

Progetto	<i>S.G.C. E78 GROSSETO - FANO Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Iama (E45) Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento) - Tratto C</i>		
Committente	<i>ANAS</i>	Sonda	<i>CMV MK 600</i>
Località	<i>(Km 3 + 340)</i>	Data inizio	<i>04/06/2021</i>
Comune	<i>Arezzo (AZ)</i>	Data ultimazione	<i>07/06/2021</i>



Postazione Sondaggio C S06
Allestimento Tubo per Prova Geofisica
di tipo Down-Hole



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsoln@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 4



Cassetta catalogatrice C S06C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice C S06C2
(5,00 m - 10,00 m)



Cassetta catalogatrice C S06C3
(10,00 m - 15,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsol@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 4



Cassetta catalogatrice C S06C4
(15,00 m - 20,00 m)



Cassetta catalogatrice C S06C5
(20,00 m - 25,00 m)



Cassetta catalogatrice C S06C6
(25,00 m - 30,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@mail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 4 di 4



Cassetta catalogatrice C S06C7
(30,00 m - 35,00 m)



Pozzetto di protezione in ferro
Foro C S06



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 1 di 3

Progetto	<i>S.G.C. E78 GROSSETO - FANO Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Iama (E45) Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento) - Tratto C</i>		
Committente	<i>ANAS</i>	Sonda	<i>CMV 600 Mk</i>
Località	<i>(Km 3 + 600)</i>	Data inizio	<i>17/06/2021</i>
Comune	<i>Arezzo (AZ)</i>	Data ultimazione	<i>18/06/2021</i>



Postazione Sondaggio C S07



Pozzetto di protezione
Sondaggio C S07



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsol@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 3



Cassetta catalogatrice C S07C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice C S07C2
(5,00 m - 10,00 m)



Cassetta catalogatrice C S07C3
(10,00 m - 15,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsol@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 3



Cassetta catalogatrice C S07C4
(15,00 m - 20,00 m)



Cassetta catalogatrice C S07C5
(20,00 m - 25,00 m)



Cassetta catalogatrice C S07C6
(25,00 m - 30,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolrg@ail.com
Tel.: 098237154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 1 di 4

Progetto	<i>S.G.C. E78 GROSSETO - FANO Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Iama (E45) Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento) - Tratto C</i>		
Committente	<i>ANAS</i>	Sonda	<i>CMV MK 600</i>
Località	<i>(Km 3 + 740)</i>	Data inizio	<i>17/06/2021</i>
Comune	<i>Arezzo (AZ)</i>	Data ultimazione	<i>18/06/2021</i>



Postazione Sondaggio C S08



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsoln@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 4



Cassetta catalogatrice C S08C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice C S08C2
(5,00 m - 10,00 m)



Cassetta catalogatrice C S08C3
(10,00 m - 15,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsoln@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 4



Cassetta catalogatrice C S08C4
(15,00 m - 20,00 m)



Cassetta catalogatrice C S08C5
(20,00 m - 25,00 m)



Cassetta catalogatrice C S08C6
(25,00 m - 30,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 4 di 4



Tube Piezometrico



Pozzetto di ferro a protezione del
Foro C S08 attrezzato con Piezometro

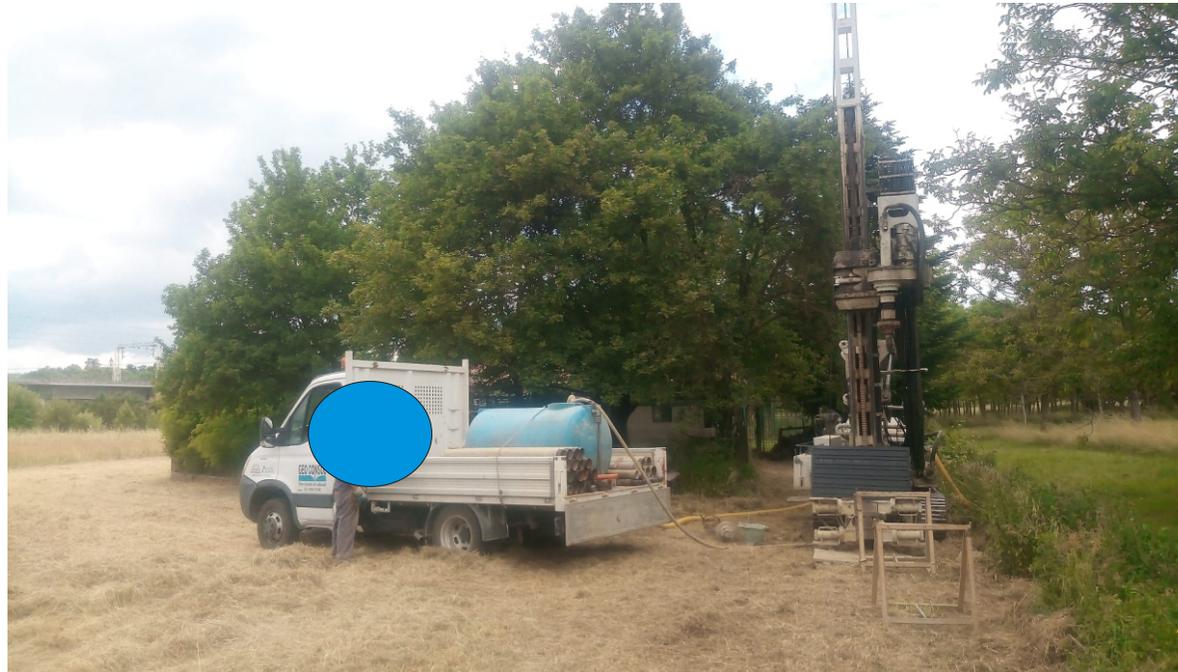


Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolm@ail.com
Tel.: 09843715 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 1 di 4

Progetto	<i>S.G.C. E78 GROSSETO - FANO Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Iama (E45) Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento) - Tratto C</i>		
Committente	<i>ANAS</i>	Sonda	<i>CMV MK 600</i>
Località	<i>(Km 3 + 880)</i>	Data inizio	<i>07/06/2021</i>
Comune	<i>Arezzo (AZ)</i>	Data ultimazione	<i>09/06/2021</i>



Postazione Sondaggio C S09



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsoln@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 4



Cassetta catalogatrice C S09C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice C S09C2
(5,00 m - 10,00 m)



Cassetta catalogatrice C S09C3
(10,00 m - 15,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsol@gmail.com
Tel.: 098337154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 4



Cassetta catalogatrice C S09C4
(15,00 m - 20,00 m)



Cassetta catalogatrice C S09C5
(20,00 m - 25,00 m)



Cassetta catalogatrice C S09C6
(25,00 m - 30,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@mail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 4 di 4



Cassetta catalogatrice C S09C7
(30,00 m - 35,00 m)



Allestimento Tubo per prova
geofisica di tipo Down-Hole



Pozzetto di protezione in ferro
Fforo C S09

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	

Progetto

S.C.G. E78 GROSSETO – FANO Tratto

Nodo di Arezzo (S. Zeno) – Selci lama (E45)

“Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno – Nodo di Arezzo

(Lotto di completamento) – TRATTO D: Strada di collegamento E78- S.R.71

R.T.I.
3TI PROGETTI ITALIA-INGEGNERIA INTEGRATA S.P.A.
GEOCONSOL S.R.L. - GEOFISICA MISURE S.N.C.
PIZZI TERRA S.R.L. - GEOPLANNING E SERVIZI S.R.L.

Elaborato:

Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche

Data esecuzione indagini:

Aprile – Giugno 2021

Località esecuzione indagini:

Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo
(dal km 0 + 240 al Km 1 + 240)

Ditta esecutrice
GEOCONSOL S.r.l.
San Pietro in Guarano (CS)



GEOCONSOL S.R.L.
 87047 SAN PIETRO IN GUARANO (CS)
 C.F./P.IVA: 01882070780
 Tel. 0984.837154 - Fax 0984.304169



		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 2 di 23

SOMMARIO

PREMESSA	3
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO.....	6
SONDAGGI A DISTRUZIONE DI NUCLEO.....	8
Attrezzatura utilizzata.....	9
Quadro riassuntivo sondaggi	10
PROVE GEOTECNICHE IN FORO S.P.T.....	11
Attrezzatura utilizzata.....	12
Quadro riassuntivo S.P.T.....	13
PRELIEVO CAMPIONI	14
Attrezzatura utilizzata.....	16
PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO.....	18
Lecture piezometriche	19
CONDIZIONAMENTO FORI	21
Attrezzatura utilizzata – Tubazione di rivestimento provvisoria	21
Attrezzatura utilizzata - Piezometro a tubo aperto.....	21
ALLEGATI.....	23
Moduli di certificazione sondaggi geognostici.....	23

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 3 di 23

PREMESSA

La scrivente GEOCONSOL s.r.l. ha effettuato una campagna di indagini geognostiche (geologiche, geotecniche, idrogeologiche, geofisiche) nell'ambito del progetto "S.C.G. E78 GROSSETO - FANO. Tratto Nodo di Arezzo (San Zeno) - Selci lama (E45). Adeguamento a 4 corsie del Tratto di San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento)".

*La presente campagna geognostica, realizzata nei mesi di aprile e maggio 2021, lungo la parte di tracciato identificata come **Tratto D (Strada di collegamento E78 - S.R. 71)**, è consistita nelle seguenti lavorazioni:*

➤ *Indagini in sito:*

- ✓ *n° 3 sondaggi a carotaggio continuo, tutti attrezzati con tubazioni piezometriche a tubo aperto;*
- ✓ *n° 9 SPT;*
- ✓ *n° 5 campioni indisturbati;*

➤ *Monitoraggio piezometrico per il rilievo della falda.*

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 4 di 23

RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la realizzazione della campagna geognostica e delle lavorazioni relative sono stati seguiti i criteri e le modalità definite dalle seguenti normative tecniche di settore:

- Associazione Geotecnica Italiana (1977). *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche.*
- UNI ENV 1977-3 (2002). *Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 3: Progettazione assistita con prove in sito.*
- ASTM D4220-95 (2000). *Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples.*
- ASTM D5079-90 (1996). *Standard Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples.*
- ASTM D6032-96. *Standard Test Method for Determining Rock Quality Designation (RQD) of Rock Core.*
- UNI EN ISO 14688-1:2003. *Indagini e prove geotecniche-Identificazione e classificazione dei terreni-Identificazione e descrizione*
- ASTM D2487-00. *Standard Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System).*
- ASTM D2488-00. *Standard Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure).*
- BS 1377-1990. *Methods of test for soils for civil engineering purposes.*
- ASTM D653-02. *Standard terminology relating to soil, rock, and contained fluids.*
- CNR-UNI N.10006. *Costruzione e manutenzione delle strade. Tecnica di impiego delle terre.*

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 5 di 23

- *ASTM D3282-93 (1997). Standard Practice for Classification of Soils and Soil-Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes.*
- *ASTM C119-01. Standard Terminology Relating to Dimension Stone.*
- *UNI EN 932-3 (1998). Procedura e terminologia per la descrizione petrografica semplificata*
- *ASTM - D1586-99 (2001). Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil.*
- *ISSMFE Technical Committee (1988). Standard Penetration Test (SPT: International Reference Test Procedure).*

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 6 di 23

SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

I sondaggi a carotaggio continuo hanno lo scopo di ricostruire il profilo stratigrafico del sottosuolo, mediante l'osservazione, la descrizione e il campionamento del terreno. Le carote estratte vengono conservate in apposite cassette per consentirne una successiva osservazione. Con i sondaggi a carotaggio continuo è possibile ricostruire fedelmente il sottosuolo fino alla profondità indagata.

*Le modalità esecutive del **sondaggio a carotaggio continuo** saranno tali da rendere minimo il disturbo dei terreni attraversati, consentendo il prelievo continuo di materiale rappresentativo (carote).*

*La **tecnica di perforazione** deve essere adattata alla tipologia e alla natura del terreno, mediante la scelta appropriata dell'apparecchiatura, del tubo carotiere, della corona, della velocità di avanzamento, della portata e della pressione dell'eventuale fluido di circolazione. Tale carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato deve essere caratterizzato da una percentuale di recupero > 85%.*

CAROTIERE SEMPLICE

*Il **carotiere semplice** si adotta, in genere, in presenza di terreni omogenei e che non abbiano struttura granulare. È costituito da un utensile di perforazione formato da un cilindro avente alla base una corona dentata tagliente. Alla base del cilindro, sopra la corona, è montato un dispositivo (estrattore) per non far cadere la carota nel foro quando il carotiere viene sollevato.*

Tale dispositivo può essere di due tipi:

- uno è a molla e si usa per terreni coesivi;
- l'altro è a cestello e si usa per terreni sciolti.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 7 di 23

Il carotiere viene fatto ruotare con una determinata spinta in modo che il campione di terreno risalga nel cilindro. Quando il tratto di perforazione ha raggiunto la lunghezza del carotiere, quest'ultimo viene riportato in superficie e vuotato. L'estrazione del campione avviene svitando il porta-estrattore e favorendo l'uscita della carota o per gravità o attraverso l'iniezione di acqua a pressione attraverso la testa del carotiere.

La perforazione può avvenire mediante circolazione di fluido o a secco. La circolazione di fluido più usata è quella diretta. La perforazione a secco è usata con successo in terreni argillosi e sabbiosi. Il campione ottenuto con questo tipo di carotiere risulta molto disturbato in quanto:

- La rotazione del campione all'interno del carotiere, a causa dell'attrito delle pareti, deforma e riscalda la carota modificando i valori di umidità naturale;*
- Qualora la perforazione avvenga con circolazione di fluido si ha un dilavamento delle particelle più fini del campione.*

Il metodo di estrazione della carota non è esente dal difetto di alterare la consistenza del campione.

CAROTIERE DOPPIO A CAROTAGGIO CONTINUO

Il carotiere doppio, a differenza di quello semplice, rende minimo il disturbo dei materiali attraversati e permette il prelievo di campioni rappresentativi (carote); si utilizza in special modo quando i terreni da attraversare sono duri o intensamente fratturati.

Tale utensile è dotato di un cilindro interno fisso e di uno esterno che ruota solidale con la batteria di aste e al cui termine è montata la corona di perforazione.

Il fluido di perforazione è iniettato attraverso la batteria di aste nello spazio tra i due cilindri. Questo sistema consente man mano che la perforazione avanza, il lento ingresso del campione nel cilindro interno, e preserva lo stesso campione, sia dall'inconveniente del possibile disturbo del fluido di circolazione, sia dall'effetto torcente del cilindro che ruota.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 8 di 23

Gli utensili di perforazione da utilizzare saranno comunque tali da consentire l'estrazione di tutto il materiale interessato dal sondaggio senza che avvengano fratturazioni e dilavamento.

SONDAGGI A DISTRUZIONE DI NUCLEO

Questo tipo di sondaggio può essere eseguito per l'attraversamento di spessori di cui non interessi un'esatta conoscenza stratigrafica, per l'installazione di strumentazione geotecnica, per l'eventuale riproforazione o per l'esecuzione di prove in situ a determinate profondità.

*Prelevando **campioni** del cutting estratto dal foro può essere ricostruita una descrizione indicativa dei terreni attraversati.*

Gli utensili utilizzati possono essere:

- *triconi o scalpelli di vario tipo;*
- *martello rotopercussore;*
- *punte distruttrici con eliche.*

Per eseguire il foro è spesso necessario utilizzare fluidi di circolazione (acqua, fango o aria compressa) che vengono immessi nel foro in circolazione diretta, attraverso la batteria di aste, o in circolazione inversa, lungo le pareti del foro stesso.

Il foro sarà sostenuto, a seconda delle esigenze, da tubo di rivestimento, da fluidi di circolazione o tramite la cementazione del foro stesso.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 9 di 23

Attrezzatura utilizzata

Per la realizzazione della campagna geognostica è stata utilizzata una sonda perforatrice di marca CMV, modello 600. Tale macchina perforatrice è montata su carrello cingolato, dotata di doppia morsa per la manovra separata di tubazione di rivestimento e colonna di perforazione e possiede ralla mobile, completamente orientabile. Il circuito idraulico è di tipo oleodinamico.

A corredo della macchina perforatrice sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

- ✓ carotiere semplice ϕ 101 mm in acciaio*
- ✓ corona con inserti duri in carburo di silicio inseriti (Widia) ϕ 101 mm*
- ✓ carotiere doppio (in alcuni perfori)*
- ✓ batteria di aste ϕ 76 mm in acciaio in spezzoni giuntabili da 3 e 1,5 m*
- ✓ tubazione di rivestimento ϕ 127 mm in acciaio in spezzoni giuntabili da 1,5 m*
- ✓ canaletta in acciaio per lo scarotaggio*
- ✓ cavalletti posa-aste in acciaio*
- ✓ cassette porta-carote in PVC con cinque settori della lunghezza di 1 m.*

Per lo stoccaggio dell'acqua di perforazione sono state utilizzate cisterne da 1000 lit. e tubazioni in materiale plastico. Per il trasporto e la gestione delle attrezzature varie fin dove i siti erano accessibili, è stato utilizzato un furgone IVECO Daily.

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	

Quadro riassuntivo sondaggi

Le caratteristiche salienti dei sondaggi sono riportate nella seguente tabella.

<i>Identificativo sondaggio</i>	<i>Lunghezza totale (m)</i>	<i>Tipo di perforazione</i>	<i>Tipo di condizionamento</i>	<i>N° cassette catalogatrici</i>
<i>D S01</i>	<i>20,00</i>	<i>Carotaggio continuo</i>	<i>Piezometro tubo aperto</i>	<i>4</i>
<i>D S02</i>	<i>30,00</i>	<i>Carotaggio continuo</i>	<i>Piezometro tubo aperto</i>	<i>6</i>
<i>D S03</i>	<i>20,00</i>	<i>Carotaggio continuo</i>	<i>Piezometro tubo aperto</i>	<i>4</i>

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 11 di 23

PROVE GEOTECNICHE IN FORO S.P.T.

La prova penetrometrica standard o prova penetrometrica dinamica (S.P.T. dall'inglese Standard Penetration Test), è un tipo di indagine geotecnica per ricavare e studiare le caratteristiche di un terreno. Questa prova consiste nel far penetrare nel terreno un campionatore standardizzato (campionatore a pareti grosse Raymond) sotto i colpi di un maglio con peso di 63,5 kg e da un'altezza di 76 cm^[1]. Il maglio, battendo a caduta libera sulle aste standard che prolungano il campionatore, infigge l'attrezzo nel terreno. Le misure vengono effettuate per tre avanzamenti consecutivi di 15 cm ciascuno, contando il numero di colpi necessari (N_{spt}) per ogni avanzamento. La resistenza alla penetrazione del terreno è caratterizzata dalla somma del numero di colpi per il secondo e terzo avanzamento, cioè $N=N_2+N_3$. La prova viene eseguita al fondo di un foro di sondaggio (possibilmente alterando il meno possibile il terreno), scavato in precedenza. La prova va a rifiuto se il numero di colpi del primo avanzamento (N_1) è maggiore di 50 prima dei 15 cm o se N_2+N_3 è maggiore di 100 colpi prima dei 30 cm di avanzamento. Il valore di N_{spt} va corretto nei seguenti casi:

- ✓ per presenza della falda: $N_{spt\ corretto} = 15 + 0.5(N_{spt} - 15)$;
- ✓ per efficienza. Indicando con N_{60} il numero di colpi necessari per un avanzamento di 30 cm nel terreno si ipotizza che l'energia trasferita alle aste sia il 60 % di quella teorica; $N_{60} = N_{spt} (\%eff/60\%)$;
- ✓ per profondità (pressione litostatica): $N'_{60} = c_n N_{60}$, in cui $c_n = (p_{atm} / \sigma'_{v0})^{1/2}$.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 12 di 23

Attrezzatura utilizzata

L'attrezzatura per eseguire la Standard Penetration Test è costituita da 3 componenti: il sistema di battuta, le aste di trasmissione ed il campionatore. Il campionatore, oppure la punta chiusa, sono avvitate alla parte inferiore della batteria di aste che vengono calate in fondo al foro, mentre il sistema di battuta è avvitato nella parte superiore della colonna.

Il dispositivo di battitura, di peso totale non superiore a 115 kg, comprende:

- *una testa di battuta di acciaio avvitata sulle aste;*
- *un maglio di acciaio da $63,5 \pm 0,5$ kg;*
- *un dispositivo di guida e di sganciamento automatico del maglio, che assicuri una corsa a caduta libera di $0,76$ m ($\pm 0,02$ m).*

Le aste di infissione utilizzate hanno diametro esterno ≥ 50 mm e peso pari a $7,00 \pm 0,5$ kg/m.

Nella parte alta del sistema di battuta è presente un anello di acciaio, che viene collegato all'argano della sonda mediante cavalletto ad U, che consente il sollevamento del maglio fino all'altezza di 76 mm, dove un meccanismo di sgancio automatico (tipo Pilcon), garantisce lo sgancio e la caduta del maglio sulla testa di battuta. Il tubo campionatore Raymond in acciaio indurito con superfici lisce, apribile longitudinalmente presenta le seguenti caratteristiche dimensionali:

- *Diametro esterno: $\varnothing_{est} = 51 \pm 1$ mm*
- *Diametro interno: $\varnothing_{int} = 35 \pm 1$ mm*
- *Lunghezza minima escluso tagliente principale: $L_{min} \geq 457$ mm*
- *Lunghezza scarpa tagliente terminale con rastremazione negli ultimi 19 mm: $I = 76 \pm 1$ mm*

Il campionatore, nell'estremità superiore, è dotato di valvola a sfera e aperture di scarico a sfiato.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	

Son- daggio	N° (punta)	Prof. (m)	colpi	Nspt	Terreni granulari					Terreni coesivi					
					<4 sciolto	4-10 Poco add.	10-30 moder. add.	30-50 addensato	>50 molto add.	<2 privo di cons.	2-4 Poco cons.(molle)	4-8 Mod. cons.	8-15 Consis- tente	15-30 Molto cons.	>30 estrem. Cons (duro)
DS03	1 (C)	8,00 8,45	12-18 21	39											X
	2 (C)	13,00 13,22	26 7R	Rif				X							X
	3 (C)	17,50 17,76	31 11R	Rif				X							X

PRELIEVO CAMPIONI

Per la determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni devono essere prelevati campioni che mantengano la struttura, il contenuto d'acqua e l'eventuale consistenza propri del terreno nella sua sede (campioni indisturbati). Il prelievo di campioni indisturbati è un'operazione molto delicata che deve essere eseguita da personale qualificato con tecniche e strumenti adatti alle caratteristiche del terreno. Non è di regola possibile, con mezzi ed apparecchiature semplici, prelevare campioni di terre incoerenti. In base al grado di disturbo che i campioni presentano ovvero in base alla quantità di informazioni geotecniche che da essi si possono ricavare i campioni sono così classificati:

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

Caratteristiche geotecniche determinabili	Grado di qualità				
	Q.1.	Q.2.	Q.3.	Q.4.	Q.5.
Profilo stratigrafico	x	x	x	x	x
Composizione granulometrica		x	x	x	x
Contenuto d'acqua naturale			x	x	x
Peso dell'unità di volume				x	x
Caratteristiche meccaniche					x
	Campioni disturbati o rimaneggiati			A disturbo limitato	Indisturbati

I campioni devono essere prelevati tenendo conto delle esigenze dell'indagine cioè del grado di qualità richiesto e delle quantità necessarie per le prove di laboratorio.

Si richiedono ad esempio:

- 1. per prove di classifica (granulometria, peso specifico dei granuli, limiti di Atterberg, contenuto di sostanze organiche, etc.): campioni di classe Q2 o superiore; quantità 0,5 ÷ 1,0 kg.*
- 2. per prova di compattazione (Proctor) con terre con granulometria $d_{max} = 5 \div 20$ mm: campioni di classe Q2 o superiori; quantità 5 ÷ 10 kg.*
- 3. per la determinazione delle caratteristiche meccaniche (resistenza, deformabilità, permeabilità): campione di classe Q5; quantità e dimensioni sufficienti per consentire di ricavare i provini per il laboratorio.*

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	Pagina 16 di 23

Attrezzatura utilizzata

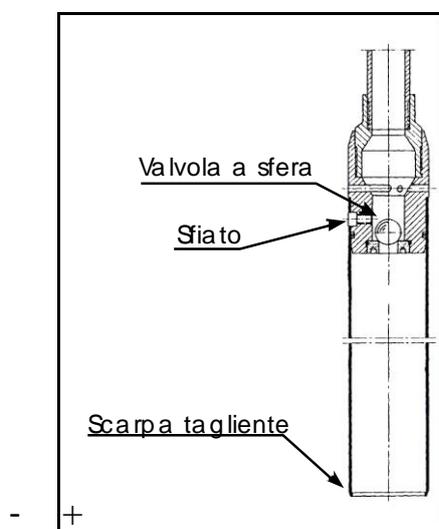
Per il prelievo di campioni si è utilizzata una fustella standard tipo Shelby. Tale tipo di campionatore, da usare solo in terreni di bassa e medio-bassa consistenza, è costituito da un cilindro metallico dotato di una scarpa tagliente, da una valvola a sfera di ritenuta nella parte superiore, e da un sistema di connessione alla batteria di aste di perforazione. Nel sondaggio S1 un tentativo di campionamento effettuato a 4,00 m non è andato a buon fine.

Il sistema adottato prevede la connessione del cilindro metallico, dotato di quattro fori ad una "testina" metallica con la valvola di ritenuta, mediante l'avvitamento, con viti a brugola di testina e cilindro.

Di seguito si riporta una sezione schematica del campionatore Shelby a pareti sottili.

Le caratteristiche dimensionali sono le seguenti:

- lunghezza 600 mm
- diametro 85 mm



		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	

Una volta prelevato i campioni sono stati opportunamente sigillati e chiusi all'estremità con nastro adesivo, quindi confezionati in imballaggio e affidati al tecnico per la consegna presso il laboratorio geotecnico Geoplanning Servizi per il territorio s.r.l. di Roma, a cui si rimanda per la descrizione litologica.

Sondaggio	Sigla campione	Profondità prelievo (m)	Tipo campione	Qualità campione				
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
D S01	DS01 C1	9,00 9,50	Shelby					X

Sondaggio	Sigla campione	Profondità prelievo (m)	Tipo campione	Qualità campione				
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
D S02	DS02 C1	4,50 5,00	Shelby					X
	DS02 C2	9,00 9,50	Shelby					X
	DS02 C3	14,00 14,50	Shelby					X

Sondaggio	Sigla campione	Profondità prelievo (m)	Tipo campione	Qualità campione				
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
D S03	D S03 C1	4,50 5,00	Shelby					X

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 18 di 23

PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO

Il piezometro, nel campo dell'idrogeologia, è un pozzo di osservazione avente lo scopo di misurare il carico idraulico di una falda ad una certa profondità. L'uso di piezometri consente di ricostruire la superficie piezometrica della falda, ossia la superficie lungo la quale la pressione dell'acqua è pari a quella atmosferica. La superficie piezometrica viene ricostruita interpolando le misure effettuate in più piezometri presenti nell'area investigata.

Informazioni ottenute con piezometri:

- *pendenza, detta gradiente idraulico;*
- *direzione del flusso di falda;*
- *misure e rilevazioni dirette della falda;*
- *prelievo campioni d'acqua a diverse profondità.*

Rispetto ai pozzi, i piezometri presentano diametri più piccoli e minore profondità e solo occasionalmente sono equipaggiati con una pompa per il prelievo dell'acqua di falda.

Per l'ubicazione e le loro caratteristiche costruttive devono tener conto di:

- *modello idrogeologico (contesto geologico e morfologico stratigrafia locale, parametri idrodinamici e rapporti tra acquifero e reticolo idrografico);*
- *caratteristiche della contaminazione (tipologia di contaminante, potenziali sorgenti attive o inattive, possibili percorsi di migrazione).*

Il metodo di perforazione più utilizzato per l'installazione è quello a rotazione con carotaggio continuo, poiché assicura la necessaria precisione nella ricostruzione della successione stratigrafica e consente il prelievo di campioni di gas del suolo e/o terreno.

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche	Pagina 19 di 23

I principali elementi costituenti il piezometro sono:

- *Filtro: parte del piezometro dotata di fenestratura Tubo cieco;*
- *Dreno: strato inerte posto attorno al filtro in ghiaia silicea o sferette di vetro;*
- *Sigillatura della parte superiore del filtro, per evitare infiltrazione di inquinanti dalla superficie;*
- *Cementazione del tratto terminale più in superficie;*
- *Chiusura con pozzetto e tappo con lucchetto.*

Letture piezometriche

La lettura piezometrica consiste nel rilievo della profondità dell'acqua (superficie piezometrica), mediante misurazione con apposita sondina elettrica (freatimetro).

Freatimetro: *il livello della falda viene segnalato dalla chiusura di un contatto elettrico, rilevabile a mezzo di segnale sonoro e/o luminoso.*



		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	<i>Rev. 1</i>	<i>Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche</i>		<i>Pagina 20 di 23</i>

- *Di seguito si riportano le misure dei livelli piezometrici effettuate tramite misure manuali con sondino piezometrico. Si segnala tuttavia che essendo state misurate dopo qualche giorno dal termine dei sondaggi, con relativa installazione del piezometro, potrebbero essere condizionate dall'acqua utilizzata nelle manovre di avanzamento della perforazione. I dati rilevati sono i seguenti:*

- *Piezometro DS01: Livello di falda – 2,64 m dal p.c. in data 06/04/2021*
- *Piezometro DS02: Livello di falda – 3,20 m dal p.c. in data 11/05/2021*
- *Piezometro DS03: Livello di falda – 2,79 m dal p.c. in data 24/05/2021*

In data 08/06/2021 è stata effettuata una seconda misura del livello di falda:

- *Piezometro DS01: Livello di falda – 2,10 m dal p.c.*
- *Piezometro DS02: Livello di falda – 2,65 m dal p.c.*
- *Piezometro DS03: Livello di falda – 1,70 m dal p.c.*

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 21 di 23

CONDIZIONAMENTO FORI

Attrezzatura utilizzata – Tubazione di rivestimento provvisoria

In fase di esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo per consentire il prelievo delle carote negli orizzonti sedimentari è stato necessario l'utilizzo della tubazione di rivestimento metallico provvisorio.

Attrezzatura utilizzata - Piezometro a tubo aperto

Per il condizionamento dei fori di sondaggio atti al controllo e al monitoraggio del livello piezometrico è stata utilizzata una tubazione in PVC da 50.8 mm di diametro, opportunamente microfessurata, in spezzoni da 3 m, giuntati tramite filettatura.

Le caratteristiche dei tubi sono le seguenti:

- *Materiale: PVC (spessore 3,7 mm);*
- *Dimensioni: $\Phi = 50,8$ mm (2);*
- *Lunghezza tubi: 3 m.*

L'intercapedine fra perforo e tubazione piezometrica è stata riempita con ghiaietto e sabbia, eccettuato l'intervallo fra piano campagna e 1 m di profondità, che è stato opportunamente cementato.

I tubi piezometrici sono finestrati da 3,00 m fino a fondo foro.

		Prima emissione	Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE
REV	DATA COMPLETAMENTO	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE

 Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780	Codice commessa		
	Data accettazione		-
	Certificati		
Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 22 di 23

La strumentazione di monitoraggio è stata protetta con un pozzetto in acciaio chiuso da un lucchetto, quelli in campo aperto, con pozzetto carrabile quelli ricadenti su strada.

Di seguito si riportano le fotografie di alcuni pozzetti.



Pozzetti di Protezione

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

 <p>Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS) 87047 – C.da Padula – S.P. 234 E-mail: geoconsolsrl@gmail.com Tel.: 0984-837154 P.I.: 01882070780</p>	Codice commessa			
	Data accettazione		-	
	Certificati			
	Rev. 1	Rapporto Tecnico Indagini Geognostiche		Pagina 23 di 23

ALLEGATI

Moduli di certificazione sondaggi geognostici

Report stratigrafico e documentazione fotografica D S01

Report stratigrafico e documentazione fotografica D S02

Report stratigrafico e documentazione fotografica D S03

		<i>Prima emissione</i>	<i>Dott. Geol. Rosario BIAFORA DE SIMONE</i>
<i>REV</i>	<i>DATA COMPLETAMENTO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>ELABORAZIONE</i>

Progetto	<i>S.G.C. E78 GROSSETO - FANO Tratto Nodo di Arezzo (S. Zeno) - Selci Iama (E45) Adeguamento a 4 corsie del Tratto San Zeno - Nodo di Arezzo (Lotto di completamento)</i>		
Committente	<i>ANAS</i>	Sonda	<i>PSM 8</i>
Località	<i>San Zeno</i>	Data inizio	<i>14/04/2021</i>
Comune	<i>Arezzo (AZ)</i>	Data ultimazione	<i>14/04/2021</i>



Postazione sondaggio D S01





Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula, P. 234nc
E-mail geoconsol@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 4



Cassetta catalogatrice D S01C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice D S01C2
(5,00 m - 10,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@gmail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 4



Cassetta catalogatrice D S01C3
(10,00 m - 15,00 m)



Cassetta catalogatrice D S01C4
(15,00 m - 20,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsm@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 4 di 4



Foro D S01 attrezzato
con Tubo Piezometrico



Pozzetto di protezione in ferro
Foro D S01



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula P. 234nc
E-mail geoconsolspa@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 1 di 4



Postazione sondaggio D S02
Fase di allestimento Tubo Piezometrico



Pozzetto in ferro - Foro D S02



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsr@gmail.com
Tel.: 098337154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 4



Cassetta catalogatrice D S02C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice D S02C2
(5,00 m - 10,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolmg@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 4



Cassetta catalogatrice D S02C3
(10,00 m - 15,00 m)



Cassetta catalogatrice D S02C4
(15,00 m - 20,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsg@ail.com
Tel.: 098837154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 4 di 4



Cassetta catalogatrice D S02C5
(20,00 m - 25,00 m)



Cassetta catalogatrice D S02C6
(25,00 m - 30,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padusa, P. 234nc
E-mail: geoconsolspa@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 1 di 3



Postazione Sondaggio D S03



Allestimento piezometro
Sondaggio D S03



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padula S.P. 234nc
E-mail geoconsolsrl@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 2 di 3



Cassetta catalogatrice D S03C1
(0,00 m - 5,00 m)



Cassetta catalogatrice D S03C2
(5,00 m - 10,00 m)



Sede Legale: San Pietro in Guarano (CS)
C.da Padusa P. 234nc
E-mail geoconsol@ail.com
Tel.: 098437154 P.I.: 01882070780

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pagina 3 di 3



Cassetta catalogatrice D S03C3
(10,00 m - 15,00 m)



Cassetta catalogatrice D S03C4
(15,00 m - 20,00 m)