AUTORITÀ PORTUALE DI SAVONA

PORTO DI VADO LIGURE

PROJECT FINANCING PER:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA, ESECUZIONE DEI LAVORI DELLA NUOVA PIASTRA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE E GESTIONE DELLA PARTE RELATIVA AL TERMINAL CONTENITORI

SOCIETA' DI PROGETTO: APM TERMINALS VADO LIGURE S.p.A.

MAERSK

CLF GRANDI LAVORI FINCOSIT

PROGETTAZIONE:

TECHNITAL S.p.A.

IL RESPONSABILE:

Dott. Ing. Guido Fiorini

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO N° :

TITOLO ELABORATO

CAMPO PROVA AREA RILEVATO
RELAZIONE FINALE
ALLEGATO D: SONDAGGI PRIMA E DOPO LA PRECARICA

MI010P-PE-G-G-R-1214-C0

DATA			
Dicembre 2012	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
SIGLA	F.CANEPARO	F.CARNEVALE	G.FIORINI
REVISIONE 0			
REVISIONE 1			
REVISIONE 2			

NOME FILE

MI010P-PE-G-G-R-1214-C0.doc

A TERMINE DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO CON DIVIETO DI RIPRODURLO RENDENDOLO NOTO A TERZI ANCHE PARZIALMENTE SENZA NOSTRA AUTORIZZAZIONE

SIGLA CAROTAGGIO	SS110	DATA ESECUZIONE	11/05/2011 ORE 11:40
PENETRAZIONE (m)	8.0	LUNGHEZZA CAMPIONE (m)	7.13
PROFONDITA' (m)	5.6	RECUPERO (%)	92.6
Coordinate WGS-84	44° 16' 03.059" N 08° 26' 37.380" E	Coordinate piane WGS-84 UTM-32	4901736.44 N 455601.35 E

Campione	Lungh. carota (m)	Descrizione	Foto
VIII B	0.13	Limo sabbioso addensato, colore grigio scuro, presenza di frustoli vegetali. Limi nella parte più superficiale.	74
VII B	1.13	Limo sabbioso addensato, colore grigio scuro, presenza di frustoli vegetali	73
VI B	2.13	Limo sabbioso addensato, colore grigio scuro, presenza di frustoli vegetali	72
V B	3.13	Limo sabbioso addensato, colore grigio scuro, presenza di frustoli vegetali	71
IV B	4.13	Limo sabbioso, colore grigio scuro, molto addensato, presenza di frustoli vegetali e abbondanti frammenti di gusci di gasteropodi e bivalvi di dimensioni millimetriche	65
III B	5.13	Limo sabbioso, colore grigio scuro, molto addensato, presenza abbondante di frustoli vegetali e rari frammenti di gusci	63
II B	6.13	Sabbia limosa, molto addensata, colore marrone scuro	62
I B	7.13	Limo sabbioso addensato, colore grigio scuro, abbondante presenza di frustoli vegetali	60-61

SIGLA CAROTAGGIO	SS112	DATA ESECUZIONE	10/05/2011 ore 19:55
PENETRAZIONE (m)	7.3	LUNGHEZZA CAMPIONE (m)	6.74
PROFONDITA' (m)	7.0	RECUPERO (%)	92.3
Coordinate WGS-84	44° 16' 03.524" N 08° 26' 39.789" E	Coordinate piane WGS-84 UTM-32	4901750.42 N 455654.84 E

Campione	Lungh. carota (m)	Descrizione	Foto
VII T	0	Limio sabbioso con aumento della frazione grossolana, colore marrone scuro. Limi nella parte più superficiale.	
VII B	0.75	Limo scarsamente sabbioso, mediamente addensato, colore grigio scuro, assenza di frustoli vegetali, abbondante acqua.	53
VI B	1.75	Limo scarsamente sabbioso, mediamente addensato, colore grigio scuro, assenza di frustoli vegetali, abbondante acqua.	52
V B	2.75	Limo scarsamente sabbioso addensato, colore grigio scuro, presenza non abbondante di frustoli vegetali	51
IV B	3.75	Limo scarsamente sabbioso addensato, colore grigio scuro, abbondante presenza di frustoli vegetali	49
III B	4.75	Limo scarsamente sabbioso addensato, colore grigio scuro, abbondante presenza di frustoli vegetali	47
II B	5.75	Limo scarsamente sabbioso addensato, colore grigio scuro, abbondante presenza di frustoli vegetali	44
I B	6.75	Limo scarsamente sabbioso addensato, colore grigio scuro, abbondante presenza di frustoli vegetali	42-43

Località

PORTO DI VADO LIGURE (SV)

Committente

GRANDI LAVORI FINCOSIT S.p.A.

Piazza Fernando De Lucia 60/65
00139 ROMA

Oggetto

Esecuzione dei lavori della Nuova Piastra Multifunzionale del porto di Vado Ligure – Campo prove area rilevato

RAPPORTO TECNICO A CORREDO DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI i35 E i15

Emissione	Data	Redazione	Verifica	Approvazione
Ed. 01 Rev. 00	Ottobre 2011	Dott.Geol.MarcelloDelsoldato	Dott. Geol. Enrico Isetta	Dott. Geol. Flavio Alpino

terra s.r.l. - indagini geognostiche - servizi di geologia tecnica e geofisica applicata all'ingegneria
Sede operativa: Via Trieste, 6 17047 Vado Ligure (SV) tel. + 39 019 880440 fax + 39 019 880441 e-mail info@terrageo.it
Sede legale: Via Ratti, 1/16 17100 Savona Capitale sociale € 110.000,00 i.v.
Registro delle Imprese C.C.I.A.A. Savona, Codice Fiscale e Partita IVA n. 01094630090
Certificazione di Qualità ISO 9001:2008 rilasciata da SQS Ass. Svizzera per Sistemi di Qualità e Management
Attestazione SOA categ. OS21 class. III rilasciata da OPRAH SOA
Socio A.N.I.S.I.G. Associazione Nazionale Imprese Specializzate Indagini Geognostiche

INDICE

1. PREMESSA **3**

2. SCHEMA DEI SONDAGGI ESEGUITI **3**

3. ATTREZZATURA UTILIZZATA **4**

3.1.Installazione delle attrezzature *4*
3.2 Macchina perforatrice *5*
3.3 Attrezzatura varia *5*

4. MODALITA' ESECUTIVE SONDAGGI **6**

4.1 Carotaggi *6*
4.2 Campioni indisturbati *7*
4.3 Installazione strumentazione *8*

ALLEGATI AL TESTO

1) Planimetria schematica del campo prove
2) Stratigrafie sondaggi
3) Documentazione fotografica casse catalogatrici
4) Documentazione fotografica operazioni di campagna

1. PREMESSA

In merito all'esecuzione dei lavori della Nuova Piastra Multifunzionale del Porto di Vado Ligure, la scrivente società Terra s.r.l., su incarico di "GRANDI LAVORI FINCOSIT S.p.A.", ha provveduto all'esecuzione delle indagini geognostiche previste per l'area in esame, composte nel caso specifico da n°2 sondaggi a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati ed installazione di strumentazione in foro, denominati i35 e i15.

Il lavoro, eseguito dal 03/10/11 al 12/10/11 è stato realizzato posizionando a mare su piattaforma galleggiante autosollevante dotata di stabilizzatori laterali, una macchina perforatrice.

Il presente documento rappresenta il rapporto tecnico dei sondaggi, contenente sia il rapporto descrittivo delle modalità di esecuzione dell'indagine, sia i dati emersi dalle stesse, organizzati secondo le indicazioni della Committenza, in accordo al conferimento dell'indagine.

2. SCHEMA DEI SONDAGGI ESEGUITI

In riferimento al programma delle indagini del "Campo Prove Area Rilevato" si riporta tabella con coordinate topografiche relative alle ubicazione dei due sondaggi.

Si fa presente che, per una maggiore precisione durante le operazioni topografiche di rilievo, è stato utilizzato un sistema di riferimento locale: le coordinate Gauss-Boaga riportate in tabella derivano dalla relativa trasformazione, note le coordinate del punto di appoggio.

Sigla sondaggio	**Data inizio**	**Data fine**	**Coordinate Gauss-Boaga**		**Lunghezza sondaggio da piano fondale**	**Strumentazione installata**
[-]	**[-]**	**[-]**	**E [m]**	**N [m]**	**[m]**	**[-]**
i35	03/10/11	06/10/11	1455646,86	4901788,26	35	Tubazione inclinometrica in ABS a mt.. 35,50
i15	10/10/11	12/10/11	1455651,98	4901789,95	15	Tubazione in pvc ϕ 27 mm a mt. 15,50

3. ATTREZZATURA UTILIZZATA

3.1.Installazione delle attrezzature

Stante la necessità di approntare il cantiere di perforazione in corrispondenza delle postazioni previste ai sensi del Capitolato Speciale d'Appalto, si è reso necessario l'impiego di piattaforma autosollevante le cui caratteristiche sono di seguito elencate:

- Attrezzatura per sondaggi
- Lunghezza. 6 m
- Larghezza 5,80 m
- Altezza 1,00 m
- Metri quadri di appoggio: 36,00 mq
- Profondità minima battente acqua: -1,00 m
- Dimensione singole vasche: 6,50x2,00x1,00 m
- Stabilizzatori laterali: altezza 12,00 m
- Pistoni idraulici/stabilizzatori: n° 4 Ø 220 mm
- Portata utile: 56 q.li

.L'impiego di tale mezzo, in possesso della scrivente società Terra s.r.l. , ha richiesto una fase preliminare di approntamento e la materializzazione dei punti dove eseguire le indagini. Nel dettaglio si elencano:

- rilievo topografico con localizzazione del punto di esecuzione della prova e successiva segnalazione della posizione a mare mediante gavitello ancorato al fondo;
- approntamento, effettuato a terra, dell' attrezzatura necessaria per l'esecuzione dei sondaggi, solidarizzando la macchina perforatrice alla piastra di calpestio del pontone tramite ancoraggi e ganci ;
- trasferimento del sistema piattaforma – macchina perforatrice da terra verso il punto di misura, in galleggiamento, mediante pontone a motore con traino;
- posizionamento dell'attrezzatura in corrispondenza del punto di misura, attraverso rilievo topografico della posizione mediante le consuete tecniche di celerimensura. Durante le operazioni, il sistema di guida dell'infissione,

composto da una tubazione verticale lunga 12.0 m saldata al piano di lavoro, è stato posizionato in corrispondenza del gavitello di segnalazione;

- operazioni di inizializzazione per assicurare la condizione di verticalità durante la successiva infissione delle aste, tramite le gambe estraibili in dotazione al pontone.

3.2 Macchina perforatrice

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti da sonda Ellettari EK 200 S cingolata elitrasportabile matricola 15/97 con dichiarazione di conformità CE n° 027 del 02/07/97 (data di acquisto) le cui caratteristiche tecniche sono di seguito elencate:

- sottocarro cingolato di larghezza variabile da 1.0 m a 1.30 m con eventuali sottopattini in gomma
- testa di rotazione a sei velocità;coppia massima di 750 kgm e velocità di rotazione 595 rpm
- movimento verticale rotary mediante cilindro idraulico e catene spinta massima 3000 kg e tiro massimo 5000 kg
- pompa fango triplex Clivio mod. T100 con portata massima 100 l/min pressione 50 bar
- motore diesel Deutz F5L912 cinque cilindri
- cofanatura di insonorizzazione (78 dbA a 5 metri)
- argano di servizio 2000 kg
- predisposizione per installazione di registratore dei parametri di perforazione

3.3 Attrezzatura varia

A corredo della sonda, durante le perforazione, sono state inoltre impiegate le seguenti attrezzature:

- Carotieri semplici ϕ 101 mm della lunghezza di 1500 mm e di 3000 mm
- Corone per carotiere semplice ϕ 101 in widia
- Aste di perforazione con filettatura API Reg ϕ 76 mm
- Tubi di rivestimento in ferro ϕ 127 mm
- Scarpe per tubi di rivestimento 127 mm in widia
- Campionatore a pistone tipo Ostenberg
- Campionatore a pareti sottili tipo Shelby
- Fustelle in acciaio inox sagomate a tagliente nella parte terminale

4. MODALITA' ESECUTIVE SONDAGGI

4.1 Carotaggi

La perforazione a carotaggio continuo è stata eseguita con aste di perforazione ϕ 76 mm e carotieri semplici ϕest. 101 mm, dotati di corone in widia.

Per consentire la massima percentuale di recupero del campione evitando fenomeni di dilavamento dell'eventuale frazione fine contenuta, l'impiego del carotiere è stato effettuato con avanzamento a secco escludendo l'uso di fluido di circolazione.

La stabilità delle pareti del foro è stata assicurata mediante l'utilizzo di rivestimenti metallici provvisori del diametro esterno pari a 127 mm che hanno seguito le manovre di avanzamento del carotiere e che sono stati estratti e recuperati a fine perforazione.

Nel corso della posa del rivestimento è stato impiegato come fluido di perforazione acqua.

Dopo l'estrusione il materiale recuperato dal carotiere è stato immediatamente trasferito in apposite cassette catalogatrici in pvc , descritto e fotografato nelle stratigrafie e nella documentazione fotografica riportati in allegato.

Sulle carote di terreno appena estratte dal carotiere dopo opportuna pulitura e scortecciatura della patina superficiale delle carote stesse, sono state eseguite misure di resistenza con ''Pocket penetrometer'' e ''Torvane''.

I valori annotati ambedue espressi in Kg/cm^2 sono riportati in allegato nelle colonne stratigrafiche.

4.2 Campioni indisturbati

In fase di perforazione sempre in avanzamento, come da indicazioni fornite dalla D.L., sono stati prelevati in foro campioni indisturbati.

Per il prelievo di questi campioni sono stati utilizzati sia il campionatore a pistone ad infissione idraulica tipo Ostenberg che il campionatore a infissione meccanica tipo Shelby e i campioni di terreno sono contenuti all'interno di fustelle in acciaio inox aventi la parte terminale con bordo tagliente

Una volta prelevati, i campioni, sono stati immediatamente sigillati alle estremità con paraffina e subito stoccati e congelati ad una temperatura non inferiore a -3° centigradi presso la nostra sede ubicata a poche centinaia di metri dal campo prove.

Tutti i campioni prelevati sono stati consegnati al laboratorio geotecnico G.E.T. di Genova.

Di seguito si riporta un'elenco dei campioni prelevati durante la campagna d'indagini:

Sigla sondaggio	**Tipo campionatore**	**Sigla campione**	**Quota prelievo (mt. da piano fondale)**
i 35	Ostenberg	CI 1	1,00 – 1,60
	Ostenberg	CI 2	4,00 – 4,60
	Ostenberg	CI 3	6,00 – 6,60
	Ostenberg	CI 4	10,00 – 10,60
	Ostenberg	CI 5	13,00 – 13,60
i 15	Ostenberg	CI 1	1,00 – 1,60
	Ostenberg	CI 2	2,50 – 3,10
	Ostenberg	CI 3	4,00 – 4,60
	Ostenberg	CI 4	5,50 – 6,10
	Ostenberg	CI 5	7,00 – 7,60
	Shelby	CI 6	10,00 – 10,60
	Shelby	CI 7	13,00 – 13,60

4.3 Installazione strumentazione

All'interno dei fori di sondaggio sono state installate le tubazioni esterne entro le quali in un secondo momento saranno posizionate le strumentazioni fisse per il monitoraggio dell'area campo prove rilevato.

Nel foro sondaggio i35 è stata installata a quota 35,50 mt. tubazione inclinometrica in ABS, una volta raggiunta la quota d'installazione con i tubi di rivestimento metallici ϕ 127 mm si sono assemblate a boccoforo (quota piattaforma) le barre verticali dello strumento che poi sono state calate mano a mano fino a fondo foro.

Una volta terminato il posizionamento a quota della tubazione si è eseguita la cementazione del tubo inclinometrico pompando a bassissima pressione attraverso un tubicino in polietilene preventivamente calato in foro solidarmente ai tubi inclino metrici, una miscela cementizia.

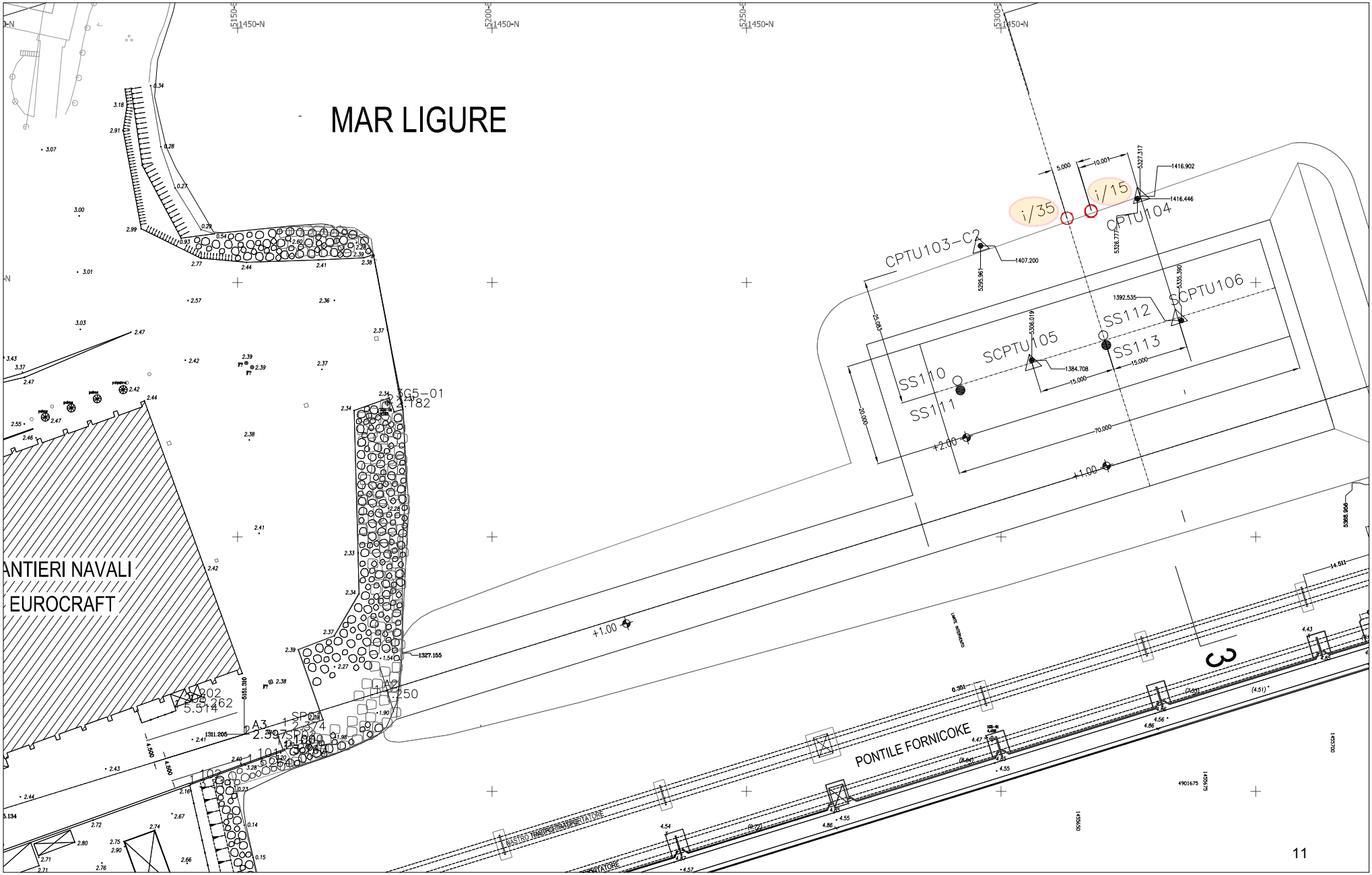
Dopo aver verificato la risalita della miscela cementizia all'interno del foro fino in superficie, il rivestimento metallico provvisorio infine è stato estratto a trazione.

Una volta terminata l'estrazione dei tubi di metallici le attività sono proseguite sotto il livello del mare con operatore subacqueo.

Si è proceduto al rabbocco e riempimento con miscela cementizia dell'intercapedine compresa tra tubo inclinometrico e pareti del foro fino a piano fondale e infine è stato posizionato sopra la strumentazione il pozzetto di protezione in cemento preconfezionato con chiusino in ferro.

Nel sondaggio i15 è stata installata tubazione in pvc ϕ 27 mm a mt. 15,50, le operazioni eseguite sono state le stesse adottate per il foro i35.

PLANIMETRIA SCHEMATICA DEL CAMPO PROVE
Scala 1:1000



STRATIGRAFIA - i15

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i15
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 13/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455651,98 N 4901789,95	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
	101		1			Limo da sabbioso a con sabbia fine, localmente argilloso, colore grigio, grigio-marrone e verdastro, da molto tenero a tenero, con frammenti conchigliari biancastri grossolani e abbondante materiale vegetale, saturo.	1	0.2	0.05		CI1) Ost < 1,00 1,60		
			2			Da mt. 0,00 a mt. 0,50 non recuperato il materiale (limo molle e molto liquido)	2						
			3				3				CI2) Ost < 2,50 3,10		1
			4				4	0.45	0.10		CI3) Ost < 4,00 4,60		
			5				5	0.20 0.3					
			6				6	0.4	0.1		CI4) Ost < 5,50 6,10		
			7				7	0.20 0.20 0.4	0.1 0.1		CI5) Ost < 7,00 7,60		
			8				8	0.3 0.4 0.5	0.05 0.10 0.2				2
			9	8,55	8,55	Sabbia fine debolmente limosa, sciolta, satura	9						
			10	9,30	0,75	Sabbia fine limosa (moderatamente consistente), colore grigio-marrone, satura. Da mt. 10,60 a mt. 11,10 sabbia fine debolmente limosa,poco addensata, satura.	10	0.80 0.80 0.80	0.2 0.2		CI6) She 10,00 10,60		
			11	11,10	1,80		11						
			12			Sabbia fine da debolmente limosa a limosa (moderatamente consistente), colore marrone giallastro, satura. Da mt. 12,10 a mt. 12,40 colore giallo ocra e rossastro.	12	0.80 0.80 0.90 0.5 0.6	0.15 0.15 0.2				3
			13			Sabbia grossa e ghiaia medio-fine arrotondata, colore marrone, bagnata.	13				CI7) She 13,00 13,60		
			14	13,65 13,85	2,55 0,20	Limo argilloso debolmente sabbioso colore grigiastro, da moderatamente consistente a consistente, con inclusa rara ghiaia fine, con frustoli carboniosi nerastri, debolmente umido. Alla base aumento % argillosa e colore marrone.	14	0.7 0.7 1.1	0.3 0.3 0.3				
			15	15,00	1,15		15	1.7	0.6				

DATA INIZIO: 10/10/11 DATA FINE : 11/10/11

MACCHINA PERFORATRICE: ELLETTARI 200 S

UTENSILI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm da mt. 0.00 a mt. 15,00

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm da mt. 0,00 a mt. 15,50

INSTALLAZIONI:

tubo in pvc diam. 27 mm a mt. 15,50

STRATIGRAFIA - i35

SCALA 1 : 100 Pagina 1/2

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
	101		1			Limo sabbioso localmente argilloso colore grigio scuro nerastro fino a mt. 2,40, grigio- marrone e verdastro da mt. 2,40 in poi, da molto tenero a tenero, con frammenti conchigliari biancastri grossolani e materiale vegetale (abbondante fino a mt. 6,50), saturo. Lenti pluridecimetriche sabbiose fini debolmente limose presenti da mt. 7,10 a mt. 7,75 e da mt. 8,60 a mt. 9,50. Da mt. 0,00 a mt. 1,00 non recuperato il materiale (limo molle e molto liquido)	1				CI1) Ost < 1,00 1,60		1
			2				2						
			3				3	0.2	0.05				
			4				4	0.2 0.25	0.1 0.05		CI2) Ost < 4,00 4,60		
			5				5	0.4 0.4	0.1 0.1				
			6				6	0.5 0.4	0.1		CI3) Ost < 6,00 6,60		2
			7				7	0.4	0.15				
			8				8	0.4 0.6	0.15 0.2				
			9				9						
			10	9,80	9,80		10						
			11			Sabbia fine da limosa a con limo (consistente fino a mt. 10,00, tenero da mt. 11,50 a mt. 12,10), colore da grigio-marrone a grigio, satura. Localmente presenza di piccoli frammenti conchigliari biancastri e materiale vegetale. Da mt. 10,60 a mt. 11,60 sabbia fine debolmente limosa, sciolta, satura.	11	1.1 1.5	0.4 0.40		CI4) Ost 10,00 10,60		
			12	12,10	2,30		12	0.5	0.15				
			13			Sabbia fine da limosa a con limo moderatamente consistente, colore marrone giallastro, satura	13	0.9 0.8 0.8 0.9	0.2 0.25		CI5) Ost 13,00 13,60		3
			14	13,70	1,60	Sabbia fine debolmente limosa colore marrone giallastro, bagnata.	14						
			15	15,45	1,75		15						
			16			Ghiaia poligenica eterometrica da subarrotonadata ad arrotondata, alterata con patine giallastre e rossastre, con sabbia medio-fine limosa colore da marrone chiaro a giallastro e marrone verdastro, rari ciottoli ø max 8-9 cm, da asciutta e debolmente umida ad umida. Da mt. 16,20 a mt. 16,60 blocco litoide alterato e disgreagato colore grgiio scuro. Da mt. 16,60 a mt. 20,00 aumento % sabbioso-limosa	16						
			17				17						
			18				18						4
			19				19						
			20				20						
			21	21,45	6,00		21						
			22	22,00	0,55	Sabbia fine debolmente limosa colore marrone giallastro, addensata, debolmente umida.	22						5
				22,40	0,40	Sabia medio-grossa e ghiaia fine arrotondata colore marrone giallastro, bagnata							
			23	22,80	0,40	Sabbia fine da limosa a con limo consistente, colore marrone giallastro e rossastro, umida.	23	1.5	0.50				
			24	24,00	1,20	Vedi pagina seguente	24						

STRATIGRAFIA - i35

SCALA 1 : 100 Pagina 2/2

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
			25			Ghiaia poligenica eterometrica subarrotondata ed arrotondata, alterata, con sabbia fine limosa colore marrone giallastro, da debolmente umida a umida/bagnata, addensata, e con alcuni ciottoli ø max 7-8 cm,	25						5
			26			Da mt. 27,00 in poi aumento della % limosa (localmente argillosa).	26						
			27			Da mt. 27,60 a mt. 27,85 ghiaia alterata e disgregata in scagliette sabbiose biancastre	27						6
			28				28						
				28,75	4,75			2.4					
			29			Limo con sabbia fine colore marrone giallastro e rossastro, da conststente a molto consistente, debolmente umido.	29	2.8 2.2 1.6					
				29,50	0,75			0.85	0.30				
			30			Limo argilloso e sabbioso moderatamente consistente e sabbia fine limosa colore grigio e grigio-marrone, con frustoli carboniosi nerastri, umido.	30	0.35	0.35				
				30,05	0,55								
			31			Ghiaia poligenica eterometrica arrotondata e alcuni ciottoli ø max 8 cm, con sabbia eterometrica limosa colore marrone chiaro, bagnata.	31						
				31,25	1,20			1.5	0.60				
			32			Limo con argilla debolmente sabbioso colore da marrone nocciola con lenti millimetriche grigio azzurre fino a mt. 32,70 a grigio da mt. 32,70 in poi, consistente, con frustoli carboniosi nerastri, debolmente umido.	32	1.5 2.1 2.2	0.70				7
									0.80				
			33				33	2.4 2.2 2.1	0.80				
								2.1	0.80				
			34				34	2.2 2.1	0.80				
									0.70				
								2.3	0.85				
			35	35,00	3,75		35	2.1					

DATA INIZIO: 03/10/11 DATA FINE : 06/10/11

MACCHINA PERFORATRICE: ELLETTARI 200 S

UTENSILI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm da mt. 0.00 a mt. 35,00

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm da mt. 0,00 a mt. 35,00

INSTALLAZIONI:

iInclinometro in ABS a mt. 35,00

Documentazione fotografica casse catalogatrici - i15

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i15
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 13/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455651,98 N 4901789,95	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 1 da mt. 0.00 a mt. 5.00



cassa 2 da mt. 5.00 a mt. 10.00

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i15
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 13/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455651,98 N 4901789,95	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 3 da mt. 10.00 a mt. 15.00

Documentazione fotografica casse catalogatrici - i35

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 1 da mt. 0.00 a mt. 5.00

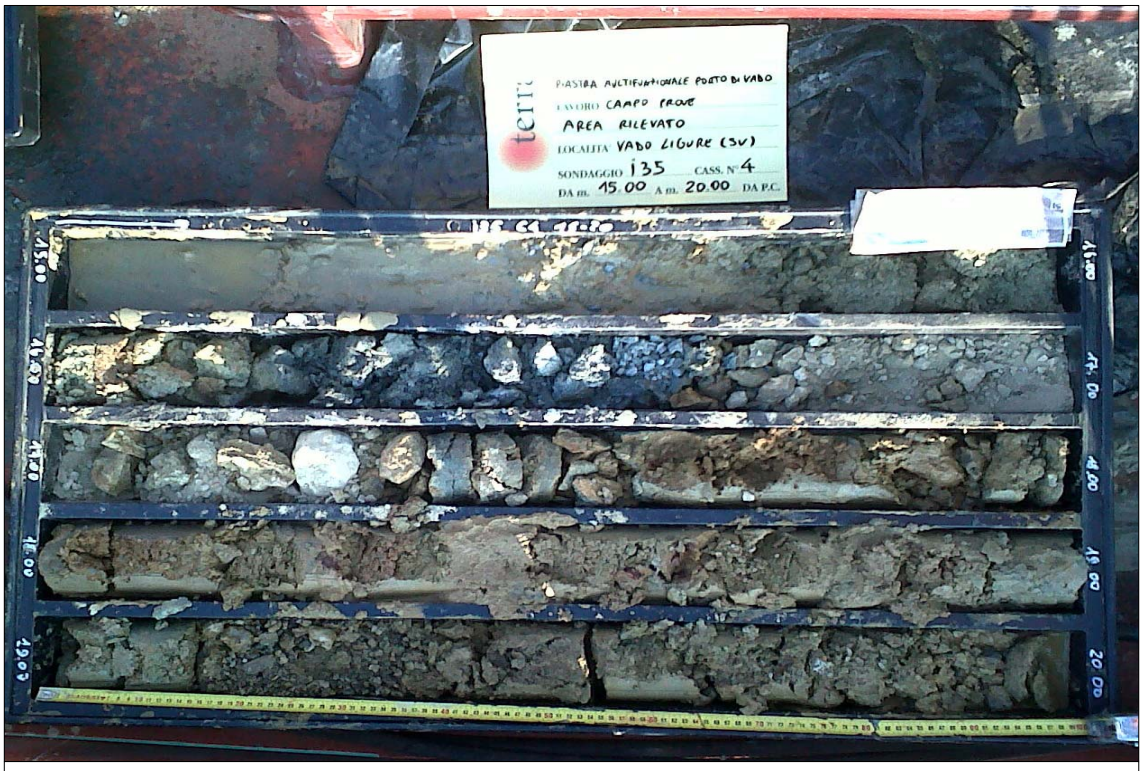


cassa 2 da mt. 5.00 a mt. 10.00

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 3 da mt. 10.00 a mt. 15.00

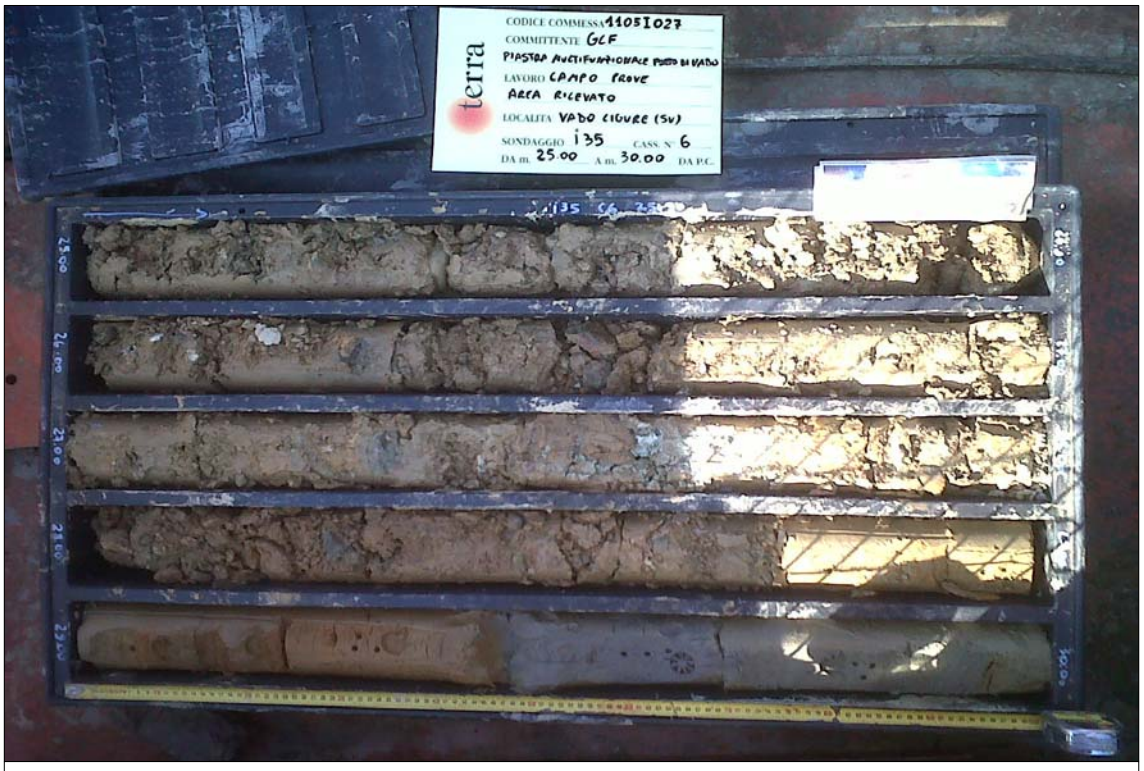


cassa 4 da mt. 15.00 a mt. 20.00

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 5 da mt. 20.00 a mt. 25.00



cassa 6 da mt. 25.00 a mt. 30.00

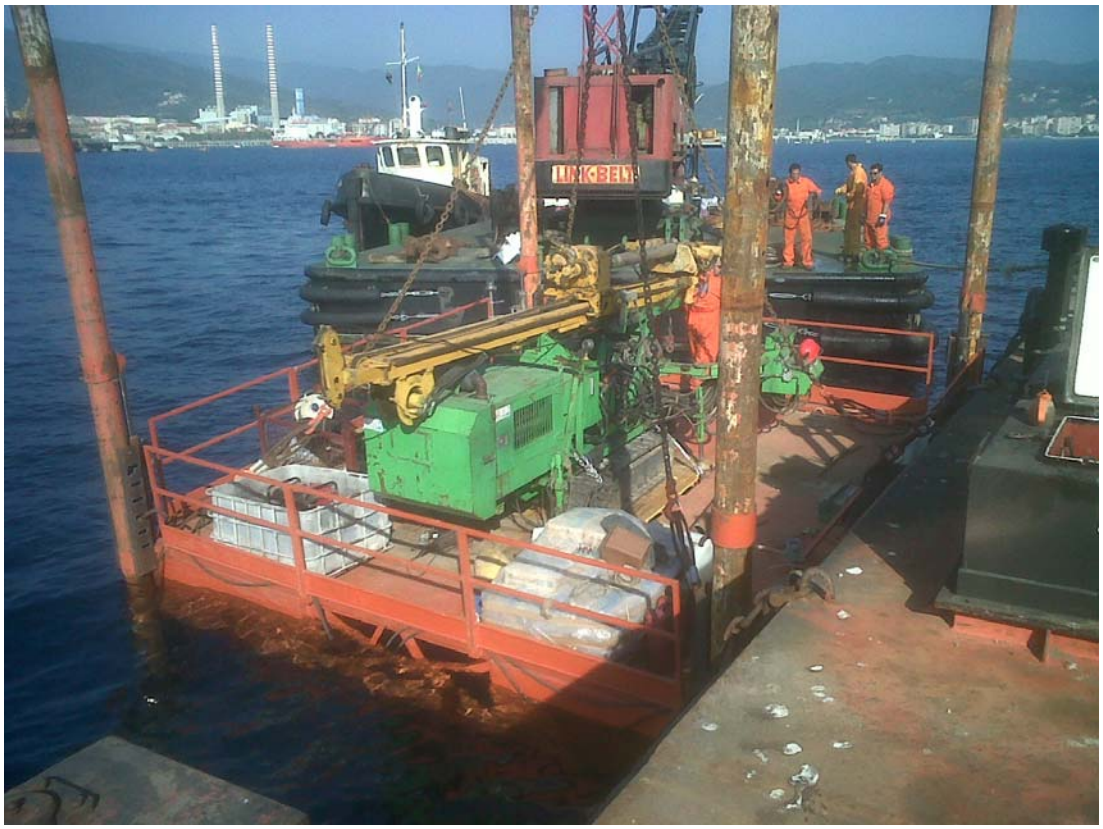
Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: i35
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure - Campo prove area rilevato	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 06/10/2011
Coordinate: Gauss-Boaga E 1455646,86 N 4901788,26	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	



cassa 7 da mt. 30.00 a mt. 35.00



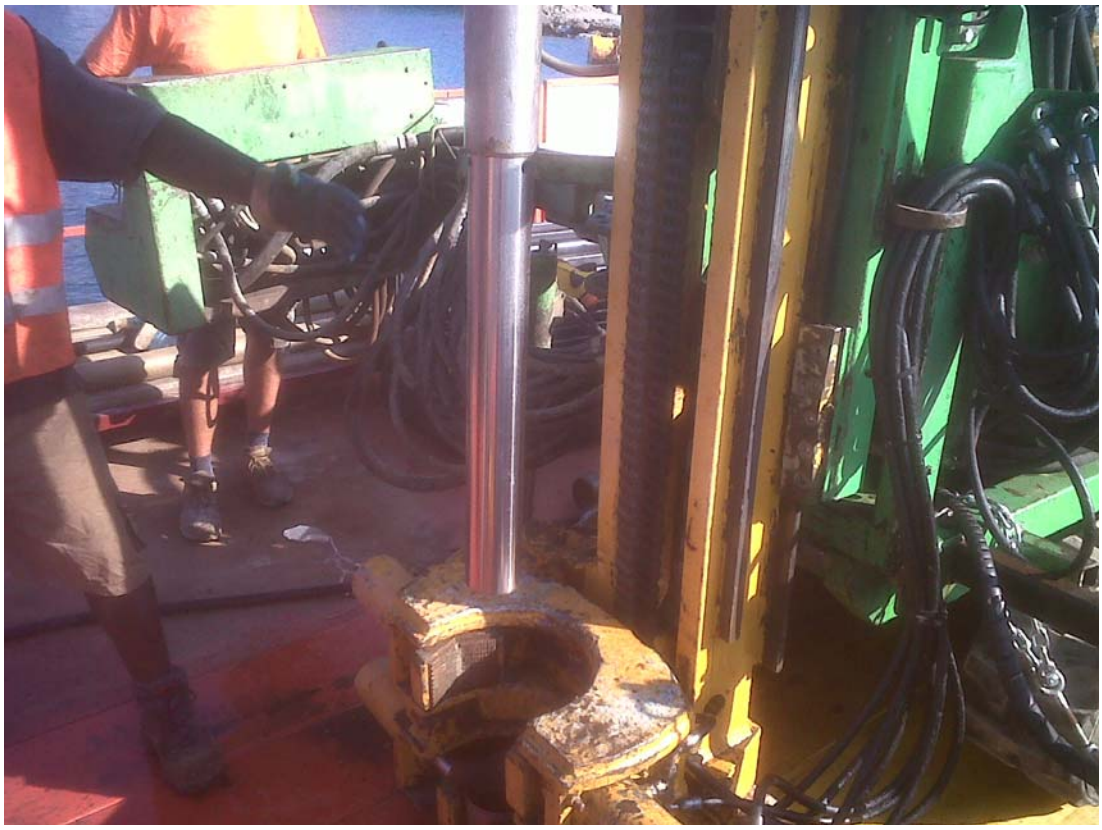
Fotografia n.1. Posizionamento macchina perforatrice su piattaforma



Fotografia n.2. Trasferimento piattaforma da terra a campo prove area rilevato



Fotografia n.3. Piazzamento piattaforma su sondaggio i35



Fotografia n.4. Campionatore a pistone Ostenberg



Fotografia n.5. Estrusione terreno da tubo carotiere



Fotografia n.6. Assemblaggio tubi inclino metrici in ABS (i35)



Fotografia n.7. Cementazione inclinometro i35



Fotografia n.8. Posizionamento su sondaggio i15



Fotografia n.7. Assemblaggio tubazione pvc diam. 27 mm (i15)



Fotografia n.8. Cementazione tubazione pvc diam. 27 mm (i15)

Località

PORTO DI VADO LIGURE (SV)

Committente

GRANDI LAVORI FINCOSIT S.p.A.

Piazza Fernando De Lucia 60/65
00139 ROMA

Oggetto

Esecuzione dei lavori della Nuova Piastra Multifunzionale del porto di Vado Ligure
Campo prove area rilevato
Indagini dopo la costruzione

RAPPORTO TECNICO A CORREDO DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI S100- S101 – S102

Emissione	Data	Redazione	Verifica	Approvazione
Ed. 01 Rev. 00	Ottobre 2012	Dott.Geol.MarcelloDelsoldato	Dott. Geol. Enrico Isetta	Dott. Geol. Flavio Alpino

terra s.r.l. - indagini geognostiche - servizi di geologia tecnica e geofisica applicata all'ingegneria
Sede operativa: Via Trieste, 6 17047 Vado Ligure (SV) tel. + 39 019 880440 fax + 39 019 880441 e-mail info@terrageo.it
Sede legale: Via Ratti, 1/16 17100 Savona Capitale sociale € 110.000,00 i.v.
Registro delle Imprese C.C.I.A.A. Savona, Codice Fiscale e Partita IVA n. 01094630090
Certificazione di Qualità ISO 9001:2008 rilasciata da SQS Ass. Svizzera per Sistemi di Qualità e Management
Attestazione SOA categ. OS21 class. III rilasciata da OPRAH SOA
Socio A.N.I.S.I.G. Associazione Nazionale Imprese Specializzate Indagini Geognostiche

INDICE

1. PREMESSA **3**

2. SCHEMA DEI SONDAGGI ESEGUITI **3**

3. ATTREZZATURA UTILIZZATA **4**

3.1Macchina perforatrice *4*
3.2Attrezzatura varia *5*

4. MODALITA' ESECUTIVE SONDAGGI **6**

4.1 Perforazione *6*
4.2 Campioni indisturbati *7*
4.3 Installazione strumentazione *8*

ALLEGATI AL TESTO

1) Planimetria schematica del campo prove
2) Stratigrafie sondaggi
3) Documentazione fotografica casse catalogatrici
4) Documentazione fotografica operazioni di campagna

1. PREMESSA

In merito all'esecuzione dei lavori della Nuova Piastra Multifunzionale del Porto di Vado Ligure, la scrivente società Terra s.r.l., su incarico di "GRANDI LAVORI FINCOSIT S.p.A.", ha provveduto all'esecuzione delle indagini geognostiche previste per il Campo prove area rilevato dopo la sua costruzione e quindi dopo il ciclo di carico-scarico-ricarico-scarico previsto dal progetto.

Sono stati eseguiti n°3 sondaggi con prelievo di campioni indisturbati ed installazione di strumentazione in foro, denominati S100, S101 e S102.

Il lavoro, eseguito dal 17/09/12 al 26/09/12 è stato realizzato posizionando sopra l'area coperta dal rilevato una macchina perforatrice.

Il presente documento rappresenta il rapporto tecnico dei sondaggi, contenente sia il rapporto descrittivo delle modalità di esecuzione dell'indagine, sia i dati emersi dalle stesse, organizzati secondo le indicazioni della Committenza, in accordo al conferimento dell'indagine.

2. SCHEMA DEI SONDAGGI ESEGUITI

In riferimento al programma delle indagini del "Campo Prove Area Rilevato" si riporta tabella con coordinate topografiche relative alle ubicazione dei tre sondaggi.

Si fa presente che, per una maggiore precisione durante le operazioni topografiche di rilievo, è stato utilizzato un sistema di riferimento locale: le coordinate Gauss-Boaga riportate in tabella derivano dalla relativa trasformazione, note le coordinate del punto di appoggio.

Sigla sondaggio	Data inizio	Data fine	Coordinate Gauss-Boaga		Lunghezza sondaggio da piano rilevato posto a +2.00 m da livello mare	Strumentazione installata
[-]	[-]	[-]	E [m]	N [m]	[m]	[-]
S100	17/09/12	20/09/12	1455633,98	4901753,37	28,0	Piezometri Casagrande n.1 a mt. 25,00 da p.c.rilevato n.2 a mt. 11,50 da p.c. rilevato
S101	20/09/12	21/09/12	1455653,04	4901759,41	28,5	Piezometri Casagrande n.1 a mt. 26,00 da p.c.rilevato n.2 a mt. 20,50 da p.c. rilevato
S102	25/09/12	26/09/12	1455672,15	4901765,32	27,0	Nessuna

3. ATTREZZATURA UTILIZZATA

3.1 Macchina perforatrice

I sondaggi geognostici sono stati eseguiti da sonda Comacchio MC 405 cingolata elitrasportabile matricola 1278 dichiarazione di conformità CE n° 027 del 30/07/2008 le cui caratteristiche tecniche sono di seguito elencate:

- sottocarro cingolato
- testa di rotazione CT100, coppia massima 630 daNm kgm, velocità max 540 giri/min
- movimento verticale rotary mediante cilindro idraulico e catene spinta massima 6500 kg e tiro massimo 9500 kg
- pompa fango mod. TR90 con portata massima di 90 l/min pressione 35 bar

- Mast (con sistema di avanzamento di martinetto), forza di spinta 4500 daN, forza di tiro 6500 daN
- motore diesel Deutz TD2011
- cofanatura di insonorizzazione (78 dbA a 5 metri)
- argano idraulico 2000 kg
- gruppo morsa svitatore , diametri di presa min/max 45/300 mm
- martello idraulico HBS11
- kit martello superiore Krupp HB11A

3.2Attrezzatura varia

A corredo della sonda, durante le perforazione, sono state inoltre impiegate le seguenti attrezzature:

- Carotieri semplici ϕ 101 mm della lunghezza di 1500 mm e di 3000 mm
- Corone per carotiere semplice ϕ 101 in widia
- Aste di perforazione con filettatura API Reg ϕ 76 mm
- Tubi di rivestimento in ferro ϕ 127 mm
- Scarpe per tubi di rivestimento 127 mm in widia
- Campionatore a pistone tipo Ostenberg
- Campionatore a pareti sottili tipo Shelby
- Fustelle in acciaio inox sagomate a tagliente nella parte terminale

4. MODALITA' ESECUTIVE SONDAGGI

4.1 Perforazione

Il primo tratto di perforazione partendo dal piano campagna del rilevato fino ad una quota prossima all'inizio del fondale (variabile sondaggio per sondaggio) è stato realizzato a distruzione di nucleo con tubi di rivestimento provvisori pari a 152 mm.

Una volta raggiunta la quota prevista per il recupero delle carote di terreno la perforazione è proseguita a carotaggio continuo è stata eseguita con aste di perforazione ϕ 76 mm e carotieri semplici ϕest. 101 mm, dotati di corone in widia.

Per consentire la massima percentuale di recupero del campione evitando fenomeni di dilavamento dell'eventuale frazione fine contenuta, l'impiego del carotiere è stato effettuato con avanzamento a secco escludendo l'uso di fluido di circolazione.

La stabilità delle pareti del foro è stata assicurata mediante l'utilizzo di rivestimenti metallici provvisori del diametro esterno pari a 127 mm che hanno seguito le manovre di avanzamento del carotiere e che sono stati estratti e recuperati a fine perforazione.

Nel corso della posa del rivestimento è stato impiegato come fluido di perforazione acqua.

Dopo l'estrusione il materiale recuperato dal carotiere è stato immediatamente trasferito in apposite cassette catalogatrici in pvc , descritto e fotografato nelle stratigrafie e nella documentazione fotografica riportati in allegato.

Sulle carote di terreno appena estratte dal carotiere dopo opportuna pulitura e scortecciatura della patina superficiale delle carote stesse, sono state eseguite misure di resistenza con ''Pocket penetrometer'' e ''Torvane''.

I valori annotati ambedue espressi in Kg/cm^2 sono riportati in allegato nelle colonne stratigrafiche.

Le quote segnate sulle casse catalogatrici sono riferite considerando la zero coincidente con l'inizio del carotaggio. Nelle colonne stratigrafiche è annotata la differenza di quota tra piano campagna rilevato ed inizio carotaggio.

Al termine del carotaggio i fori dei sondaggi S100 e S101 sono stati alesati con tubi di rivestimento metallici provvisori del diametro esterno pari a 152 in modo da consentire l'idonea installazione dei piezometri tipo Casagrande previsti.

4.2 Campioni indisturbati

In fase di perforazione sempre in avanzamento, come da indicazioni fornite dalla D.L., sono stati prelevati in foro campioni indisturbati.
Per il prelievo di questi campioni sono stati utilizzati sia il campionatore a pistone ad infissione idraulica tipo Ostenberg che il campionatore a infissione meccanica tipo Shelby e i campioni di terreno sono contenuti all'interno di fustelle in acciaio inox aventi la parte terminale con bordo tagliente
Una volta prelevati, i campioni, sono stati immediatamente sigillati alle estremità con paraffina e subito stoccati e congelati ad una temperatura non inferiore a -3° centigradi presso la nostra sede ubicata a poche centinaia di metri dal campo prove.
Tutti i campioni prelevati sono stati consegnati al laboratorio geotecnico G.E.T. di Genova.
Di seguito si riporta un'elenco dei campioni prelevati durante la campagna d'indagini:

Sigla sondaggio	Tipo campionatore	Sigla campione	Quota prelievo (mt. da inizio carotaggio)
S100	Ostenberg	CI 1	0,50 – 1,10
	Ostenberg	CI 2	2,00 – 2,65
	Ostenberg	CI 3	3,50 – 4,10
	Ostenberg	CI 4	5,00 – 5,60
	Ostenberg	CI 5	6,50 – 7,10
	Shelby	CI 1	9,50 – 10,10
	Shelby	CI 2	12,50 – 13,10

S101	Ostenberg	CI 1	2,00 – 2,50
	Ostenberg	CI 2	3,70 – 4,30
	Ostenberg	CI 3	5,00 – 5,60
	Ostenberg	CI 4	6,50 – 7,10
	Ostenberg	CI 5	8,00 – 8,60
	Shelby	CI 1	12,00 – 12,60
	Shelby	CI 2	14,00 – 14,60
S102	Ostenberg	CI 1	3,00 – 3,60
	Ostenberg	CI 2	4,50 – 5,10
	Ostenberg	CI 3	6,00 – 6,60
	Ostenberg	CI 4	7,50 – 8,10
	Ostenberg	CI 5	9,00 – 9,60
	Shelby	CI 6	12,00 – 12,60
	Shelby	CI 7	15,00 – 15,35

4.3 Installazione strumentazione

All'interno dei fori di sondaggio S101 e S102 sono state installati per ogni foro due piezometri tipo Casagrande con tubicini di diametro pari a ½'' e 1 ½'' in modo da poter inserire successivamente all'interno trasduttori elettrici per la misurazione automatica.

Prima di installare il primo piezometro posto a quota più bassa si è provveduto a riempire lo spazio tra la base del foro e la base del tappo impermeabile con una miscela composta da acqua e cemento.

Sopra a questo riempimento è stato posato il tappo di materiale impermeabile composto da bentonite in palline (compactonite) alternata a strati di ghiaietto per uno spessore di un metro.

A questo punto si è posato uno strato di filtro (sabbia) per 50 cm che ha fatto da letto di posa per la Cella Casagrande:

Il piezometro Casagrande è stata posato a quota assemblando a piano campagna e calando mano a mano in foro i doppi tubicini in pvc che si uniscono e si raccordano con la Cella porosa del piezometro stesso.
Sopra la cella il foro è stato riempito ancora per un altro metro con filtro (in totale 1,5 metri di spessore drenante attorno alla cella).
Terminata la posa del filtro sopra a questo è stato messo in opera un tappo impermeabile dello spessore di un metro composto sempre da compactonite alternata con strati di ghiaietto.
Le stesse operazioni si sono ripetute per la posa della seconda cella Casagrande posta a quota superiore, infine fino a piano campagna rilevato il foro è stato riempito con una miscela di acqua e cemento.

STRATIGRAFIA - S100

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: S100
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure-Campo prove area rilevato dopo ricarico	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 19/09/2012
Coordinate:	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE
	101			0,05	0,05	
				0,30	0,25	Perforazione iniziata da piano campagna rilevato. Da p.c. rilevato fino a -8,50 mt (inizio carotaggio) la perforazione è stata realizzata a distruzione di nucleo . La quota 0,00 si riferisce all'inizio del carotaggio.
			1			Ghiaia eterometrica angolare con limo sabbioso colore marrone grigiastro. (compenetrazione rilevato)
			2			
			3			Limo da sabbioso a con sabbia fine, localmente argilloso, colore grigio (grigio scuro nerastro da 0,30 a 1,80 mt), moderatamente consistente, con frammenti conchigliari biancastri grossolani e materiale vegetale (abbondante fino a mt. 7,60), saturo.
			4			
			5			
			6			
			7			
			8	8,50	8,20	
			9			Sabbia fine da debolmente limosa a limosa (moderatamente consistente), con piccoli frammenti conchigliari biancastri, moderatamente addensata, da molto umida a satura. Lenti pluricentimetriche a più alta % limosa con presenza di materiale vegetale e frammenti conchigliari da mt. 11,00 a mt. 11,20 e da mt. 13,30 a mt. 13,50.
			10			
			11			
			12			
			13	13,50	5,00	
			14			Sabbia fine debolmente limosa, grigia, con frammenti conchigliari biancastri, satura.
			15	14,60	1,10	Sabbia medio-fine con limo (moderatamente consistente) colore grigio, con resti vegetali e frammenti conchigliari biancastri, molto umida.
			16	14,95	0,35	Sabbia da media a fine, limosa da mt. 15,20 in poi (consistente), colore grigio, umida. Da mt. 15,45 in poi con inclusa ghiaia fine arrotondata.
			17	15,55	0,60	Ghiaia poligenica eterometrica da subarrotonadata ad arrotondata, localmente alterata con patine giallastre e rossastre, con sabbia eterometrica localmente limosa colore marrone giallastro e rari ciottoli ø max 8-9 cm, da umida a molto umida. Livelli pluridecimetrici a più alta % sabbioso-limosa (più matrice) da mt. 16,50 a mt. 17,00, da mt. 17,35 a mt. 17,55, e da mt. 18,15 fino a fine foro.
			18			
			19	19,50	3,95	

metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.	Pz
1	1.0	0.25		I1) Ost < 0,50 1,10		1	
	0.5	0.15					
	0.5	0.10					
2	0.8	0.15		I2) Ost < 2,00 2,65			
	0.8	0.20					
3	0.8	0.20					
	0.8			I3) Ost < 3,50 4,10			
4							
	0.6	0.15					
5	0.8	0.25		I4) Ost < 5,00 5,60			
6							
	0.7	0.20		I5) Ost < 6,50 7,10			
7							
	1.2						
	0.9					2	
8	0.7	0.15					
	0.6	0.1					
	0.8	0.20					
9	0.7	0.15					
	0.7						
		0.15					
10	1.0	0.3		I6) She < 9,50 10,10			
11	0.8						
		0.1					
	0.5	0.1					
12	0.6	0.1					
	0.6	0.10					
	1.0	0.3		I7) She < 12,50 13,10		3	
13							
14							
	0.6						
15	1.2						
	2.0						
16							
17						4	
18							
19							

DATA INIZIO: 17/09/12 DATA FINE : 20/09/12 MACCHINA PERFORATRICE: COMACCHIO MC 405

UTENSILI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm da mt. 8.50 a mt. 28,00 (quote da p.c. rilevato) - tricono ø 101 mm da mt. 0,00 a mt. 8,50 (quote da p.c. rilevato)

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm da mt. 0,00 a mt. 28,00 da p.c. rilevato)- alesaggio foro per installazione strumentazione ø 152 mm da mt. 0,00 a mt. 28,00 da p.c.rilevato

INSTALLAZIONI:

n.2 piezometri tipo Casagrande con doppio tubo in pvc ø 1"1/2 e 1/2"

Cella Casagrande n,.1 a mt.25,00 da p.c. rilevato Cella Casagrande n,.2 a mt. 11,50 da p.c. rilevato

STRATIGRAFIA - S101

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: S101
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure-Campo prove area rilevato dopo ricarico	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 21/09/2012
Coordinate:	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE
	101			0,05	0,05	
				0,45	0,40	Perforazione iniziata da piano campagna rilevato. Da p.c. rilevato fino a -8,50 mt (inizio carotaggio) la perforazione è stata realizzata a distruzione di nucleo . La quota 0,00 si riferisce all'inizio del carotaggio.
			1			
				1,70	1,25	
			2			Ghiaia eterometrica angolare con limo sabbioso colore marrone grigiastro.
						Ghiaia eterometrica angolare (compenetrazione rilevato)
			3			
						Limo da sabbioso a con sabbia fine, colore grigio (grigio scuro nerastro fino a 2,70 mt), moderatamente consistente, con frammenti conchigliari biancastri grossolani sparsi e materiale vegetale (abbondante da mt. 2,70 a mt. 7,50), saturo. Al tetto da mt. 1,70 a mt. 2,70 aumento della % sabbiosa, così come nei livelli pluridecimetrici da mt. 3,00 a mt. 3,50 e da mt. 7,60 a mt. 8,00.
			4			
			5			
			6			
			7			
			8			
			9	9,00	7,30	
						Sabbia fine debolmente limosa localmente limosa (moderatamente consistente), con piccoli frammenti conchigliari biancastri, moderatamente addensata, da molto umida a satura. Lente pluricentimetrica con presenza di materiale vegetale da mt. 9,50 a mt. 10,00.
			10			
			11			
			12			
			13	13,50	4,50	Sabbia fine limosa (da moderatamente consistente a consistente), grigia, con frustoli carboniosi nerastri, umida.
			14			Sabbia grossa colore grigio e ghiaia fine, satura.
			15	15,55	2,05	Sabbia fine da limosa a con limo localmente argilloso moderatamente consistente, con frustoli carboniosi nerastri, umida. Alla base sabbia grossa.
			16	15,80	0,25	Sabbia medio-fine limosa con inclusa ghiaia medio-fine poligenica arrotondata localmente alterata con patine giallastre e rossastre, umida.
				16,55	0,75	
			17	17,00	0,45	Ghiaia medio-fine arrotondata localmente alterata con patine giallastre e rossastre con sabbia grossa colore marrone, molto umida/satura.
			18	17,95	0,95	Ghiaia poligenica eterometrica da subarrotonadata ad arrotondata, localmente alterata con patine giallastre, rossastre e verdastre, con sabbia eterometrica da debolmente limosa a limosa, colore marrone giallastro e rari ciottoli,da molto umida a satura.
			19			
			20	20,00	2,05	

metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.	Pz
1							
2	0.8	0.2					
	1.0	0.3		I1) Ost < 2,00 2,50			
3	0.7	0.15				1	
	0.4	0.15					
	0.5	0.15					
4	0.7	0.25		I2) Ost < 3,70 4,30			
5	0.7	0.20					
	0.5	0.20		I3) Ost < 5,00 5,60			
6	0.9	0.9					
	1.2	1.2					
	0.8	0.8					
7	0.9	0.9		I4) Ost < 6,50 7,10			
8	0.8	0.8				2	
	0.8	0.8		I5) Ost < 8,00 8,60			
9	0.8	0.8					
	1.2	1.2					
10		1.0					
	0.5	0.5					
	0.5	0.5					
	0.7	0.7					
11	1.2	1.2					
12	0.8	0.8		I6) She < 12,00 12,60			
	0.9	0.9					
	1.2	1.2					
13						3	
	0.5	0.5					
	0.8	0.8					
14	1.5	1.5		I7) She < 14,00 14,60			
15	1.0	1.0					
	1.0	1.0					
	1.2	1.2					
16	0.8	0.8					
	0.7	0.7					
	0.9	0.9					
17							
18						4	
19							
20							

DATA INIZIO: 20/09/12 DATA FINE : 21/09/12 MACCHINA PERFORATRICE: COMACCHIO MC 405

UTENSILI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm da mt. 8.50 a mt. 28,50 (quote da p.c. rilevato) - tricono ø 101 mm da mt. 0,00 a mt. 8,50 (quote da p.c. rilevato)

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm da mt. 0,00 a mt. 28,50 da p.c. rilevato - alesaggio foro per installazione strumentazione ø 152 mm da mt. 0,00 a mt. 28,50 da p.c. rilevato

INSTALLAZIONI:

n.2 piezometri tipo Casagrande con doppio tubo in pvc ø 1"1/2 e 1/2"

Cella Casagrande n,.1 a mt. 26,00 da p.c. rilevato Cella Casagrande n,.2 a mt. 20,50 da p.c. rilevato

STRATIGRAFIA - S102

SCALA 1 : 100 Pagina 1/1

Riferimento: Grandi Lavori Fincosit cod.commessa: 1105I027	Sondaggio: S102
Località: Piastra Multifunzionale porto di Vado Ligure-Campo prove area rilevato dopo ricarico	Quota:
Impresa esecutrice: TERRA s.r.l.	Data: 26/09/2012
Coordinate:	Redattore: Geol. Marcello Delsoldato
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo	

Rv	ø mm	LITOLOGIA	metri batt.	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE
	101			0,05	0,05	
				0,80	0,75	Perforazione iniziata da piano campagna rilevato. Da p.c. rilevato fino a -7,50 mt (inizio carotaggio) la perforazione è stata realizzata a distruzione di nucleo . La quota 0,00 si riferisce all'inizio del carotaggio.
				1,50	0,70	Ghiaia eterometrica angolare. (materiale rilevato)
				2,50	1,00	Ghiaia eterometrica angolare con sabbia fine limosa colore marrone grigiastro. (materiale rilevato)
						Ghiaia eterometrica angolare (compenetrazione rilevato)
						Limo da sabbioso a con sabbia fine, colore grigio, moderatamente consistente, con frammenti conchigliari biancastri grossolani sparsi e materiale vegetale (abbondante da mt. 5,30 a mt. 10,30), saturo. Al tetto da mt. 2,50 a mt. 5,30 aumento della % sabbiosa.
				10,50	8,00	
						Sabbia fine da debolmente limosa a limosa (moderatamente conistente), con piccoli frammenti conchigliari biancastri, moderatamente addensata, da molto umida a satura. Rari livelletti millimetrici di materiale vegetale.
				15,20	4,70	Ghiaia poligenica eterometrica arrotondata localmente alterata con patine giallastre con sabbia grossa colore marrone grigiastro e giallastro, satura.
				15,85	0,65	Limo con sabbia fine colore grigio, consistente, con frustoli carboniosi e lenti millimetriche torbose nerastre, umida. Da mt. 17,05 a mt. 17,10 lente argillosa.
				17,65	1,80	Ghiaia poligenica eterometrica da subarrotondata ad arrotondata, localmente alterata con patine giallastre e rossastre , con sabbia medio-fine debolmente limosa colore marrone giallastro, da molto umida a satura. Da mt. 17,65 a mt. 18,00 al tetto aumento % sabbioso-limosa.
				19,50	1,85	

metri	RP	VT	prove in foro	Campioni	Prel. % 0 --- 100	Cass.
1	1.0	0.25				1
	1.0	0.25		I1) Ost < 3,00 3,60		
2						
3						
4						
	0.6	0.15		I2) Ost < 4,50 5,10		
5	0.6	0.1				
	0.8	0.15				
	0.8	0.2				
6	0.6	0.1		I3) Ost < 6,00 6,60		
	0.6	0.15				
7	0.6	0.15				
	0.6	0.15				
	0.7	0.15		I4) Ost < 7,50 8,10		2
8						
	0.9	0.15				
	0.7	0.15				
9	0.6	0.20		I5) Ost < 9,00 9,60		
	0.7	0.15				
10	0.9	0.15				
	0.6	0.1				
	0.7	0.15				
	0.7	0.15				
11	0.5	0.1				
12	0.6	0.15		I6) She < 12,00 12,60		3
13	0.8	0.2				
	0.9	0.3				
14	06	0.15				
	0.7	0.15				
	0.7	0.2				
15	0.7	0.15		I7) She < 15,00 15,35		
16	1.0	0.35				
	1.1	0.35				
	0.8	0.3				
17	0.9	0.3				
	1.1	0.4				4
	1.1	0.3				
	0.9	0.25				
18						
19						

DATA INIZIO: 25/09/12 DATA FINE : 26/09/12 MACCHINA PERFORATRICE: COMACCHIO MC 405

UTENSILI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm da mt. 7.50 a mt. 27,00 (quote da p.c. rilevato) - tricono ø 101 mm da mt. 0,00 a mt. 7,50 (quote da p.c. rilevato)

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm da mt. 0,00 a mt. 27,00 da p.c. rilevato

INSTALLAZIONI: nessuna