



**COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA DELLA
MOBILITA' RIGUARDANTE LA A4 (TRATTO VENEZIA - TRIESTE)
ED IL RACCORDO VILLESSE - GORIZIA**

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri
n° 3702 del 05 settembre 2008 e s.m.i.
VIA VITTORIO LOCCHI N. 19 - 34143 - TRIESTE
Tel 040 3189542 - 0432 925542 - Fax 040 3189545
commissario@autovie.it - commissario@pec.commissarioterzacosria.it

Legge 21 dicembre 2001 n. 443 (c.d. "Legge Obiettivo")
Primo Programma Nazionale Infrastrutture Strategiche
Intesa Generale Quadro Ministero Infrastrutture e Trasporti - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Intesa Generale Quadro Governo - Regione del Veneto

CORRIDOI AUTOSTRADALI E STRADALI
COMPLEMENTO DEL CORRIDOIO STRADALE 5 E DEI VALICHI CONFINARI
ASSE AUTOSTRADALE

AMPLIAMENTO DELLA A4 CON LA TERZA CORSIA

**II LOTTO: TRATTO SAN DONA' DI PIAVE - SVINCOLO DI ALVISOPOLI
Sub-lotto 3: Asse autostradale
NUOVO SVINCOLO E CASELLO DI SAN STINO DI LIVENZA
PROGETTO DEFINITIVO**

GEOLOGIA

Indagini geognostiche

Indagini pregresse

Indagini Progetto Definitivo II lotto (2008-2009)

Relazione tecnica (stralcio)

TEMATICA

C

N. ALLEGATO e SUB.ALL.

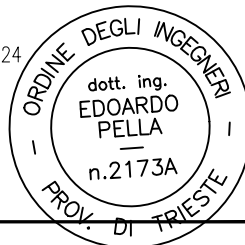
06.01.0.0

4					
3					
2					
1	27.05.2022	Prima emissione		LN	MR EP
REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE		REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE GENERALE:

S.p.A. AUTOVIE VENETE :

Firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24
del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i. da:
dott. ing. Matteo RIVIERANI
dott. ing. Edoardo PELLA



PROGETTAZIONE SPECIALISTICA:

Firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24
del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i. da:

SUPPORTO TECNICO OPERATIVO LOGISTICO



S.p.A. AUTOVIE VENETE

34143 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di
Friulia S.p.A. - Finanziaria Regionale Friuli-Venezia Giulia

CONCESSIONARIA AUTOSTRADE
A4 VENEZIA - TRIESTE
A23 PALMANOVA - UDINE
A28 PORTOGRUARO - CONEGLIANO
A34 VILLESSE - GORIZIA
A57 TANGENZIALE DI MESTRE

DIREZIONE TECNICA:

IL DIRETTORE
dott. ing. Paolo PERCO

IL CAPO COMMESSA:

Firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24
del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i. da:
dott. ing. Edoardo PELLA



**COMMISSARIO DELEGATO
PER L'EMERGENZA**

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
dott. ing. Paolo PERCO

NOME FILE:
2011C060100.pdf

DATA PROGETTO:
31.05.2022

21A09K

CODICE MASTRO

20

ANNO

11

N.PROGETTO

1

REVISIONE

Si riporta di seguito stralcio della relazione tratta dal progetto definitivo dell'Ampliamento della A4 con la terza corsia, tratto San Donà di Piave - Alvisopoli



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA DELLA MOBILITA' RIGUARDANTE LA A4 (TRATTO VENEZIA - TRIESTE) ED IL RACCORDO VILLESSE - GORIZIA

Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri
n° 3702 del 05 settembre 2008
VIA LAZZARETTO VECCHIO, 26 - 34123 TRIESTE
Tel 040 3189542 - 0432 925542 - Fax 040 3189545 commissario@autovie.it

Legge 21 dicembre 2001 n. 443 (c.d. "Legge Obiettivo")
Primo Programma Nazionale Infrastrutture Strategiche
Intesa Generale Quadro Ministero Infrastrutture e Trasporti - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Intesa Generale Quadro Governo - Regione del Veneto

- CORRIDOI AUTOSTRADALI E STRADALI
- COMPLEMENTO DEL CORRIDOIO STRADALE 5 E DEI VALICHI CONFINARI
- ASSE AUTOSTRADE
- AMPLIAMENTO DELLA A4 CON LA TERZA CORSIA

TRATTO SAN DONA' DI PIAVE (progr. km 29+500) - SVINCOLO DI ALVISOPOLI (progr. km 63+000)

PROGETTO DEFINITIVO

GEOLOGIA E GEOTECNICA

Fascicoli indagini geognostiche - Campagna SPG 2008-2009
Relazione tecnica e sondaggi a carotaggio continuo

TEMATICA

C

N. ALLEGATO e SUB.ALL.

01.02.0.1

Scala : -

3	
2	
1	
0	31/03/2010 Prima emissione
REV.	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE

SUPPORTO TECNICO OPERATIVO LOGISTICO



S.p.A. AUTOVIE VENETE

34123 TRIESTE - Via V. Locchi, 19 - tel. 040/3189111
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di Friulia S.p.A. - Finanziaria Regionale Friuli-Venezia Giulia

CONCESSIONARIA AUTOSTRADE
A4 VENEZIA - TRIESTE
A23 PALMANOVA - UDINE
A28 PORTOGRUARO - CONEGLIANO

IL DIRETTORE DELL'AREA OPERATIVA:
dott.ing. Enrico RAZZINI

IL DIRETTORE DELL'AREA SVILUPPO:
dott.ing. Giancarlo CHERMETZ

IL CAPO PROGETTO:
dott.ing. Edoardo PELLA

MANDATARIA

MANDANTI



Via Squero, 12 - 35043 Monselice (PD)



GEOENGINEERING CONSULTANTS



VENETO PROGETTI S.C.

Il responsabile dell'integrazione tra le varie prestazioni specialistiche

IL PROGETTISTA



GEOENGINEERING CONSULTANTS



NOME FILE:
0722C0102010.DOC
0722C0102010.PDF

DATA PROGETTO:
31.03.2009

21A099

CODICE MASTRO

07

ANNO

22

N.PROGETTO

0

REVISIONE



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
dott.ing. Enrico RAZZINI



www.spgeo.it

**INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS**



Oggetto:

**INDAGINE
GEOGNOSTICA**

**ATI: NET ENGINEERING S.p.a. (MANDATARIA)
GEODATA S.p.a. - S.I.N.A. S.p.a.
VENETO PROGETTI S.C.**

PT0491D

**III corsia A4 da San Donà di Piave ad Alvisopoli
Campagna di indagini geognostiche e prove di laboratorio**

RELAZIONE TECNICA



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

AUTOVIE VENETE SPA

Realizzazione terza corsia Autostrada A4, dallo svincolo di San Donà di Piave (VE) ad Alvisopoli (VE) dalla prog. Km 29+500 alla progr. Km 63 +000

INDAGINE GEOGNOSTICA

penetrometriche prove di laboratorio
IC PENETRATION TESTS LABORATORY

COMMITTENTE:

ATI: NET ENGINEERING SpA (Mandatara) – S.I.N.A.

S.p.A – GEODATA S.p.A – VENETO PROGETTI S.C.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 1 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

1	INTRODUZIONE.....	3
2	SONDAGGI.....	5
2.1	PRELIEVO DI CAMPIONI	8
2.2	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (SPT)	8
2.3	PROVE DI PERMEABILITÀ LEFRANC	9
2.4	INSTALLAZIONE PIEZOMETRI IN FORO	9
3	PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPTU/SCPTU)	11
3.1	PROVE PENETROMETRICHE STATICHE CON SISMOCONO (SCPTU)	12
4	PROVE DI CARICO SU PIASTRA	14
5	PROVE CON DILATOMETRO PIATTO.....	15
6	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO.....	17
6.1	PROVA PER LA DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA NATURALE.....	18
6.2	PROVA PER LA DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEL SOLIDO.....	19
6.3	ANALISI GRANULOMETRICA	19
6.4	LIMITI DI ATTERBERG.....	19
6.5	PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA.....	20
6.6	PROVA DI TAGLIO DIRETTO CONSOLIDATA E DRENATA IN SCATOLA DI CASAGRANDE 21	
6.7	PROVE DI COMPRESSIONE TRIASSIALE	22
6.8	CONTENUTO INIZIALE DI CALCE.....	24
6.9	CONTENUTO IN SOSTANZA ORGANICA	24
7	RILIEVO LIVELLI DI FALDA NEI PIEZOMETRI - COORDINATE DEI PUNTI DI INDAGINE	25

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 2 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

1 INTRODUZIONE

Su vostro incarico é stata svolta una indagine geognostica nell'ambito delle attività di progettazione della terza corsia dell'autostrada A4 nel tratto compreso tra San Donà di Piave (VE) e Alvisopoli (VE)..

Il lavoro é stato svolto secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia e secondo Vostre indicazioni.

L'indagine è consistita nell'esecuzione di:

- n. 38 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono CPTU spinte a profondità comprese tra -11,50 e -50,00 m da p.c. con esecuzione di prove di dissipazione;
- n. 17 prove penetrometriche statiche con punta elettrica, piezocono CPTU e sismocono spinte a profondità comprese tra -31,00 e -41,00 m da p.c. con esecuzione di prove di dissipazione;
- n. 35 sondaggi a carotaggio continuo spinti a profondità comprese tra -25,00 e -40,00 m da p.c., corredati dall'esecuzione di prove SPT, prove di permeabilità Lefranc, prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati ed installazione finale di piezometri a Tubo Aperto come da Vs. indicazioni;
- n. 24 prove con dilatometro Marchetti DMT a profondità comprese tra 17,20 e 30 m da p.c.
- n. 45 pozzetti esplorativi con prelievo di un campione rimaneggiato in corrispondenza di ciascun pozzetto. Su 40 campioni (quindi esclusi i campioni prelevati dai pozzetti eseguiti in corrispondenza delle prove di carico su piastra) sono state eseguite prove di classificazione, granulometria, prove di trattabilità a calce e determinazione del contenuto di sostanza organica;
- n. 5 prove di carico su piastra;
- prove geotecniche di laboratorio sui campioni indisturbati e sui campioni

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 3 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

rimaneggiati prelevati lungo le verticali di perforazione dei sondaggi e nei pozzetti esplorativi.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 4 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

2 SONDAGGI

I sondaggi sono stati eseguiti a carotaggio continuo mediante l'impiego della seguente attrezzatura:

- sonda Beretta T41 cingolata: diametro del rivestimento 140 mm, diametro della carota 101 mm;
- sonda Beretta T44 cingolata: diametro del rivestimento 127 mm, diametro della carota 90 mm;
- sonda MAIT T14 cingolata; diametro del rivestimento 140 mm, diametro della carota 101 mm
- sonda A16 cingolata; diametro del rivestimento 140 mm, diametro della carota 101 mm.



Beretta T41

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecniche – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 5 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it



Beretta T44



Mait T14

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 6 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it



A16

Tutte le sonde sono dotate di sistema di carotaggio con carotiere semplice e doppio ed attrezzate per eseguire la perforazione, con rivestimento continuo del foro, convenzionalmente mediante batteria di aste, oppure impiegando il sistema a fune "wire-line".

Il sistema a fune "wire-line" è costituito essenzialmente dalla colonna di rivestimento del foro entro la quale, nella parte bassa terminale, è ricavata una sede per il carotiere o l'utensile di perforazione in genere.

Quest'ultimo scorre all'interno delle aste di perforazione e possiede un sistema di aggancio che lo rende solidale alle aste, nell'intercapedine fra la parete esterna del carotiere e la parete interna delle aste scorre il fluido di circolazione, che ha il compito di lubrificare il foro ed asportare i detriti di perforazione.

L'utensile è calato entro la batteria di aste e recuperato mediante un sistema a fune che ha all'estremità un "arpione", conformato in modo tale da permettere le operazioni di aggancio-sgancio.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecniche – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 7 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

Le carote sono state prelevate in successione continua, poste in cassette catalogatrici (in polistirolo), fotografate e saggiate con prove di Pocket e Torvane negli strati coesivi.

In allegato alla presente relazione vengono riportati i seguenti elaborati relativi ai sondaggi: stratigrafie delle verticali di perforazione; documentazione fotografica delle cassette catalogatrici.

2.1 Prelievo di campioni

Ad intervalli prestabiliti (come da Voi indicato) sono stati prelevati campioni indisturbati e campioni rimaneggiati. I campioni indisturbati sono stati prelevati con campionatore tipo Osterberg (diametro fustella 88,9 mm e 98.9 mm), le estremità della fustella pulite dai residui di terreno sono state sigillate con paraffina e chiuse con coperchi a tenuta in plastica. I campioni rimaneggiati, prelevati da campionatore SPT o direttamente dalle cassette catalogatrici, sono stati raccolti in appositi sacchetti in plastica ben legati alle estremità per evitare perdite di acqua.

Una volta prelevati, i campioni (rimaneggiati ed indisturbati) sono stati immediatamente recapitati al nostro laboratorio geotecnico per l'esecuzione delle prove previste.

Le profondità di prelievo dei campioni sono riportate sugli elaborati grafici dei sondaggi eseguiti

2.2 Prova penetrometrica dinamica (SPT)

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite, alle profondità da Voi indicate, delle prove SPT in foro. La prova consiste nel misurare il numero di colpi necessari per far penetrare di 30 cm nel terreno vergine (al fondo di un foro) dopo una penetrazione preliminare di 15 cm, un tubo campionatore di dimensioni standard (diametro esterno 51 mm), collegato alla superficie mediante batteria di aste in testa

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 8 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

alle quali agisce un maglio del peso di 63.5 kg che cade liberamente da una altezza di 0.76 m.

Il campionatore, in genere "aperto", permette il prelievo di un campione rimaneggiato del terreno testato, in presenza di materiali molto compatti o grossolani viene invece adottato il campionatore a punta chiusa.

I risultati delle prove sono stati riportati nelle stratigrafie in allegato.

2.3 Prove di permeabilità Lefranc

Come da vostre indicazioni durante l'esecuzione dei sondaggi sono state eseguite delle prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile in corrispondenza di livelli da Voi indicati.

La prova consiste nel riempire il foro d'acqua per un'altezza nota e valutare poi la velocità di abbassamento del livello, mediante misure della quota del pelo libero ad intervalli di tempo fissati. I dati così ottenuti, opportunamente elaborati, permettono una stima della permeabilità del terreno.

In allegato alla documentazione riguardante i sondaggi sono riportate le schede di elaborazione delle singole prove condotte.

2.4 Installazione piezometri in foro

Al termine delle operazioni di perforazione sono stati installati in alcuni fori di sondaggio, alle profondità concordate, dei piezometri a tubo aperto di diametro 2", secondo quanto da Voi indicato.

Il piezometro a tubo aperto è costituito da un tubo in PVC portato fino alla quota concordata, microfessurato nei tratti di filtro, cieco per i restanti metri.

La testa dei piezometri è stata protetta mediante colonnina in metallo rossa, cementata alla base e chiusa con lucchetto oppure mediante pozzetto carrabile a piano campagna.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 9 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

Le quote di installazione dei piezometri sono riportate sugli elaborati grafici dei sondaggi eseguiti.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecniche – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 10 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

3 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE (CPTU/SCPTU)

Le prove penetrometriche statiche sono state eseguite mediante l'impiego della seguente attrezzatura:

- penetrometro statico SPG da 300 kN (30 ton), montato su camion, provvisto di quattro eliche di contrasto per l'autoancoraggio;
- penetrometro statico SPG da 200 kN (20 ton), montato su trattorino gommato, provvisto di due eliche di contrasto per l'autoancoraggio;

Il rilievo e la memorizzazione dei dati di prova sono stati eseguiti mediante l'impiego di una punta digitale "memocone mk2" ENVI, delle seguenti caratteristiche:

- diametro 3,57 cm;
- area punta 10 cm², conicità 60°, rilievo valori 0÷500 daN;
- manicotto laterale 150 cm² rilievo valori 0÷2,5 daN/cm²;
- pressostato con filtro in metallo sinterizzato, disareato e saturato con olio di silicone, posto sopra la punta (rilievo di U2);
- doppio inclinometro per il rilievo della inclinazione.

Il rilievo dei valori di resistenza, pressione, inclinazione è stato eseguito ogni 2 cm di infissione, memorizzando i dati direttamente nella punta (quando non connessa con il cavo) e successiva sincronizzazione della profondità con encoder collegato a centralina GEOPRINTER. La centralina permette la visualizzazione, memorizzazione e stampa dei dati memorizzati nella punta.

In corrispondenza di alcune verticali sono state eseguite delle prove di dissipazione delle pressioni neutre. La prova consiste nell'arrestare l'attrezzatura a profondità voluta e registrare i dati della variazione di U rilevati in funzione del tempo (che corrispondono quindi ai valori di "dissipazione" della pressione neutra nel tempo).

In generale le prove sono terminate alla profondità prevista in sede di

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 11 di 25



programmazione, non essendo intervenuti elementi tali da richiederne l'interruzione anticipata.

Alcune prove sono terminate a profondità inferiore a quella prevista a causa del disancoraggio del mezzo dovuto a materiale non idoneo a consentire un buon ancoraggio in condizioni di spinta verticale elevata (SCPTU 9 e CPTU 26). In particolare in corrispondenza della prova CPTU 26 sono state eseguite due verticali, allo scopo di poter procedere all'approfondimento della prova, ma entrambe le verticali sono terminate alla stessa quota).

In alcuni casi le prove sono terminate a rifiuto in quanto sono stati raggiunti livelli di resistenza troppo elevati (ad esempio incontro di strati troppo compatti, presenza di ghiaie ecc).

Successivamente le prove sono state elaborate e in allegato sono riportati grafici e tabelle di:

- Q_c = res. di punta;
- F_s = res. di attrito laterale;
- rapporto $Fr=100 \cdot F_s/Q_c$;
- U = sovrappressione neutra, deviazione;
- prove di dissipazione.

3.1 Prove penetrometriche statiche con sismocono (SCPTU)

Le prove SCPTU sono una combinazione della prova CPTU precedentemente descritta con un modulo sismico che consente la misura della velocità di propagazione delle onde di taglio V_s .

Il modulo sismico è costituito da un corpo cilindrico al cui interno si trovano due ricevitori. L'energizzazione avviene tramite un martello a pendolo che percuote orizzontalmente la testata di una base in acciaio, pressata orizzontalmente al fine di ottenere un buon contatto con il terreno.



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

La presenza di due ricevitori (anziché di uno solo) consente la più corretta determinazione dei tempi di impatto. La coppia dei sismogrammi ai due ricevitori corrisponde al medesimo colpo, di conseguenza il dato ottenuto è più corretto (ripetibilità delle misura V_s).

Le misure sono state eseguite ad intervalli di un 1.00 m. La velocità delle onde di taglio è calcolata come rapporto tra la differenza della distanza tra la sorgente e i due ricevitori con il ritardo nel tempo di arrivo dell'impulso dal primo al secondo ricevitore.

In corrispondenza di alcune verticali (SCPTU6; SCPTU13; SCPTU15), l'aumento del disturbo del segnale oltre una certa profondità ha reso impossibile la rilevazione del valore delle V_s , per tale motivo la rilevazione di questo parametro nelle prove indicate arriva da una profondità inferiore rispetto a quella effettivamente raggiunta dal piezocono.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 13 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

4 PROVE DI CARICO SU PIASTRA

Per l'esecuzione delle prove di carico su piastra é stata utilizzata la seguente attrezzatura:

- Piastra metallica circolare diametro 300 mm;
- martinetto idraulico da 10t;
- 3 comparatori centesimali digitali (0.01 mm);
- autocarro di contrasto.

Le prove sono state eseguite alla profondità di 0.50 m da p.c. all'interno di uno scavo appositamente realizzato. Il fondo è stato livellato a mano e le eventuali irregolarità superficiali sono state regolarizzate mediante la stesa di un sottile strato di sabbia pulita, passante al setaccio da 2 mm.

Collocata la piastra sul piano di posa sono stati montati il martinetto idraulico, in contrasto con l'autocarro che funge da zavorra, e i comparatori centesimali disposti a 120° sul perimetro della piastra, a 5 mm dal bordo.

Preparata l'attrezzatura il sistema è stato sottoposto ad un carico di assetto di 0.02 N/mm², a partire dal quale si è proceduto all'applicazione di incrementi di carico di 0.05 N/mm² fino a raggiungere una pressione di 0.20 N/mm², registrando ad intervalli di 4 minuti i cedimenti ai 3 micrometri.

La prova è stata accompagnata dall'esecuzione di un pozzetto esplorativo di 1 m di profondità, allo scopo di definire la stratigrafia del terreno indagato.

I dati così ottenuti sono stati elaborati, in accordo con la norma CNR 146/92, per la determinazione del modulo di deformazione M_d e sono riportati, in appositi certificati, in allegato alla seguente relazione sia in forma tabellare che nel diagramma pressione-cedimenti.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 14 di 25



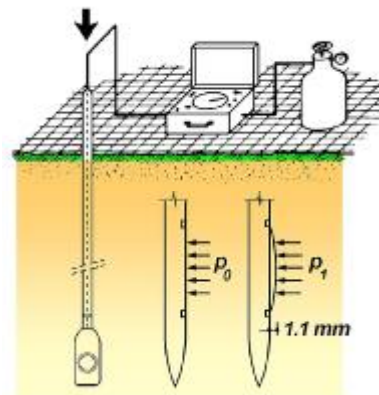
5 PROVE CON DILATOMETRO PIATTO

Per le prove con dilatometro è stata usata la stessa attrezzatura impiegata per le prove penetrometriche (penetrometro statico da 200 KN o da 300 KN), in cui in sostituzione della punta elettrica è stato posto il dilatometro piatto Marchetti DMT. Il rilievo dei valori dei parametri A e B è stato eseguito ogni 20 cm di infissione e l'elaborazione di tali dati ha consentito la determinazione di una serie di parametri geotecnici i cui grafici sono riportati in allegato (coefficiente di spinta del terreno, angolo di attrito, coesione non drenata, modulo edometrico e grado di sovraconsolidazione, ecc).

Il dilatometro piatto è una lama di acciaio avente dimensioni $95 \times 200 \times 15$ mm, con il bordo inferiore affilato. Su una faccia è montata una membrana metallica circolare espandibile.

La lama è fatta avanzare nel terreno verticalmente agendo su una batteria di aste. Un cavo elettropneumatico collega la lama con la centralina in superficie.

Ad intervalli regolari (in questo caso ogni 20 cm) la penetrazione viene arrestata e viene immessa aria compressa, facendo dilatare la membrana contro il terreno.



Ad ogni profondità vengono rilevati due valori di pressione:

p_0 = pressione necessaria per controbilanciare la pressione del terreno ed iniziare il movimento della membrana (pressione di distacco o lift-off);

p_1 = pressione necessaria per ottenere una dilatazione del centro della membrana contro il terreno di 1.1 mm.

L'attrezzatura e le metodologie di misura utilizzate sono conformi alle



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

raccomandazioni contenute nei documenti ASTM D6635-01 (2002), Eurocode 7 e ISSMGE TC16.

I due valori di pressione determinati p_0 e p_1 vengono elaborati ottenendo i tre "parametri indice":

- I_d Indice di materiale
- K_d Indice di spinta orizzontale
- E_d Modulo dilatometrico

Dai parametri indice I_d , K_d , E_d , applicando le correlazioni usuali (TC16, 2001) mediante apposito software sviluppato dallo Studio Marchetti, vengono ricavati i parametri:

- M Modulo edometrico (terreni sia coesivi che granulari)
- c_u Coesione non drenata (terreni coesivi)
- K_0 Coefficiente di spinta a riposo (terreni coesivi)
- OCR Grado di sovraconsolidazione (terreni coesivi)
- ϕ Angolo di attrito (terreni incoerenti)

La DMT 3 è terminata a profondità inferiore a quella prevista a causa del disancoraggio dell'attrezzatura per valori di spinta complessiva troppo elevati.

Le elaborazione dei dati raccolti sono riportate in allegato alla presente relazione.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 16 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

6 PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Con riferimento al programma delle prove, concordato con il progettista/consulente in merito a tipologia e numero delle determinazioni, sono state eseguite le seguenti prove:

- apertura del campione e classificazione visiva del materiale con rilievo della resistenza al penetrometro tascabile e al torvane nel caso di campione indisturbato;
- determinazione del peso di volume naturale γ ;
- determinazione del contenuto naturale d'acqua W ;
- determinazione del peso specifico del solido γ_s ;
- analisi granulometrica mediante setacciatura meccanica del materiale per via umida o secca;
- analisi granulometrica per via densimetrica (aerometria) del materiale passante al vaglio di apertura 0.075 mm;
- determinazione dei limiti di Atterberg (LA): limite liquido (LL), limite plastico (LP), indice di plasticità (IP);
- prova di consolidazione edometrica ad incrementi di carico standard (STD) con rilevazione del grafico cedimenti-tempo per due gradini di carico (Ed);
- ricostruzione del campione rimaneggiato, per prova di taglio diretto;
- prova di taglio diretto consolidata e drenata in scatola di Casagrande (TD);
- prova di compressione a espansione laterale libera (ELL);
- prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (UU);
- prova di compressione triassiale consolidata isotropicamente non drenata (CIU);
- consumo iniziale di calce CIC;
- contenuto in sostanza organica.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 17 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

Per ogni campione, sia indisturbato che rimaneggiato, all'atto dell'apertura il programma delle prove previste è stato valutato in base alla tipologia del materiale e, in accordo con il progettista/consulente, dove necessario si è proceduto a modificare il numero e la tipologia delle determinazioni.

In generale, rispetto al programma di partenza, si sono apportate le seguenti modifiche:

- cancellazione di alcune prove perché ritenute non significative in relazione al materiale indagato (granulometria per vagliatura su terreni fini, aerometria e limiti su terreni con contenuto in materiali fini minore del 40%);
- cancellazione di alcune prove perché la natura del materiale non permetteva la loro esecuzione (taglio diretto e prova CIU su materiale ghiaioso, prova edometrica e prove ELL, UU o CIU su terreni granulari);
- cancellazione di alcune prove per materiale insufficiente alla realizzazione di tutte le determinazioni previste;
- sostituzione di alcune prove cancellate per i motivi sopraindicati, con determinazioni più adatte al materiale indagato (prova di taglio diretto in sostituzione di prova edometrica e prove ELL o UU o CIU su terreni granulari).

Di seguito si fornisce una rapida descrizione delle procedure e delle attrezzature impiegate per l'esecuzione delle prove previste in sede di programma.

In allegato alla presente si forniscono i certificati riportanti i risultati delle prove effettuate.

6.1 Prova per la determinazione del contenuto d'acqua naturale

Il contenuto naturale d'acqua, o umidità naturale w , di una terra viene ricavato come rapporto percentuale tra il peso dell'acqua interstiziale, ricavato per differenza tra il peso del materiale umido e il peso del campione essiccato in forno, e quello delle

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 18 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

particelle costituenti lo scheletro solido, corrispondente al peso del materiale essiccato.

6.2 Prova per la determinazione del peso specifico del solido

Con il termine peso specifico del solido G_s si definisce il rapporto tra il peso di un volume noto di terra secca e quello di un uguale volume di acqua distillata, determinati entrambi alla medesima temperatura T . La procedura permette di determinare contestualmente anche il valore del peso di volume della parte solida della terra γ_s .

6.3 Analisi granulometrica

L'analisi granulometrica consiste nell'individuare la distribuzione percentuale in peso dei grani, costituenti la terra in esame, secondo le loro dimensioni.

L'analisi è condotta per vagliatura meccanica sulla frazione di terra con grani di dimensioni maggiori di 0.075 mm e tramite sedimentazione o aerometria sulla frazione di materiale di dimensioni inferiori a 0.075mm. La prima metodologia consiste nel far passare per una serie di vagli e crivelli un campione essiccato di terra, segnando il peso del materiale trattenuto ad ogni vaglio, la seconda procedura invece trova giustificazione nella legge di Stokes, che esprime la velocità di caduta verticale di una particella sferica in un fluido, in funzione del diametro e del peso specifico dei grani, della viscosità e del peso di volume del fluido.

I risultati ottenuti vengono riportati su un diagramma semilogaritmico %passante-Log D (diametro particelle) e uniti a formare la "curva granulometrica" del materiale.

6.4 Limiti di Atterberg

I limiti di Atterberg sono dei particolari valori del contenuto d'acqua che caratterizzano convenzionalmente i passaggi di una terra coesiva dallo stato liquido a quello plastico, si parla allora di limite di liquidità (LL), dallo stato plastico a quello semisolido, limite di plasticità (LP), ed infine dallo stato semisolido a quello solido,

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 19 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

limite di ritiro (LR).

I limiti di Atterberg sono determinati sulla sola frazione di terra passante al setaccio UNI 0.425 (ASTM 40). Il materiale così preparato viene rimaneggiato con apposita spatola su piastra in cristallo aggiungendo o perdendo acqua allo scopo di raggiungere il contenuto corrispondente al passaggio di stato indagato: liquido-plastico; plastico-semisolido; semisolido-solido. Raggiunto il contenuto d'acqua desiderato è applicata la procedura corrispondente al limite che si intende determinare.

Il limite liquido è determinato tramite il metodo di Casagrande che richiede l'impiego del cucchiaio di Casagrande, dotato dell'apposito utensile solcatore AASHTO-UNI, e dell'attrezzatura necessaria alla definizione del contenuto in acqua, così come il metodo per il limite plastico.

Per quanto attiene il limite di ritiro si fa riferimento al solo limite di ritiro lineare determinato impiegando apposite formelle standard semicircolari con raggio 12.5 mm e 140 mm di lunghezza.

6.5 Prova di consolidazione edometrica

Il campione, di forma cilindrica realizzato principalmente per fustellazione (20 mm di altezza e 50.47 mm di diametro per una sezione di 20 cm²), è cerchiato con anello metallico indeformabile e posto tra due dischi porosi; una serie di pesi calibrati, agenti mediante un leverismo, fornisce il carico ad un pistone che scorre liberamente entro l'anello comprimendo il campione. Un comparatore centesimale rileva la deformazione assiale del provino.

silicio.

La fase di carico è caratterizzata dalla seguente successione: 0.125 – 0.25 – 0.50 – 1.00 – 2.00 – 4.00 – 8.00 – 16.00 kg/cm². Conseguentemente alla fase di carico si realizza la fase di scarico che prevede la seguente successione: 16.00 – 8.00 – 2.00 – 0.50 – 0.125 kg/cm².

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 20 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

Ogni gradino di carico è mantenuto per 24 ore al termine delle quali si registra l'abbassamento subito dal provino.

I dati così ottenuti vengono utilizzati per calcolare la tensione verticale applicata σ' , la deformazione ε (%), l'indice dei vuoti e , il modulo edometrico E_{ed} presentati mediante i diagrammi $e - \log \sigma'$ e $E_{ed} - \log \sigma'$.

In corrispondenza di due gradini di carico (generalmente 0.50 e 2.00 kg/cm²) gli abbassamenti vengono registrati secondo la seguente successione temporale 5" - 10" - 20" - 30" - 60" - 2' - 4' - 8' - 15' - 30' - 1h - 2h - 4h - 8h - 24h per permettere la definizione della curva cedimenti tempo. Da tale curva vengono calcolati il coefficiente di consolidazione c_v tramite il metodo di Casagrande, il coefficiente di consolidazione secondaria c_{α} e, indirettamente, il coefficiente di permeabilità K .

6.6 Prova di taglio diretto consolidata e drenata in scatola di Casagrande

La prova fornisce la misura della resistenza al taglio di un campione di terreno assoggettato ad una pressione ortogonale al piano di rottura. Il campione è alloggiato in una robusta scatola in ottone per provini quadrati di 60 mm di lato e 20 mm di altezza, divisa orizzontalmente in due metà e dotata di un fondello scorrevole in senso verticale (pistone). Il provino di materiale viene realizzato principalmente per fustellazione ed eventualmente anche attraverso una sua ricostruzione nel caso di terreni granulari.

Lo sforzo tagliante si ottiene imponendo una traslazione relativa delle due semi-scatole; quello normale, con un carico statico sul fondello applicato mediante un sistema di leve.

La velocità di deformazione è definita in base ai tempi di consolidazione del materiale allo scopo di assicurare che la prova risulti drenata.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti - San Donà di Piave(VE) - Alvisopoli (VE)

S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecnica - Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) - Italy -

Tel. +39 0426 900977 - Fax +39 0426 900053 - Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it - website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 21 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

Le variabili misurate nel corso della prova sono: deformazione verticale e deformazione orizzontale rilevate mediante comparatore meccanico; sforzo tagliante rilevato mediante cella di carico.

I parametri rilevati vengono riportati nei diagrammi tensione tangenziale τ – deformazione orizzontale e deformazione verticale – deformazione orizzontale.

La prova è condotta generalmente su tre provini dello stesso materiale consolidati a tre valori crescenti di tensione verticale σ' , per ognuno dei quali si ricava la tensione tangenziale massima τ . I valori di σ' e τ diagrammati permettono di calcolare, per inviluppo, i parametri di resistenza al taglio drenati coesione c' e angolo di resistenza ϕ' del materiale.

6.7 Prove di compressione triassiale

Nella prova triassiale classica, il campione è ritagliato o ricostruito in forma cilindrica, rivestito da una membrana impermeabile, confinato mediante pressione idraulica entro un'apposita cella e sottoposto ad un carico assiale, tale da provocare la rottura del campione stesso. A seconda della configurazione di prova e delle grandezze da indagare, il campione potrà essere o meno soggetto all'applicazione di una back-pressure, a preventiva consolidazione e la rottura potrà avvenire in condizioni drenate o non drenate.

Lo scopo della prova consiste nel misurare la resistenza al taglio del materiale e i rapporti intercorrenti tra sforzi e deformazioni permettendo, nelle sue diverse configurazioni, una modellazione rigorosa del fenomeno: il piano di rottura, non imposto dalla geometria dell'apparecchio, si sviluppa lungo le direttrici di minor resistenza; il controllo del drenaggio e delle pressioni interstiziali consente di determinare il ruolo della fase fluida nel comportamento meccanico di quella solida. La geometria triassiale implica inoltre la dilatazione radiale del campione sotto carico,

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 22 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

pertanto la prova può essere di utilità nella descrizione di quei fenomeni deformativi dove ha rilevanza il rapporto di Poisson caratteristico del materiale.

Il diametro utilizzato per il confezionamento dei provini è di 38,1 mm (1,5"), l'altezza è pari al doppio del diametro.

La prova è condotta generalmente su tre provini dello stesso materiale soggetti a pressioni di cella crescenti. I parametri rilevati durante le prove variano in funzione della configurazione adottata come di seguito elencato:

- Prova UU (Non Consolidata Non Drenata): deformazione assiale e carico verticale impiegate per il calcolo dello sforzo deviatorico totale ($\sigma_1 - \sigma_3$) e della deformazione verticale ϵ_v . I risultati sono presentati nei grafici $(\sigma_1 - \sigma_3)/2 - \epsilon_v$; $(\sigma_1 - \sigma_3)/2 - (\sigma_1 + \sigma_3)/2$ e $\tau - \sigma$ attraverso il quale viene stimata la resistenza al taglio non drenata c_u ;
- Prova CIU (Consolidata Isotropicamente non Drenata): variazione di volume nella fase di consolidazione, per la definizione della velocità di rottura del provino; deformazione assiale, carico verticale e sovrappressioni neutrali nella fase di rottura, impiegate per il calcolo dello sforzo deviatorico totale ($\sigma_1 - \sigma_3$), dello sforzo deviatorico effettivo ($\sigma'_1 - \sigma'_3$) e della deformazione verticale ϵ_v . I risultati sono presentati nei grafici $(\sigma_1 - \sigma_3)/2 - (\sigma'_1 + \sigma'_3)/2$; $(\sigma_1 - \sigma_3)/2 - \epsilon_v$; $\Delta u - \epsilon_v$; $\sigma'_1/\sigma'_3 - \epsilon_v$ e $\tau - \sigma'$ attraverso il quale vengono stimati coesione drenata c' e angolo di resistenza al taglio drenato ϕ' ;

Nell'ambito delle prove di compressione triassiale è possibile inserire, pur con qualche approssimazione, anche la prova di compressione verticale con espansione laterale libera, equiparabile ad una prova UU con pressione di contenimento nulla. La procedura di prova è del tutto simile a quella prevista per la prova non consolidata non drenata, ad eccezione dell'applicazione della membrana isolante, data l'assenza del liquido di contenimento in pressione.

I parametri rilevati durante la prova sono deformazione assiale e carico verticale

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 23 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

impiegati per calcolare la tensione verticale σ_v e la deformazione verticale ε_v presentate nel grafico $\sigma_v - \varepsilon_v$ ed impiegate per la stima della resistenza alla compressione semplice q_u e della resistenza al taglio non drenata c_u .

6.8 Contenuto Iniziale di Calce

La prova serve a definire la percentuale di calce ottimale per stabilizzare il terreno che costituisce il campione di prova.

Allo scopo vengono preparati diversi provini di terreno mescolati con percentuali di calce crescenti dei quali, al termine della procedura di prova, si rileva il valore del pH. La percentuale di calce che determina un pH di 12,4 è quella necessaria alla stabilizzazione del campione di terreno analizzato.

6.9 Contenuto in Sostanza Organica

La prova permette di quantificare la sostanza organica presente nel campione di materiale analizzato. Il provino di terreno da testare viene dapprima seccato in forno (privato della sua parte in acqua), alla usuale temperatura prevista per la determinazione del contenuto d'acqua, successivamente pesato e posto in un forno a muffola alla temperatura di 440°.

Al termine del trattamento il provino, che ha perso la sua componente organica volatilizzata alle alte temperature, viene nuovamente pesato e si determina la percentuale di materiale residuo sul totale secco.

Il contenuto in sostanza organica è la percentuale complementare della percentuale di materiale residuo al termine della prova.

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 24 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

7 RILIEVO LIVELLI DI FALDA NEI PIEZOMETRI - COORDINATE DEI PUNTI DI INDAGINE

Di seguito si riportano le tabelle che riassumono:

- le letture ai piezometri eseguite in data 30.01.2009;
- le coordinate dei punti di indagine

Adria aprile 2009

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineering, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>

Pagina 25 di 25



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

POZZETTI ESPLORATIVI

Coordinate Gauss-Boaga - Fuso Est

PROVA	EST	NORD
P1	2328629.1	5061141.3
P2	2329588.9	5061763.7
P3	2330515.6	5062218.8
P4	2331376.6	5062908.5
P5	2331945.8	5063243.4
P6	2332320.4	5063373.5
P7	2333177.8	5063791.0
P8	2333912.5	5064250.5
P9	2334082.3	5064465.5
P10	2334664.3	5064583.1
P11	2335171.7	5064977.0
P12	2335627.5	5065463.2
P13	2336430.3	5065976.0
P14	2337916.1	5066737.2
P15	2338733.1	5067171.4
P16	2339643.0	5067553.4
P17	2339828.1	5067764.1
P18	2340044.8	5067569.2
P19	2340719.8	5067895.3
P20	2342479.1	5068747.6
P21	2343519.6	5069276.3
P22	2344162.4	5069793.8
P23	2345545.4	5070910.2
P24	2345987.6	5071165.2
P25	2346362.8	5071550.2
P26	2346731.9	5071799.0
P27	2347218.4	5072051.1
P28	2347632.2	5072278.7
P29	2348222.6	5072554.6
P30	2349238.2	5072922.0
P31	2349692.2	5072988.3
P32	2351061.2	5073505.3
P33	2351393.3	5073352.1
P34	2351447.7	5073530.7
P35	2352497.6	5073790.1
P36	2354207.2	5074287.6
P37	2355984.2	5074601.7
P38	2356901.0	5074506.4
P39	2357958.1	5074526.9
P40	2358462.0	5074625.6

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineerin, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecniche – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

PROVE CPTU

Coordinate Gauss-Boaga - Fuso Est

PROVA	EST	NORD
CPTU0	2329808.1	5061780.6
CPTU1	2330665.0	5062539.4
CPTU1bis	2331645.8	5062989.1
CPTU2	2332700.1	5063623.6
CPTU3	2333047.8	5063810.2
CPTU4	2333811.4	5064101.6
CPTU5	2334130.8	5064362.2
CPTU6	2334176.8	5064307.6
CPTU7	2334433.5	5064534.6
CPTU8	2334469.9	5064489.4
CPTU9	2334892.5	5064803.8
CPTU10	2335303.0	5065176.7
CPTU11	2336488.3	5066080.6
CPTU12	2336545.9	5066050.2
CPTU12bis	2338324.0	5066917.5
CPTU13	2339015.6	5067216.9
CPTU14	2339310.4	5067394.6
CPTU15	2339866.9	5067626.1
CPTU15bis	2341639.8	5068362.6
CPTU16	2342163.5	5068528.8
CPTU16bis	2343177.2	5068993.7
CPTU17	2343353.7	5069100.6
CPTU18	2346259.8	5071357.3
CPTU19	2346314.9	5071403.6
CPTU20	2346922.4	5071857.2
CPTU21	2347619.1	5072364.0
CPTU22	2347786.6	5072360.0
CPTU23	2348496.5	5072705.1
CPTU24	2349451.6	5072929.7
CPTU25	2350552.8	5073059.9
CPTU26	2351167.0	5073321.8
CPTU27	2351568.6	5073544.0
CPTU28	2352902.2	5073866.5
CPTU28bis	2353772.8	5074108.6
CPTU29	2352930.4	5073961.4
CPTU30	2356241.7	5074554.3
CPTU30bis	2357370.4	5074552.8
CPTU31	2358586.6	5074632.2

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineerin, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecniche – Via dell'Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>



**INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS**

www.spgeo.it

PROVE SCPTU

Coordinate Gauss-Boaga - Fuso Est

PROVA	EST	NORD
SCPTU1	2330774.8	5062435.7
SCPTU2	2332708.7	5063571.6
SCPTU3	2333067.4	5063750.1
SCPTU4	2334747.0	5064880.4
SCPTU5	2337316.8	5066495.8
SCPTU6	2339114.8	5067317.0
SCPTU7	2340326.9	5067812.4
SCPTU8	2342063.3	5068764.1
SCPTU9	2344416.9	5069850.0
SCPTU10	2345300.5	5070667.5
SCPTU11	2347441.2	5072183.8
SCPTU12	2349091.5	5072806.3
SCPTU13	2349665.0	5072889.7
SCPTU14	2350864.0	5073247.0
SCPTU15	2352391.4	5073782.8
SCPTU16	2355055.9	5074468.3
SCPTU17	2358222.3	5074600.4



INDAGINI GEOGNOSTICHE GEOTECHNICAL SURVEYS

www.spgeo.it

PROVE DMT

Coordinate Gauss-Boaga - Fuso Est

PROVA	EST	NORD
DMT1	2330851.4	5062336.3
DMT2	2332624.6	5063511.5
DMT3	2333745.9	5064221.7
DMT4	2334216.1	5064236.6
DMT5	2334973.0	5064722.9
DMT6	2336293.1	5066092.1
DMT7	2337308.4	5066532.6
DMT8	2339306.5	5067334.3
DMT9	2339982.5	5067528.1
DMT10	2342149.0	5068464.9
DMT11	2343248.9	5069097.0
DMT12	2344279.3	5069977.3
DMT13	2345314.0	5070762.4
DMT14	2346151.0	5071365.1
DMT15	2347398.5	5072225.8
DMT16	2347730.1	5072334.2
DMT17	2348636.0	5072520.9
DMT18	2349529.2	5072887.6
DMT19	2350964.5	5073239.3
DMT20	2352581.4	5073880.8
DMT21	2353177.0	5074008.3
DMT22	2355116.9	5074420.1
DMT23	2356227.8	5074602.1
DMT24	2358153.9	5074591.3

Realizzazione terza corsia A4

ATI: Net Engineerin, SINA, Geodata, Veneto Progetti – San Donà di Piave(VE) – Alvisopoli (VE)

S.P.G. – Sacchetto Perforazioni Geotecnica – Via dell’Artigianato 24, 45011 Adria (RO) – Italy –

Tel. +39 0426 900977 – Fax +39 0426 900053 – Partita IVA (VAT) 01050590296

e mails: info@spgeo.it - spgeo@stargatenet.it – website: <http://www.spgeo.it>



www.spgeo.it

**INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS**



Oggetto:

**INDAGINE
GEOGNOSTICA**

**ATI: NET ENGINEERING S.p.a. (MANDATARIA)
GEODATA S.p.a. - S.I.N.A. S.p.a.
VENETO PROGETTI S.C.**

PT0491D

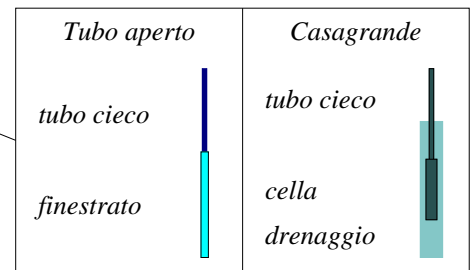
**III corsia A4 da San Donà di Piave ad Alvisopoli
Campagna di indagini geognostiche e prove di laboratorio**

SONDAGGI GEOGNOSTICI E PROVE LEFRANC

LEGENDA SONDAGGIO

A	Pz	Ø mm	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Campioni	Standard Penetration Test				prove in foro	prof. m	DESCRIZIONE	
								m	S.P.T.	N	Pt				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

- 1) Profondità dell'acqua
- 2) Piezometri
- 3) Diametro del foro / Tipo di carotiere
- 4) Scala metrica con limiti delle battute (>)
- 5) Simbolo litologico
- 6) Resistenza alla punta (kg/cm²)
- 7) Vane test (kg/cm²)
- 8) Campioni (numero, tipo, profondità testa e scarpa)
- 9) Simbolo del campione
- 10) Profondità di inizio della prova S.P.T.
- 11) Prova S.P.T.
- 12) Valore di N_{spt}
- 13) Tipo di punta (A = punta aperta; C = punta chiusa)
- 14) Prove in foro
- 15) Profondità della base dello strato (m)
- 16) Descrizione della litologia dello strato



She = Shelby
Den = Denison
Ost = Osterberg
Maz = Mazier
Crp = Craps
nk3 = NK3
Ind = Indisturbato
Dis = Disturbato
SDi = Semi disturbato
SPT = SPT

Lfr.C = Lefranc a carico costante
Lfr.V = Lefranc a carico variabile
Lug = Lugeon
Press = Prova pressiometrica
Dilat = Prova dilatometrica
Scis = Prova scissometrica
PLT = Point Load Test
Prov = Altra prova



Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	

A	Pz	Ø mm	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Campioni	Standard Penetration Test				prof. m	DESCRIZIONE
								m	S.P.T.	N	Pt		
		101											Sabbia fine limosa bruna.
												0,50	Limo argilloso debolmente sabbioso nocciola.
			1		2.50	1.00						1,35	Argilla da debolmente limosa a limosa, da grigio a nocciola. Livello di sabbia medio fine limosa da 1.90 - 2.10 m.
					3.10	1.00							
					1.80	0.71							
			2		1.60	0.72							
					1.70	0.61							
					1.90	0.73							
					1.10	0.39							
			3		1.90	0.55						3,10	Sabbia fine debolmente limosa grigio chiaro.
					0.70	0.39							
			5		1.20	0.32						5,30	Argilla da debolmente limosa a limosa grigio chiaro. Livello di torba amorfa marron scuro da 4.65 - 4.75 m e livello di sabbia fine limosa da 5.05 - 5.15 m.
					0.90	0.37							
			6		0.50	0.28						6,10	Sabbia fine debolmente limosa grigio chiaro. Livello di limo debolmente sabbioso da 5.70 - 5.90 m.
					0.50	0.30							
					0.30	0.24							
												6,75	Argilla da limosa a debolmente limosa grigio chiaro.
												6,80	Torba amorfa marron scuro.
			7										Sabbia fine debolmente limosa grigio chiaro.
												7,45	Argilla da limosa a debolmente limosa grigio chiaro.
					1.20	0.43							
					0.60	0.36							
					0.40	0.30							
					0.70	0.31							
					0.70	0.33							
					0.90	0.30							
					0.40	0.26							
			9		0.10	0.11							
					0.10	0.13							
					0.20	0.18							
					0.20	0.22							
					0.10	0.18							
			10		0.10	0.20						10,00	OSTERBERG A
												10,60	Torba amorfa marron scuro.
												10,70	Argilla debolmente limosa grigio chiaro. Livello di limo argilloso da 1.00 - 11.15 m. Livello torboso da 11.25 - 11.45 m.
			11		1.10	0.38						11,50	Sabbia fine limosa grigio chiaro.
					0.80	0.43							
					1.80	0.22							
			12		1.60	0.30							Limo argilloso sabbioso grigio chiaro.

A) Ost < 10,00
10,60



Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	

A	Pz	Ø mm	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Campioni	Standard Penetration Test				prof. m	DESCRIZIONE		
								m	S.P.T.	N	Pt				
		101			0.70	0.35								Limo argilloso sabbioso grigio chiaro.	
					0.40	0.42									
					0.50	0.32									
					1.10	0.48									
		13			1.00	0.45									Argilla limosa grigio chiaro con livelli di grigio più scuri.
					1.10	0.49									
					1.10	0.54									
					1.70	0.55									
					0.90	0.44									
		14			0.70	0.51									
					2.70	0.23									
					0.90	0.38									Limo argilloso sabbioso grigio chiaro.
					0.70	0.36									
					1.10	0.20									
		15			0.20	0.13									
					0.20	0.38									
					0.30	0.13									
					1.50	0.21									
					0.40	0.24									
		16			1.50	0.23									
					1.00	0.48									
					0.80	0.38									
					0.80	0.41									
		17			1.10	0.50									
					1.60	0.59									
					1.60	0.65									
					2.00	0.60									
		18			0.80	0.45									
					0.80	0.68									
					0.90	0.47									
					0.90	0.60									
					1.10	0.48									
		19			1.30	0.62									
					1.50	0.65									
		20			0.50	0.80									Sabbia fine limosa argillosa grigio chiaro. Livello di argilla limosa grigio chiaro da 20.00 - 20.40 m.
		21			1.60	0.60									
					1.60	0.43									
					1.10	0.53									
		22													
		23			0.60	0.30									
					0.40	0.35									
		24			2.50	0.56									Limo argilloso grigio chiaro.

1) SPT < 15,00
15,45





Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	

A	Pz	Ø mm	metri batt.	LITOLOGIA	RP	VT	Campioni	Standard Penetration Test			prof. m	DESCRIZIONE
								m	S.P.T.	N		
		101									36,15	Argilla da debolmente limosa a limosa con sottili livelli di limo argilloso diffusi. Torba marron scuro.
			37		1.30	0.63					36,65	Limo argilloso grigio chiaro passante ad argilla limosa grigio scuro. Livello di torba marron scuro da 37.80 - 38.35 m.
			38		0.60	0.30						
					1.60	0.32						
					1.10	0.21						
					0.40	0.20						
			39		1.20	0.35						
					1.50	0.33						
					1.70	0.30						
			40		1.00	0.30					40,00	FINE SONDAGGIO 40.00 m
					1.40	0.40						
					2.00	0.38						
					1.40	0.63						
					2.40	0.82						
					1.80	0.68						
			41									
			42									
			43									
			44									
			45									
			46									
			47									
			48								48,00	



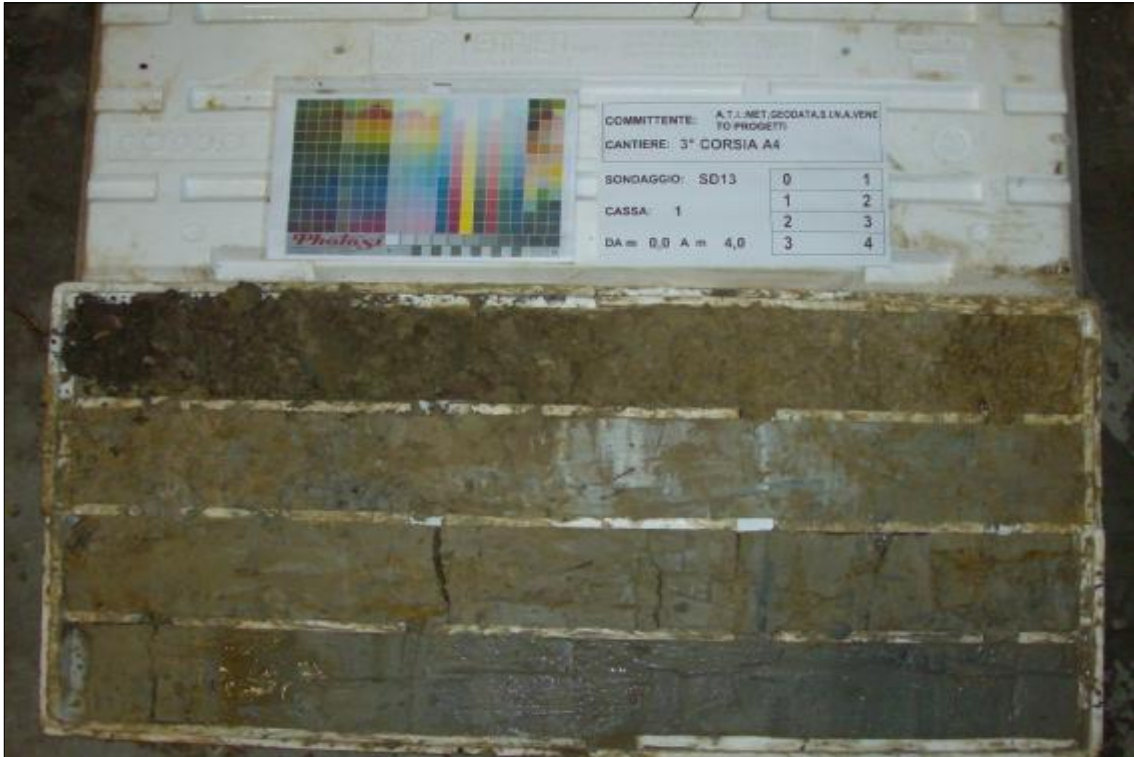
Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.
Via dell'Artigianato, 24 - 45011 Adria (RO) - Italy -
tel +39 0426 900977 fax 0426 900053

INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS

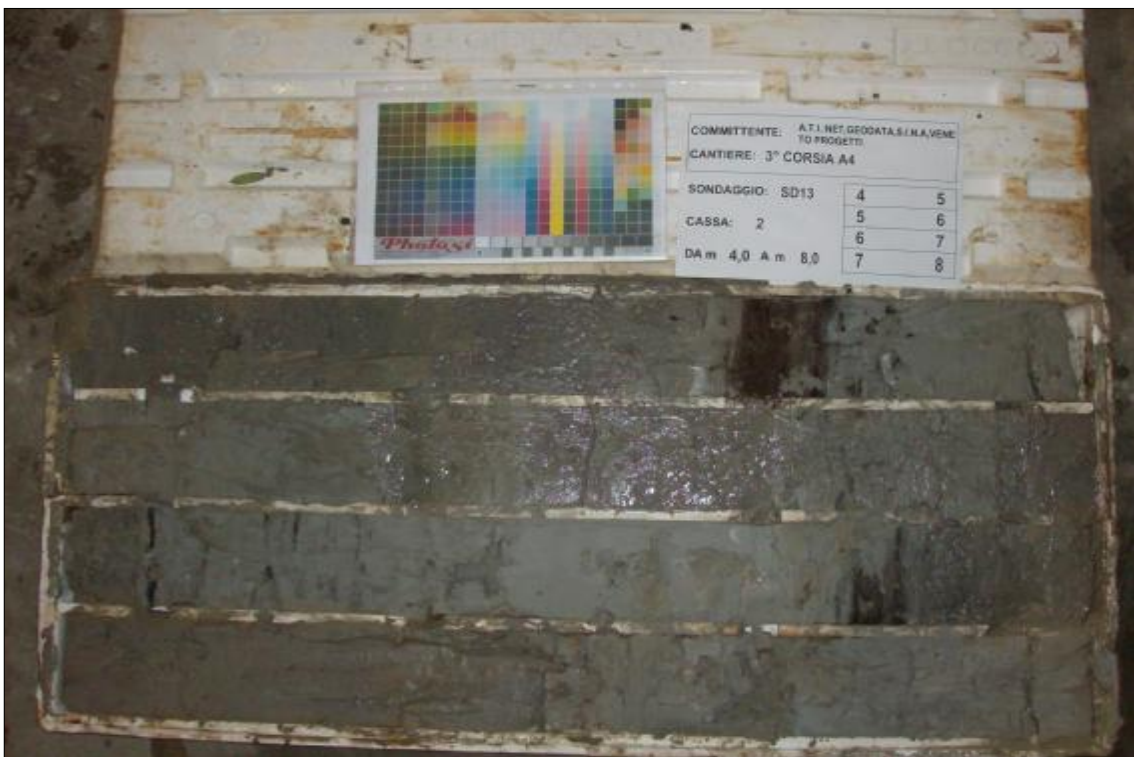
SONDAGGIO - SD13

Fotografie - Pagina 1/5

Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	



CASSA 1 DA 0.00 m A 4.00 m



CASSA 2 DA 4.00 m A 8.00 m



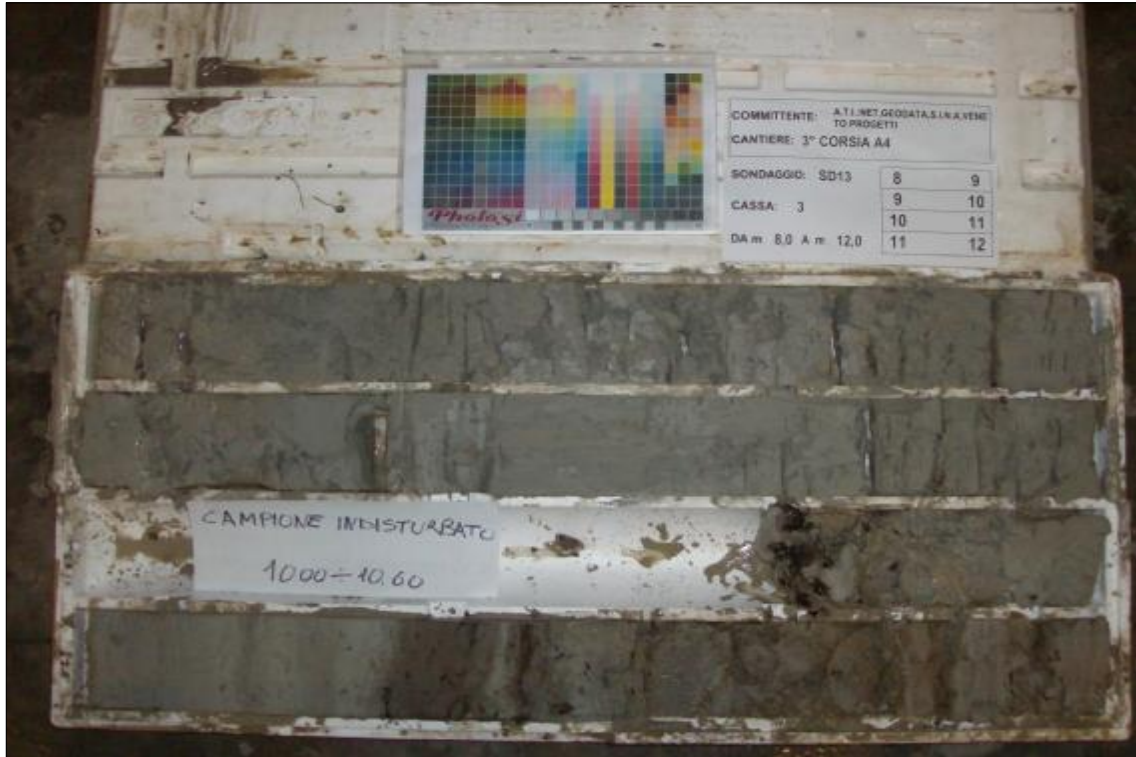
Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.
Via dell'Artigianato, 24 - 45011 Adria (RO) - Italy -
tel +39 0426 900977 fax 0426 900053

INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS

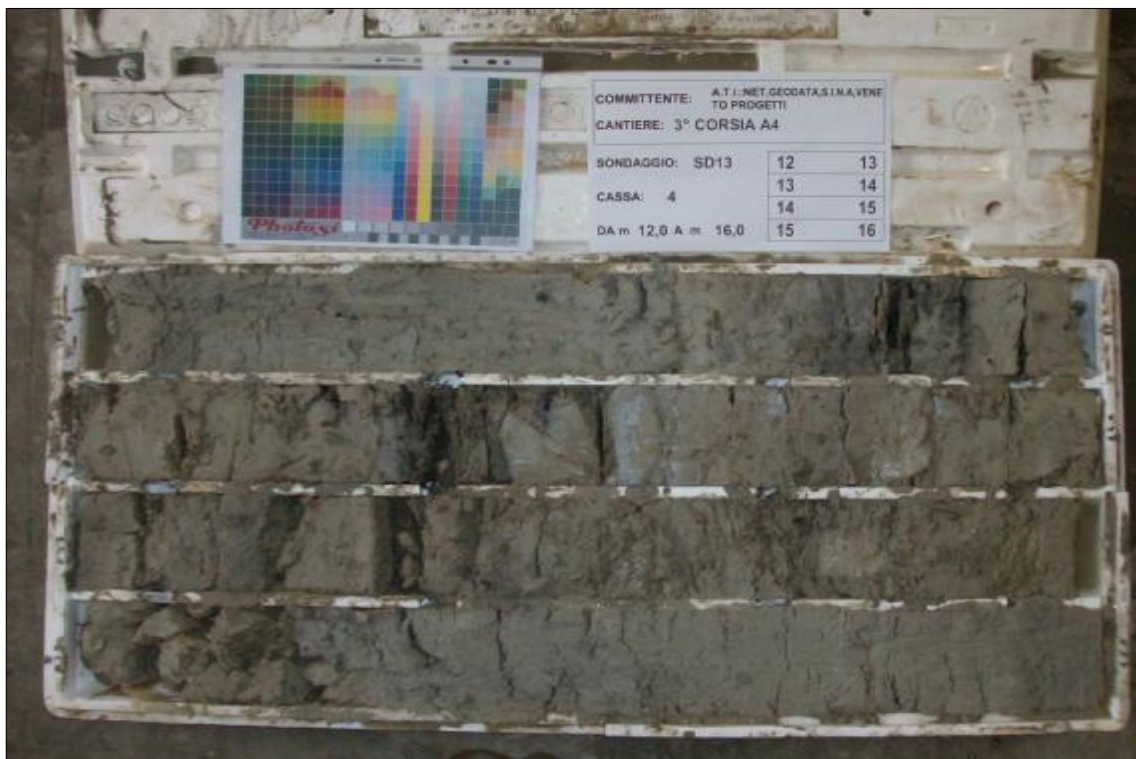
SONDAGGIO - SD13

Fotografie - Pagina 2/5

Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	



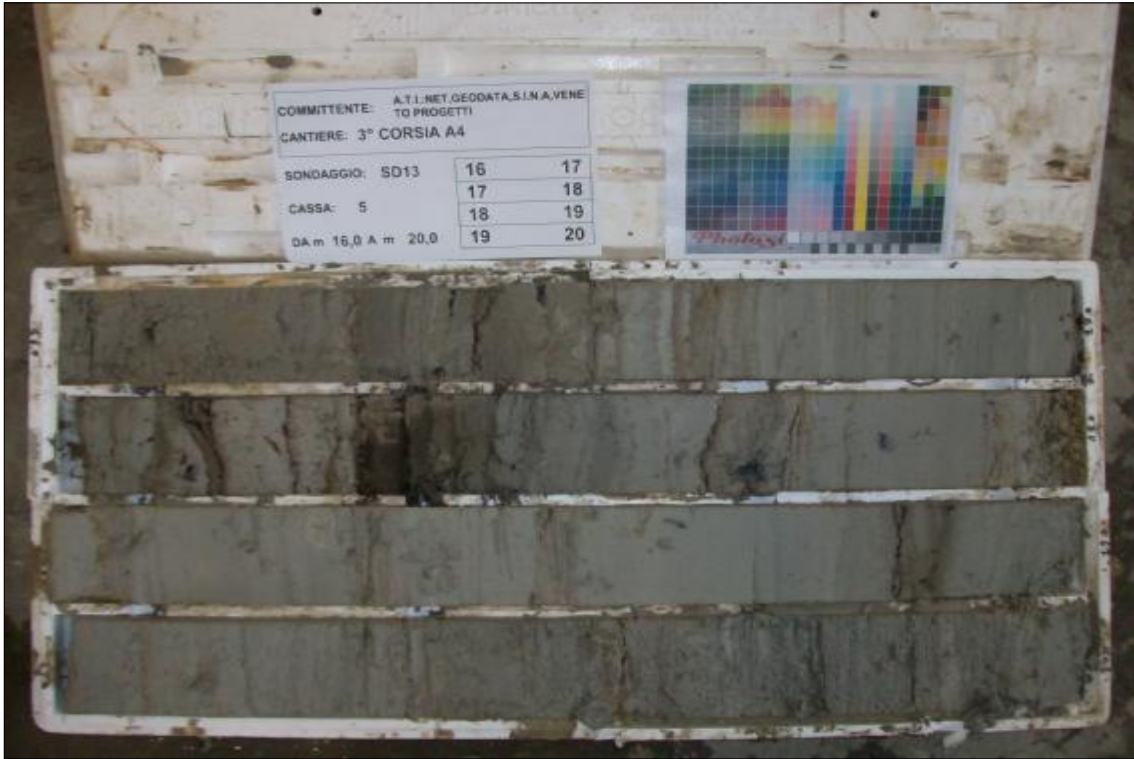
CASSA 3 DA 8.00 m A 12.00 m



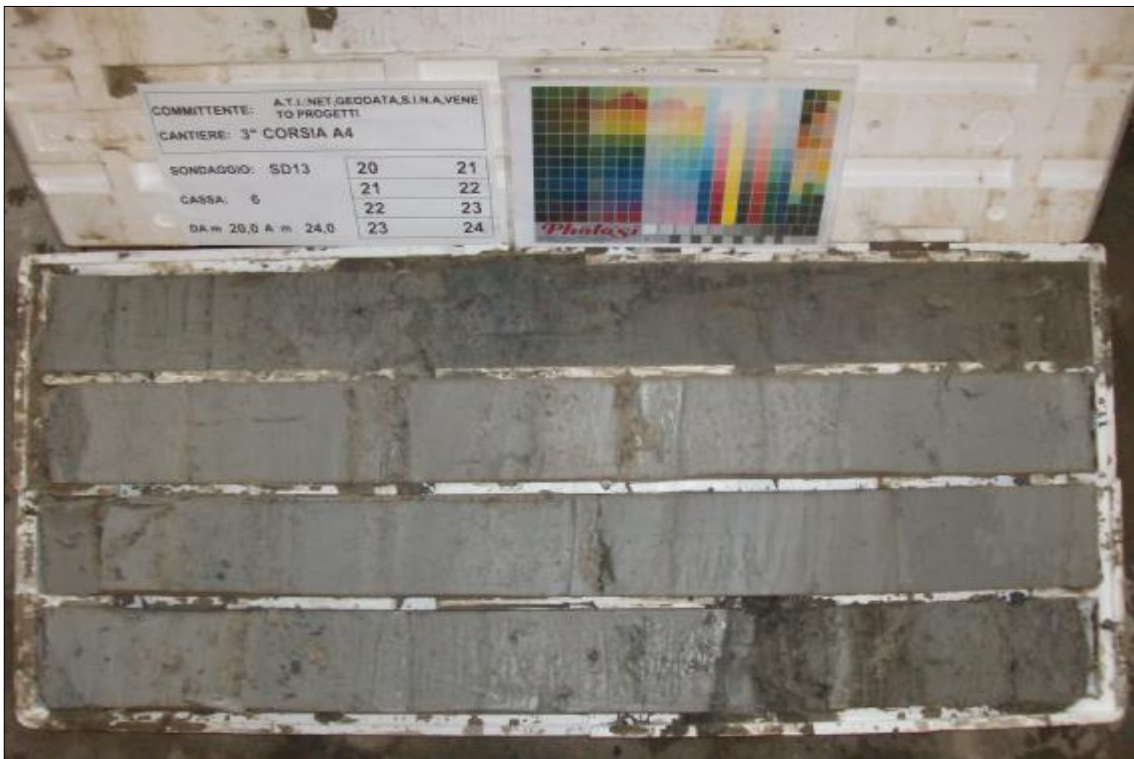
CASSA 4 DA 12.00 m A 16.00 m



Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	



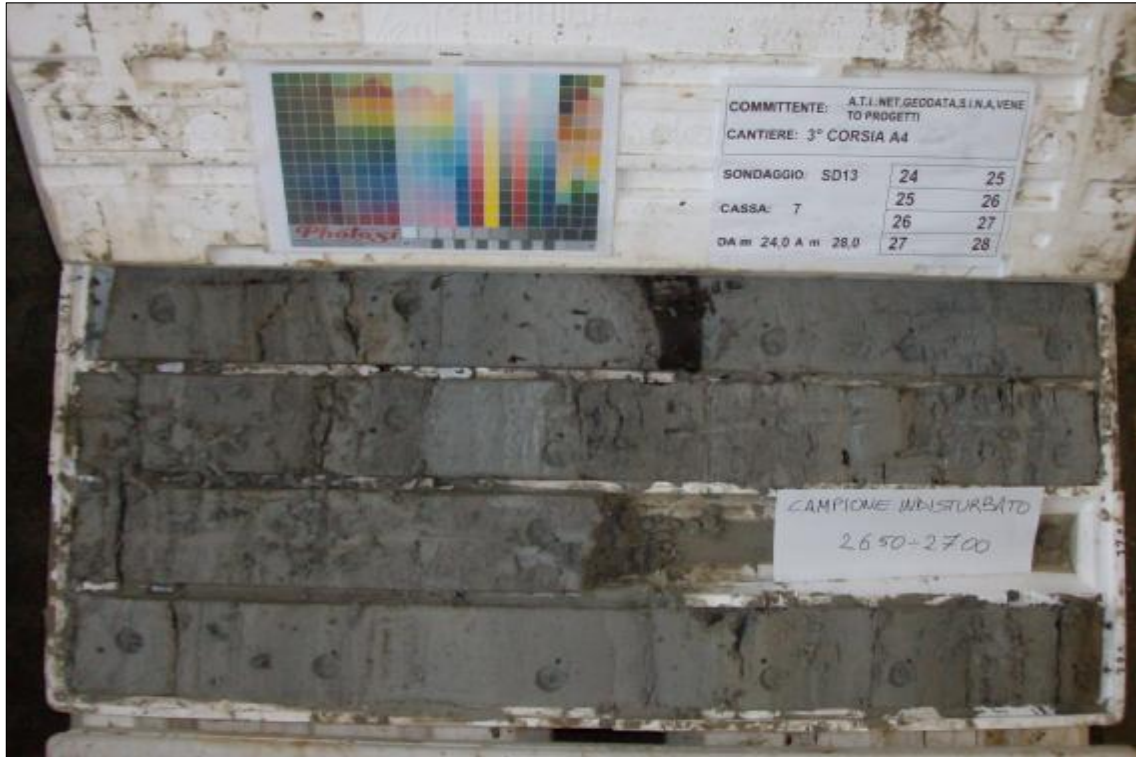
CASSA 5 DA 16.00 m A 20.00 m



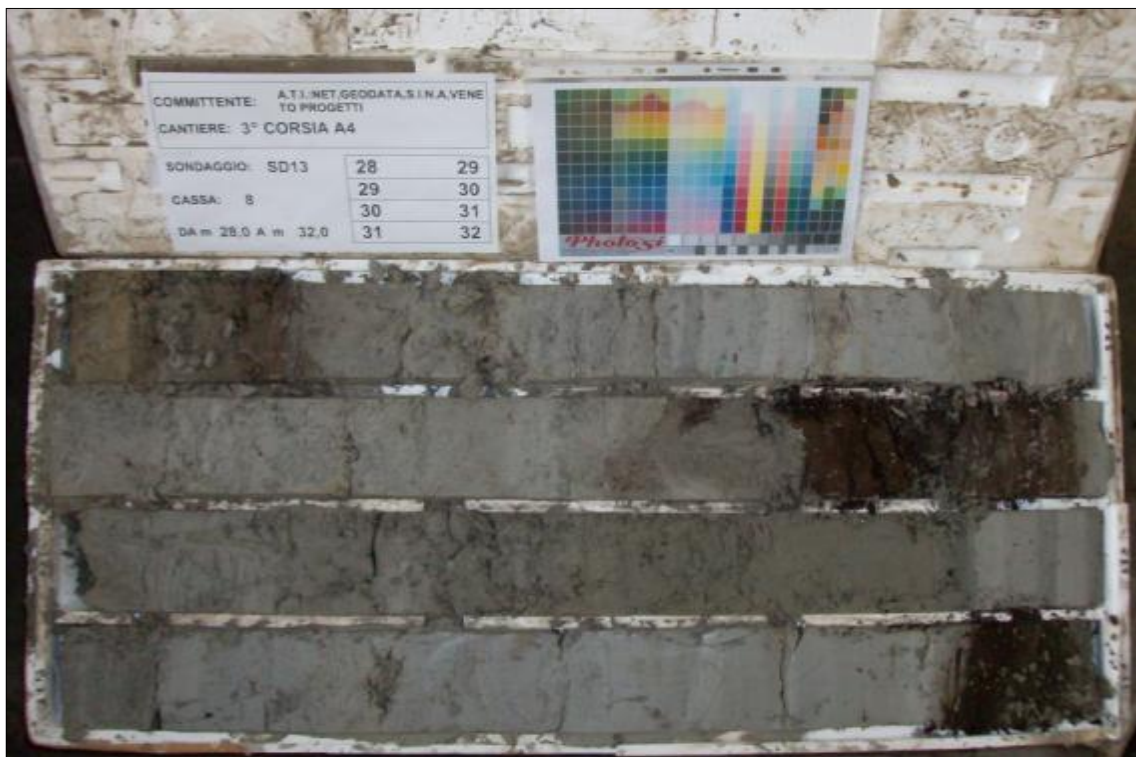
CASSA 6 DA 20.00 m A 24.00 m



Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	



CASSA 7 DA 24.00 m A 28.00 m



CASSA 8 DA 28.00 m A 32.00 m



Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.
Via dell'Artigianato, 24 - 45011 Adria (RO) - Italy -
tel +39 0426 900977 fax 0426 900053

INDAGINI GEOGNOSTICHE
GEOTECHNICAL SURVEYS

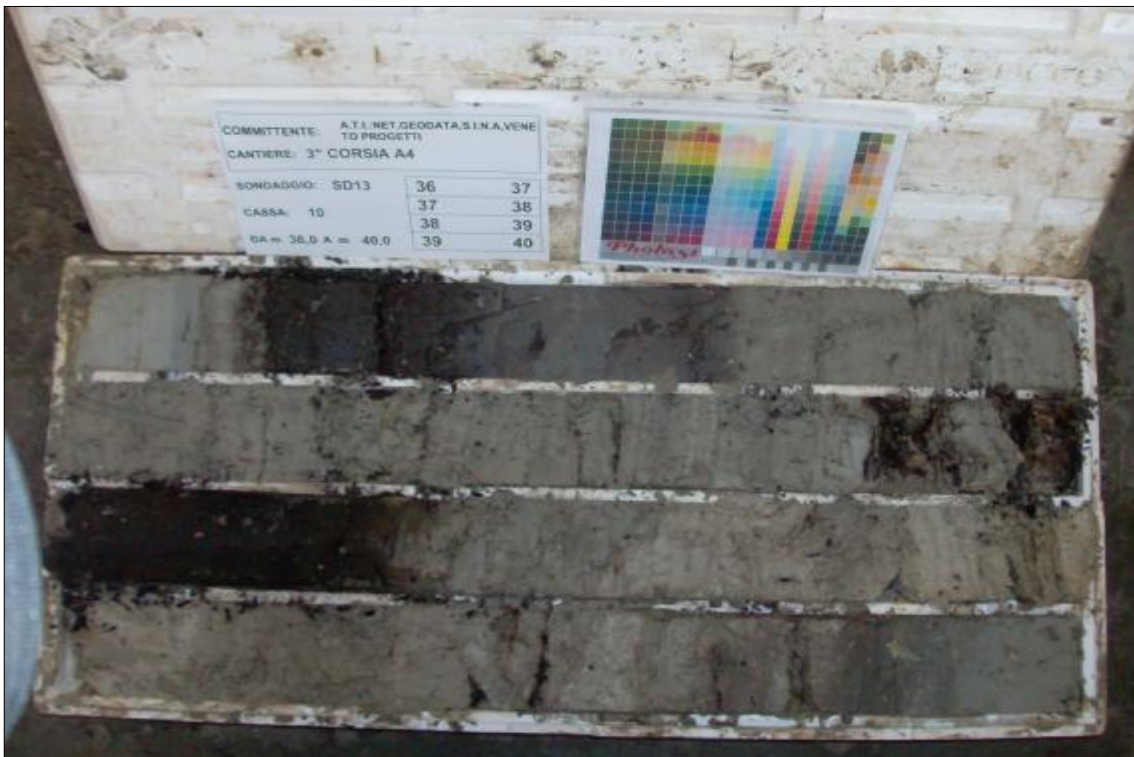
SONDAGGIO - SD13

Fotografie - Pagina 5/5

Riferimento: ATI: NET, GEODATA, S.I.N.A. e VENETO PROGETTI	Sondaggio: SD13
Località: PT0491D - III CORSIA A4 DA SAN DONA' DI PIAVE AD ALVISOPOLI	Quota: ---
Impresa esecutrice: S.P.G. - Sacchetto Perforazioni Geotecniche s.r.l.	Data: 03-05-06.11.2008
Coordinate: ---	Redattore: Dott. Pier Andrea Carturan
Perforazione: a carotaggio continuo - Attrezzatura: BERETTA T41	



CASSA 9 DA 32.00 m A 36.00 m



CASSA 10 DA 36.00 m A 40.00 m