



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Struttura di Vigilanza sulle Concessionarie Autostradali



AMMODERNAMENTO A N° 4 CORSIE DELLA S.S. 514
"DI CHIARAMONTE" E DELLA S.S. 194 RAGUSANA
DALLO SVINCOLO CON LA S.S. 115 ALLO
SVINCOLO CON LA S.S. 114.

(C.U.P. F12C03000000001)

PROGETTO DEFINITIVO

LOTTO 2
GEOLOGIA E GEOTECNICA
Piano indagini - indagini geognostiche
Piezometri e letture piezometriche

Il Progettista

Responsabile di progetto ed
incaricato delle integrazioni tra
le varie prestazioni:



Ing. Santa Monaco - Ordine Ing. Torino 5760H

Supporto specialistico

Ottimizzazione della cantierizzazione
delle opere



Ing. Gianmaria De Stavola - Ordine Ing. Venezia 2074

Consulenze specialistiche

Geologo:

Dott. Geologo Fabio Melchiorri
Ordine Geologi del Lazio A.P. n 663

Geotecnica e opere d'arte minori:

Ing. Antonio Alparone



Opere d'arte principali:

Viadotti
Ing. G. Mondello



Gallerie
Ing. G. Guiducci



Opere di mitigazione dell'impatto ambientale:

Ecosistemi e
paesaggio



Rumore,
vibrazioni
ed atmosfera



RIFERIMENTO ELABORATO

FASE	TR\LT	DISCIPLINA/OPERA	DOC	PROGR.	ST.REV.	FOGLIO
D01	T1L2	GG010	1	RZ	006	0A

FOGLIO	DI	FOGLIO	DATA
01	DI	01	GENNAIO '17

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO/CONSULENTE	VERIFICATO	APPROVATO
A	GENNAIO '17	Emissione	Sondedile	Salucci	Monaco

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	IL CONCESSIONARIO SARC SRL		L'ENTITA' COSTRUTTRICE VISTO PER ACCETTAZIONE
--	-----------------------------------	--	--



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

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

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

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

www.sonedile.com

info@sondedile.com

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

SINCERT

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



SILEC S.P.A

**SERVIZI DI INGEGNERIA CONNESSI ALLA
PROGETTAZIONE DEL COLLEGAMENTO VIARIO
COMPRESO TRA LO SVINCOLO DELLA S.S.514 "DI
CHIARAMONTE" CON LA S.S.115 E LO SVINCOLO DELLA
S.S.194 "RAGUSANA" CON LA S.S.114**

Piezometri e Letture Piezometriche

Lotto 2



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

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

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

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

www.sonedile.com
info@sonedile.com

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

SINCERT



INDICE

PIEZOMETRI E RILIEVI DI FALDA.....	3
NORMATIVA APPLICATA.....	3
PIEZOMETRO TUBO APERTO NORTON	4
MONITORAGGI	5
MISURE PIEZOMETRICHE	5

ALLEGATI

- Schede piezometri
- Letture Piezometriche



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

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

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

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

www.sonedile.com
info@sonedile.com

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

SINCERT



PIEZOMETRI E RILIEVI DI FALDA

Su incarico di SILEC S.p.A., nell'ambito delle indagini riguardanti **SERVIZI DI INGEGNERIA CONNESSI ALLA PROGETTAZIONE DEL COLLEGAMENTO VIARIO COMPRESO TRA LO SVINCOLO DELLA S.S.514 "DI CHIARAMONTE" CON LA S.S.115 E LO SVINCOLO DELLA S.S.194 "RAGUSANA" CON LA S.S.114** sono stati eseguiti, nel periodo compreso tra il mese di Dicembre 2012 e l'inizio del mese di Marzo 2013 n°202 sondaggi geognostici/geotecnici. Di questi 202 sondaggi 117 sono stati attrezzati con piezometro a tubo aperto ed 1 con piezometro Casagrande. Nell'ambito del lotto 2 sono stati realizzati n. 16 sondaggi di cui 11 attrezzati con piezometro a tubo aperto.

NORMATIVA APPLICATA

L'installazione delle attrezzature e il monitoraggio delle stesse, sono stati eseguiti in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1977;
- "Prescrizioni tecniche" SILEC S.p.A.



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

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

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

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

www.sonedile.com
info@sonedile.com

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

SINCERT



PIEZOMETRO TUBO APERTO NORTON

Questo tipo di piezometro è stato posizionato nel foro di perforazione dopo averlo accuratamente pulito eventuali detriti di perforazione.

Il piezometro è costituito da una batteria di tubi in PVC filettati alle estremità m/f, di diametro interno pari a 2" finestrato nel tratto in falda.

Il tratto di tubo chiuso è stato installato fino a profondità variabili da p.c., sia superficialmente che a fondo foro, mentre il tratto finestrato è stato installato nel mezzo dei due, come richiesto dalla D.R.

L'intercapedine fra tubo e parete del foro è stata riempita con ghiaietto arrotondato siliceo lavato (\emptyset 1-4 mm) fino a risalire di 1.00 m dall'estremità superiore del tratto finestrato; il restante tratto è stato colmato con sabbia, bentonite e acqua.

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

Più in particolare per l'installazione della suddetta strumentazione si è così proceduto:

- posa di uno spessore di 0.5 m di sabbia grossa o ghiaietto pulito arrotondato ($\Phi = 1 \div 4$ mm);
- discesa a quota del tubo piezometrico, precedentemente assemblato secondo la sequenza di tratti ciechi e finestrati prevista dal progetto delle indagini o dalla Direzione Lavori; tra questi lo spezzone di piezometro più profondo è stato chiuso con apposito tappo di fondo;
- posa di sabbia grossa o ghiaietto pulito arrotondato ($\Phi = 1 \div 4$ mm) attorno al tratto finestrato del tubo piezometrico, ritirando man mano il rivestimento, senza l'ausilio della rotazione, con l'avvertenza di controllare che il tubo piezometrico non risalga assieme al rivestimento;
- posa di un tampone impermeabile dello spessore complessivo di 1 m al di sopra del tratto finestrato, realizzato inserendo bentonite in palline ($\Phi = 1 \div 2$ cm) in strati di 20 cm alternata a ghiaietto in strati di $2 \div 3$ cm, ritirando sempre man mano il rivestimento;



SONDEDILE
s.r.l. unipersonale

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

Sonedile s.r.l. unipersonale

Viale Francesco Crispi, 17
64100 Teramo (TE)
ITALY

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

www.sonedile.com
info@sonedile.com

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

SINCERT



- riempimento del foro al di sopra del tampone impermeabile con una miscela plastica acqua-cemento-bentonite (con proporzioni in peso rispettivamente di 100, 30 e 5), calata attraverso apposite aste discese sul fondo del foro;
- spurgo del piezometro mediante utilizzo di compressore ad aria compressa.

Al termine delle lavorazioni, Il terminale piezometrico è stato protetto a piano campagna da pozzetti in cls (generalmente 30 x 30 x30 cm) dotati di chiusino carrabile o in alternativa da chiusini metallici in elevazione muniti di lucchetto.

MONITORAGGI

Al termine della campagna di indagine, è stato eseguito il monitoraggio delle strumentazioni installate, con cadenza concordata con la Committenza.

MISURE PIEZOMETRICHE

La lettura consiste nel rilievo della profondità della superficie piezometrica, mediante misurazione con apposita sonda elettrica, da eseguirsi all'interno dei fori attrezzati con piezometro tubo aperto. La strumentazione per la misura del livello o profondità della superficie piezometrica consiste in una sonda elettrica (freatimetro), costituita da un puntale metallico collegato ad un cavo metrato e centimetrato avvolto su di un rullo, in grado di segnalare, attraverso doppio segnale acustico e luminoso, il raggiungimento del pelo libero dell'acqua nel tubo piezometrico. Il puntale è costituito da materiale anticorrosivo un diametro di 12 mm e di lunghezza pari a 100m.

LOTTO 2

SCHEDE PIEZOMETRI

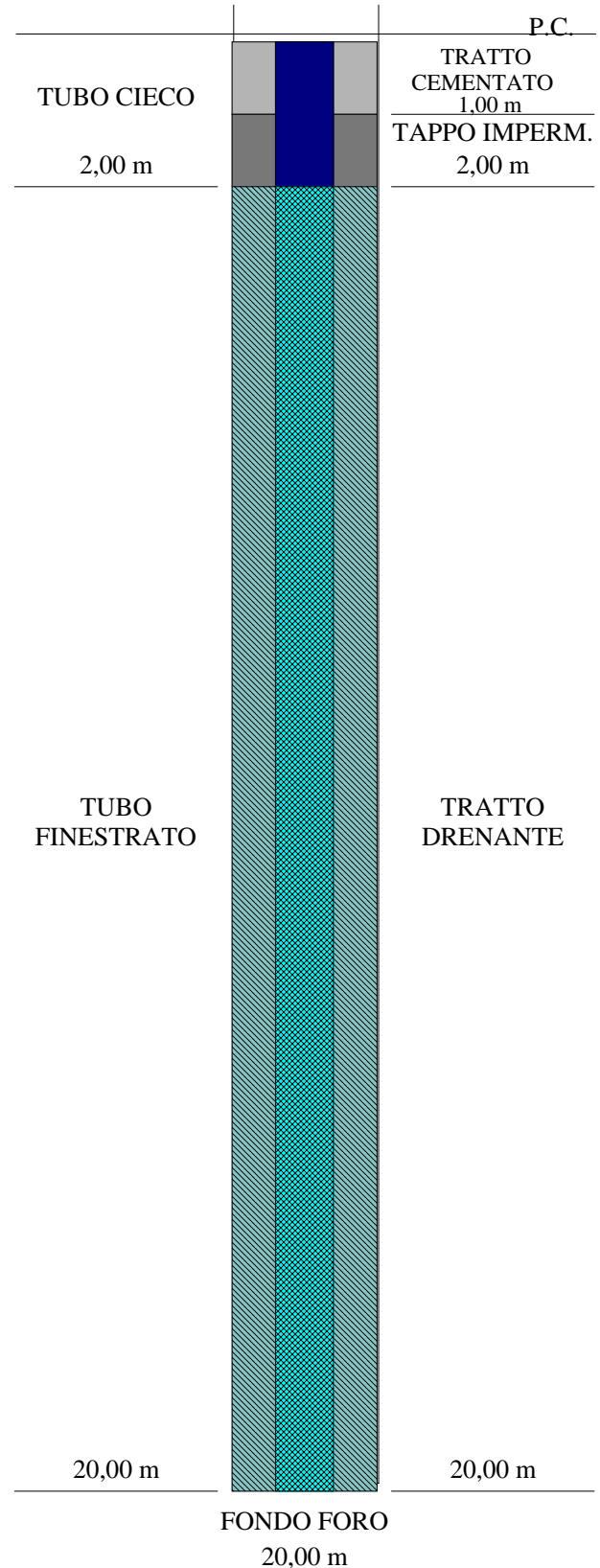


Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 255/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 31/01/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S43

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S43
Data di installazione	31/01/13
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	18
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	1
Tratto filtrante (m)	18
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA

Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
03/03/13	assente		
08/03/13	assente		

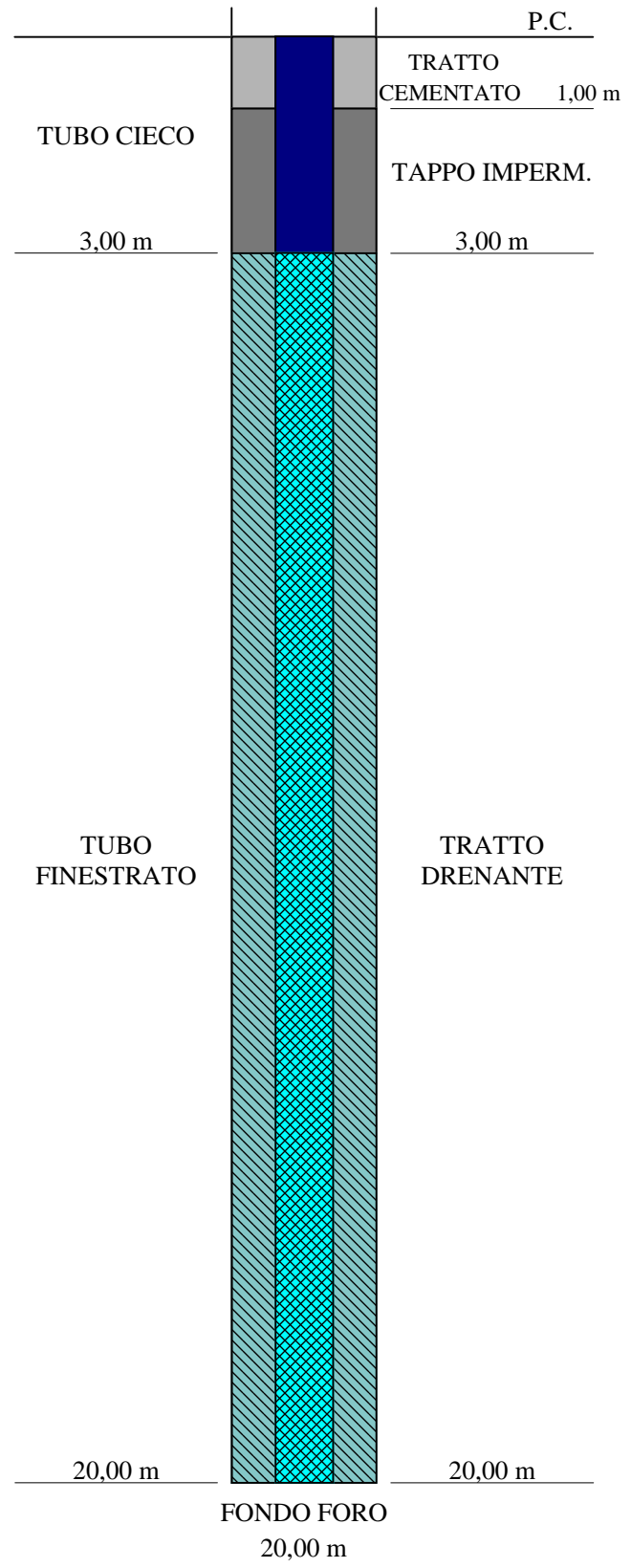
**SCHEMA
PIEZOMETRO**



Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 185/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 07-08/01/2012
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S46

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S46
Data di installazione	08/01/2013
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	17
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	2
Tratto filtrante (m)	17
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
04/02/13	16,55		
03/03/13	17,00		
08/03/13	16,86		

SCHEMA PIEZOMETRO



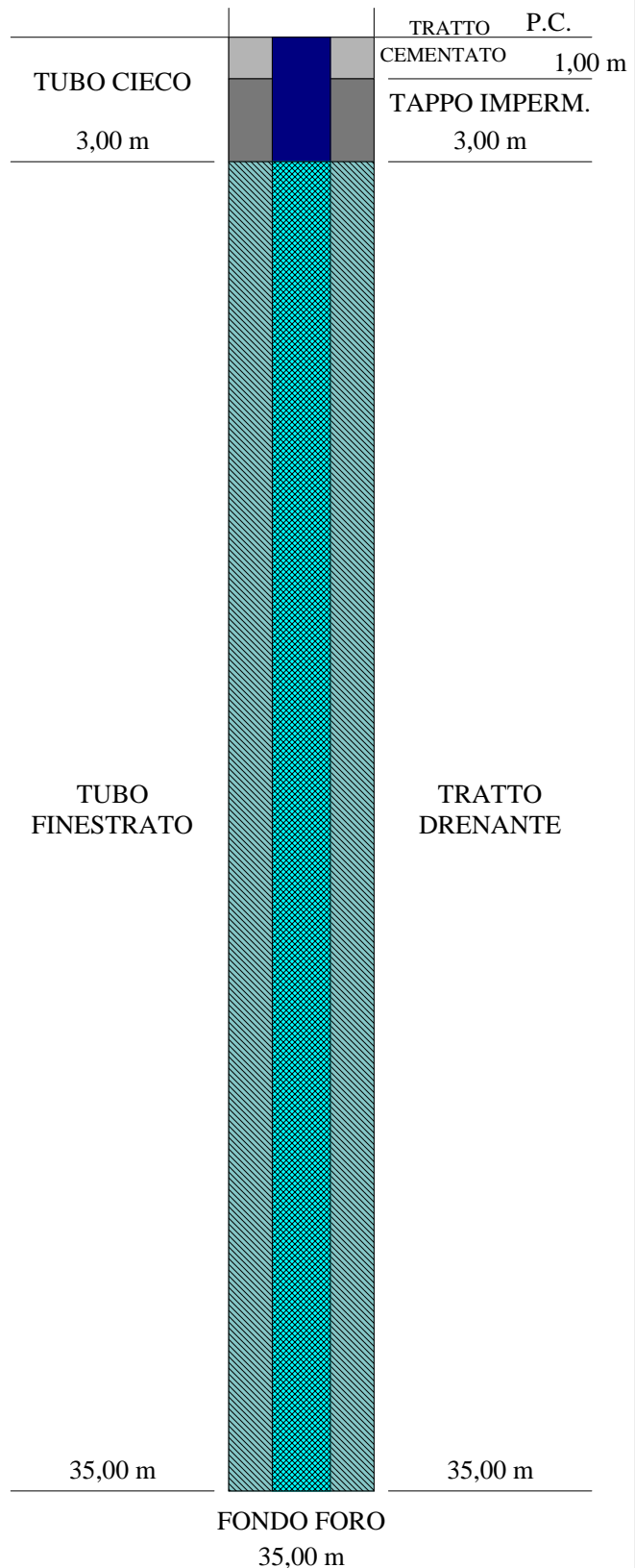
Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 257/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 13-14/02/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S48

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S48
Data di installazione	14/02/13
Lunghezza del tubo (m)	35
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	32
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	2
Tratto filtrante (m)	32
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA

Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
03/03/13	9,00		
08/03/13	8,88		

SCHEMA PIEZOMETRO



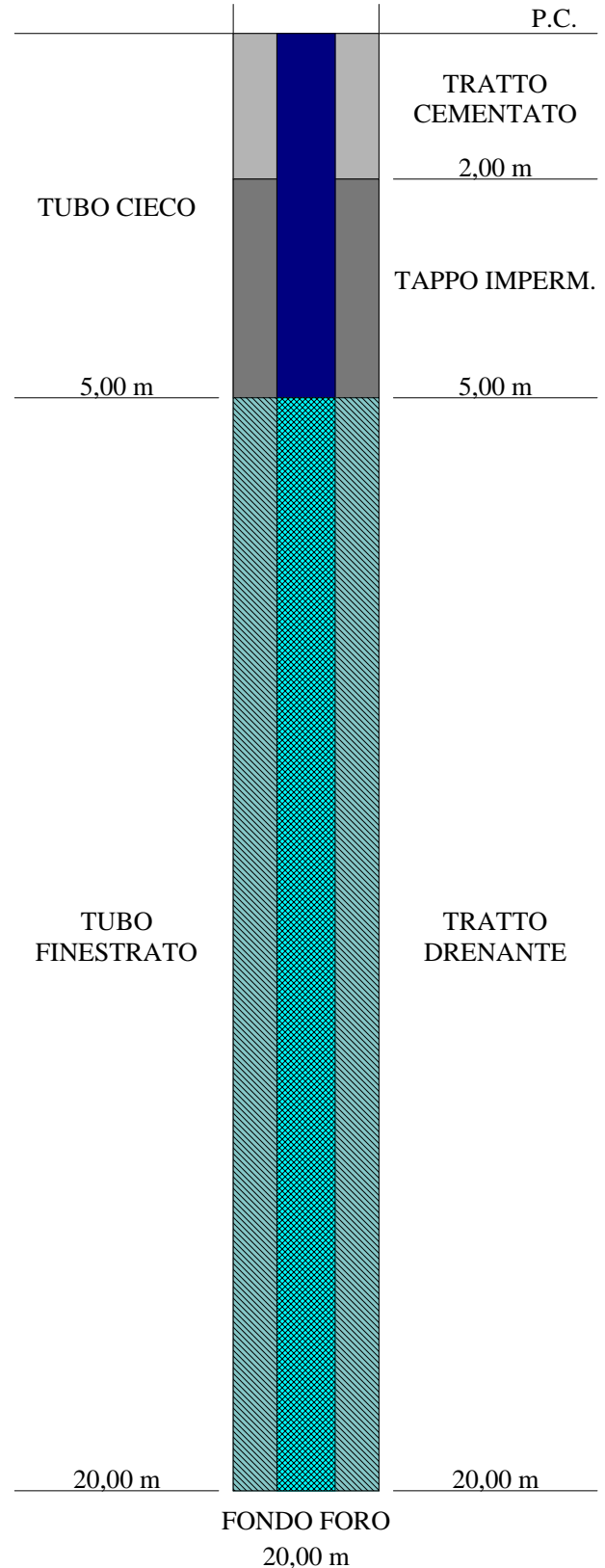


Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 258/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 14-15/02/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S49

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S49
Data di installazione	15/02/13
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	15
Tratto cementato (m)	2
Tappo impermeabile (m)	3
Tratto filtrante (m)	15
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
03/03/13	assente		
08/03/13	assente		

--

**SCHEMA
PIEZOMETRO**

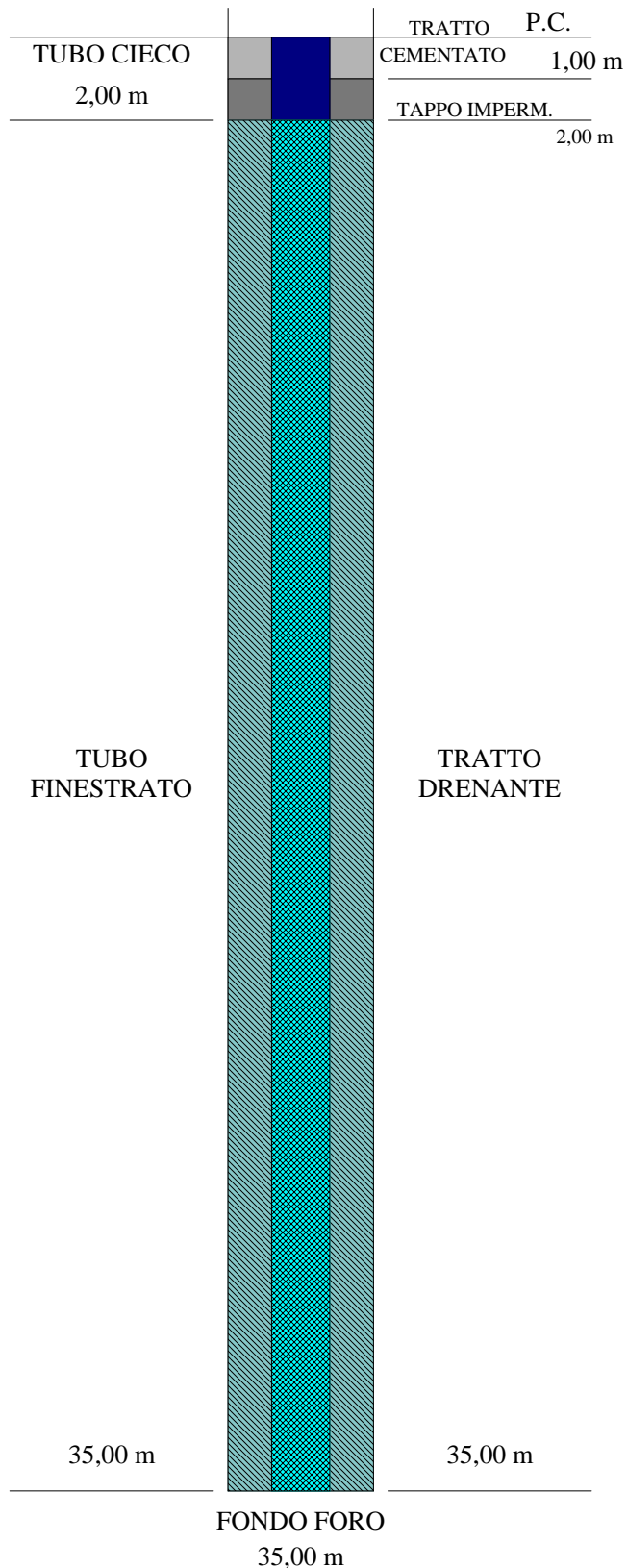


Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 260/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 26-27/01/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S53

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S53
Data di installazione	27/01/13
Lunghezza del tubo (m)	35
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	33
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	1
Tratto filtrante (m)	33
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
03/03/13	8,90		
08/03/13	8,75		

**SCHEMA
PIEZOMETRO**



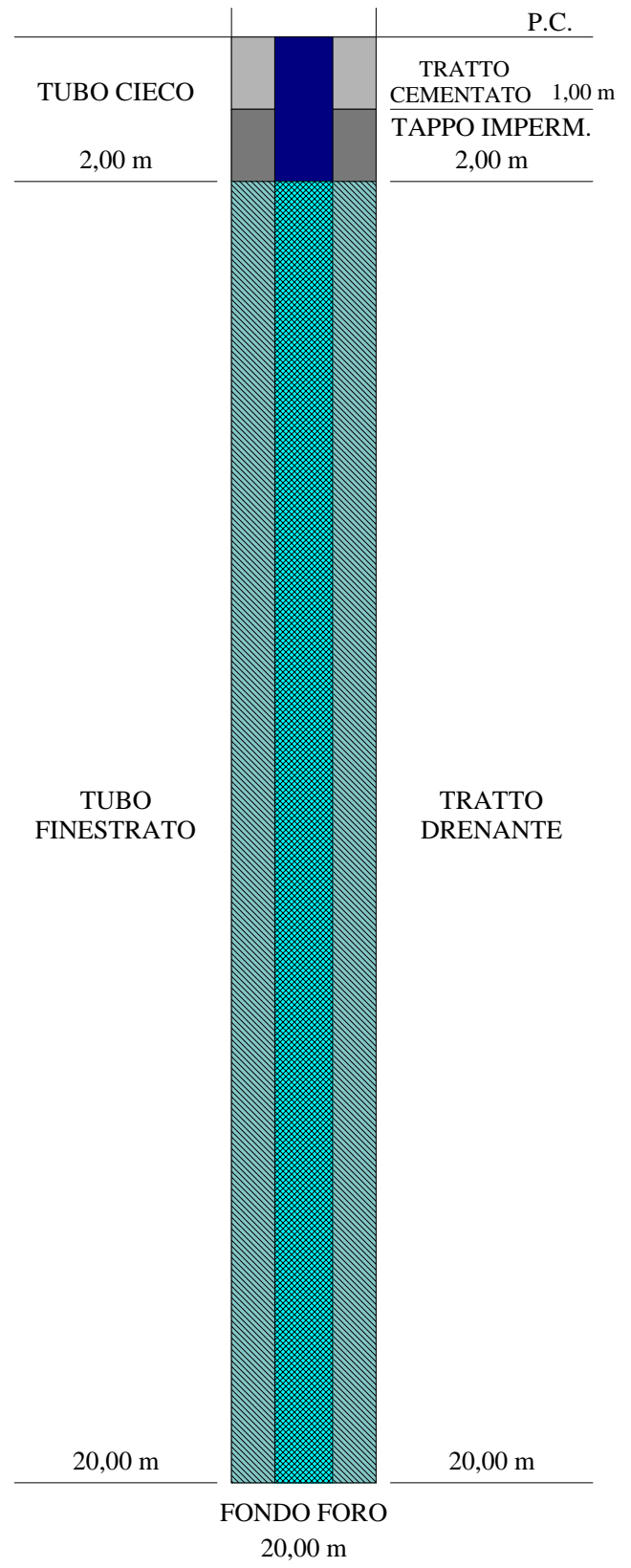


Committente: Silec s.p.a.		Certificato n°: 336/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Cosentino Davide	Lo sperimentatore Dott. Geol. Pieluigi De Luca	Data esecuzione: 26/02/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S54

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S54
Data di installazione	26/02/13
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	18
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	1
Tratto filtrante (m)	18
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
04/03/13	assente		
08/03/13	assente		

--

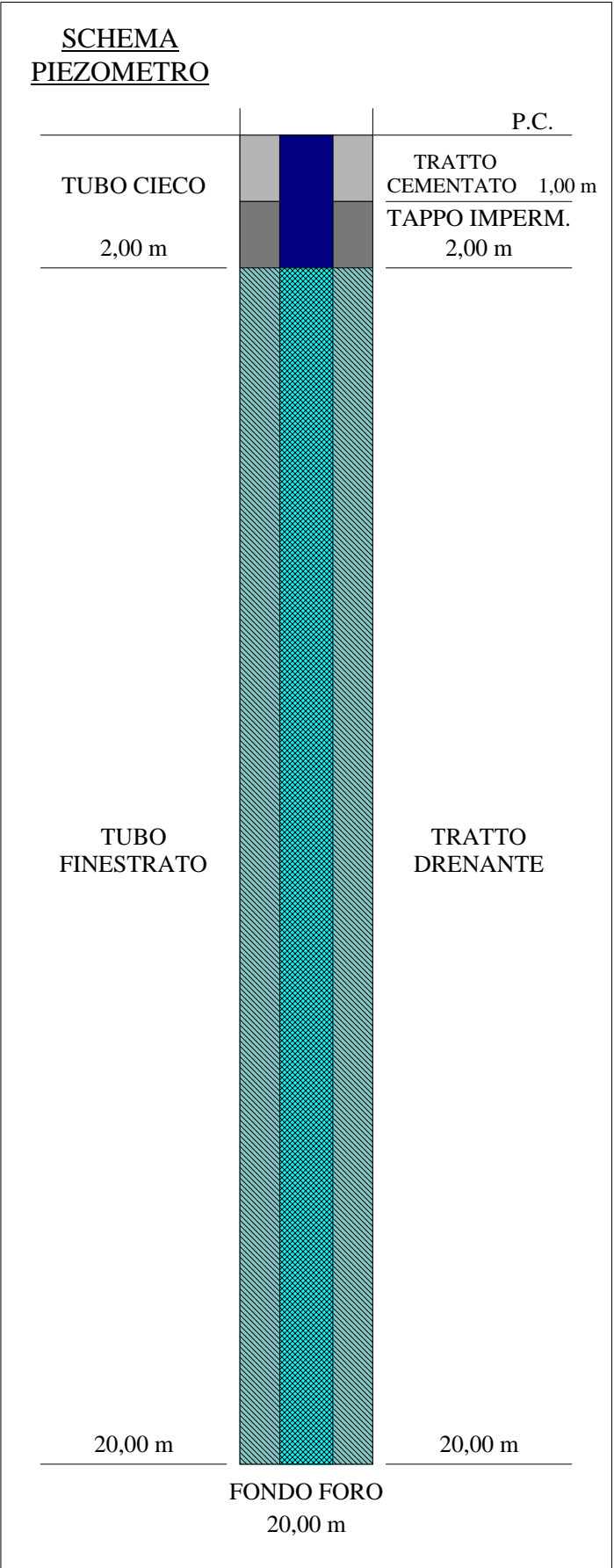
SCHEMA PIEZOMETRO



Committente: Silec s.p.a.		Certificato n°: 337/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Cosentino Davide	Lo sperimentatore Dott. Geol. Pieluigi De Luca	Data esecuzione: 27/02/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S56

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S56
Data di installazione	27/02/13
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	18
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	1
Tratto filtrante (m)	18
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
04/03/13	19,90		
08/03/13	19,90		



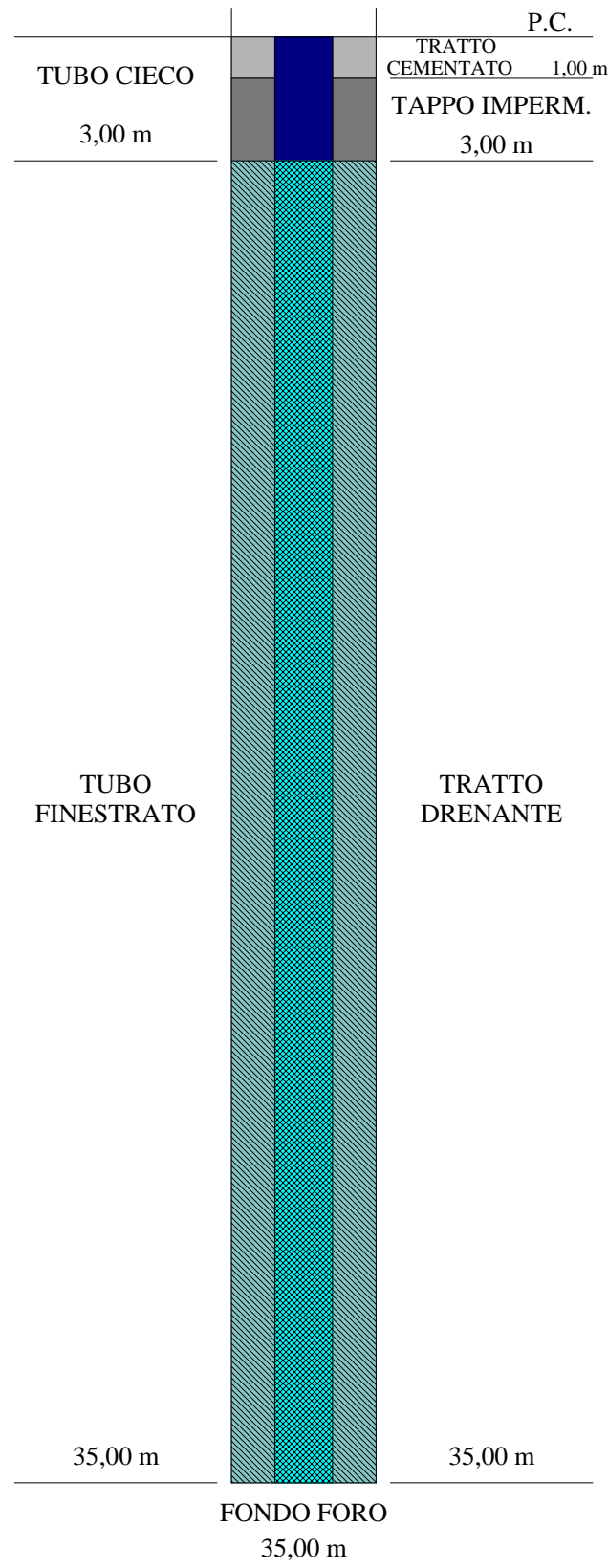


Committente: Silec s.p.a.		Certificato n°: 338/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Cosentino Davide	Lo sperimentatore Dott. Geol. Pieluigi De Luca	Data esecuzione: 27/02-01/03/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S60

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S60
Data di installazione	01/03/13
Lunghezza del tubo (m)	35
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	32
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	2
Tratto filtrante (m)	32
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
03/03/13	22,30		
08/03/13	22,14		

SCHEMA PIEZOMETRO

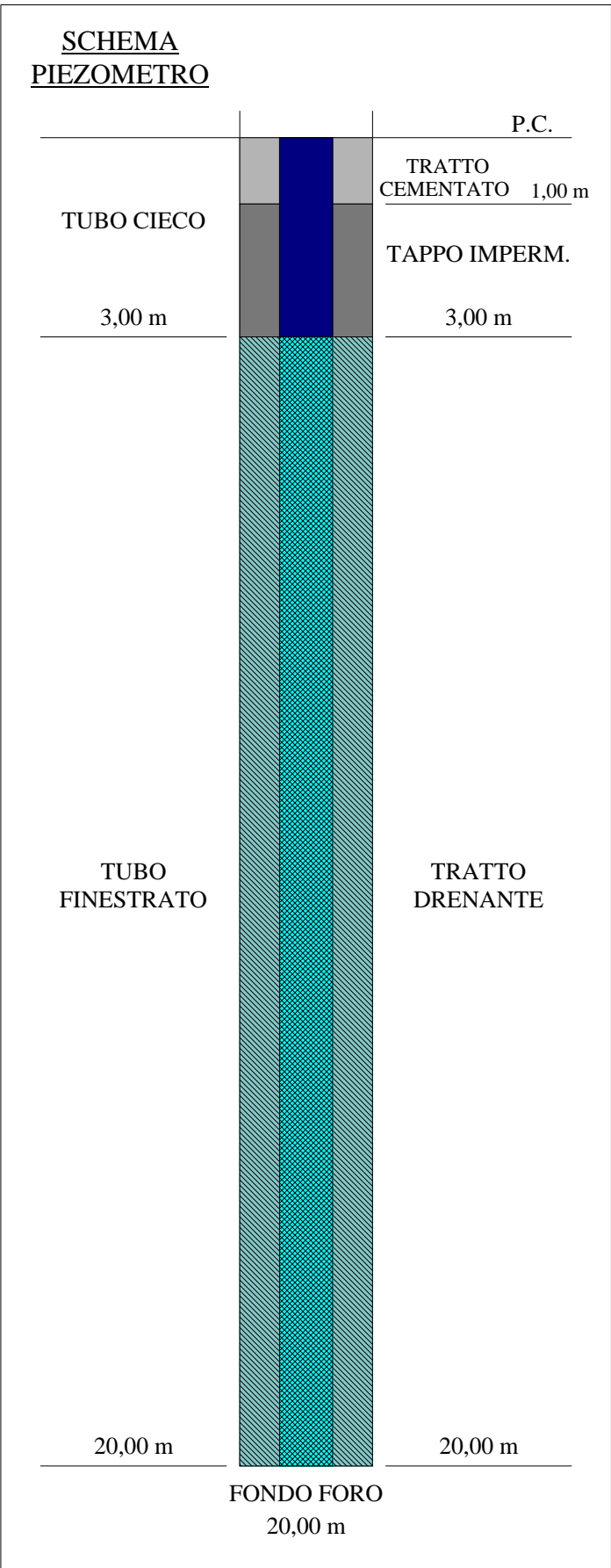
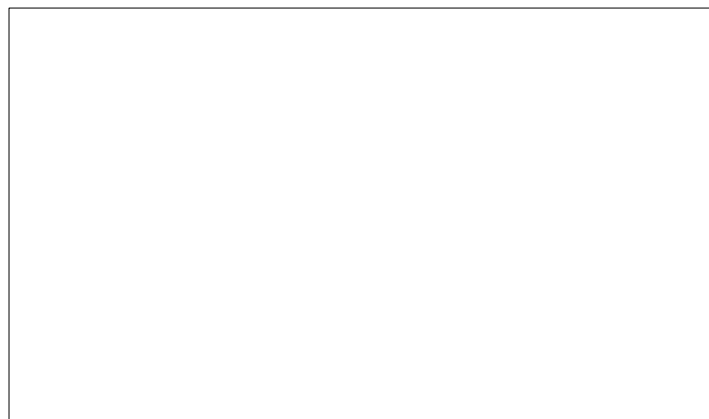




Committente: Silec s.p.a.		Certificato n°: 339/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Cosentino Davide	Lo sperimentatore Dott. Geol. Pieluigi De Luca	Data esecuzione: 01-03/03/2013
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S61

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S61
Data di installazione	03/03/13
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	17
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	2
Tratto filtrante (m)	17
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
04/03/13	7,42		
08/03/13	7,40		

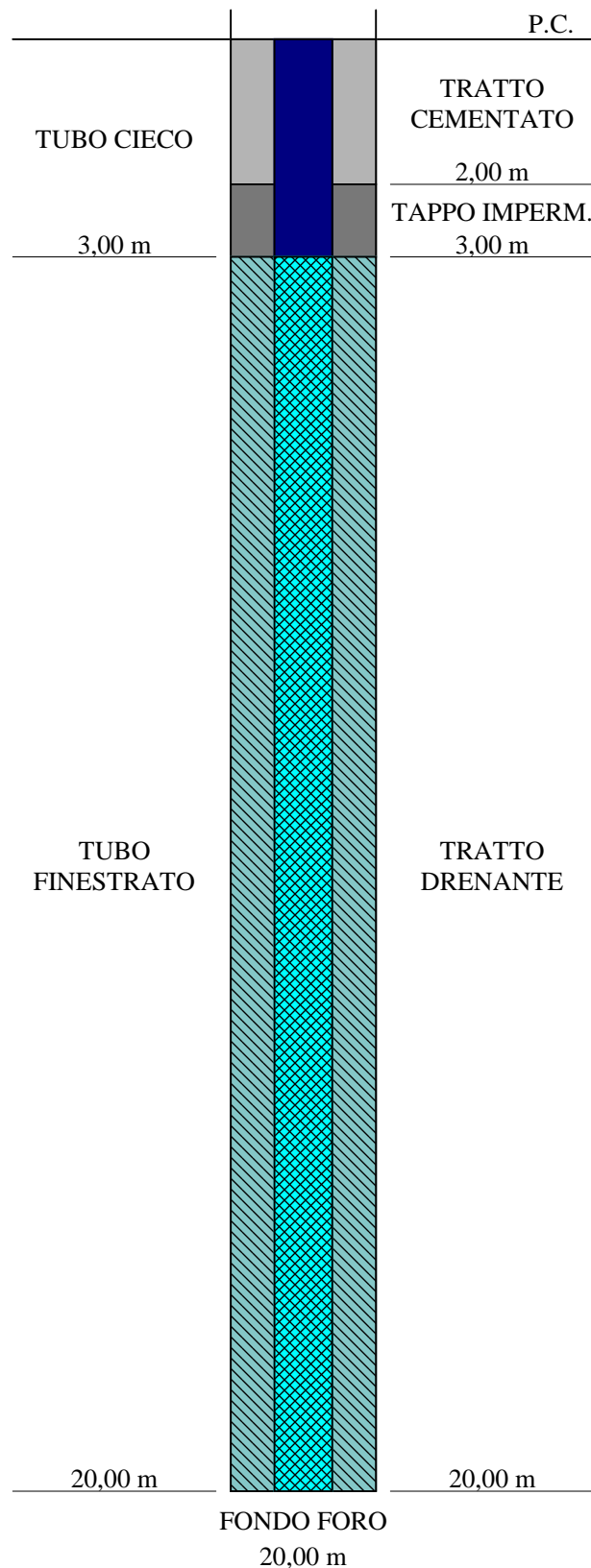




Committente: Silec s.p.a.		Certificato n°: 187/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Geol. Cosentino Davide	Lo sperimentatore Dott. Geol. Pieluigi De Luca	Data esecuzione: 11-12/12/12
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S64

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S64
Data di installazione	12/12/2012
Lunghezza del tubo (m)	20
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	17
Tratto cementato (m)	2
Tappo impermeabile (m)	1
Tratto filtrante (m)	17
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
21/12/12	18,40		
03/03/13	18,42		
08/03/13	18,39		

**SCHEMA
PIEZOMETRO**



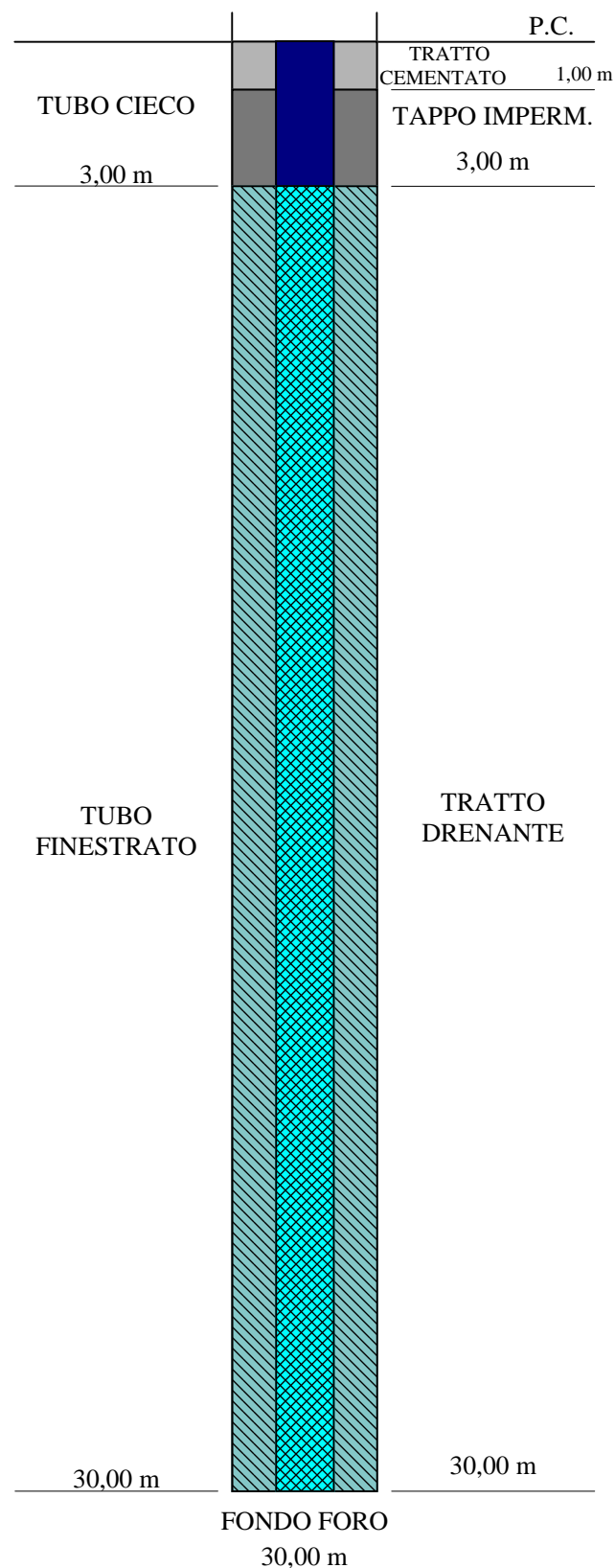
Committente: SILEC S.p.a.		Certificato n°: 188/13
Località: Collegamento Ragusa - Catania		Verbale di accettazione n°: 05/13
Il direttore del laboratorio Dott. Davide Cosentino	Lo sperimentatore Dott. P. De Luca	Data esecuzione: 13-14/12/2012
		Data emissione: 02/04/2013
		Sondaggio: S65

Tipo di piezometro	tubo aperto
Denominazione	S65
Data di installazione	14/12/2012
Lunghezza del tubo (m)	30
Diametro del tubo (mm)	2"
Tubo finestrato (m)	27
Tratto cementato (m)	1
Tappo impermeabile (m)	2
Tratto filtrante (m)	27
Tipo di filtro	ghiaietto fine siliceo
Tipo di chiusino	chiusino in ferro con lucchetto
Spurgo eseguito	si

RILIEVO DEL LIVELLO DELL'ACQUA			
Data	Prof. (m)	Data	Prof. (m)
21/12/12	14,88		
09/01/13	14,86		
03/03/13	17,00		
08/03/13	16,98		

--

SCHEMA PIEZOMETRO



LOTTO 2

LETTURE PIEZOMETRICHE

**SONDEDILE**

s.r.l. unipersonale

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

Committente: Silec S.p.A.	Data emissione: 8/07/2013
Cantiere: Collegamento Ragusa-Catania	Verbale n.: 05/13
Direttore del laboratorio: dott. Geol. Davide Cosentino	Certificato n° : 905/13
Sperimentatore: dott. Geol. Pierluigi De Luca	
Normativa: A.G.I. 1977	
pag.: 1 di 1	

LETTURE PIEZOMETRICHE m da p.c.

SONDAGGIO	TIPO DI PIEZOMETRO	PROF. (m da pc)	DATA DI INSTALLAZIONE	data: 17/12/2012	data: 21/12/2012	data: 9/01/2013	data: 4/02/2013	data: 20/02/2013	data: 03/03/2013	data: 04/03/2013	data: 06/03/2013	data: 08/03/2013	data: 09/03/2013	data: 25/03/2013	data: 22/04/2013	data: 02/07/2013		
S43	Tubo aperto	20	31/01/2013						assente			assente			assente	assente		
S46	Tubo aperto	20	09/01/2013				16,55		17,00			16,86			16,96	assente		
S48	Tubo aperto	35	14/02/2013						9,00			8,88			8,9	10,58		
S49	Tubo aperto	20	15/02/2013						assente			assente			assente	assente		
S53	Tubo aperto	35	27/01/2013						8,90			8,75			4,04	10,39		
S54	Tubo aperto	20	26/02/2013							assente		assente			assente	assente		
S56	Tubo aperto	20	27/02/2013							19,90		19,9			assente	assente		
S60	Tubo aperto	35	01/03/2013						22,30			22,14			22,26	24,31		
S61	Tubo aperto	20	03/03/2013							7,42		7,4			7,31	7,42		
S64	Tubo aperto	20	12/12/2012		18,40				18,42			18,39			18,47	assente		
S65	Tubo aperto	30	14/12/2012		14,88	14,86			17,00			16,98			14,91	14,71		