

**NUOVA S.S.291
COLLEGAMENTO SASSARI - ALGHERO - AEROPORTO**

Lavori di costruzione del 1° lotto Mamuntanas - Alghero
e del 4° lotto di collegamento con l'aeroporto di Fertilia

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA29

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

*Dott. Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI
Ordine Ing. di Roma n. 19116*

*Dott. Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654*

IL GEOLOGO

*Dott. Geol. Serena MAJETTA
Ordine Geol. Lazio n. 928*

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

*Dott. Arch. GIOVANNI MAGARO'
Ordine Arch. di Roma n. 16183*

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. SALVATORE FRASCA

PROTOCOLLO

DATA

GEOLOGIA E GESTIONE MATERIE

Studio di compatibilità geologica e geotecnica

Documentazione indagini geognostiche

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	TOOGE00GEORE11_A.PDF				
LOPLSC	D	1601	CODICE ELAB.	T00GE00GEORE11	A	--	
D							
C							
B							
A	Nuova emissione a seguito indirizzo MIT del 11-05-2016		SET 2017	Dott. Geol. R. Laureti	Dott. Geol. S. Serangeli	Dott. Geol. S. Majetta	
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

LOTTO 1

Imprese esecutrici: **SOLES s.r.l.** - ANNO 2004

Geo-Lavori s.r.l. - ANNO 2005



Postazione sondaggio S20 -Lotto1



Sondaggio S20 cassa 1



Postazione sondaggio S21 -Lotto1



Sondaggio S21 cassa 1

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Impresa esecutrice: **Sonedile s.r.l.**

ANNO 2015



Certificato n° 526 del 06/11/2015

Verbale di accettazione n° 31 del 06/11/2015

Committente: Anas S.p.A.

Sondaggio: S8_D_DH

Riferimento: SS 291 Alghero

Data: 28/09-02/10/2015

Coordinate: N 40°35'07.75520"; E 8°20'20.09658"

Quota: 7,366 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA - S8 D DH

Pagina 1/2

Ø mm	R v	A r	D s	DH metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				0.3												Terreno vegetale.	
				1												Limo sabbioso organico, asciutto, molto consistente, di colore brunastro. Presenti resti vegetali.	
				2		1) She < 1,50 1) SPT < 1,80 2) SPT < 2,25					1,8	11-8-9	17				
				3		1) Rim < 2,70 2) SPT < 3,00 3) SPT < 3,45					3,0	16-8-4	12			Sabbia eterometrica debolmente limosa, con ghiaia e rari ciottoli calcarei eterometrici, da asciutta a molto umida, da addensata a molto addensata, di colore da marrone passante a nocciola.	1
				5		2) Rim < 5,20 2) She < 5,50											
				6		2) She < 6,00 2) She < 6,55	3				6,6	1-2-4	6			Limo sabbioso fine, da molto consistente a mediamente consistente, umido, di colore marrone ocreo.	
				7			1										
				8												Substrato litoide costituito da calcare biancastro e rosaceo, a struttura da granulare clastica a compatta, da molto fratturato a frantumato, con grado di alterazione da elevato ad intenso. I livelli frantumati assumono a luoghi struttura brecciata, in matrice argillosa limosa ricementata.	2
				11		L1) Rim < 11,40 L1) Rim < 11,60											
				12													
				14		L2) Rim < 14,10 L2) Rim < 14,30											
				15													
				16													
				17													
				18													
				19													
				20													

Il Direttore
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca



Certificato n° 526 del 06/11/2015

Verbale di accettazione n° 31 del 06/11/2015

Committente: Anas S.p.A.

Sondaggio: S8_D_DH

Riferimento: SS 291 Alghero

Data: 28/09-02/10/2015

Coordinate: N 40°35'07.75520"; E 8°20'20.09658"

Quota: 7,366 m s.l.m.

Perforazione: Carotaggio continuo

SCALA 1:100

STRATIGRAFIA - S8 D DH

Pagina 2/2

Ø mm	R v	A r	D s	DH metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	prove in foro	Standard Penetration Test			RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	Cass.
											m	S.P.T.	N				
				21	[Lithology: brick pattern]	L13) Rim< 21,70 22,00										Substrato litoide costituito da calcare biancastro e rosaceo, a struttura da granulare clastica a compatta, da molto fratturato a frantumato, con grado di alterazione da elevato ad intenso. I livelli frantumati assumono a luoghi struttura brecciata, in matrice argillosa limosa ricementata.	5
			22														
			23														
			24														
			25														
			25	[Lithology: brick pattern]	L14) Rim< 25,30 25,50										6		
			26														
			27														
			28														
			29														
			30	[Lithology: brick pattern]	L15) Rim< 32,80 33,00										7		
			31														
			32														
			33														
			34														
101				35													

Utilizzato carotiere doppio T6 con corona diamantata da 7,50m a 9,50m e da 10,50m a 35,00m.

Sfilato campione da SPT n°3 (6,55m-7,00m).

Installata tubazione in PVC da 3" per esecuzione prova sismica Down Hole fino a 35,00m dal p.c.

Installato chiusino in ferro con lucchetto.

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

Normativa : A.G.I. 1977

Il Direttore
Dott. Davide CosentinoIl Responsabile di sito
Dott. Pierluigi De Luca



Sondaggio S8 D_DH



Sondaggio S8 D_DH



Sondaggio S8 D_DH



Sondaggio S8 D_DH



Sondaggio S8 D_DH

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

**Impresa esecutrice: RTI: Experimentations s.r.l. – Geolab s.r.l. – Studio
Sperimentale Stradale s.r.l. – Dott. Antonello Angius – I.M.O.S. s.r.l.**

ANNO 2016/2017

Allegato 1

Tabella prove SPT

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 30	Prova SPT n°: 1 del 25/10/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 2.00 – 2.45	Descrizione litologica: Suolo sabbioso e sabbia fina, da marrone-rossiccia a giallastra, incoerente, addensata.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15 \text{ cm}$
Da m. 2.00 a m. 2.15	12 colpi
Da m. 2.15 a m. 2.30	25 colpi
Da m. 2.30 a m. 2.45	48 colpi
Valore $N_{SPT} \times 30 \text{ cm} = 73$	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 30	Prova SPT n°: 2 del 25/10/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 4.50 – 4.55	Descrizione litologica: Sabbia molto addensata con livelli arenacei, da beige-biancastra a marroncina.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15 \text{ cm}$
Da m. 4.50 a m. 4.55	50 colpi = 5 cm
Da m. a m.	colpi
Da m. a m.	colpi
Valore $N_{SPT} \times 30 \text{ cm} = \text{Rifiuto}$	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 31	Prova SPT n°: 1 del 04/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 2.00 – 2.45	Descrizione litologica: Sabbia da debolmente limosa ad argillosa, marroncina, addensata.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15 \text{ cm}$
Da m. 2.00 a m. 2.15	10 colpi
Da m. 2.15 a m. 2.30	13 colpi
Da m. 2.30 a m. 2.45	17 colpi
Valore $N_{SPT} \times 30 \text{ cm} = 30$	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 31	Prova SPT n°: 2 del 04/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 5.00 – 5.05	Descrizione litologica: Coltre superficiale del substrato carbonatico, assimilabile ad una ghiaia sabbiosa con matrice marnosa, beige-biancastra, semilapidea.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15 \text{ cm}$
Da m. 5.00 a m. 5.06	50 colpi = 6 cm
Da m. a m.	colpi
Da m. a m.	colpi
Valore $N_{SPT} \times 30 \text{ cm} = \text{Rifiuto}$	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 32	Prova SPT n°: 1 del 11/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 2.00 – 2.45	Descrizione litologica: Argilla limosa e sabbia, beige, satura, moderatamente consistente.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15$ cm
Da m. 2.00 a m. 2.15	8 colpi
Da m. 2.15 a m. 2.30	15 colpi
Da m. 2.30 a m. 2.45	14 colpi
Valore $N_{SPT} \times 30$ cm = 30	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 32	Prova SPT n°: 2 del 11/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 5.00 – 5.05	Descrizione litologica: Coltre superficiale del substrato carbonatico, beige-biancastra, da semilapidea a lapidea.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15$ cm
Da m. 4.50 a m. 4.65	8 colpi
Da m. 4.65 a m. 4.72	50 colpi = 7 cm
Da m. a m.	colpi
Valore $N_{SPT} \times 30$ cm = Rifiuto	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 34	Prova SPT n°: 1 del 15/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 2.00 – 2.26	Descrizione litologica: Argilla limosa e sabbia, beige, satura, moderatamente consistente.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15$ cm
Da m. 2.00 a m. 2.15	21 colpi
Da m. 2.15 a m. 2.26	50 colpi = 11 cm
Da m. a m.	colpi
Valore $N_{SPT} \times 30$ cm = Rifiuto	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 1°- 4° lotto
Sondaggio: 35	Prova SPT n°: 1 del 22/11/2016
Tratto di prova (m dal p.c.): 3.20 – 3.27	Descrizione litologica: Calcarenite semilapidea o debolmente cementata, da debolmente ossidata ad ossidata, beige-giallastra.
Punta aperta X Punta chiusa	
Tratto testato	Valori $N_{SPT} \times 15$ cm
Da m. 3.20 a m. 3.27	50 colpi = 7 cm
Da m. a m.	colpi
Da m. a m.	colpi
Valore $N_{SPT} \times 30$ cm = Rifiuto	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 indagini integrative
Sondaggio: 38_D	Prova SPT n°: 4 del 5/10/2017
Tratto di prova (m dal p.c.): 10.60 – 11.05	Descrizione litologica: Sabbia da media a grossolana, argillosa.
X Punta aperta Punta chiusa	
Tratto testato	Valori N _{SPT} x 15 cm
Da m. 10.60 a m. 10.75	6 colpi
Da m. 10.75 a m. 10.90	8 colpi
Da m. 10.90 a m. 11.05	10 colpi
Valore N_{SPT} x 30 cm = 18	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 indagini integrative
Sondaggio: 38_D	Prova SPT n°: 5 del 6/10/2017
Tratto di prova (m dal p.c.): 20.00 – 20.45	Descrizione litologica: Sabbia da media a grossolana, argillosa.
X Punta aperta Punta chiusa	
Tratto testato	Valori N _{SPT} x 15 cm
Da m. 20.00 a m. 20.15	18 colpi
Da m. 20.15 a m. 20.30	36 colpi
Da m. 20.30 a m. 20.45	38 colpi
Valore N_{SPT} x 30 cm = 74	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 indagini integrative
Sondaggio: 39_D	Prova SPT n°: 1 del 9/10/2017
Tratto di prova (m dal p.c.): 1.50 – 1.95	Descrizione litologica: Sabbia limosa, debolmente argillosa, con microciottoli.
X Punta aperta Punta chiusa	
Tratto testato	Valori N _{SPT} x 15 cm
Da m. 1.50 a m. 1.65	18 colpi
Da m. 1.65 a m. 1.80	23 colpi
Da m. 1.80 a m. 1.95	23 colpi
Valore N_{SPT} x 30 cm = 46	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Committente: ANAS SPA	Cantiere: S.S. 291 indagini integrative
Sondaggio: 39_D	Prova SPT n°: 2 del 9/10/2017
Tratto di prova (m dal p.c.): 3.10 – 3.55	Descrizione litologica: Sabbia limosa, debolmente argillosa, con microciottoli.
X Punta aperta Punta chiusa	
Tratto testato	Valori N _{SPT} x 15 cm
Da m. 3.10 a m. 3.25	7 colpi
Da m. 3.25 a m. 3.40	7 colpi
Da m. 3.40 a m. 3.55	8 colpi
Valore N_{SPT} x 30 cm = 15	
Operatore: G.P. Salis	Responsabile prova: Dr. Geol. A. Angius

Allegato 2

Colonne stratigrafiche



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

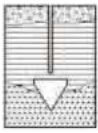
angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -25	Quota Ass. P.C. 16.402	Certificato n° 7	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 04/11.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 31_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444385E4496383N

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda	
		Suolo sabbioso, marrone, asciutto.	0.60								
1		Sabbia carbonatica, beige chiaro, addensata con livelletti debolmente cementati.	1.70		10-13-17						
2		Sabbia da debolmente limosa ad argillosa, marroncina, addensata.	2.80		2.00 PC						
3		Detrito di calcarenite e sabbia, beige, addensato.	3.60								
4		Coltre superficiale del substrato carbonatico, assimilabile ad una ghiaia sabbiosa con matrice marnosa, beige-biancastra, semilapidea.	5.20		50 colpi=6 cm						
5		Calcere siltoso massivo, integro e privo di carature, da beige a grigio-beige. Giunti da obliqui a molto inclinati, serrati e cementati.			5.00 PC						
6									R	4.30 4.60	
7									R	5.80 6.00	
8									R	7.30 7.60	
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17										R	16.60 16.80
18											
19											
20										R	19.60 19.80
			21.00								

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -25	Quota Ass. P.C. 16.402	Certificato n° 7	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 04/11.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 31_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444385E4496383N

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cm ²	Vane Test kg/cm ²	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
22		Calcare siltoso massivo, fratturato, da beige a grigio-beige. Giunti da obliqui a molto inclinati, serrati e cementati.	22.00	30						
23		Calcare siltoso massivo, integro e privo di carature, da beige a grigio-beige. Giunti da obliqui a molto inclinati, serrati e cementati.	23.00	100						
24			25.00	100						
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

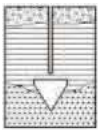
Via Italia, 143 Cagliari 09134

angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente		Profondità raggiunta	Quota Ass. P.C.	Certificato n°	Pagina					
ANAS SPA		-25	3.46	8	2					
Operatore		Indagine	Cantiere		Inizio/Fine Esecuzione					
G.P. Salis		Geognostica	SS 291 IV LOTTO		11/15.11.2016					
Responsabile		Sondaggio	Tipo Carotaggio	Tipo Sonda	Coordinate X Y					
Dott. Geol. A. Angius		S 32_D	Rotazione continuo 101 mm	DELTA BASE 520	1444321E4496468N					
Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
1		Argilla limosa e sabbiosa, marroncina con screziature brune, da moderatamente consistente a consistente, satura.	1.60		8-15-14					
2		Argilla limosa e sabbia, beige, satura, moderatamente consistente.	3.20		2.00 PC			S	2.00	
3		Sabbia argillosa, satura, ossidata, giallastra, da poco a moderatamente addensata.	4.40		8-50 colpi=7 cm			R	2.50	
4		Coltre superficiale del substrato carbonatico, beige-biancastra, da semilapidea a lapidea.	4.70		4.50 PC			R	4.00	
5		Calcare siltoso massivo, integro e privo di cariatore, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.	7.80	%RQD=100				R	4.40	
6								R	5.00	
7								R	5.40	
8								R	6.00	
9									6.40	
10									9.80	
11									10.00	
12										
13										
14									14.10	
15									14.30	
16										
17										
18										
19										
20									19.70	
			21.00						20.00	

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -25	Quota Ass. P.C. 3.46	Certificato n° 8	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 11/15.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 32_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444321E4496468N

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cm ²	Vane Test kg/cm ²	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
22		Calcare siltoso massivo, integro e privo di carature, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.	25.00							
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										



Responsabile

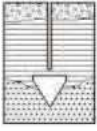


Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS
 Via Italia, 143 Cagliari 09134
 angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com
 SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -30	Quota Ass. P.C. 4.72	Certificato n° 9	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 15/21.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 34_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444275E4496535N

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda	
0		Suolo sabbioso, marrone.	0.40								
1		Sabbia granulometricamente assortita, argillosa e carbonatica, beige chiaro, satura, addensata.	2.10								
2		Coltre superficiale del substrato carbonatico, beige-biancastra, da semilapidea a lapidea.	2.60								
3		Calcare siltoso ed arenaceo, massivo, fratturato, da beige a grigio. Giunti suborizzontali e rari verticali, serrati e cementati.	2.60	%RQD=33	21-50 colpi=11 cm 2.00 PC						
4			3.70								
5			4.00								
6			6.60								
7		Calcare marnoso beige con livelli di calcare siltoso grigio, massivo, integro o poco fratturato. Giunti subverticali o molto inclinati, scabri, serrati e cementati.	6.90	%RQD=75							
8			6.90								
9			9.70								
10			10.00								
11		Calcare siltoso massivo, integro e privo di carature, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.	16.20	%RQD=100							
12											13.00
13											13.30
14											17.20
15			17.50								
16			21.00								
17											
18											
19											
20											

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -30	Quota Ass. P.C. 4.72	Certificato n° 9	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 15/21.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 34_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444275E4496535N

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
22	[Diagramma di un calcare siltoso massivo con giunti suborizzontali serrati e cementati]	Calcare siltoso massivo, integro e privo di carature, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.								
23										
24										
25										
26										
27										
28			28.35	%RQD=100						
29	[Diagramma di un calcare marnoso beige massivo con giunti subverticali o molto inclinati, scabri, serrati e cementati]	Calcare marnoso beige massivo, integro o poco fratturato, giunti subverticali o molto inclinati, scabri, serrati e cementati.								
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

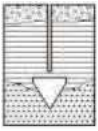
angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -25	Quota Ass. P.C. 14.17	Certificato n° 10	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 22/23.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 35_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444227E4496544N

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
1		Sabbia, da marrone a rossiccia, debolmente cementata.	0.90							
2		Calcarenite ossidata, debolmente carciata con livelletti semilapidei, da beige a giallastra, molto fratturata.	2.90							
3		Calcarenite semilapidea o debolmente cementata, da debolmente ossidata ad ossidata, beige-giallastra.	4.55							
4		Calcare siltoso da grigio a grigio-beige, massivo, parzialmente decompresso. Scomposto secondo piani di stratificazione suborizzontali in livelletti da decimetrici a centimetrici. Giunti scabri, serrati.	5.50							
5		Calcare siltoso massivo, integro e privo di carature, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.	21.00							
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

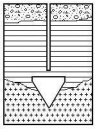
angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -25	Quota Ass. P.C. 14.17	Certificato n° 10	Pagina 2
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291 IV LOTTO	Inizio/Fine Esecuzione 22/23.11.2016	
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 35_D	Tipo Carotaggio Rotazione continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1444227E4496544N

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cm ²	Vane Test kg/cm ²	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
22		Calcare siltoso massivo, integro e privo di ciarature, grigio. Giunti suborizzontali serrati e cementati.	25.00	8 RQD=1.00						
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										

Responsabile



Ditta DR. ANTONELLO ANGIUS

Via Italia, 143 Cagliari 09134

angiusgeo@tiscali.it www.angiusgeo.com

SONDAGGI GEOGNOSTICI - MONITORAGGIO AMBIENTALE

Committente ANAS SPA	Profondità raggiunta -20.00	Quota Ass. P.C. 4.75	Certificato n° 4	Pagina 1
Operatore G.P. Salis	Indagine Geognostica	Cantiere SS 291		Inizio/Fine Esecuzione 9/10.10.2017
Responsabile Dott. Geol. A. Angius	Sondaggio S 39_D	Tipo Carotaggio Rot. Car. continuo 101 mm	Tipo Sonda DELTABASE 520	Coordinate X Y 1443876.20E4496617.72N

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	% Carotaggio R.Q.D.	S.P.T.	Pocket Test kg/cmq	Vane Test kg/cmq	Campioni	Metodo Perforazione	Falda
1		Suolo sabbioso-ghiaioso marrone, asciutto.	1.10		18-23-23					
2		Sabbia limosa, debolmente argillosa, con microciottoli, marroncina, d asciutta a debolmente umida, moderatamente addensata.	4.00		1.50 PA					
3					7-7-8					2.50
4		Sabbia e argilla beige con al tetto alcuni blocchi (4-10 cm), ossidata, addensata.	4.70		3.10 PA					2.75
5		Argilla sabbiosa e carbonatica, beige chiaro, consistente.	5.50							4.60
6		Calcere siltoso massivo, sino a -6.90 molto fratturato e debolmente decompresso poi da poco fratturato a integro, con locali patine di ossidazione, giunti suborizzontali o poco inclinati, debolmente scabri, colore da grigio e beige.	20.00							4.80
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

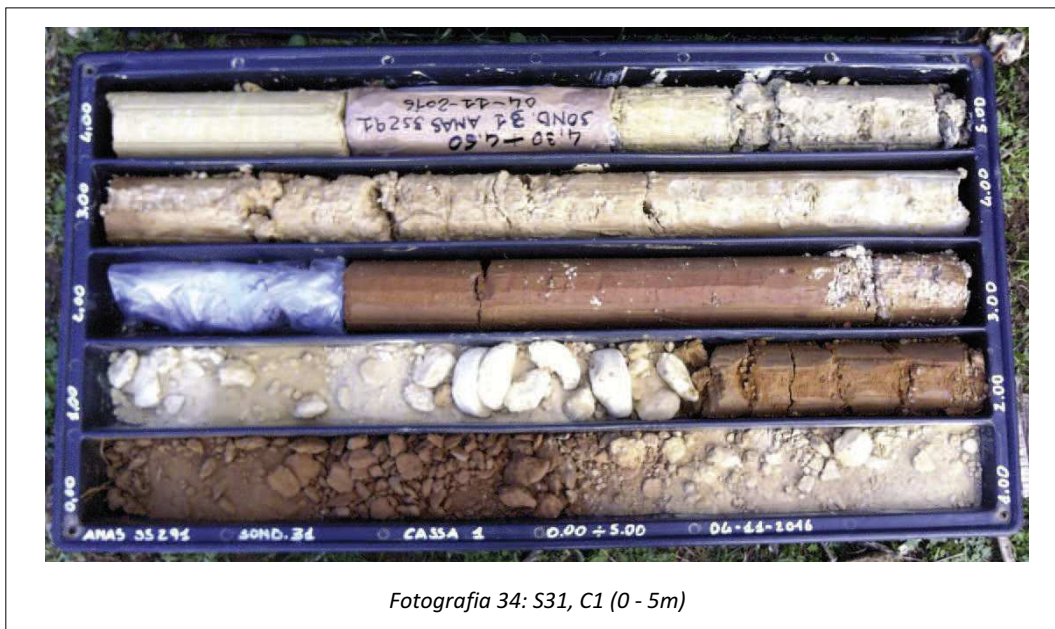
Responsabile

Allegato 3

Report fotografico



Fotografia 33: S30, C4 (15 - 20m)



Fotografia 34: S31, C1 (0 - 5m)



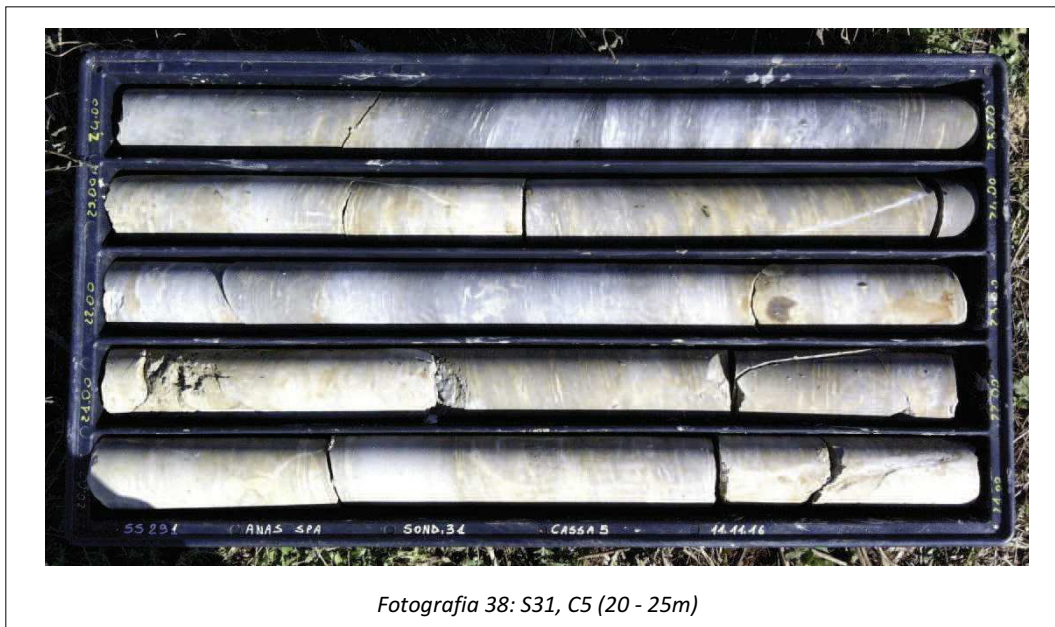
Fotografia 35: S31, C2 (5 - 10m)



Fotografia 36: S31, C3 (10 - 15m)



Fotografia 37: S31, C4 (15 - 20m)



Fotografia 38: S31, C5 (20 - 25m)



Fotografia 39: S32, C1 (0 - 5m)



Fotografia 40: S32, C2 (5 - 10m)





Fotografia 43: S32, C5 (20 - 25m)



Fotografia 44: S34, C1 (0 - 5m)



Fotografia 45: S34, C2 (5 - 10m)



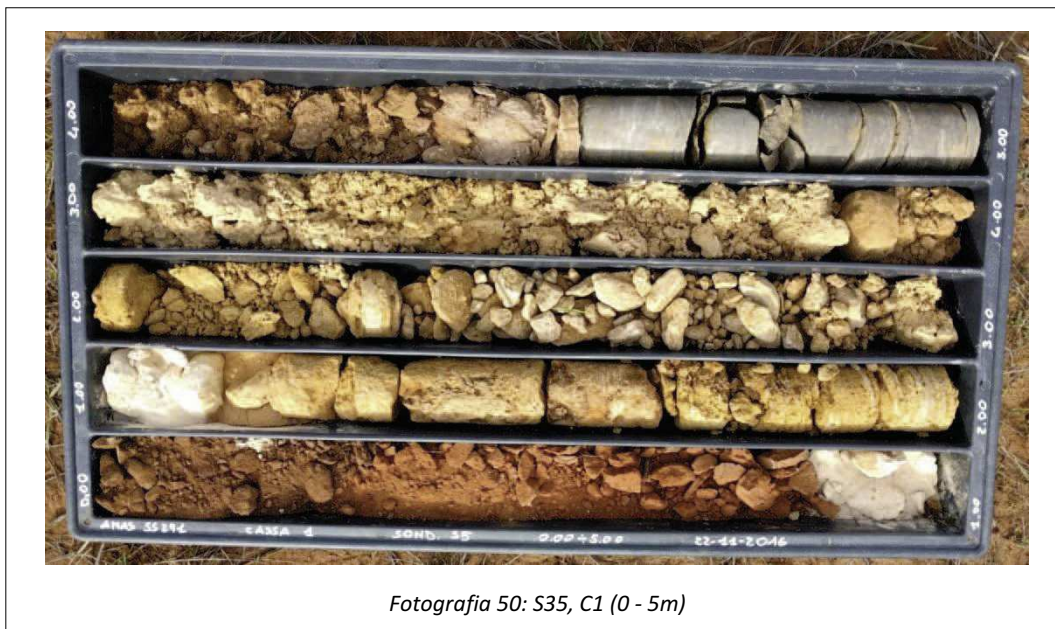
Fotografia 46: S34, C3 (10 - 15m)



Fotografia 47: S34, C4 (15 - 20m)



Fotografia 48: S34, C5 (20 - 25m)

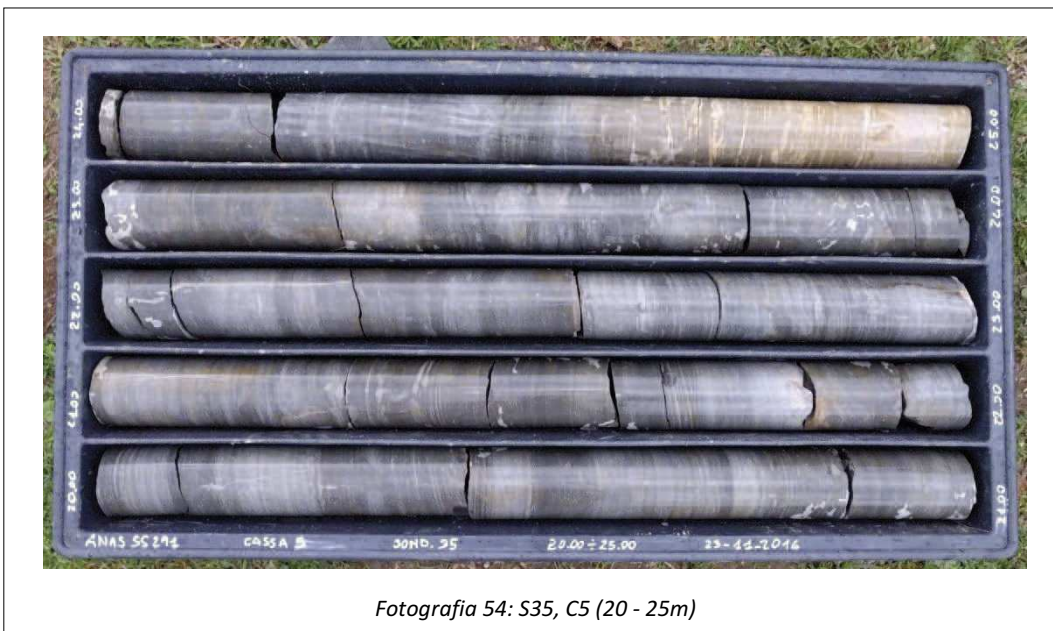




Fotografia 51: S35, C2 (5 - 10m)



Fotografia 52: S35, C3 (10 - 15m)







Fotografia 31: S39_D, C2 (5 - 10m).



Fotografia 32: S39_D, C3 (10 - 15m).



Fotografia 33: S39_D, C4 (15 - 20m).



Fotografia 34: S40_D, C1 (0 - 5m).

Allegato 5

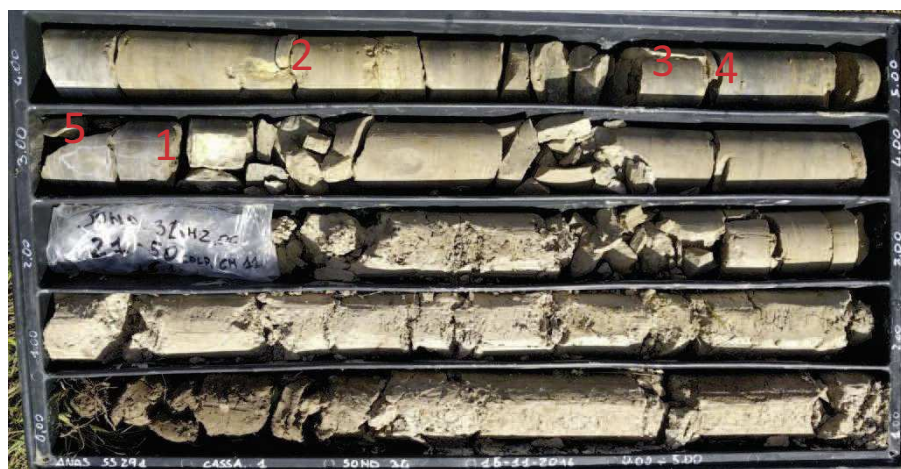
Caratterizzazione geomeccanica

 Dott. Antonello Angius	RILIEVO GEOMECCANICO Secondo raccomandazioni ISRM	Commessa
--	--	-----------------

Data	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	CERTIFICATO
15-11-2016	Dott. Geol. Antonello Angius	Dott. Geol. Antonello Angius	6 - 2016

COMMITTENTE: ANAS SPA
CANTIERE: SS 291 1° e 4° Lotto

SONDAGGIO N°: S 34



CASSA 1
DA m 0,00 a m 5,00

Descrizione litologica:
Calcare siltoso ed arenaceo, massivo, fratturato, da beige a grigio. Giunti suborizzontali e rari verticali, serrati e cementati

NOTA: I giunti non "classificati" sono fratture meccaniche

N° frattura e famiglia	Inclinazione	Tipo Discontinuità	Forma	Scabrezza	Apertura	Ossidazione	Riempimento
N° = Frattura a = famiglia	O orizzontale PI poco inclinato I inclinato MI molto inclinato V verticale	F frattura S strato C scistosità M meccanica	P piana O ondulata I irregolare	Barton (IRC)	A se = 0mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 10 mm D se > 10 mm	1 assente 2 lievemente ossidato 3 moderatamente ossidato 4 profondamente ossidato	A assente R rigido granulare P plastico coesivo
1 a	O	F	I	14-16	C	1	A
2 a	O	F	O	12-14	C	1	A
3 b	V	F	O	12-14	C	1	R
4 a	O	F	O	4-6	C	1	A
5 b	MI	F	O	8-10	C	1	R

 Dott. Antonello Angius	RILIEVO GEOMECCANICO Secondo raccomandazioni ISRM	Commessa
--	--	-----------------

Data	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	CERTIFICATO
17-11-2016	Dott. Geol. Antonello Angius	Dott. Geol. Antonello Angius	6 - 2016

COMMITTENTE: ANAS SPA
CANTIERE: SS 291 1° e 4° Lotto

SONDAGGIO N°: S 34



CASSA 2
DA m 5,00 a m 10,00

Descrizione litologica:
Calcare marnoso beige con livelli di calcare siltoso grigio, massivo, integro o poco fratturato. Giunti subverticali o molto inclinati, scabbi, serrati e cementati.

NOTA: I giunti non "classificati" sono fratture meccaniche

N° frattura e famiglia	Inclinazione	Tipo Discontinuità	Forma	Scabrezza	Apertura	Ossidazione	Riempimento
N° = Frattura a = famiglia	O orizzontale PI poco inclinato I inclinato MI molto inclinato V verticale	F frattura S strato C scistosità M meccanica	P piana O ondulata I irregolare	Barton (IRC)	A se = 0mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 10 mm D se > 10 mm	1 assente 2 lievemente ossidato 3 moderatamente ossidato 4 profondamente ossidato	A assente R rigido granulare P plastico coesivo
1 a	O	F	I	14-16	C	1	A
2 a	O	S	I	12-14	C	1	A
3 b	V	F	O	16-18	C	1	R
4 b	MI	F	O	16-18	C	1	A
5 a	I	F	O	10-12	C	3	R
6 b	V	F	O	12-14	C	1	A

 Dott. Antonello Angius	RILIEVO GEOMECCANICO Secondo raccomandazioni ISRM	Commessa
--	--	-----------------

Data	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	CERTIFICATO
09-10-2017	Dott. Geol. Antonello Angius	Dott. Geol. Antonello Angius	3 - 2017

COMMITTENTE: ANAS SPA
CANTIERE: SS 291 Indagini integrative

SONDAGGIO N°: S 39_D



CASSA 2
DA m 5,00 a m 10,00

Descrizione litologica:
Calcere siltoso massivo, sino a -6.90 molto fratturato e debolmente decompresso poi da poco fratturato a integro, con locali patine di ossidazione, giunti suborizzontali o poco inclinati, debolmente scabri, colore da grigio e beige.

NOTA: I giunti non "classificati" sono fratture meccaniche

N° frattura e famiglia	Inclinazione	Tipo Discontinuità	Forma	Scabrezza	Apertura	Ossidazione	Riempimento
N° = frattura a = famiglia	O orizzontale PI poco inclinato I inclinato MI molto inclinato V verticale	F frattura S strato C scistosità M meccanica	P piana O ondulata I irregolare	Barton (IRC)	A se = 0 mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 10 mm D se > 10 mm	1 assente 2 lievemente ossidato 3 moderatamente ossidato 4 profondamente ossidato	A assente R rigido granulare P plastico coesivo
1 a	O	S	P	2-4	C	1	A
2 a	O	S	P	2-4	C	1	A
3 a	O	S	P	4-6	C	1	A
4 a	O	S	P	2-4	C	1	A
5 a	O	S	P	4-6	C	2	A
6 a	O	S	P	2-4	C	2	A
7 a	O	S	I	14-16	C	2	A
8 b	V	F	I	14-16	A	2	R

 Dott. Antonello Angius	RILIEVO GEOMECCANICO Secondo raccomandazioni ISRM	Commessa
--	--	-----------------

Data	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	CERTIFICATO
10-10-2017	Dott. Geol. Antonello Angius	Dott. Geol. Antonello Angius	3 - 2017

COMMITTENTE: ANAS SPA
CANTIERE: SS 291 Indagini integrative

SONDAGGIO N°: S 39_D



CASSA 3
DA m 10,00 a m 15,00

Descrizione litologica:
Calcere siltoso massivo, sino a -6.90 molto fratturato e debolmente decompresso poi da poco fratturato a integro, con locali patine di ossidazione, giunti suborizzontali o poco inclinati, debolmente scabri, colore da grigio e beige.

NOTA: I giunti non "classificati" sono fratture meccaniche

N° frattura e famiglia	Inclinazione	Tipo Discontinuità	Forma	Scabrezza	Apertura	Ossidazione	Riempimento
N° = frattura a = famiglia	O orizzontale PI poco inclinato I inclinato MI molto inclinato V verticale	F frattura S strato C scistosità M meccanica	P piana O ondulata I irregolare	Barton (JRC)	A se = 0 mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 10 mm D se > 10 mm	1 assente 2 lievemente ossidato 3 moderatamente ossidato 4 profondamente ossidato	A assente R rigido granulare P plastico coesivo
1 b	Mi	F	I	14-16	C	1	A
2 a	O	S	P	2-4	C	1	A
3 a	O	S	P	4-6	C	1	A
4 a	O	F	I	6-8	C	1	A
5 b	I	F	P	8-10	C	1	A
6 a	PI	S	O	6-8	C	1	A
7 b	MI	F	P	12-14	C	2	A
8 a	O	S	P	4-6	C	1	A
9 a	O	S	P	2-4	C	1	A

 Dott. Antonello Angius	RILIEVO GEOMECCANICO Secondo raccomandazioni ISRM	Commessa
--	--	-----------------

Data	SPERIMENTATORE	DIRETTORE	CERTIFICATO
10-10-2017	Dott. Geol. Antonello Angius	Dott. Geol. Antonello Angius	3 - 2017

COMMITTENTE: ANAS SPA
CANTIERE: SS 291 Indagini integrative

SONDAGGIO N°: S 39_D



CASSA 4
DA m 15,00 a m 20,00

Descrizione litologica:
Calcere siltoso massivo, sino a -6.90 molto fratturato e debolmente decompresso poi da poco fratturato a integro, con locali patine di ossidazione, giunti suborizzontali o poco inclinati, debolmente scabri, colore da grigio e beige.

NOTA: I giunti non "classificati" sono fratture meccaniche

N° frattura e famiglia	Inclinazione	Tipo Discontinuità	Forma	Scabrezza	Apertura	Ossidazione	Riempimento
N° = frattura a = famiglia	O orizzontale PI poco inclinato I inclinato MI molto inclinato V verticale	F frattura S strato C scistosità M meccanica	P piana O ondulata I irregolare	Barton (IRC)	A se = 0 mm B se < 0,1 mm C se 0,1 - 10 mm D se > 10 mm	1 assente 2 lievemente ossidato 3 moderatamente ossidato 4 profondamente ossidato	A assente R rigido granulare P plastico coesivo
1 a	O	S	P	6-8	C	1	A
2 b	MI	F	O	12-14	C	1	A
3 a	O	S	P	6-8	C	1	A
4 a	O	S	P	4-6	C	1	A
5 b	MI	F	P	14-16	A	2	B
6 b	MI	F	O	10-12	C	2	A
7 a	PI	S	P	8-10	C	2	A

Allegato 6

Monografie pozzetti geognostici

POZZETTO Pz42 D

Data esecuzione: 17/02/2017

**Tipo di scavo:
pozzetto geognostico**

Geologo: Dr. Angius Antonello

Coord. Est: 1 443 869

Coord. Nord: 4 496 680

Quota p.c.: 15 m.s.l.m



STRATIGRAFIA

Profondità (in m)	Descrizione dei terreni
0.0 – 1.20	Sabbia argillosa, pedogenizzata, con blocchi di calcare (diametro massimo 10 cm), bruna, umida.
1.20 – 2.10	Sabbia con blocchi di calcare diametro massimo 20 cm, marrone, umida.
2.10 – 2.66	Calcarenite molto alterata, totalmente ossidata, con sacche sabbiose marroncine.

Profondità prelievo campione rimaneggiato (in m dal p.c): 1.20 – 1.50

POZZETTO Pz52 D - COMMITTENTE ANAS S.p.A. - CANTIERE SS 291 - ALGHERO

Data esecuzione: 22/06/2017

Tipo di scavo:
Pozzetto geognostico

Geologo: Dr. Antonello Angius

Coord. Est: 1444080.28

Coord. Nord: 4496599.38

Quota p.c.: 15.22 m.s.l.m



STRATIGRAFIA

Profondità (in m)	Descrizione dei terreni
0.0 – 0.30	Suolo sabbioso, marrone..
0.30 – 1.30	Sabbia carbonatica con livelli arenacei cementati.

Profondità prelievo campione rimaneggiato (in m dal p.c): 0.30 – 0.60

Rilievi, monitoraggi, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio

PERUGIA Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settori:

- Materiali da costruzione – Settore A - (Legge n. 1086/71) Decreto n. 38194 del 14/01/1994 e successivi
- Terreni – Settore A - Decreto n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

PERUGIA - VERONA Organismo di Ispezione, Certificazione e Prova settore:

- Prodotti da costruzione ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 - Notifica n. 1676

Laboratorio Terre

Decreto di concessione per il Settore A n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

CERTIFICATO N° T029950 **DEL** 12/09/2017
Verbale d'accettazione n° T / 5846 **del** 31/07/2017

Intestatario: ANAS S.P.A. COMPARTIMENTO DELLA VIABILITA' PER LA SARDEGNA
Via Biasi, 27 09131 CAGLIARI (CA)

Oggetto: DGACQ 15-14 Accordo Quadro con un unico operatore per lotto, ai sensi dell'art. 59, comma 4, del D. Lgs 163/2006 e s.m.i., per l'affidamento dell'appalto dei servizi di prove di laboratorio e controllo qualità dei materiali, delle lavorazioni e indagini geognostiche per lavori su opere stradali di competenza di ANAS S.p.A.. CODICE CIG: 6023248D7A - Accordo Quadro in data 08/07/2016.

Cantiere: S.S. 291 Collegamento Sassari-Alghero - LOTTO 1 (Alghero-Olmedo) e LOTTO 4 (Bretella per Aeroporto Fertilia). Servizi di indagine geognostica.

Proprietà: ANAS S.P.A.

Località: Itinerario Sassari - Alghero

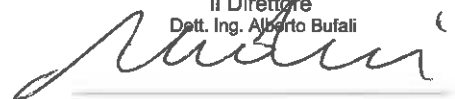
Richiesta: Sottoscritta dal Progettista Dott. Geol. Stefano Serangeli

Natura del campione: Terra in posto

DATI IDENTIFICATIVI		PROVE ESEGUITE	
		DESCRIZIONE	PROGRESSIVO
Data ricevimento/prova :	01/08/2017	Determinazione del modulo di deformazione	GD01
Sondaggio:	--		
Campione:	---		
Contrassegno:	PZ52D 010817-A CPT		
Profondità/quota:	-0,30 m da p.c.		
Punto di prelievo/prova:	SS 291 - POZZETTO 52D Lat. 40.618681 Long. 8.336198		
		STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
		Manometro con sistema oleodinamico a spinta	GEO E43 E44
		Comparatore di spostamento	GEO E45

POSTAZIONE DI PROVA

Il Direttore
Dott. Ing. Alberto Bufali




PERUGIA

Via Y. Gagarin, 69/71 - 06073 S. Mariano di Corciano - Perugia - Tel. +39 075 5170556-5179254 - Fax +39 075 5178146
E-mail: info@sgmlaboratorio.com - PEC: sgmlaboratorio@pec.it - Web Site: www.sgmlaboratorio.com

VERONA

Via Caboto, 25 - 37036 San Martino Buon Albergo - Verona - Tel. +39 045 8250321 - Fax +39 045 8232066
E-mail: verona@sgmlaboratorio.com



Rilievi, monitoraggi, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio

PERUGIA Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settori:

- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/71) Decreto n. 38194 del 14/01/1994 e successivi

- Terreni - Settore A - Decreto n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

PERUGIA - VERONA Organismo di Ispezione, Certificazione e Prova settore:

- Prodotti da costruzione ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 - Notifica n. 1676

Laboratorio Terre

Decreto di concessione per il Settore A n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE

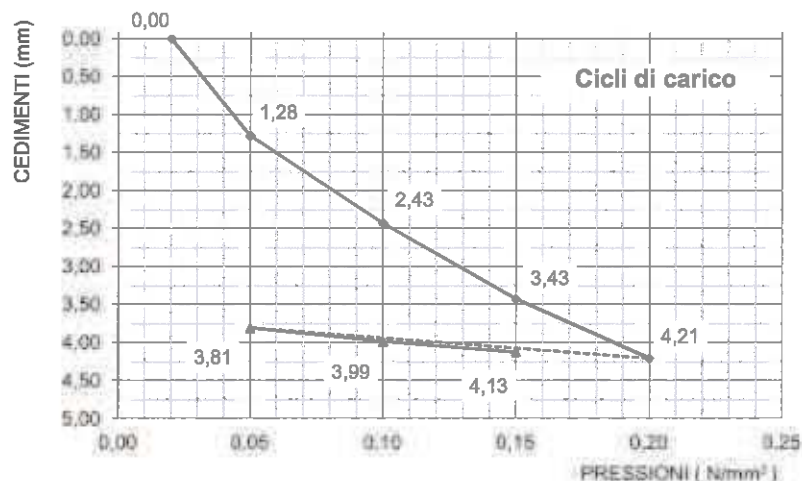
(CNR B.U. n.146)

CERTIFICATO N° T029950 **DEL** 12/09/2017
PROGRESSIVO PROVA GD01
Verbale d'accettazione n° T / 5846 **del** 31/07/2017

Data inizio prova: 01/08/2017 **Data fine prova:** 03/08/2017

Contrassegno	Profondità/quota	Zona sottoposta a prova
PZ52D 010817-A CPT	-0,30 m da p.c.	SS 291 - POZZETTO 52D Lat. 40.618681 Long. 8.336198

CICLI DI CARICO		
PRESSIONI N/mm ²	CEDIMENTI mm	
	1° ciclo	2° ciclo
0,02	0,00	--
0,05	1,28	3,81
0,10	2,43	3,99
0,15	3,43	4,13
0,20	4,21	--



Contenuto d'acqua
4,1 %
Temperatura al suolo
39,1 °C

Modulo di deformazione (intervallo 0,05 e 0,15 N/mm ²)	M_d = 14,0 N/mm²	Rapporto M_d/M_d'
	M_d' = 93,7 N/mm²	

Annotazioni: ==

X Lo Sperimentatore
P.I. Andrea Inghani

Il Direttore
Dott. Ing. Alberto Bufali



PERUGIA

Via Y. Gagarin, 69/71 - 06073 S. Mariano di Corciano - Perugia - Tel. +39 075 5170556-5179254 - Fax +39 075 5178146

E-mail: info@sgmlaboratorio.com - PEC: sgmlaboratorio@pec.it - Web Site: www.sgmlaboratorio.com

VERONA

Via Caboto, 25 - 37036 San Martino Buon Albergo - Verona - Tel. +39 045 8250321 - Fax +39 045 8232066

E-mail: verona@sgmlaboratorio.com



Rilievi, monitoraggi, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio

PERUGIA Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settori:

- Materiali da costruzione – Settore A - (Legge n. 1086/71) Decreto n. 38194 del 14/01/1994 e successivi
- Terreni – Settore A - Decreto n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

PERUGIA - VERONA Organismo di Ispezione, Certificazione e Prova settore:

- Prodotti da costruzione ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 - Notifica n. 1676

Laboratorio Terre

Decreto di concessione per il Settore A n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

CERTIFICATO N° T029951 **DEL** 12/09/2017
Verbale d'accettazione n° T / 5846 **del** 31/07/2017

Intestatario: ANAS S.P.A. COMPARTIMENTO DELLA VIABILITA' PER LA SARDEGNA
Via Biasi, 27 09131 CAGLIARI (CA)

Oggetto: DGACQ 15-14 Accordo Quadro con un unico operatore per lotto, ai sensi dell'art. 59, comma 4, del D. Lgs 163/2006 e s.m.i., per l'affidamento dell'appalto dei servizi di prove di laboratorio e controllo qualità dei materiali, delle lavorazioni e indagini geognostiche per lavori su opere stradali di competenza di ANAS S.p.A.. CODICE CIG: 6023248D7A - Accordo Quadro in data 08/07/2016.

Cantiere: S.S. 291 Collegamento Sassari-Alghero - LOTTO 1 (Alghero-Olmedo) e LOTTO 4 (Bretella per Aeroporto Fertilia). Servizi di indagine geognostica.

Proprietà: ANAS S.P.A.

Località: Itinerario Sassari - Alghero

Richiesta: Sottoscritta dal Progettista Dott. Geol. Stefano Serangeli

Natura del campione: Terra in posto

DATI IDENTIFICATIVI		PROVE ESEGUITE	
		DESCRIZIONE	PROGRESSIVO
Data ricevimento/prova :	01/08/2017		
Sondaggio:	--	Determinazione del modulo di deformazione	GD01
Campione:	**		
Contrassegno:	PZ52D 010817-B CPT		
Profondità/quota:	-0,50 m da p.c.		
Punto di prelievo/prova:	SS 291 - POZZETTO 52D Lat. 40.618681 Long. 8.336198		
		STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
		Manometro con sistema oleodinamico a spinta	GEO E43 E44
		Comparatore di spostamento	GEO E45

Il Direttore
Dott. Ing. Alberto Biffali



PERUGIA

Via Y. Gagarin, 69/71 - 06073 S. Mariano di Corciano - Perugia - Tel. +39 075 5170556-5179254 - Fax +39 075 5178146
E-mail: info@sgmlaboratorio.com - PEC: sgmlaboratorio@pec.it - Web Site: www.sgmlaboratorio.com

VERONA

Via Caboto, 25 - 37036 San Martino Buon Albergo - Verona - Tel. +39 045 8250321 - Fax +39 045 8232066
E-mail: verona@sgmlaboratorio.com



Rilievi, monitoraggi, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio

PERUGIA Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settori:

- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/71) Decreto n. 38194 del 14/01/1994 e successivi

- Terreni - Settore A - Decreto n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

PERUGIA - VERONA Organismo di Ispezione, Certificazione e Prova settore:

- Prodotti da costruzione ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 - Notifica n. 1676

Laboratorio Terre

Decreto di concessione per il Settore A n. 54349 del 16/02/2006 e successivi

DETERMINAZIONE DEL MODULO DI DEFORMAZIONE

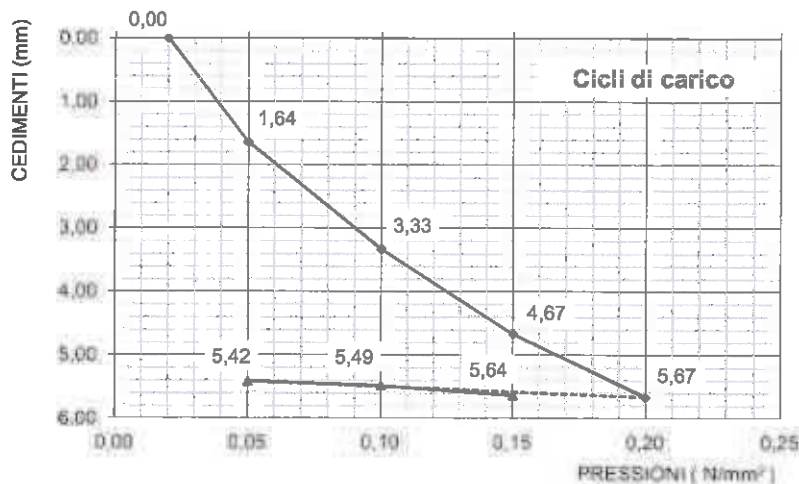
(CNR B.U. n.146)

CERTIFICATO N° T029951 **DEL** 12/09/2017
PROGRESSIVO PROVA GD01
Verbale d'accettazione n° T / 5846 **del** 31/07/2017

Data inizio prova: 01/08/2017 **Data fine prova:** 03/08/2017

Contrassegno	Profondità/quota	Zona sottoposta a prova
PZ52D 010817-B CPT	-0.50 m da p.c.	SS 291 - POZZETTO 52D Lat. 40.618681 Long. 8.336198

CICLI DI CARICO		
PRESSIONI N/mm ²	CEDIMENTI mm	
	1° ciclo	2° ciclo
0,02	0,00	--
0,05	1,64	5,42
0,10	3,33	5,49
0,15	4,67	5,64
0,20	5,67	--



Contenuto d'acqua
3,9 %
Temperatura al suolo
°C
39,9

Modulo di deformazione (intervallo 0,05 e 0,15 N/mm ²)	M_d = 9,9 N/mm²	Rapporto M_d/M_d'
	M_d' = 136,4 N/mm²	

Annotazioni: ==

Lo Sperimentatore
P.I. Andrea Incani

Il Direttore
Dott. Ing. Alberto Bufali



PERUGIA

Via Y. Gagarin, 69/71 - 06073 S. Mariano di Corciano - Perugia - Tel. +39 075 5170556-5179254 - Fax +39 075 5178146

E-mail: info@sgmlaboratorio.com - PEC: sgmlaboratorio@pec.it - Web Site: www.sgmlaboratorio.com

VERONA

Via Caboto, 25 - 37036 San Martino Buon Albergo - Verona - Tel. +39 045 8250321 - Fax +39 045 8232066

E-mail: verona@sgmlaboratorio.com



Allegato 11

Elaborati prove CPTU

GEO-SERVICE di Bassi Dott. Fabio		Commissioner: ANAS Spa	
Site: SS 291 Lotto 4 Locality: Alghero (SS), loc. Mamuntanas		Test Location: 7 Date: 10/10/2017	
		Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 1000	

Page 1/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rf [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qT [MPa]
1	0,795	0,51	3,41	0,06			0,796
2	0,092	0,03	3,09	0,03			0,093
3	0,097	0,03	3,09	0,03			0,098
4	0,097	0,03	3,09	0,03			0,098
5	1,351	0,03	3,09	0,00			1,352
6	2,303	0,06	3,00	0,00			2,304
7	3,919	0,06	3,09	0,00			3,920
8	4,709	0,06	3,09	0,00			4,710
9	5,179	0,06	3,09	0,00			5,180
10	5,725	0,06	3,00	0,00			5,726
11	6,157	0,03	2,91	0,00			6,158
12	6,920	0,03	2,64	0,00			6,921
13	7,249	3,16	2,73	0,04			7,250
14	7,482	15,46	1,82	0,21			7,482
15	7,633	17,13	2,00	0,22			7,633
16	7,941	21,63	2,27	0,27			7,941
17	8,455	27,32	2,18	0,32			8,455
18	8,709	37,22	1,82	0,43			8,709
19	9,012	42,49	2,00	0,47			9,012
20	9,266	50,32	1,55	0,54			9,266
21	9,563	56,55	1,64	0,59			9,563
22	9,785	63,26	2,09	0,65			9,785
23	9,893	73,77	2,46	0,75			9,894
24	10,293	80,90	1,46	0,79			10,293
25	10,563	81,32	2,27	0,77			10,563
26	10,677	89,91	2,46	0,84			10,678
27	10,547	116,62	2,27	1,11			10,547
28	10,531	119,24	1,82	1,13			10,531
29	10,434	129,18	2,27	1,24			10,434
30	10,623	134,39	2,27	1,27			10,623
31	10,698	143,78	1,55	1,34			10,698
32	10,720	145,41	2,46	1,36			10,721
33	10,736	150,01	2,46	1,40			10,737
34	10,677	162,44	2,37	1,52			10,677
35	10,655	174,90	2,00	1,64			10,655
36	10,450	187,74	1,91	1,80			10,450
37	10,131	208,54	2,18	2,06			10,131
38	10,006	208,00	2,00	2,08			10,006
39	9,866	209,25	2,37	2,12			9,866
40	9,779	213,50	2,82	2,18			9,780
41	9,644	209,28	2,46	2,17			9,645
42	9,677	207,27	2,64	2,14			9,678
43	9,504	211,29	3,27	2,22			9,505
44	9,385	219,82	2,46	2,34			9,386
45	9,336	224,01	2,91	2,40			9,337
46	9,390	224,97	2,73	2,40			9,391
47	9,698	217,39	3,00	2,24			9,699
48	9,790	214,45	2,46	2,19			9,791
49	9,725	208,26	2,82	2,14			9,726
50	9,774	211,29	2,64	2,16			9,775
51	9,866	204,52	2,55	2,07			9,867
52	10,109	202,09	2,73	2,00			10,110
53	10,179	200,78	2,73	1,97			10,180
54	10,234	209,25	2,18	2,04			10,234
55	10,217	216,18	2,64	2,12			10,218
56	10,212	220,59	2,73	2,16			10,213
57	10,115	225,86	2,55	2,23			10,116
58	10,088	225,25	2,64	2,23			10,089
59	10,050	227,59	3,00	2,26			10,051
60	10,006	225,92	2,82	2,26			10,007
61	9,990	230,05	3,36	2,30			9,991
62	10,298	230,81	3,18	2,24			10,299
63	10,617	229,31	3,55	2,16			10,618
64	10,942	227,75	3,09	2,08			10,943
65	11,390	221,29	3,36	1,94			11,391

GEO-SERVICE di Bassi Dott. Fabio		Commissioner: ANAS Spa	
Site: SS 291 Lotto 4 Locality: Alghero (SS), loc. Mamuntanas		Test Location: 7 Date: 10/10/2017	
		Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 1000	

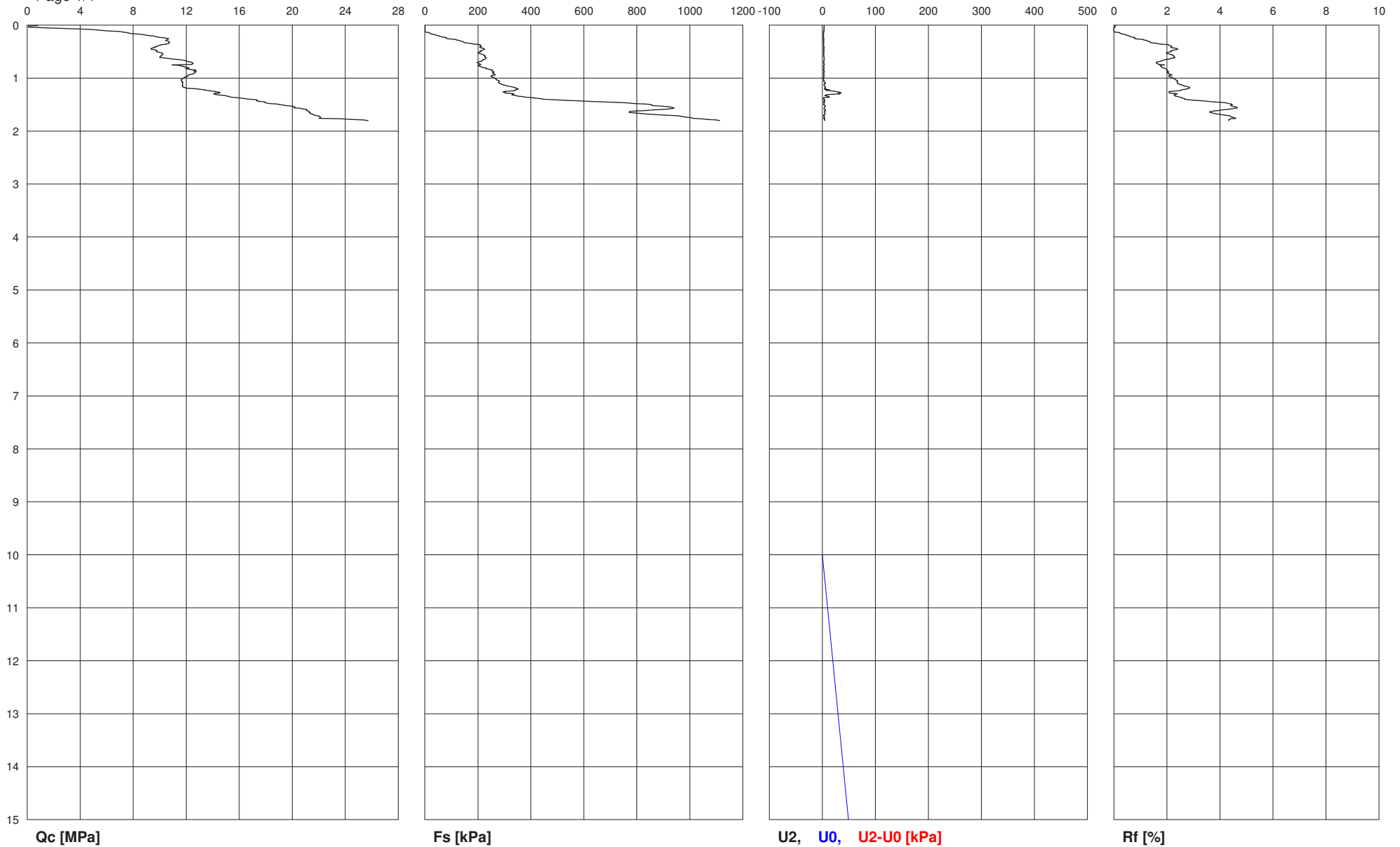
Page 2/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rf [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qT [MPa]
66	11,677	221,29	3,55	1,90			11,678
67	11,904	216,02	3,46	1,81			11,905
68	12,018	215,22	2,46	1,79			12,019
69	12,126	207,43	2,55	1,71			12,127
70	12,391	198,42	2,37	1,60			12,391
71	12,445	198,57	2,09	1,60			12,445
72	12,515	201,74	2,82	1,61			12,516
73	12,488	206,82	2,91	1,66			12,489
74	12,396	211,04	3,82	1,70			12,397
75	10,926	207,90	3,09	1,90			10,927
76	11,493	199,85	2,37	1,74			11,493
77	11,607	204,93	2,46	1,77			11,608
78	11,817	209,34	2,46	1,77			11,818
79	11,828	212,44	2,37	1,80			11,828
80	12,131	218,86	3,09	1,80			12,132
81	12,191	231,52	3,09	1,90			12,192
82	11,974	230,78	2,18	1,93			11,974
83	12,174	240,65	2,55	1,98			12,175
84	12,374	246,82	1,91	1,99			12,374
85	12,726	254,78	3,00	2,00			12,727
86	12,574	252,38	2,27	2,01			12,574
87	12,569	257,27	2,82	2,05			12,570
88	12,747	257,49	3,73	2,02			12,748
89	12,661	260,88	2,73	2,06			12,662
90	12,628	255,10	2,91	2,02			12,629
91	12,585	257,14	2,73	2,04			12,586
92	12,536	259,09	2,64	2,07			12,537
93	12,342	264,75	2,37	2,15			12,342
94	12,136	265,13	2,91	2,18			12,137
95	12,136	252,89	2,82	2,08			12,137
96	12,115	250,24	2,91	2,07			12,116
97	12,055	250,72	2,91	2,08			12,056
98	11,893	254,78	2,09	2,14			11,893
99	11,845	260,85	2,27	2,20			11,845
100	11,807	263,34	2,37	2,23			11,807
101	11,736	266,25	2,18	2,27			11,736
102	11,693	268,68	2,18	2,30			11,693
103	11,607	270,66	2,00	2,33			11,607
104	11,617	272,51	2,27	2,35			11,617
105	11,639	278,48	2,55	2,39			11,640
106	11,650	280,27	2,46	2,41			11,651
107	11,720	279,28	4,09	2,38			11,721
108	11,693	278,29	4,27	2,38			11,694
109	11,736	280,05	4,82	2,39			11,737
110	11,742	283,53	5,82	2,41			11,743
111	11,720	285,39	5,64	2,44			11,721
112	11,720	290,79	2,91	2,48			11,721
113	11,726	297,50	3,18	2,54			11,727
114	11,704	307,53	3,36	2,63			11,705
115	11,699	311,14	4,18	2,66			11,700
116	11,736	325,77	5,36	2,78			11,737
117	11,769	334,65	5,36	2,84			11,770
118	11,893	340,88	4,82	2,87			11,894
119	12,061	342,90	4,36	2,84			12,062
120	12,650	352,51	6,45	2,79			12,651
121	12,947	351,24	3,64	2,71			12,948
122	13,374	342,51	13,08	2,56			13,377
123	13,472	340,18	6,73	2,53			13,473
124	13,726	338,84	14,54	2,47			13,729
125	14,164	303,18	23,17	2,14			14,169
126	14,212	294,59	30,25	2,07			14,218
127	14,510	303,98	33,16	2,09			14,517
128	14,510	302,38	35,43	2,08			14,517
129	14,137	320,85	29,16	2,27			14,143
130	14,056	336,09	33,16	2,39			14,063

GEO-SERVICE di Bassi Dott. Fabio		Commissioner: ANAS Spa	
Site: SS 291 Lotto 4 Locality: Alghero (SS), loc. Mamuntanas		Test Location: 7 Date: 10/10/2017	
		Abs. quota [cm]: 0 Prehole [cm]: 0 Hydrostatic Line [cm]: 1000	

Page 3/3

Depth [cm]	Qc [MPa]	Fs [kPa]	U2 [kPa]	Rf [%]	U0 [kPa]	U2-U0 [kPa]	qT [MPa]
131	14,229	329,51	10,54	2,32			14,231
132	14,499	328,10	7,09	2,26			14,500
133	14,839	342,96	4,36	2,31			14,840
134	15,121	349,93	8,45	2,31			15,123
135	15,207	366,89	12,18	2,41			15,210
136	15,407	382,13	12,99	2,48			15,410
137	15,829	408,49	2,46	2,58			15,830
138	16,159	416,26	2,55	2,58			16,160
139	16,504	441,79	1,73	2,68			16,504
140	16,813	445,94	2,73	2,65			16,814
141	17,283	484,89	4,09	2,81			17,284
142	17,364	534,70	3,36	3,08			17,365
143	17,321	581,06	4,27	3,35			17,322
144	17,451	611,80	1,91	3,51			17,451
145	17,921	676,53	4,36	3,78			17,922
146	17,915	726,18	2,37	4,05			17,915
147	18,007	762,32	3,36	4,23			18,008
148	18,224	787,37	3,18	4,32			18,225
149	18,786	828,49	2,82	4,41			18,787
150	19,040	849,96	2,18	4,46			19,040
151	19,321	858,43	3,64	4,44			19,322
152	19,499	857,53	5,18	4,40			19,500
153	20,008	896,06	5,36	4,48			20,009
154	20,116	916,38	4,45	4,56			20,117
155	20,191	930,83	4,18	4,61			20,192
156	20,132	937,79	3,64	4,66			20,133
157	20,573	940,34	3,49	4,57			20,574
158	20,779	921,34	3,45	4,43			20,780
159	21,077	900,34	3,17	4,27			21,078
160	21,104	864,77	5,82	4,10			21,105
161	21,075	835,22	5,09	3,96			21,076
162	21,182	803,20	5,36	3,79			21,183
163	21,229	774,45	4,00	3,65			21,230
164	21,321	769,82	4,01	3,61			21,322
165	21,262	772,51	4,28	3,63			21,263
166	21,364	792,32	4,73	3,71			21,365
167	21,370	820,95	5,19	3,84			21,371
168	21,516	839,16	4,92	3,90			21,517
169	21,532	868,11	3,65	4,03			21,533
170	21,662	908,81	1,65	4,20			21,662
171	21,851	949,33	3,55	4,34			21,852
172	22,024	962,78	3,74	4,37			22,025
173	22,073	977,92	2,37	4,43			22,073
174	22,138	987,06	3,26	4,46			22,139
175	22,121	1003,67	4,28	4,54			22,122
176	22,008	1013,61	2,19	4,61			22,008
177	23,689	1042,21	4,64	4,40			23,690
178	24,473	1066,07	4,01	4,36			24,474
179	25,364	1099,07	4,01	4,33			25,365
180	25,727	1112,32	4,55	4,32			25,728
181	26,137	1130,13	5,91	4,32			26,138

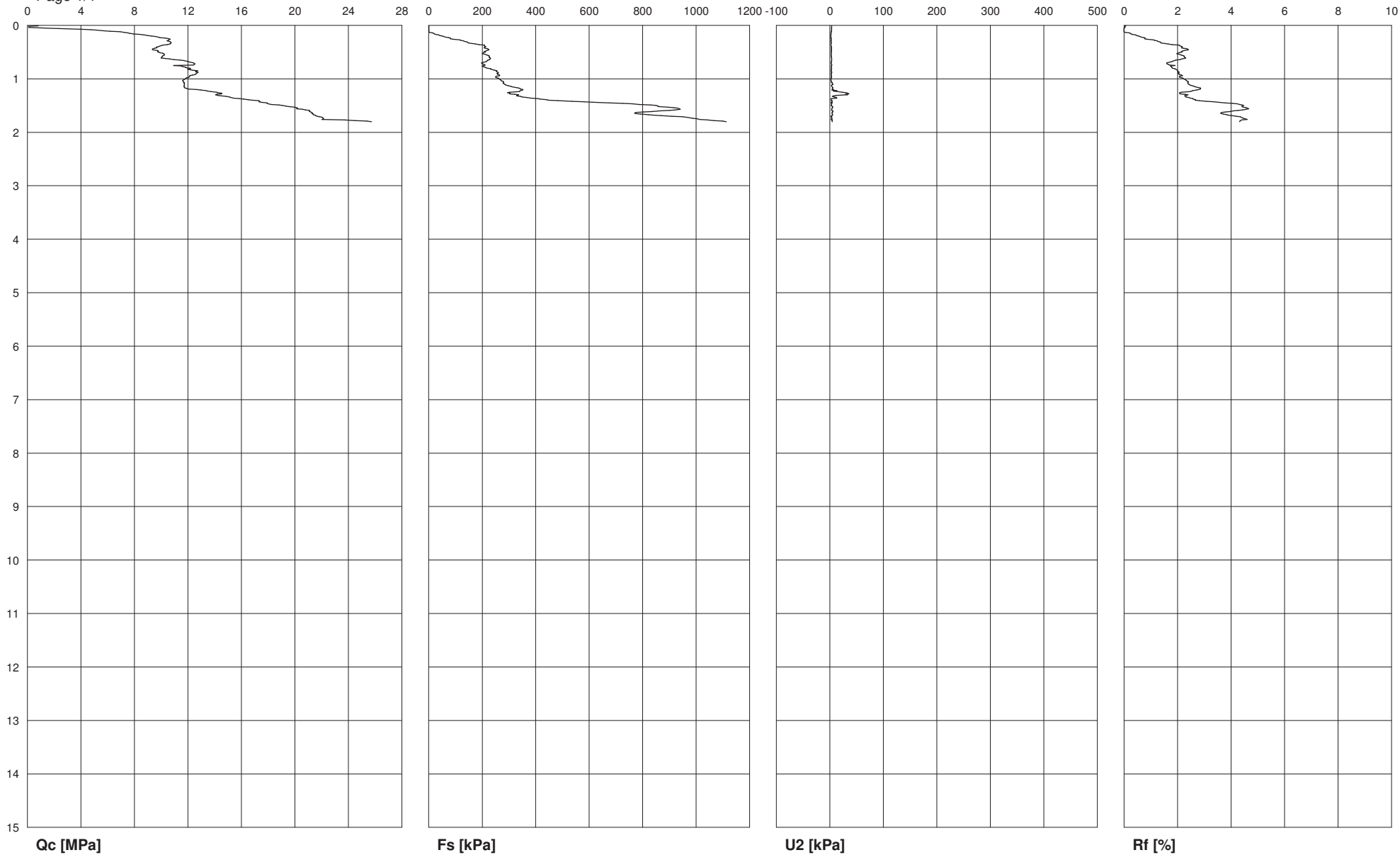


Qc [MPa]

Fs [kPa]

U2, U0, U2-U0 [kPa]

Rf [%]



Qc [MPa]

Fs [kPa]

U2 [kPa]

Rf [%]

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **EMILIA (20)**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : EMILIA (20)

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	M _s = 30,00 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 50,50 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,00 cm ²
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	L _a = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	M _a = 8,00 kg
PROF. GIUNZIONE 1 ^a ASTA	P ₁ = 0,80 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) ⇒ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A δ) = 11,91 kg/cm ² (prova SPT : Q _{spt} = 7.83 kg/cm ²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,521$ (teoricamente : N _{spt} = β_t N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta R_{pd} [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

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

R_{pd} = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N

M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm² = 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 7

Scala 1: 50

- committente : ANAS Spa
- lavoro : SS 291 Lotto 4
- località : SS - Alghero, loc. Mamuntanas
- note : Prova eseguita in contnuità con CPTU7

- data : 10/10/2017
- quota inizio : - 1.80 m da p.c.a.
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio
- pagina : 1

