			3.1									
				13			2.8									
				14			1.2									
				15			1.3									
				16			2.1									
				17			1.8									
				18			1.2									
				19			2.8									
				20	2) Ost < 14,00 14,50		1.6									
				21			1.1									
				22			1.5									
				23			1.2									
				24			1.0									
				25			1.0									
				26			0.9									
				27			1.0									
				28			0.9									
				29			0.9									
				30			0.9									
				31			1.0									
				32	4) She < 22,00 22,60		0.7									
				33			1.4									
				34			1.3									
				35			1.2									
				36			2.8									
				37			1.5									
				38			1.4									
				39			1.3									
				40			1.2									
				41			2.8									
				42			1.5									
				43			1.4									
				44			1.3									
				45			1.2									
				46			2.8									
				47			1.5									
				48			1.4									
				49			1.3									
				50			1.2									
				51			2.8									
				52			1.5									
				53			1.4									
				54			1.3									
				55			1.2									
				56			2.8									
				57			1.5									
				58			1.4									
				59			1.3									
				60			1.2									
				61			2.8									
				62			1.5									
				63			1.4									
				64			1.3									
				65			1.2									
				66			2.8									
				67			1.5									
				68			1.4									
				69			1.3									
				70			1.2									
				71			2.8									
				72			1.5									
				73			1.4									
				74			1.3									
				75			1.2									
				76			2.8									
				77			1.5									
				78			1.4									
				79			1.3									
				80			1.2									
				81			2.8									
				82			1.5									
				83			1.4									
				84			1.3									
				85			1.2									
				86			2.8									
				87			1.5									
				88			1.4									
				89			1.3									
				90			1.2									
				91			2.8									
				92			1.5									
				93			1.4									
				94			1.3									
				95			1.2									
				96			2.8									
				97			1.5									
				98			1.4									
				99			1.3									
				100			1.2									
				101			2.8									
				102			1.5									
				103			1.4									
				104			1.3									
				105			1.2									
				106			2.8									
				107			1.5									
				108			1.4									
				109			1.3									
				110			1.2									
				111			2.8									
				112			1.5									
				113			1.4									
				114			1.3									
				115			1.2									
				116			2.8									
				117			1.5									
				118			1.4									
				119			1.3									
				120			1.2									
				121			2.8									
				122			1.5									
				123			1.4									
				124			1.3									
				125			1.2									
				126			2.8									
				127			1.5									
				128			1.4									
				129			1.3									
				130			1.2									
				131			2.8									
				132			1.5									
				133			1.4									
				134			1.3									



Committente: NODAVIA										Certificato n° 650/10						
Località: Bacino minerario Santa Barbara										Verbale di accettazione n° 24/10						
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino					Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca					Data esecuzione: 02-04/08/2010						
										Data emissione: 10/09/2010						
										Sondaggio: S2						
Ø mm	R v	A r	A s	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
					25			1.4							Argilla limosa debolmente marnosa, molto umida, consistente, di colore grigio/bluastro. Da 27.70m presenti abbondanti resti vegetali in decomposizione in livelli centimetrici, di colore marrone/nerastro.	5
					26			1.2								
					26			1.6								
					26			1.4								
					26			1.4								
					27		5) She < 27,00 27,60	1.9							6	
					28			1.2								
					28			1.3								
					29			1.1								
					29			1.2								
					30		6) She < 30,00 30,60	1.5							7	
					31			1.8								
					32			1.6								
					32			1.2								
					32			1.2								
					33			1.4							8	
					33			1.5								
					33		7) Rim < 33,60 33,90	1.1								
					34			1.4								
					34			1.4					34,1			
					35											
					35											
					36			1.4								
					36			1.1								
					36		8) She < 36,60 37,20	1.0								
					37			1.0								
					38											
					39											
					40									40,0		

Nel foro sono state installate n°2 Piezometri tipo Cella Casagrande, rispettivamente a quota 18.00m da p.c. e 30.00m da p.c.

Eseguite n°2 prove pressiometriche, la prima da 11.50m a 13.00m e la seconda da 24.70m a 26.20m.

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	02/08/10	03/08/10	03/08/10	04/08/10					
Ora	sera	mattina	sera	mattina					
Livello dell'acqua (m)	6,43	4,74	assente	2,01					
Prof. perforazione(m)	14,00	14,00	35,00	35,00					
Prof. rivestimento(m)	13,50	13,50	34,50	34,50					



Sondaggio S2





Sondaggio S2



Sondaggio S2



Sondaggio S2



Committente: NODAVIA		Certificato n° 651/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	Data esecuzione: 30/08-01/09/2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Sondaggio: S3

ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	S.P.T.		RP	Prel. % 0 --- 100	Cass.	prof. m	DESCRIZIONE		
								S.P.T.	N							
				1				7-9-10	19				1	Terreno di riporto costituito da clasti di prigine arenacea, angolari, con Ø max 4cm, in matrice argilloso/sabbiosa, umido, moderatamente addensato, di colore verdaastro fino a 1.60m da p.c., poi di colore grigiastro.		
				2												
				3		SPT 1 < 3,00 3,45										
				4					1.5					3.8	Argilla limoso/sabbiosa, umida, consistente, di colore grigiastra fino a 4.00m da p.c., poi di colore verdaastro con zonature di colore grigio. Presenti rari inclusi millimetrici di colore verdaastro.	
				5		1) She < 5,40 6,00			1.5							
				6	SPT 2 < 6,00 6,45			4-5-7	12					5.6	Argilla limosa, a luoghi debolmente sabbiosa fine, umida, molto consistente, di colore grigio con sfumature di colore brunastro. Presenti striature di colore verdaastro fino a 12.00m da p.c.	
				7					2.8						Da 15.00m presenti frequenti livelli centimetrici di sabbia fine limosa, molto addensata, di colore grigio. Da 19.15m a 19.20m livello di sabbia limosa, satura, di colore grigio. A 29.80m presente materiale organico in decomposizione, duro, di colore nero (Lignite).	
				8					2.2							
				9		2) She < 9,00 9,60			2.0							
				10					1.9							
				11					2.2							
				12					2.1							
				13		Pressiometrica			2.7							
				14					2.2							
				15		3) Rim < 14,00 14,50			2.4							
				16					2.5							
				17	4) She < 15,00 15,60			3.0								
				18				2.6								
				19				2.7								
				20				2.8								
								2.6								
								2.7								
								2.8								
								3.0								
								3.0								
								3.2								
								3.5								
								3.3								
								3.0								
								3.1								
								3.4								
								3.1								
								3.6								
								2.4								
								3.0								
								3.2								
								3.0								
								2.8								
								3.1								
								3.3								
								2.9								



Committente: NODAVIA		Certificato n° 651/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	Data esecuzione: 30/08-01/09/2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Sondaggio: S3

ø mm	R v	A r	Pz s	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 --- 100	Cass.	prof. m	DESCRIZIONE	
								S.P.T.	N					
				21			6) She < 21,00 21,60			3.1 3.2 3.4 3.1			Argilla limosa, a luoghi debolmente sabbiosa fine, umida, molto consistente, di colore grigio con sfumature di colore brunastro. Presenti striature di colore verdastro fino a 12.00m da p.c. Da 15.00m presenti frequenti livelli centimetrici di sabbia fine limosa, molto addensata, di colore grigio. Da 19.15m a 19.20m livello di sabbia limosa, satura, di colore grigio. A 29.80m presente materiale organico in decomposizione, duro, di colore nero (Lignite).	
				22						3.0 2.6 2.9 3.0		5		
				23						3.2 3.1				
				24			7) Rim < 24,00 24,50			3.0 2.4 3.4				
				25	Pressiometrica					2.3 2.4 2.8				
				26						2.9 4.0 2.9				
				27						3.7 3.1 3.1				
				28			8) She < 28,00 28,50			3.4				6
				29						3.2 3.6 2.2 2.7				
				30						3.3 3.0 3.5				
				31			9) She < 31,50 32,00			3.6 3.7 3.9				
				32						3.7 3.8				
				33						3.3 4.0 4.0				
				34						4.1 4.3 4.0				
				35						3.9 4.5 4.6				
				36			10) Rim < 36,00 36,50			36.8 3.7 4.6				
				37						3.4 3.8 4.7				
				38						4.4 4.3				
				39	Pressiometrica		11) She < 38,50 39,00			5.0 4.5 4.5 5.0				
				40						3.0 3.1 3.7		39,8	Argilla limosa, molto umida, da molto consistente a dura, di colore grigio. Presenti frequenti livelli centimetrici di sabbia fine limosa, satura, molto addensata.	



Committente: NODAVIA		Certificato n° 651/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	Data esecuzione: 30/08-01/09/2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Sondaggio: S3

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	S.P.T.		RP	Prel. % 0 --- 100	Cass.	prof. m	DESCRIZIONE
								S.P.T.	N					
										3.3				Argilla limosa, molto umida, da molto consistente a dura, di colore grigio. Presenti frequenti livelli centimetrici di sabbia fine limosa, satura, molto addensata.
										3.4				
										4.3				
										3.6				
										4.4				
										4.0				
										4.1				
										5.1				
										3.9				
										5.1				
				41						3.3				9
										3.5				
										3.3				
										3.8				
										4.1				
										4.4				
										3.9				
										4.3				
										3.7				
										4.0				
				42						4.0				10
										3.5				
										4.1				
										3.4				
										3.7				
										4.6				
										4.2				
										4.1				
										3.7				
										3.5				
				43						3.9				10
										3.5				
										3.9				
										3.5				
										3.9				
										3.5				
										3.9				
										3.5				
										3.9				
										3.5				
				44						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				45						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				46						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				47						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				48						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				49						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
				50						3.6				10
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
										3.6				
101				50			12) Rim < 49,60 50,00			3.6			50,0	

Nel foro sono state installati n°2 Piezometri tipo Cella Casagrande,rispettivamente a quota 15.00m da p.c. e 25.00m da p.c.

Eseguite n°3 prove pressiometriche, la prima da 12. 50m a14.00m, la seconda da 24.50m a 26.00m e la terza da 39.00m a 40.50m.

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, pe r il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	30/08/10	31/08/10	31/08/10	01/09/10					
Ora	sera	mattina	sera	mattina					
Livello dell'acqua (m)	assente	1,38	assente	2,95					
Prof. perforazione(m)	14,00	14,00	40,50	40,50					
Prof. rivestimento(m)	14,00	14,00	40,50	40,50					



Sondaggio S3





Sondaggio S3



Sondaggio S3



Sondaggio S3





Committente: NODAVIA		Certificato n° 652/10
Località: Bacino minerario Santa Barbara		Verbale di accettazione n° 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. P. De Luca	Data esecuzione: 05-26/08/2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Sondaggio: S4

ø mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prove in foro	Campioni	S.P.T.		Prel. % 0 --- 100	Cass.	prof. m	DESCRIZIONE
								S.P.T.	N				
				25						1.6			Argilla limosa, da umida a molto umida, consistente, di colore grigio/verdastro con sfumature di colore marrone/verdastro. Presenti rari clasti di natura arenacea, angolari.
										1.8			
										2.0			
										1.1			
										1.5			
				26						1.5			
										1.7			
										1.5			
				27			6) She < 27,00 27,60			2.3			
										3.0			
				28						2.2			Argilla limosa debolmente marnosa, molto umida, molto consistente, di colore grigiastro. Presenti rari livelli centimetrici di sabbia fine. Da 31.65m a 31.80m livello di sabbia fine.
										2.3			
										1.6			
										2.3			
										1.6			
				29						1.3			
										1.0			
				30			7) She < 29,50 30,00			1.4			
				31						1.6			
							8) Rim < 31,00 31,40			2.4		30,9	
										3.2			
										3.5			
				32						2.7			
										3.9			
				33			9) She < 33,00 33,60			5.2			
										2.1			
				34						3.0			
										3.3			
										3.9			
				35						2.9			
										3.4			
										3.6			
				36			10) Rim < 36,00 36,40			3.8			
										4.1			
										3.3			
				37						3.8			
										3.2			
										3.2			
				38						2.9			
										3.5			
										3.6			
				39			11) She < 39,00 39,50			3.3			
										2.6			
101				40						3.9		40,0	
										4.0			

Eseguite n°2 prove pressiometriche, la prima da 12.70m a14.40m e la seconda da 23.50m a 25.00m.
Al termine della perforazione il foro è stato attrezzato con tubazione in PVC serie pesante (diametro 80 mm) fino a fondo foro, per esecuzione di prove DOWN HOLE.
La cementazione dello strumento è stata eseguita con l'iniezione di miscela ternaria ACQUA-CEMENTO-BENTONITE, pompandola dal fondo foro in risalita a bassa pressione

Decreto di concessione n° 57211 del 05-11-2007, per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche sui terreni (settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246.

Normativa : A.G.I. 1977

Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	05/08/10	06/08/10	06/08/10	23/08/10	25/08/10	25/08/10				
Ora	sera	mattina	sera	sera	mattina	sera				
Livello dell'acqua (m)	0,96	1,53	assente	assente	assente	6,89				
Prof. perforazione(m)	10,00	10,00	12,10	18,00	18,00	33,00				
Prof. rivestimento(m)	9,00	9,00	12,00	18,00	18,00	33,00				



Sondaggio S4



Sondaggio S4





Sondaggio S4



SONDEDILE
s.r.l.

Sonedile s.r.l.
Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY
Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



NODAVIA S.c.P.A.

**BACINO MINERARIO SANTA
BARBARA (Fi)**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

**PROVE PENETROMETRICHE
(CPTEU)**



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 1

Certificato n.: 663/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

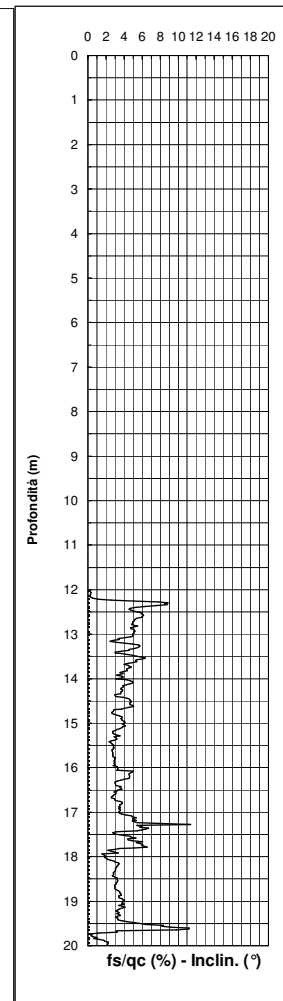
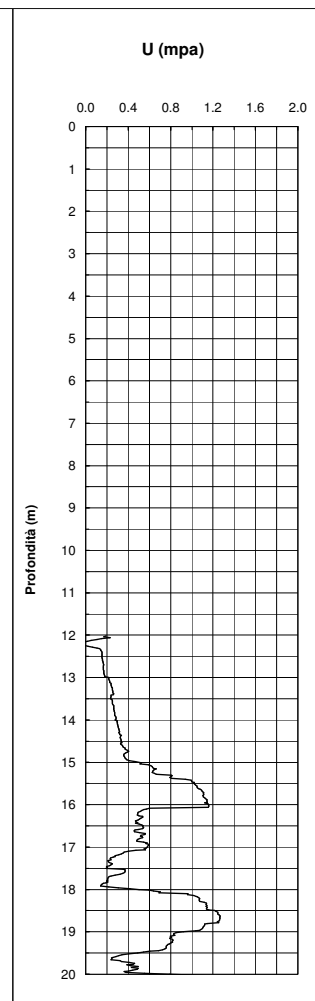
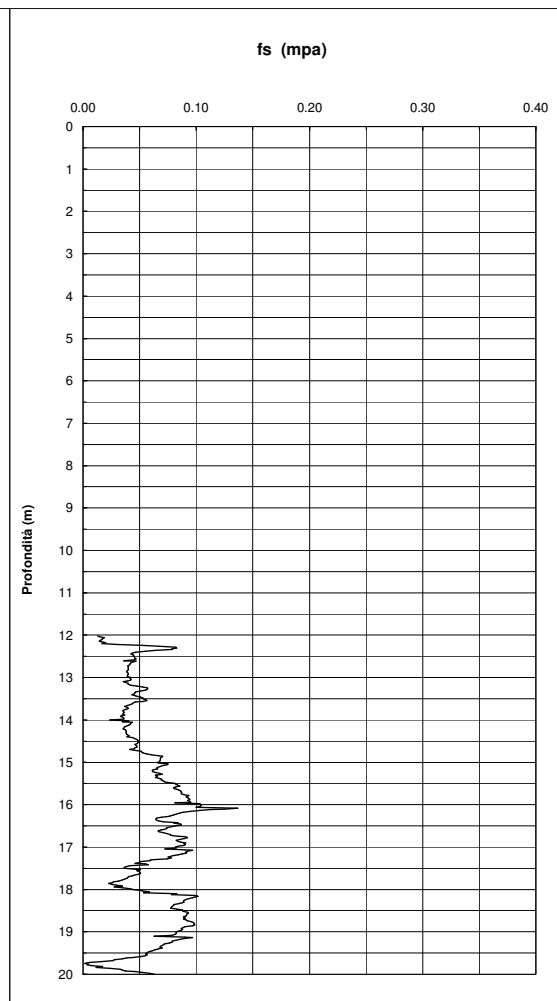
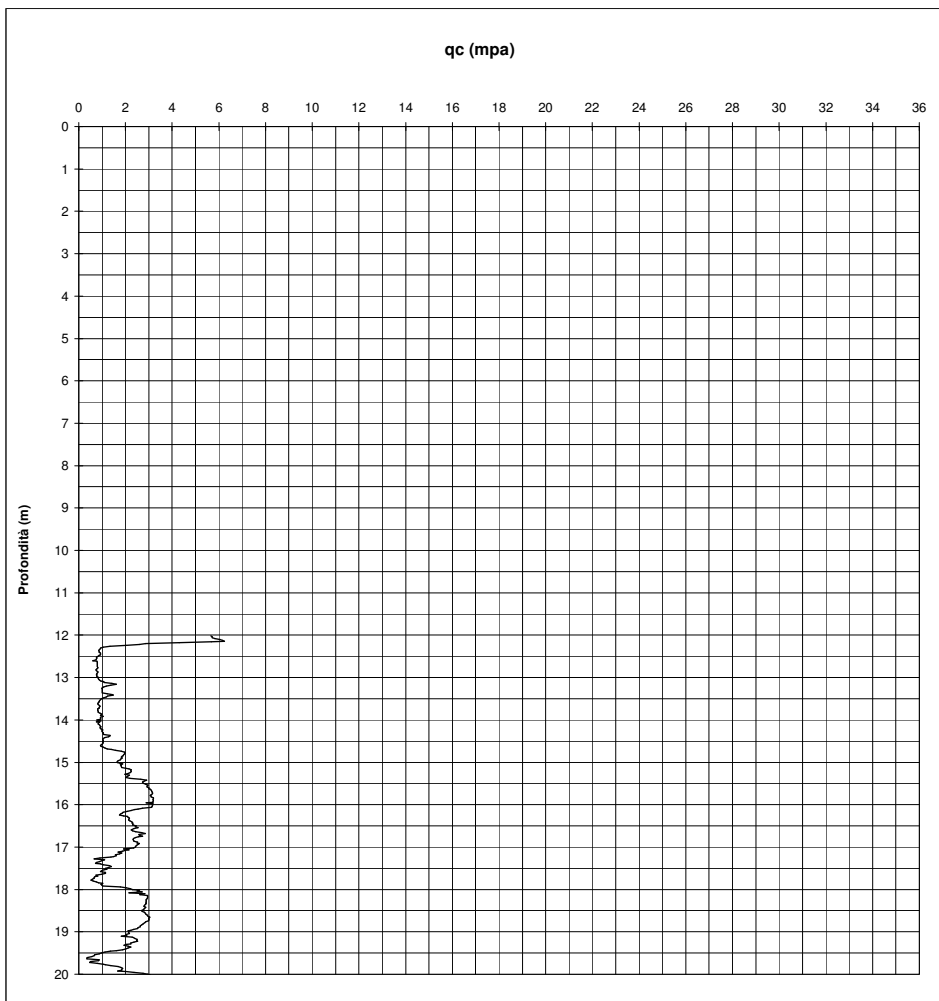
Prova eseguita in data: 30/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00 m da p.c





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 1

Certificato n.: 663/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

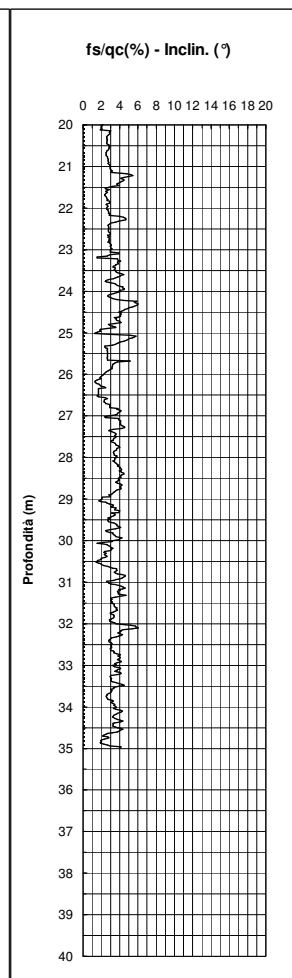
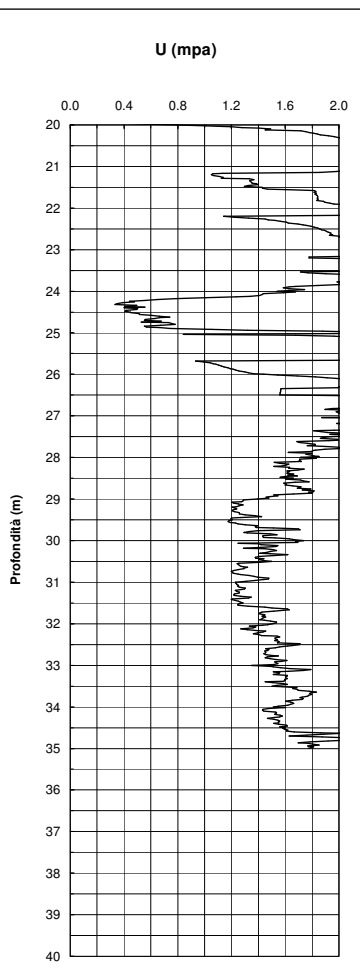
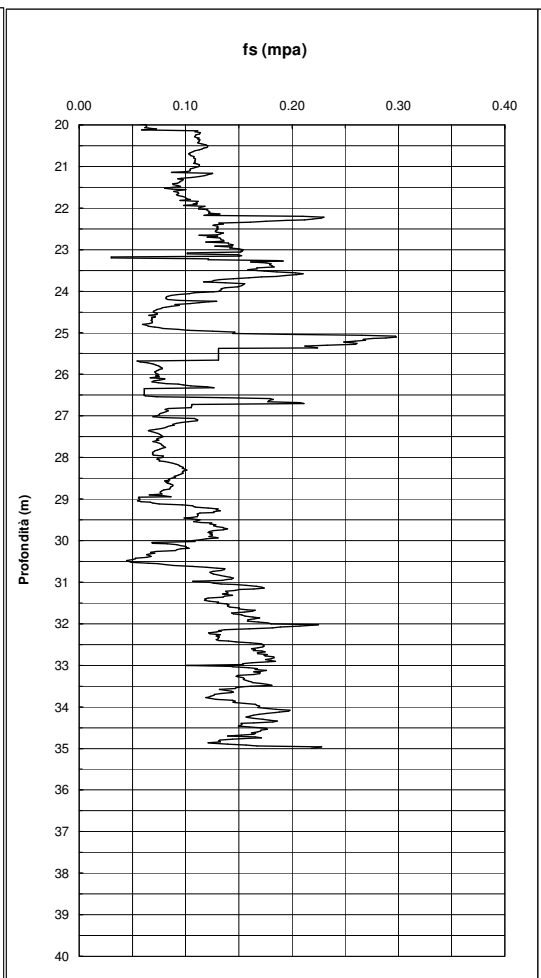
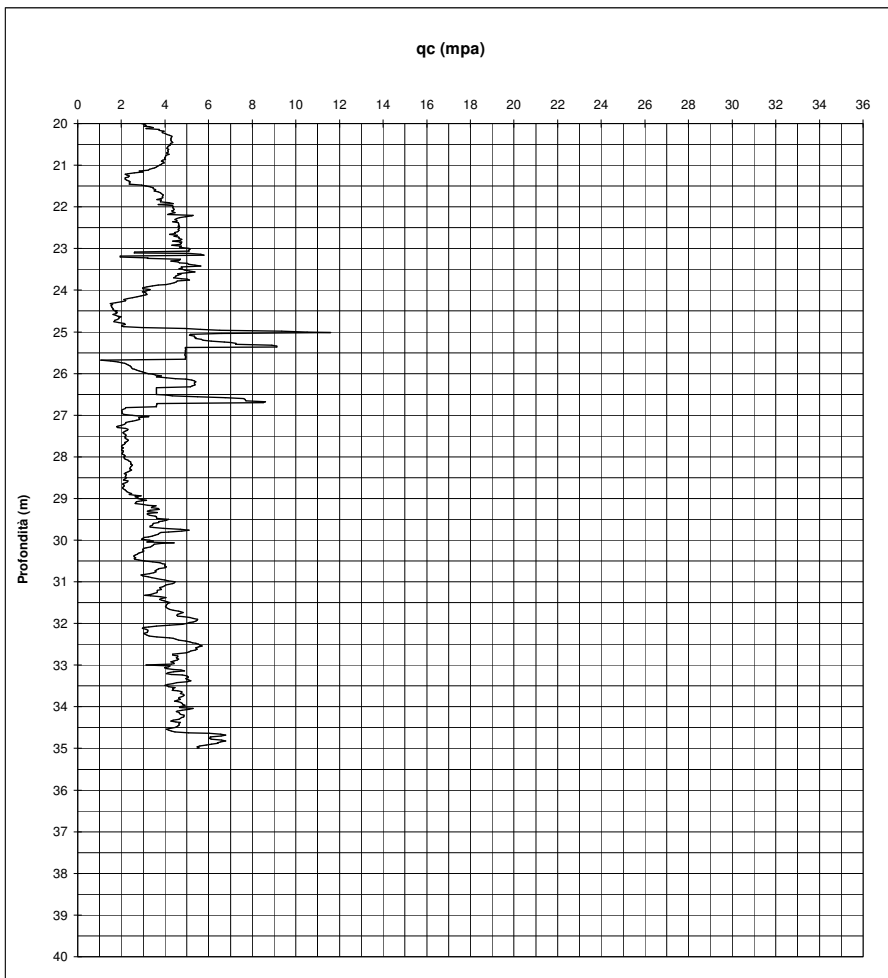
Prova eseguita in data: 30/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00 m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 1

N° PROVA di DISS. = P1

PROFONDITA' = Mt 16,06

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data = 28/08/2010

Sec.	U kPa
3	1074,03
12	1071,25
21	1068,48
27	1066,81
33	1064,6
39	1062,37
45	1060,15
55	1056,82
65	1054,05
75	1050,72
85	1047,95
95	1042,4
115	1037,4
235	994,11
275	978,01
315	959,7
355	943,05
395	925,29
475	891,99
555	860,35
635	831,5
715	803,75
795	778,77
895	750,46
995	724,38
1095	699,96
2095	531,8
3095	410,63



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 1

N° PROVA di DISS. = P1

PROFONDITA' = Mt 16,06

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data = 28/08/2010

Sec.	U kPa
3	1074,03
12	1071,25
21	1068,48
27	1066,81
33	1064,6
39	1062,37
45	1060,15
55	1056,82
65	1054,05
75	1050,72
85	1047,95
95	1042,4
115	1037,4
235	994,11
275	978,01
315	959,7
355	943,05
395	925,29
475	891,99
555	860,35
635	831,5
715	803,75
795	778,77
895	750,46
995	724,38
1095	699,96
2095	531,8
3095	410,63



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 1

N°PROVA di DISS. = P2

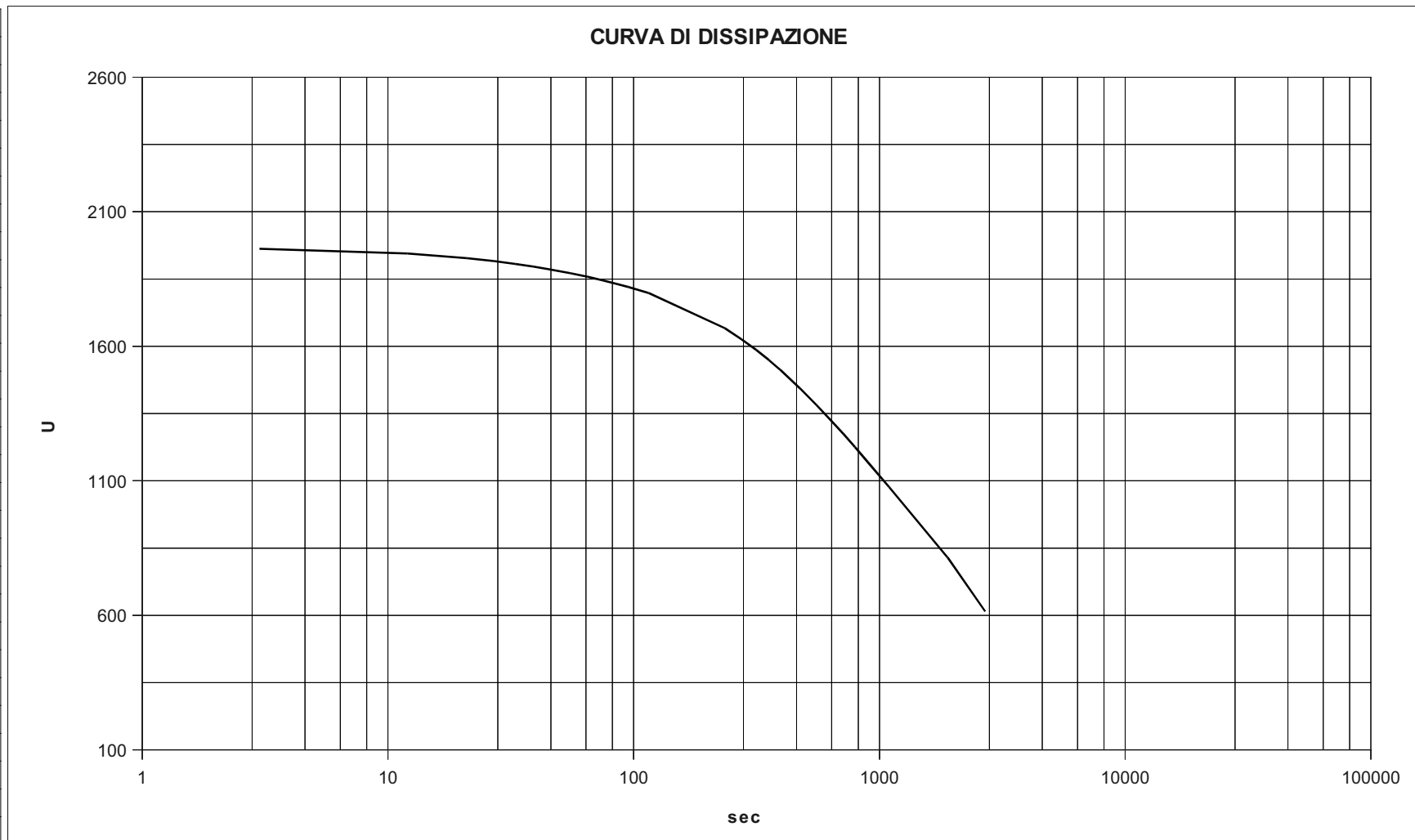
PROFONDITA' = Mt 22,18

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =30/08/2010

Sec.	U kPa
3	1962,59
12	1944,27
21	1927,06
27	1916,52
33	1905,97
39	1895,99
45	1886
55	1871,56
65	1858,25
75	1844,92
85	1832,16
95	1819,95
115	1797,75
235	1667,32
275	1625,7
315	1586,3
355	1548,55
395	1511,92
475	1443,66
555	1381,5
635	1324,89
715	1273,27
795	1225,55
895	1170,05
995	1121,2
1095	1076,25
1895	814,85
2695	614,44





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 2

Certificato n.: 664/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

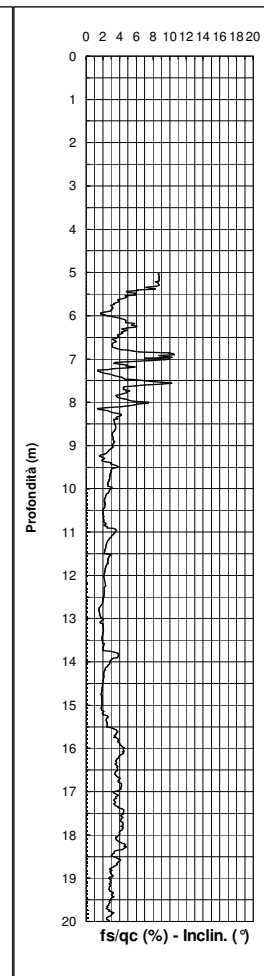
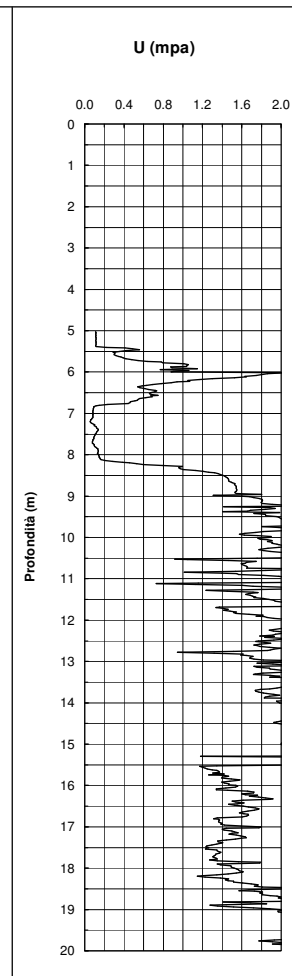
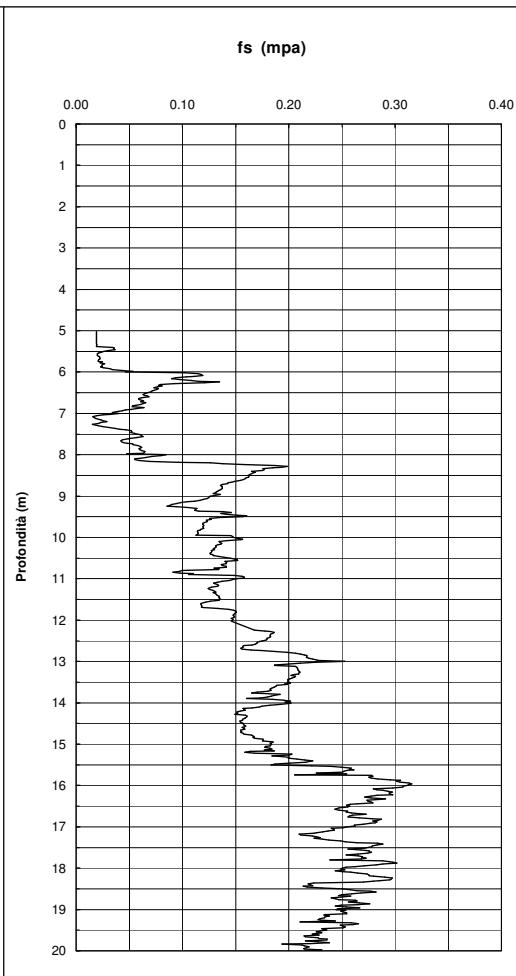
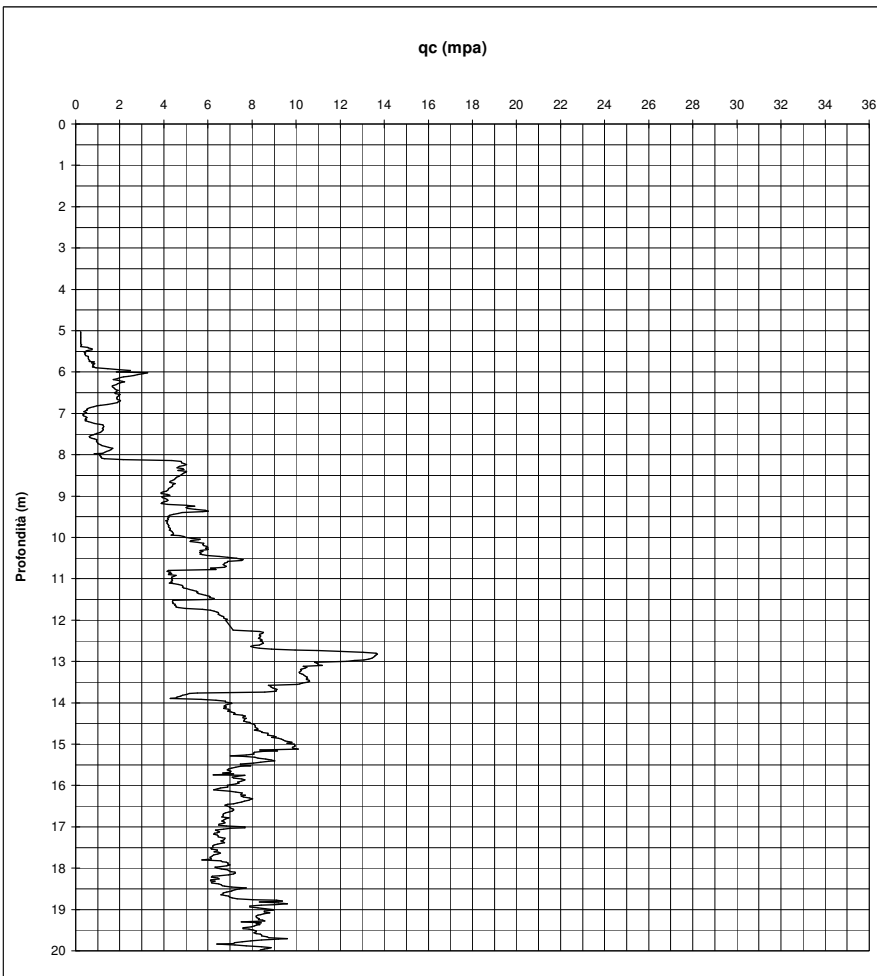
Prova eseguita in data: 30/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 23,70m
Livello falda: 1,00 m da p.c





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 2

Certificato n.: 664/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

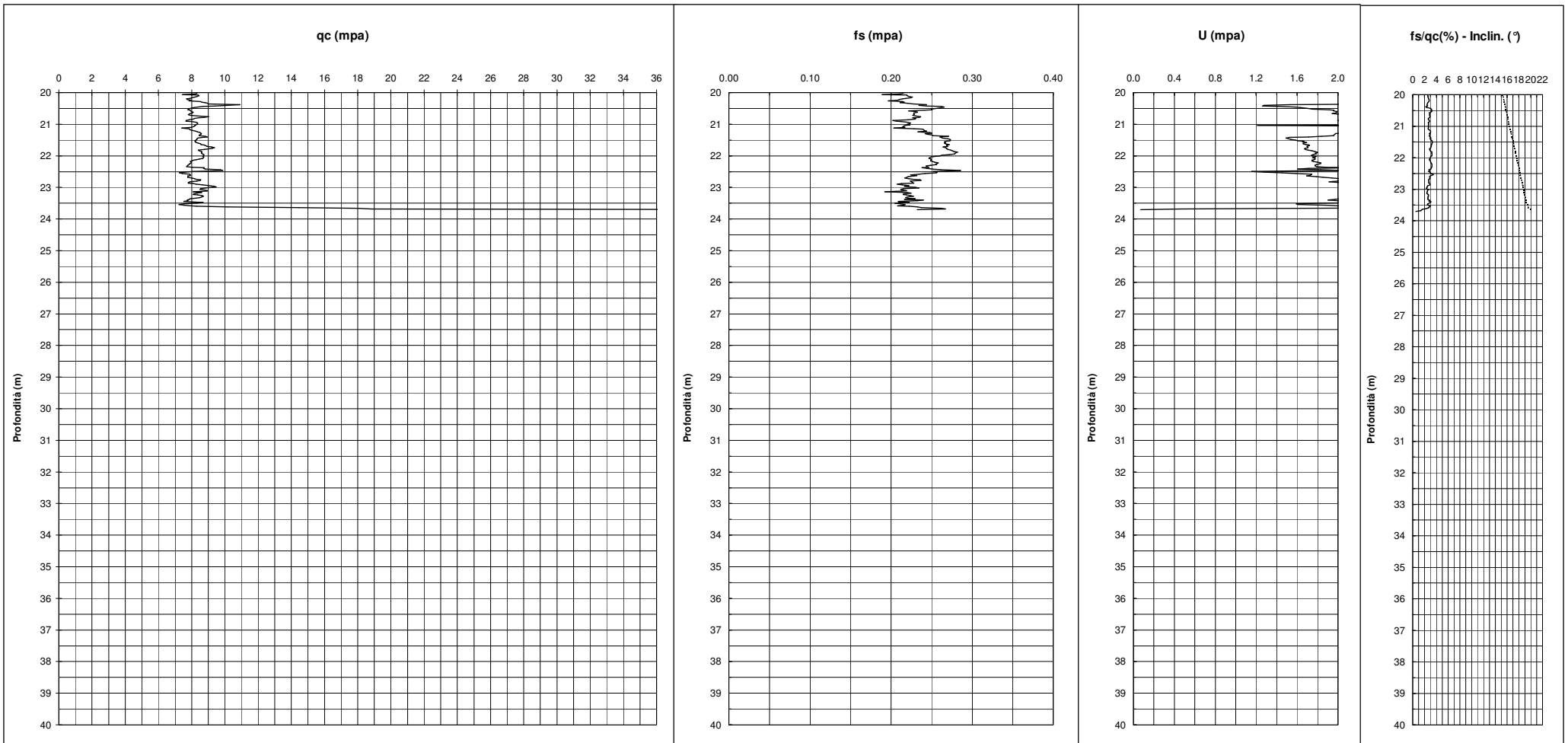
Prova eseguita in data: 30/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 23,70m
Livello falda: 1,00 m da p.c



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 2

N° PROVA di DISS. = P1

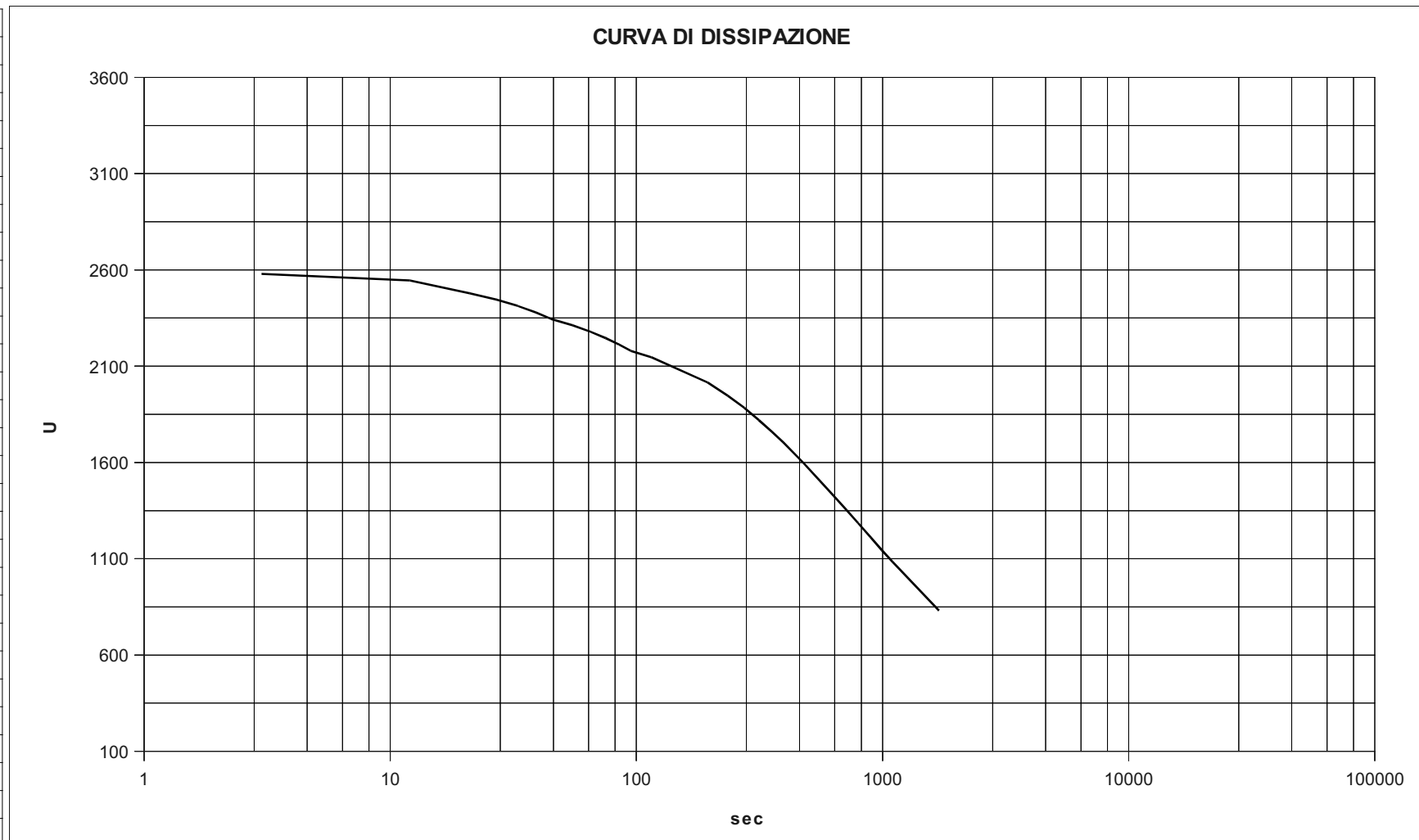
PROFONDITA' = Mt 15,78

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data = 30/08/2010

Sec.	U kPa
3	2579,19
12	2545,89
21	2479,29
27	2445,99
33	2412,69
39	2379,39
45	2346,09
55	2312,79
65	2279,49
75	2246,19
85	2212,89
95	2179,59
115	2146,29
195	2015,31
235	1947,6
275	1883,22
315	1819,4
355	1760,56
395	1703,95
475	1600,17
555	1507,49
635	1425,35
715	1352,09
795	1286,04
895	1211,11
995	1143,96
1095	1085,13
1695	830,39



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 1

N°PROVA di DISS. = P2

PROFONDITA' = Mt 21,02

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =30/08/2010

Sec.	U kPa
3	2468,75
12	2413,93
21	2397,38
27	2379,11
33	2365,84
39	2356,57
45	2338,29
55	2306,02
65	2284,75
75	2252,47
85	2211,2
95	2172,93
115	2116,65
235	1841,04
275	1770,55
315	1706,73
355	1648,45
395	1596,29
475	1501,94
555	1419,8
635	1348,75
715	1286,04
795	1229,99
895	1166,71
995	1111,77
1095	1061,26
2295	742,59
3050	656,48





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 3

Certificato n.: 665/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

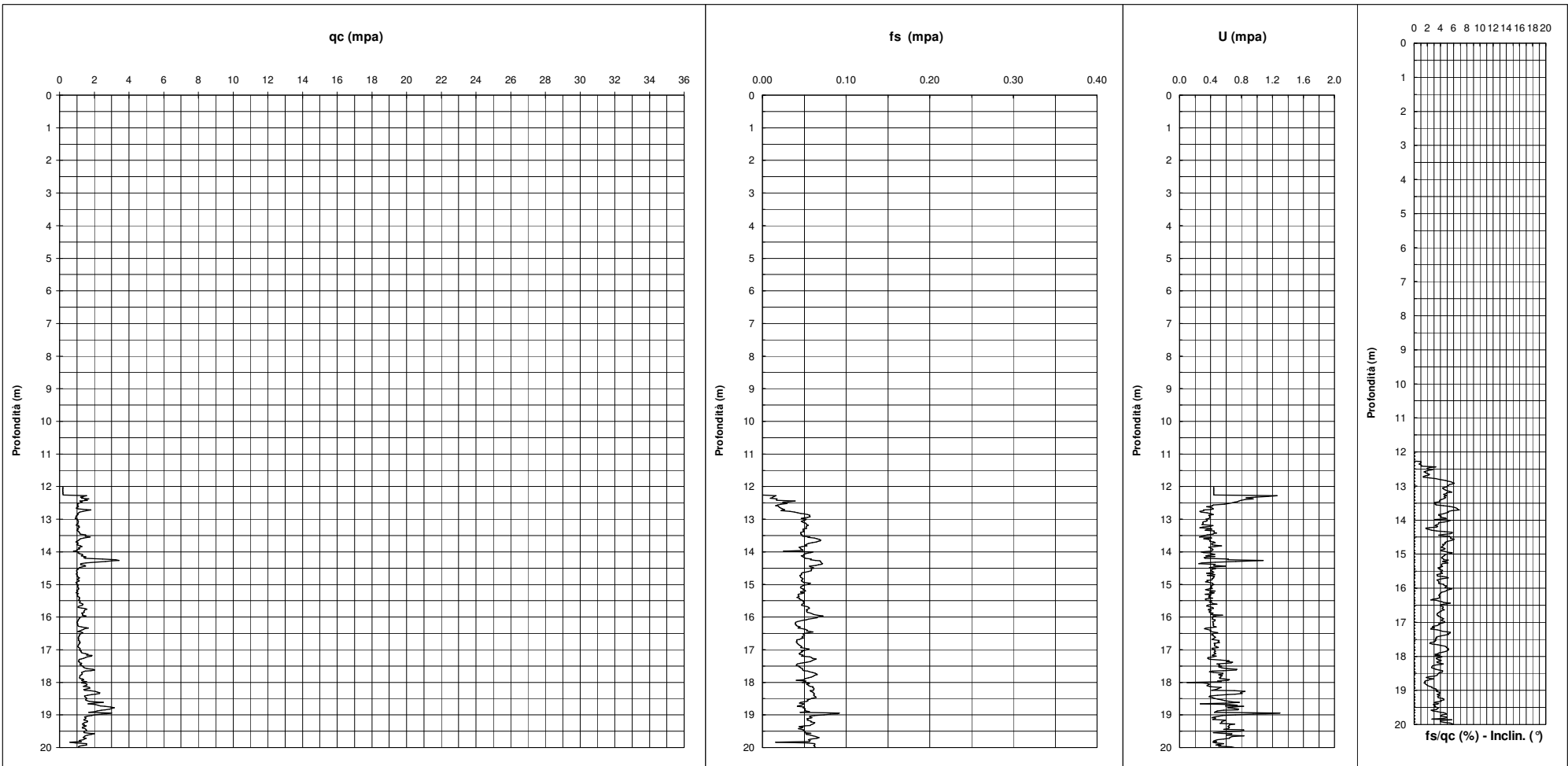
Prova eseguita in data: 31/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00 m da p.c





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 3

Certificato n.: 665/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

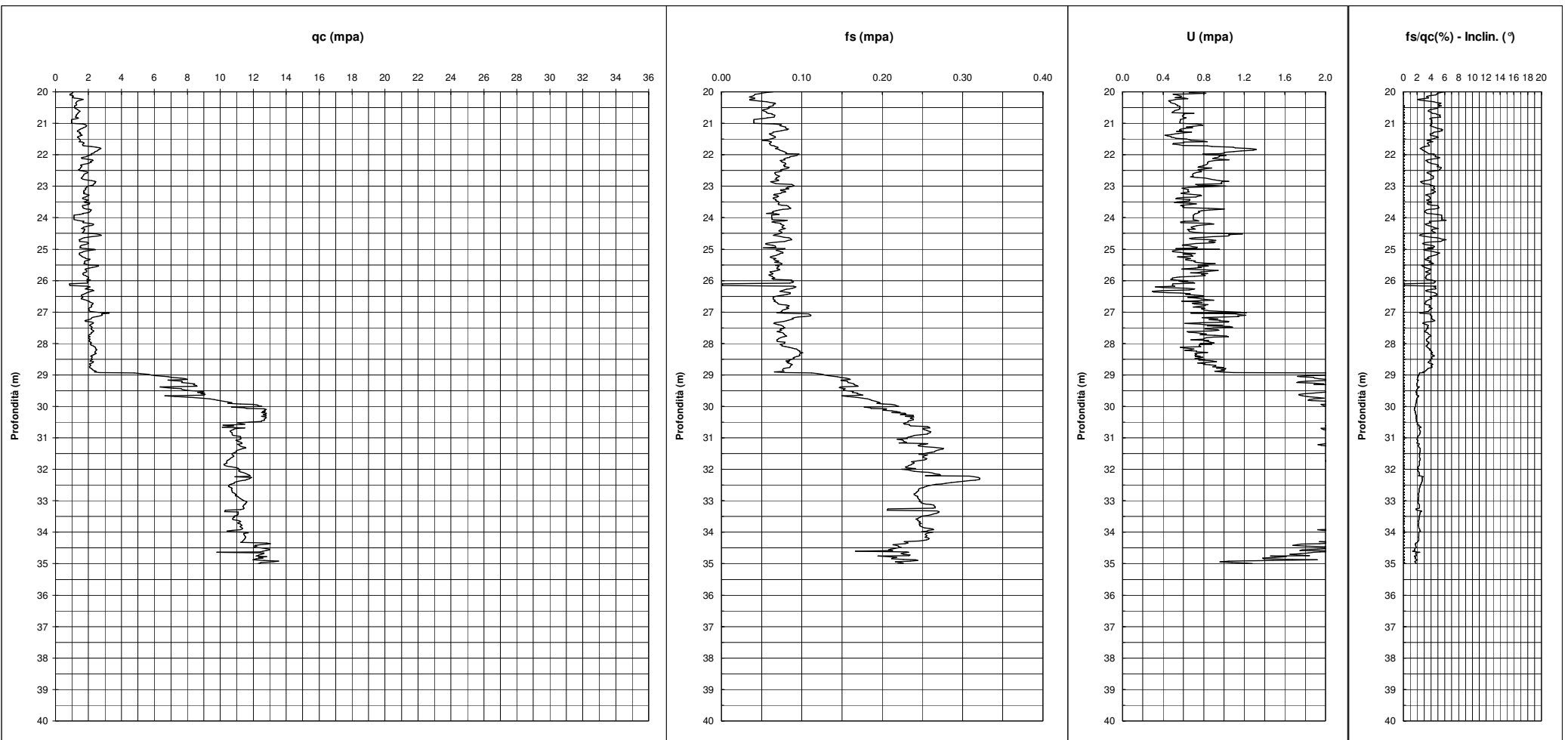
Prova eseguita in data: 31/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00 m da p.c



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°=

N°PROVA di DISS. = P1

PROFONDITA' = Mt 13,98

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =31/08/2010

Sec.	U kPa
3	401,37
15	398,04
21	396,37
27	394,71
33	391,94
39	389,71
45	388,05
55	385,27
65	381,95
75	379,17
85	375,84
95	373,62
115	368,62
235	350,86
315	342,54
395	336,44
555	328,11
635	324,78
715	320,34
795	317,56
895	313,12
995	309,24
1095	305,91
2095	280,38
3095	262,62
3895	251,52



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°=

N°PROVA di DISS. = P2

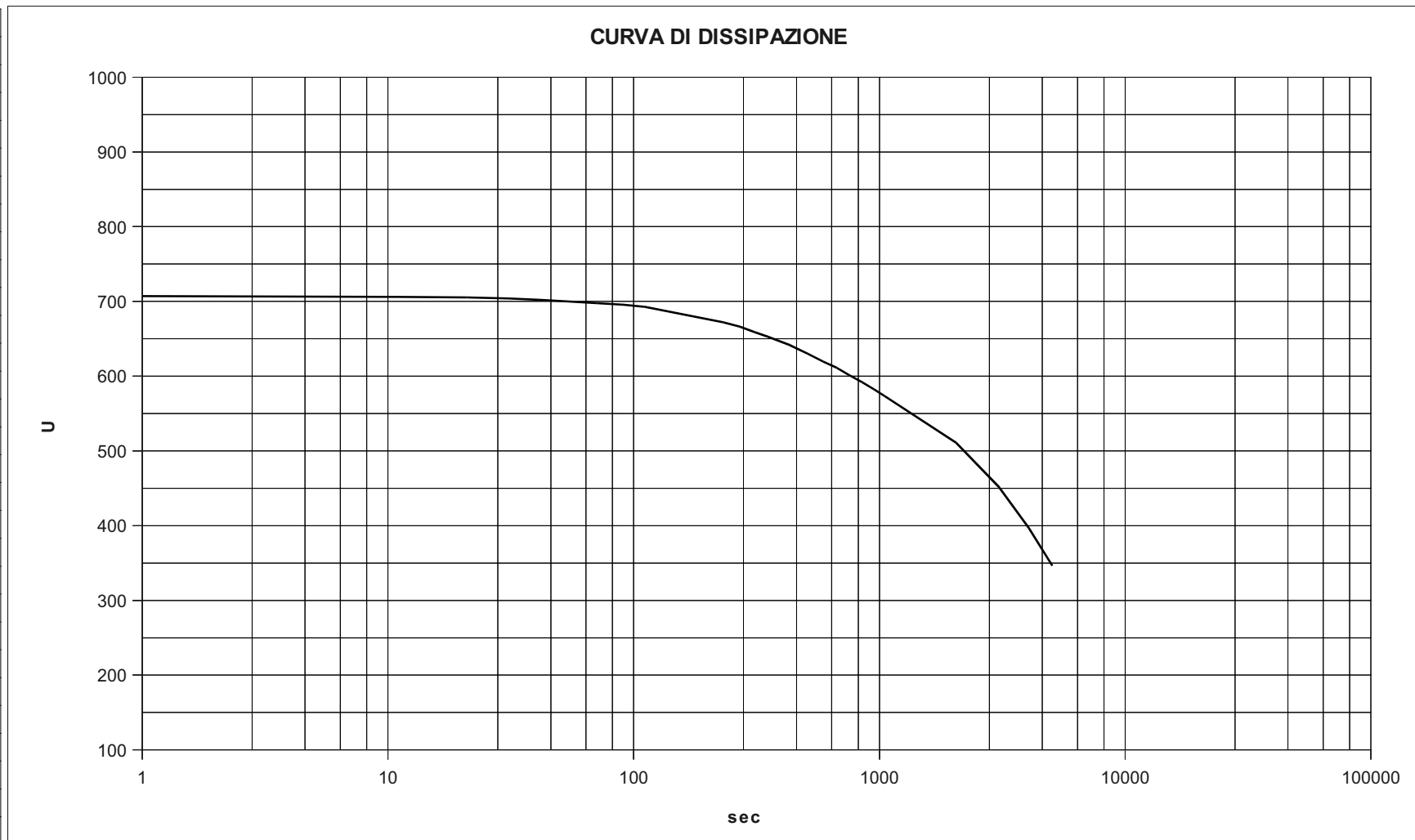
PROFONDITA' = Mt 26,08

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =31/08/2010

Sec.	U kPa
1	707,17
11	706,06
21	705,51
31	703,85
41	702,18
51	700,51
71	697,74
91	695,52
111	692,75
231	672,21
271	666,1
311	658,89
351	652,79
431	641,69
511	630,03
591	619,49
671	611,16
751	601,72
851	591,74
951	582,3
1051	573,42
2051	510,92
3051	452,43
4051	396,93
5051	346,43





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENEROMETRICA CPTEU 4

Certificato n.: 666/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

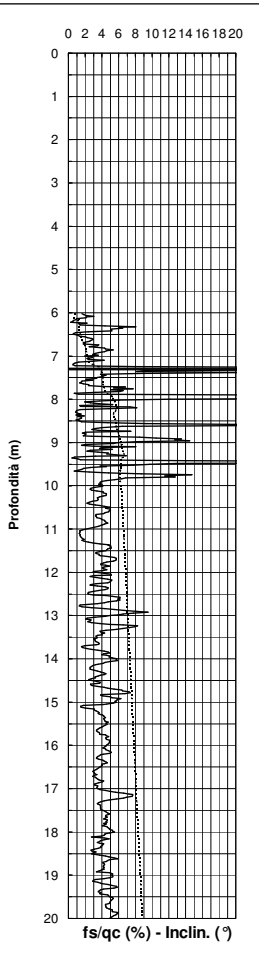
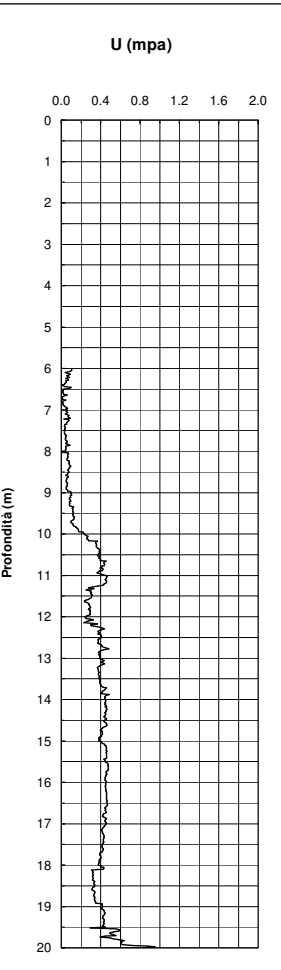
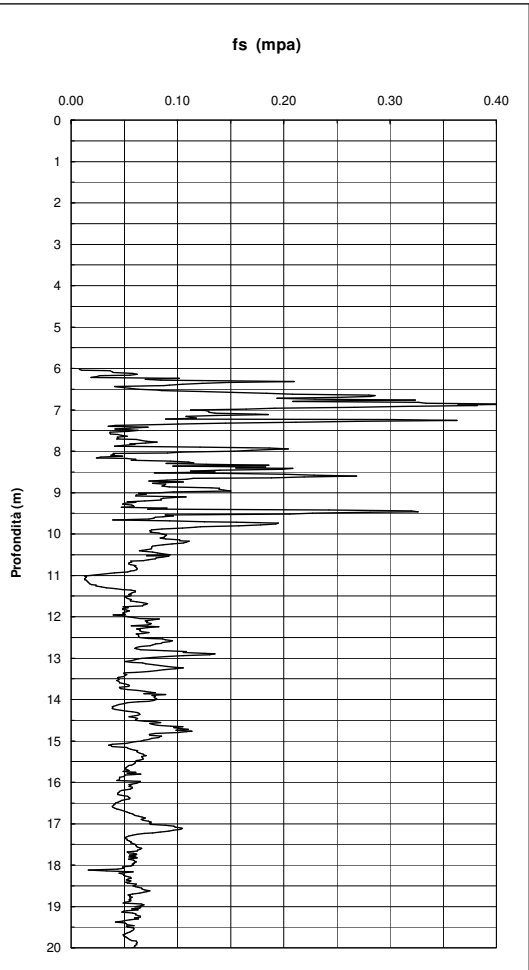
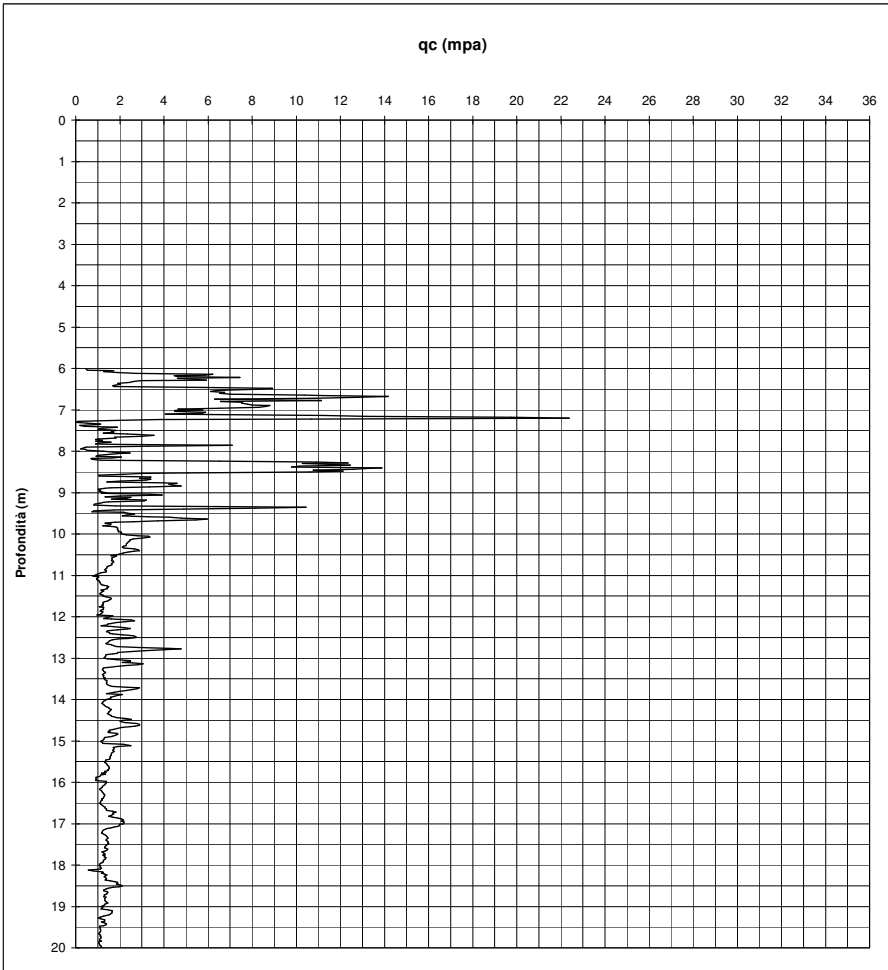
Prova eseguita in data: 24/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 25m
Livello falda: 1,00 m da p.c





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENEROMETRICA CPTEU 4

Certificato n.: 666/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

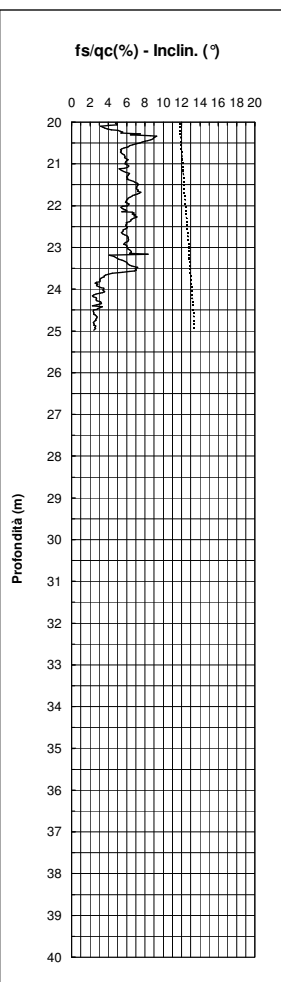
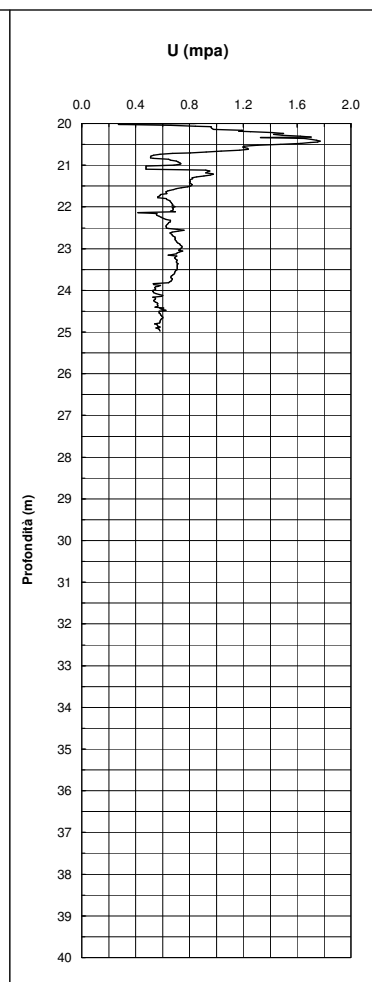
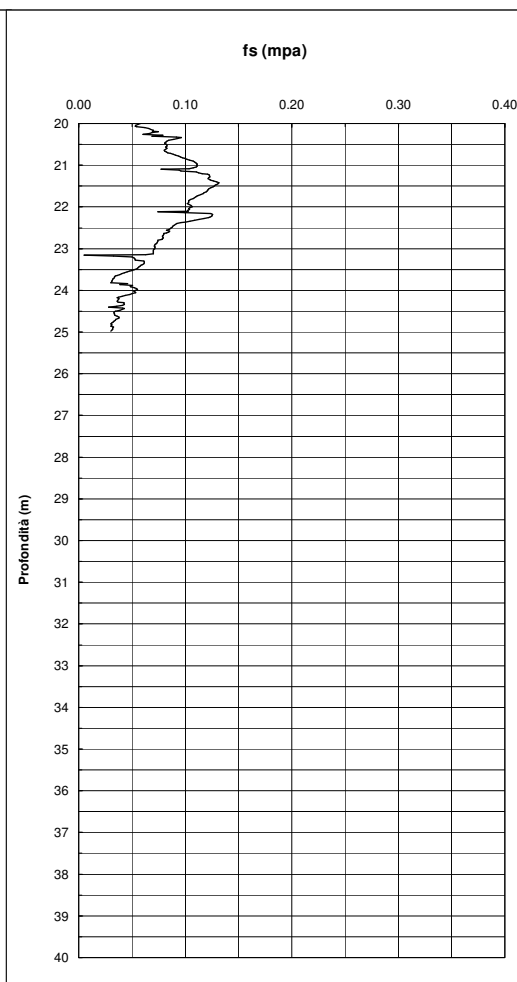
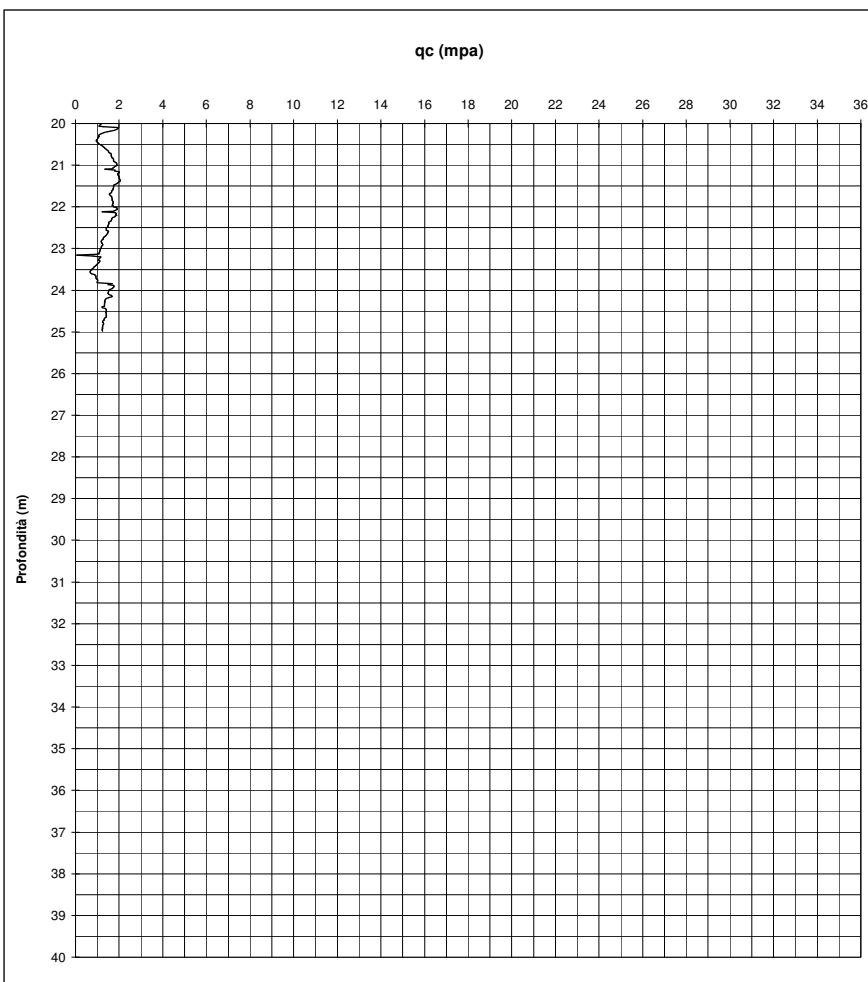
Prova eseguita in data: 24/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da p.c.):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 25m
Livello falda: 1,00 m da p.c



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 4

N°PROVA di DISS. = P1

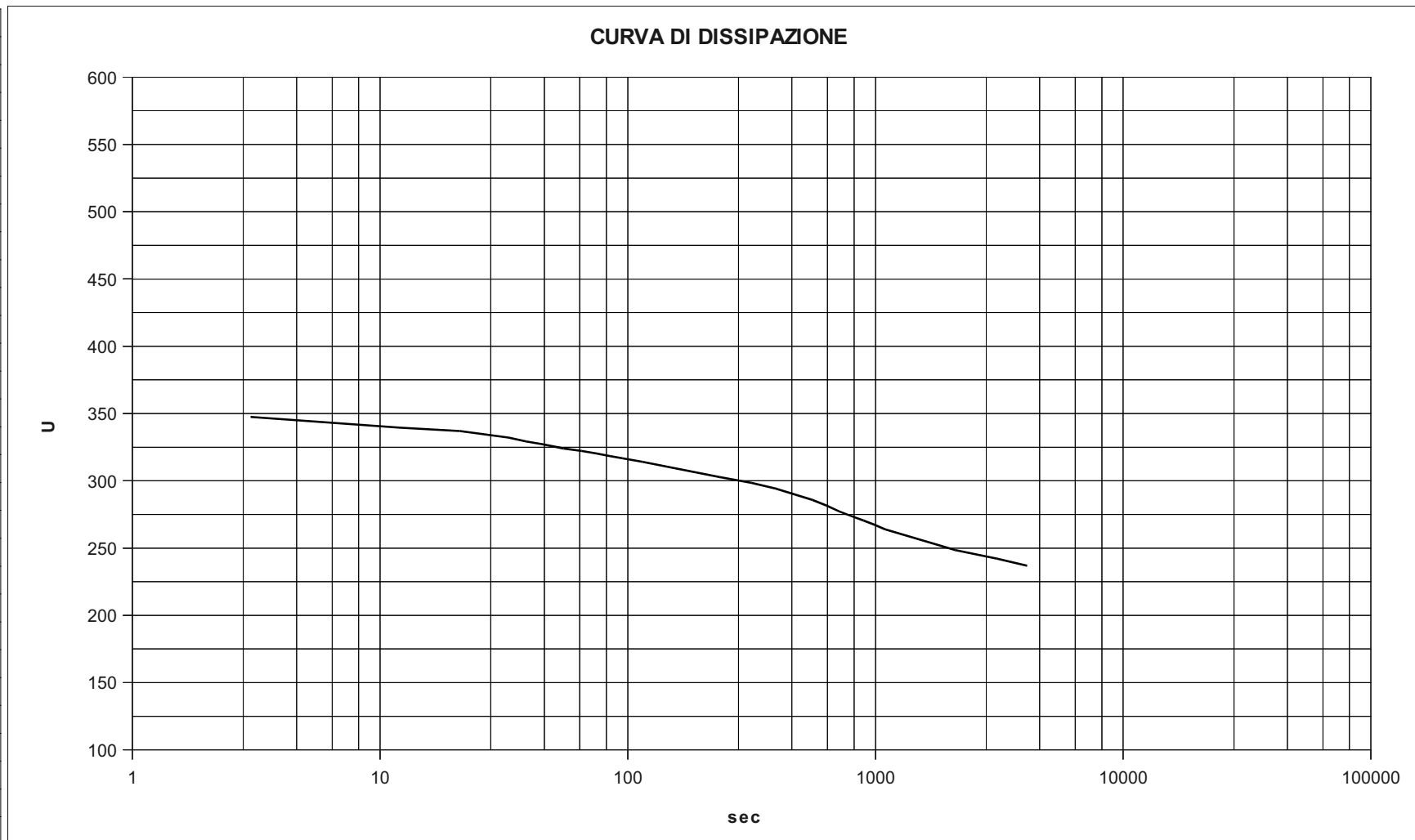
PROFONDITA' = Mt 10,94

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =24/08/2010

Sec.	U kPa
3	347,55
12	339,45
21	337,02
33	332,14
39	329,25
45	327,27
55	324,04
65	322,15
75	320,27
85	318,38
95	316,82
115	314,05
235	302,83
315	298,5
395	294,16
555	285,83
635	281,5
715	277,17
795	273,84
895	270,5
995	267,17
1095	263,84
2095	248,51
3095	242,18
4095	236,84



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 4

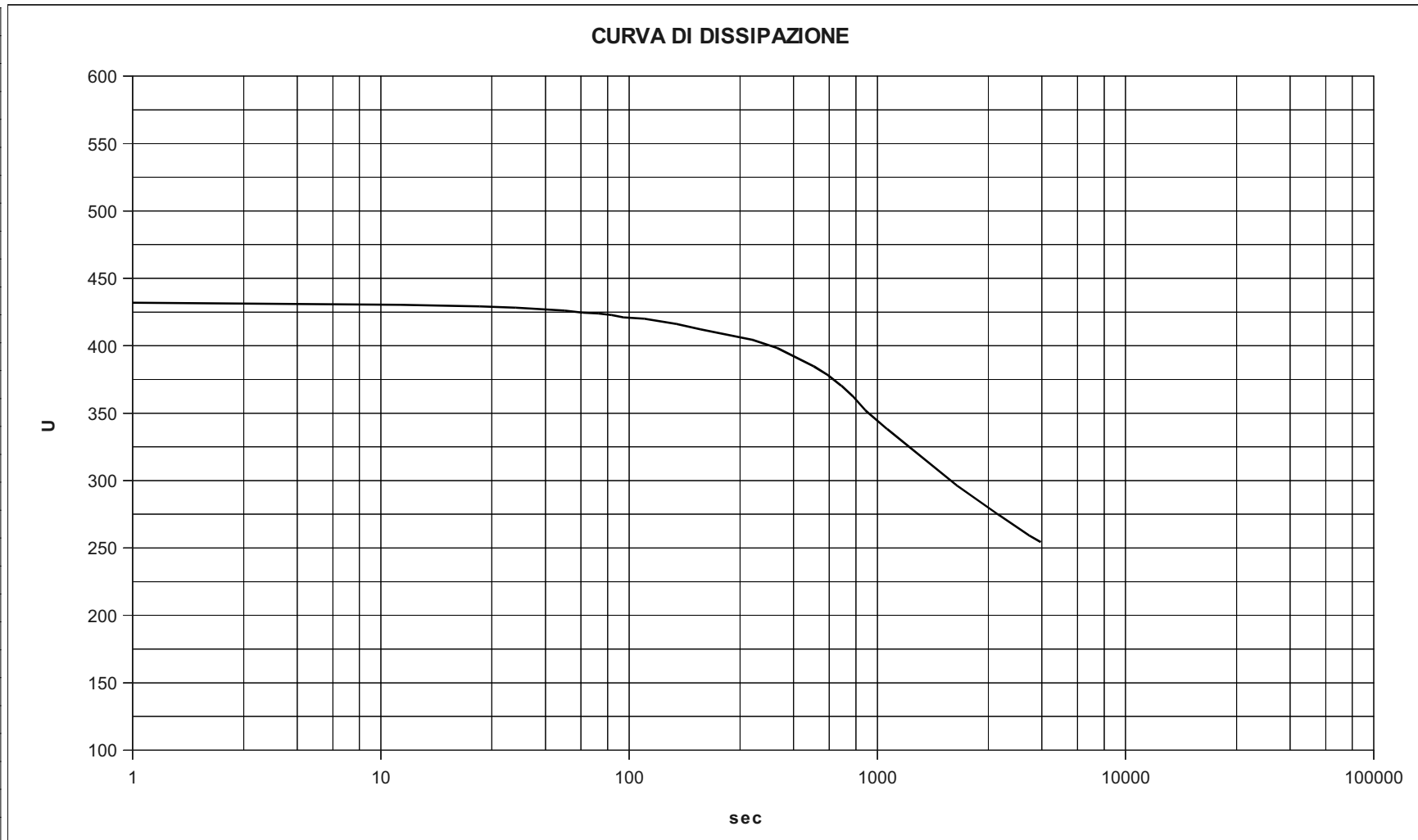
N°PROVA di DISS. = P2

PROFONDITA' = Mt 19,50

CANTIERE = BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =24/08/2010

Sec.	U kPa
1	431,89
12	430,42
25	429,23
35	428,22
55	426
65	424,45
75	423,9
85	422,79
95	421,12
115	420,12
155	416,12
195	412,12
315	404,23
395	398,34
555	384,67
635	378,01
715	370,45
795	362,79
895	352,12
1095	338,25
2095	296,27
3095	274,29
4095	259,32
4550	254,34





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 5

Certificato n.: 665/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

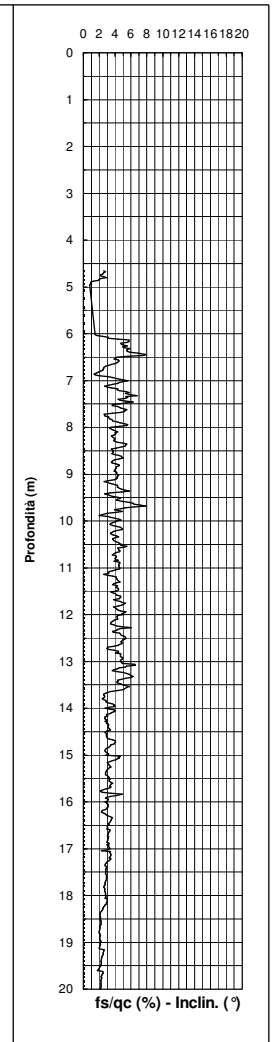
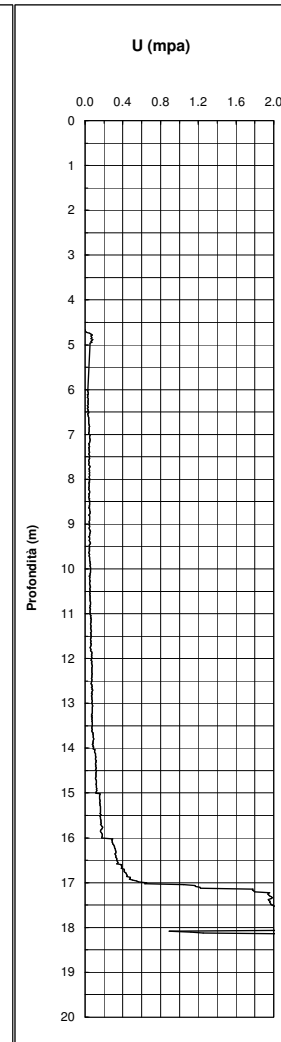
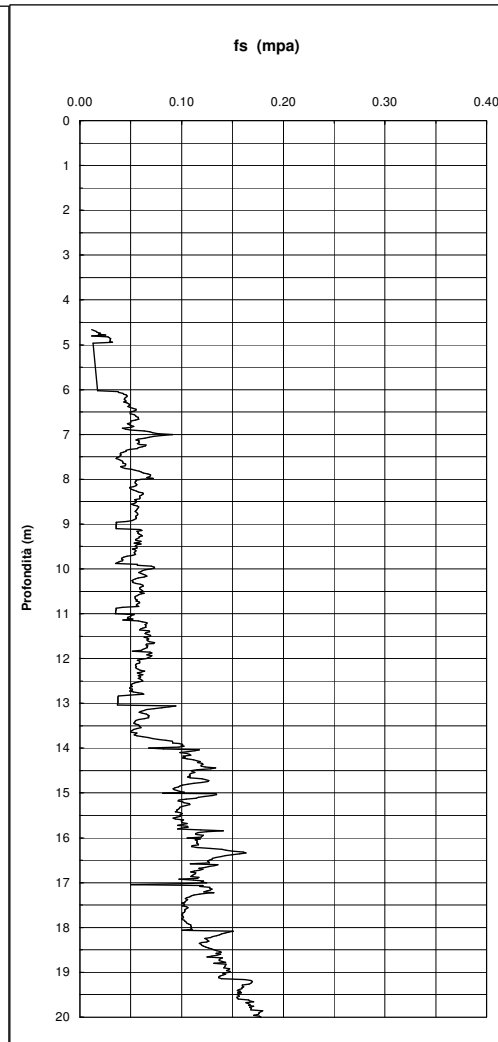
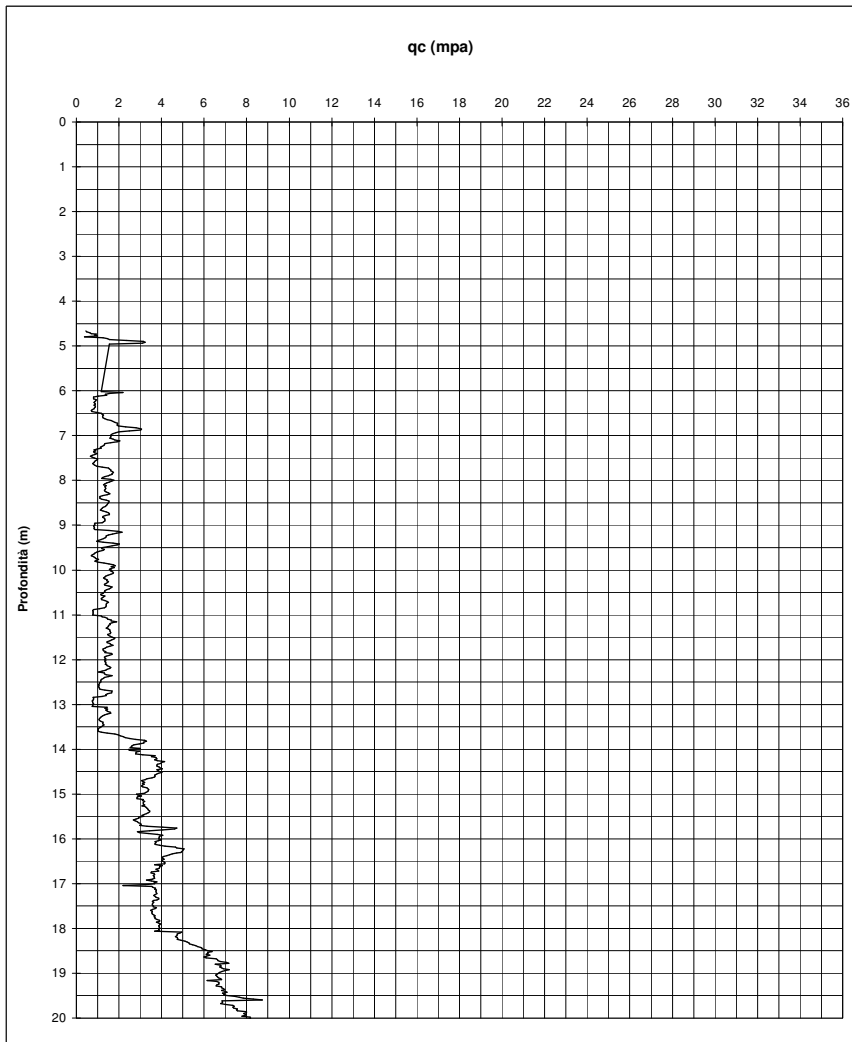
Prova eseguita in data: 29/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 26,96m
Livello falda: 1,00 m da p.c





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 5

Certificato n.: 665/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

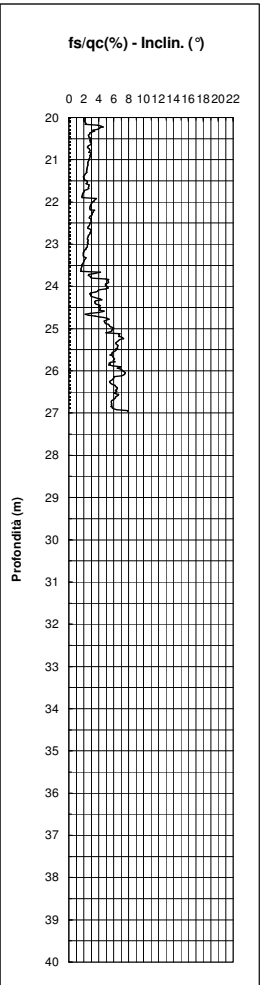
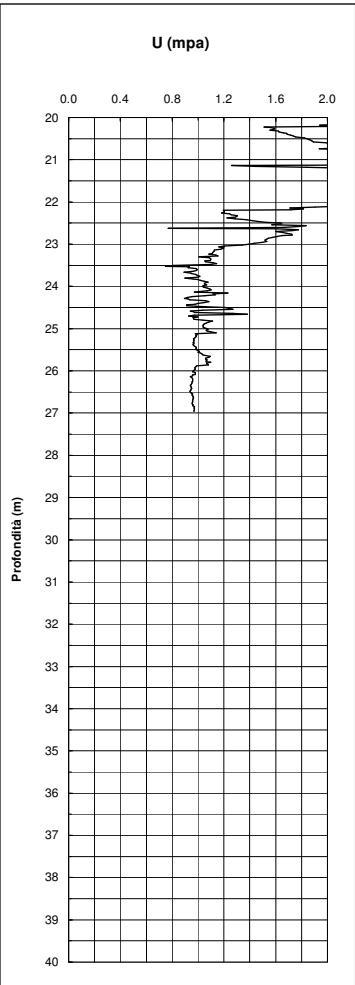
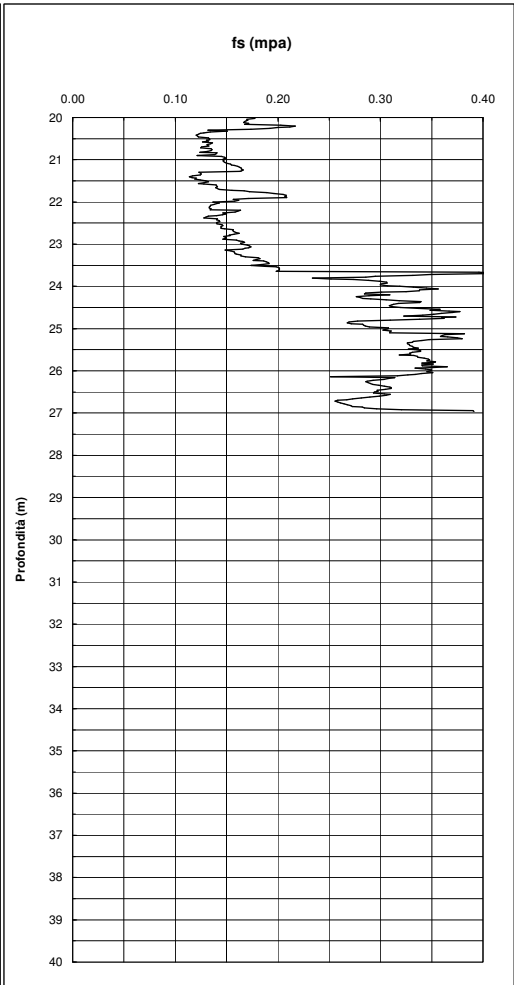
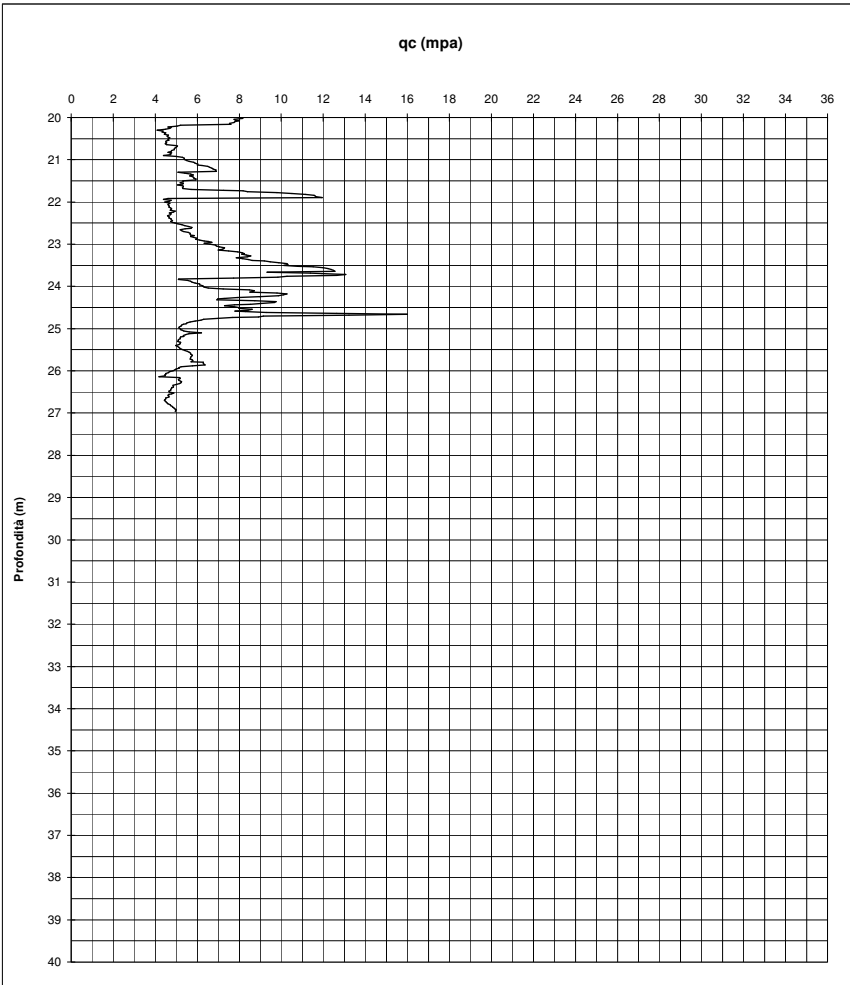
Prova eseguita in data: 29/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 26,96m
Livello falda: 1,00 m da p.c



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 5

N°PROVA di DISS. = P2

PROFONDITA' = Mt 21,12

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =29/08/2010

Sec.	U kPa
3	2323,81
15	2283,02
21	2272,34
33	2263,11
39	2254,33
55	2245,03
65	2236
75	2220,12
85	2207,11
95	2194,82
115	2179,88
195	2099,11
315	1914,51
395	1820,5
555	1656,22
635	1582,41
715	1520,8
795	1462,53
895	1395,93
995	1338,21
1095	1279,94
2095	1008,54
2495	939,72





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 6

Certificato n.: 668/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

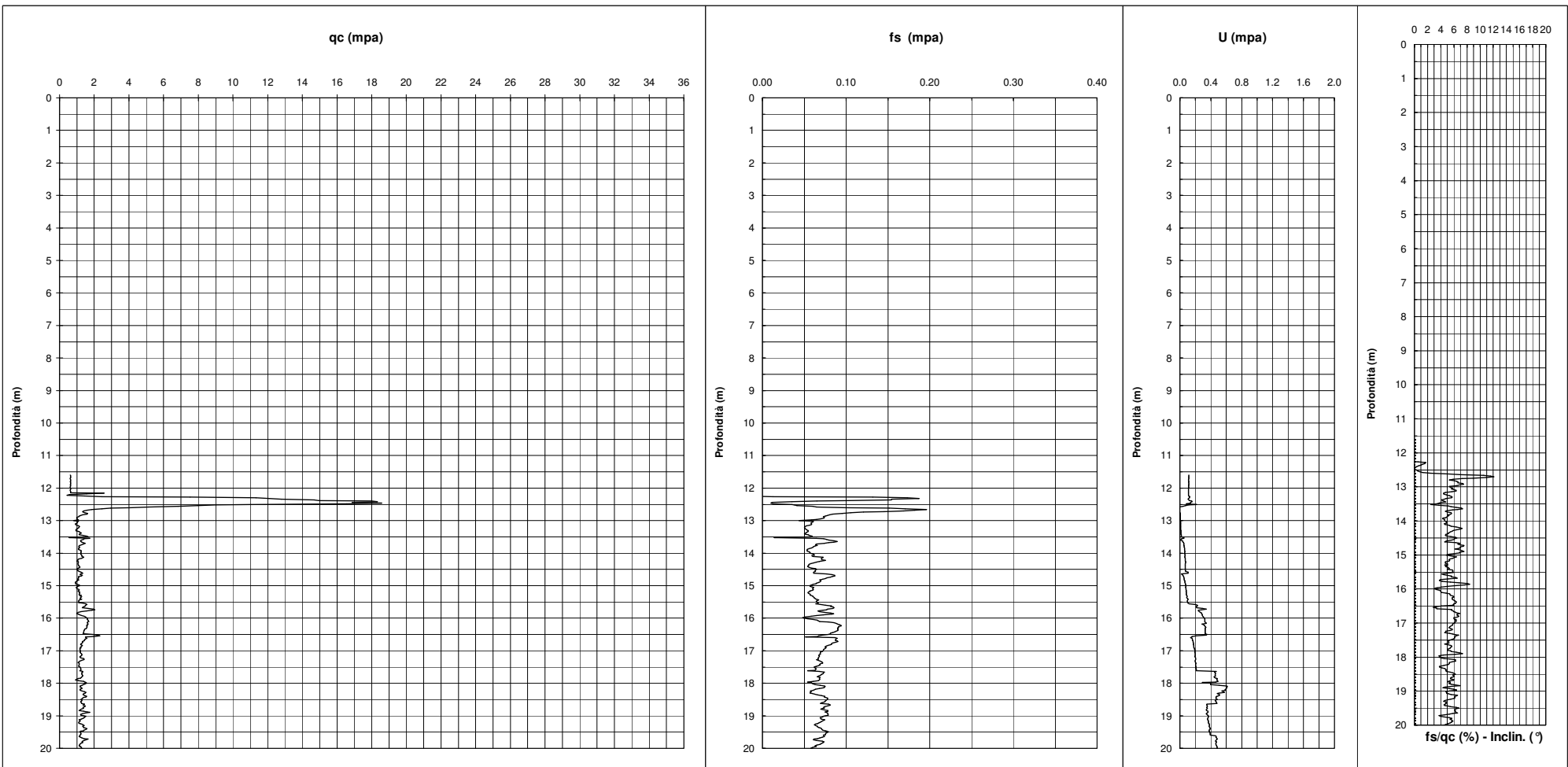
Prova eseguita in data 19/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00 m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 6

Certificato n.: 668/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

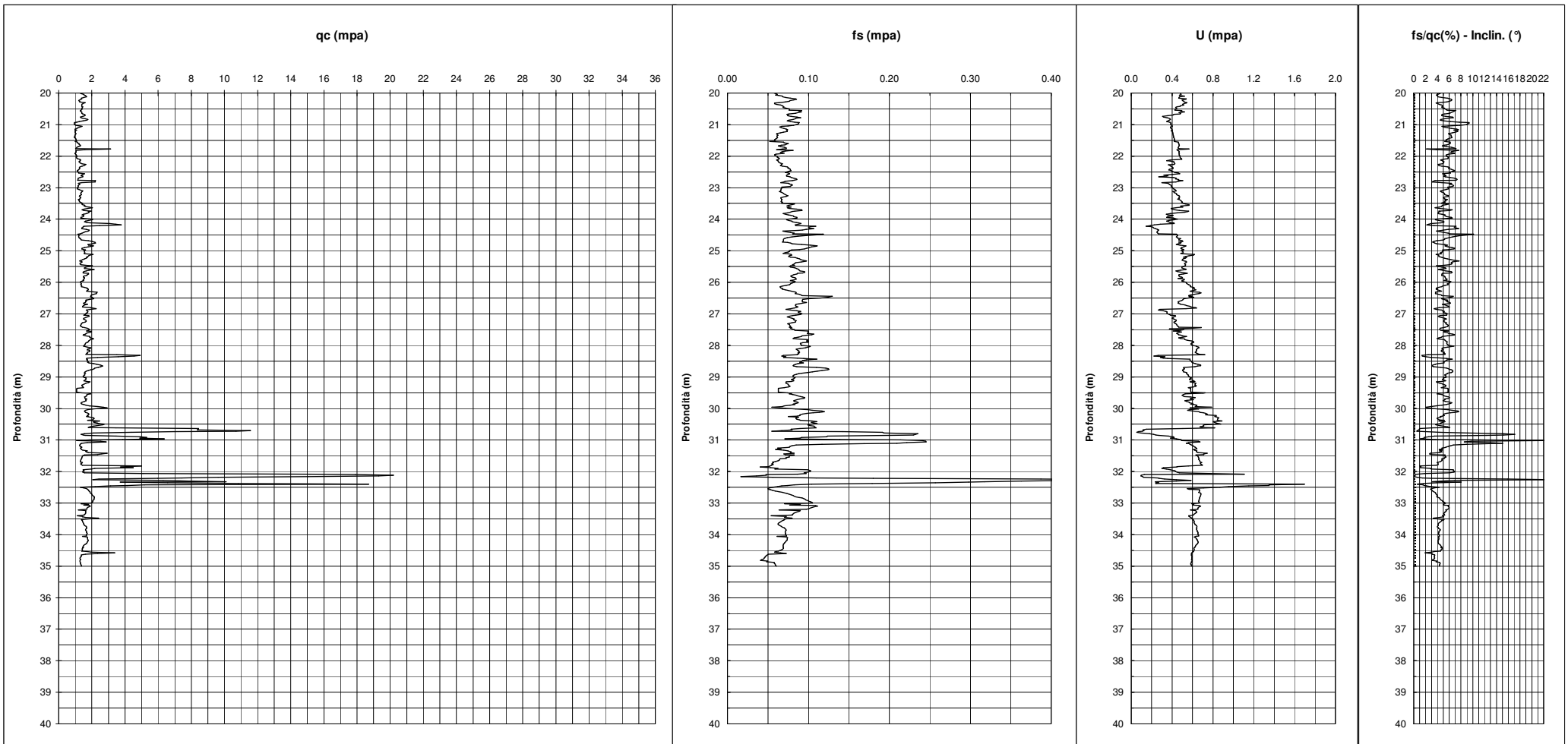
Prova eseguita in data 19/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00m da pc.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 6

N°PROVA di DISS. =P1

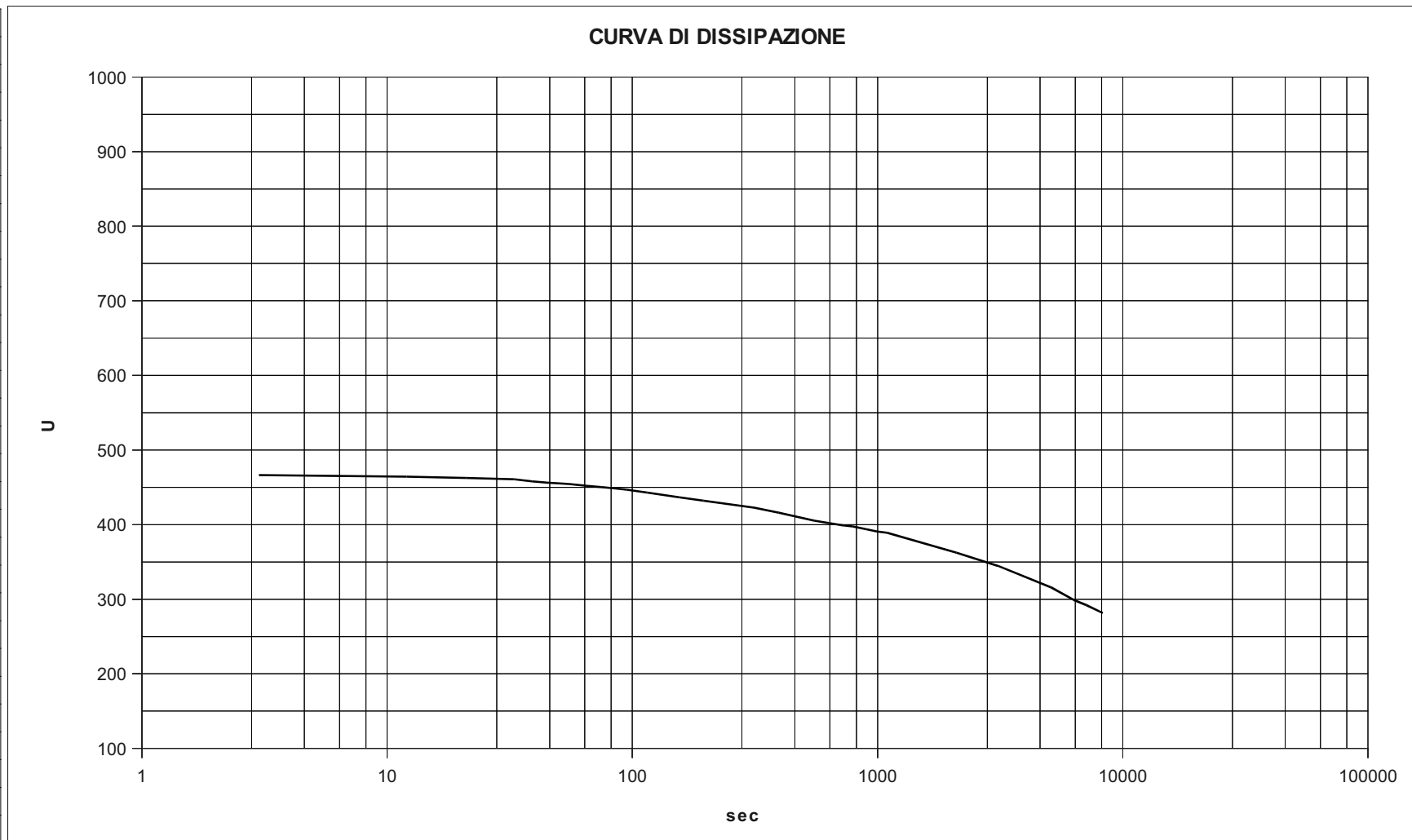
PROFONDITA' = Mt 17,96

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =16/08/2010

Sec.	U kPa
3	466,52
12	464,2
21	462,65
33	460,88
39	458,1
45	456,22
55	454,34
65	452,11
75	450,23
85	448,45
95	446,68
115	442,8
155	436,8
195	432,02
315	422,8
395	416,03
555	405,25
635	401,92
715	399,15
795	397,49
895	394,15
995	390,82
1095	389,16
2095	362,52
3095	344,76
5095	315,9
6295	299,25
7095	292,15
8295	281,5



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 6

N°PROVA di DISS. =P2

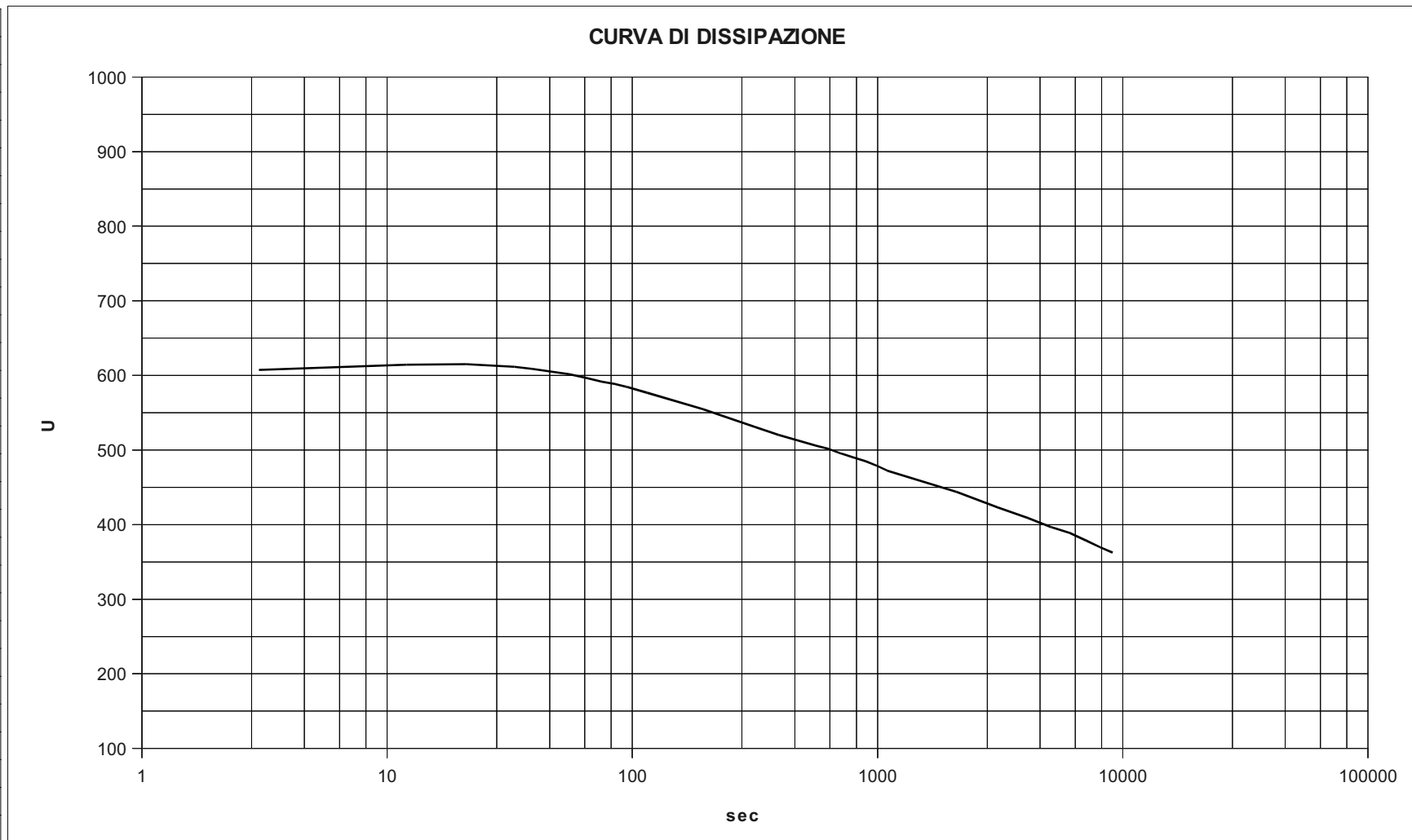
PROFONDITA' = Mt 27,46

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =16/08/2010

Sec.	U kPa
3	607,27
12	614,49
21	615,05
33	611,71
39	608,94
55	601,72
65	596,73
75	591,74
85	588,4
95	584,52
115	576,75
195	554,55
315	531,24
395	520,14
555	506,26
635	501,27
715	494,94
795	490,16
895	484,95
995	478,73
1095	472,51
2095	444,07
3095	422,98
4095	408,89
5095	396,82
6095	388,71
7095	378,64
8095	369,53
9095	362,44





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 7

Certificato n.: 669/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione:24/10

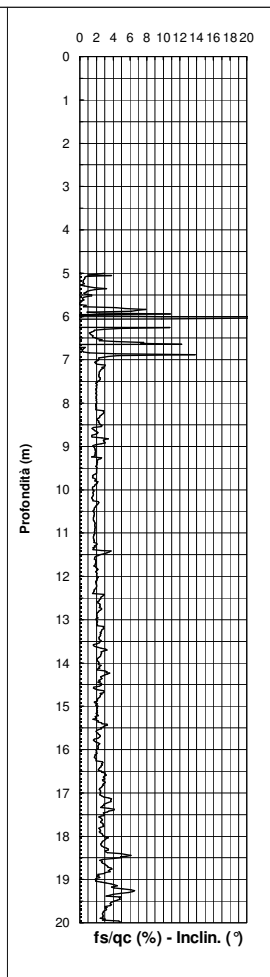
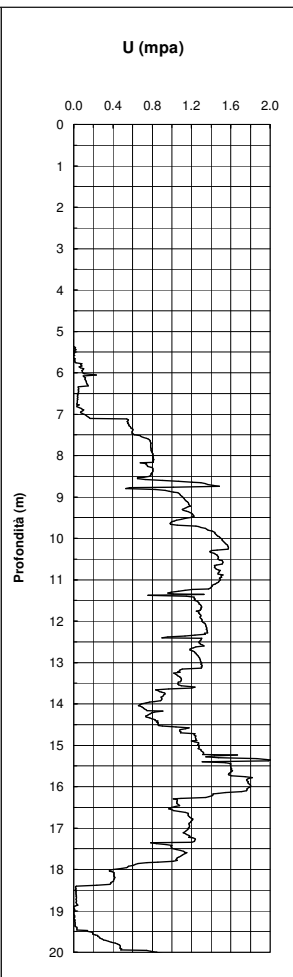
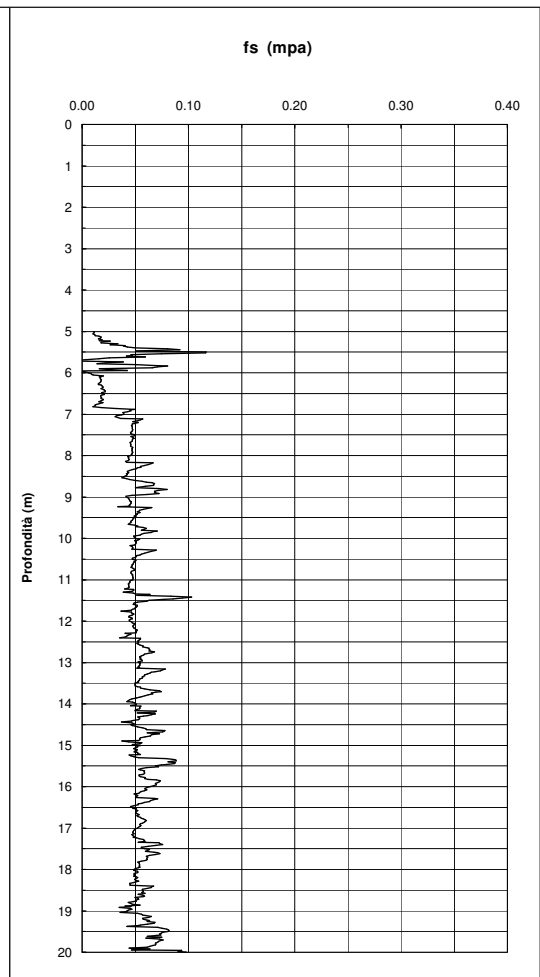
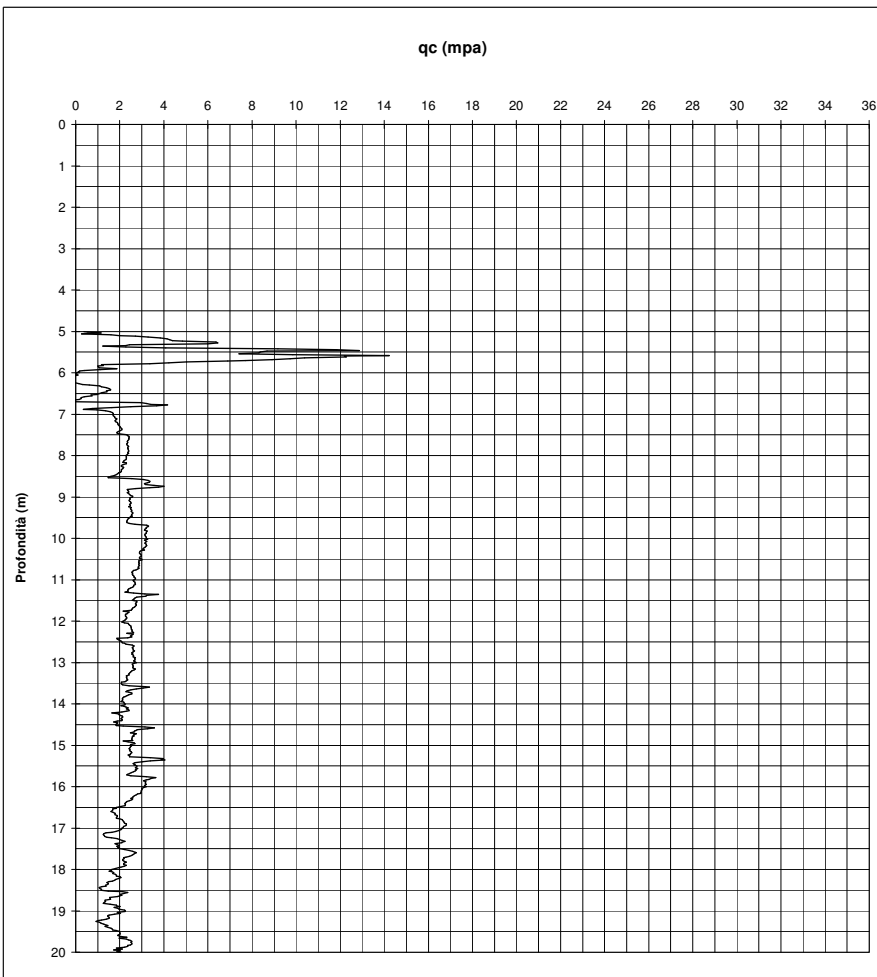
Prova eseguita in data: 03/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott.Luigi Camilletti

Quota p.c.:.....
Coordinata X:.....
Coordinata Y:.....
Profondità prova (m da pc):.....

Note:.....
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:.....
Profondità prova: 23,90m
Livello falda: 1,00m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 7

Certificato n.: 669/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

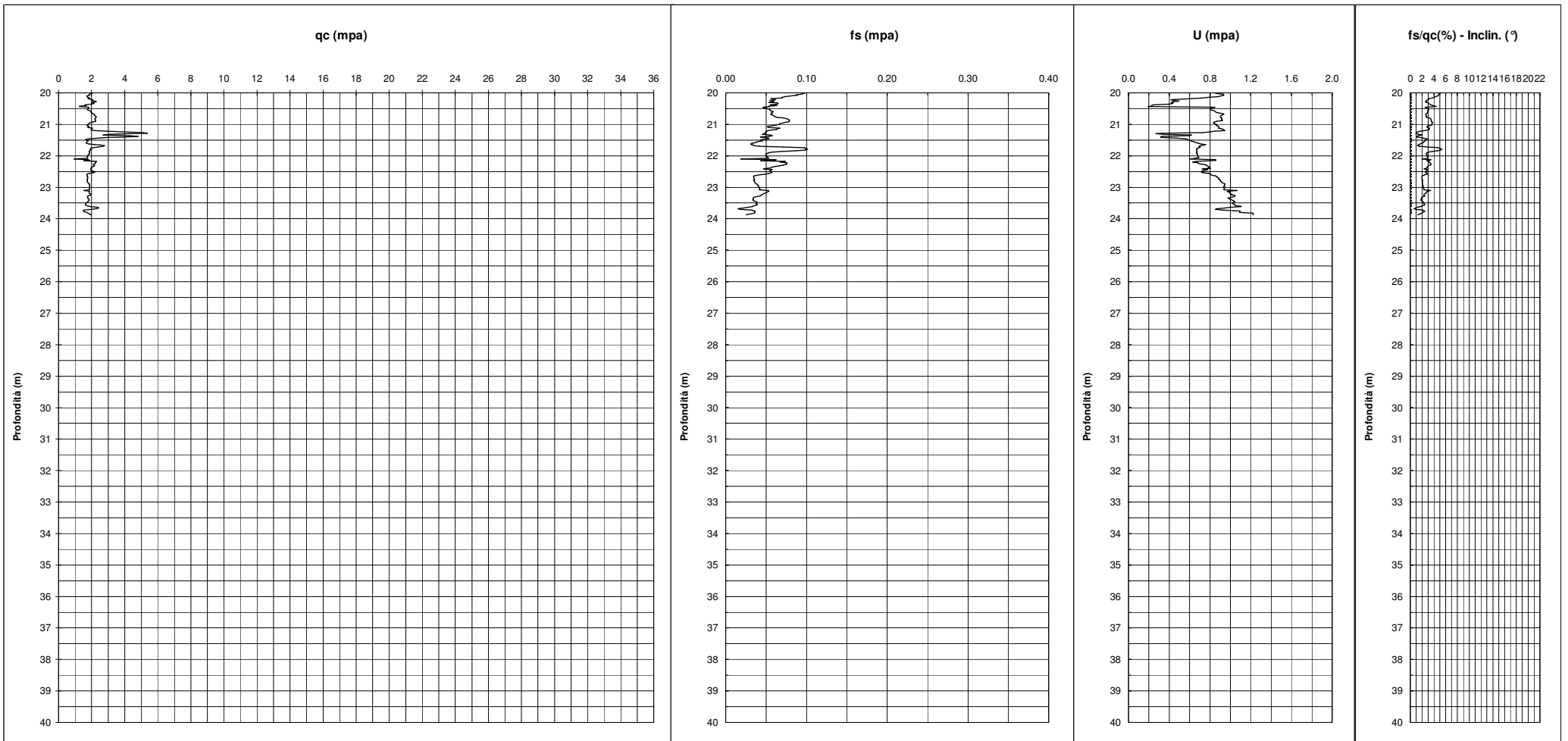
Prova eseguita in data: 03/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 23,90m
Livello falda: 1,00m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 7

N°PROVA di DISS. =P1

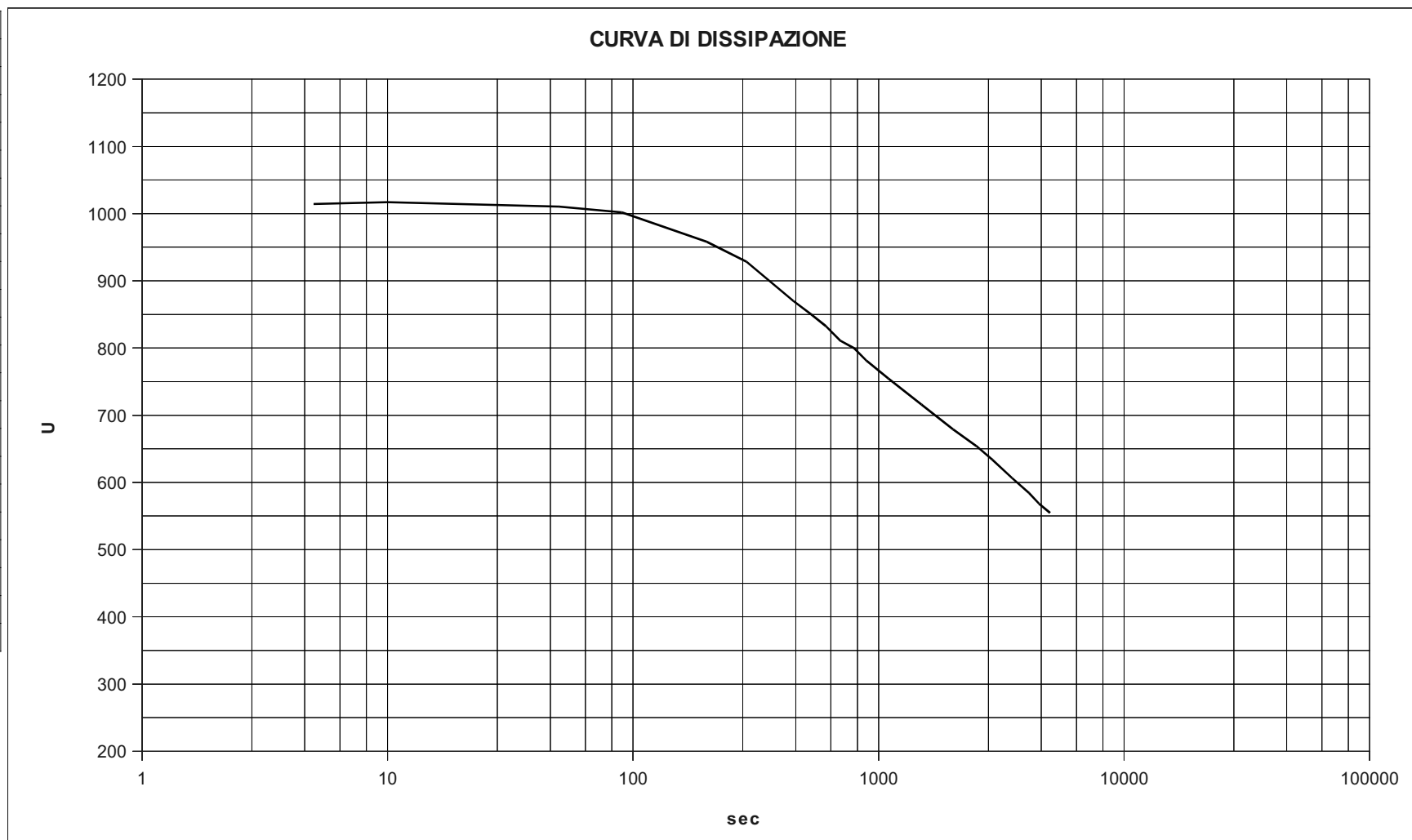
PROFONDITA' = Mt 12,36

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =03/08/2010

Sec.	U kPa
0	1012,3
5	1014,2
10	1017,1
50	1010,4
90	1001,8
200	957,9
290	928,3
450	870,2
530	850,4
610	832,5
700	810,6
795	799,7
895	780,8
1095	754,9
1495	716,0
2010	678,9
2500	654,2
2900	634,3
3500	606,3
4100	584,4
4500	568,5
5000	554,6



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 7

N°PROVA di DISS. =P2

PROFONDITA' = Mt 23,88

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =03/08/2010

Sec.	U kPa
1	1242,6
5	1240,6
10	1238,6
20	1236,6
30	1228,6
40	1218,3
80	1184,0
160	1143,9
240	1106,7
320	1073,3
400	1040,0
480	1005,4
680	917,8
780	888,1
880	844,6
980	810,9
1180	765,0
1495	719,0
2010	668,9
2500	636,2
2900	614,3
3500	588,3
4100	570,4
4500	558,5
5200	548,6





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 8

Certificato n.: 670/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

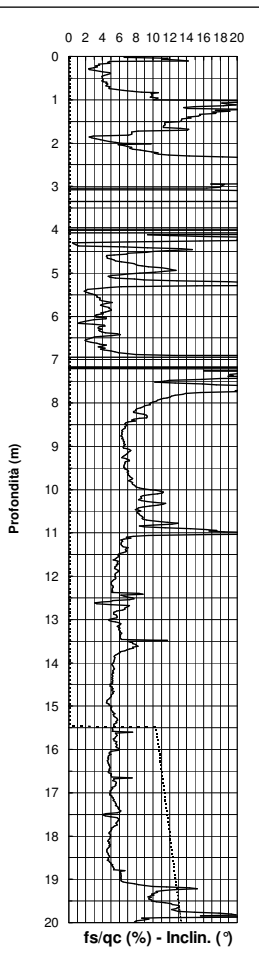
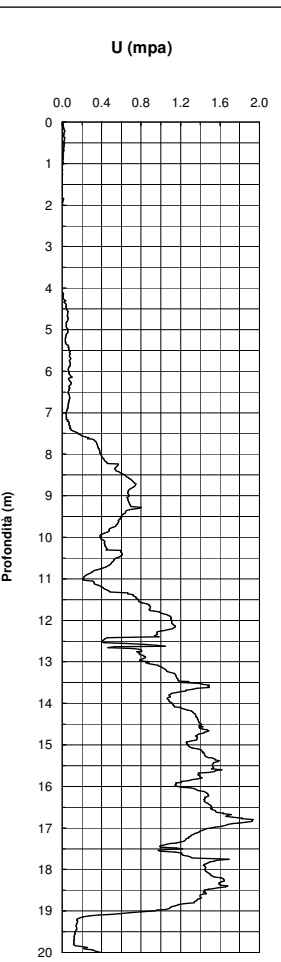
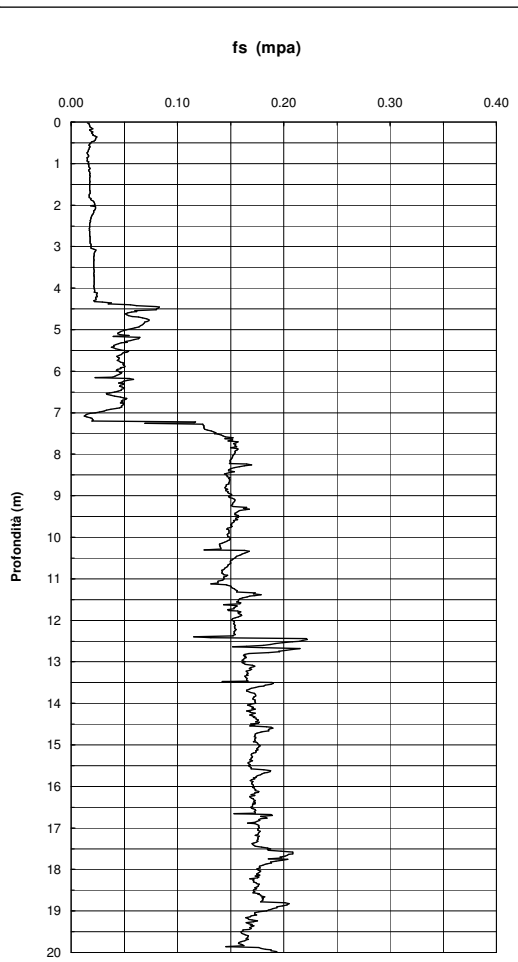
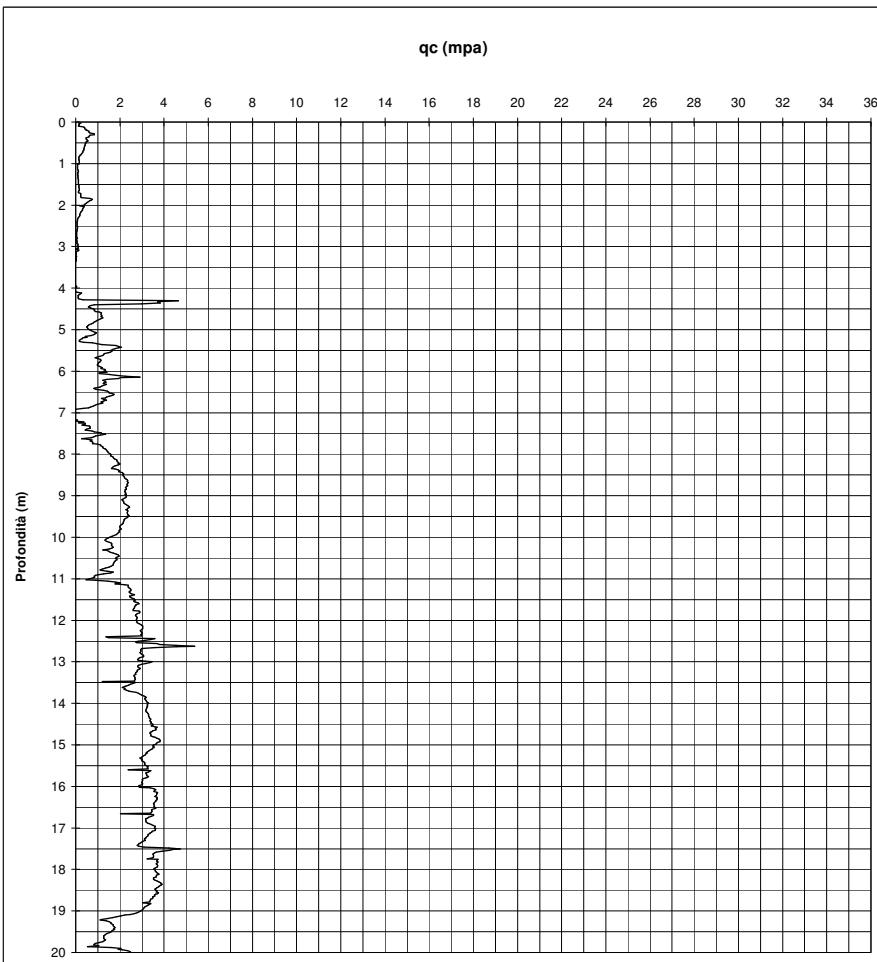
Prova eseguita in data 04/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da p.c.):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 30,66m
Livello falda: 1,00m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 8

Certificato n.: 670/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

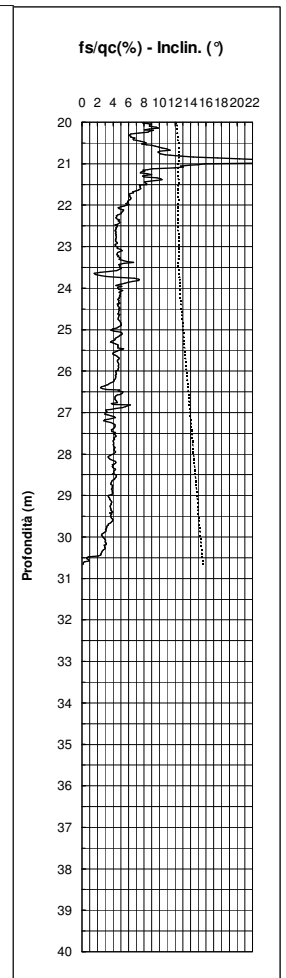
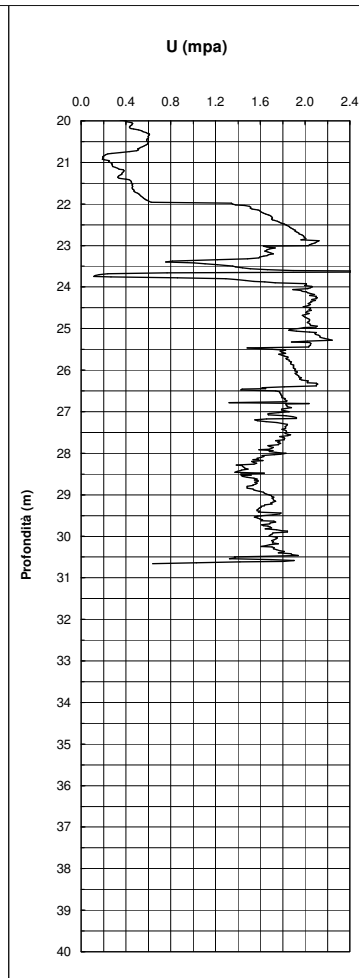
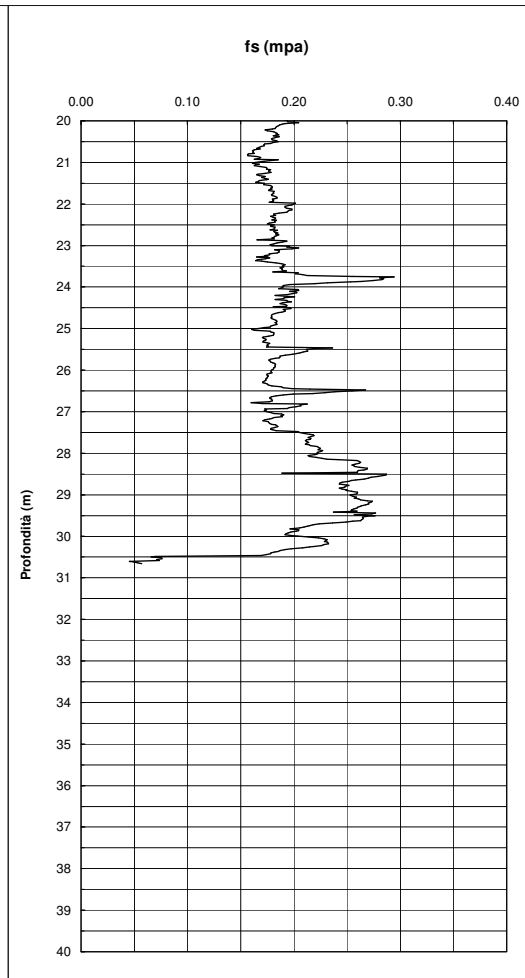
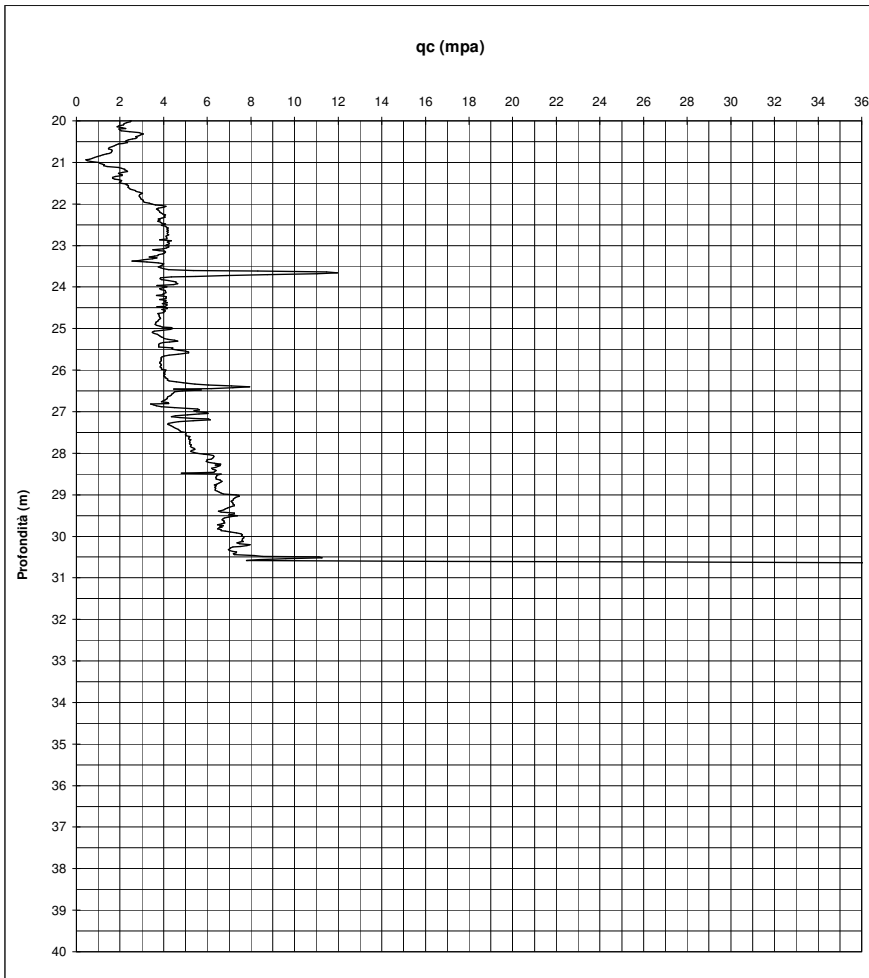
Prova eseguita in data 04/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 30,66m
Livello falda: 1,00m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 8

N°PROVA di DISS. =P1

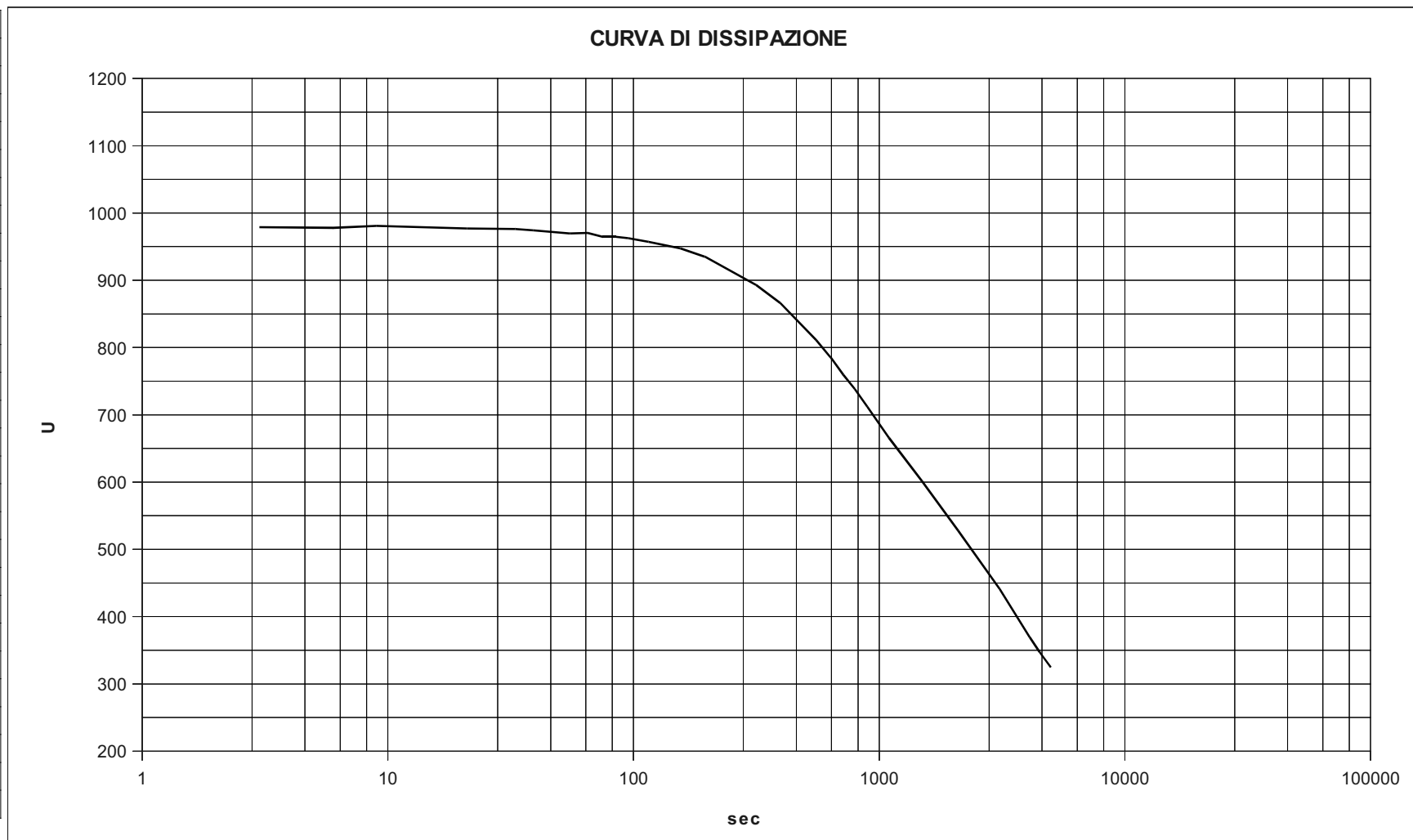
PROFONDITA' = Mt 12,40

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =04/08/2010

Sec.	U kPa
3	978,9
6	977,9
9	980,8
21	977,0
33	976,0
39	974,1
55	969,4
65	970,3
75	964,6
85	964,6
95	962,7
115	957,0
155	947,4
195	935,0
315	893,0
395	866,3
555	811,0
635	785,3
715	759,5
795	738,5
895	711,8
1095	666,0
1495	601,1
2095	527,7
3095	440,9
4100	369,1
4500	347,3
5000	324,5



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 8

N°PROVA di DISS. =P2

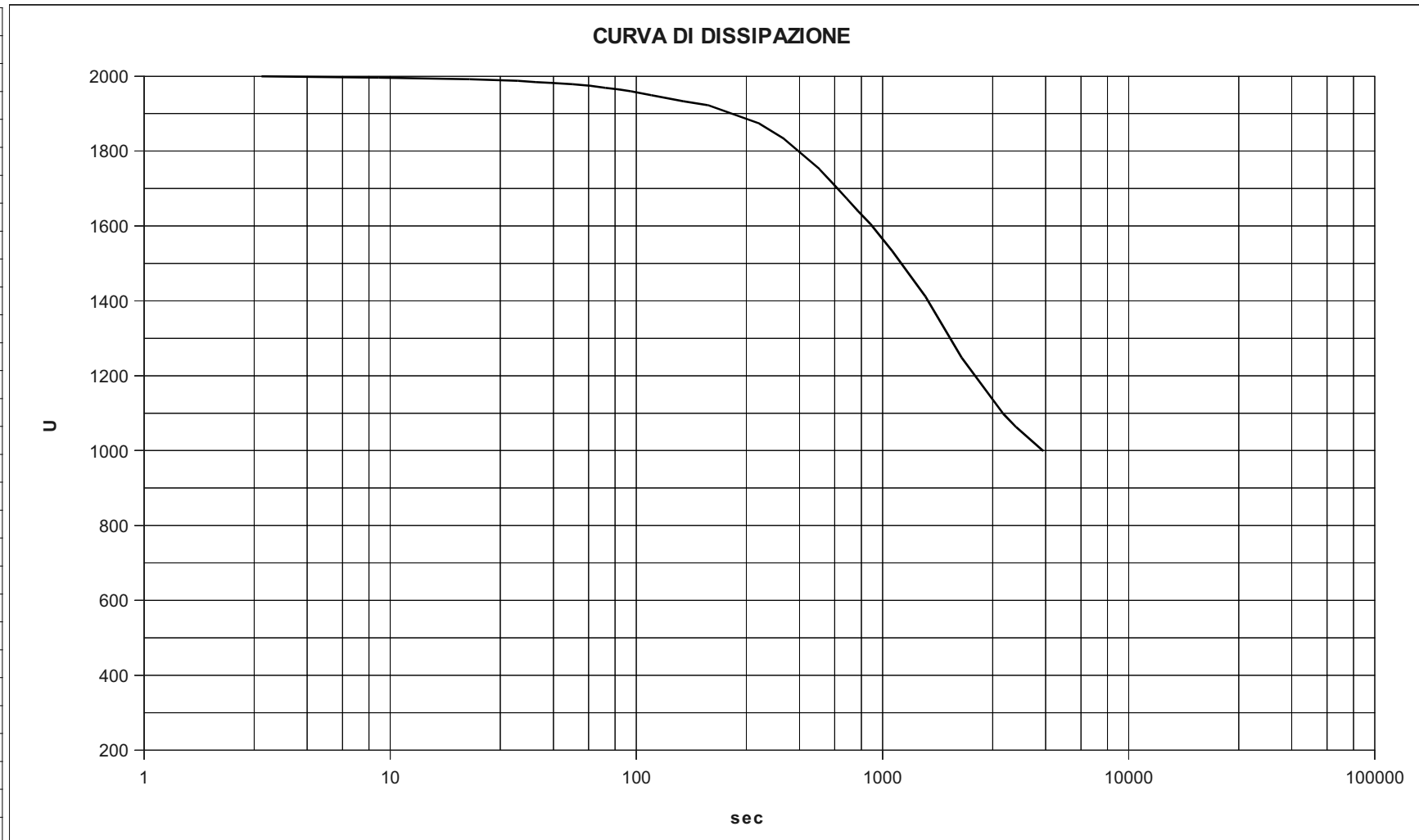
PROFONDITA' = Mt 24,62

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =04/08/2010

Sec.	U kPa
3	1999,8
9	1996,3
21	1992,1
33	1988,0
39	1984,6
45	1982,2
55	1978,8
65	1974,2
75	1969,0
85	1964,8
95	1959,6
115	1949,5
155	1932,9
195	1922,8
315	1874,0
395	1834,3
555	1751,6
635	1710,5
715	1673,3
795	1640,0
895	1604,7
1095	1533,1
1495	1411,5
2095	1248,4
3095	1098,3
3495	1062,3
4500	999,2





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 9

Certificato n.: 671/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

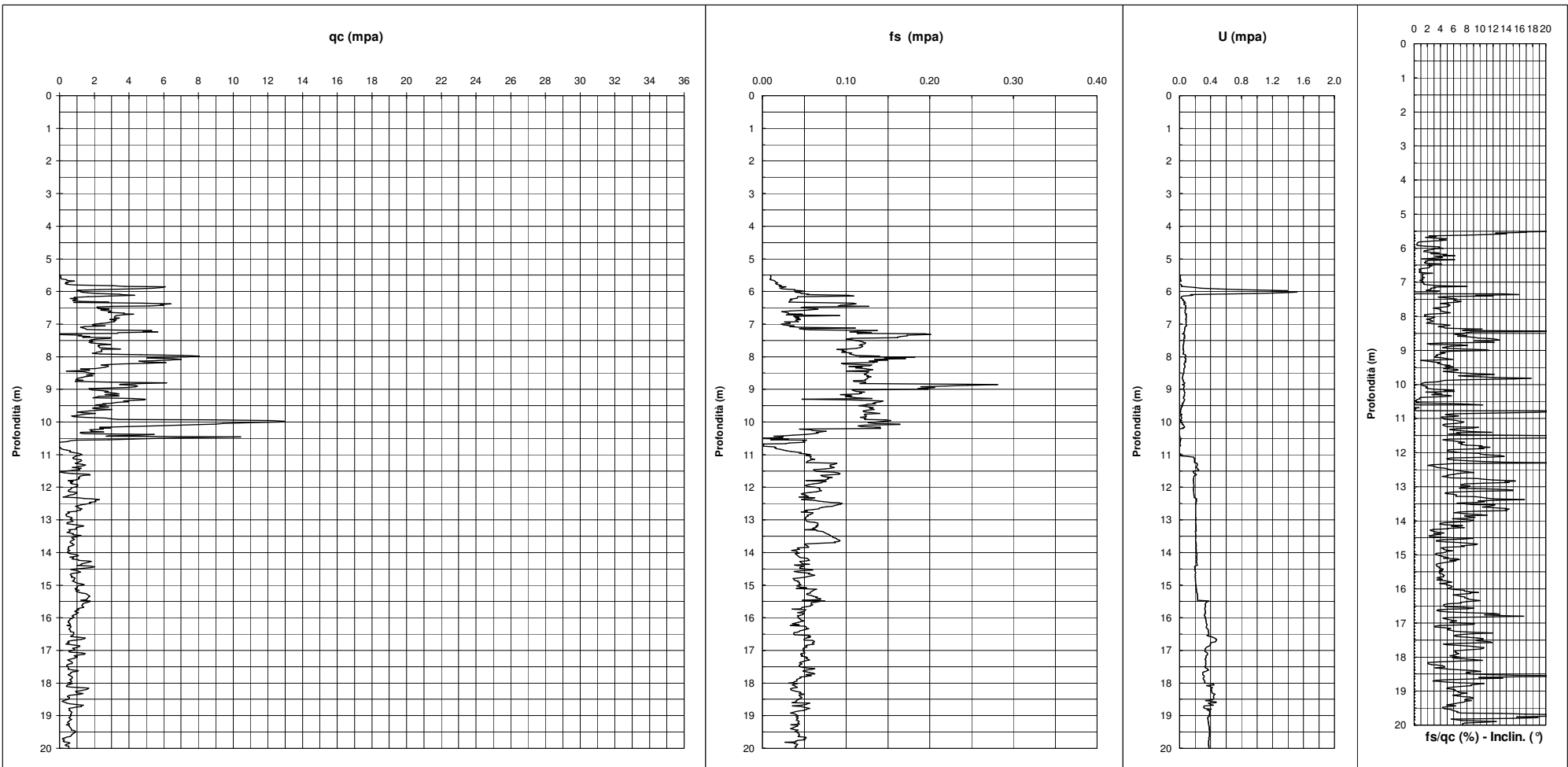
Prova eseguita in data 09/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 9

Certificato n.: 671/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

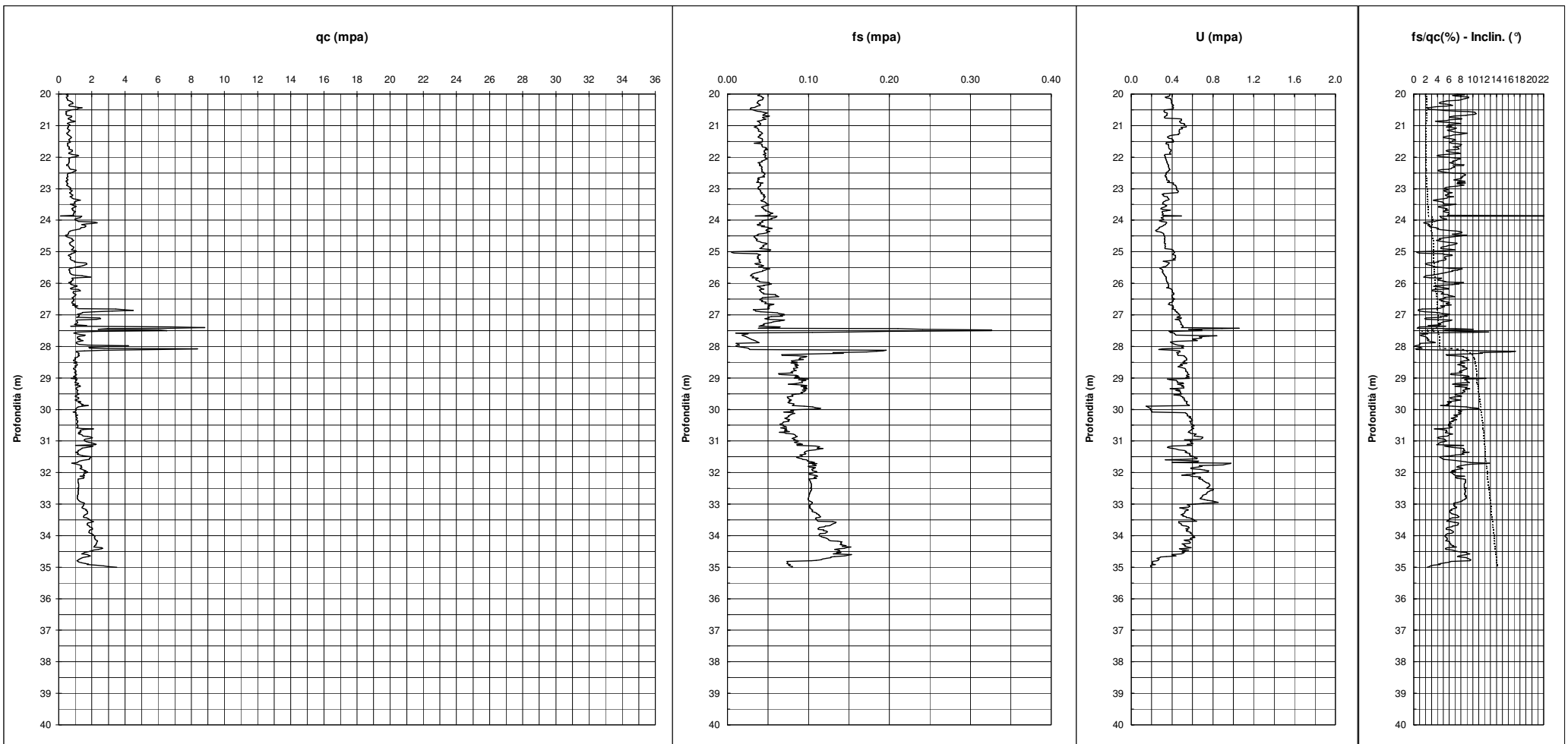
Prova eseguita in data 09/08/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 9

N°PROVA di DISS. =P1

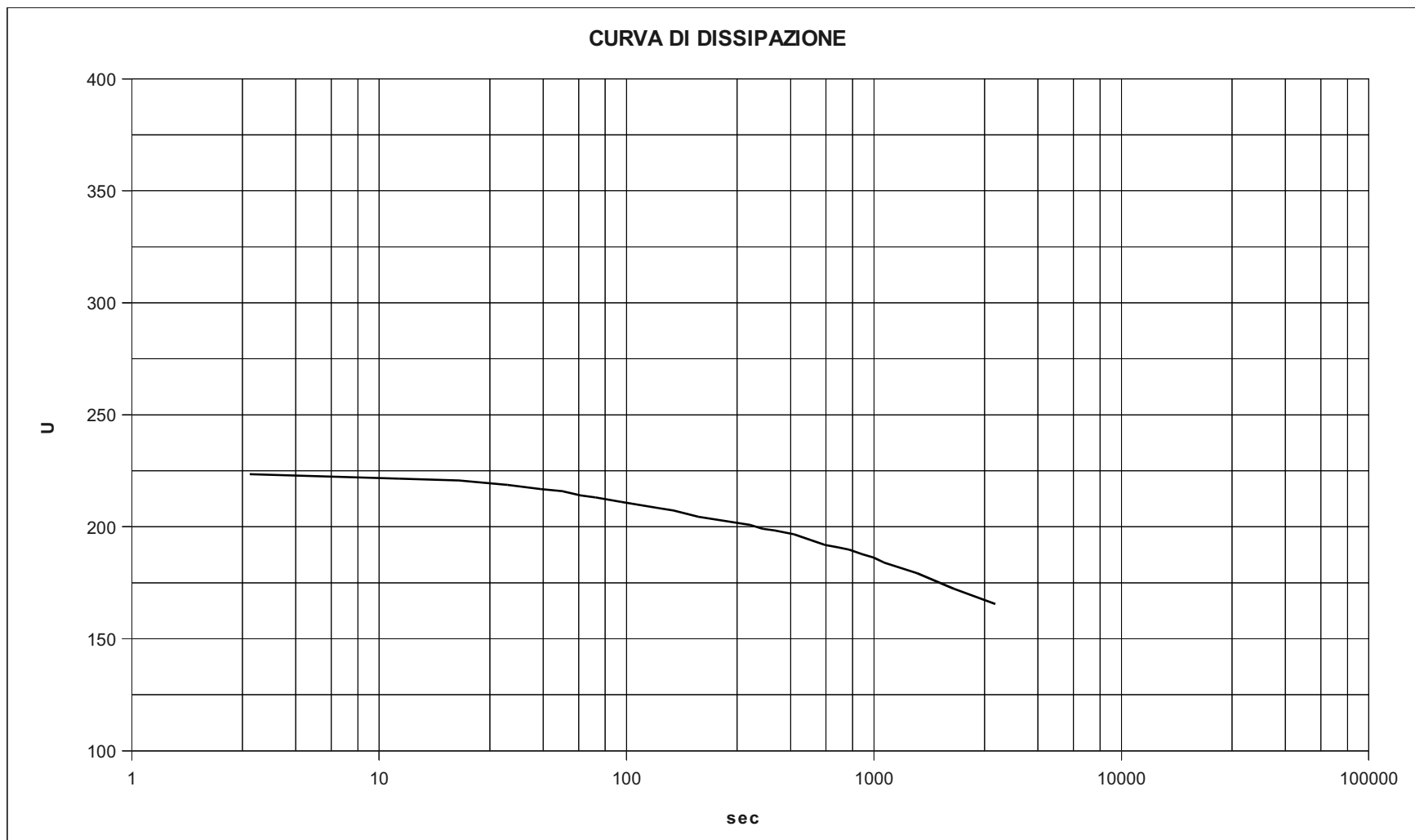
PROFONDITA' = Mt 14,40

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =09/08/2010

Sec.	U kPa
3	223,5
12	221,4
21	220,6
33	218,7
45	216,8
55	215,9
65	214,0
75	213,1
85	212,0
95	211,1
135	208,3
155	207,2
195	204,5
315	200,8
355	199,1
395	198,3
475	196,7
555	194,1
635	191,9
715	190,8
795	189,8
895	187,8
995	186,3
1095	184,1
1495	179,3
2095	172,4
3095	165,5



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 9

N°PROVA di DISS. =P2

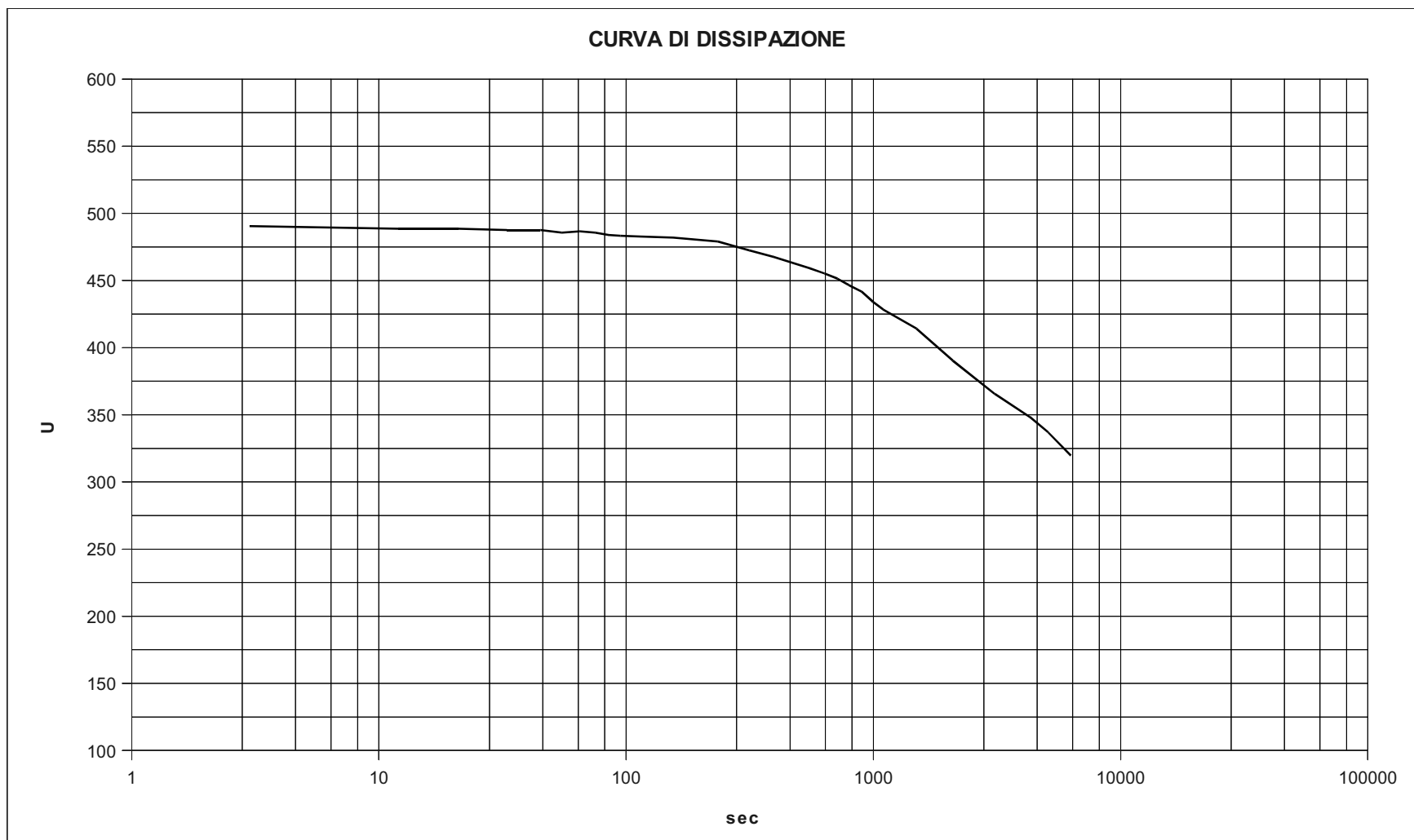
PROFONDITA' = Mt 23,86

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =09/08/2010

Sec.	U kPa
3	490,5
12	488,6
21	488,6
33	487,6
39	487,6
45	487,6
55	485,7
65	486,6
75	485,6
85	483,8
95	483,4
115	482,7
155	481,9
235	479,0
315	472,4
395	467,6
555	459,0
635	455,2
715	451,4
795	446,6
895	441,8
995	434,2
1095	428,5
1495	414,2
2095	390,3
3095	365,5
4295	348,4
5095	336,9
6295	319,7





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 10

Certificato n.: 672/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

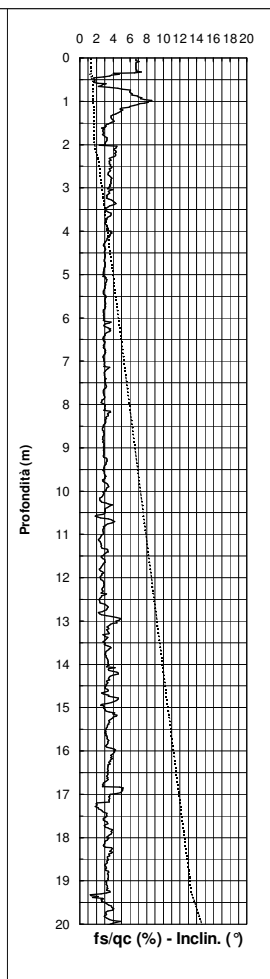
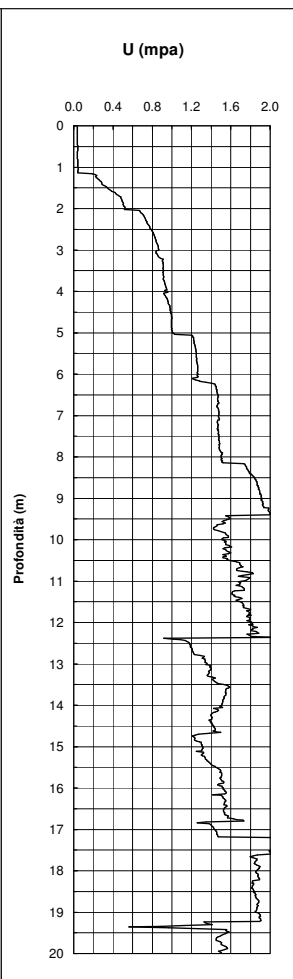
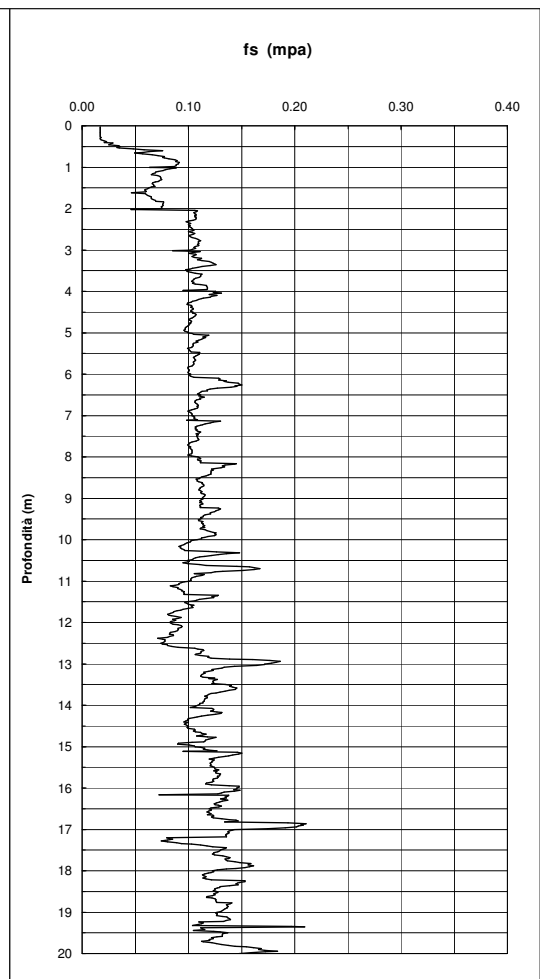
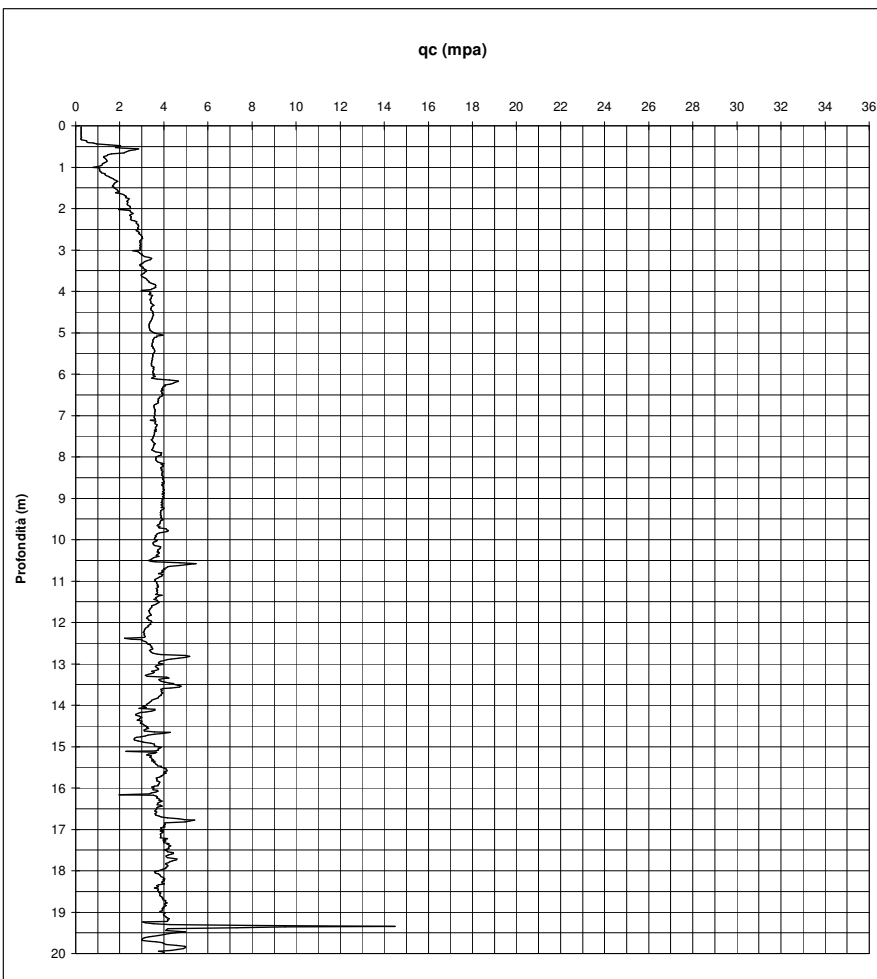
Prova eseguita in data 03/09/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 25,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 10

Certificato n.: 672/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

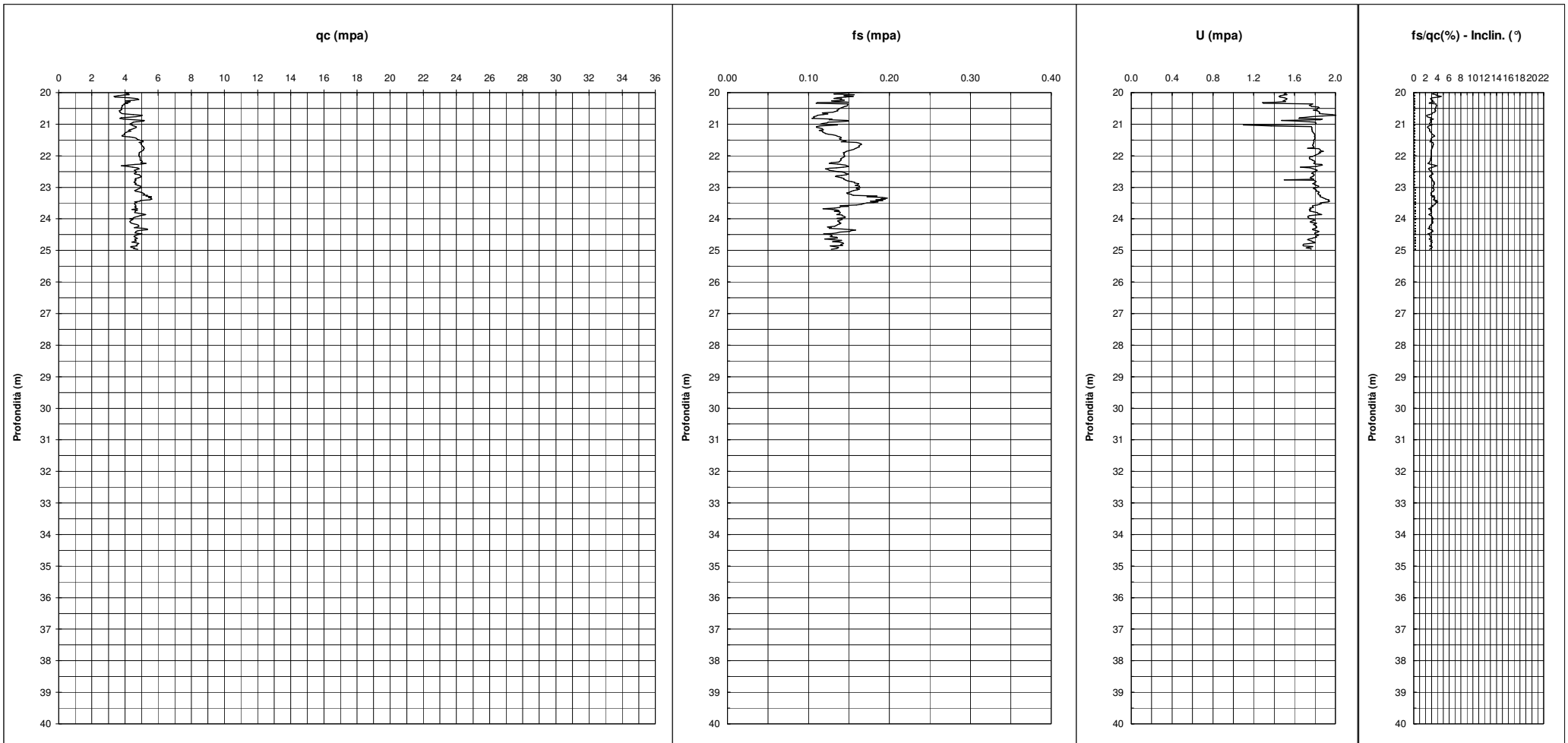
Prova eseguita in data 03/09/2010
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da p.c.):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 25,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 10

N° PROVA di DISS. = P2

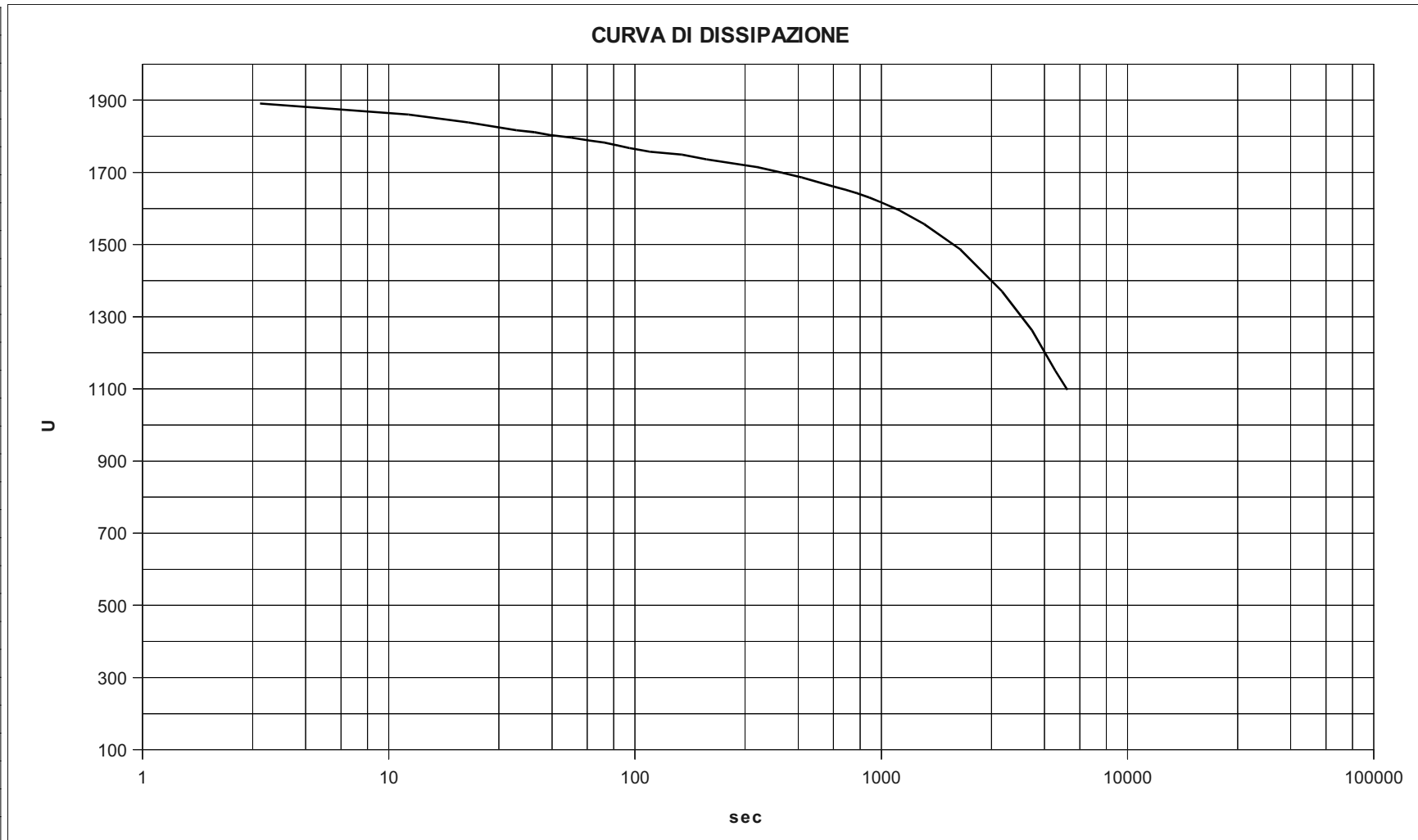
PROFONDITA' = Mt 21,00

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data = 03/09/2010

Sec.	U kPa
3	1890,58
12	1860,05
21	1838,64
33	1816,81
39	1811,34
45	1803,9
55	1796,36
65	1788,82
75	1782,39
85	1774,61
95	1767,4
115	1757,41
155	1749,54
195	1736,32
315	1714,21
395	1699,44
475	1685,79
635	1661,36
715	1651,93
795	1642,52
895	1630,29
995	1617,52
1195	1593,65
1495	1556,47
2095	1486,54
3095	1370,02
4095	1262,45
5095	1149,91
5695	1096,98





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 11

Certificato n.: 673/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

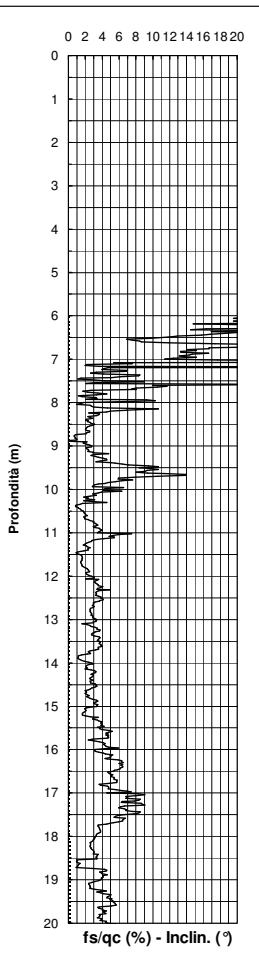
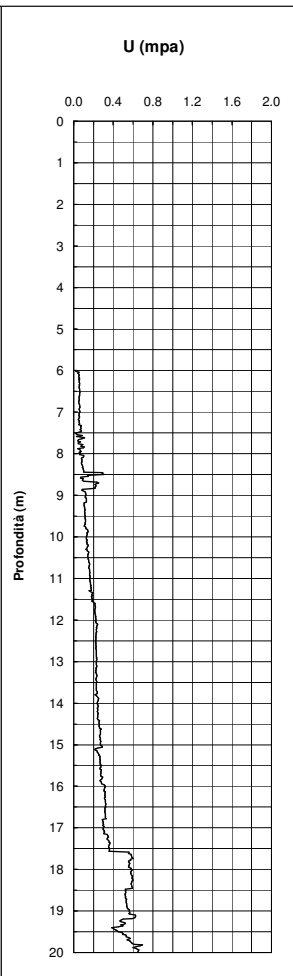
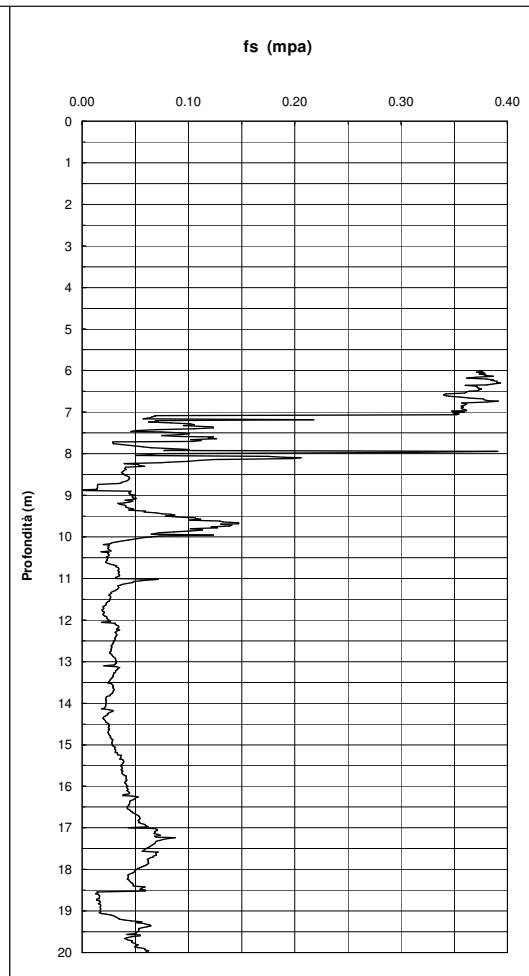
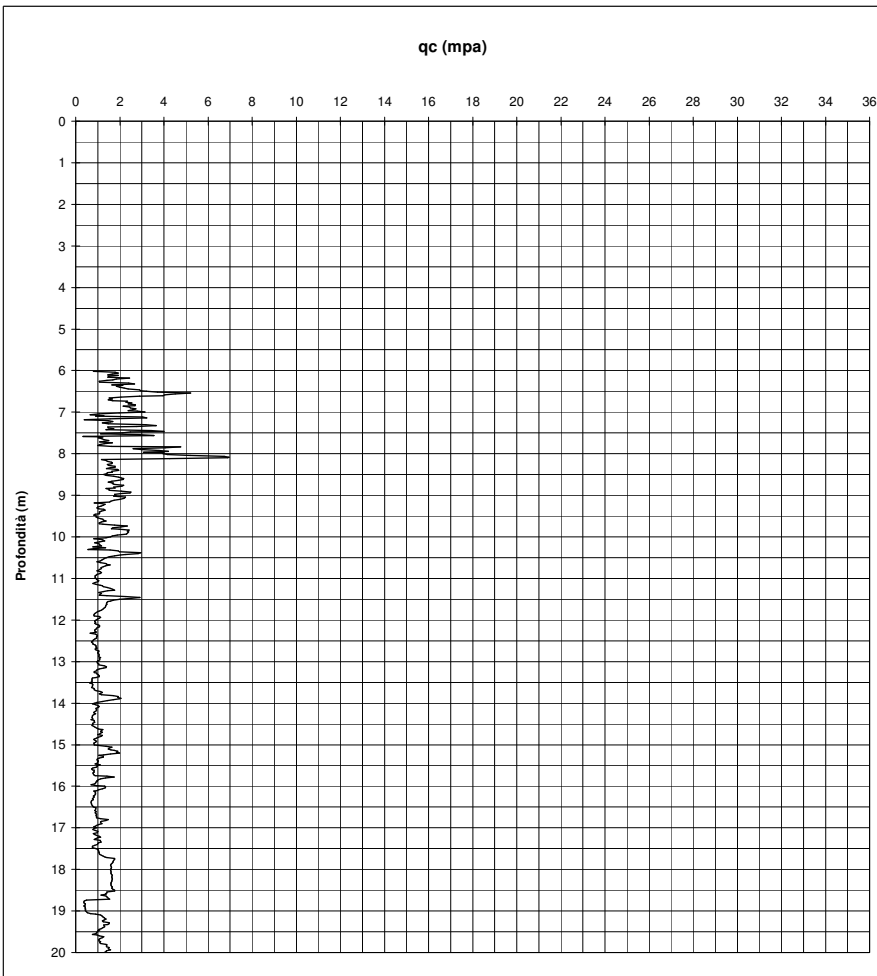
Prova eseguita in data 16/08/2010.
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n. 57211 del
05-11-2007, per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C), ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 246

PROVA PENETROMETRICA CPTEU 11

Certificato n.: 673/10
Data di emissione: 10/09/2010
Verbale di accettazione: 24/10

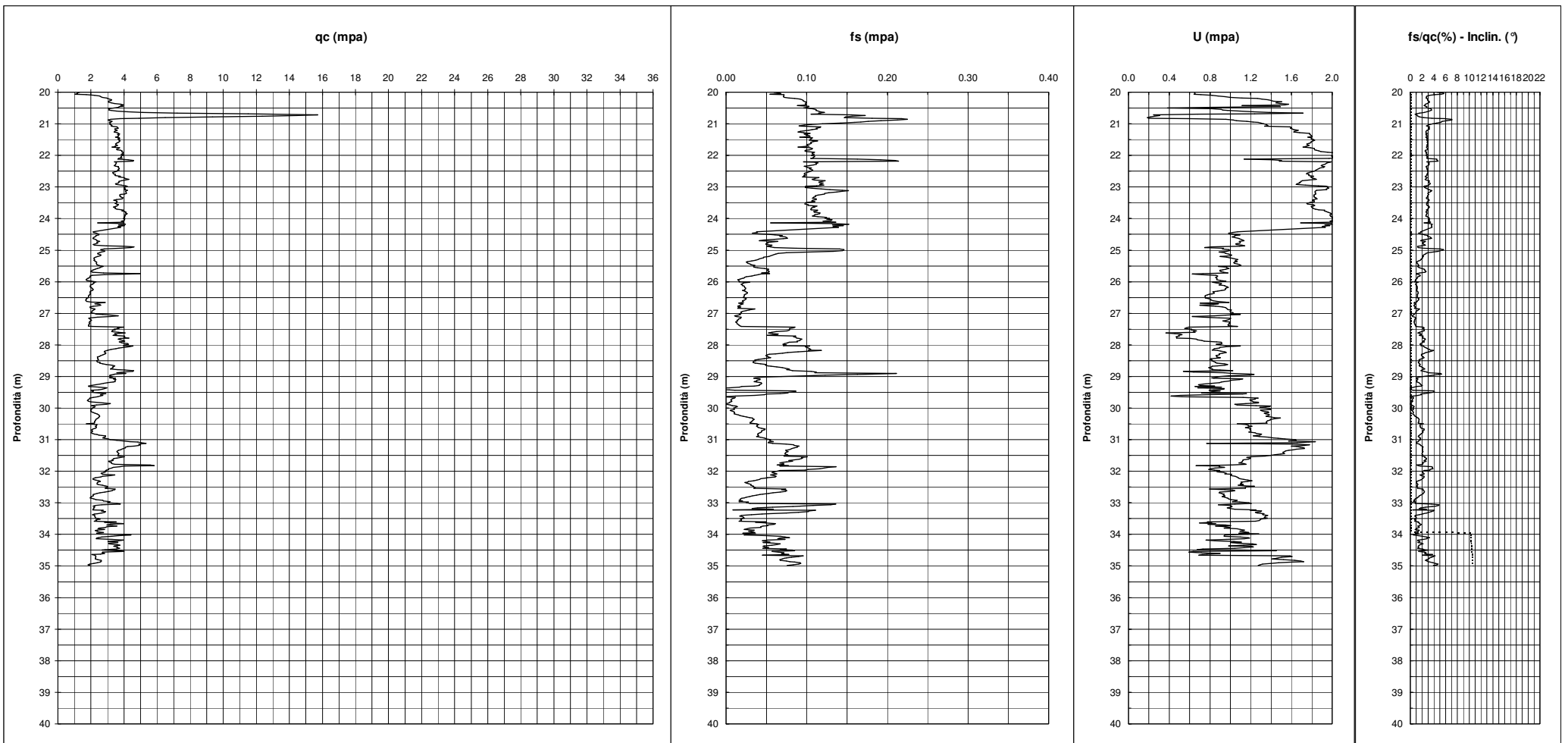
Prova eseguita in data 16/08/2010.
Committente: Nodavia S.c.p.a.
Cantiere: Bacino Minerario Santa Barbara

Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Davide Cosentino
Sperimentatore: Dott. Geol. Pierluigi De Luca
Aiuto sperimentatore: Dott. Luigi Camilletti

Quota p.c.:
Coordinata X:
Coordinata Y:
Profondità prova (m da pc):

Note:
.....
.....

Strumento utilizzato: Pagani da 200 KN mod TP 122
Specifiche e/o procedure di riferimento: ASTM D3441-86
Metodo: prova penetrometrica statica continua, eseguita con punta piezoconica.
Rivestimento utilizzato:
Profondità prova: 35,00m
Livello falda: 1,00m da p.c.



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N°= 11

N°PROVA di DISS. =P1

PROFONDITA' = Mt 14,40

CANTIERE = BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data =16/08/2010

Sec.	U kPa
3	245,9
12	245,6
55	241,1
65	240,1
75	238,6
85	237,6
95	236,7
115	235,1
155	232,8
235	229,4
315	226,7
395	225,0
555	222,5
635	221,5
715	220,5
795	219,6
895	218,6
1005	216,7
1495	212,2
2000	207,2
3095	197,7
4095	188,1
4500	183,6
5000	178,9



CURVA DI DISSIPAZIONE DELLE SOVRAPRESSIONI INDOTTE

PROVA CPTEU N° = 11

N° PROVA di DISS. = P2

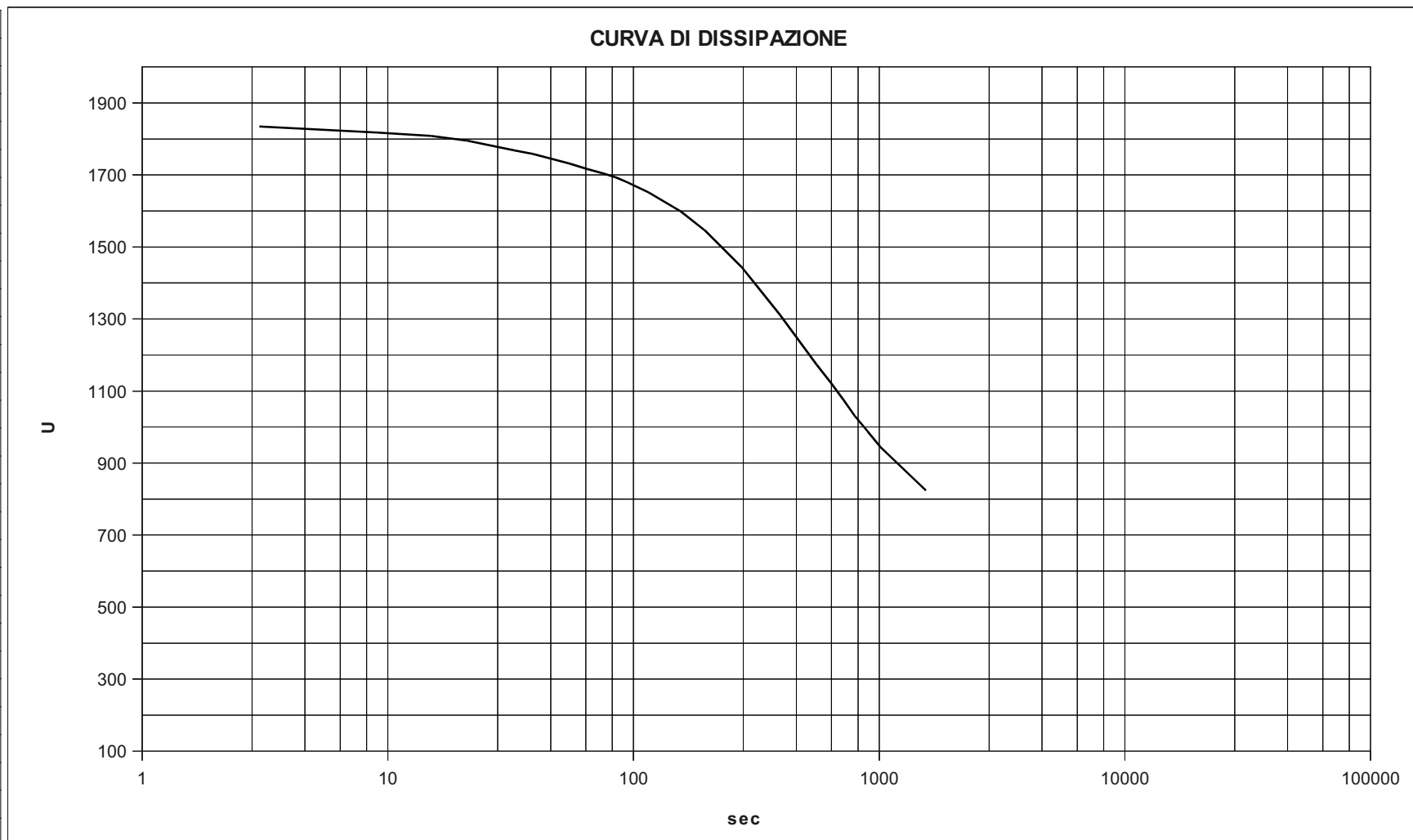
PROFONDITA' = Mt 22,10

CANTIERE

= BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

Data = 16/08/2010

Sec.	U kPa
3	1834,94
9	1818,29
15	1808,3
21	1795,53
33	1767,78
39	1758,35
55	1731,71
65	1716,17
75	1704,51
85	1692,86
95	1678,98
115	1651,79
155	1599,62
195	1546,34
275	1444,77
315	1394,82
395	1311,57
555	1173,93
635	1123,43
715	1076,26
795	1031,3
900	986,9
1010	945,27
1550	823,85





SONDEDILE
s.r.l.

Sonedile s.r.l.
Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY
Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



NODAVIA S.c.P.A.

**BACINO MINERARIO SANTA
BARBARA (Fi)**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

PROVE PRESSIOMETRICHE



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 653/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 1 - PROVA 1	

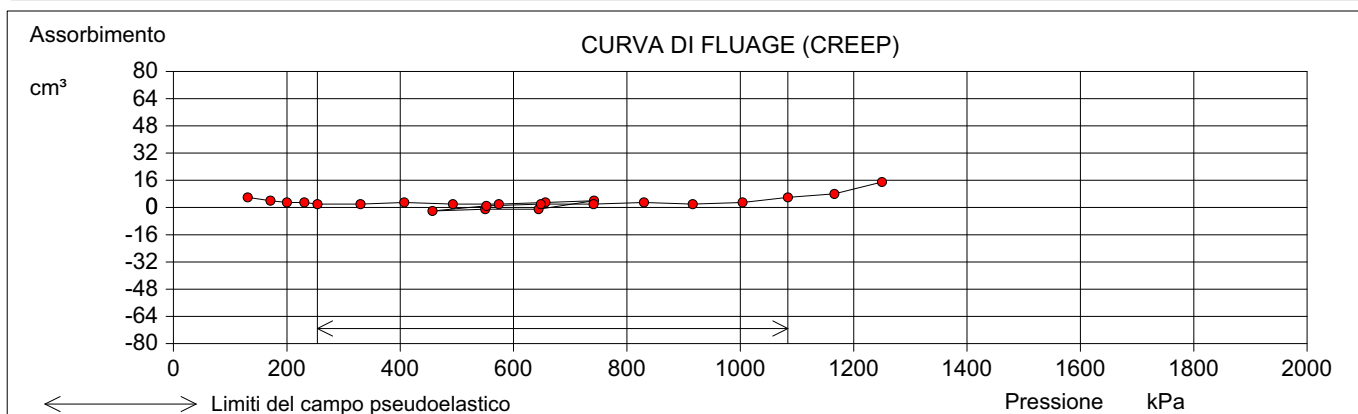
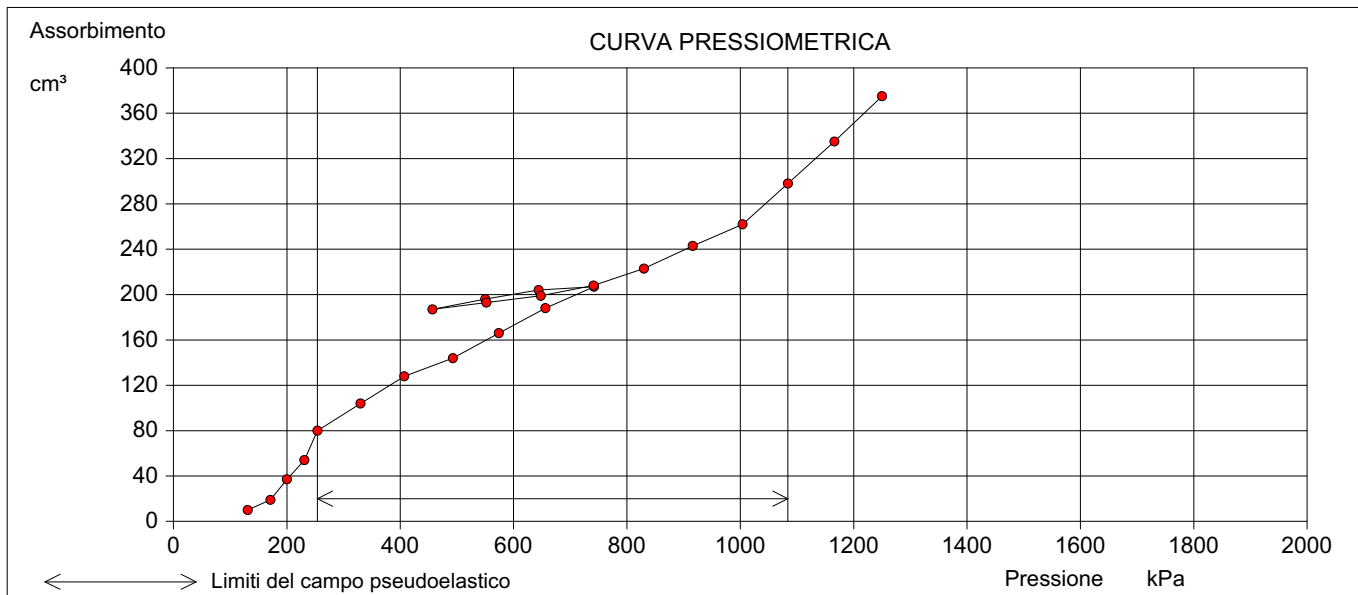
Profondità di prova (centro della cella) (m)	13,20	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	142
Litologia: Argilla limosa debolmente marnosa.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata kPa	Taratura sonda (Pt) kPa	Correzione idrostatica kPa	Pressione corretta kPa	Volume a 30" cm ³	Volume a 60" cm ³	Fluage V60-V30 cm ³	dV a 60" V-(V-1) cm ³	Taratura sonda (Vt) cm ³	Volume corretto cm ³	Variazione di volume %
1	0	11	142	131	4	10	6	10	0	10	1,8
2	50	21	192	171	15	19	4	9	0	19	3,3
3	100	42	242	200	34	37	3	18	0	37	6,1
4	150	61	292	231	51	54	3	17	0	54	8,4
5	200	88	342	254	77	79	2	25	1	80	11,5
6	300	112	442	330	101	103	2	24	1	104	14,0
7	400	135	542	407	124	127	3	24	1	128	16,2
8	500	149	642	493	141	143	2	16	1	144	17,5
9	600	168	742	574	162	164	2	21	2	166	19,1
10	700	186	842	656	183	186	3	22	2	188	20,6
11	800	200	942	742	201	205	4	19	2	207	21,8
12	700	198	842	644	203	202	-1	-3	2	204	21,6
13	600	192	742	550	195	194	-1	-8	2	196	21,1
14	500	185	642	457	188	186	-2	-8	1	187	20,6
15	600	190	742	552	190	191	1	5	2	193	21,0
16	700	194	842	648	195	197	2	6	2	199	21,3
17	800	201	942	741	204	206	2	9	2	208	21,9
18	900	212	1042	830	218	221	3	15	2	223	22,7
19	1000	226	1142	916	239	241	2	20	2	243	23,8
20	1100	238	1242	1004	256	259	3	18	3	262	24,7
21	1200	258	1342	1084	289	295	6	36	3	298	26,3
22	1300	276	1442	1166	324	332	8	37	3	335	27,8
23	1400	292	1542	1250	357	372	15	40	3	375	29,2



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 653/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 1 - PROVA 1



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	254
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	80
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1084
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	298

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	695
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	724
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	7

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1500
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	1246
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	8270
Modulo di Young [E] (kPa):	23629
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	125

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

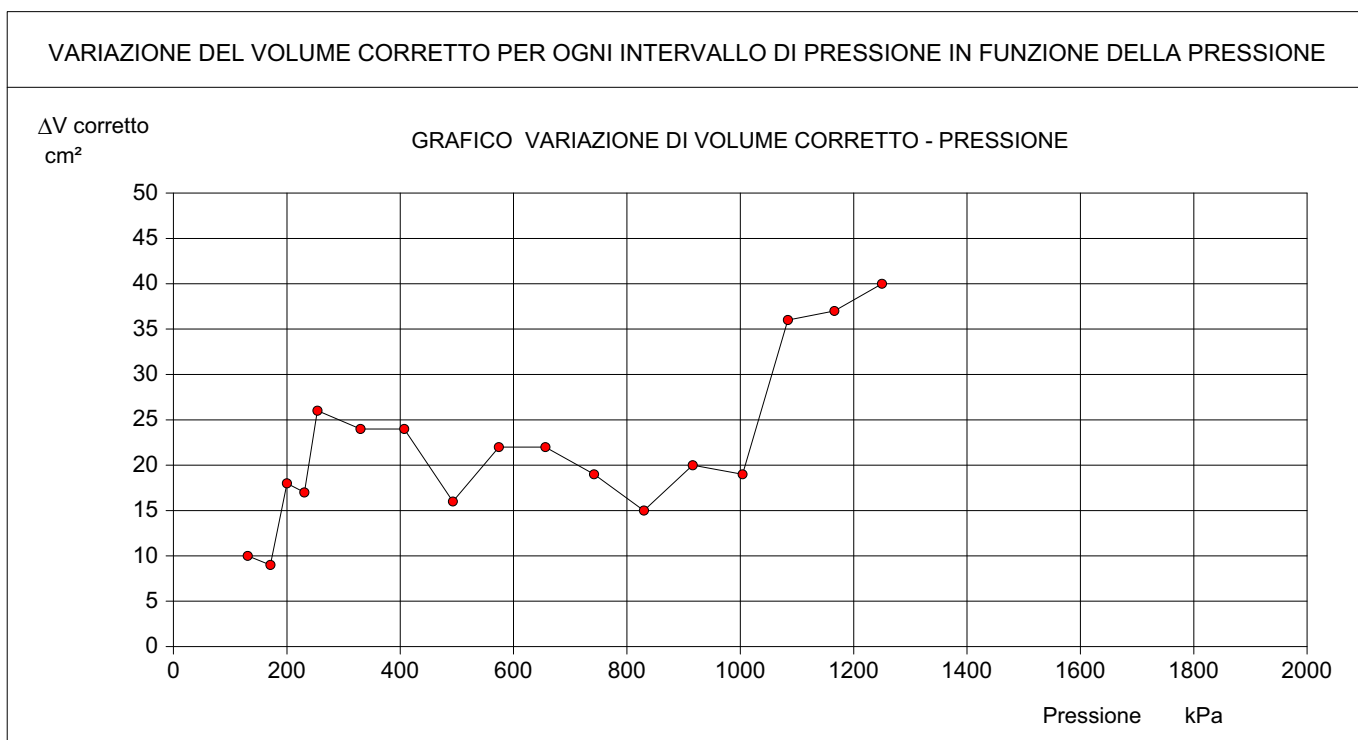
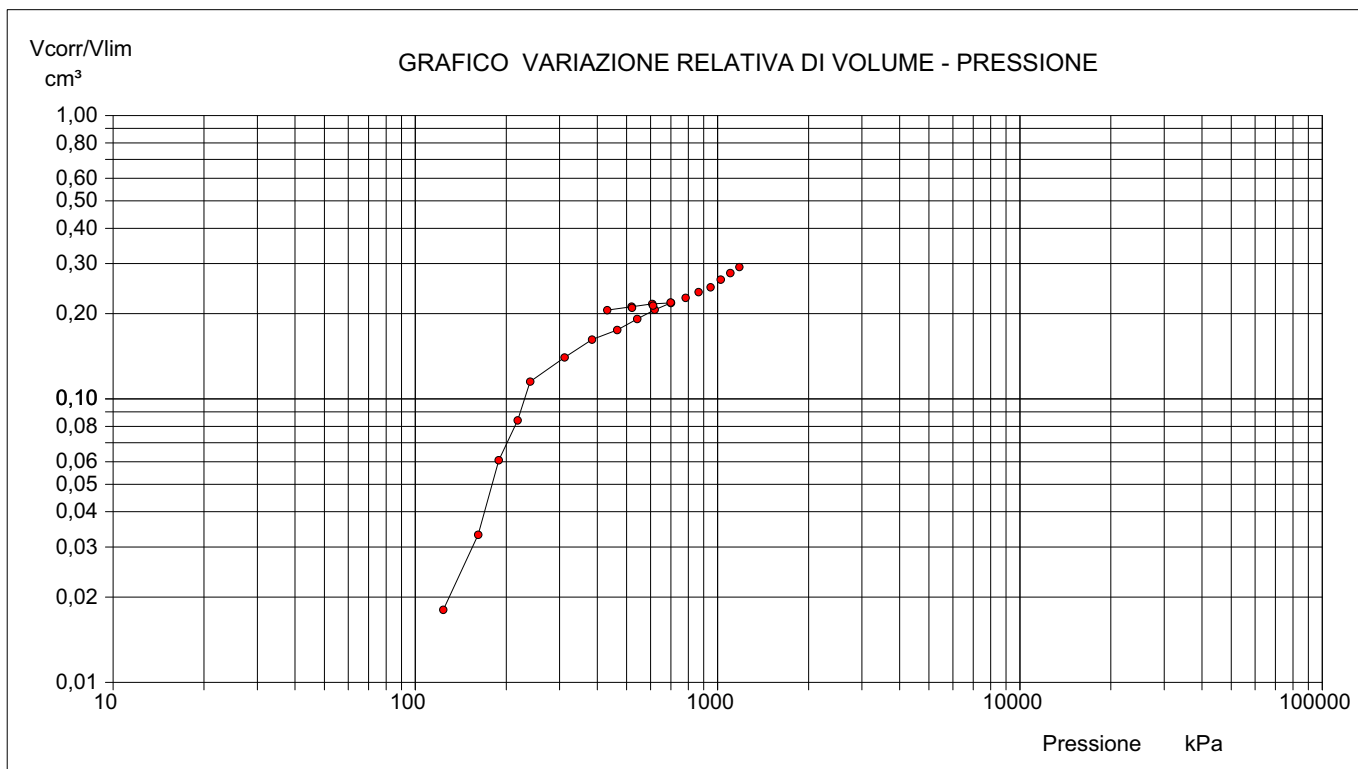
1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	187
Volume finale [Vf] (cm ³):	208
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	457
Pressione finale [P'f] (kPa):	741
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	29719

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [P'f] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



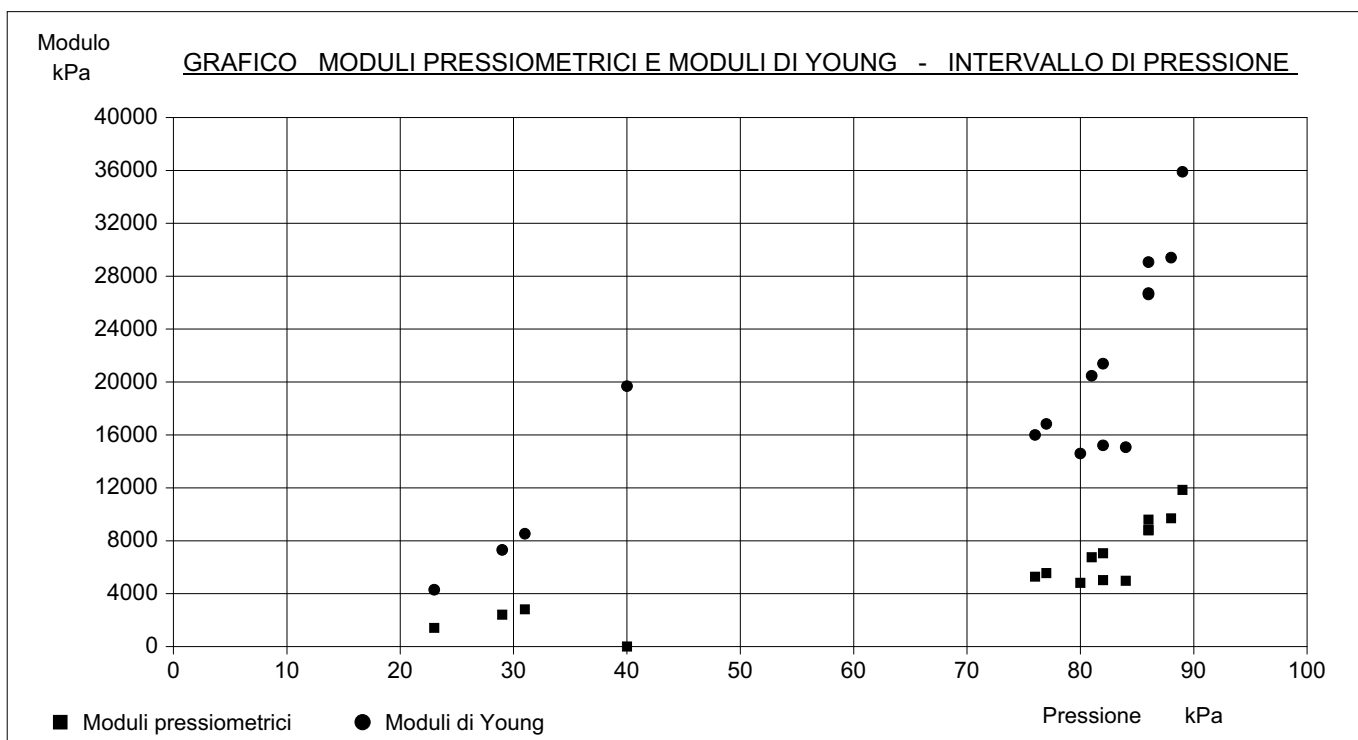
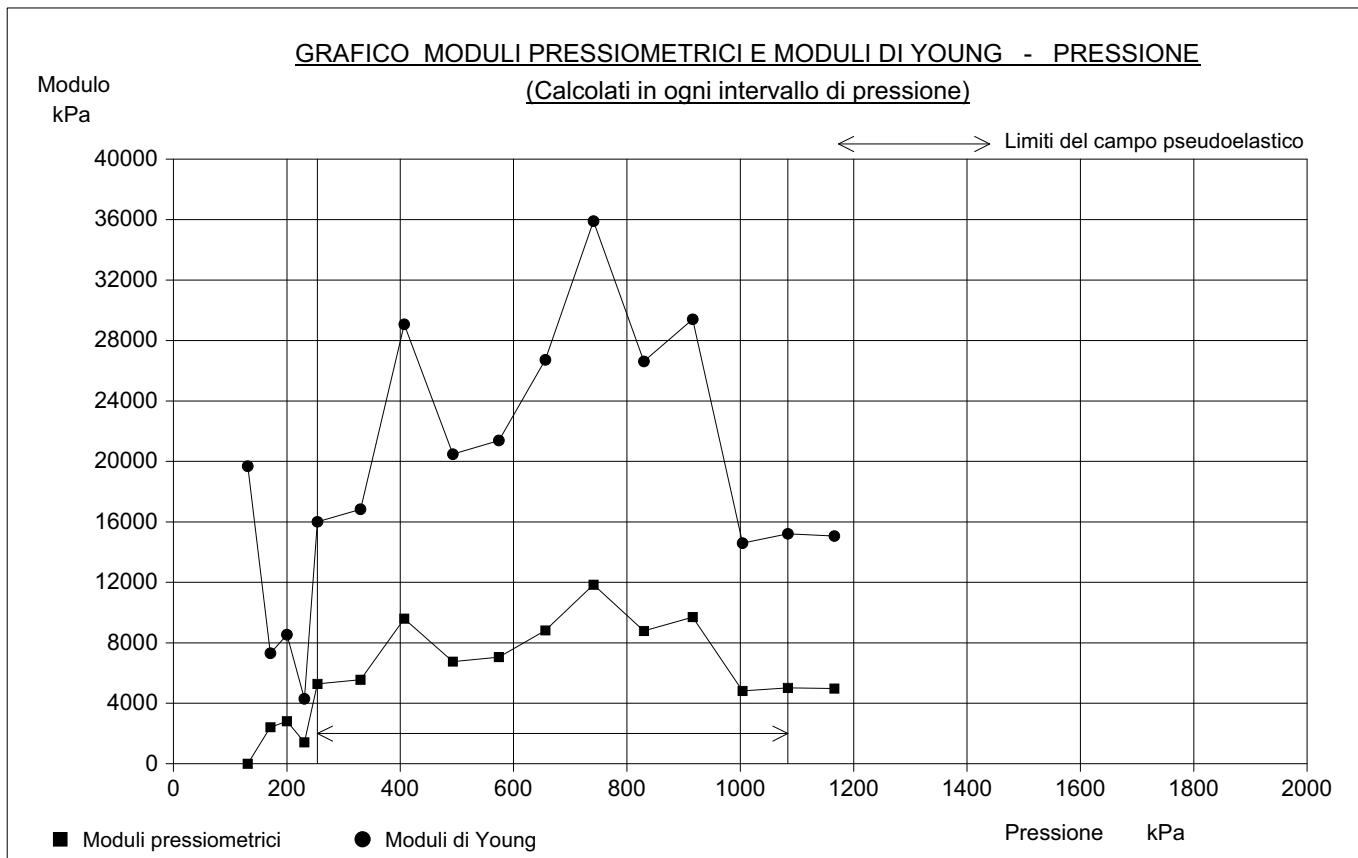
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 653/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 1 - PROVA 1

Pressione limite stimata (kPa): 1500	Coefficiente di Poisson: 0,50	Coefficiente reologico: 0,35
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 653/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 1 - PROVA 1	





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 653/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 1 - PROVA 1	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	24.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	25	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	43	48
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	69	77	
					100	90	98	
					125	116	124	
					150	150	155	
					175	171	172	
					200	204	198	
					225	244	226	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 654/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

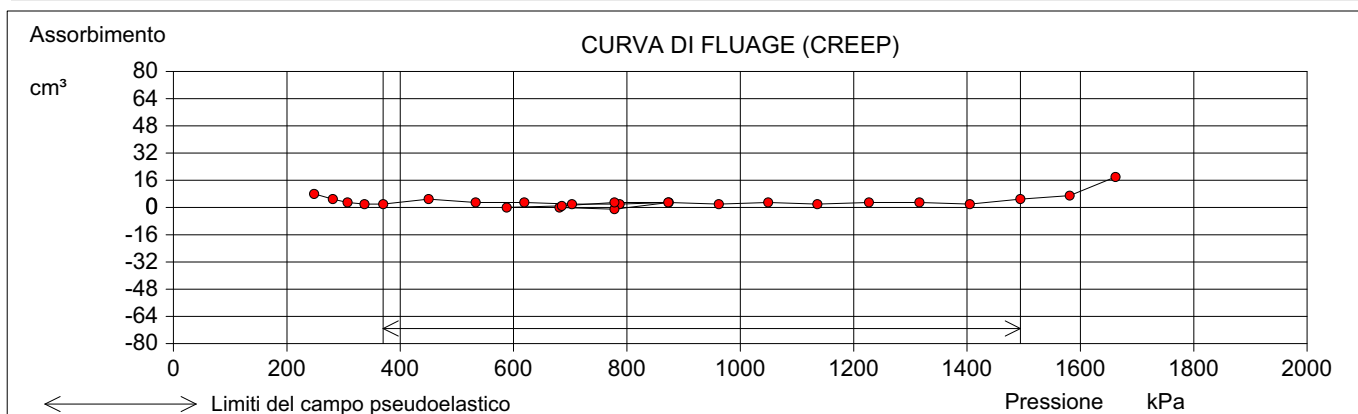
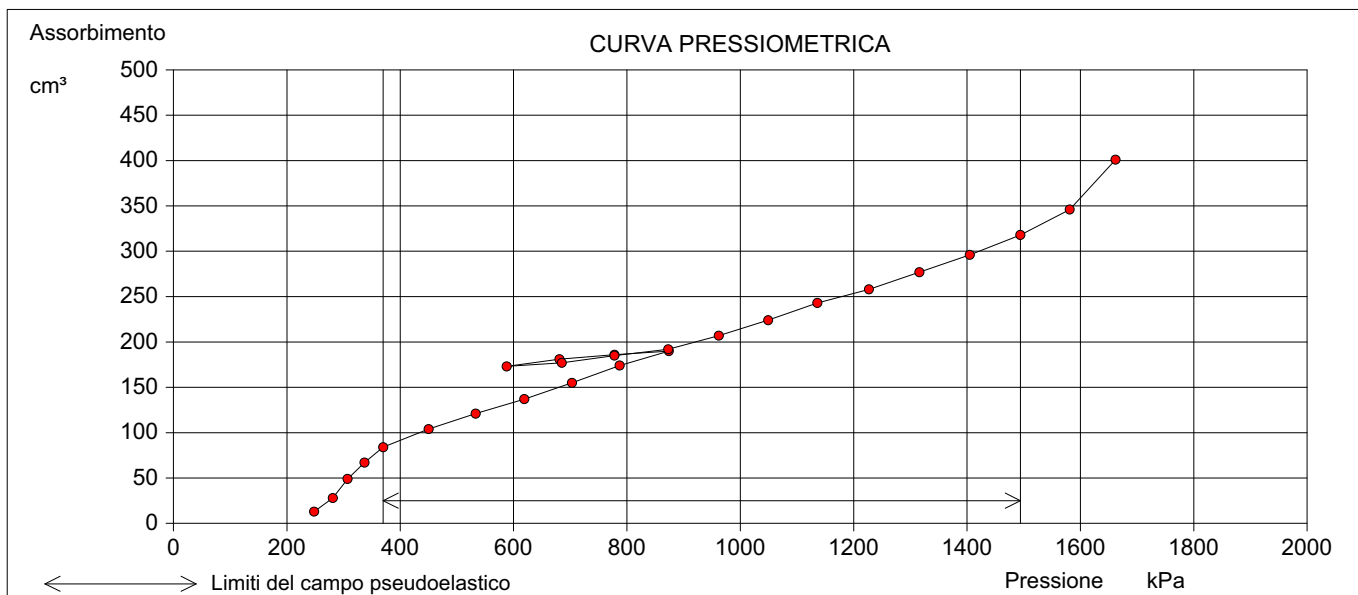
Profondità di prova (centro della cella) (m)	25,20	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	262
Litologia: Argilla debolmente limosa a tratti marnosa.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	14	262	248	5	13	8	13	0	13	2,3
2	50	31	312	281	22	27	5	14	1	28	4,7
3	100	55	362	307	45	48	3	21	1	49	7,7
4	150	75	412	337	64	66	2	18	1	67	10,0
5	200	92	462	370	81	83	2	17	1	84	11,9
6	300	112	562	450	98	103	5	20	1	104	14,0
7	400	129	662	533	117	120	3	17	1	121	15,6
8	500	143	762	619	132	135	3	15	2	137	16,9
9	600	159	862	703	151	153	2	18	2	155	18,3
10	700	175	962	787	170	172	2	19	2	174	19,7
11	800	188	1062	874	185	188	3	16	2	190	20,8
12	700	184	962	778	185	184	-1	-4	2	186	20,5
13	600	181	862	681	179	179	0	-5	2	181	20,2
14	500	174	762	588	171	171	0	-8	2	173	19,6
15	600	177	862	685	174	175	1	4	2	177	19,9
16	700	184	962	778	180	183	3	8	2	185	20,4
17	800	189	1062	873	187	190	3	7	2	192	20,9
18	900	200	1162	962	203	205	2	15	2	207	21,8
19	1000	213	1262	1049	218	221	3	16	3	224	22,8
20	1100	226	1362	1136	238	240	2	19	3	243	23,8
21	1200	235	1462	1227	252	255	3	15	3	258	24,5
22	1300	246	1562	1316	271	274	3	19	3	277	25,4
23	1400	257	1662	1405	290	292	2	18	4	296	26,3
24	1500	268	1762	1494	309	314	5	22	4	318	27,2
25	1600	281	1862	1581	335	342	7	28	4	346	28,2
26	1700	300	1962	1662	379	397	18	55	4	401	30,0



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 654/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 2 - PROVA 2



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	370
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	84
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1494
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	318

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	703
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	736
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	6

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2000
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	1630
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	9545
Modulo di Young [E] (kPa):	19090
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	163

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

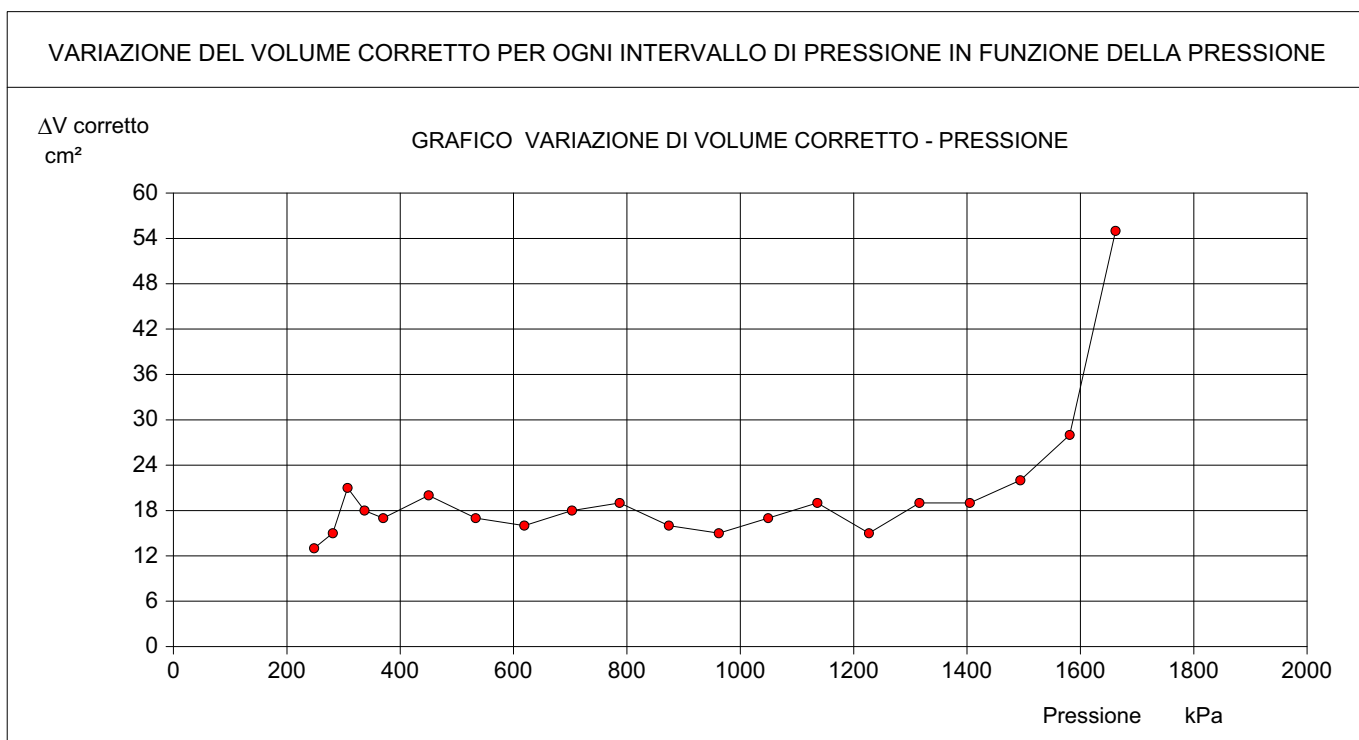
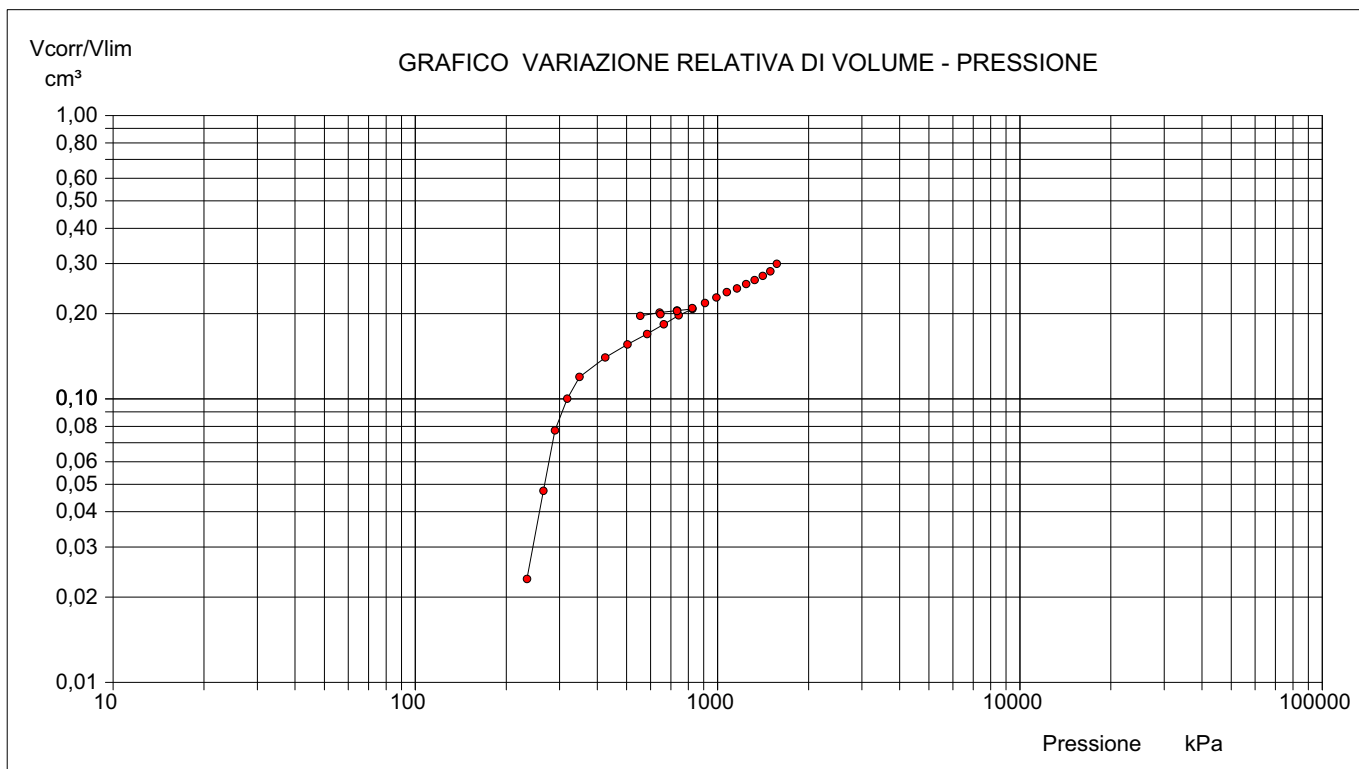
1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	173
Volume finale [Vf] (cm ³):	192
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	588
Pressione finale [Pf] (kPa):	873
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	29059

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



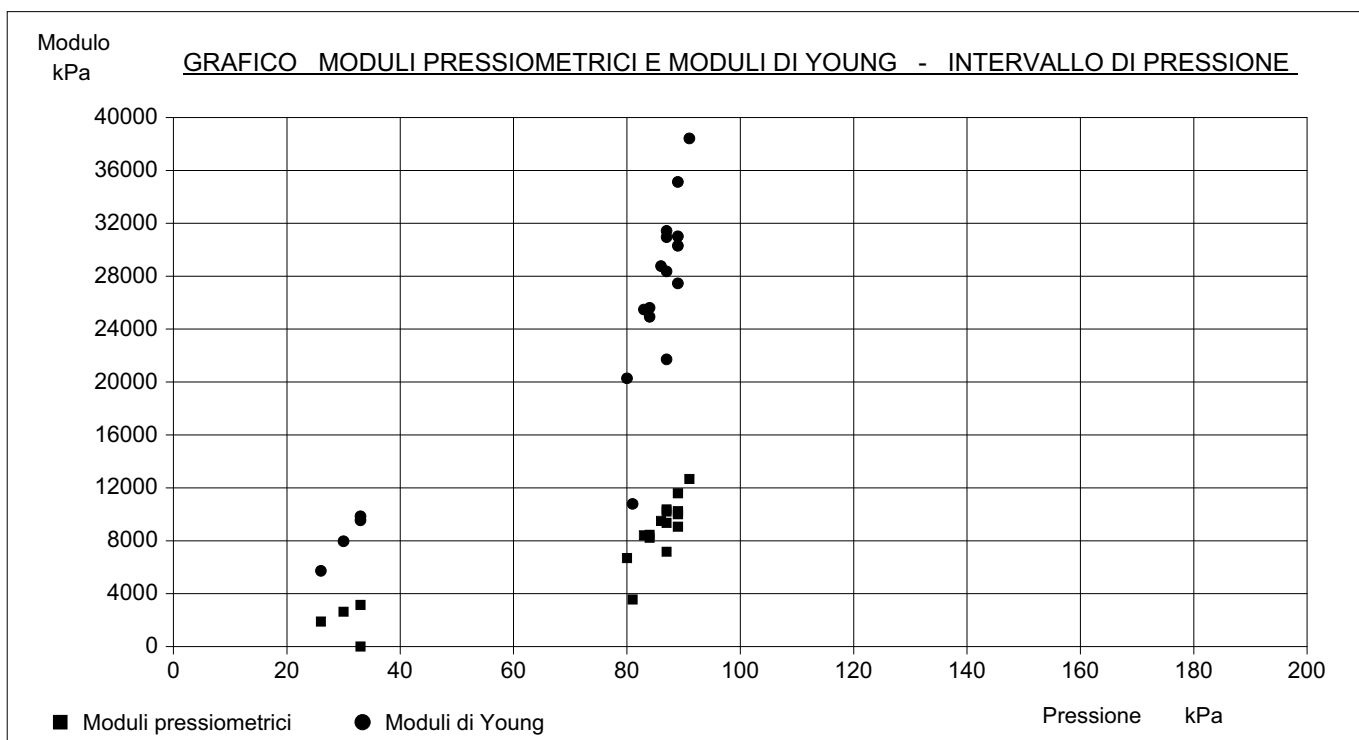
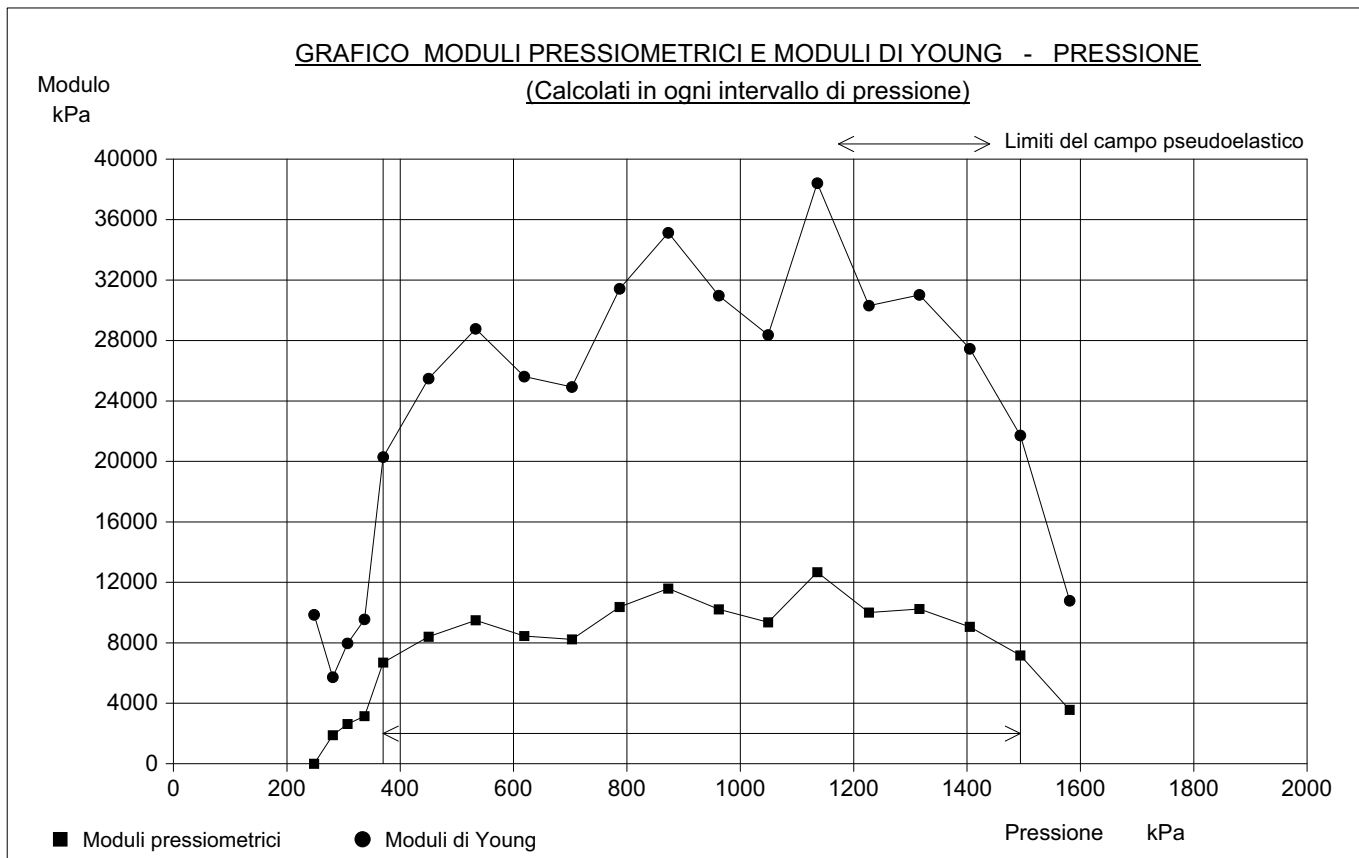
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 654/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

Pressione limite stimata (kPa): 2000	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 654/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 2 - PROVA 2





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 654/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	24.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	25	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	43	48
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	69	77	
					100	90	98	
					125	116	124	
					150	150	155	
					175	171	172	
					200	204	198	
					225	244	226	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 655/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 1 - PROVA 3	

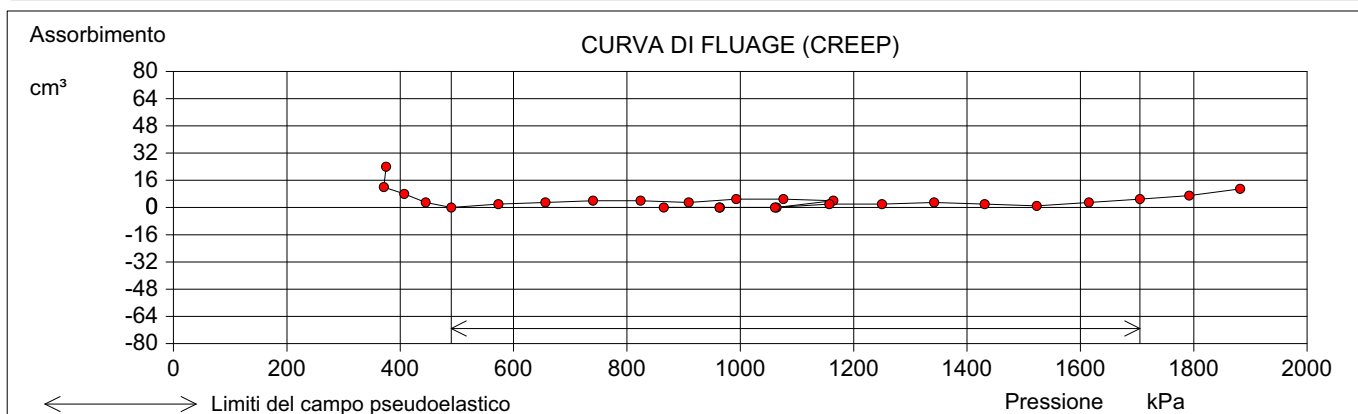
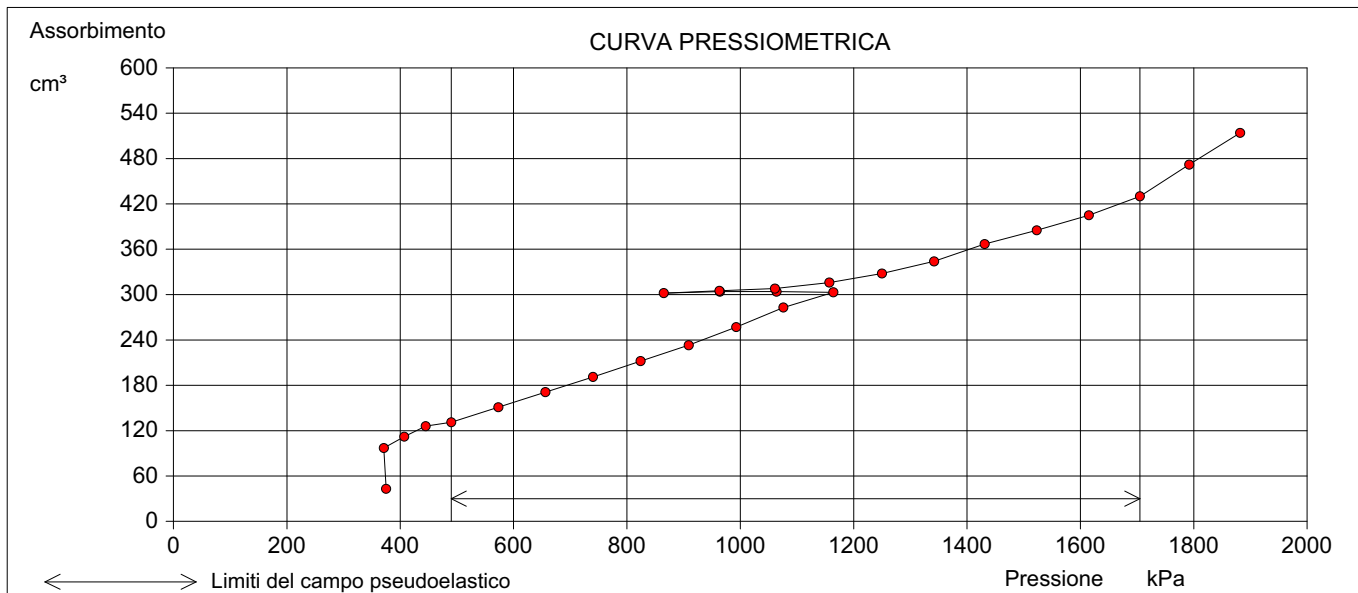
Profondità di prova (centro della cella) (m)	40,70	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	417
Litologia: Argilla limosa, grigio bluastra.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	42	417	375	18	42	24	42	1	43	6,9
2	50	96	467	371	84	96	12	54	1	97	13,3
3	100	110	517	407	103	111	8	15	1	112	14,8
4	150	122	567	445	122	125	3	14	1	126	16,0
5	200	127	617	490	130	130	0	5	1	131	16,4
6	300	144	717	573	147	149	2	19	2	151	18,0
7	400	161	817	656	166	169	3	20	2	171	19,5
8	500	177	917	740	185	189	4	20	2	191	20,8
9	600	193	1017	824	206	210	4	21	2	212	22,1
10	700	208	1117	909	228	231	3	21	2	233	23,3
11	800	224	1217	993	249	254	5	23	3	257	24,5
12	900	241	1317	1076	275	280	5	26	3	283	25,7
13	1000	253	1417	1164	296	300	4	20	3	303	26,6
14	900	253	1317	1064	301	301	0	1	3	304	26,6
15	800	253	1217	964	301	301	0	0	3	304	26,6
16	700	252	1117	865	300	300	0	-1	2	302	26,5
17	800	254	1217	963	302	302	0	2	3	305	26,6
18	900	256	1317	1061	305	305	0	3	3	308	26,8
19	1000	260	1417	1157	311	313	2	8	3	316	27,1
20	1100	267	1517	1250	323	325	2	12	3	328	27,5
21	1200	275	1617	1342	338	341	3	16	3	344	28,1
22	1300	286	1717	1431	361	363	2	22	4	367	28,9
23	1400	294	1817	1523	380	381	1	18	4	385	29,5
24	1500	302	1917	1615	398	401	3	20	4	405	30,1
25	1600	312	2017	1705	421	426	5	25	4	430	30,8
26	1700	325	2117	1792	461	468	7	42	4	472	31,9
27	1800	335	2217	1882	498	509	11	41	5	514	32,9



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 655/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 1 - PROVA 3



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	490
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	131
Pressione di scorrimento finale [P _f] (kPa):	1705
Volume di scorrimento finale [V _f] (cm ³):	430

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [V _l] (cm ³):	797
Volume medio della cella [V _m] (cm ³):	816
Parametro di controllo [E _p /P _l]:	5

RISULTATI	
Pressione limite [P _l] (kPa):	2400
Pressione limite netta [P _l ⁿ] (kPa):	1910
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	8953
Modulo di Young [E] (kPa):	17906
Coesione non drenata [C _u] (kPa):	191

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

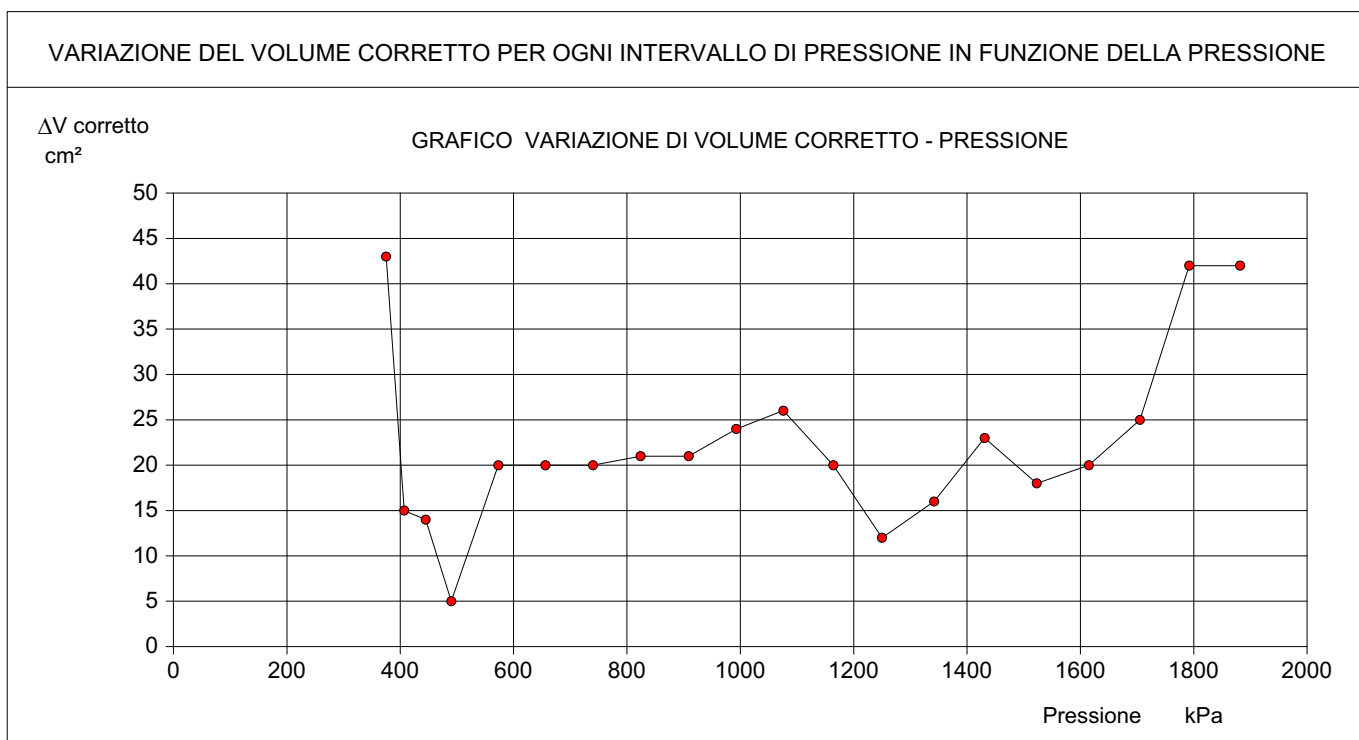
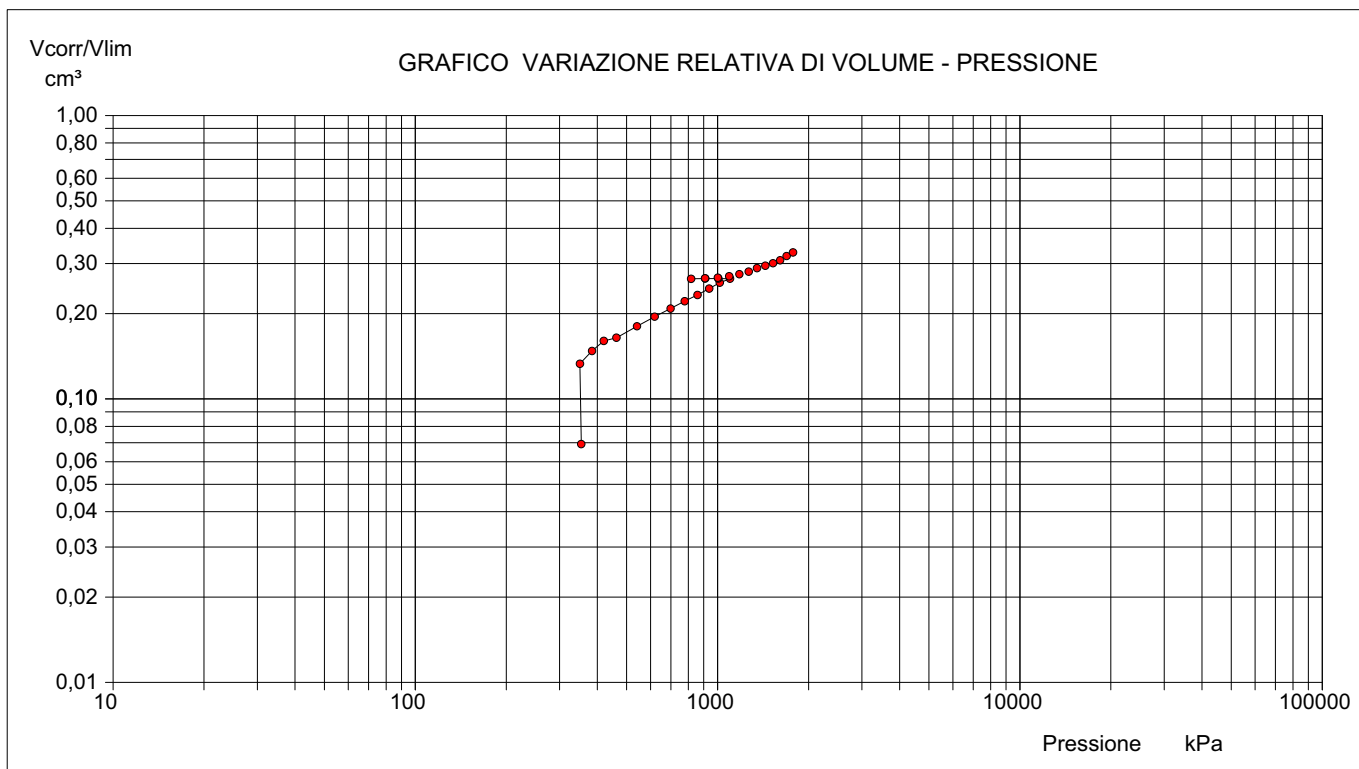
1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	302
Volume finale [V _f] (cm ³):	316
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	865
Pressione finale [P _f] (kPa):	1157
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	47529

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	-
Volume finale [V _f] (cm ³):	-
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	-
Pressione finale [P _f] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	-



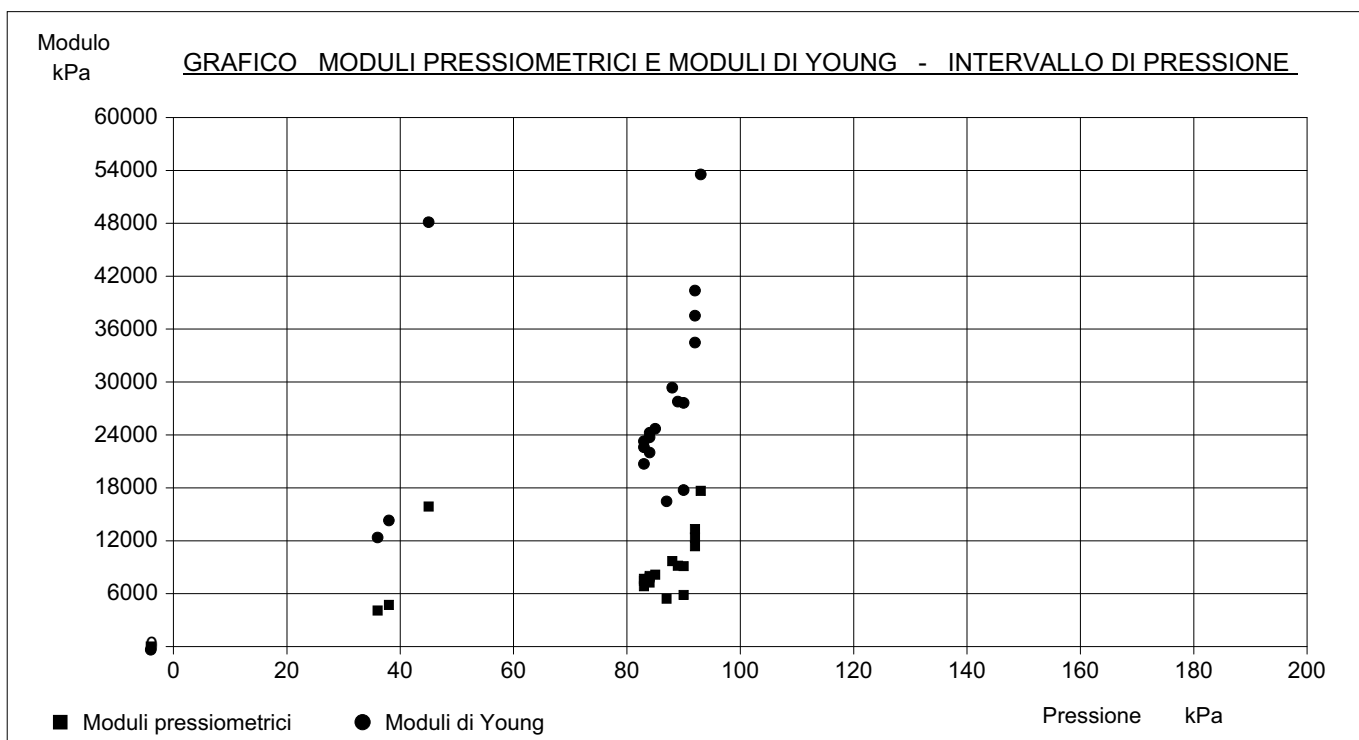
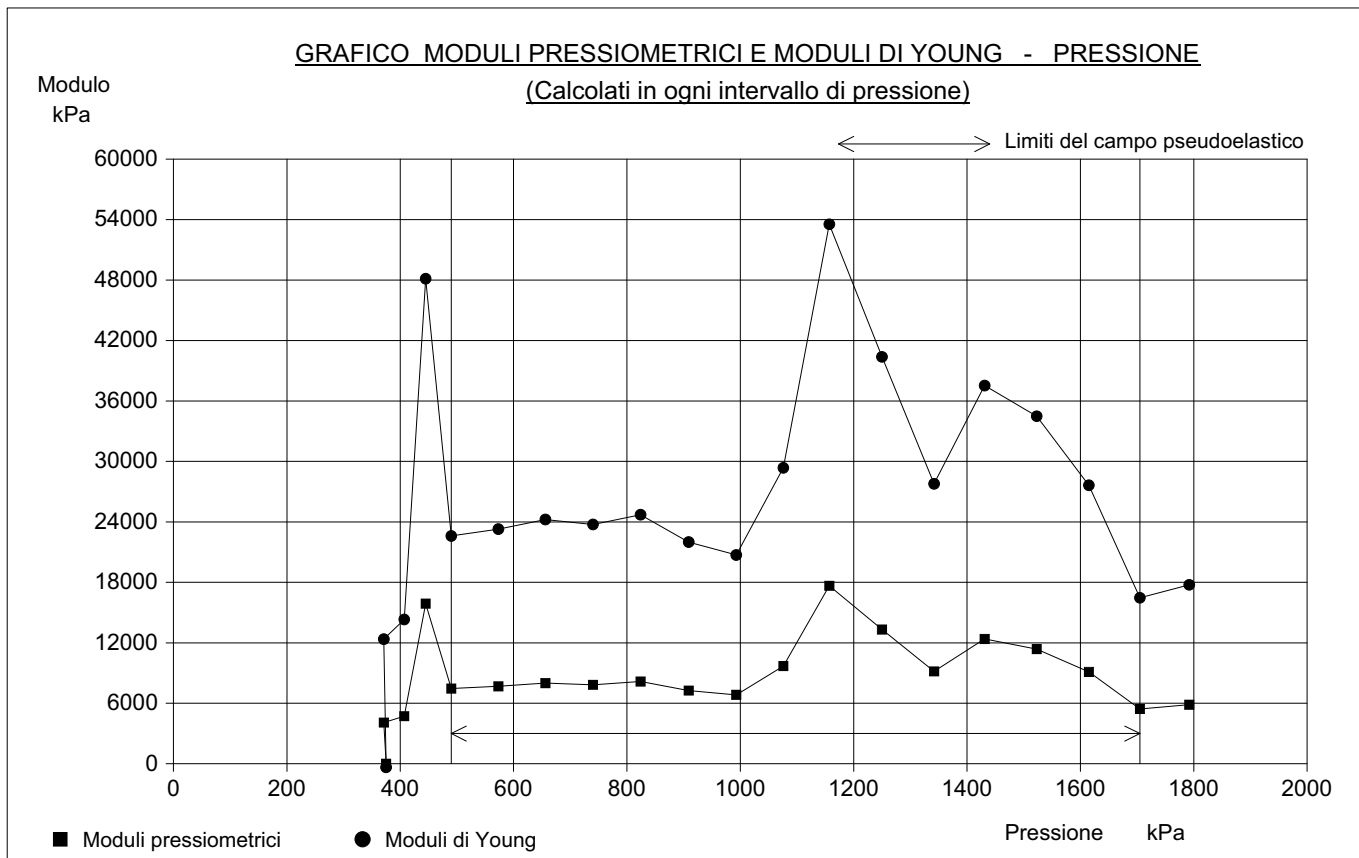
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 655/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 1 - PROVA 3	

Pressione limite stimata (kPa): 2400	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 655/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 1 - PROVA 3





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 655/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 1 - PROVA 3

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	03.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	29	27
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	57	56
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	75	74	
					100	102	100	
					125	128	124	
					150	156	148	
					175	186	173	
					200	220	199	
					225	262	228	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 1	

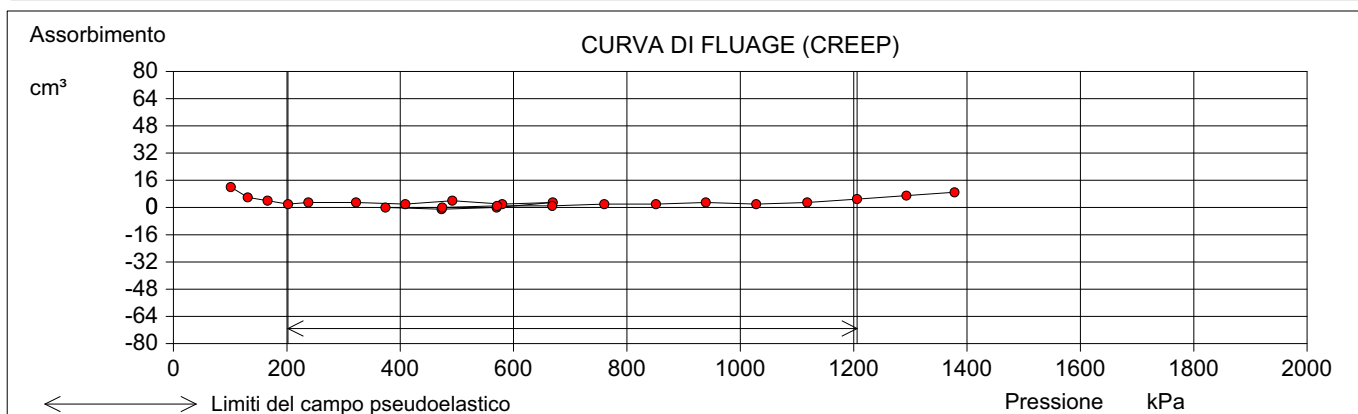
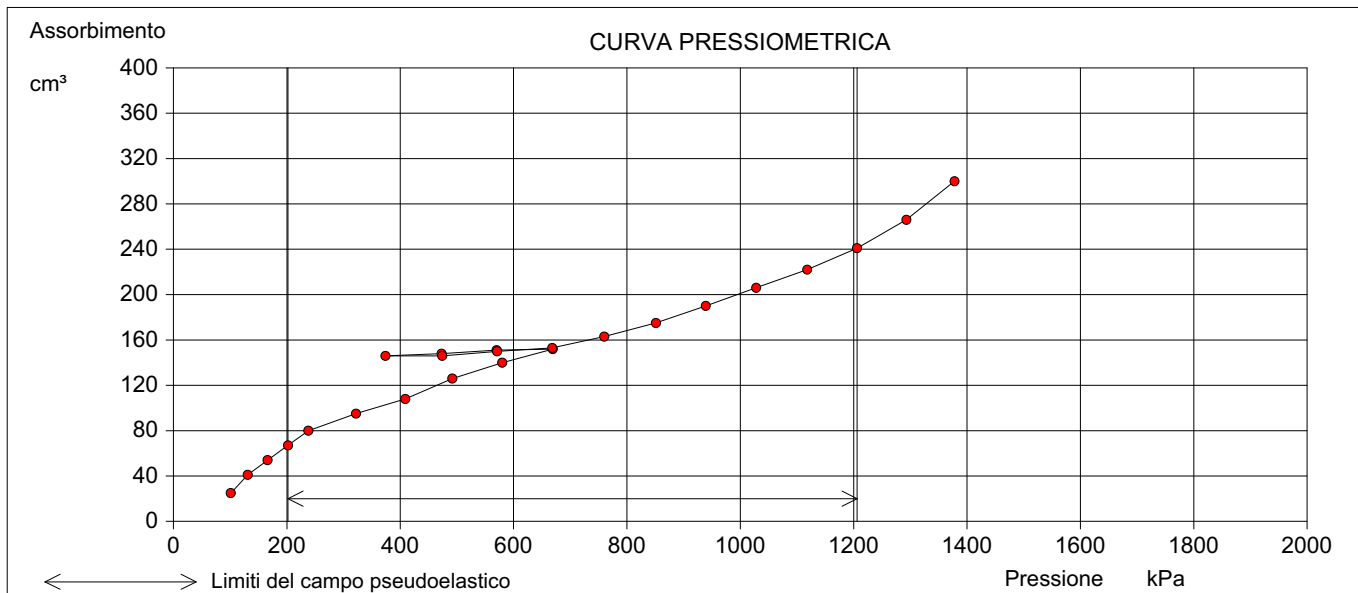
Profondità di prova (centro della cella) (m)	12,70	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	137
Litologia: Argilla limosa debolmente sabbiosa.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata kPa	Taratura sonda (Pt) kPa	Correzione idrostatica kPa	Pressione corretta kPa	Volume a 30" cm ³	Volume a 60" cm ³	Fluage V60-V30 cm ³	dV a 60" V-(V-1) cm ³	Taratura sonda (Vt) cm ³	Volume corretto cm ³	Variazione di volume %
1	0	36	137	101	13	25	12	25	0	25	4,3
2	50	56	187	131	35	41	6	16	0	41	6,6
3	100	71	237	166	50	54	4	13	0	54	8,4
4	150	85	287	202	65	67	2	13	0	67	10,0
5	200	99	337	238	76	79	3	12	1	80	11,5
6	300	115	437	322	91	94	3	15	1	95	13,1
7	400	128	537	409	105	107	2	13	1	108	14,4
8	500	145	637	492	121	125	4	18	1	126	16,0
9	600	157	737	580	136	138	2	13	2	140	17,2
10	700	168	837	669	147	150	3	12	2	152	18,1
11	600	167	737	570	149	149	0	-1	2	151	18,0
12	500	164	637	473	148	147	-1	-2	1	148	17,8
13	400	163	537	374	145	145	0	-2	1	146	17,7
14	500	163	637	474	145	145	0	0	1	146	17,7
15	600	166	737	571	147	148	1	3	2	150	18,0
16	700	169	837	668	150	151	1	3	2	153	18,2
17	800	177	937	760	159	161	2	10	2	163	18,9
18	900	186	1037	851	171	173	2	12	2	175	19,8
19	1000	198	1137	939	185	188	3	15	2	190	20,8
20	1100	209	1237	1028	201	203	2	15	3	206	21,8
21	1200	219	1337	1118	216	219	3	16	3	222	22,7
22	1300	231	1437	1206	233	238	5	19	3	241	23,7
23	1400	244	1537	1293	256	263	7	25	3	266	24,9
24	1500	259	1637	1378	288	297	9	34	3	300	26,4



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 2 - PROVA 1



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	202
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	67
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1206
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	241

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	669
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	689
Parametro di controllo [Ep/P']:	7

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	146
Volume finale [Vf] (cm ³):	153
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	374
Pressione finale [Pf] (kPa):	668
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	77622

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1700
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	1498
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	10734
Modulo di Young [E] (kPa):	26835
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	150

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiometrico [Ep] (kPa):	-



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 1	

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale		Pressione corretta		Volume corretto		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
da	a	da	a	da	a						
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
0	50	101	131	25	41	568	2833	8585	30	101	25
50	100	131	166	41	54	583	4172	12642	35	131	16
100	150	166	202	54	67	596	4387	13294	36	166	13
150	200	202	238	67	80	609	4482	13582	36	202	13
200	300	238	322	80	95	623	9273	28100	84	238	13
300	400	322	409	95	108	637	11331	34336	87	322	15
400	500	409	492	108	126	652	7997	24233	83	409	13
500	600	492	580	126	140	668	11169	33845	88	492	18
600	700	580	669	140	152	681	13435	40712	89	580	14
										669	12
600	700	571	668	150	153	687	59044	178921	97	571	4
700	800	668	760	153	163	693	16959	51391	92	668	3
800	900	760	851	163	175	704	14201	43033	91	760	10
900	1000	851	939	175	190	718	11197	33930	88	851	12
1000	1100	939	1028	190	206	733	10846	32867	89	939	15
1100	1200	1028	1118	206	222	749	11207	33961	90	1028	16
1200	1300	1118	1206	222	241	767	9443	28615	88	1118	16
1300	1400	1206	1293	241	266	789	7299	22118	87	1206	19
1400	1500	1293	1378	266	300	818	5440	16485	85	1293	25
										1378	34

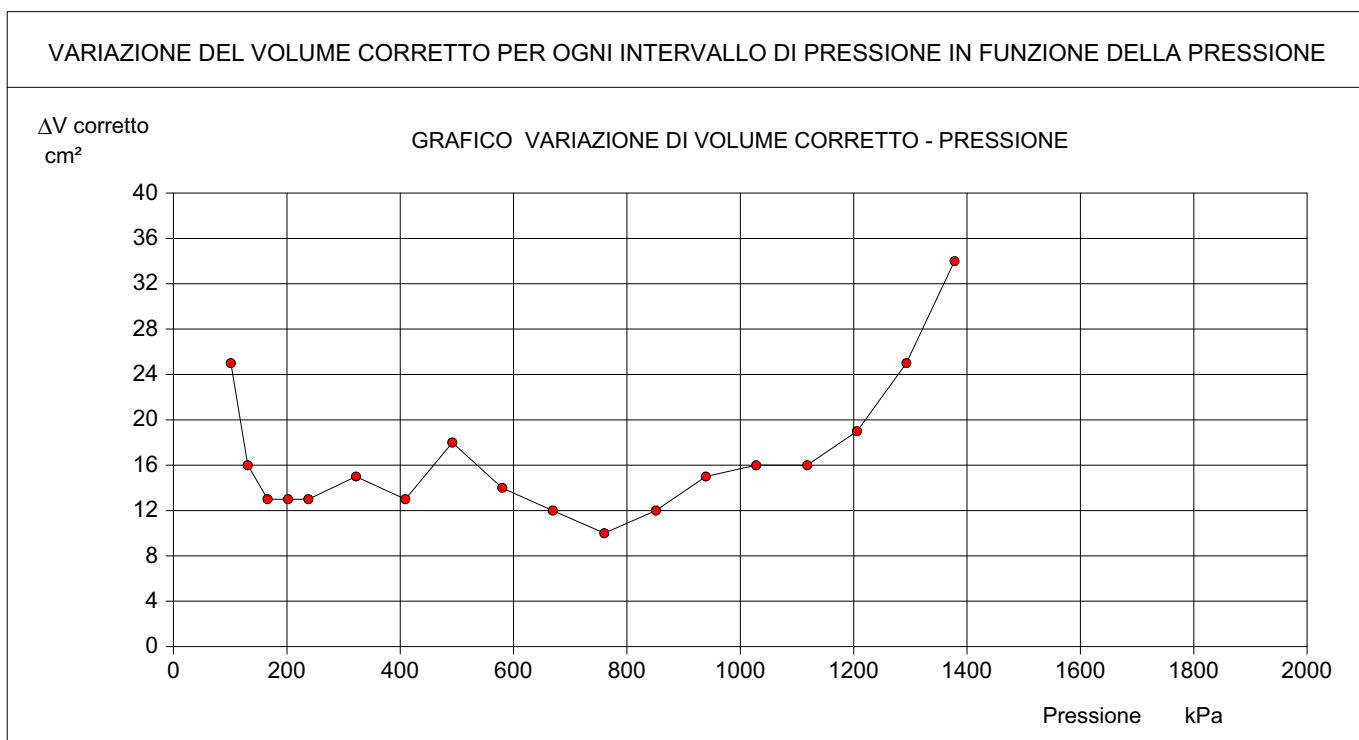
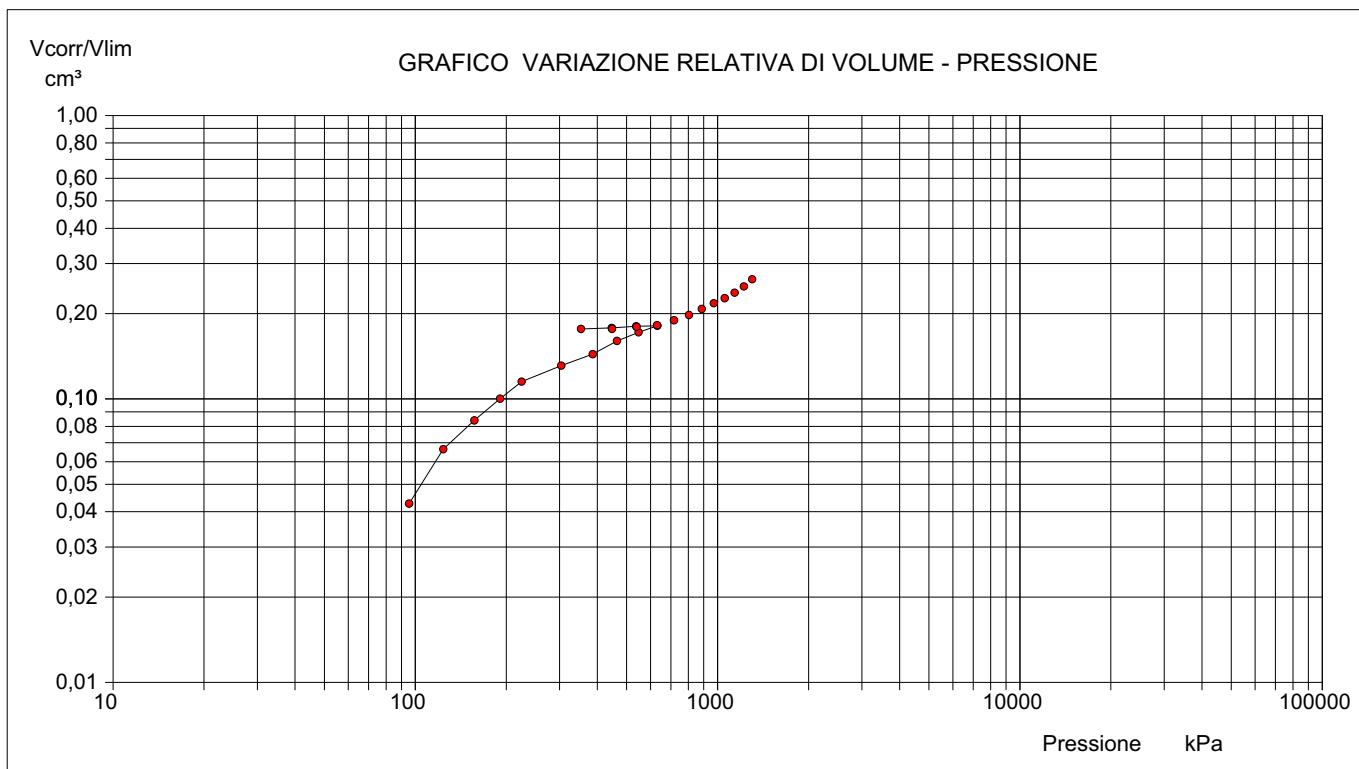
--

--



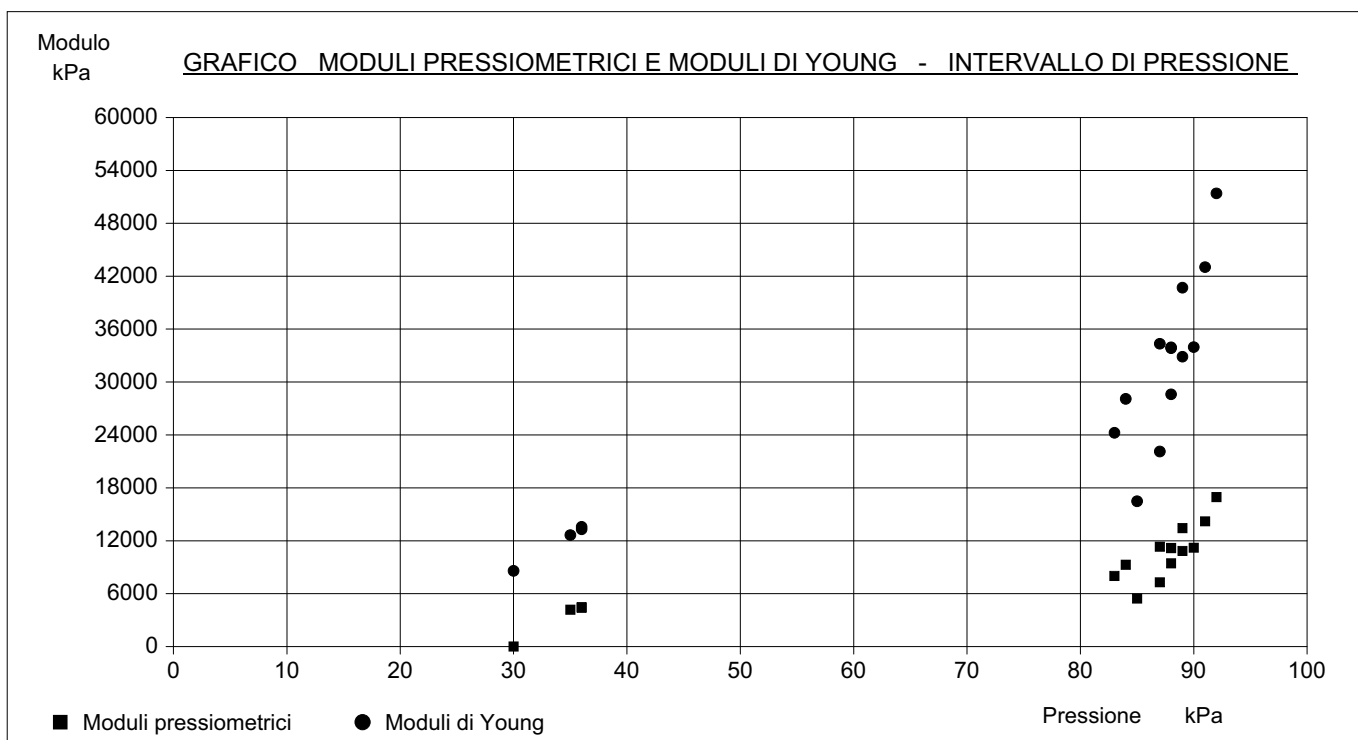
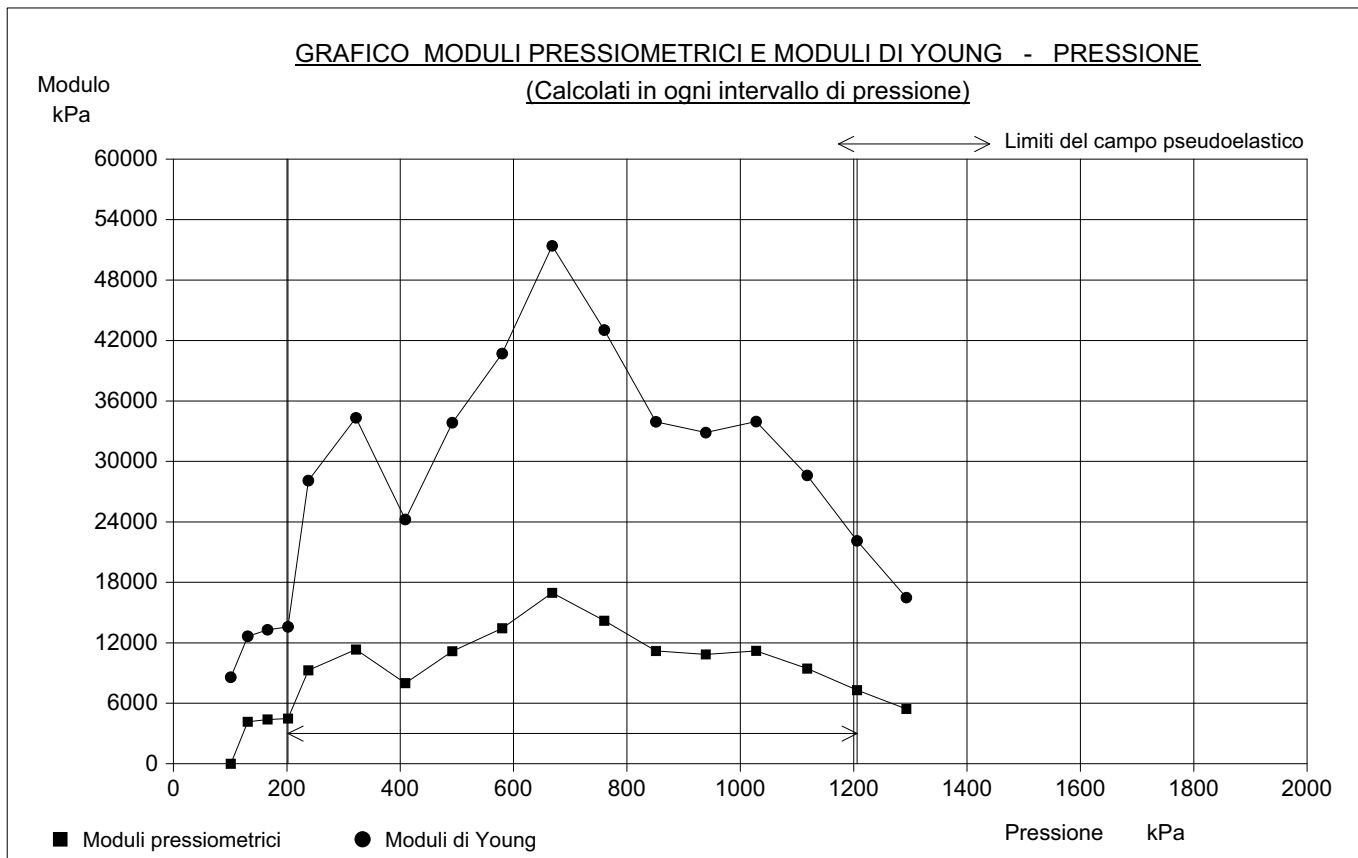
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 1	

Pressione limite stimata (kPa): 1700	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,40
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 1	





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 656/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 02.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 1	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm³	Correzione volume cm³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				600	168	1
				800	167	2
				1000	169	2
				1200	170	3
				1500	170	3
				2000	170	4
				2500	171	5
				3000	171	6
				3500	173	6
				4000	172	7
				4500	174	7
				5000	173	8
				5500	174	8
				6000	174	8
				6500	175	8
7000	174	8				

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	02.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm³):	535	25	14	22
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	32	45
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	61	79	
					100	80	99	
					125	104	124	
					150	133	151	
					175	162	176	
					200	194	200	
					225	230	224	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

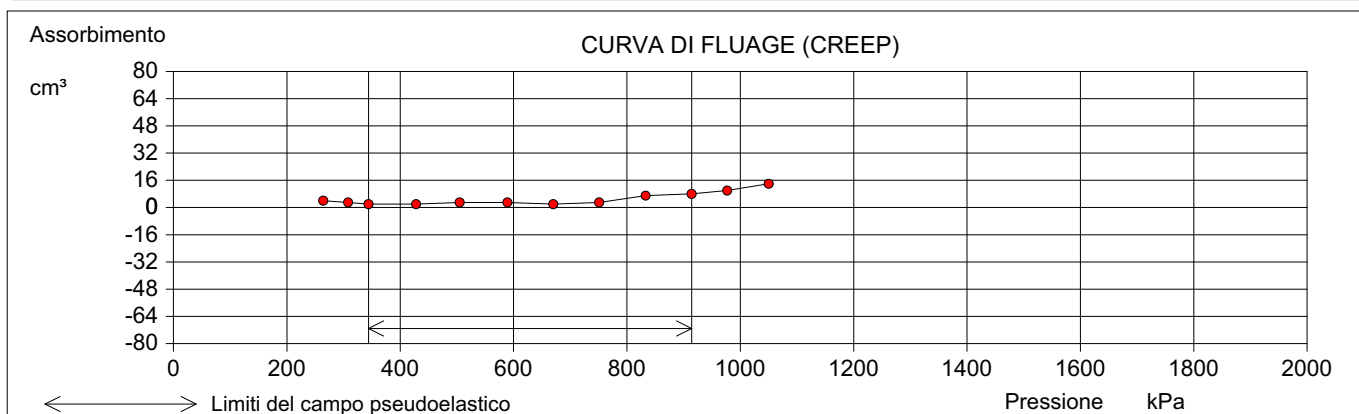
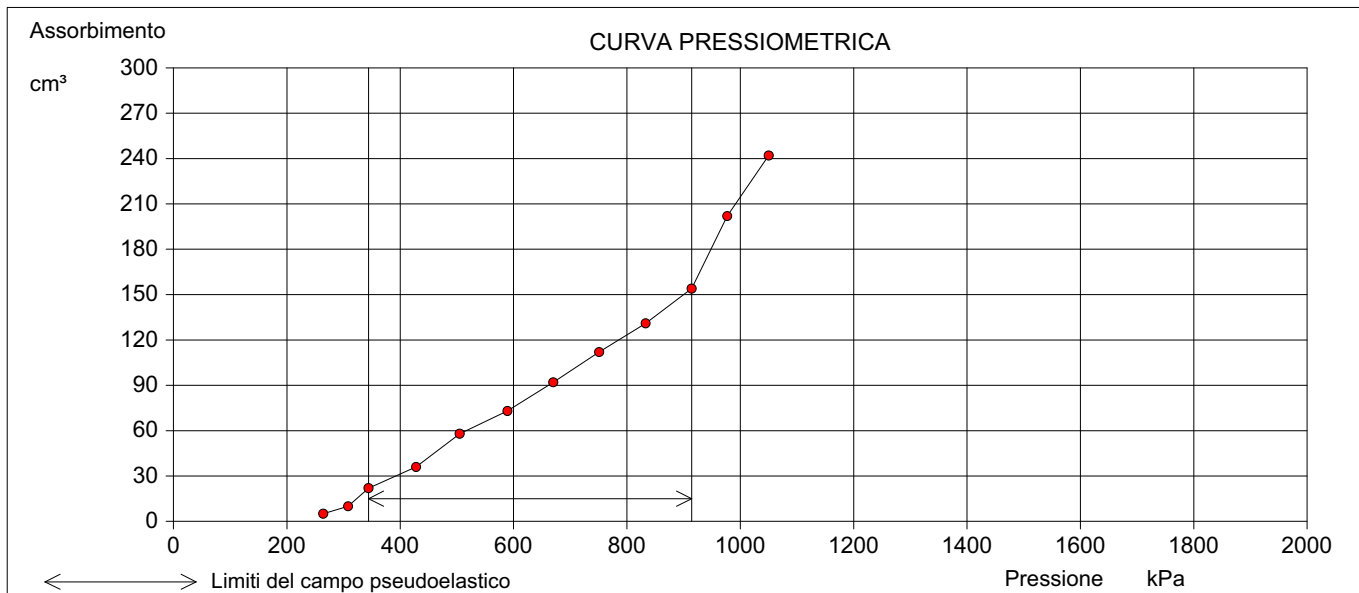
Profondità di prova (centro della cella) (m)	25,90	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	269
Litologia: Argilla limosa debolmente marnosa, grigio bluastra.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	5	269	264	1	5	4	5	0	5	0,9
2	50	11	319	308	6	9	3	4	1	10	1,8
3	100	25	369	344	19	21	2	12	1	22	3,8
4	200	41	469	428	33	35	2	14	1	36	5,9
5	300	64	569	505	54	57	3	22	1	58	8,9
6	400	80	669	589	69	72	3	15	1	73	10,7
7	500	99	769	670	88	90	2	18	2	92	12,8
8	600	118	869	751	107	110	3	20	2	112	14,8
9	700	136	969	833	122	129	7	19	2	131	16,4
10	800	155	1069	914	144	152	8	23	2	154	18,3
11	900	192	1169	977	189	199	10	47	3	202	21,5
12	1000	219	1269	1050	225	239	14	40	3	242	23,7



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 2 - PROVA 2



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	344
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	22
Pressione di scorrimento finale [P _f] (kPa):	914
Volume di scorrimento finale [V _f] (cm ³):	154

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [V _l] (cm ³):	579
Volume medio della cella [V _m] (cm ³):	623
Parametro di controllo [E _p /P _l]:	8

RISULTATI	
Pressione limite [P _l] (kPa):	1200
Pressione limite netta [P _l '] (kPa):	856
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	7264
Modulo di Young [E] (kPa):	14528
Coesione non drenata [C _u] (kPa):	86

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	-
Volume finale [V _f] (cm ³):	-
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	-
Pressione finale [P _f] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	-

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	-
Volume finale [V _f] (cm ³):	-
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	-
Pressione finale [P _f] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	-



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale		Pressione corretta		Volume corretto		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
da	a	da	a	da	a						
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
0	50	264	308	5	10	543	12699	25398	44	264	5
50	100	308	344	10	22	551	4397	8794	36	308	5
100	200	344	428	22	36	564	9001	18002	84	344	12
200	300	428	505	36	58	582	5418	10836	77	428	14
300	400	505	589	58	73	601	8945	17890	84	505	22
400	500	589	670	73	92	618	7002	14004	81	589	15
500	600	670	751	92	112	637	6862	13724	81	670	19
600	700	751	833	112	131	657	7537	15074	82	751	20
700	800	833	914	131	154	678	6347	12694	81	833	19
800	900	914	977	154	202	713	2489	4978	63	914	23
900	1000	977	1050	202	242	757	3675	7350	73	977	48
										1050	40

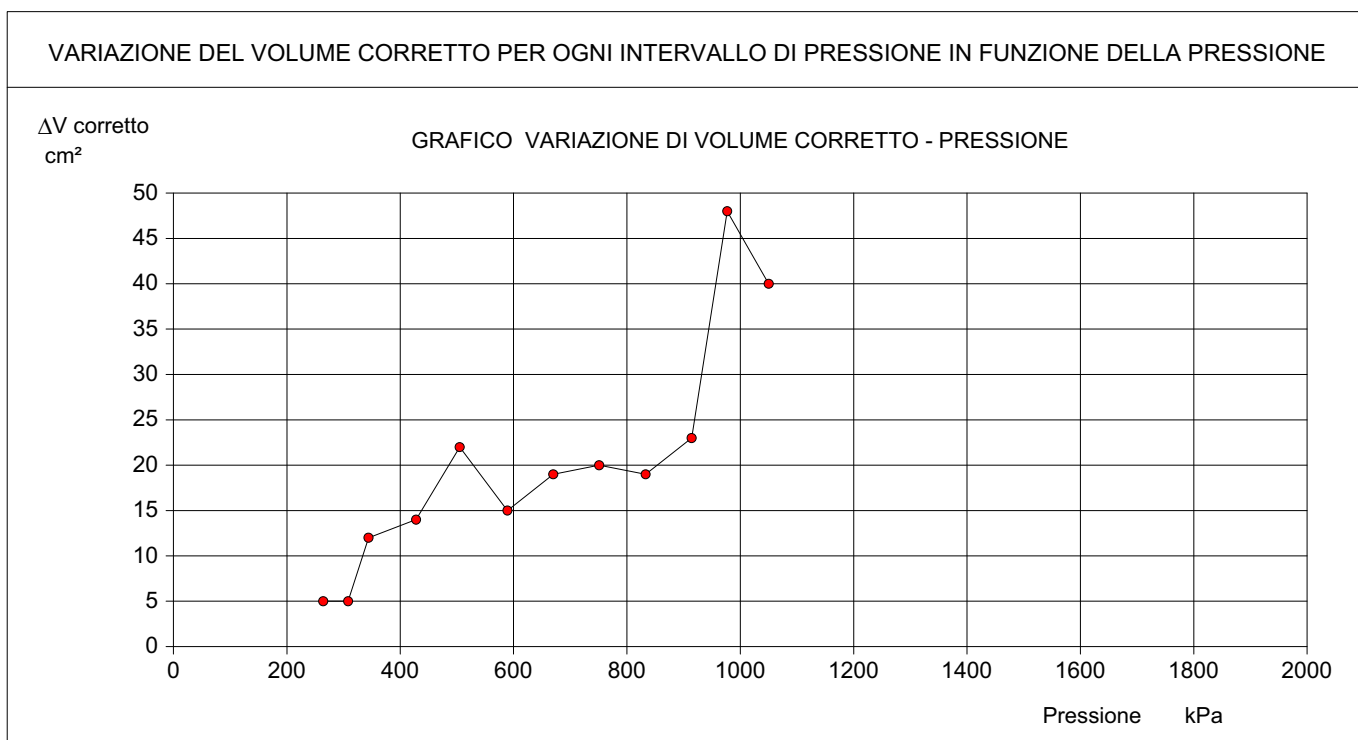
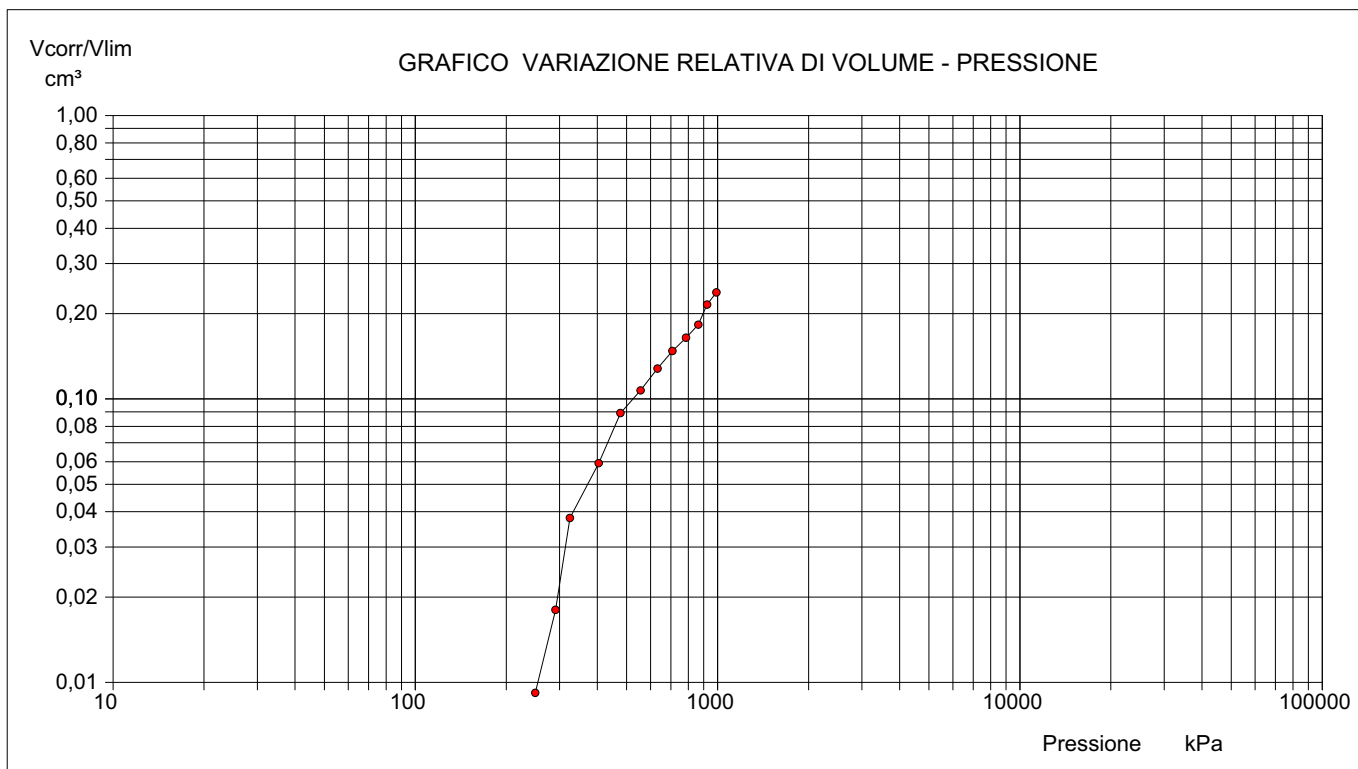
--

--



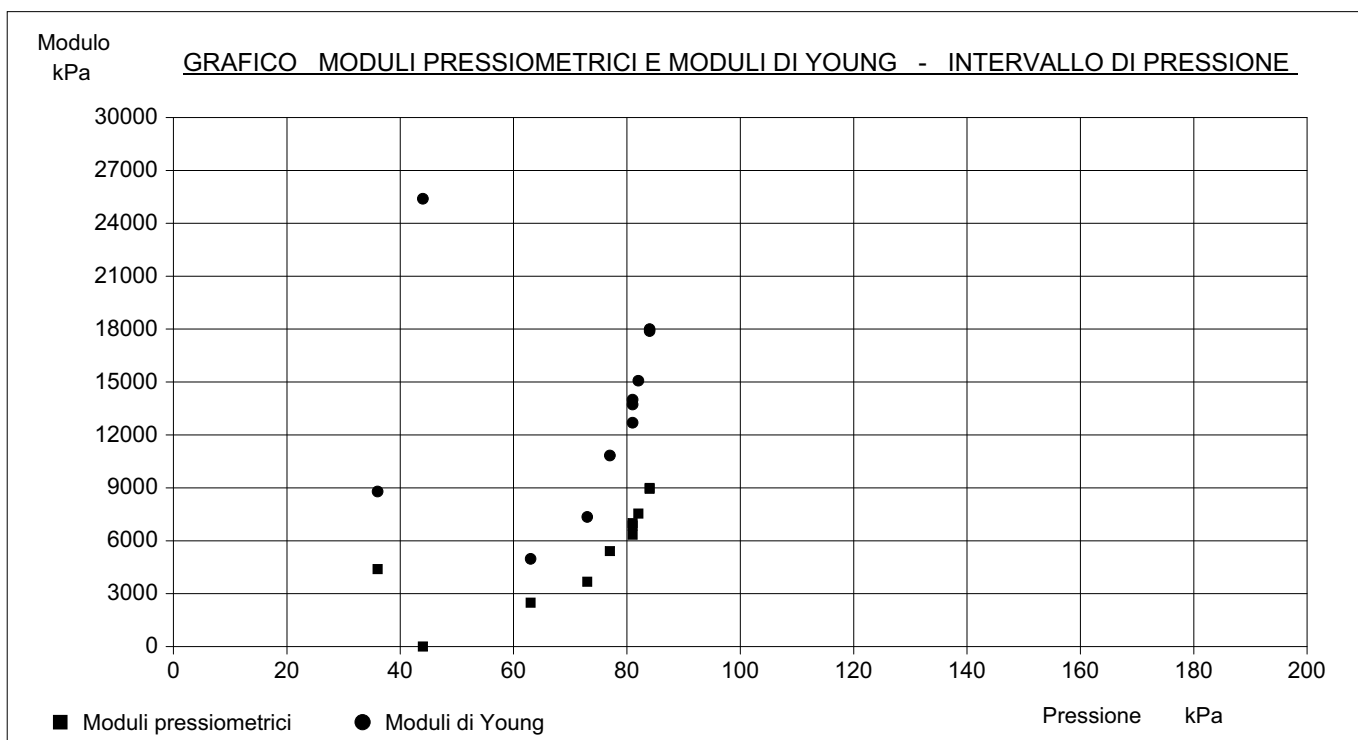
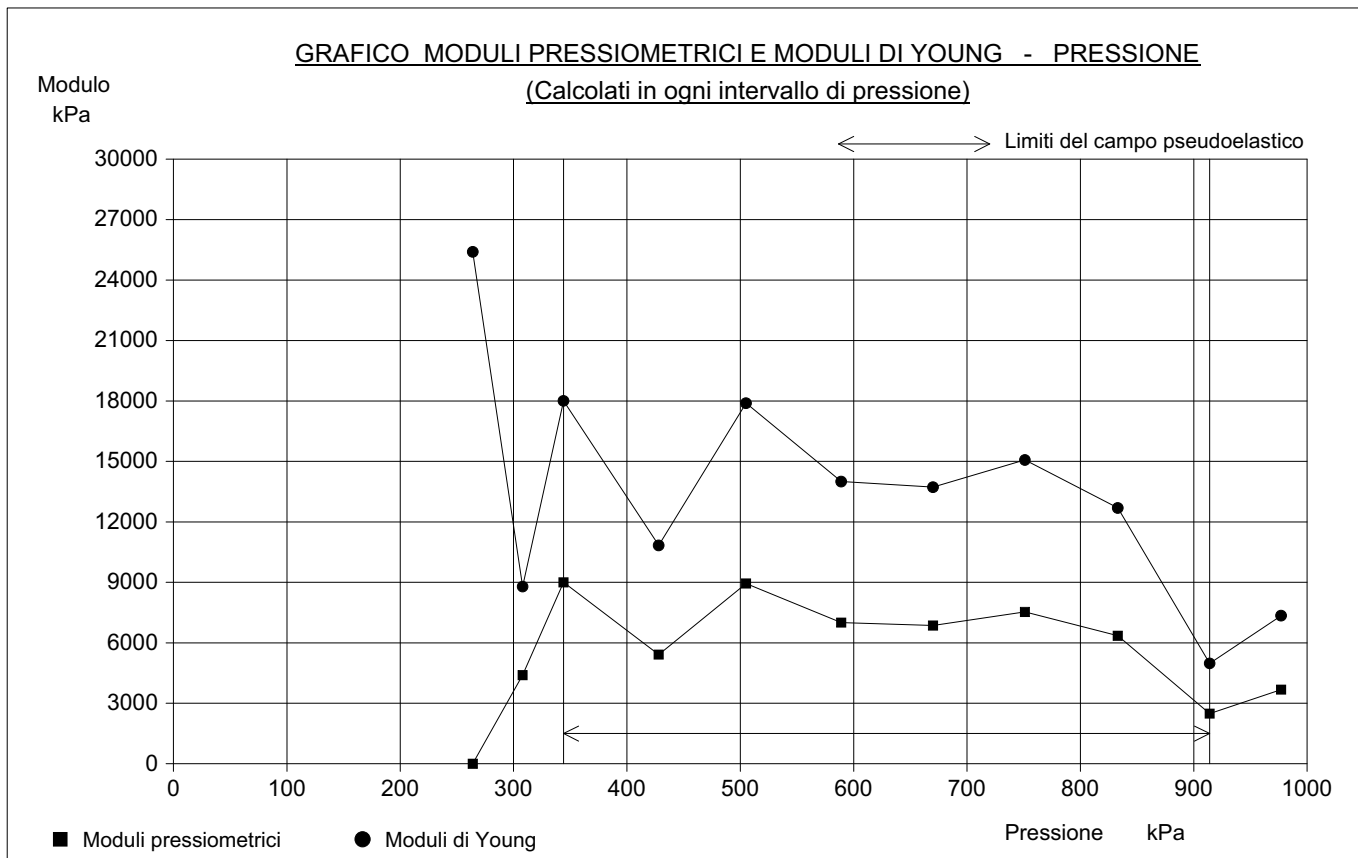
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 2 - PROVA 2

Pressione limite stimata (kPa): 1200	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 657/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 03.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 2 - PROVA 2	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	03.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	21	24
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	48	54
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					125	120	126	
					150	148	150	
					175	174	172	
					200	212	200	
					225	254	226	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 658/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 30.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 1	

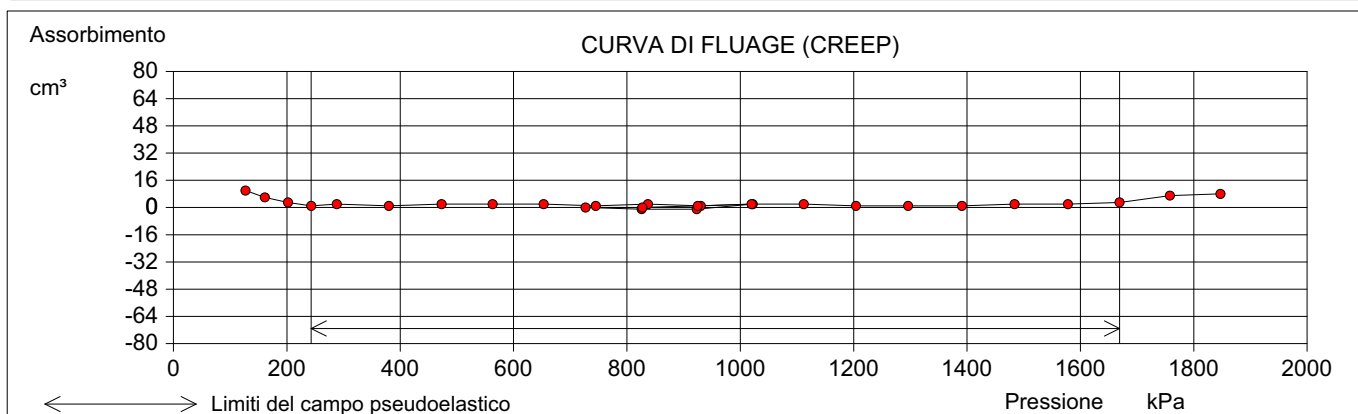
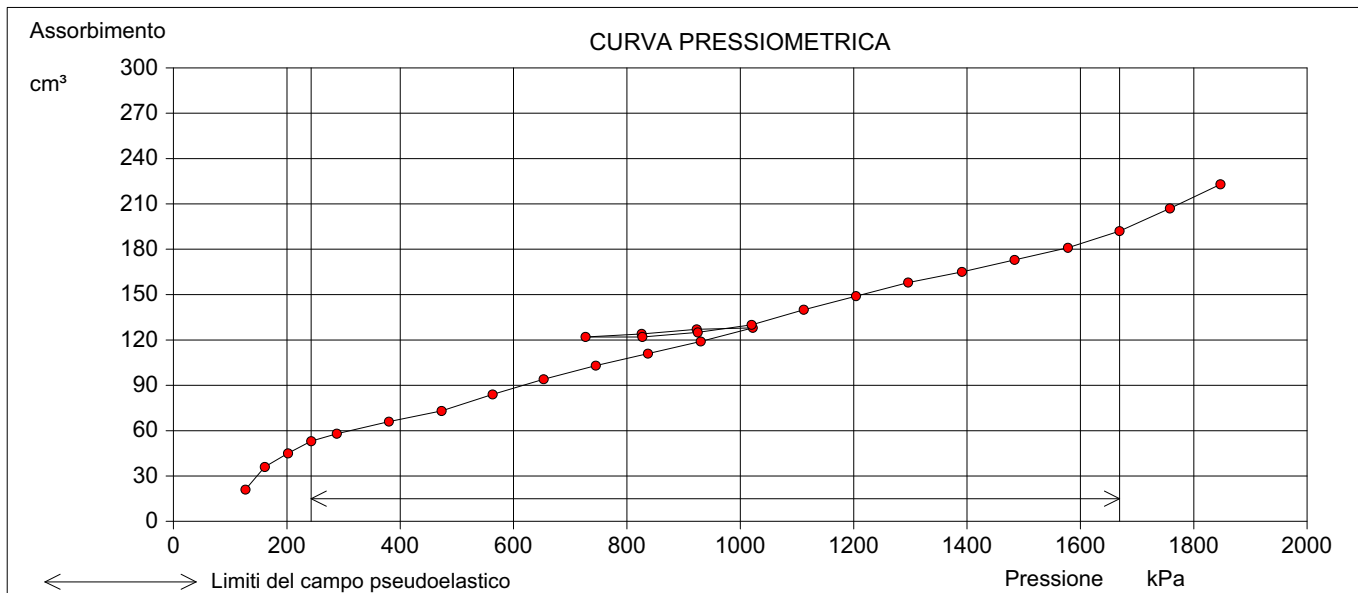
Profondità di prova (centro della cella) (m)	13,70	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	147
Litologia: Argilla limosa a luoghi debolmente sabbiosa fine, grigia.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	20	147	127	11	21	10	21	0	21	3,6
2	50	36	197	161	30	36	6	15	0	36	5,9
3	100	45	247	202	42	45	3	9	0	45	7,2
4	150	54	297	243	51	52	1	7	1	53	8,3
5	200	59	347	288	55	57	2	5	1	58	8,9
6	300	67	447	380	64	65	1	8	1	66	9,9
7	400	74	547	473	70	72	2	7	1	73	10,7
8	500	84	647	563	81	83	2	11	1	84	11,9
9	600	94	747	653	90	92	2	9	2	94	13,0
10	700	102	847	745	100	101	1	9	2	103	13,9
11	800	110	947	837	107	109	2	8	2	111	14,7
12	900	117	1047	930	116	117	1	8	2	119	15,4
13	1000	125	1147	1022	124	126	2	9	2	128	16,2
14	900	124	1047	923	126	125	-1	-1	2	127	16,1
15	800	121	947	826	123	122	-1	-3	2	124	15,8
16	700	120	847	727	120	120	0	-2	2	122	15,7
17	800	120	947	827	120	120	0	0	2	122	15,7
18	900	122	1047	925	122	123	1	3	2	125	15,9
19	1000	127	1147	1020	126	128	2	5	2	130	16,4
20	1100	135	1247	1112	135	137	2	9	3	140	17,2
21	1200	143	1347	1204	145	146	1	9	3	149	17,9
22	1300	151	1447	1296	154	155	1	9	3	158	18,6
23	1400	156	1547	1391	161	162	1	7	3	165	19,1
24	1500	163	1647	1484	168	170	2	8	3	173	19,6
25	1600	169	1747	1578	175	177	2	7	4	181	20,2
26	1700	178	1847	1669	185	188	3	11	4	192	20,9
27	1800	189	1947	1758	196	203	7	15	4	207	21,8
28	1900	200	2047	1847	211	219	8	16	4	223	22,7



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 658/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 30.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 1



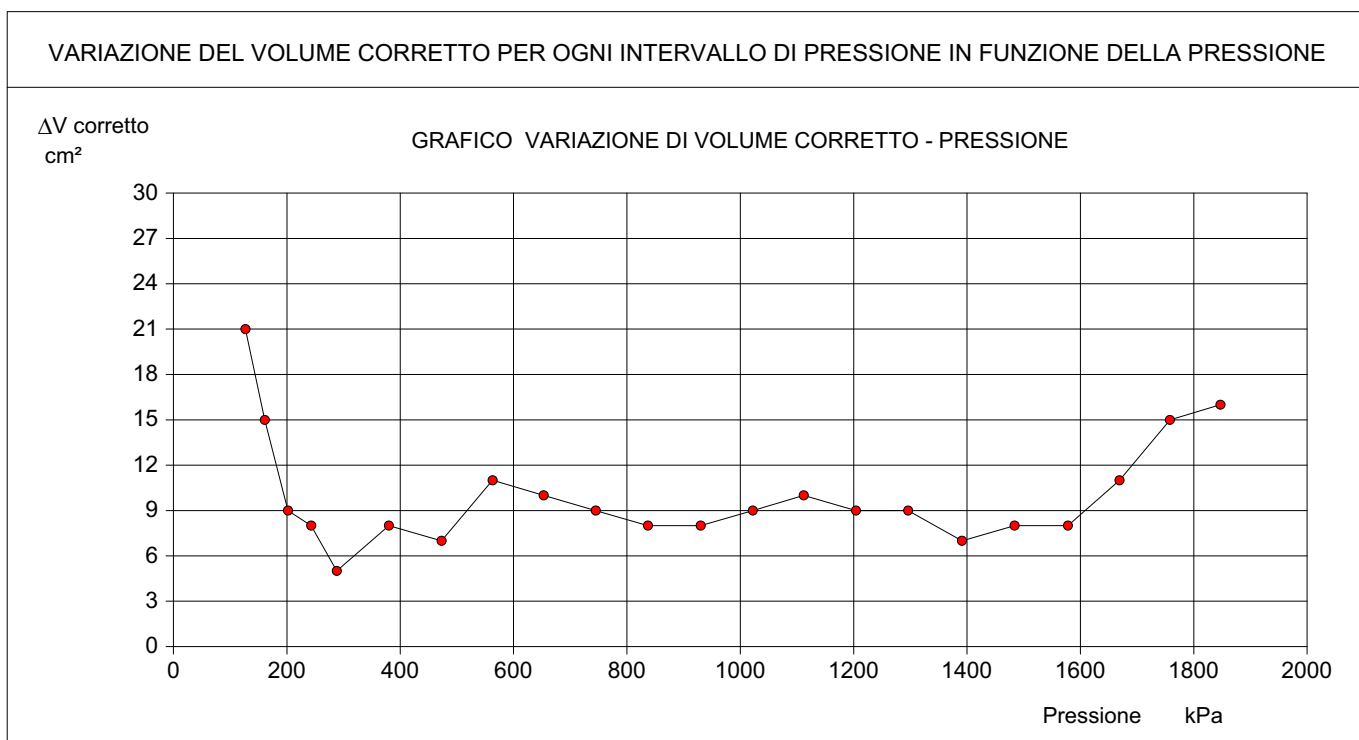
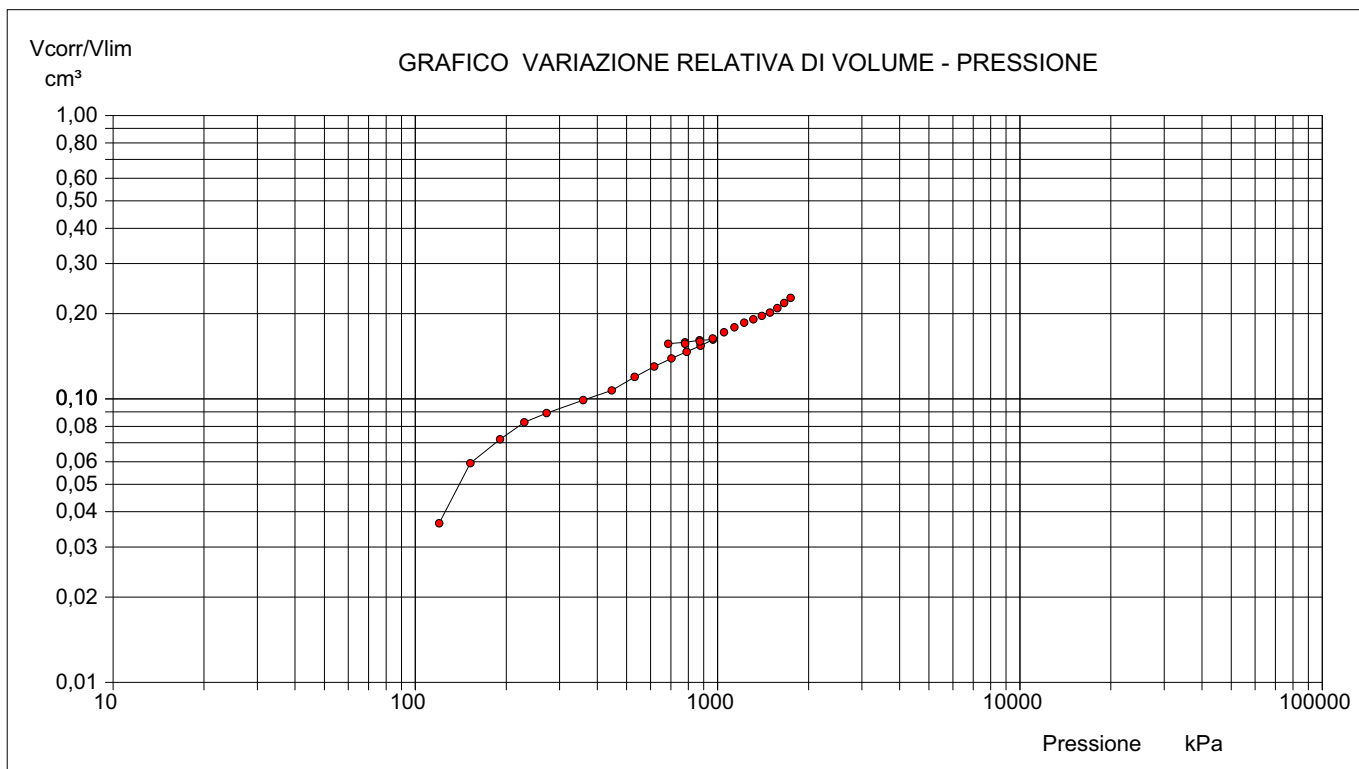
La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO		CONDIZIONI IDRAULICHE	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	243	La prova viene considerata in condizioni non drenate	
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	53		
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1669		
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	192		
PARAMETRI DI CALCOLO		1° CICLO DI ISTERESI	
Volume limite [Vl] (cm ³):	641	Volume iniziale [Vi] (cm ³):	122
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	658	Volume finale [Vf] (cm ³):	130
Parametro di controllo [Ep/P ^l]:	8	Pressione iniziale [Pi] (kPa):	727
		Pressione finale [Pf] (kPa):	1020
		Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	65365
RISULTATI		2° CICLO DI ISTERESI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2400	Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Pressione limite netta [P ^l l] (kPa):	2157	Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	18226	Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Modulo di Young [E] (kPa):	36452	Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	216	Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



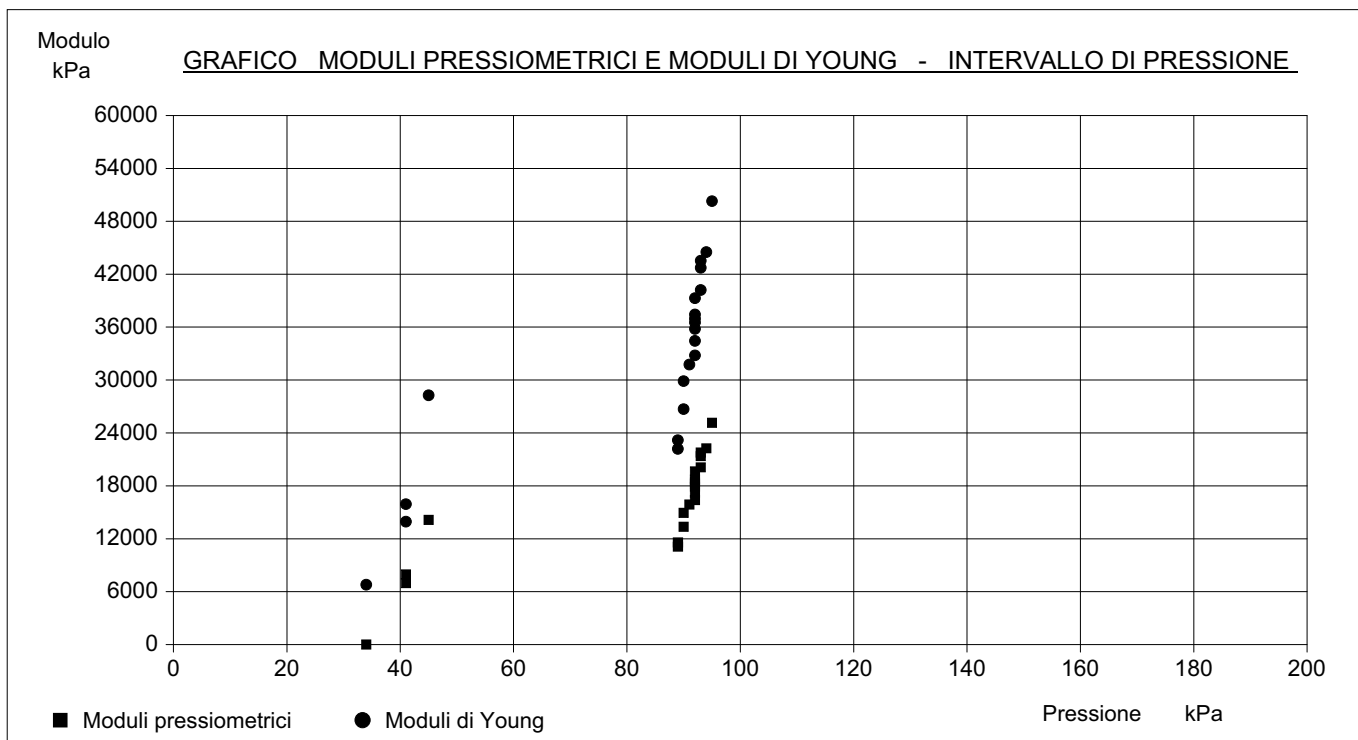
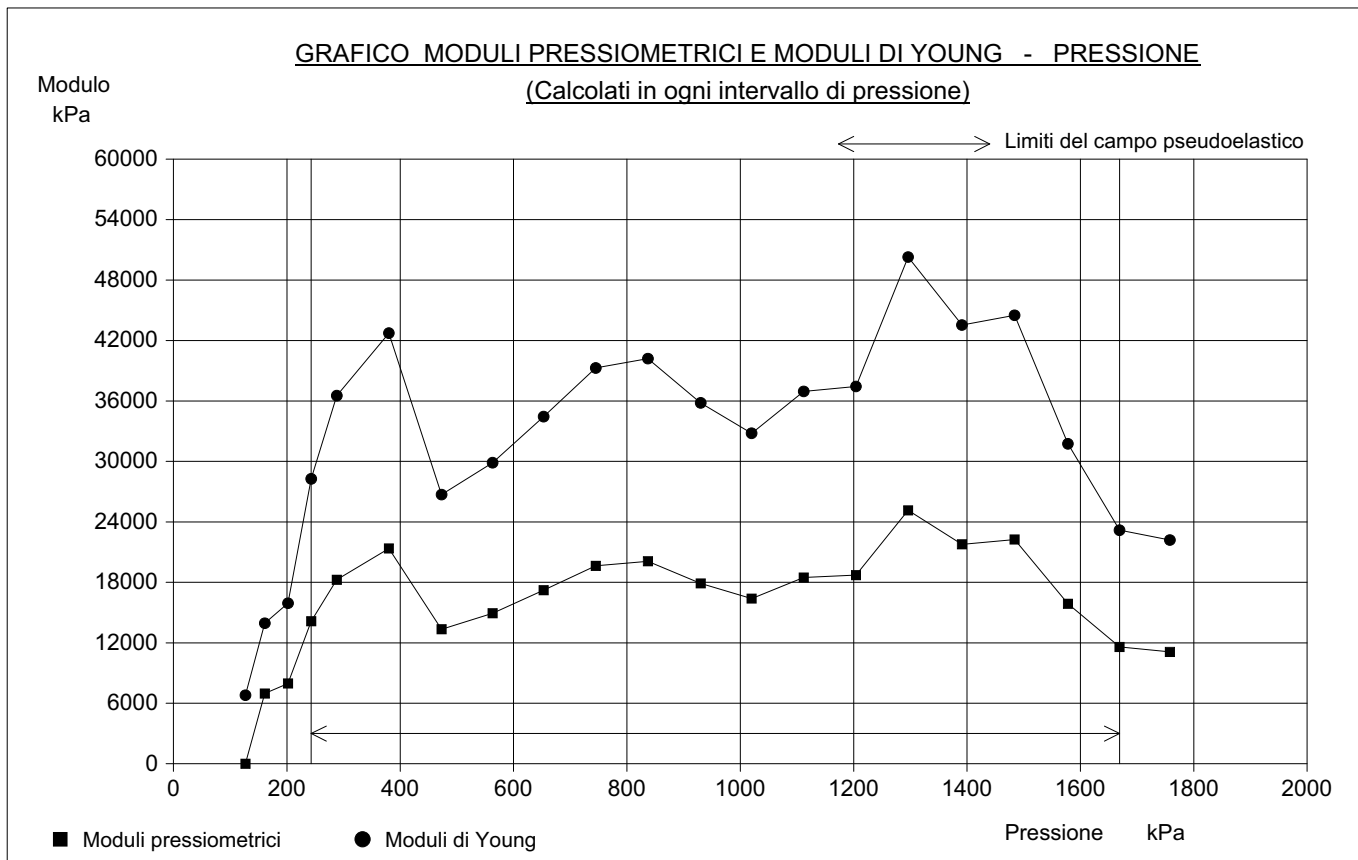
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 658/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 30.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 1

Pressione limite stimata (kPa): 2400	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 658/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 30.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 1





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 658/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 30.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 1	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				600	168	1
				800	167	2
				1000	169	2
				1200	170	3
				1500	170	3
				2000	170	4
				2500	171	5
				3000	171	6
				3500	173	6
				4000	172	7
				4500	174	7
				5000	173	8
				5500	174	8
				6000	174	8
6500	175	8				
7000	174	8				

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	30.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	26	26
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	54	55
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	75	76	
					100	100	100	
					125	129	126	
					150	154	147	
					175	187	174	
					200	221	199	
					225	262	227	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 659/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 2	

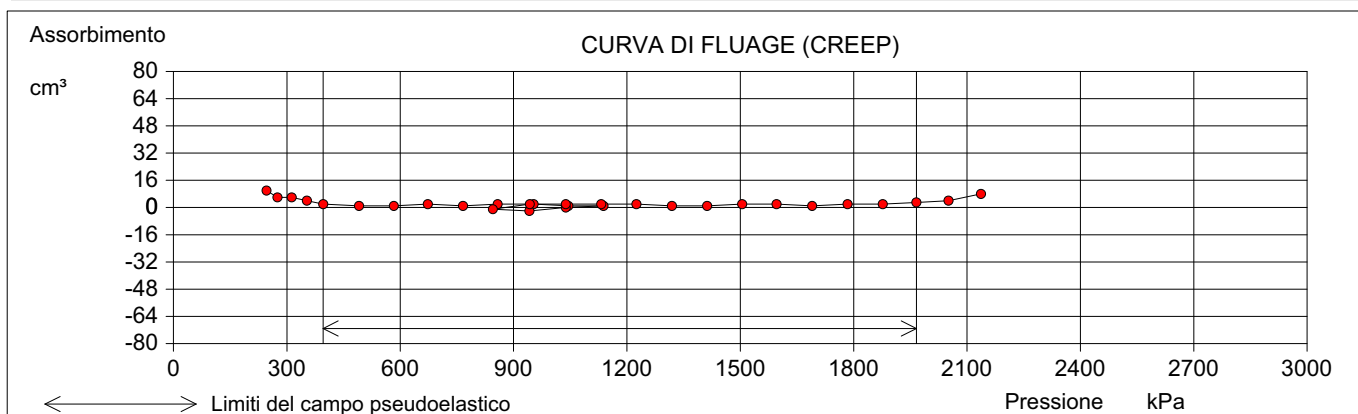
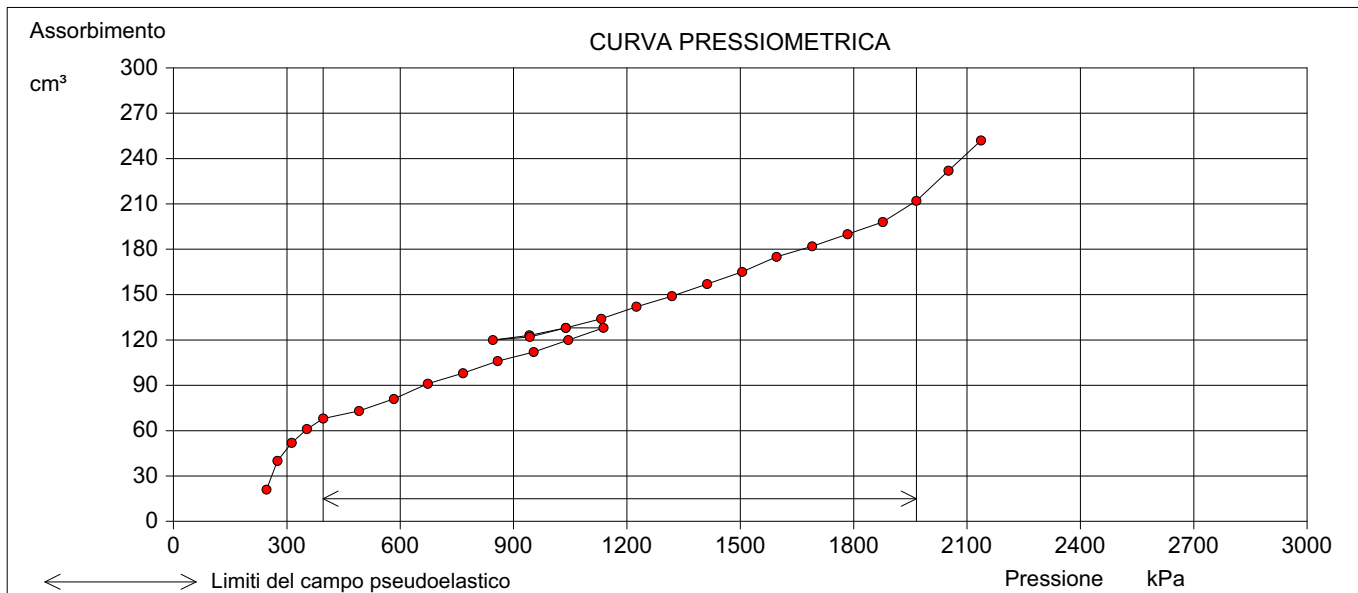
Profondità di prova (centro della cella) (m)	25,70	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	267
Litologia: Argilla limosa a luoghi debolmente sabbiosa fine, grigia.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	21	267	246	11	21	10	21	0	21	3,6
2	50	42	317	275	33	39	6	18	1	40	6,5
3	100	54	367	313	45	51	6	12	1	52	8,1
4	150	64	417	353	56	60	4	9	1	61	9,3
5	200	71	467	396	65	67	2	7	1	68	10,1
6	300	76	567	491	71	72	1	5	1	73	10,7
7	400	84	667	583	79	80	1	8	1	81	11,6
8	500	94	767	673	87	89	2	9	2	91	12,7
9	600	101	867	766	95	96	1	7	2	98	13,4
10	700	109	967	858	102	104	2	8	2	106	14,2
11	800	114	1067	953	108	110	2	6	2	112	14,8
12	900	122	1167	1045	116	117	1	7	3	120	15,5
13	1000	129	1267	1138	124	125	1	8	3	128	16,2
14	900	129	1167	1038	125	125	0	0	3	128	16,2
15	800	125	1067	942	123	121	-2	-4	2	123	15,7
16	700	122	967	845	119	118	-1	-3	2	120	15,5
17	800	124	1067	943	118	120	2	2	2	122	15,7
18	900	129	1167	1038	123	125	2	5	3	128	16,2
19	1000	135	1267	1132	129	131	2	6	3	134	16,7
20	1100	142	1367	1225	137	139	2	8	3	142	17,3
21	1200	148	1467	1319	145	146	1	7	3	149	17,9
22	1300	155	1567	1412	153	154	1	8	3	157	18,5
23	1400	162	1667	1505	159	161	2	7	4	165	19,1
24	1500	171	1767	1596	169	171	2	10	4	175	19,8
25	1600	177	1867	1690	177	178	1	7	4	182	20,2
26	1700	183	1967	1784	184	186	2	8	4	190	20,8
27	1800	190	2067	1877	192	194	2	8	4	198	21,3
28	1900	201	2167	1966	205	208	3	14	4	212	22,1
29	2000	216	2267	2051	223	227	4	19	5	232	23,2
30	2100	230	2367	2137	239	247	8	20	5	252	24,3



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 659/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 2



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	396
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	68
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	1966
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	212

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	671
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	675
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	8

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	2800
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2404
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	19870
Modulo di Young [E] (kPa):	39740
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	240

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

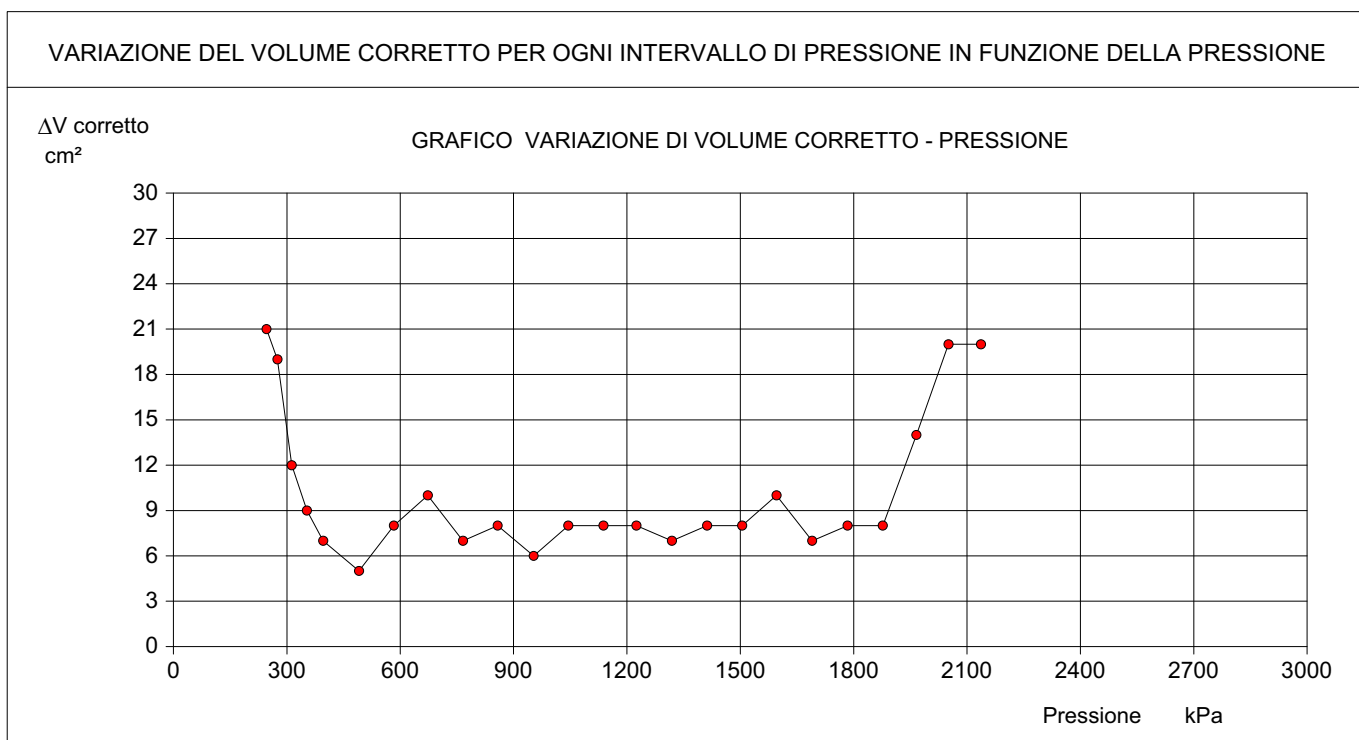
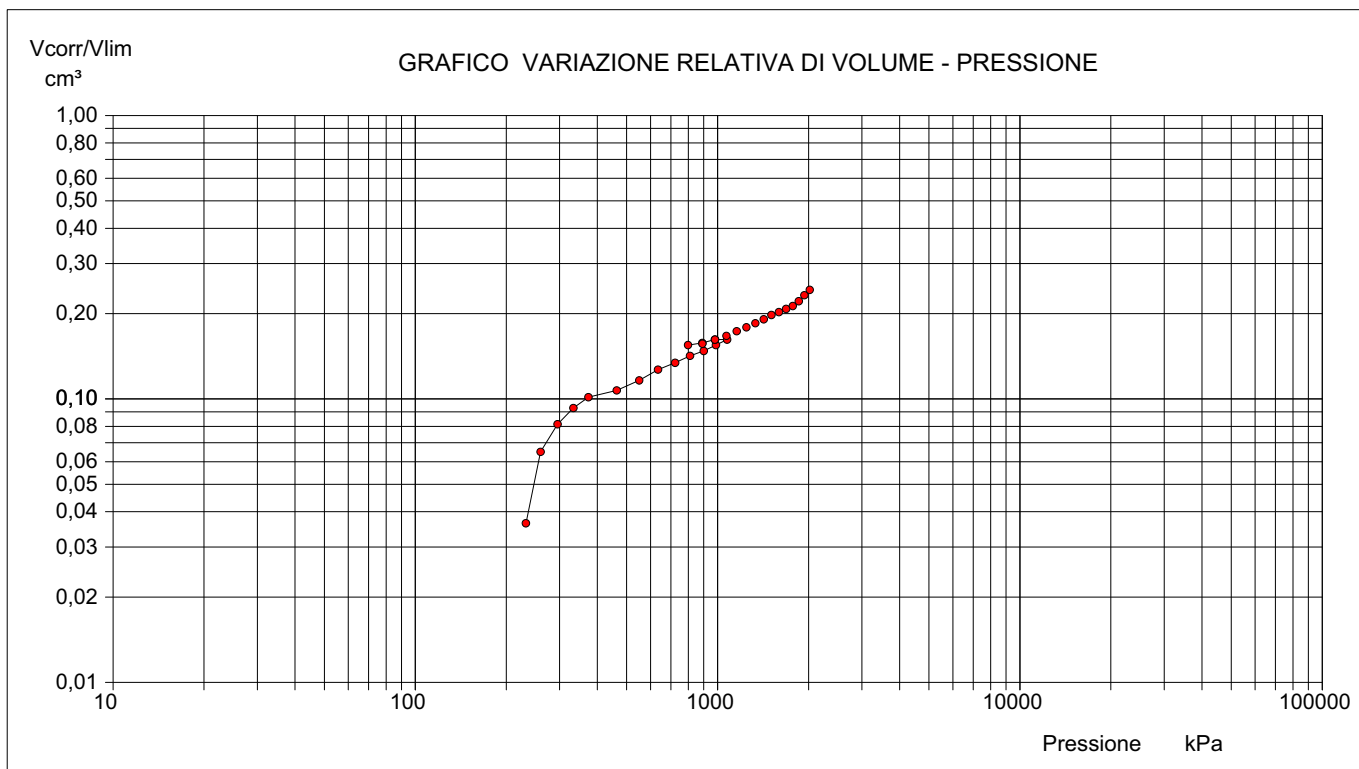
1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	120
Volume finale [Vf] (cm ³):	134
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	845
Pressione finale [Pf] (kPa):	1132
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	36642

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



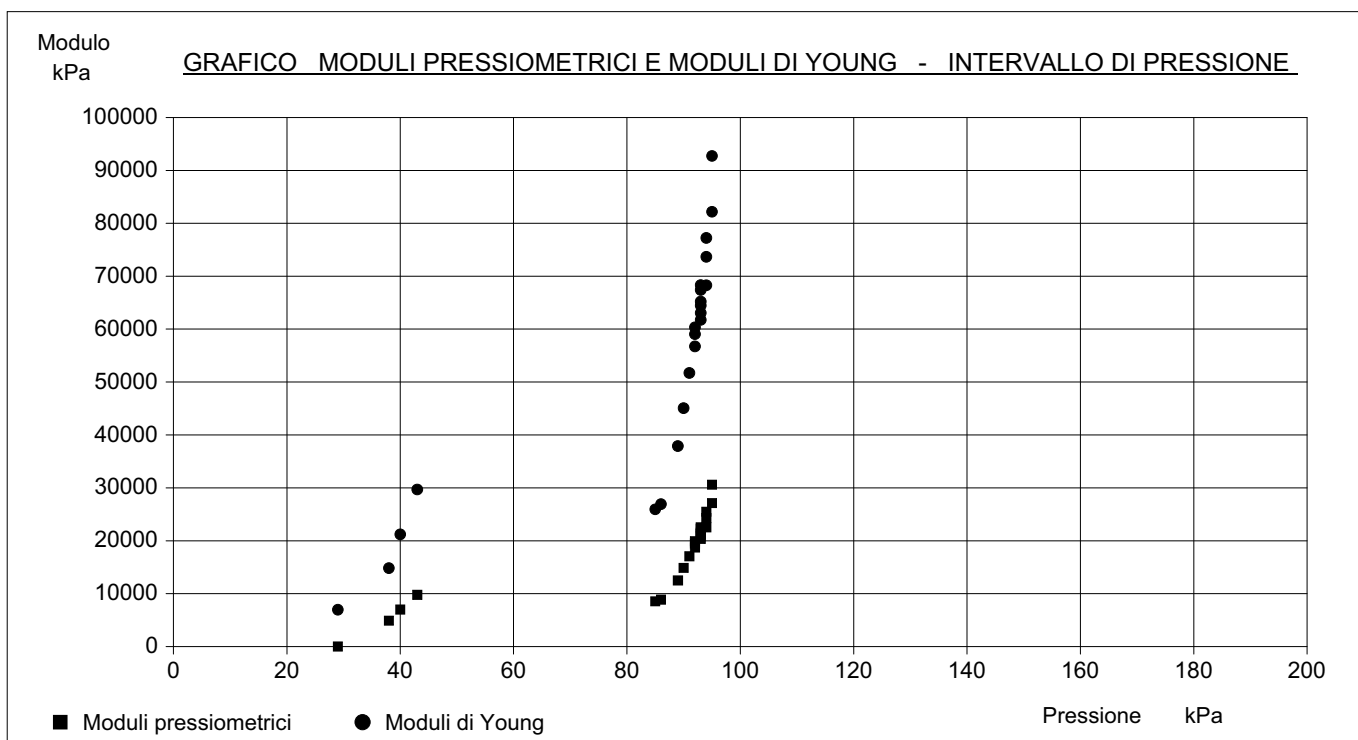
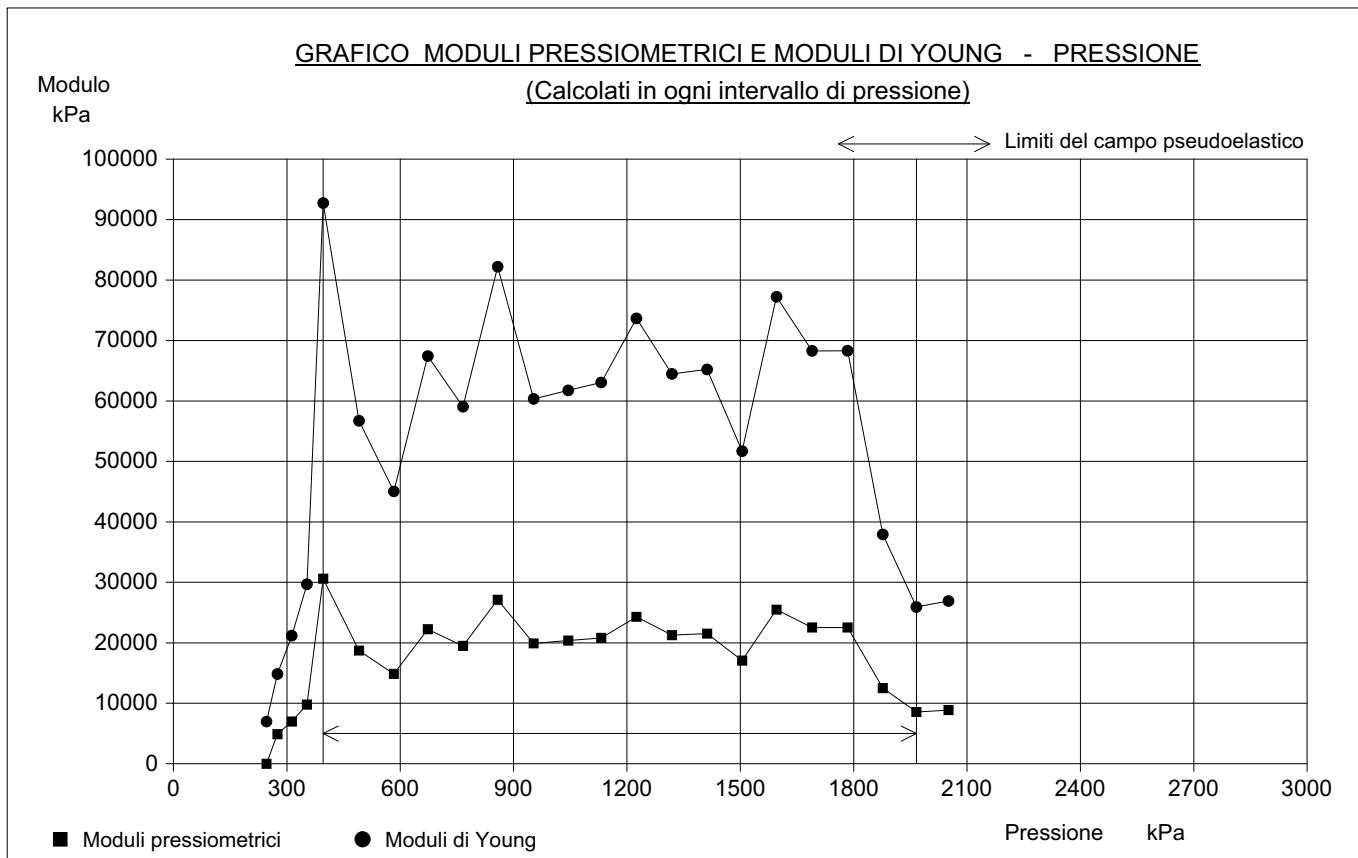
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 659/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 2

Pressione limite stimata (kPa): 2800	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 659/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 3 - PROVA 2





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 659/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 2	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa
Data di taratura:	31.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 				75	71	74
				100	99	102
				125	125	126
				150	150	149
				175	179	174
				200	204	194
				225	250	229



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 660/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 3	

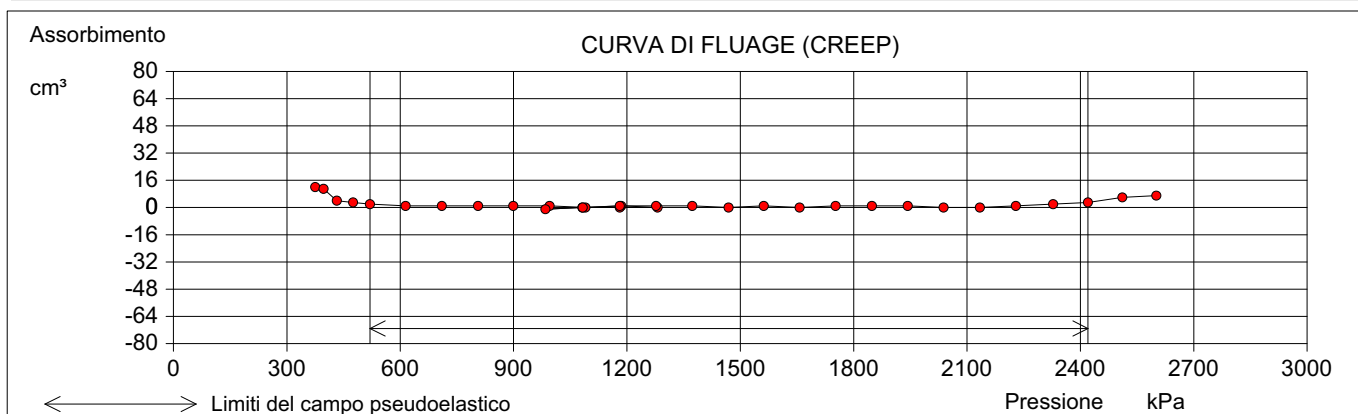
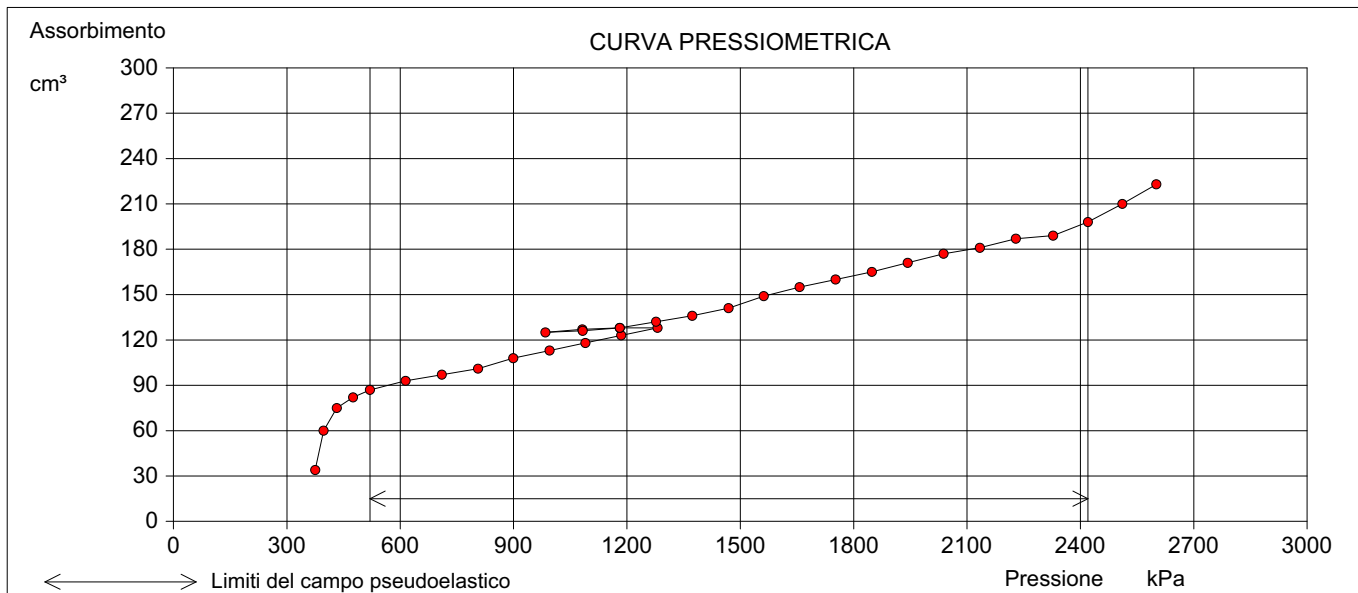
Profondità di prova (centro della cella) (m)	40,00	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	410
Litologia: Argilla limosa, con frequenti livelli centimetrici di sabbia fine, grigia.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	35	410	375	21	33	12	33	1	34	5,6
2	50	63	460	397	48	59	11	26	1	60	9,2
3	100	78	510	432	70	74	4	15	1	75	10,9
4	150	85	560	475	78	81	3	7	1	82	11,7
5	200	90	610	520	84	86	2	5	1	87	12,3
6	300	96	710	614	90	91	1	5	2	93	12,9
7	400	100	810	710	94	95	1	4	2	97	13,3
8	500	104	910	806	98	99	1	4	2	101	13,7
9	600	111	1010	899	105	106	1	7	2	108	14,4
10	700	115	1110	995	110	111	1	5	2	113	14,8
11	800	120	1210	1090	115	115	0	4	3	118	15,3
12	900	125	1310	1185	119	120	1	5	3	123	15,7
13	1000	129	1410	1281	125	125	0	5	3	128	16,2
14	900	129	1310	1181	125	125	0	0	3	128	16,2
15	800	128	1210	1082	124	124	0	-1	3	127	16,1
16	700	126	1110	984	124	123	-1	-1	2	125	15,9
17	800	127	1210	1083	123	123	0	0	3	126	16,0
18	900	129	1310	1181	124	125	1	2	3	128	16,2
19	1000	133	1410	1277	128	129	1	4	3	132	16,5
20	1100	137	1510	1373	132	133	1	4	3	136	16,9
21	1200	141	1610	1469	138	138	0	5	3	141	17,3
22	1300	148	1710	1562	144	145	1	7	4	149	17,9
23	1400	153	1810	1657	151	151	0	6	4	155	18,3
24	1500	158	1910	1752	155	156	1	5	4	160	18,7
25	1600	162	2010	1848	160	161	1	5	4	165	19,1
26	1700	167	2110	1943	166	167	1	6	4	171	19,5
27	1800	172	2210	2038	172	172	0	5	5	177	19,9
28	1900	176	2310	2134	176	176	0	4	5	181	20,2
29	2000	181	2410	2229	181	182	1	6	5	187	20,6
30	2100	182	2510	2328	182	184	2	2	5	189	20,7
31	2200	190	2610	2420	190	193	3	9	5	198	21,3
32	2300	199	2710	2511	199	205	6	12	5	210	22,0
33	2400	209	2810	2601	211	218	7	13	5	223	22,7



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 660/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 3	



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	520
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	87
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	2420
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	198

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	709
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	678
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	11

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	3400
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	2880
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	31335
Modulo di Young [E] (kPa):	62670
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	288

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

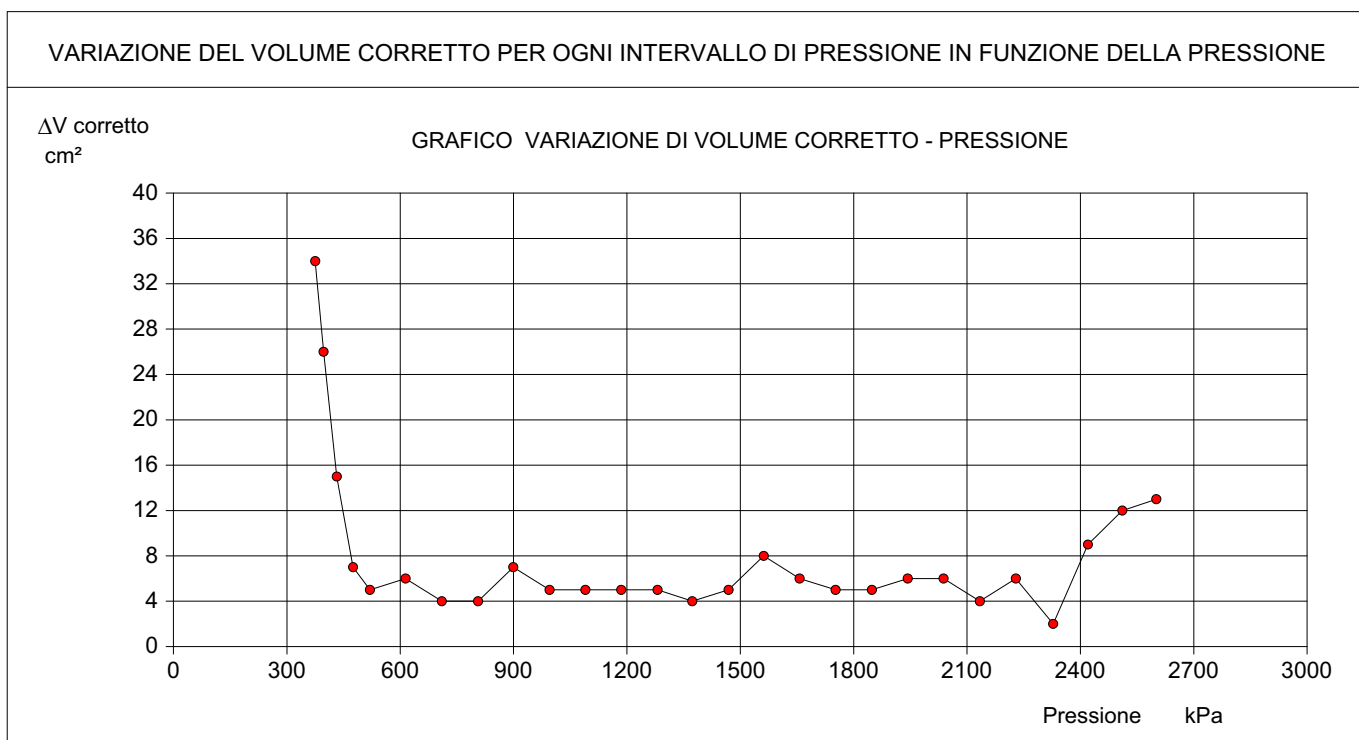
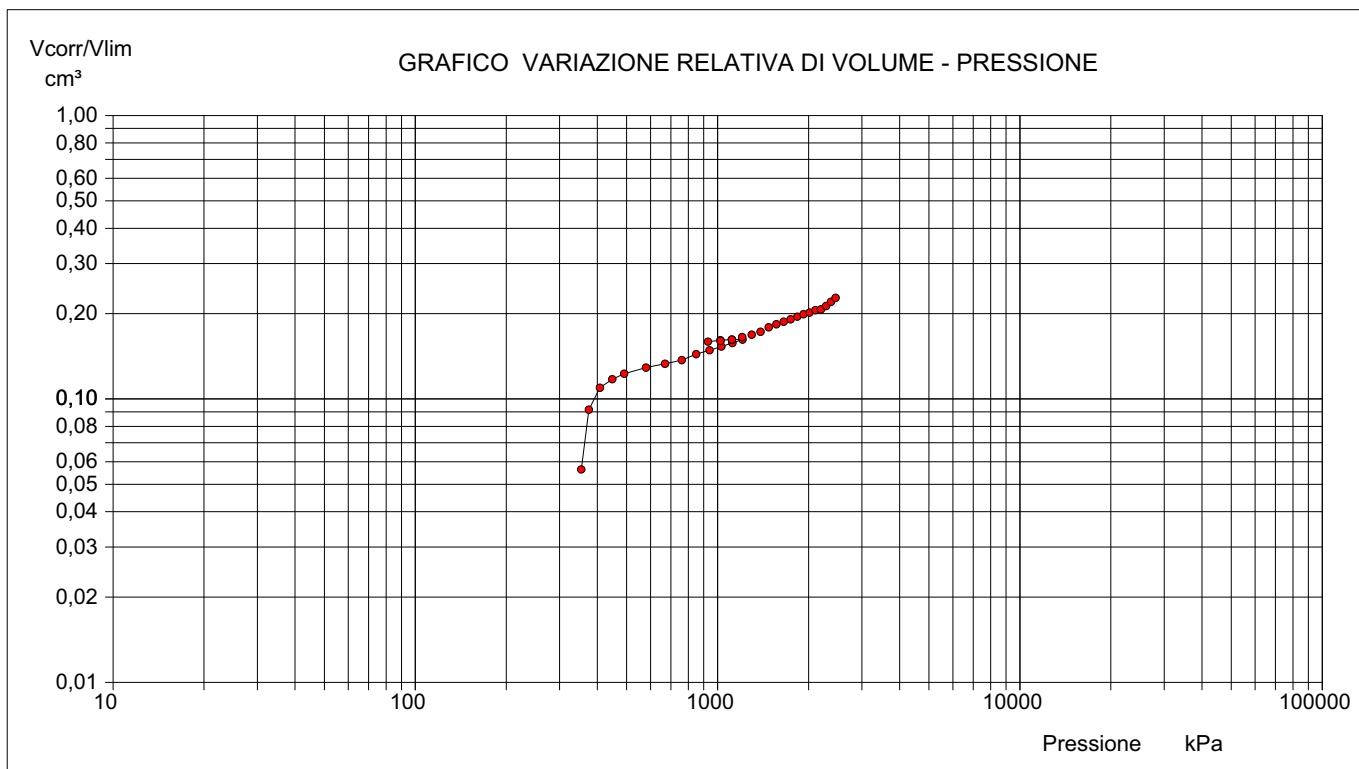
1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	125
Volume finale [Vf] (cm ³):	132
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	984
Pressione finale [Pf] (kPa):	1277
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	74985

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



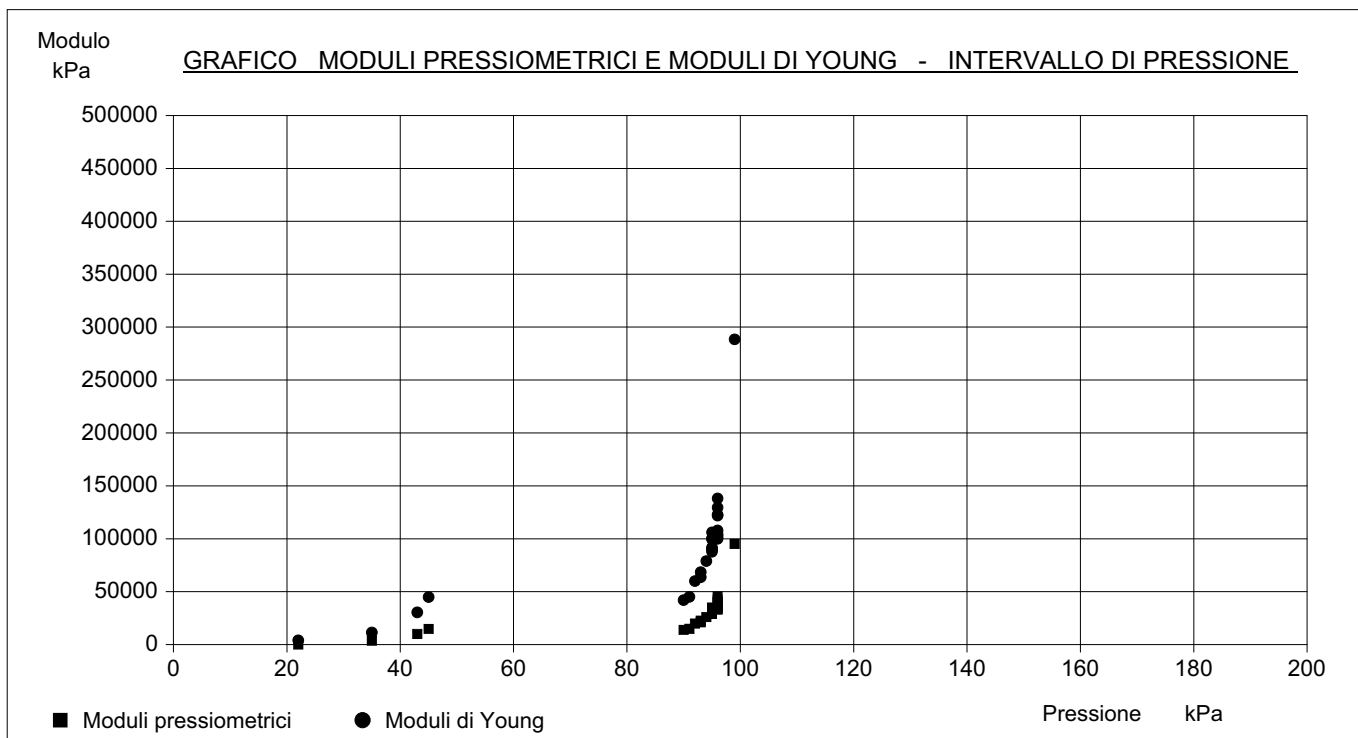
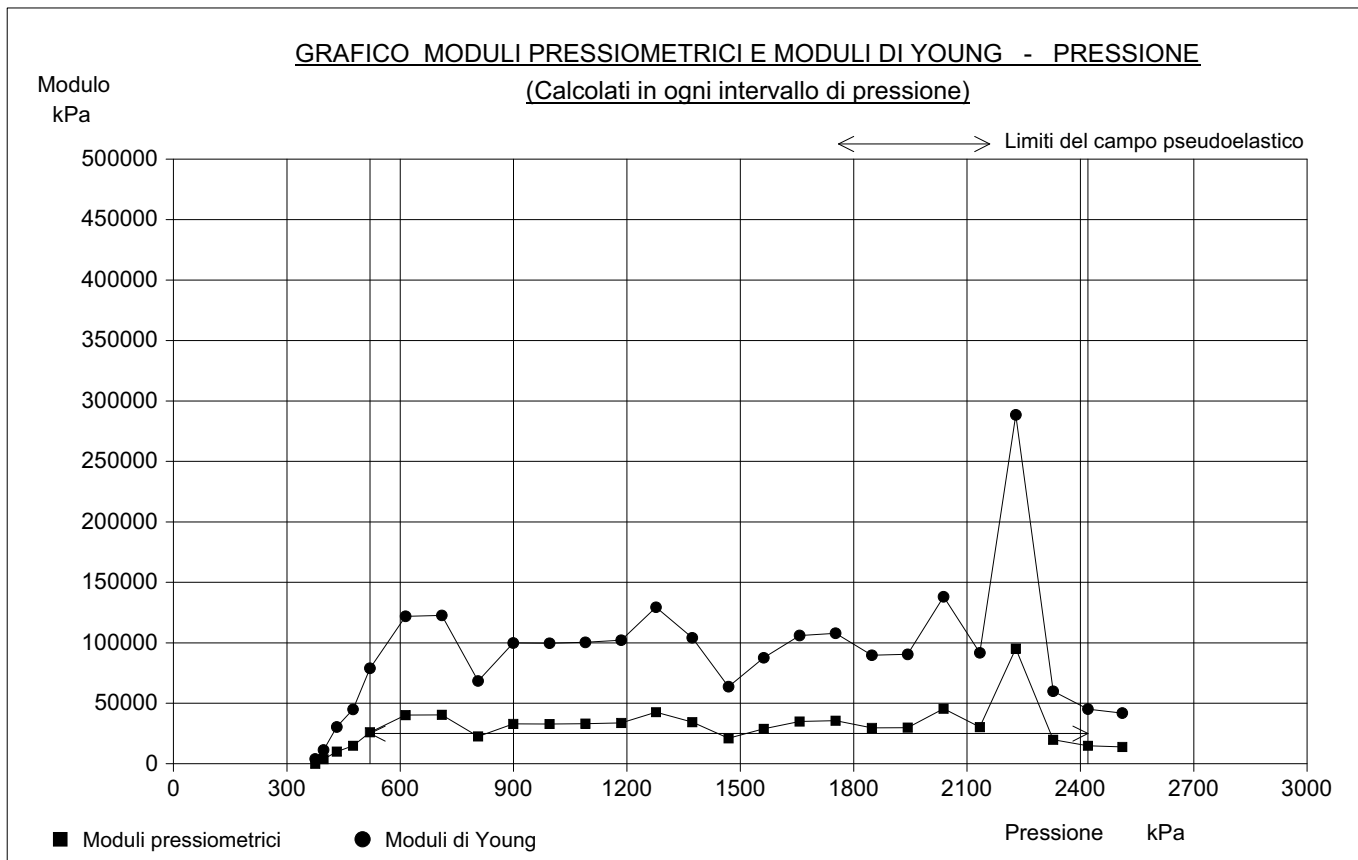
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 660/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 3	

Pressione limite stimata (kPa): 3400	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 660/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 3	

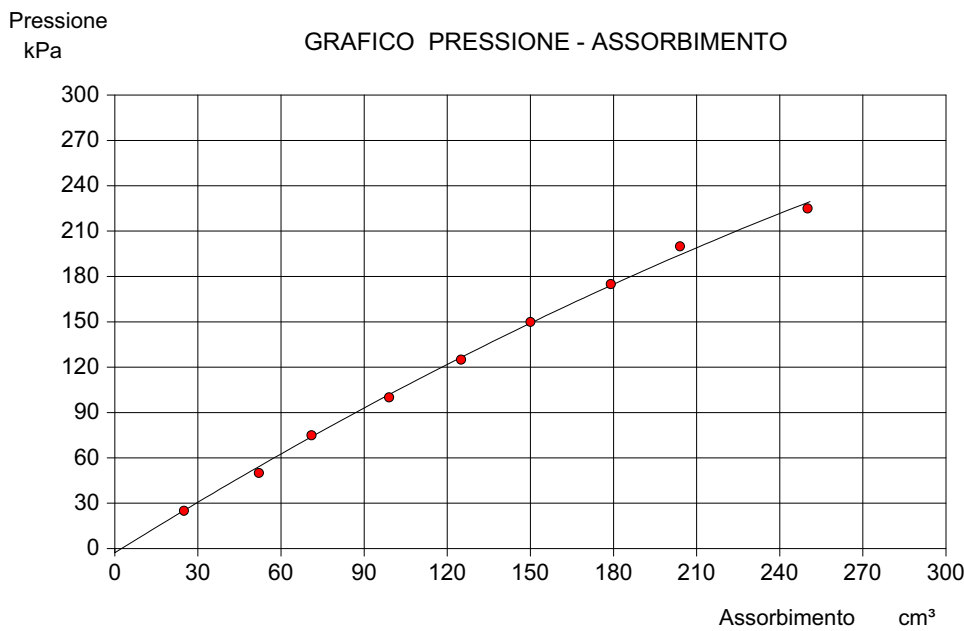




Committente: NODAVIA		Certificato n°: 660/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 31.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 3 - PROVA 3	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa
Data di taratura:	31.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	25
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	52
						75	71
						100	99
						125	125
						150	150
						175	179
						200	204
						225	250





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 1	

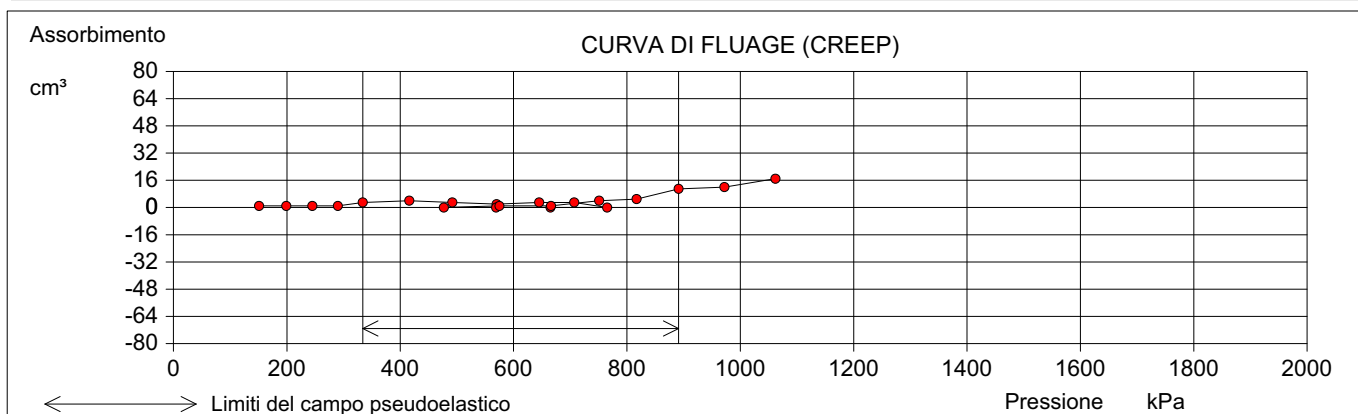
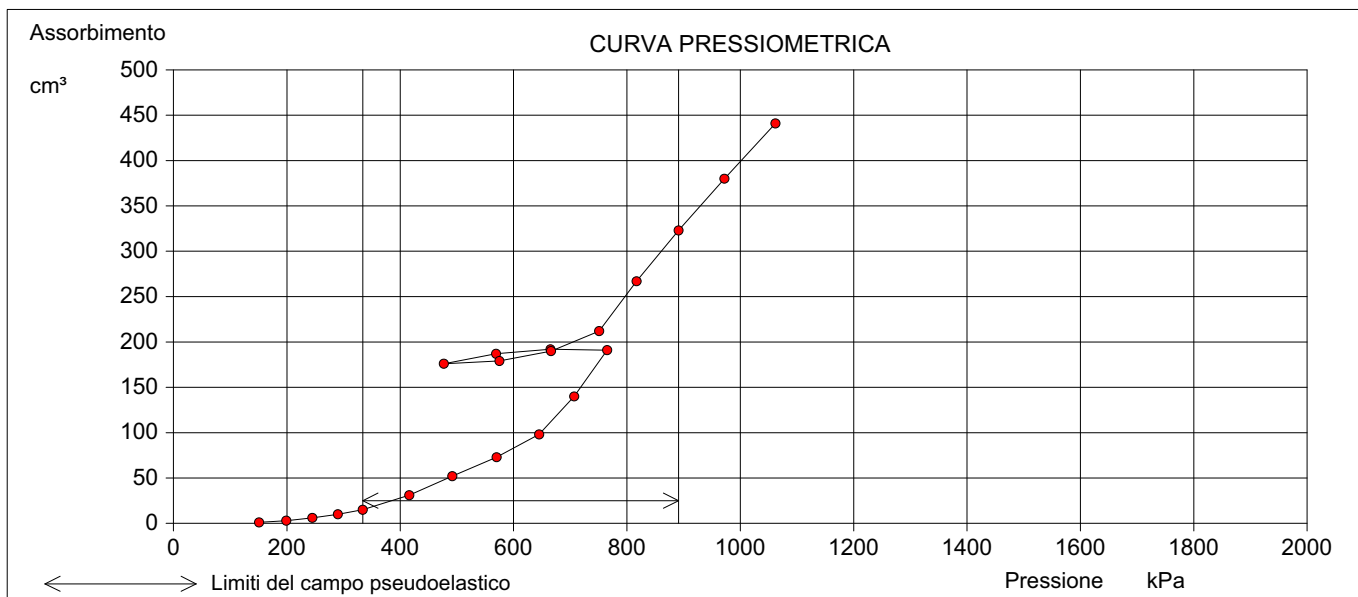
Profondità di prova (centro della cella) (m)	14,40	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	154
Litologia: Argilla limosa, grigio bluastra.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata	Taratura sonda (Pt)	Correzione idrostatica	Pressione corretta	Volume a 30"	Volume a 60"	Fluage V60-V30	dV a 60" V-(V-1)	Taratura sonda (Vt)	Volume corretto	Variazione di volume
	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	%
1	0	3	154	151	0	1	1	1	0	1	0,2
2	50	5	204	199	2	3	1	2	0	3	0,6
3	100	9	254	245	5	6	1	3	0	6	1,1
4	150	14	304	290	8	9	1	3	1	10	1,8
5	200	20	354	334	11	14	3	5	1	15	2,7
6	300	38	454	416	26	30	4	16	1	31	5,2
7	400	62	554	492	48	51	3	21	1	52	8,1
8	500	84	654	570	70	72	2	21	1	73	10,7
9	600	109	754	645	93	96	3	24	2	98	13,4
10	700	147	854	707	135	138	3	42	2	140	17,2
11	800	189	954	765	189	189	0	51	2	191	20,8
12	700	189	854	665	190	190	0	1	2	192	20,9
13	600	185	754	569	185	185	0	-5	2	187	20,6
14	500	177	654	477	175	175	0	-10	1	176	19,8
15	600	179	754	575	176	177	1	2	2	179	20,0
16	700	188	854	666	187	188	1	11	2	190	20,8
17	800	203	954	751	206	210	4	22	2	212	22,1
18	900	237	1054	817	260	265	5	55	2	267	25,0
19	1000	263	1154	891	310	321	11	56	2	323	27,3
20	1100	282	1254	972	365	377	12	56	3	380	29,3
21	1200	292	1354	1062	421	438	17	61	3	441	31,1



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 1



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	334
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	15
Pressione di scorrimento finale [Pf] (kPa):	891
Volume di scorrimento finale [Vf] (cm ³):	323

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [Vl] (cm ³):	565
Volume medio della cella [Vm] (cm ³):	704
Parametro di controllo [Ep/P'l]:	4

RISULTATI	
Pressione limite [Pl] (kPa):	1200
Pressione limite netta [P'l] (kPa):	866
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	3437
Modulo di Young [E] (kPa):	6874
Coesione non drenata [Cu] (kPa):	87

CONDIZIONI IDRAULICHE	
La prova viene considerata in condizioni non drenate	

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	176
Volume finale [Vf] (cm ³):	212
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	477
Pressione finale [Pf] (kPa):	751
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	14981

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [Vi] (cm ³):	-
Volume finale [Vf] (cm ³):	-
Pressione iniziale [Pi] (kPa):	-
Pressione finale [Pf] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [Ep] (kPa):	-



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 1	

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

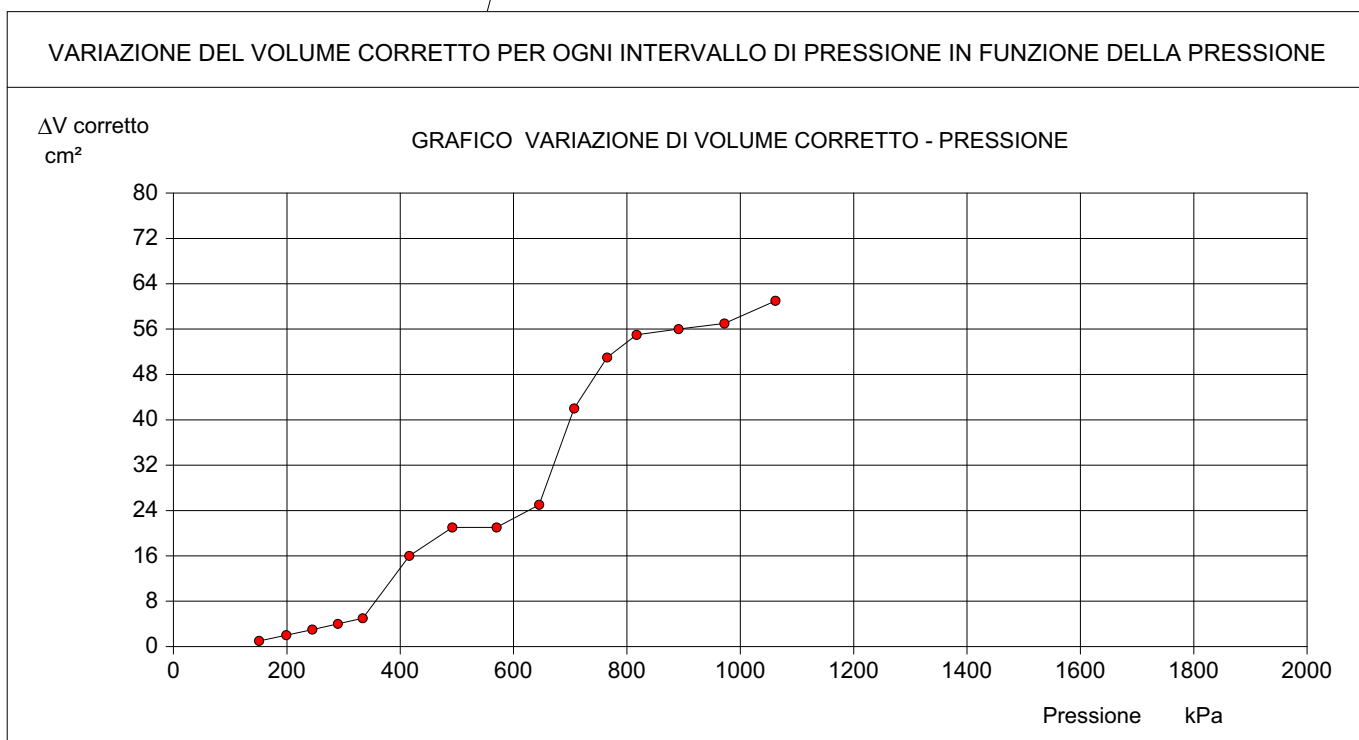
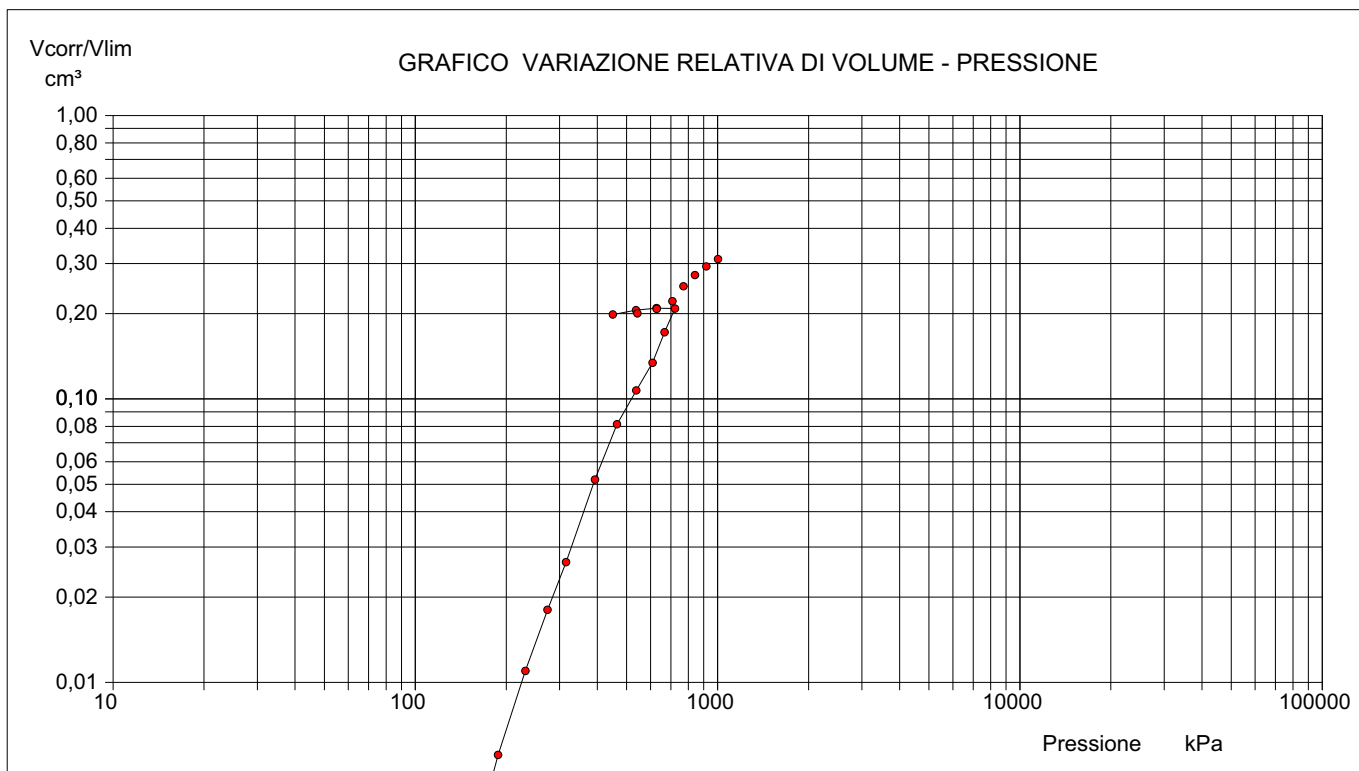
Pressione strumentale		Pressione corretta		Volume corretto		Volume medio	Modulo pressiom.	Modulo di Young	ΔP	Pressione corretta	ΔV corretto
da	a	da	a	da	a						
kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³	cm ³	cm ³	kPa	kPa	kPa	kPa	cm ³
0	50	151	199	1	3	537	34282	103885	48	151	1
50	100	199	245	3	6	540	22004	66679	46	199	2
100	150	245	290	6	10	543	16249	49239	45	245	3
150	200	290	334	10	15	548	12816	38836	44	290	4
200	300	334	416	15	31	558	7607	23052	82	334	5
300	400	416	492	31	52	577	5550	16818	76	416	16
400	500	492	570	52	73	598	5903	17888	78	492	21
500	600	570	645	73	98	621	4952	15006	75	570	21
600	700	645	707	98	140	654	2568	7782	62	645	25
700	800	707	765	140	191	701	2119	6421	58	707	42
										765	51
700	800	666	751	190	212	736	7564	22921	85	666	11
800	900	751	817	212	267	775	2472	7491	66	751	22
900	1000	817	891	267	323	830	2917	8839	74	817	55
1000	1100	891	972	323	380	887	3351	10155	81	891	56
1100	1200	972	1062	380	441	946	3711	11245	90	972	57
										1062	61

--



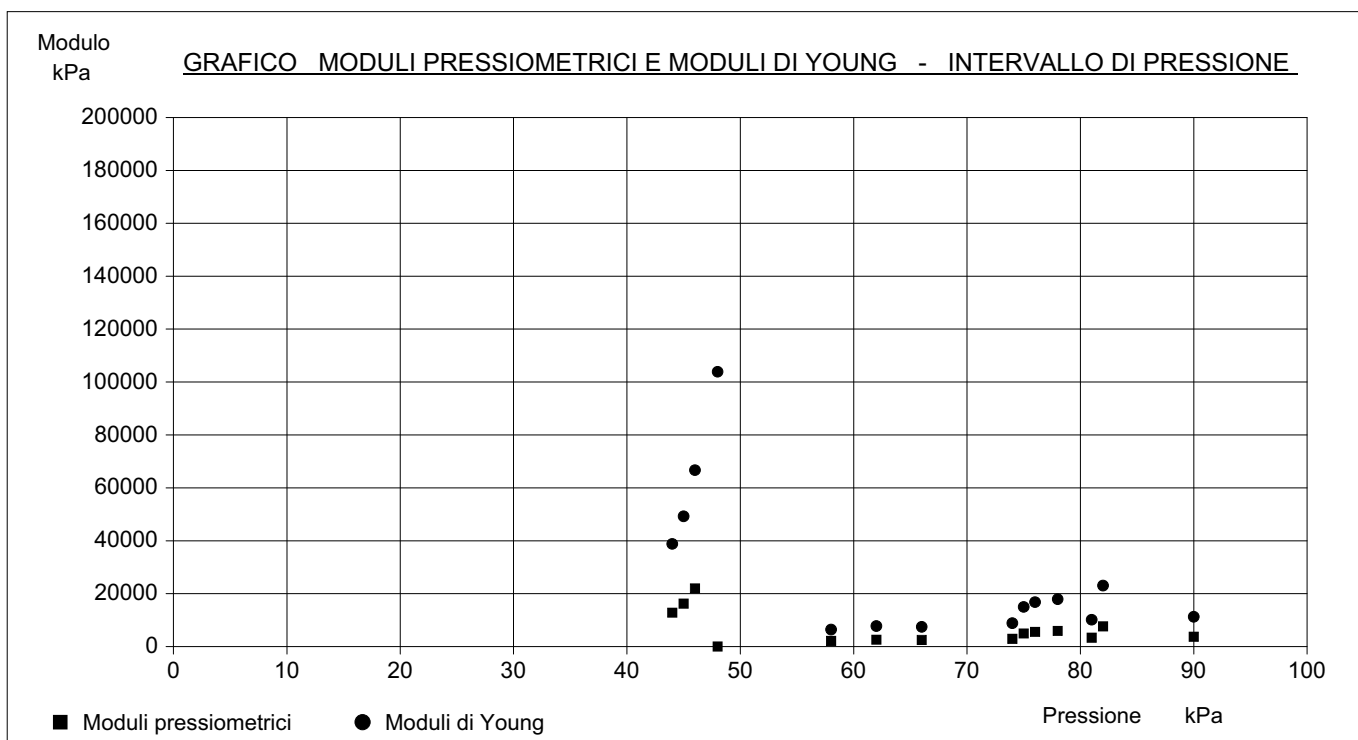
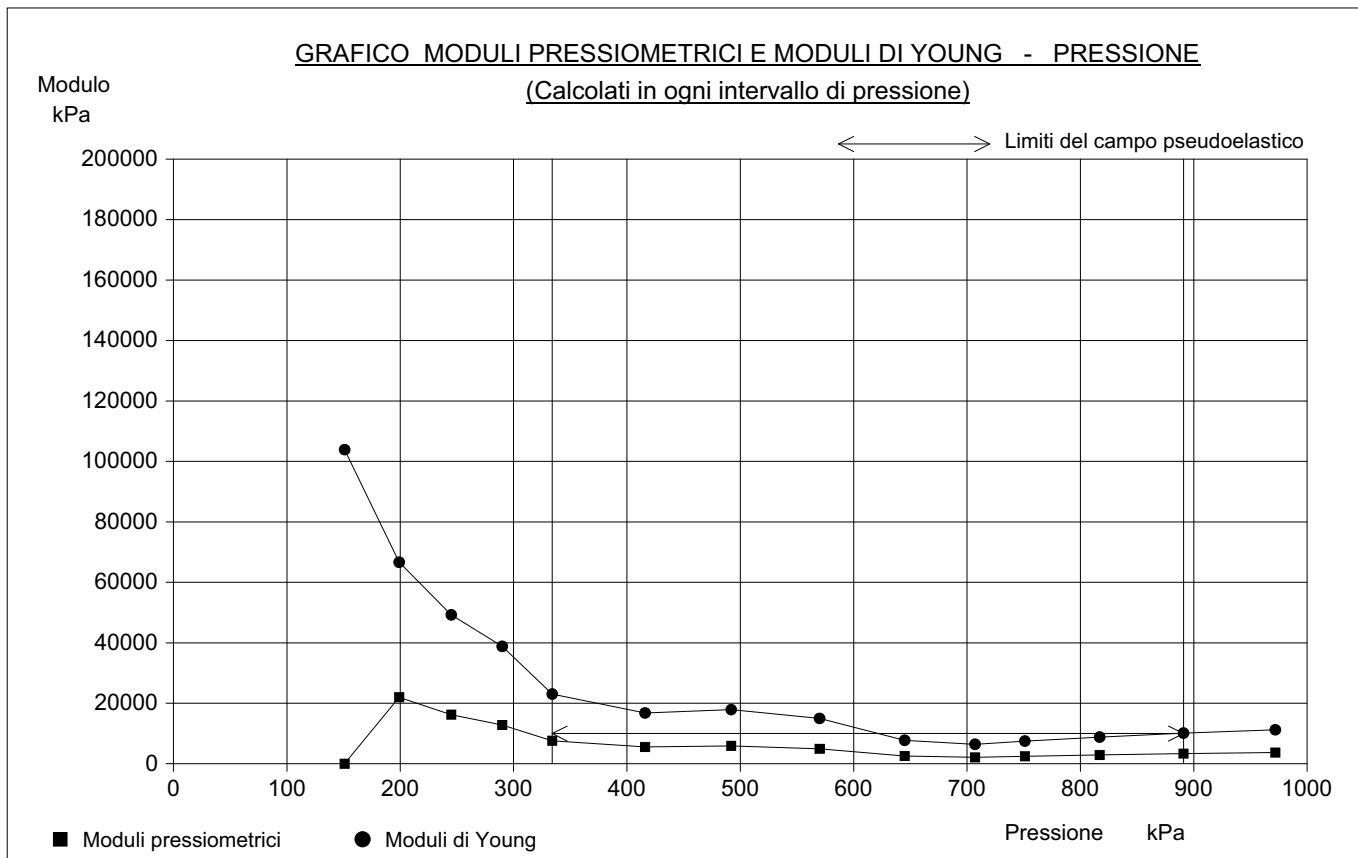
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 1

Pressione limite stimata (kPa): 1200	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 1	





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 661/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 23.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 1	

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	23.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	16	21
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	44	53
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	64	74	
					100	91	102	
					125	116	126	
					150	142	149	
					175	170	172	
					200	207	200	
					225	248	226	



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 2	

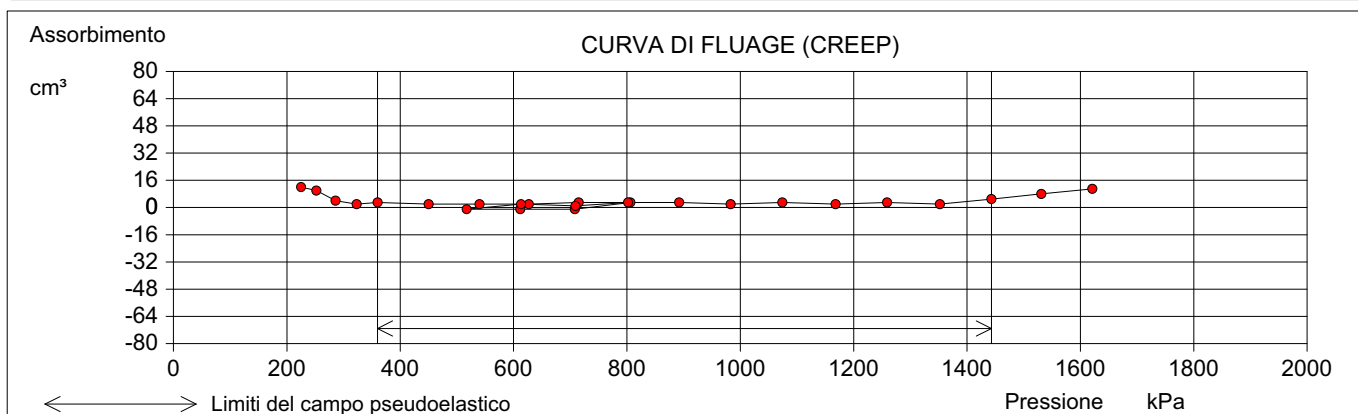
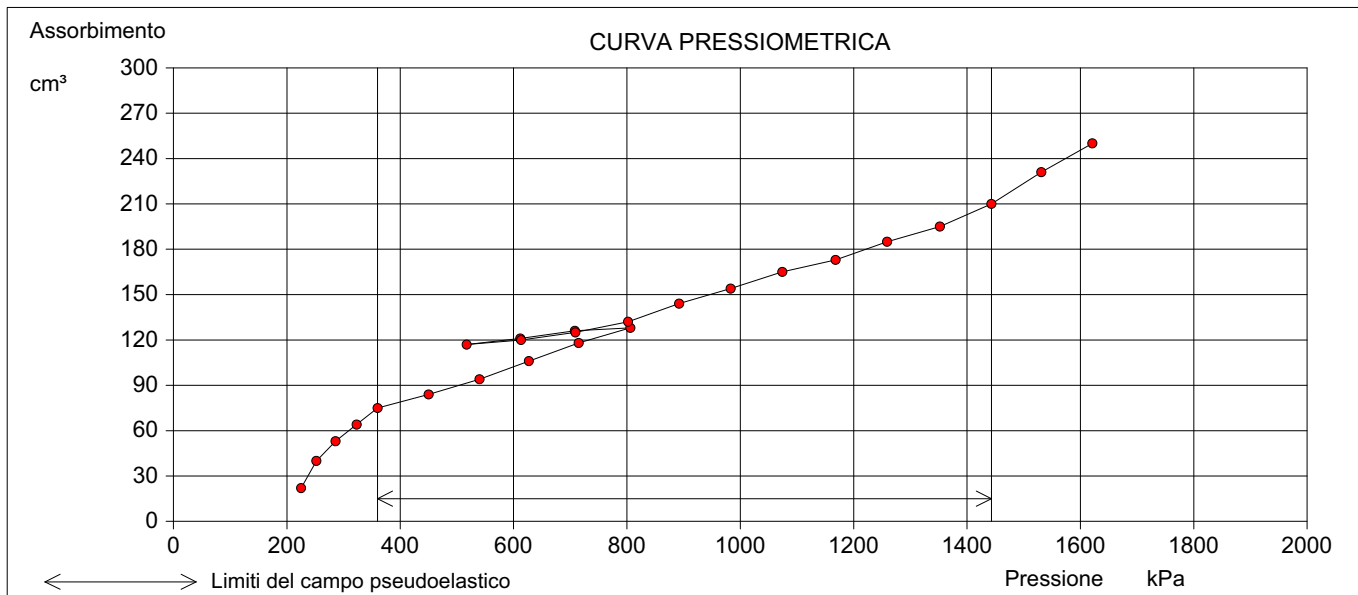
Profondità di prova (centro della cella) (m)	24,60	Profondità della falda (m)	-
Altezza del serbatoio dal p. c. (m)	1,00	Pressione idrostatica (prof. di prova) (kPa)	256
Litologia: Argilla limosa, grigio verdastra.			

Tabella riepilogativa

Gradino di pressione	Pressione misurata kPa	Taratura sonda (Pt) kPa	Correzione idrostatica kPa	Pressione corretta kPa	Volume a 30" cm ³	Volume a 60" cm ³	Fluage V60-V30 cm ³	dV a 60" V-(V-1) cm ³	Taratura sonda (Vt) cm ³	Volume corretto cm ³	Variazione di volume %
1	0	31	256	225	10	22	12	22	0	22	3,8
2	50	54	306	252	29	39	10	17	1	40	6,5
3	100	70	356	286	48	52	4	13	1	53	8,3
4	150	83	406	323	61	63	2	11	1	64	9,7
5	200	96	456	360	71	74	3	11	1	75	10,9
6	300	106	556	450	81	83	2	9	1	84	11,9
7	400	116	656	540	91	93	2	10	1	94	13,0
8	500	129	756	627	102	104	2	11	2	106	14,2
9	600	141	856	715	113	116	3	12	2	118	15,3
10	700	150	956	806	123	126	3	10	2	128	16,2
11	600	148	856	708	125	124	-1	-2	2	126	16,0
12	500	144	756	612	120	119	-1	-5	2	121	15,6
13	400	139	656	517	117	116	-1	-3	1	117	15,2
14	500	143	756	613	116	118	2	2	2	120	15,5
15	600	147	856	709	122	123	1	5	2	125	15,9
16	700	154	956	802	127	130	3	7	2	132	16,5
17	800	164	1056	892	139	142	3	12	2	144	17,5
18	900	173	1156	983	150	152	2	10	2	154	18,3
19	1000	182	1256	1074	159	162	3	10	3	165	19,1
20	1100	188	1356	1168	168	170	2	8	3	173	19,6
21	1200	197	1456	1259	179	182	3	12	3	185	20,4
22	1300	204	1556	1352	190	192	2	10	3	195	21,1
23	1400	213	1656	1443	201	206	5	14	4	210	22,0
24	1500	225	1756	1531	219	227	8	21	4	231	23,2
25	1600	235	1856	1621	235	246	11	19	4	250	24,2



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 2



La curva indica un andamento regolare e privo di anomalie. Pertanto risulta chiara l'individuazione della fase pseudo-elastica e sicura la stima della pressione limite.

LIMITI DEL CAMPO PSEUDOELASTICO	
Pressione di ricompressione [Po] (kPa):	360
Volume di ricompressione [Vo] (cm ³):	75
Pressione di scorrimento finale [P _f] (kPa):	1443
Volume di scorrimento finale [V _f] (cm ³):	210

PARAMETRI DI CALCOLO	
Volume limite [V _l] (cm ³):	685
Volume medio della cella [V _m] (cm ³):	678
Parametro di controllo [E _p /P _l]:	9

RISULTATI	
Pressione limite [P _l] (kPa):	2000
Pressione limite netta [P _l '] (kPa):	1640
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	14685
Modulo di Young [E] (kPa):	29370
Coesione non drenata [C _u] (kPa):	164

CONDIZIONI IDRAULICHE
La prova viene considerata in condizioni non drenate

1° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	117
Volume finale [V _f] (cm ³):	132
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	517
Pressione finale [P _f] (kPa):	802
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	33832

2° CICLO DI ISTERESI	
Volume iniziale [V _i] (cm ³):	-
Volume finale [V _f] (cm ³):	-
Pressione iniziale [P _i] (kPa):	-
Pressione finale [P _f] (kPa):	-
Modulo pressiométrico [E _p] (kPa):	-



Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10	
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10	
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010	
		Data emissione: 10/09/2010	
		Data: S 4 - PROVA 2	

Tabella riepilogativa dei dati elaborati

Pressione strumentale		Pressione corretta		Volume corretto		Volume medio	Modulo pressiom. kPa	Modulo di Young kPa	ΔP kPa	Pressione corretta kPa	ΔV corretto cm ³
da kPa	a kPa	da kPa	a kPa	da cm ³	a cm ³						
0	50	225	252	22	40	566	2258	4516	27	225	22
50	100	252	286	40	53	582	4045	8090	34	252	18
100	150	286	323	53	64	594	5310	10620	37	286	13
150	200	323	360	64	75	605	5409	10818	37	323	11
200	300	360	450	75	84	615	16346	32692	90	360	11
300	400	450	540	84	94	624	14939	29878	90	450	9
400	500	540	627	94	106	635	12246	24492	87	540	10
500	600	627	715	106	118	647	12621	25242	88	627	12
600	700	715	806	118	128	658	15928	31856	91	715	12
										806	10
600	700	709	802	125	132	664	23448	46896	93	709	5
700	800	802	892	132	144	673	13426	26852	90	802	7
800	900	892	983	144	154	684	16557	33114	91	892	12
900	1000	983	1074	154	165	695	15283	30566	91	983	10
1000	1100	1074	1168	165	173	704	22004	44008	94	1074	11
1100	1200	1168	1259	173	185	714	14403	28806	91	1168	8
1200	1300	1259	1352	185	195	725	17935	35870	93	1259	12
1300	1400	1352	1443	195	210	738	11901	23802	91	1352	10
1400	1500	1443	1531	210	231	756	8421	16842	88	1443	15
1500	1600	1531	1621	231	250	776	9771	19542	90	1531	21
										1621	19

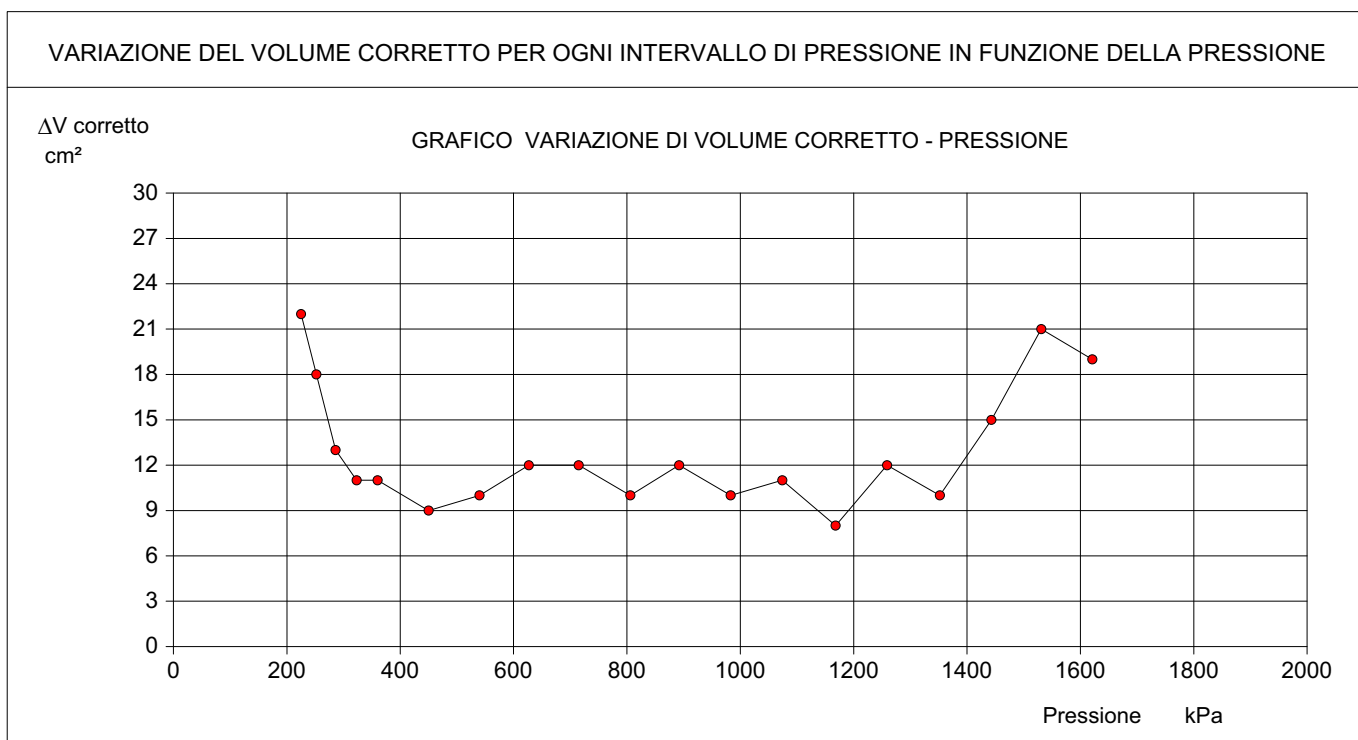
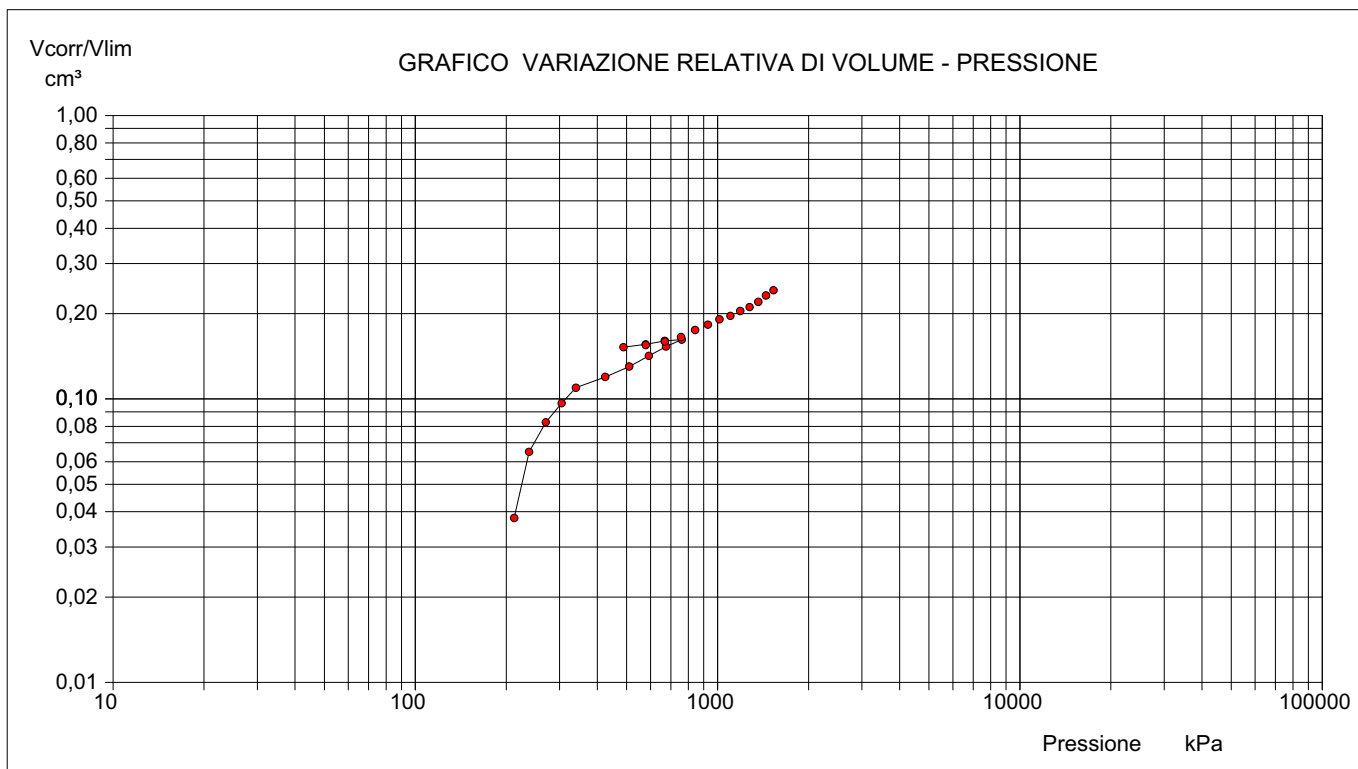
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



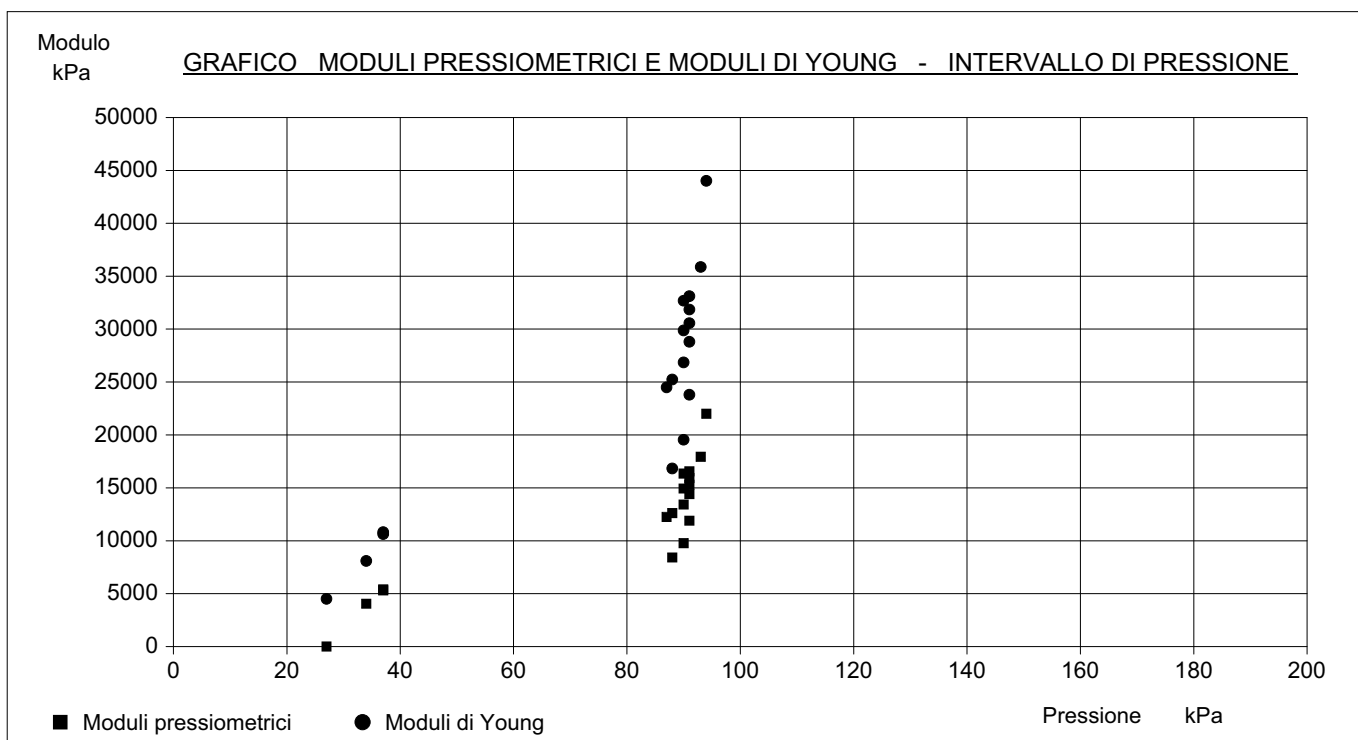
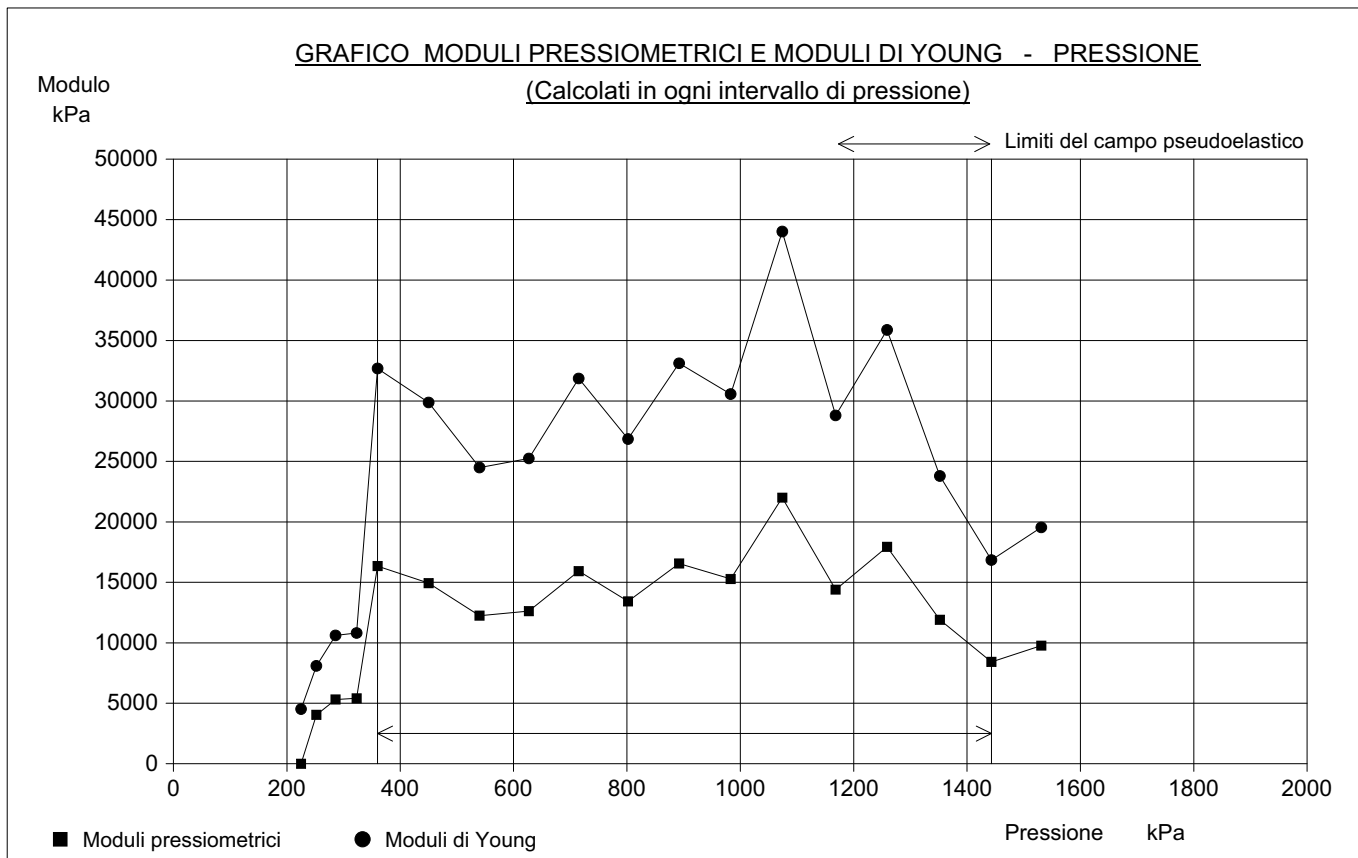
Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 2

Pressione limite stimata (kPa): 2000	Coefficiente di Poisson: 0,35	Coefficiente reologico: 0,50
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 2





Committente: NODAVIA		Certificato n°: 662/10
Opera: BACINO MINERARIO S. BARBARA		Verbale di accettazione n°: 24/10
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. D. Cosentino	Lo sperimentatore Dott. Geol. M. Leonardi	Data esecuzione: 24.08.2010
		Data emissione: 10/09/2010
		Data: S 4 - PROVA 2

TARATURA DEL SISTEMA				Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione volume cm ³
Data di taratura:	25.06.2010	Diametro del tubo di taratura (mm):	65	200	165	0
Lunghezza dei cavi (m):	50,00	Spessore del tubo di taratura (mm):	10	400	166	1
Assorbimento cm ³ GRAFICO ASSORBIMENTO - PRESSIONE 				6000	174	8
				6500	175	8
				7000	174	8

TARATURA DI PRESSIONE PER INERZIA DELLA SONDA					Pressione speriment. kPa	Volume speriment. cm ³	Correzione pressione kPa	
Data di taratura:	24.08.2010	Lunghezza cella (cm):	21,0	Volume cella (cm ³):	535	25	20	28
Tipo sonda:	BX	Tipo membrana:	Gomma tenera	Tipo guaina:	Telata rinforzata	50	32	44
Pressione kPa GRAFICO PRESSIONE - ASSORBIMENTO 					75	55	73	
					100	82	104	
					125	104	127	
					150	129	151	
					175	153	172	
					200	190	200	
					225	231	225	



SONDEDILE
s.r.l.

Sonedile s.r.l.
Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY
Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



NODAVIA S.c.P.A.

**BACINO MINERARIO SANTA
BARBARA (Fi)**

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

**INDAGINI SISMICHE IN FORO TIPO
DOWN-HOLE**



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.



REGIONE TOSCANA
PROVINCIA DI AREZZO
COMUNE DI SAN GIOVANNI VALDARNO

AREA ENEL BACINO MINERARIO SANTA BARBARA

INDAGINE GEOFISICA CON METODO DOWN-HOLE

Rapporto interpretativo delle indagini

Settembre 2010

SOMMARIO

PREMESSA

INDAGINE GEOFISICA DI TIPO DOWN-HOLE

ALLEGATI

INDAGINE GEOFISICA TIPO DOWN-HOLE

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

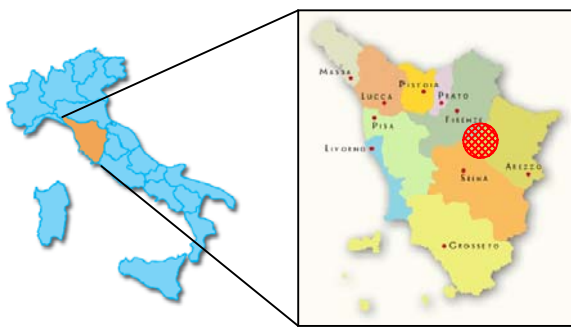


PREMESSA

In data 14 Settembre 2010 sono state eseguite n° 2 prove geofisiche di tipo down-hole in due fori di sondaggio denominati S1 ed S4 ubicati nel Comune di San Giovanni Valdarno (AR) all'interno dell'area di proprietà dell'ENEL in località Bacino Minerario Santa Barbara.

Tutti i fori sono stati attrezzati nei primi 40 metri da p.c. con tubazione cieca in PVC avente diametro 80 mm, in modo da poter eseguire l'indagine geofisica prevista e descritta nel seguito.

Di seguito vengono fornite la documentazione relativa alla metodologia di indagine adottata, i risultati dell'indagine geofisica eseguita e la relativa documentazione.



DETTAGLIO DELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO





SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

ISO 9001

BUREAU VERITAS

Certification



INDAGINE GEOFISICA DI TIPO DOWN HOLE

L'indagine sismica con metodologia Down-Hole è stata condotta in data 14/09/2010 nei due fori di sondaggio S1 ed S4 profondi 40 m ed opportunamente attrezzati per l'esecuzione della misura geofisica.

L'indagine, eseguita da fondo foro fino a piano campagna, è stata effettuata allo scopo di determinare i tempi di arrivo dell'impulso delle onde compressionali P e delle onde di taglio S; le velocità di propagazione di tali onde sono infatti indici delle proprietà meccaniche di rocce e terreni e consentono di caratterizzare successioni lito-stratigrafiche dal punto di vista geotecnico e della risposta sismica.

Le misurazioni Down-Hole tradizionali usufruiscono di un solo foro di sondaggio rivestito, alle cui pareti viene ancorato a varie profondità un geofono tridimensionale. L'energia sismica viene prodotta in superficie, nei pressi della bocca del foro, secondo criteri tali da produrre anche le onde S. Misurando sui sismogrammi i tempi di transito relativi alle onde P ed S è possibile stimare l'andamento delle velocità intervallari V_p e V_s e i parametri elastici relativi ai terreni attraversati.

La Normativa Italiana (Decreto Ministeriale del 14/01/2008 Norme Tecniche per le costruzioni e S.O. n. 30 alla G.U. n. 29 del 04/02/08), coerentemente con quanto indicato nell'Eurocodice 8, prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura sia dello spessore della stessa. Vengono identificate 5 classi, A, B, C, D e E a ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Classe	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{S30} > 800$ m/s).

Per V_{S30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Principi di base

Le indagini sismiche si basano sulla misura della velocità di propagazione delle onde elastiche in rocce e terreni. Le onde elastiche vengono create artificialmente per mezzo di esplosioni controllate o di altre tipologie di sorgenti –mazze battenti- e la loro propagazione viene rilevata in punti diversi, in superficie e/o in profondità tramite trasduttori che generano un segnale elettrico misurabile corrispondente alla sollecitazione elastica del terreno nel punto di misura.

Se un corpo in equilibrio subisce una sollecitazione in un punto, esso tende a deformarsi in relazione alle caratteristiche elastiche del corpo stesso e al tipo di sollecitazione. La propagazione della deformazione nei punti circostanti avviene come propagazione di onde la cui velocità dipende dalle caratteristiche elastiche del corpo (Godio et al., 2001).

Le onde sismiche (o onde elastiche) si generano e si propagano in un corpo quando questo viene sollecitato da uno sforzo impulsivo di piccola energia (cioè nel campo delle piccole tensioni e delle piccole deformazioni). Quando il corpo sollecitato si deforma nel campo elastico (campo di linearità della legge di Hooke) le sue particelle si spostano dalla loro posizione di equilibrio.

Al cessare della sollecitazione le particelle tendono a tornare alla loro posizione di equilibrio innescando un moto di oscillazione (vibrazione). Tale moto di oscillazione si propaga in tutte le direzioni alle particelle circostanti con velocità che dipende dalla facilità delle stesse ad abbandonare il loro stato di quiete, cioè dalle caratteristiche meccaniche del corpo.

Le onde elastiche così generatesi interessano tutto il volume del corpo (onde di volume), non sono dispersive (la velocità di propagazione non dipende dalla frequenza) e possono essere distinte in funzione della direzione di vibrazione rispetto alla direzione di propagazione.

Si hanno dunque:



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



- onde di compressione (onde P): longitudinali e primarie, si propagano ad alta velocità sia nei solidi che nei liquidi e sono caratterizzate da un moto delle particelle nella stessa direzione di propagazione dell'onda, con successive compressioni e rarefazioni;
- onde di taglio (onde S): trasversali e secondarie, si propagano più lentamente delle onde P e presentano un moto delle particelle perpendicolare alla direzione di propagazione. Non si trasmettono nei fluidi;
- onde di Rayleigh: sono onde superficiali e determinano spostamenti ellittici delle particelle il cui moto avviene nel piano verticale e con verso retrogrado rispetto alla direzione di propagazione stessa;
- onde di Love: sono onde superficiali che si sviluppano solo in presenza di uno strato a bassa velocità e non si trasmettono nei fluidi; gli spostamenti sono orizzontali e trasversali rispetto alla direzione di propagazione.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Descrizione del metodo

Le prove sismiche Down-Hole vengono eseguite con lo scopo di misurare la velocità delle onde sismiche dirette che si propagano dalla superficie nel terreno in profondità.

Il terreno viene energizzato in superficie in prossimità di testa foro e la registrazione avviene in un foro di sondaggio grazie ad un geofono triassiale ancorato a profondità via via crescenti che registra gli spostamenti (tradotti sotto forma di impulsi elettrici) lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x, y, z).

Le onde sismiche possono essere generate energizzando il terreno in direzione verticale oppure in direzione trasversale (parallelamente al suolo): nel primo caso verranno generate prevalentemente onde compressive (onde P) che si propagano in profondità e vengono registrate al meglio dal geofono verticale (asse z); nel secondo caso verranno generate prevalentemente onde di taglio (onde S) visibili principalmente sui geofoni con l'asse posto orizzontalmente (assi x e y).

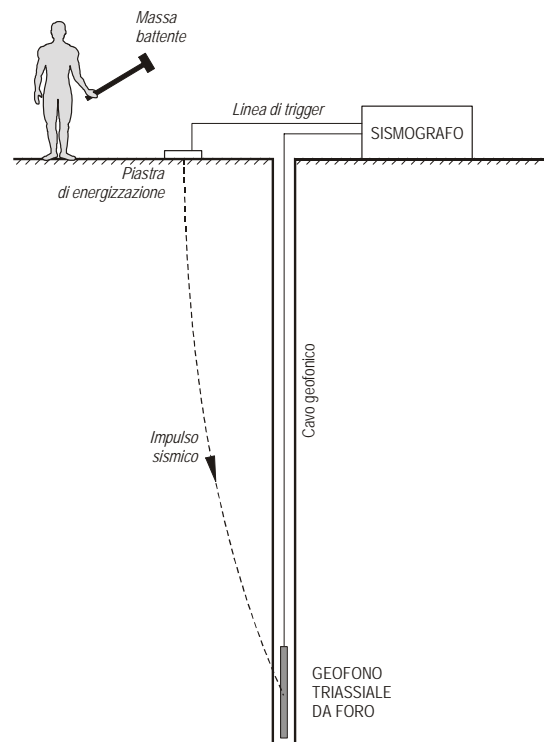


Figura 1 Energizzazione con onde P



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
PIVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Le onde di taglio hanno velocità inferiori rispetto a quelle compressive e quindi raggiungeranno il geofono triassiale quando il primo fronte d'onda compressiva è già transitato. Questo passaggio costituisce un disturbo per la misura delle onde trasversali in quanto i geofoni orizzontali si trovano ancora in movimento all'arrivo dell'onda S. Per migliorare il rapporto fra l'energia dell'onda compressiva P e l'energia dell'onda trasversale S a favore di quest'ultima, si realizza una doppia energizzazione orizzontale con verso opposto. La sottrazione delle forme d'onda relative a queste due acquisizioni riduce sensibilmente la componente compressiva presente nel segnale.

La misura dei tempi dei primi arrivi delle onde sismiche deve essere realizzata con precisione e con un dettaglio non inferiore al decimo di millisecondo. Ogni ritardo fra il momento dell'energizzazione fornita al terreno e l'inizio della registrazione sul sismografo si traduce in un errore significativo nei valori di velocità misurati. Per annullare ogni effetto di ritardo, si ricorre alla chiusura di un circuito elettrico che avviene al momento dell'energizzazione. La forma d'onda così restituita viene acquisita su un canale del sismografo e viene analizzata separatamente rispetto a quello che avanza in profondità, in modo da poter valutare ogni possibile anticipo o ritardo del treno d'onda. Il valore del tempo del primo fronte di arrivo a questo geofono è sempre lo stesso per tutte le battute e il segnale è ricco di alte frequenze grazie alla prossimità con la sorgente e quindi è preciso il tempo misurato. Un metodo alternativo ma meno efficace per annullare il ritardo iniziale consiste nel posizionare un secondo geofono in prossimità del punto di battuta a testa foro.



Figura 2 Evidenza del punto di energizzazione con onde S



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



L'analisi dei dati prevede che le battute eseguite in diversi momenti, avanzando in profondità o in risalita, vengano raccolte a ricostruire un unico sismogramma, identico a quello che sarebbe stato ricevuto da una catena di tanti geofoni quante sono le posizioni di misura nel foro.

In particolare vengono raggruppate in un sismogramma le forme d'onda relative al geofono verticale (asse z) e in un altro sismogramma le forme d'onda relative ai geofoni orizzontali (assi x e y). Poiché i geofoni orizzontali sono due (e posizionati tra di loro a 90°) e il sismogramma uno solo, è necessario che le forme d'onda vengano fra loro composte secondo un certo angolo (diverso da 90°) che viene opportunamente modificato dal programma di interpretazione per cercare il piano di oscillazione principale dell'onda di taglio.

La progressiva modifica dell'angolo di composizione tra x e y, accompagnata dalla grafica in tempo reale della forma d'onda composta, consente di individuare quel valore dell'angolo per il quale è minima l'energia dell'onda compressiva e massima quella dell'onda trasversale. Questo valore dell'angolo di composizione, diverso per ciascuna profondità, viene utilizzato per la creazione del sismogramma riguardante le onde di taglio.

Una volta determinati i tempi di arrivo delle onde sismiche P ed S ai ricevitori a ogni profondità, viene calcolata la velocità P ed S su tutto il percorso del raggio sismico; successivamente vengono calcolate le velocità intervallari (velocità sismiche del tratto corrispondente a due successive posizioni di misura); da ultimo vengono poi calcolati i parametri dinamici di elasticità e taglio ottenibili per correlazione dei dati di cui sopra.

I parametri dinamici prevedono ovviamente alcune approssimazioni relative soprattutto alle ipotesi circa la densità dei materiali investigati.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Modalità di esecuzione della prova

Nei fori di sondaggio appositamente attrezzati è stato alloggiato il ricevitore e sono stati preparati gli strumenti di registrazione.

La prova si è sviluppata secondo le seguenti fasi per i fori oggetto di indagine:

1. Dopo aver predisposto un opportuno piano d'appoggio, le sorgenti sono state collocate sulla superficie in prossimità del foro a una distanza dal suo asse di circa 2m e orientate perpendicolarmente al raggio uscente dal foro. Per la produzione di onde P si è energizzato con massa battente (una mazza del peso di circa 2kg) a impatto verticale su una piastra metallica. Per la produzione di onde S la sorgente (una trave di legno) è stata fissata al terreno e su di essa è stato applicato un carico statico addizionale (ruote di un'automobile) in modo che potesse rimanere aderente e solidale al piano di appoggio, sia al momento della battuta, sia successivamente e l'energia prodotta non venisse in parte dispersa: l'impatto, in questo caso, è avvenuto in direzione orizzontale battendo su due piastre metalliche appositamente fissate alle estremità della trave.
2. Il sistema ricevente, costituito da un ricevitore (geofono tridimensionale) in grado di ancorarsi alle pareti del tubo mediante due pistoni comandati da un sistema pneumatico, è stato calato alla profondità di fondo foro.
3. Le sollecitazioni (generazione di onde P ed S) sono state ripetute risalendo lungo il foro con passi di 1m fino all'esecuzione di quelle relative ad 1 m da piano campagna.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT

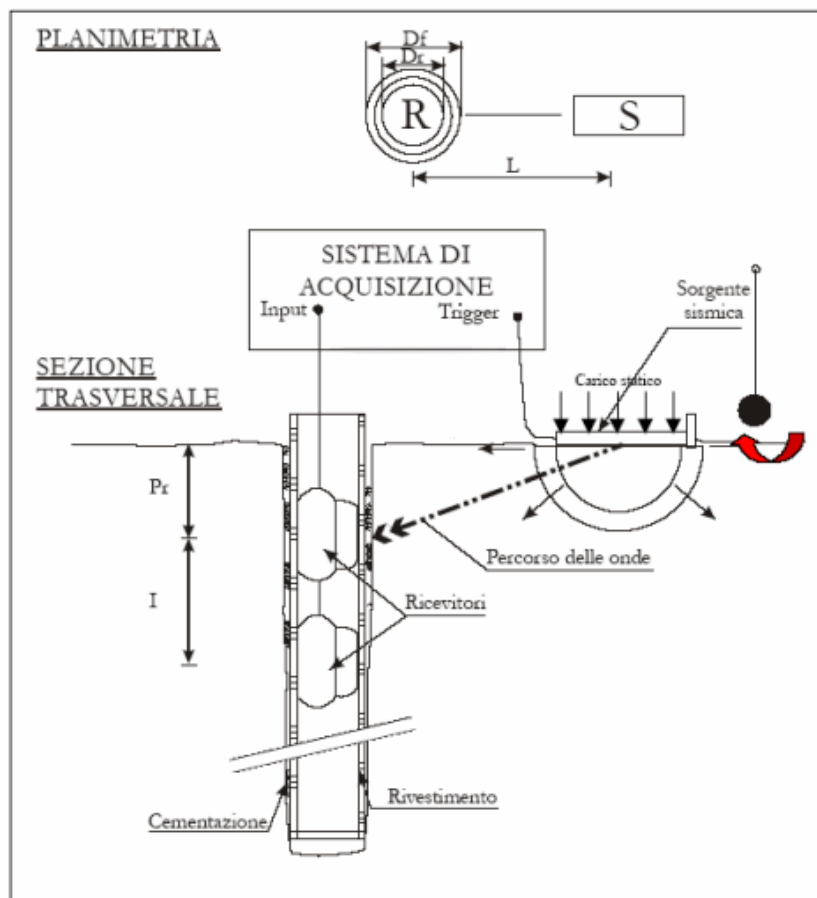
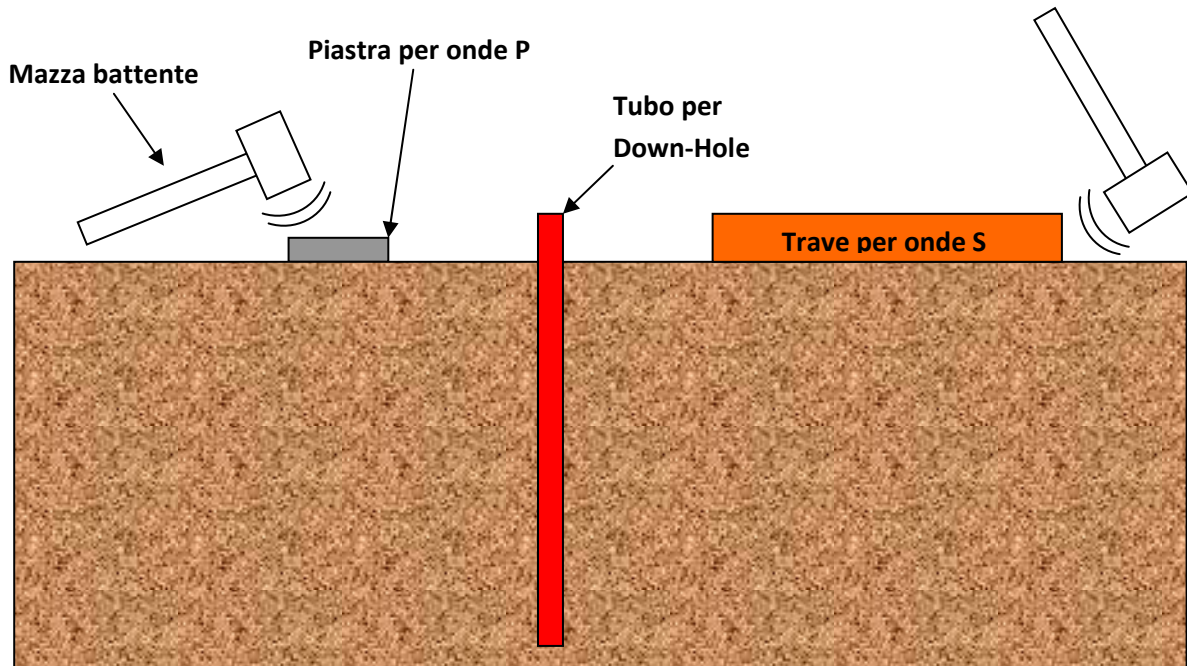


Figure 3 e 4 Schemi di funzionamento Down-Hole



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432

Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com

info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo

P.IVA e C.F.: 00075830679

Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Strumentazione utilizzata

Per il rilievo sismico è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Sismografo 24 canali
- Canale aggiuntivo segnale di starter non filtrato
- Geofono da pozzo triassiale con sistema di fissaggio alle pareti del foro
- Massa battente da 2 kg per energizzazione P e S provvisto di blocco di energizzazione
- Sistema di trigger
- Alimentazione 12V – 3A
- Set di connessioni d'uso

Specifiche Unità di Acquisizione Dati

- Canali: 24
- Canale aggiuntivo: segnale di starter non filtrato
- Risoluzione: 16 bit
- Dinamica: equiv. 22 bit su 24 canali camp 0.1 ms/canale con sovracampionamento
- Pretrigger: automatico
- Rumore: pari a 1 lsb con ingressi canali in corto
- Trigger: segnale, apertura e chiusura
- Filtri analogici: antialias 4° ordine
- Alimentazione: 12 V - 3A

Specifiche Unità Centrale

- CPU NS Geode GXLV 233MHz
- Memoria RAM 128 Mb PC200 Mhz
- Hard Disk 64 Mb on Compact Flash Disk Udma/33
- Display LCD 6,4" Tft a colori, touch screen
- Controller Fast Ethernet Intel 82559ER 10/100 Base-T
- Alimentazione con alimentatore Switching 12 Volt 3A
- Valigia in copolimeri di polypropylene antisciacchiamento
- Temperatura di funzionamento da 0 a 60°C



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Analisi dei risultati e considerazioni conclusive

Il rilievo down-hole ha permesso la determinazione dei tempi di arrivo dell'impulso delle onde compressionali P e delle onde di taglio S. Dai tempi di arrivo è stata calcolata, nota la profondità del geofono, la velocità dell'impulso P ed S. Successivamente, dai parametri V_p e V_s , stimata la densità del mezzo attraversato (ρ), è possibile definire i seguenti parametri:

$$v = \frac{0.5 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1}{\left[\left(\frac{V_p}{V_s} \right)^2 - 1 \right]}$$

dove v rappresenta il coefficiente di Poisson dinamico

$$G = \rho \cdot V_s^2$$

dove G rappresenta il modulo di deformazione a taglio dinamico

$$E = 2\rho \cdot V_s^2 \cdot (1 + v)$$

dove E rappresenta il modulo elastico di Young dinamico.

Si noti che per quanto concerne i moduli si è dovuto ricorrere ad un'ipotesi sul peso di volume del materiale secondo quanto specificato nel seguito.

I risultati delle prove Down-Hole sono illustrati nelle tabelle e nei grafici allegati al rilievo geofisico a seguire (All.01 – All.04), in cui vengono riportati gli andamenti dei seguenti parametri con la profondità:

- T_p : tempo di primo arrivo delle onde P (ms)
- T_s : tempo di primo arrivo delle onde S (ms)
- V_p : velocità di pseudointervallo (quella tra due impulsi successivi) delle onde P (m/s)
- V_s : velocità di pseudointervallo delle onde S (m/s)



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



- v: coefficiente di Poisson dinamico
- E: modulo elastico di Young (MPa) dinamico
- G: modulo di taglio (MPa) dinamico
- r: densità (t/m³)

E' normale che tanto maggiore sia l'incremento delle velocità P e soprattutto delle velocità S, tanto migliori saranno le caratteristiche meccaniche del mezzo indagato.

I moduli dinamici sono stati calcolati tramite le formule in precedenza descritte, utilizzando i parametri velocità e densità. In seguito alle valutazioni svolte sulla stratigrafia emerse dal sondaggio si è deciso di adoperare una densità variabile con la profondità secondo il seguente schema:

FORO S1		FORO S4	
Profondità [m]	Densità ρ [t/m ³]	Profondità [m]	Densità ρ [t/m ³]
1.0 – 4.0	1.6	1.0 – 10.0	1.6
5.0 – 28.0	1.8	11.0 – 31.0	1.8
29.0 – 40.0	2.0	32.0 – 40.0	2.0

Per il calcolo del V_{S30} è stata utilizzata la formula proposta dall'O.P.C.M. 3274 s.m.i., ovvero:

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

- h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo
- V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sondedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



- N = Numero di strati

Dall'applicazione di questa formula si è ricavato quanto segue:

- Down-Hole S1: $V_{S30} = 283 \text{ m/s}$;
- Down-Hole S4: $V_{S30} = 301 \text{ m/s}$;

Il valore di V_{S30} calcolato concorda con le stratigrafie del sottosuolo ricavate dai sondaggi geognostici e contribuisce a definire l'andamento dei parametri geotecnici dinamici E e G che caratterizzano il terreno.

I risultati ottenuti evidenziano buona correlazione tra le prove eseguite; in particolare:

- S1: sono state registrate velocità delle onde P ed S crescenti con la profondità; le onde P hanno raggiunto valori intorno a 1400 m/s in corrispondenza di quattro metri dal p.c. dal momento che risentono della presenza della falda e assumono di conseguenza valori tipici di propagazione in acqua; oltre tale profondità e fino a fondo foro le velocità delle onde P crescono progressivamente, mantenendosi entro i 1900 m/s.

Le onde S invece, per definizione, non sono sensibili alla presenza di fluidi e risultano dunque caratteristiche del mezzo attraversato; sono state registrate dunque V_s contenute entro i 300 m/s nei primi 13 metri, intorno ai 500 m/s per i tre metri successivi e tra 19 e 21 m da p.c.; oltre tale profondità sono risultate progressivamente crescenti fino a valori di poco superiori a 500 m/s oltre i 31 metri.

I moduli dinamici elastico (E) e di taglio (G) hanno raggiunto valori dell'ordine di circa 1500 MPa e 500 MPa rispettivamente.

- S4: l'andamento delle velocità delle onde sismiche P ed S rilevato dal geofono triassiale si presenta crescente con la profondità, assumendo valori in linea con quelli registrati da S1; sono stati infatti raggiunti i 1740 m/s per le V_p e i 700 m/s per le V_s nei metri di maggior profondità; gli andamenti progressivamente crescenti delle velocità dei due tipi di onde indagate sono frutto principalmente del crescente grado di compattazione del materiale incontrato.

I moduli dinamici E e G hanno superato 2200 MPa e 1000 MPa rispettivamente.

In riferimento al Decreto Ministeriale del 14/01/2008 (Norme Tecniche per le costruzioni) e alla Successiva Ordinanza n. 30 riportante alla G.U. n. 29 del 04/02/08), il sito in esame si colloca pertanto, per entrambe le



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



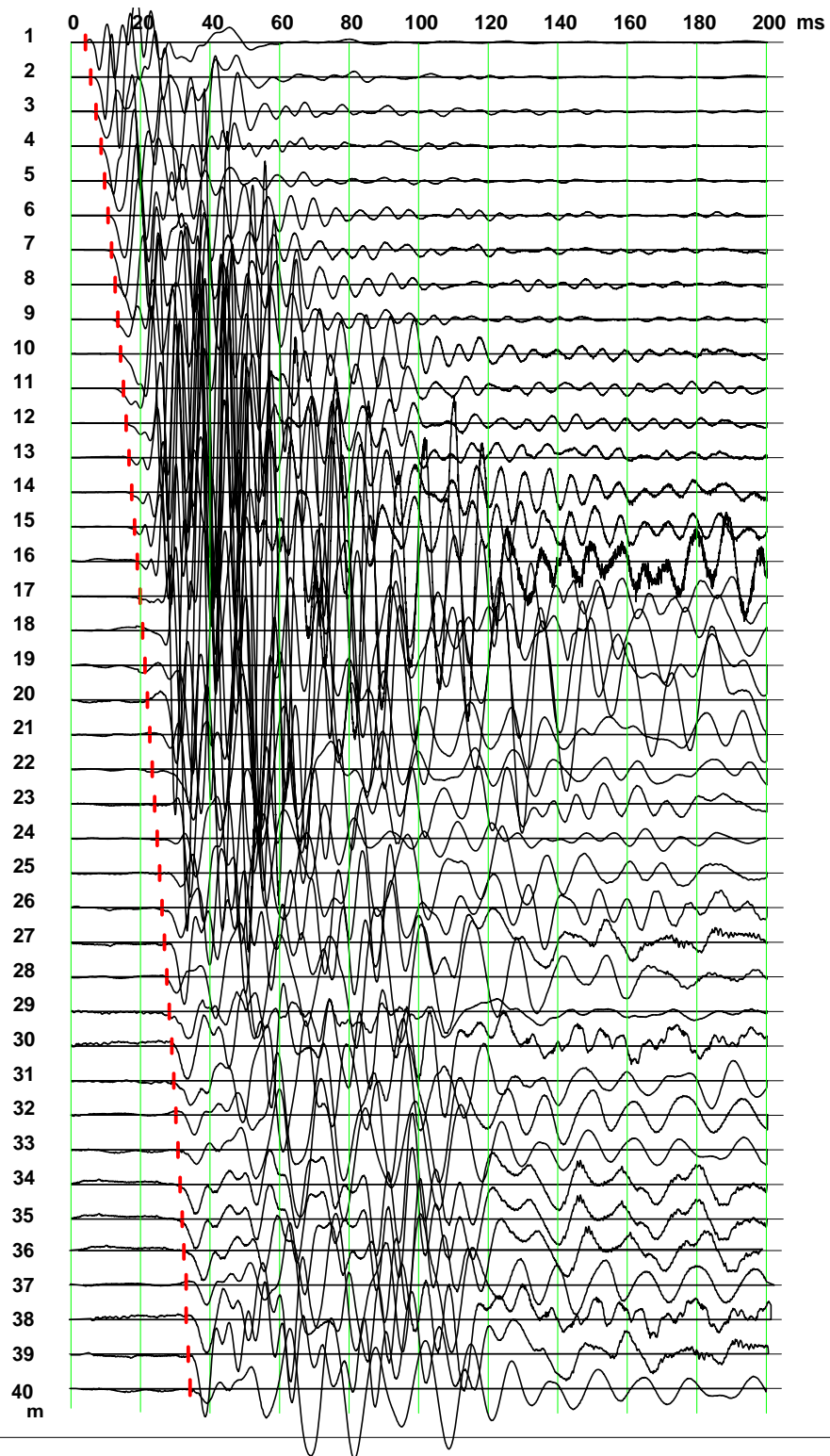
indagini condotte nei fori di sondaggio S1 ed S4, all'interno della fascia C che fornisce la seguente descrizione di terreno generalmente incontrato:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

ALLEGATI

**INDAGINE GEOFISICA
TIPO DOWN-HOLE**

Sismogramma onde compressive (P)



Sismogramma onde trasversali (S)

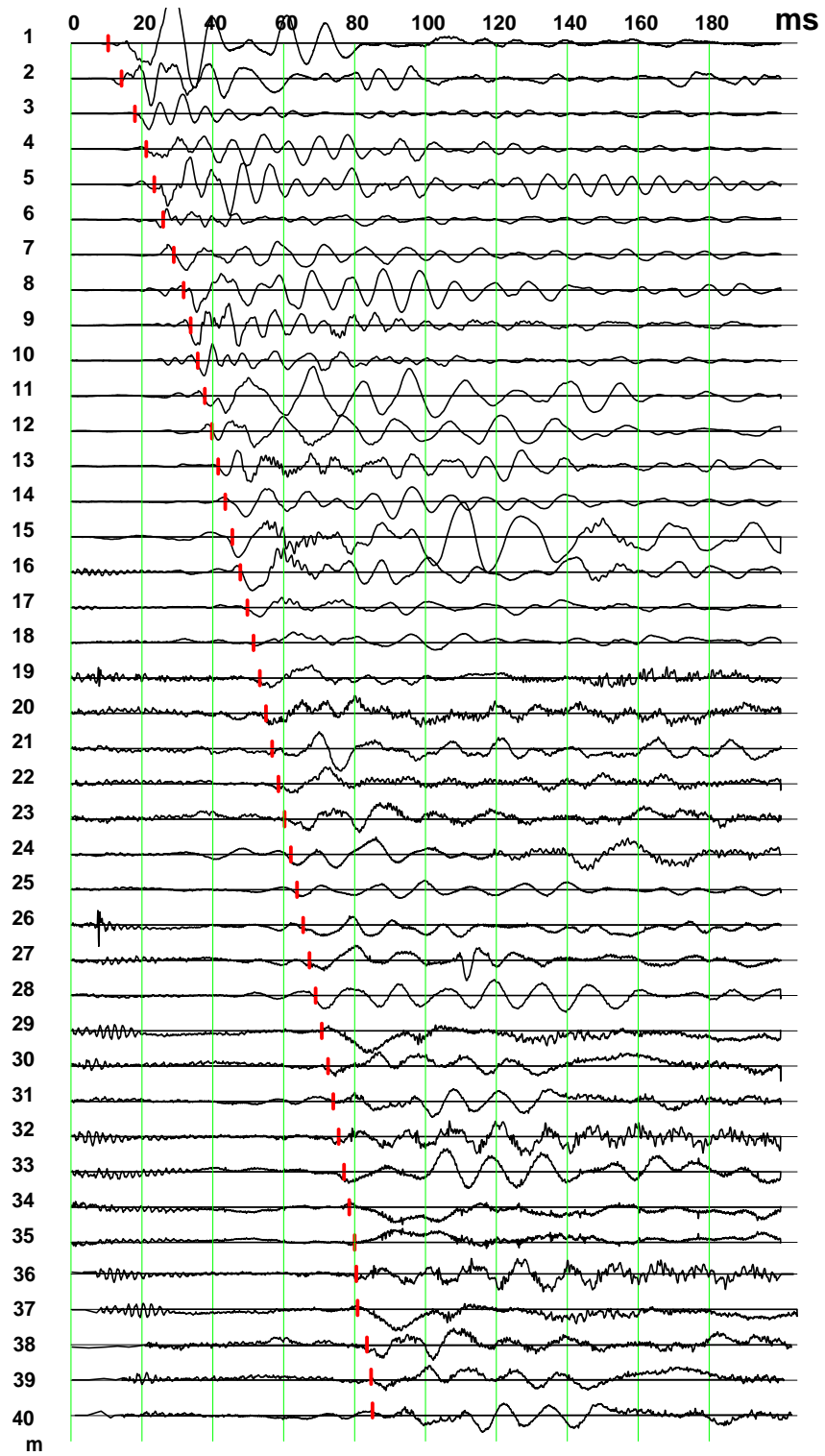
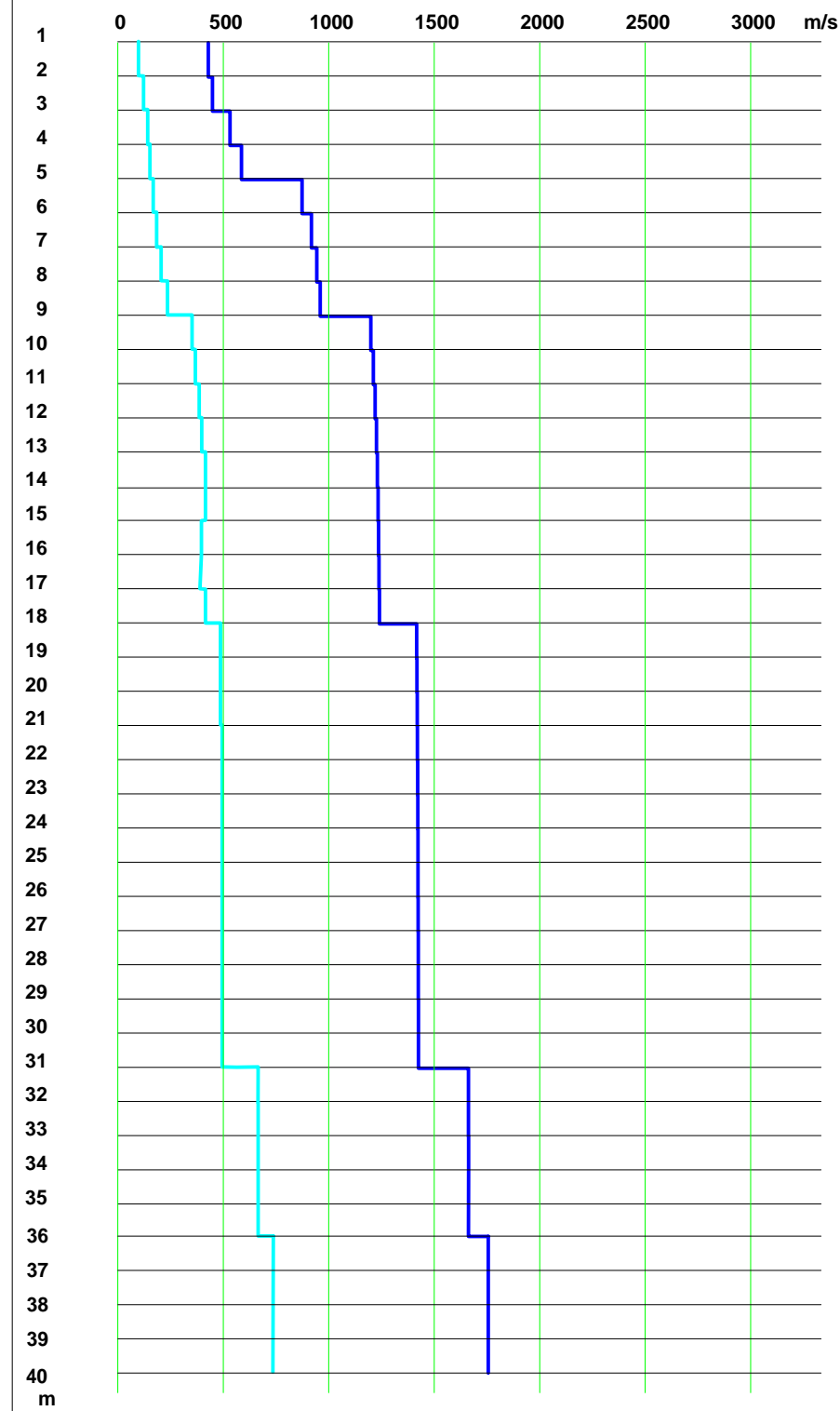


Grafico delle velocità P ed S



LEGENDA

- Tempo di primo arrivo ai geofoni delle onde P ed S
- Velocità delle onde P
- Velocità delle onde S

INDAGINI GEOSISMICHE

Bacino Minerario Santa Barbara

Sonedile srl

Prova sismica Down-Hole - Sondaggio S4

SISMOGRAMMI P ed S E VELOCITA' SISMICHE

All.01

Settembre 2010

Grafico dei parametri E e G

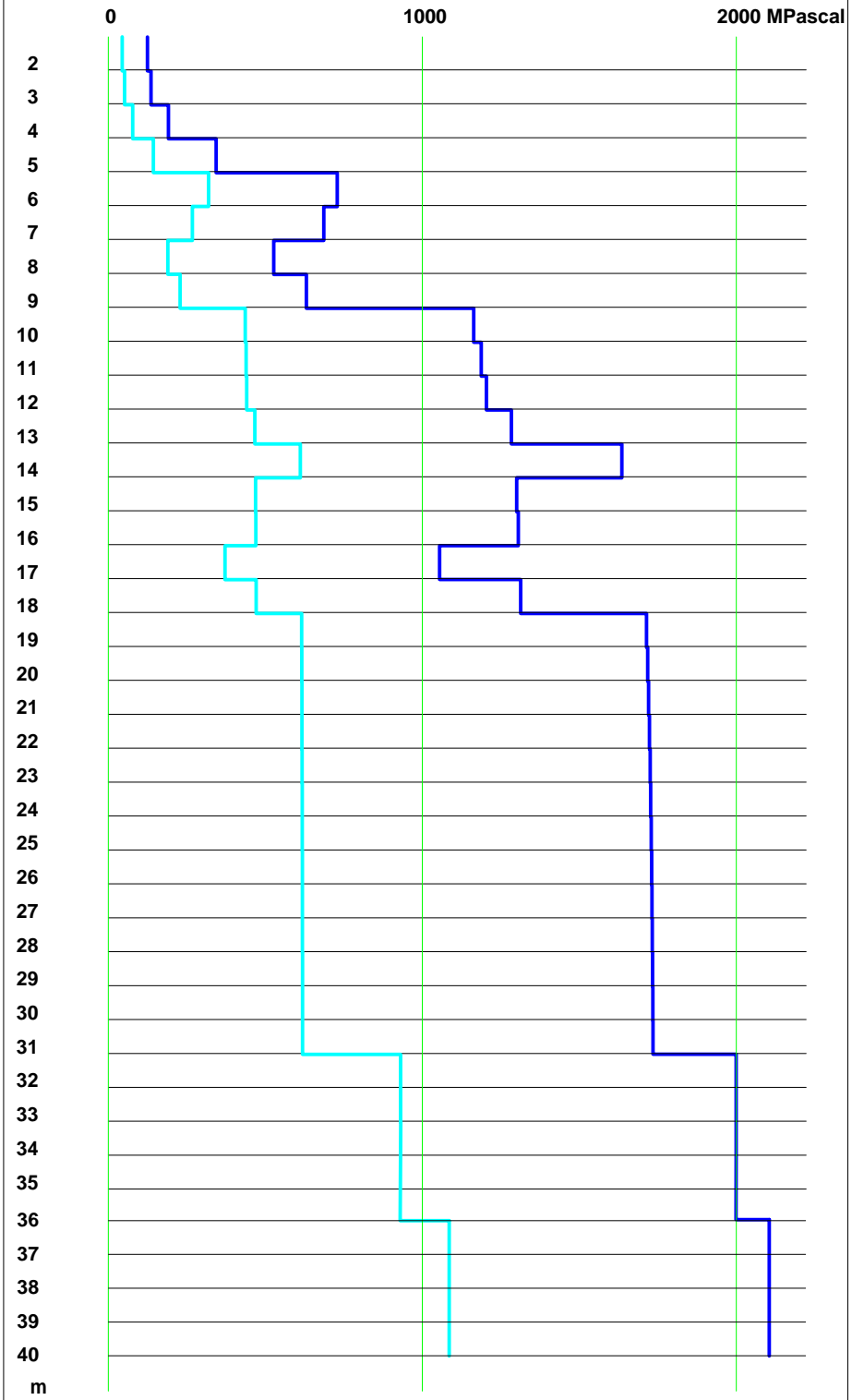


Grafico del coefficiente di Poisson dinamico

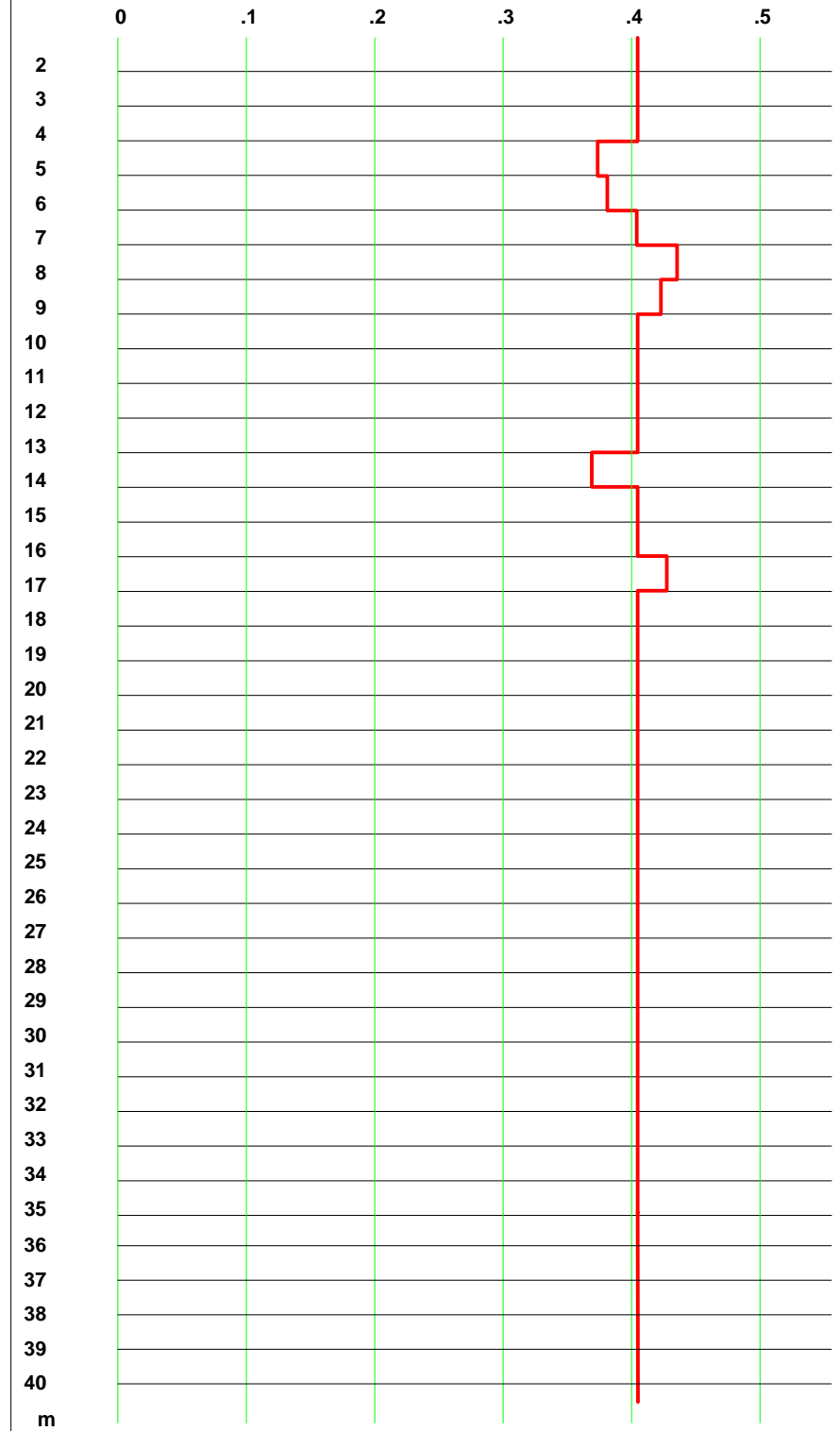
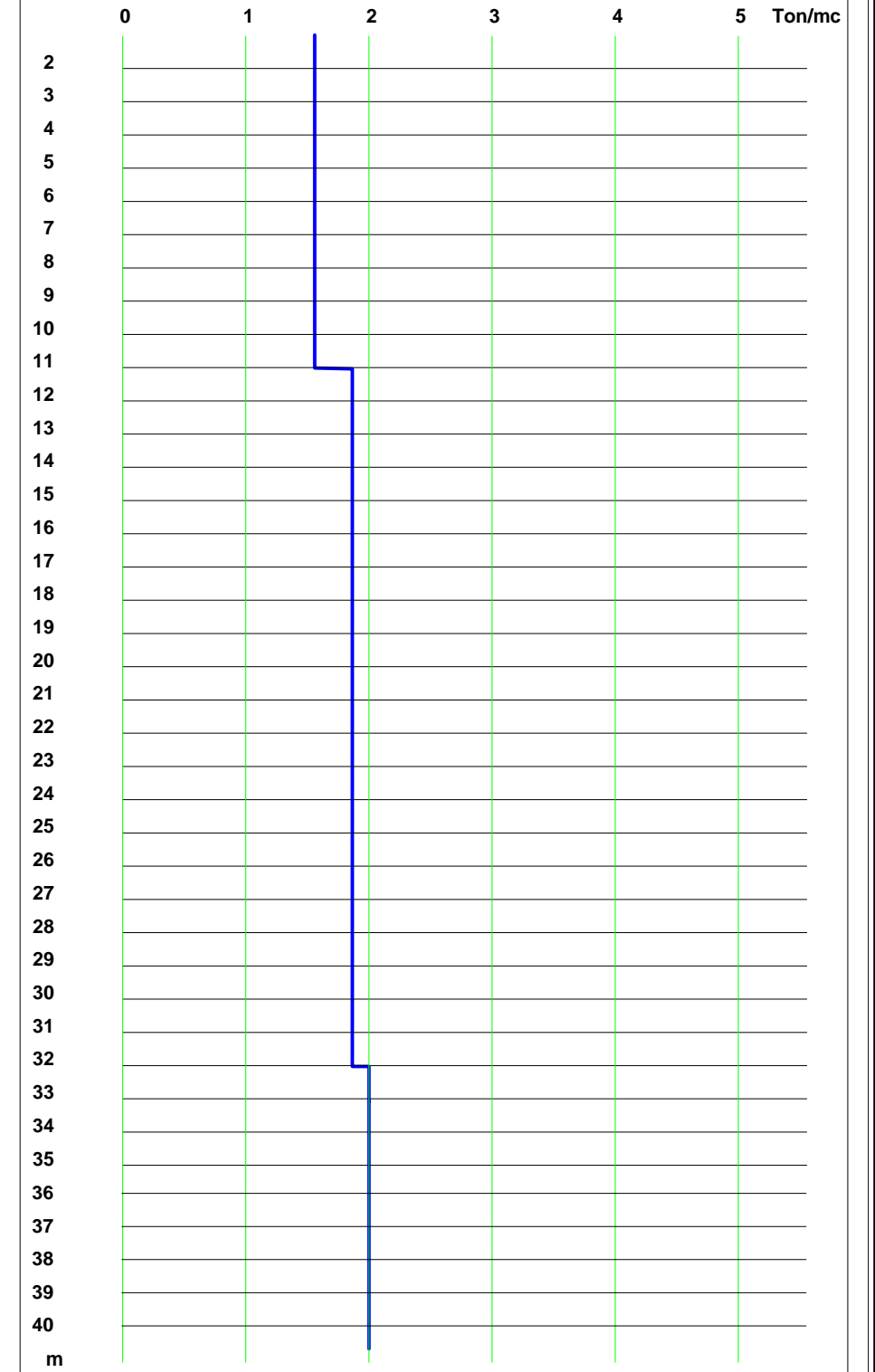


Grafico del peso di volume utilizzato



LEGENDA

- └─┘ Coefficiente di Poisson dinamico
- └─┘ Modulo Elastico dinamico E
- └─┘ Modulo di Taglio dinamico

INDAGINI GEOSISMICHE

Bacino Minerario Santa Barbara

Sonedile srl

Prova sismica Down-Hole - Sondaggio S4

**PARAMETRI ELASTICI
E PESO DI VOLUME**

AII.02

Settembre 2010

TABELLA NUMERICA DEI VALORI REGISTRATI - SONDAGGIO S4

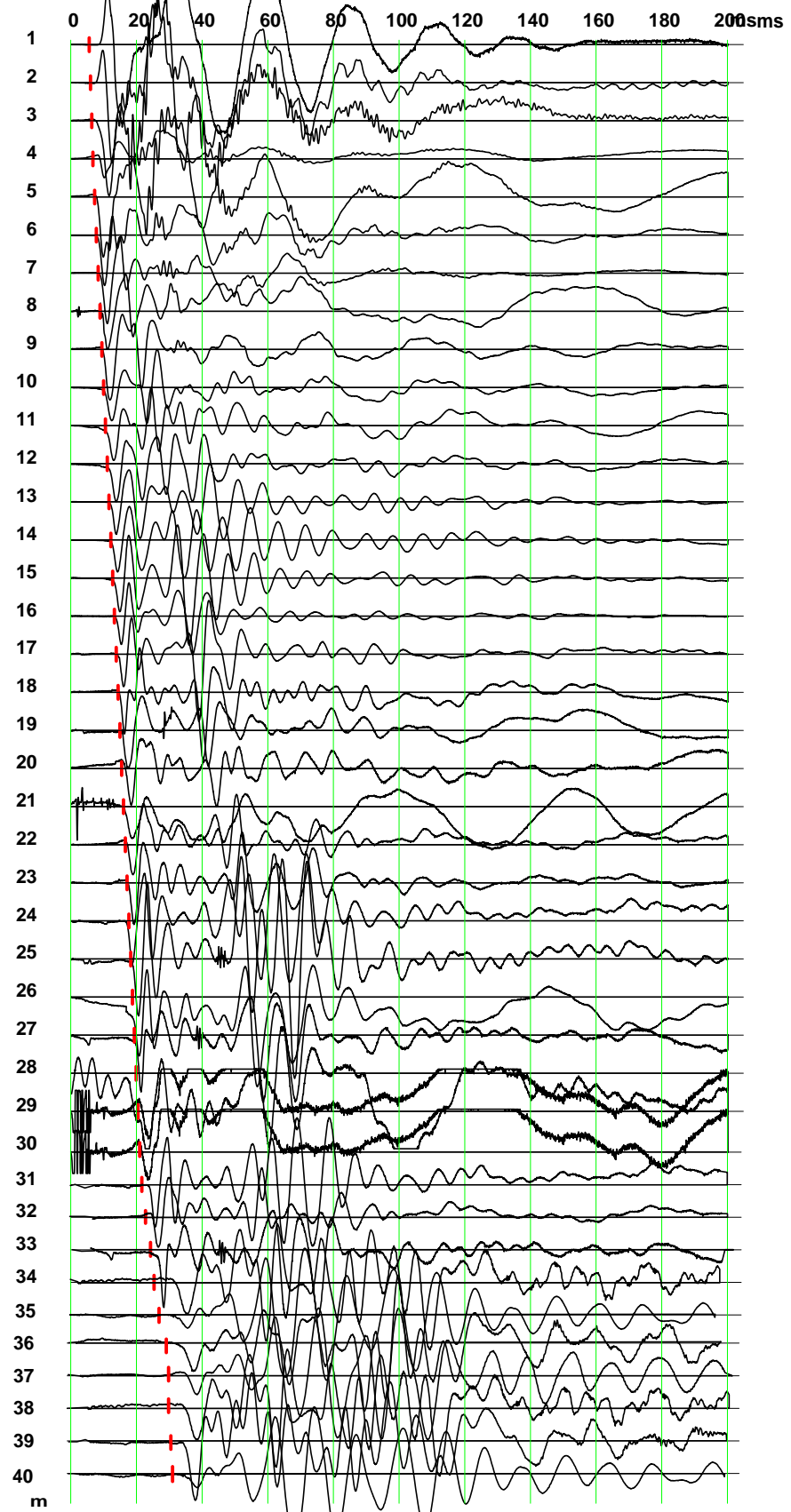
Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1		4.2	10.5	429	95	4.5	.2	.4	124	44	1.6
2	2.5	5.7	14.3	448	120	3.7	.3	.4	136	48	1.6
3	3.4	7.2	18.	532	152	3.5	.3	.4	191	68	1.6
4	4.3	8.7	21.3	586	180	3.3	.3	.37	343	125	1.6
5	5.2	9.7	23.5	873	194	4.5	.2	.38	729	264	1.6
6	6.2	10.7	26.	918	202	4.5	.2	.4	686	244	1.6
7	7.2	11.7	29.	944	219	4.3	.2	.44	527	183	1.6
8	8.1	12.7	31.8	960	221	4.3	.2	.42	631	222	1.6
9	9.1	13.5	33.8	1199	354	3.4	.3	.4	1164	414	1.6
10	10.1	14.3	35.8	1211	365	3.3	.3	.4	1187	423	1.6
11	11.1	15.1	37.8	1220	390	3.1	.3	.4	1204	429	1.8
12	12.1	15.9	39.8	1226	408	3.0	.3	.4	1284	457	1.8
13	13.1	16.7	41.5	1230	418	2.9	.3	.37	1636	597	1.8
14	14.1	17.5	43.5	1234	418	3.0	.3	.4	1300	463	1.8
15	15.1	18.3	45.5	1236	411	3.0	.3	.4	1306	465	1.8
16	16.1	19.1	47.8	1238	398	3.1	.3	.43	1055	370	1.8
17	17.1	19.9	49.8	1240	411	3.0	.3	.4	1314	468	1.8
18	18.1	20.6	51.5	1417	481	2.9	.3	.4	1714	610	1.8
19	19.1	21.3	53.3	1418	482	2.9	.3	.4	1718	611	1.8
20	20.1	22.	55.	1420	480	3.0	.3	.4	1721	613	1.8
21	21.1	22.7	56.8	1421	483	2.9	.3	.4	1724	614	1.8
22	22.1	23.4	58.5	1421	489	2.9	.3	.4	1726	614	1.8
23	23.	24.1	60.3	1422	489	2.9	.3	.4	1728	615	1.8
24	24.	24.8	62.	1423	489	2.9	.3	.4	1729	615	1.8
25	25.	25.5	63.8	1423	489	2.9	.3	.4	1731	616	1.8
26	26.	26.2	65.5	1424	490	2.9	.3	.4	1732	616	1.8
27	27.	26.9	67.3	1424	490	2.9	.3	.4	1733	617	1.8
28	28.	27.6	69.	1425	490	2.9	.3	.4	1734	617	1.8
29	29.	28.3	70.8	1425	490	2.9	.3	.4	1734	617	1.8
30	30.	29.	72.5	1425	490	2.9	.3	.4	1735	618	1.8
31	31.	29.6	74.	1662	665	2.5	.4	.4	2008	928	1.8
32	32.	30.2	75.5	1663	665	2.5	.4	.4	2009	929	2.0
33	33.	30.8	77.	1663	665	2.5	.4	.4	2010	929	2.0
34	34.	31.4	78.5	1663	665	2.5	.4	.4	2011	929	2.0
35	35.	32.	80.	1663	665	2.5	.4	.4	2012	930	2.0
36	36.	32.6	80.8.	1743	703	2.5	.4	.4	2224	1041	2.0
37	37.	33.2	81.5	1743	703	2.5	.4	.4	2224	1041	2.0
38	38.	34.0	81.9	1743	703	2.5	.4	.4	2224	1041	2.0
39	39.	34.7	82.5	1743	703	2.5	.4	.4	2225	1044	2.0
40	40.	35.3	83.7.	1743	703	2.5	.4	.4	2227	1045	2.0

Vs30 = 301 m/s

LEGENDA

- Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
- Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
- Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
- Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
- DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
- DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
- v = Coefficiente di Poisson dinamico
- E = Modulo elastico dinamico (Young) in MegaPascal
- G = Modulo di taglio dinamico in MegaPascal
- r = Densità in tonnellate al metrocubo

Sismogramma onde compressive (P)



Sismogramma onde trasversali (S)

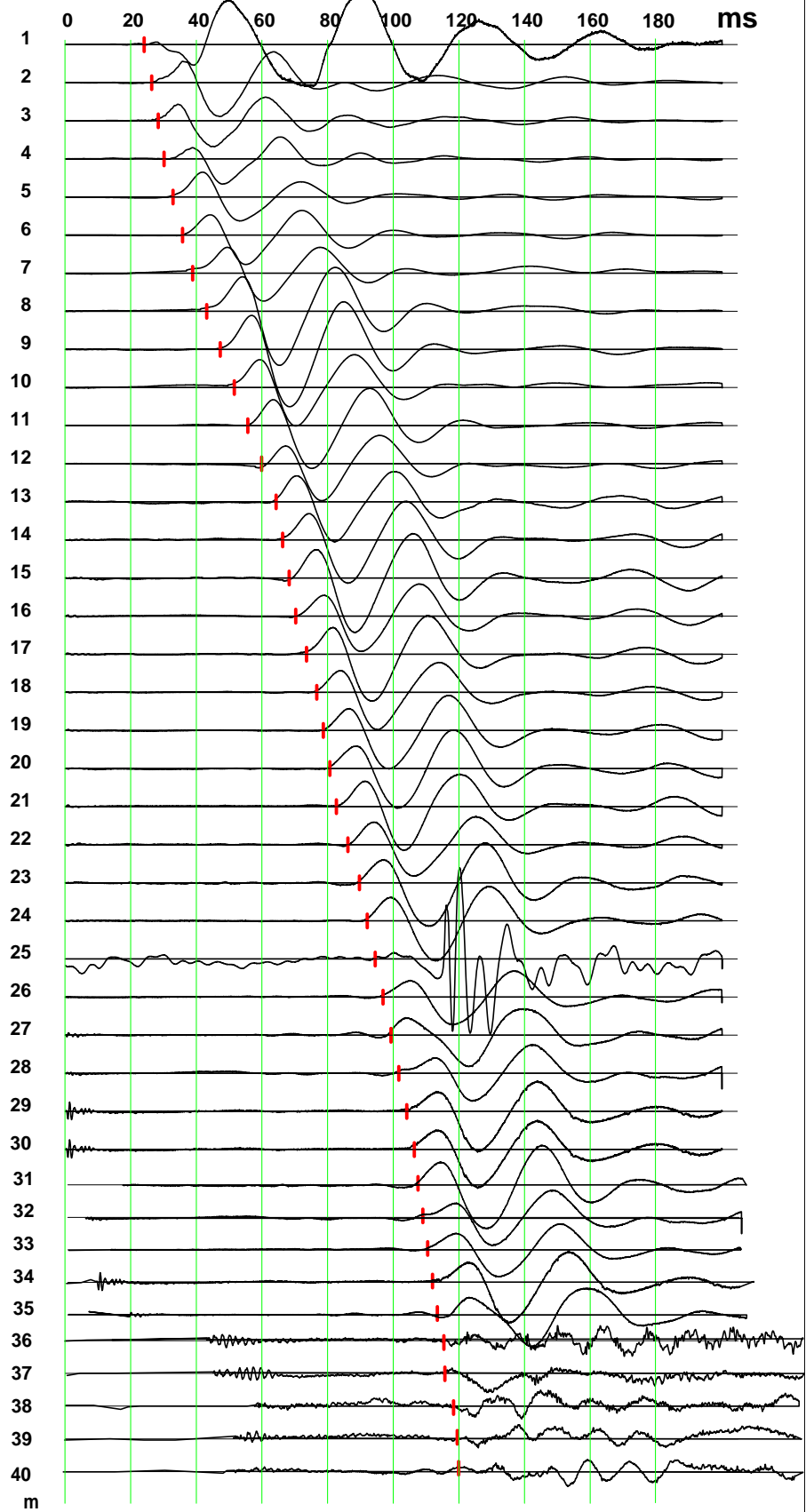
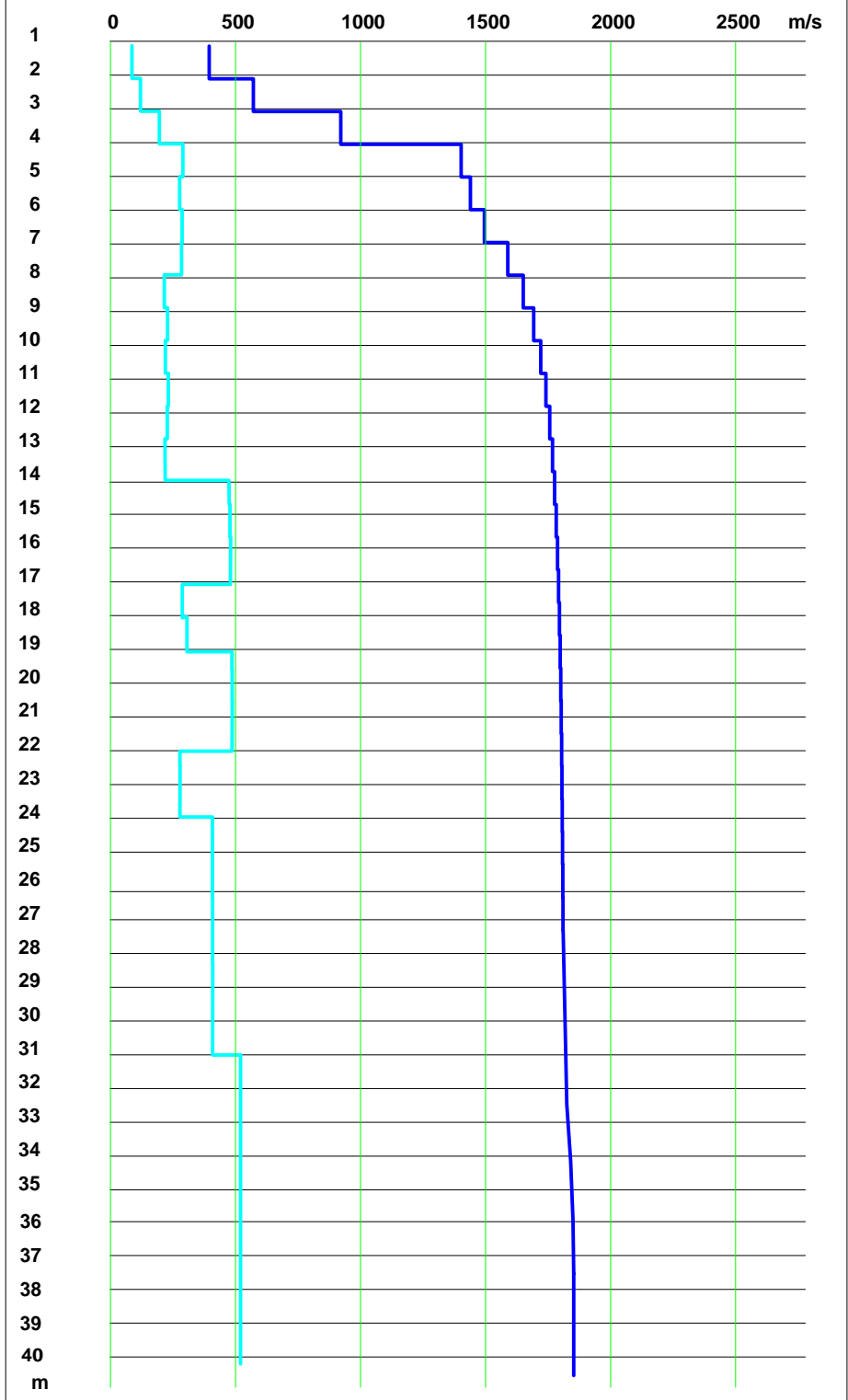


Grafico delle velocità P ed S



LEGENDA

- Tempo di primo arrivo ai geofoni delle onde P ed S
- Velocità delle onde P
- Velocità delle onde S

INDAGINI GEOSISMICHE		
Bacino Minerario Santa Barbara		
Sonedile srl		
Prova sismica Down-Hole - Sondaggio S1		
SISMOGRAMMI P ed S E VELOCITA' SISMICHE		
All.03	Settembre 2010	

Grafico dei parametri E e G

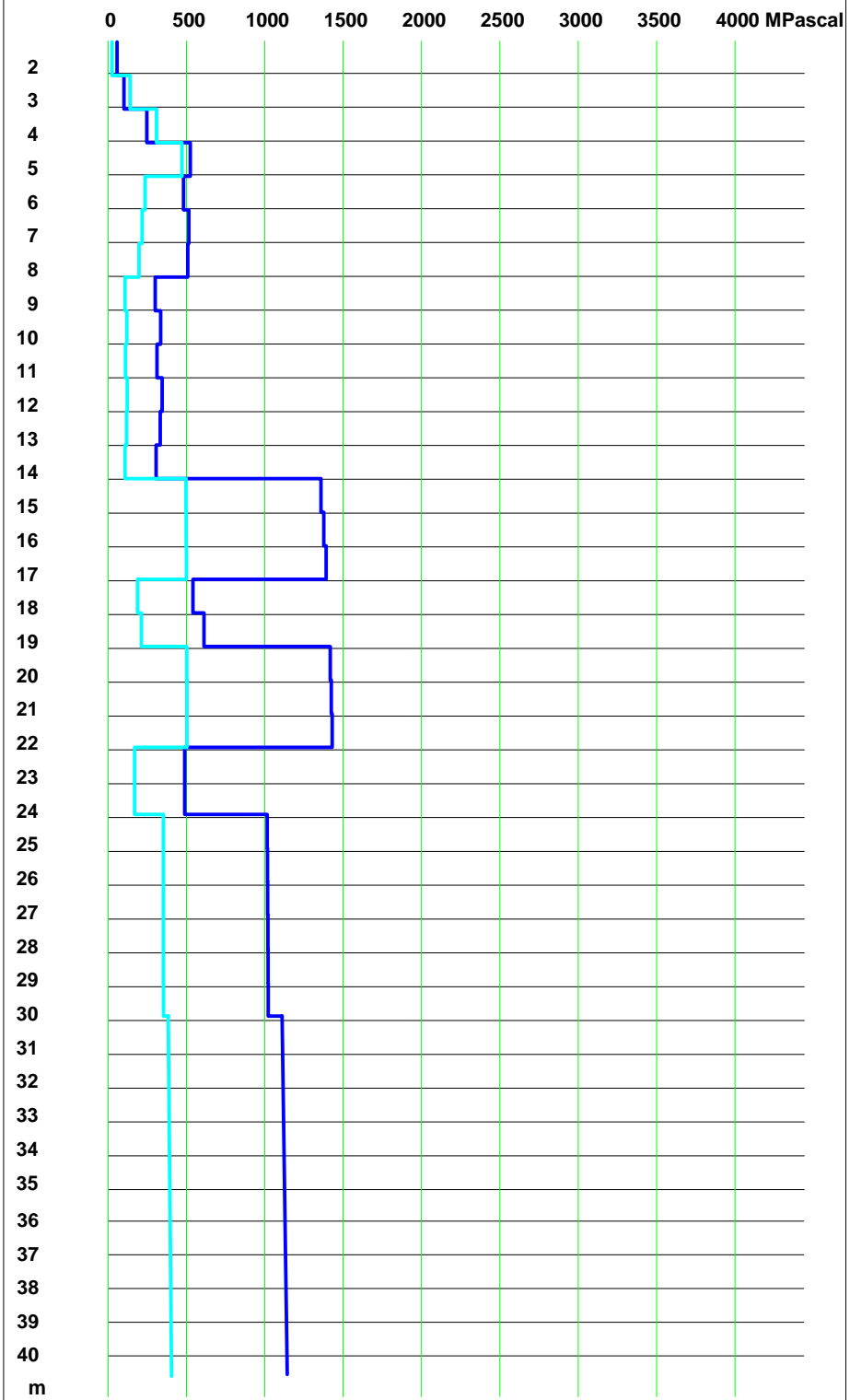


Grafico del coefficiente di Poisson dinamico

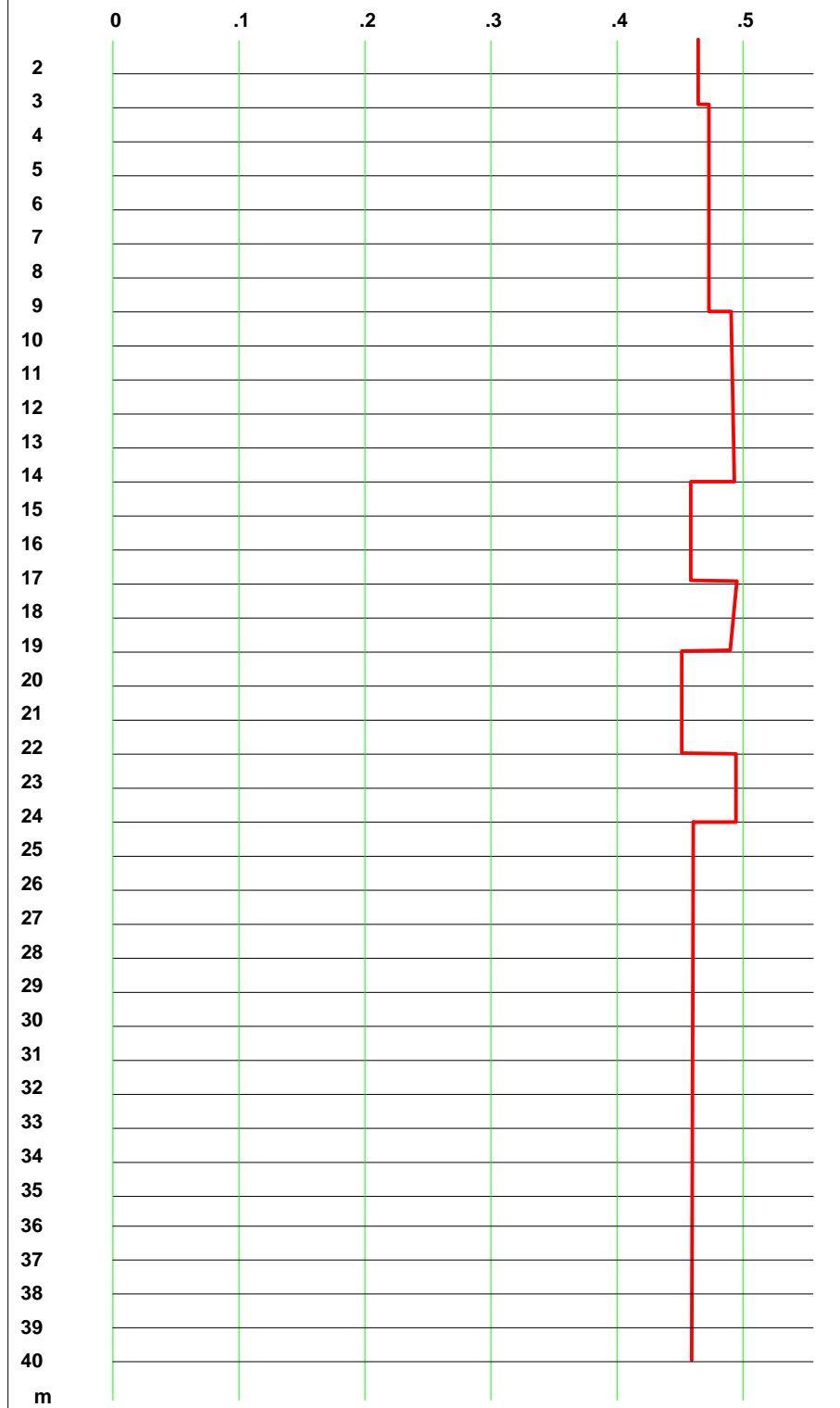
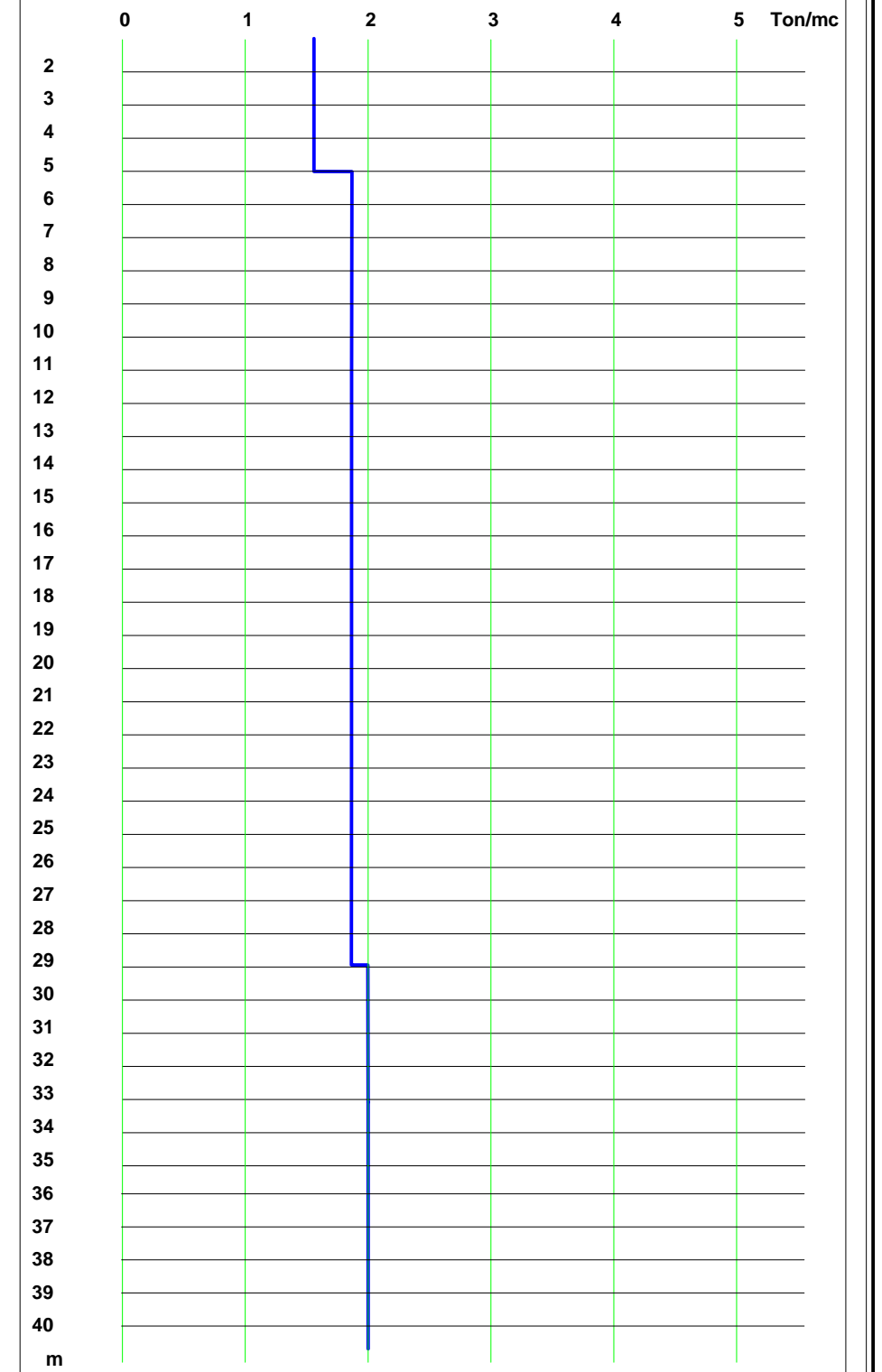





Grafico del peso di volume utilizzato



LEGENDA

-  Coefficiente di Poisson dinamico
-  Modulo Elastico dinamico E
-  Modulo di Taglio dinamico

INDAGINI GEOSISMICHE

Bacino Minerario Santa Barbara

Sonedile srl

Prova sismica Down-Hole - Sondaggio S1

**PARAMETRI ELASTICI
E PESO DI VOLUME**

All.04

Settembre 2010

TABELLA NUMERICA DEI VALORI REGISTRATI - SONDAGGIO S1

Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1		5.6	24.1	399	93	4.3	.23	.47	51	17	1.6
2	2.8	6.	26.4	575	127	4.54	.22	.47	95	32	1.6
3	3.6	6.4	28.4	924	202	4.58	.22	.48	240	81	1.6
4	4.5	6.8	30.2	1404	296	4.75	.21	.48	517	175	1.6
5	5.4	7.3	32.9	1441	283	5.09	.2	.48	474	160	1.8
6	6.3	7.8	35.8	1496	293	5.11	.2	.48	507	171	1.8
7	7.3	8.4	38.9	1590	291	5.47	.18	.48	501	169	1.8
8	8.2	8.9	43.2	1651	222	7.44	.13	.49	294	98	1.8
9	9.2	9.5	47.3	1693	235	7.22	.14	.49	328	110	1.8
10	10.2	10.	51.6	1722	226	7.62	.13	.49	305	102	1.8
11	11.2	10.6	55.7	1742	238	7.32	.14	.49	337	113	1.8
12	12.2	11.1	59.9	1757	233	7.53	.13	.49	325	109	1.8
13	13.2	11.7	64.3	1768	224	7.9	.13	.49	299	100	1.8
14	14.1	12.2	66.3	1777	480	3.7	.27	.46	1349	462	1.8
15	15.1	12.8	68.3	1783	484	3.69	.27	.46	1367	468	1.8
16	16.1	13.3	70.3	1788	486	3.68	.27	.46	1381	473	1.8
17	17.1	13.9	73.6	1793	300	5.99	.17	.49	533	179	1.8
18	18.1	14.4	76.7	1796	319	5.63	.18	.48	604	203	1.8
19	19.1	15.	78.7	1799	491	3.66	.27	.46	1408	482	1.8
20	20.1	15.5	80.7	1801	492	3.66	.27	.46	1414	484	1.8
21	21.1	16.1	82.7	1803	493	3.66	.27	.46	1420	486	1.8
22	22.1	16.6	86.2	1805	284	6.35	.16	.49	481	162	1.8
23	23.1	17.2	89.7	1806	284	6.35	.16	.49	481	162	1.8
24	24.1	17.7	92.1	1807	413	4.37	.23	.47	1006	342	1.8
25	25.1	18.3	94.5	1808	414	4.37	.23	.47	1008	342	1.8
26	26.1	18.8	96.9	1809	414	4.37	.23	.47	1009	343	1.8
27	27.1	19.4	99.3	1810	414	4.37	.23	.47	1011	343	1.8
28	28.1	19.9	101.7	1811	414	4.37	.23	.47	1012	344	1.8
29	29.1	20.5	104.1	1811	415	4.37	.23	.47	1013	344	2.0
30	30.1	21.	106.4	1812	433	4.19	.24	.47	1101	374	2.0
31	31.	21.6	108.7	1815	521	3.48	.3	.47	1103	376	2.0
32	32.	22.1	110.9	1818	520	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
33	33.	22.8	112.8	1820	519	3.5	.3	.47	1102	375	2.0
34	34.	24.4	114.5	1820	521	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
35	35.	25.2	116.1	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
36	36.	27.6	118.4	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
37	37.	30.2	119.1	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
38	38.	31.0	119.8	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
39	39.	31.7	120.4	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0
40	40.	32.3	120.7	1821	522	3.5	.3	.47	1103	376	2.0

Vs30 = 283 m/s

LEGENDA

- Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
- Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
- Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
- Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
- DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
- DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
- v = Coefficiente di Poisson dinamico
- E = Modulo elastico dinamico (Young) in MegaPascal
- G = Modulo di taglio dinamico in MegaPascal
- r = Densità in tonnellate al metrocubo

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonedile.com
info@sonedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Figura 1 Foro S1 predisposto per indagine Down-hole

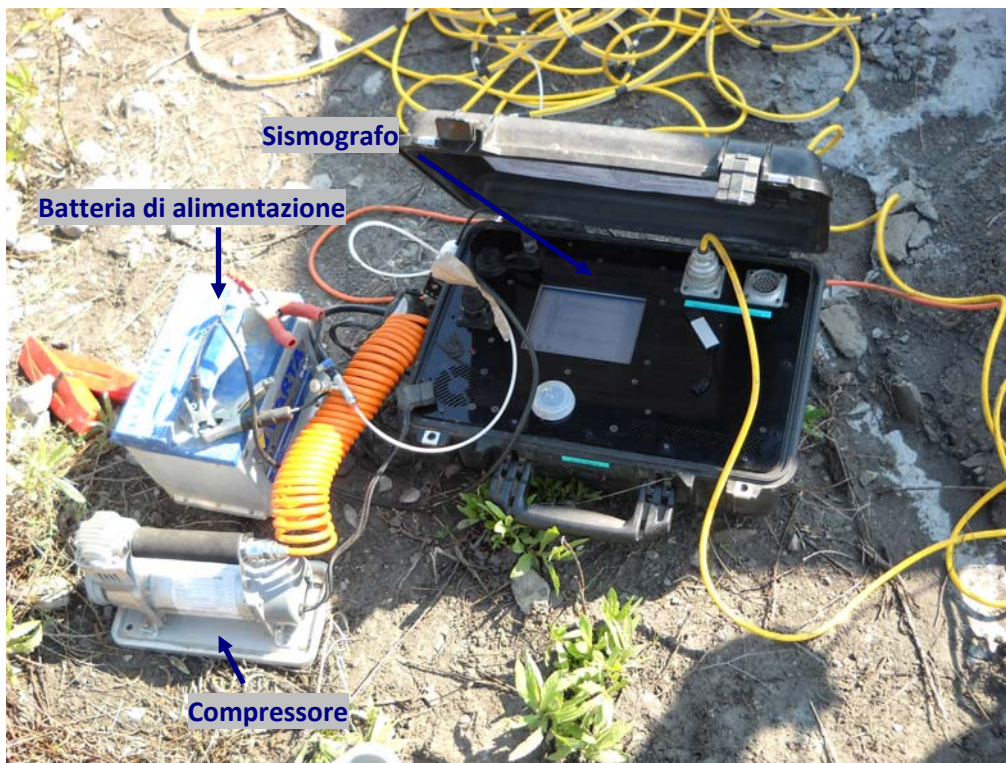


Figura 2 Strumentazione utilizzata



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

Decreto di concessione, n.57211 del
05-11-2007 per il rilascio dei certificati
relativi alle prove geotecniche sui terreni
(settore C) ai sensi dell'art. 8 D.P.R. 248

Sonnedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

Tel: +39 0861 411432
Fax: +39 0861 411442

www.sonnedile.com
info@sonnedile.com

C.C.I.A.A. di Teramo
P.IVA e C.F.: 00075830679
Capitale Sociale: € 52.000,00 i.v.

SINCERT



Figura 3 Foro S4



Figura 4 Dettaglio del sondaggio S4