

**APPENDICE A**  
**SONDAGGI GEOGNOSTICI**  
**STRATIGRAFIE E RISULTATI PROVE IN FORO**





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

8 di 110

**SONDAGGIO S1**



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
9 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Coordinate:

Sondaggio: S1  
Quota: 605 m.s.l.m.  
Data: 31/03/2011

Redattore: Geol. Enrico Isetta

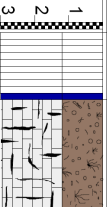
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	DESCRIZIONE	RQD %	Campioni	PZA
---------	-------------	-------	----------	-----

1	1,20			
2				
3	3,00			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

131

PQ



1,20  
3,00

Terreno vegetale di colore marrone  
Livello costituito dall'alterazione del calcare di colore biancastro.

Tra 3.00 - 108.00 m perforazione eseguita a distruzione di nucleo.

In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:

- 3.00 - 15.00 m livelli calcarei lapidei alternati a intervalli calcarei molto frantumati, piccole perdite del fluido di perforazione fino a 14.50 m di profondità, tra 14.50 - 15.00 m perdita totale delle acque di perforazione;

- 15.00 - 18.00 m livelli calcarei di colore biancastro alternati a livelli argillifici di colore grigio;

- 18.00 - 42.00 m calcari lapidei alternati a calcari intensamente frantumati con prevalenza di questi ultimi; a 20.50 m parziale perdita delle acque di perforazione, tra 33.00 - 36.00 m e a 40.50 m le acque di perforazione non risalgono in superficie;

- 42.00 - 45.00 m probabile livello argillifico (avorazione in pressione); perdita delle acque di perforazione.

PQ

25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				

48,00



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

10 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11  
Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S1  
Quota: 605 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	DESCRIZIONE	R.D. %	Campioni	P.z.A
0 --- 100		0 --- 100		
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				

Perforazione eseguita a distruzione di nucleo.

In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:

- 45.00 - 60.00 m calcari lapidei alternati a calcari intensamente fratturati, in questi ultimi intervalli sono presenti riempimenti limoso argillosi di colore rossastro (acque in risalita di colore rosso), locali e limitate perdite delle acque di perforazione;
- 60.00 - 66.00 m calcari fratturati con perdita totale dei fluidi di perforazione a 60.00 e 64.00 m;
- 66.00 - 81.00 m calcari fratturati con farciture e riempimenti limoso argillosi di colore rossastro (acque in risalita di colore rosso), locali e limitate perdite delle acque di perforazione;
- 81.00 - 90.00 m calcari di colore biancastro con intervalli più o meno fratturati, parziale perdita dei fluidi di perforazione;
- 90.00 - 96.00 m calcari lapidei alternati a calcari intensamente fratturati, in questi ultimi intervalli sono presenti riempimenti limoso argillosi di colore rossastro (acque in risalita di colore rosso), a 106.50 m perdita totale dei fluidi di perforazione.

PQ

96

96.00



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

11 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11  
Località: Campolattaro (BN)

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Sondaggio: S1  
Quota: 605 m.s.l.m.  
Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	Rometri mm V	Pel % 0 --- 100	LITOLOGIA m	DESCRIZIONE	R.D. % 0 --- 100	Campioni	PZA
97							
98							
PQ	100			Perforazione eseguita a distruzione di nucleo.  In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:  - 96.00 - 108.00 m calcari lapidei alternati a calcari intensamente fratturati, in questi ultimi intervalli sono presenti riempimenti limoso argillosi di colore rossastro (acque in risalita di colore rosso), a 106.50 m perdita totale dei fluidi di perforazione.			
101							
102							
103							
104							
105							
106							
PQ	107						
108							
HQ	109						
110				Calcare di colore biancastro a grana fine, durezza media, struttura prevalentemente brecciata, sono presenti livelletti pluricentrici di calcirudite fine di colore grigiastro, sono presenti intercalazioni pluricentriche di argillite di colore da verdastro a rosso violaceo, consistenza da semilapidea a lapidea con durezza soffice. La roccia si presenta abbondanza fratturata con discontinuità ad inclinazioni variabili, in livelli frantumata in piccoli spezzoni come da m 110.00 a m 115.00.			
111							
112							
113							
114							
115							
116							
117							
118							
119							
120				Argillite di colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea con intercalazioni pluricentriche di calcare biancastro a grana fine, durezza media, struttura brecciata presente alle seguenti quote: 124.50 - 127.50 m, 131.20 - 131.70 m, 132.15 - 132.90 m, 136.70 - 137.15 m.			
121							
122							
123							
124							
125							
126							
127							
128							
129							
130							
131							
132							
133							
134							
135							
136							
137							
138							
139							
140							
141							
142							
143							
144							

Calcare biancastro a grana fine durezza media, struttura prevalentemente brecciata, e livelletti pluricentrici di calcirudite fine grigiasta, cariata, con intercalazioni pluricentriche di argillite verdastria, consistenza da semilapidea a lapidea, durezza soffice.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
12 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

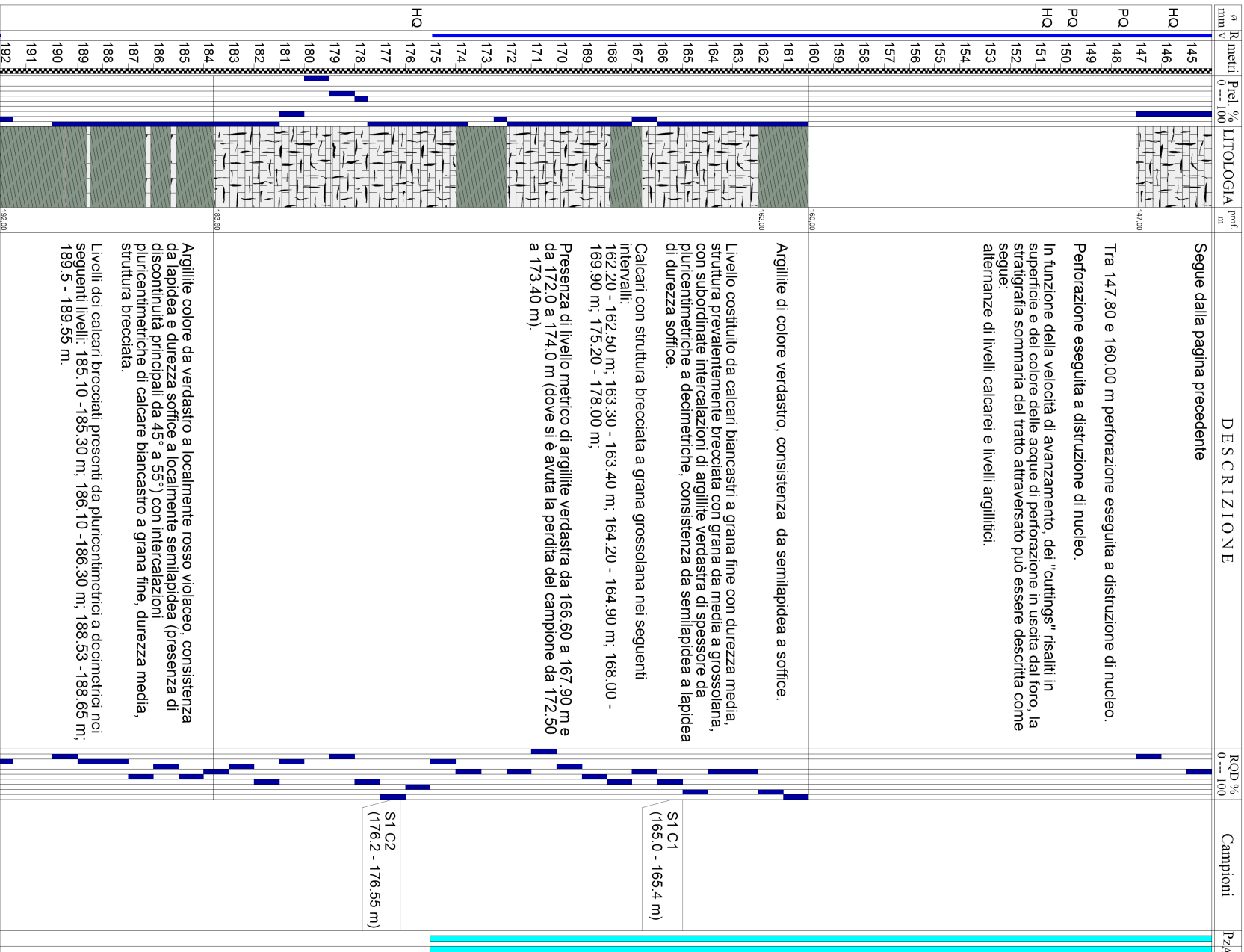
Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Coordinate:

Sondaggio: S1  
Quota: 605 m.s.l.m.  
Data: 31/03/2011

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo



S1 C1  
(165.0 - 165.4 m)

S1 C2  
(176.2 - 176.55 m)

Argillite colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea (presenza di discontinuità principali da 45° a 55°) con intercalazioni pluricentimetriche di calcare biancastro a grana fine, durezza media, struttura brecciata.  
  
Livelli dei calcari brecciati presenti da pluricentimetrici a decimetrici nei seguenti livelli: 185.10 -185.30 m; 186.10 -186.30 m; 188.53 -188.65 m; 189.5 - 189.55 m.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
13 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S1  
Quota: 605 m.s.l.m

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	DESCRIZIONE	R.O.D. %	Campioni	PZA	
° R metri mm v	Piel % LITTOLOGIA	0 --- 100			
193	Argillite colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea (presenza di discontinuità principali da 45° a 55°) con intercalazioni pluricentriche di calcare biancastro a grana fine, durezza media, struttura brecciata.  Livelli di calcari brecciati presenti da pluricentriche a decimetrici nei seguenti livelli: 192.1 - 192.30 m; 192.40 - 192.60 m; 194.10 - 194.70 m; 197.34 - 197.65 m; 198.30 - 198.45 m; 200.15 - 200.25 m; 200.3 - 203.37 m ; 205.00 - 205.80 m.				
194					
195					
196					
197					
198					
199					
200					
201					
202					
203					
204					
205					
206					
207					
208					
209	Livello costituito da calcari biancastri a grana fine con durezza media, struttura prevalentemente brecciata con grana da media a grossolana.				
210					
211	Argillite colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea con intercalazioni pluricentriche di calcare biancastro a grana fine, durezza media, struttura brecciata.  Livelli di calcari brecciati presenti da decimetrici a metrici nei seguenti livelli: 212.10 - 213.40 m; 214.10 - 214.90 m; 216.80 - 217.00m; 221.00 - 221.50 m.  Da 210.60 a 211.40 m livello marna siltitica litioide con colorazione da grigio verde a grigio scuro.				
212					
213					
214					
215					
216					
217					
218					
219					
220					
221					
222					
223	Argillite colore verdastro di consistenza da semilapidea a soffice.  Argillite colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea con alcune intercalazioni pluricentriche di calcare biancastro a grana fine e media e di argillite litioide con piccole intercalazioni da millimetriche a centimetriche di calcari (giacitura da 35° a 50°).  Livelli di calcari presenti nei seguenti livelli: 225.90 - 225.95 m; 226.44 - 226.50 m; 228.80 - 229.10 m; 229.60 - 229.65 m; 232.30 - 232.35 m; 233.60 - 233.75 m; 234.60 - 234.65 m. Da 239 a 240 m presenza di argillite verdastra con giacitura sub verticale.				
224					
225					
226					
227					
228					
229					
230					
231					
232					
233					
234					
235					
236					
237					
238					
239					
240					

S1 C3  
(202.4 - 203.0 m)

S1 C4  
(225.5 - 223.0 m)

S1 C5  
(229.2 - 229.5 m)





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
14 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Coordinate:

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Sondaggio: S1

Quota: 605 m.s.l.m.

Data: 31/03/2011

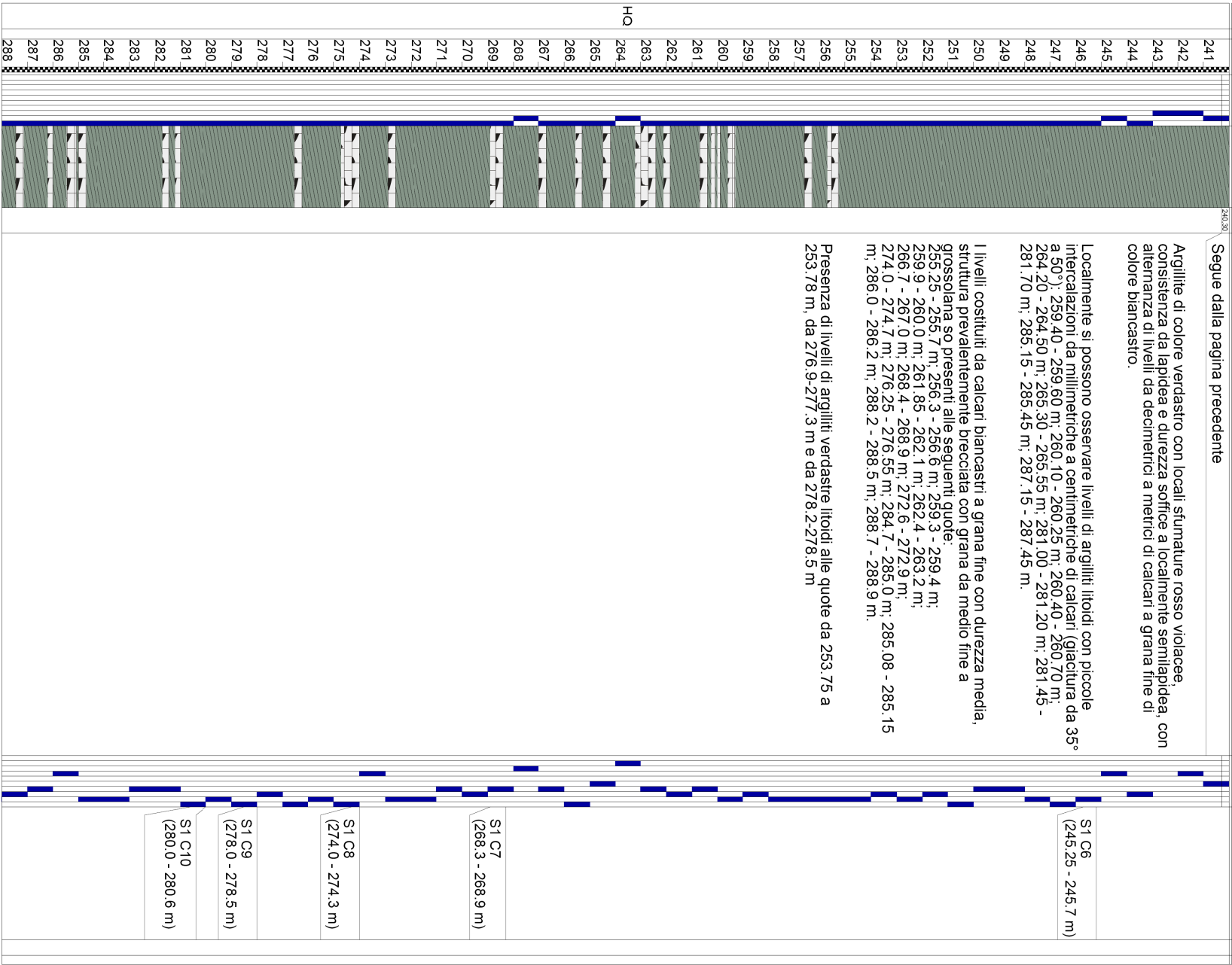
Redattore: Geol. Enrico Isetta

° Rimetri Prof. % LITOLOGIA prof.  
mm v 0 --- 100

DESCRIZIONE

RDD %  
0 --- 100

Campioni PZA





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

15 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S1

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 605 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

o mm	R v	metri	Prel. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PzA
HQ		289				Segue dalla pagina precedente		S1 C11 (289.0 - 289.6 m)	
		290			290.00				

MACCHINA PERFORATRICE: Geomarc GM 1000 C Numero di serie 2/2003

## DIAMETRI DI PERFORAZIONE:

- 0.00 - 3.00 m: perforazione a carotaggio  $\varnothing$  131 mm e rivestito con  $\varnothing$  152 mm;
- 3.00 - 108.00 m: perforazione a distruzione con bit diamantato  $\varnothing$  PQ;
- 108.00 - 147.00 m: perforazione a carotaggio  $\varnothing$  HQ;
- 147.00 - 150.00 m: perforazione a distruzione con tricono  $\varnothing$  6" e rivestito con  $\varnothing$  PQ;
- 150.00 - 160.00 m: perforazione a distruzione  $\varnothing$  4" e rivestito con  $\varnothing$  HQ;
- 160.00 - 290.00 m: perforazione a carotaggio  $\varnothing$  HQ.

## OPERAZIONI DI ALESAGGIO:

- Foro cementato da 10.00 m da piano campagna fino a 115.00 m;
- riperforato a distruzione  $\varnothing$  HQ fino a 140.00 m;
- alesato tutto il foro con tricono  $\varnothing$  6" e aste PQ fino a 175.00 m utilizzando fanghi bentonitici.

Da 108,00 a 148,00 m non rilevate significative perdite nel fluido di perforazione.

## STRUMENTAZIONE:

il foro è stato attrezzato con piezometro a tubo aperto  $\varnothing$  2"; lunghezza 175 m;  
 tratto cieco: 0.00 - 87.00 m  
 tratto fenestrato: 87.00 - 175.00 m



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

36 di 110

**SONDAGGIO S2**



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdIA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
37 di 110

Riferimento: C.S.I. srl 02/11

Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S2  
Quota: 775 m.s.l.m.

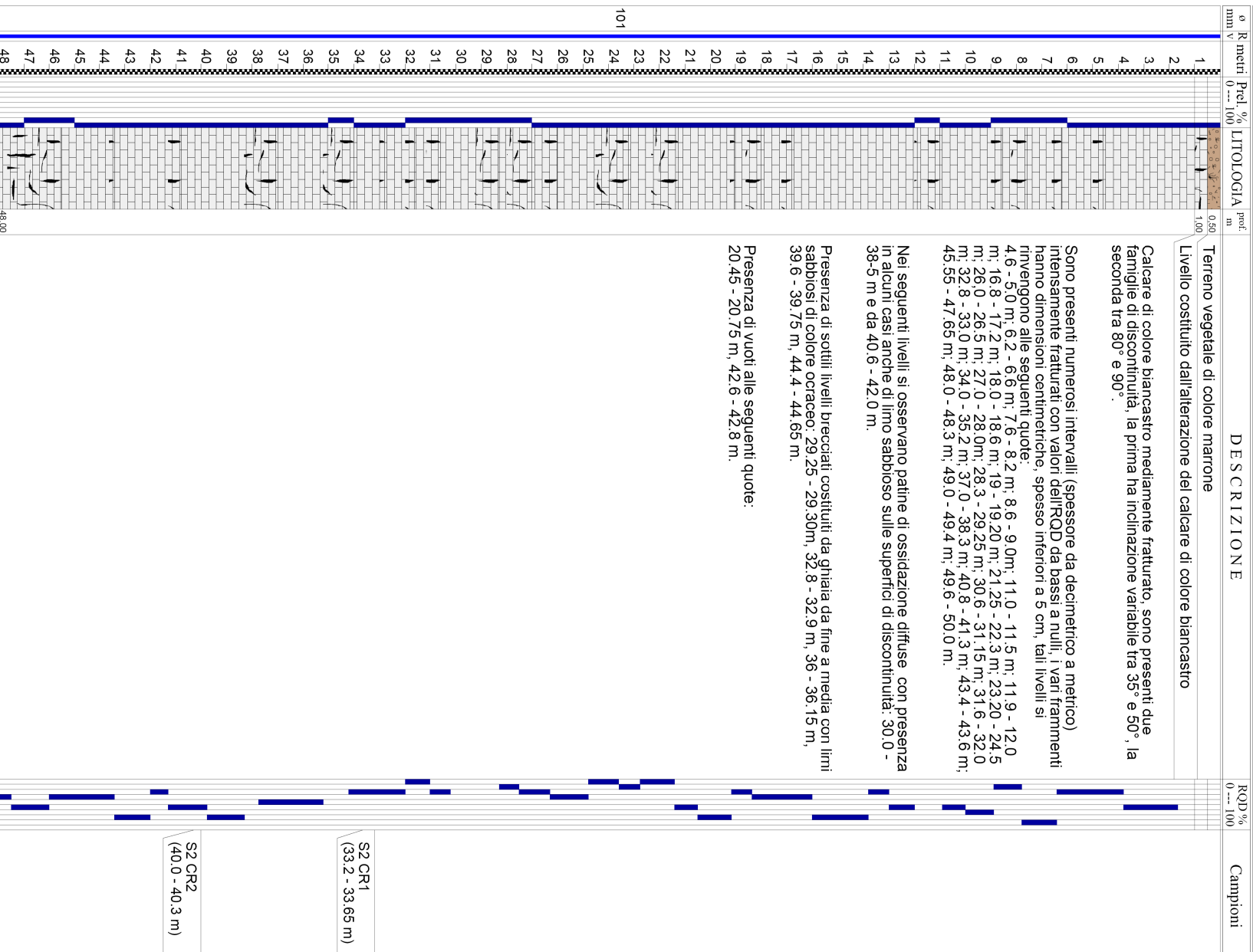
Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
38 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Coordinate:

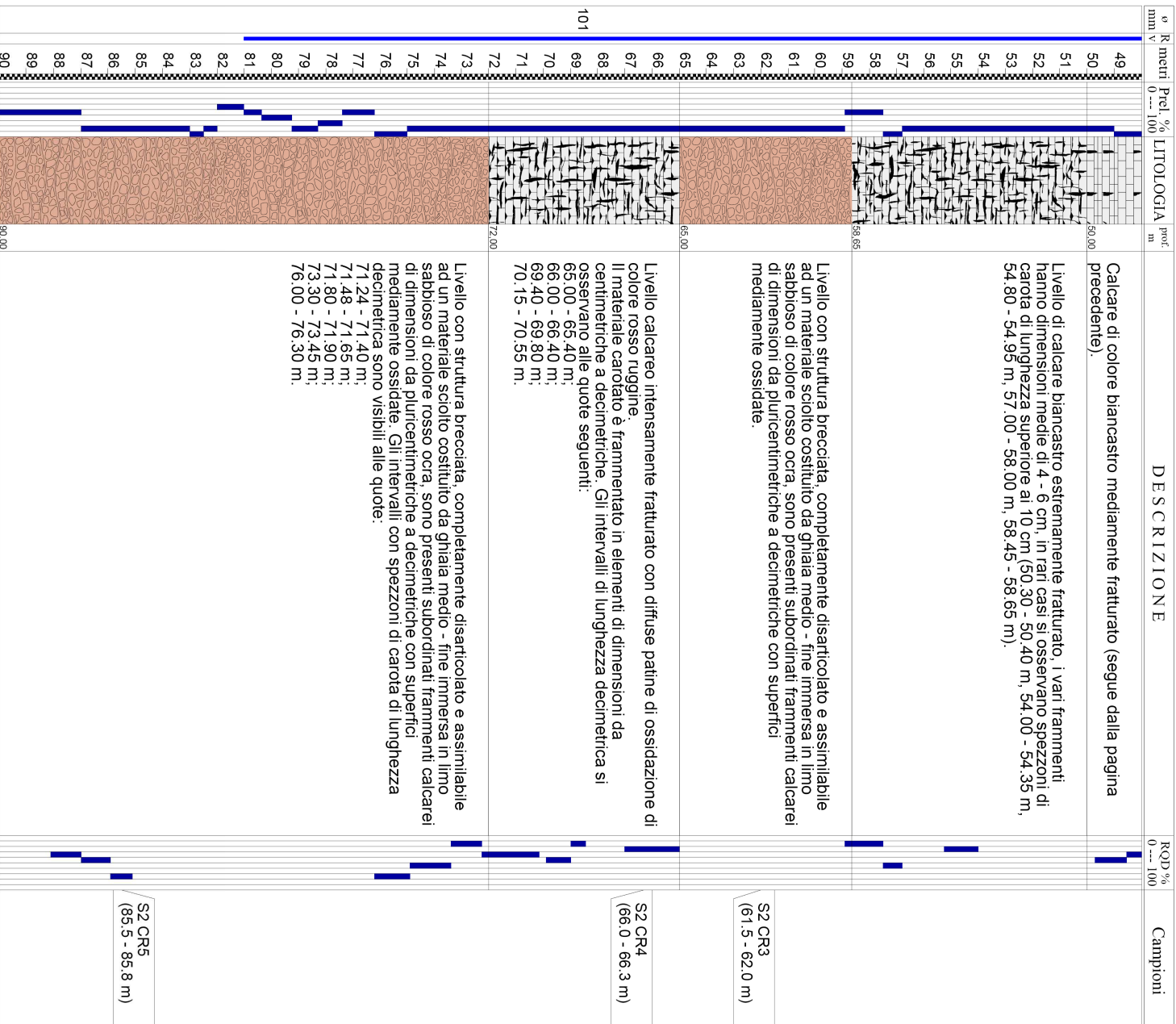
Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo

Sondaggio: S2

Quota: 775 m.s.l.m.

Data: 31/03/2011

Redattore: Geol. Enrico Isetta



MACCHINA PERFORATRICE: CMV MK 900 HKF numero di matricola 1296

UTENSILI DI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice ø 101 mm: 0.00 - 1.00 m;

- carotiere doppio tipo T6 e/o T6S ø 101 mm con corona in diamante: tra 1.00 - 90,00 m.

RIVESTIMENTO:

- ø 127 mm, tra 0.00 - 81.00 m.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.  
**02/11**

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data  
31/03/2011

Pag.  
39 di 110

FORO : S 2 DATA: 23/10/2010

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 1

SEZIONE da m 80,00 a m 90,00

LIVELLO ACQUA m 66,00

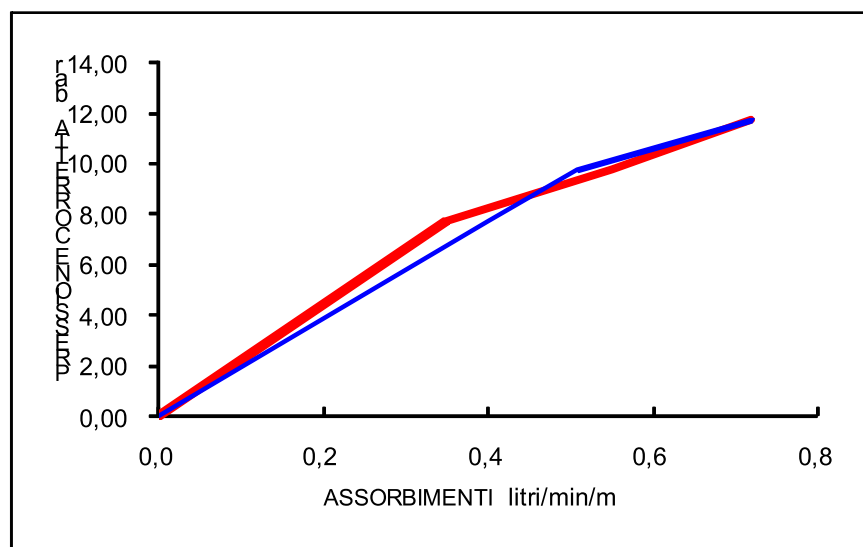
ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

DIAMETRO DEL FORO mm 101

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
1,0	7,70	10	35,0	3,5	0,35	
3,0	9,70	10	55,0	5,5	0,55	
5,0	11,70	10	72,0	7,2	0,72	0,62
3,0	9,70	10	51,0	5,1	0,51	
1,0	7,70	10	40,0	4,0	0,40	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K	6,2E-08
---	---------



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

40 di 110

FORO : S 2 DATA: 23/10/2010

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 2

SEZIONE da m 70,00 a m 90,00

LIVELLO ACQUA m 64,00

ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

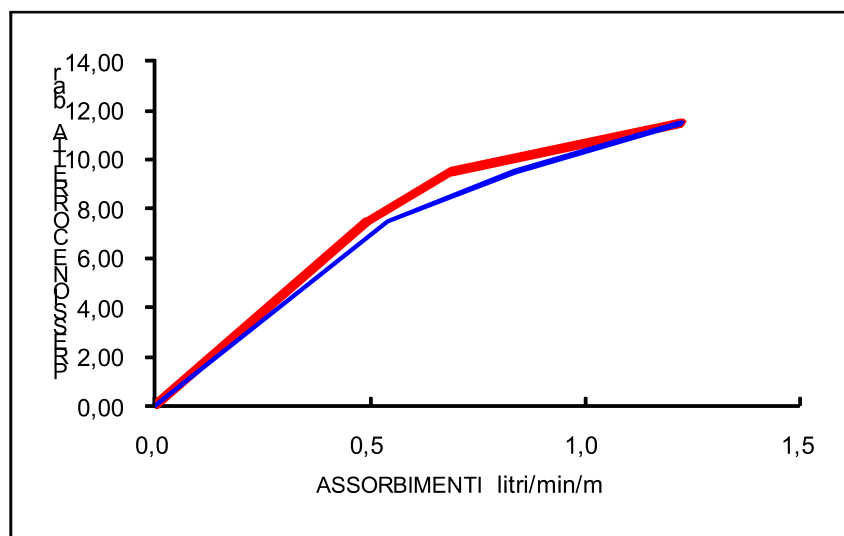
DIAMETRO DEL FORO mm 101

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
1,0	7,50	10	99,0	9,9	0,50	
3,0	9,50	10	138,0	13,8	0,69	
5,0	11,50	10	245,0	24,5	1,23	1,07
3,0	9,50	10	168,0	16,8	0,84	
1,0	7,50	10	109,0	10,9	0,55	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K

1,1E-07



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

50 di 110

## SONDAGGIO S4





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

51 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S4

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 405 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Marcello Delcoladato

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. metri	Piel. %	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD %	Campioni	PZA
0 --- 100	0 --- 100		0 --- 100		0 --- 100		
1			5,10	Asfalto			
2				Ghiaia e ciottoli calcarei con sabbia fine limosa colore marrone, umida			
3			2,70				
4			3,40	Limo con argilla colore marrone con lenti grigio-verdi, consistente, con inclusi clasti angolari calcarei alterati con patine giallastre, umido			
5				Limo sabbioso e argilloso colore marrone e marrone giallastro, con inclusi clasti calcarei angolari eterometrici alterati con patine giallastre e marrone rossastre.			
6			6,00	Sabbia medio-fine limosa, giallastra, umida			
7			7,00				
8				Arenaria colore giallastro, durezza soffice, da moderatamente a ben cementata.			
9				In livelli pluricentimetrici non cementata.			
10							
11			10,95				
12				Arenaria colore grigio chiaro, durezza soffice, da poco a moderatamente cementata.			
13			13,10				
14				Arenaria colore grigio scuro, durezza soffice, ben cementata.			
15			14,70	Da mt. 13,10 a m 13,30 livello di argillite nerastro.		S4 CR1 (14,0 - 14,4 m)	
16				Argillite marrosa colore grigio scuro nerastro a grana fine, durezza soffice, localmente a consistenza semilapidea, struttura prevalentemente brecciata con inclusi elementi angolari calcarei a grana medio-fine e a media durezza colore grigio chiaro $\varnothing$ variabile da pochi millimetri a tagliati dal carotiere con livelli di spessore max 10 -15 cm.			
17							
18							
19							
20				Livello di marna argillosa a grana medio-fine, durezza soffice, colore grigio scuro da m 21,00 a m 23,90.			
21							
22				Intercalazioni decimetriche di arenarie grigiastre, da moderatamente a ben cementate a durezza soffice presenti da m 24,50 - 25,00 e da m 28,50 - 30,70.			
23							
24				Fratture prevalentemente di origine meccanica, non rilevate perdite di fluido di perforazione.			
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							

S4 CI1  
(43,1 - 43,50 m)

S4 CR3  
(36,0 - 36,20 m)

S4 CR2  
(29,6 - 29,9 m)

46,00

101



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
52 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Località: Campolattaro (BN)

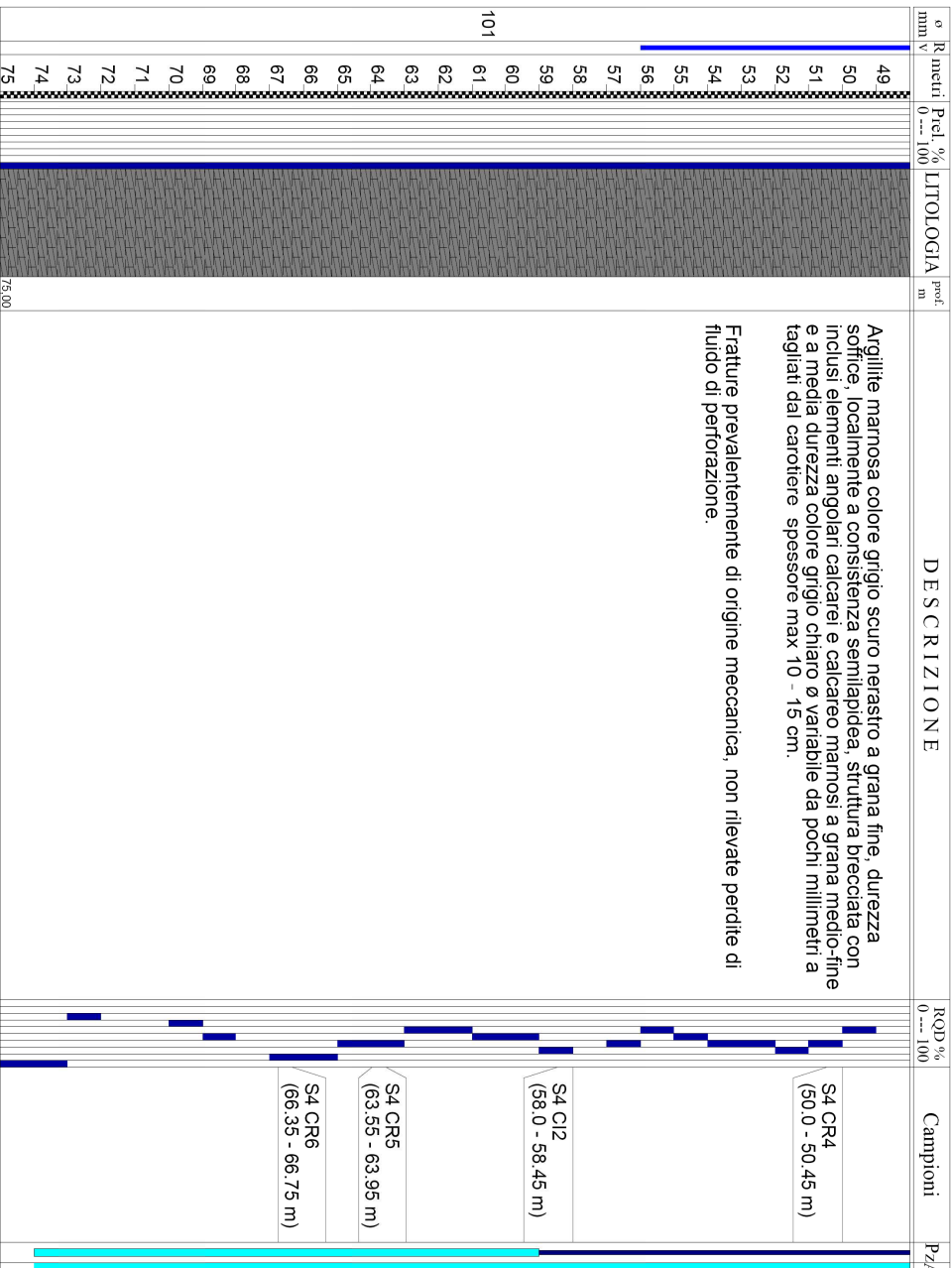
Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Coordinate:

Sondaggio: S4  
Quota: 405 m.s.l.m.  
Data: 31/03/2011

Redattore: Geol. Marcello DeIsoldato

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo



MACCHINA PERFORATRICE: CMV MK 900 HKF numero di matricola 1296

UTENSILI DI PERFORAZIONE:

- carotiere semplice  $\phi$  101 mm: 0.00 - 7.00;
- carotiere doppio tipo T6  $\phi$  101 mm con corona in diamante: tra 7.00 - 75.00 m;

RIVESTIMENTO:

- $\phi$  127 mm, tra 0.00 - 56.00 m.

STRUMENTAZIONE:

- piezometro a tubo aperto  $\phi$  2" installato fino a 74 m di profondità, tratto cieco tra 0.00 - 59.00 m, tratto fessurato tra 59.00 - 74.00 m;

PROVE IN FORO:

- Sono state eseguite 3 prove pressiometriche, i valori del centro prova sono i seguenti:
  - 67.5 m da piano campagna;
  - 70.2 m da piano campagna;
  - 71.5 m da piano campagna.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.  
02/11

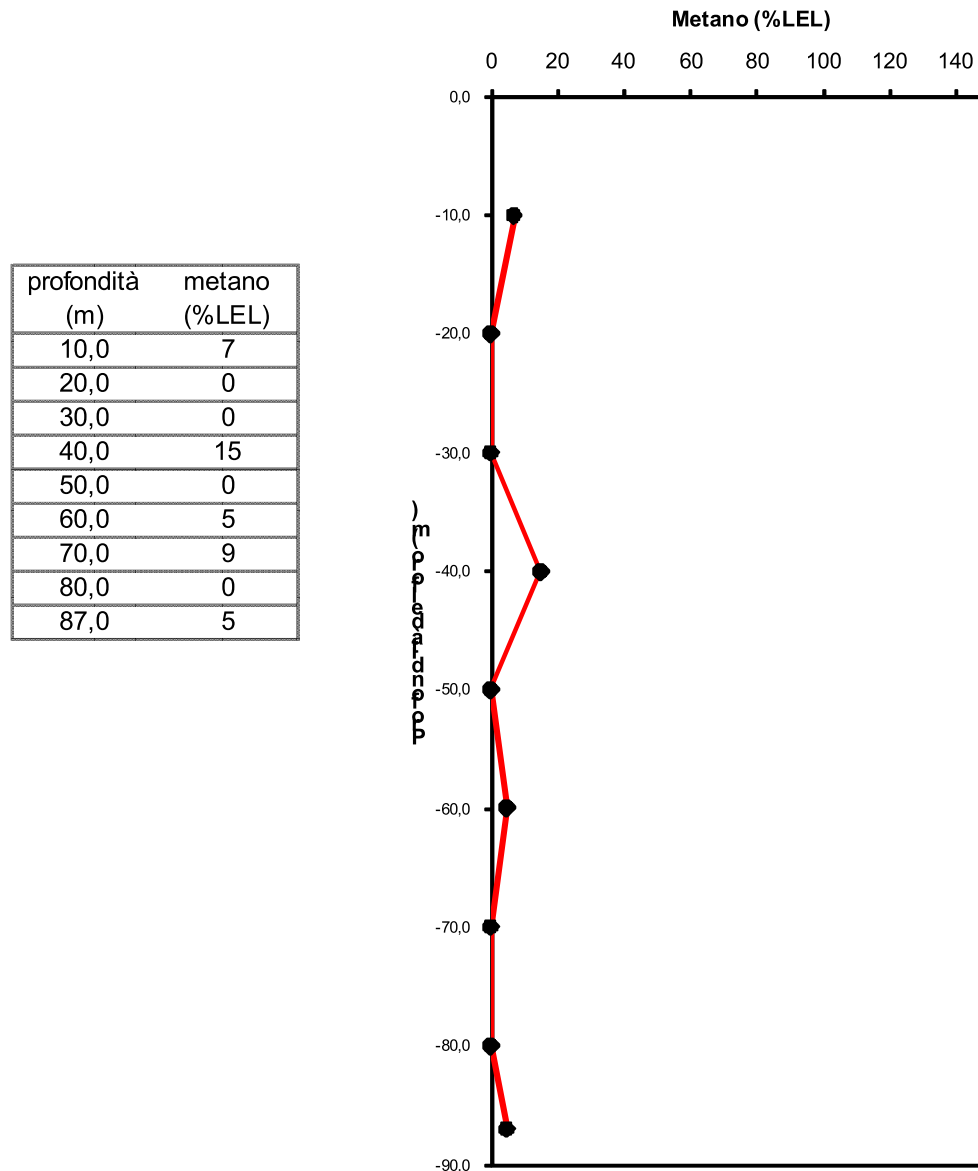
Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data  
31/03/2011

Pag.  
53 di 110

C.S.I. srl - Consolidamenti Sondaggi Italia - Via Messina 15/a 20154 MILANO - Partita IVA 13192410150

CONTROLLO PRESENZA METANO CON RILEVATORE  
"DRAGER MULTIVARN X-AM 7000"



NOTE

Durante l'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati campioni di fluido di perforazione per l'esecuzione di prove di laboratorio (CFR: analisi Laboconsult)



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.  
**02/11**

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data  
31/03/2011

Pag.  
54 di 110

FORO : S 4 DATA: 10/11/2010

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 1

SEZIONE da m 65,00 a m 75,00

LIVELLO ACQUA m 4,50

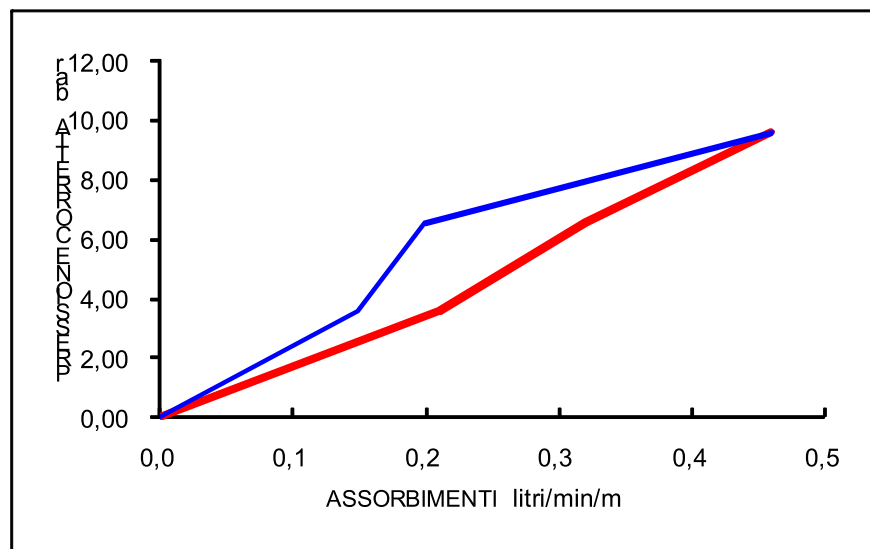
ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

DIAMETRO DEL FORO mm 101

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
3,0	3,55	10	21,0	2,1	0,21	
6,0	6,55	10	32,0	3,2	0,32	
9,0	9,55	10	46,0	4,6	0,46	0,48
6,0	6,55	10	20,0	2,0	0,20	
3,0	3,55	10	15,0	1,5	0,15	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K	4,8E-08
---	---------



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.  
02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data  
31/03/2011

Pag.  
55 di 110

FORO : S 4 DATA: 10/11/2010

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 2

SEZIONE da m 50,00 a m 75,00

LIVELLO ACQUA m 4,50

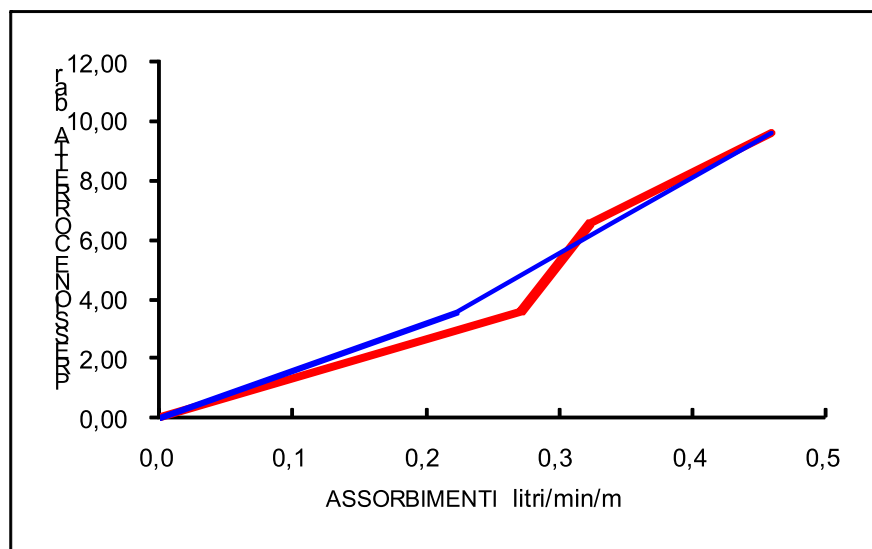
ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

DIAMETRO DEL FORO mm 101

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
3,0	3,55	10	68,0	6,8	0,27	
6,0	6,55	10	81,0	8,1	0,32	
9,0	9,55	10	115,0	11,5	0,46	0,48
6,0	6,55	10	85,0	8,5	0,34	
3,0	3,55	10	56,0	5,6	0,22	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K	4,8E-08
---	---------



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

64 di 110

**SONDAGGIO S5**



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
65 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S5

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 560 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

°	R mm V	Prof % 0 --- 100	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	ROD % 0 --- 100	Campioni	PZA
---	-----------	---------------------	-----------	-------------	--------------------	----------	-----

Perforazione a distruzione di nucleo.

In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:

- 3.00 - 18.00 m argilliti di colore marrone con subordinate intercalazioni di calcare di colore biancastro;
- 18.00 - 28.00 m calcari litoidi, poco fratturati, di colore biancastro;
- 28.00 - 45.00 m alternanze di livelli calcarei di colore biancastro e intervalli argillitici di colore grigio.

non sono state rilevate perdite dei fluidi di perforazione.

1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							

152  
127

45,00



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

66 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S5

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 560 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	Rometri mm V	Perl % 0 --- 100	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PZA
49							
50				Perforazione a distruzione di nucleo.			
51				In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:			
52				- 45 00 - 100 00 m argilliti marmose/marne di colore grigio con intercalazioni calcaree di colore biancastro;			
53				non sono state rilevate perdite dei fluidi di perforazione.			
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							





C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdIA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
67 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S5

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 560 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	DESCRIZIONE	RQD %	Campioni	PZA
97		0 --- 100		
98				
127				
HQ				
100				
101	Sabbia fine limosa di colore marrone.			
102	Argillite molto alterata di colore grigio.			
103	Livello calcareo.			
104	Livello di alterazione delle arenarie costituito da sabbia medio - fine limosa di colore giallastro.			
105				
106				
107				
108				
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
116				
117				
118				
119				
120				
121				
122				
123				
124				
125				
126				
127				
128				
129				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
140				
141				
142				
143				
144				

Segue dalla pagina precedente

Arenaria colore grigio scuro facilmente scalfibile, ben cementata con subordinati livelli centimetrici di argilliti marnose di colore da grigio scuro a nerastro di bassa consistenza.

Si possono trovare livelli di arenarie con granulometria più grossolana alle seguenti quote:  
105.20 - 105.40 m, 107.40 - 107.60 m, 114.65 - 114.75 m, 115.65 - 115.80 m, 116.20 - 116.40 m, 123.60 - 124.50 m.

S5 C1  
(109.1 - 1109.55 m)

S5 C2  
(126.3 - 126.8 m)

Arenaria colore grigio scuro facilmente scalfibile, ben cementata con subordinati livelli da centimetrici a decimetrici di arenarie cataclaste con riempimenti argillosi e di livelli di argilliti marnose di colore da grigio scuro a nerastro a bassa consistenza.

Livelli di arenaria cataclastata alle seguenti quote:  
136.20 - 136.65 m, 137.10 - 137.40 m, 142.30 - 142.80 m  
Presenza di livelli di argilliti marnose di colore grigio - nero nei seguenti intervalli: 143.90 - 145.00 m.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdIA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
68 di 110

Riferimento: C.S.I.s.r.l. 02/11

Sondaggio: S5

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 560 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. srl.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

° R metri mm V	PreL. % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PZA
145							
146							
147							
148							
149							
150							
151							
152							
153							
154							
155							
156							
157							
158							
159							
160							
161							
162							
163							
164							
165							
166							
167							
168							
169							
170							
171							
172							
173							
174							
175							
176							
177							
178							
179							
180							
181							
182							
183							
184							
185							
186							
187							
188							
189							
190							
191							
192							

Arenaria colore grigio scuro facilmente scalfibile, ben cementata con subordinati livelli da centimetri a decimetri di arenarie cataclaste con riempimenti argillosi e di livelli di argilliti marmose di colore da grigio scuro a nerastro a bassa consistenza.

Livelli di arenaria cataclastata alle seguenti quote:  
155.20 - 156.00 m, 156.20 - 156.70 m, 158.40 - 158.50 m, 168.70 - 169.60, 181.40 - 183.00 m, 183.50 - 184.40 m,  
186.50 - 186.70 m, 187.30 - 187.50 m, 187.60 - 187.80 m, 188.90 - 189.10 m.

Livelli di arenaria completamente disarticolata alle quote:  
191.80 - 192.00 m, 193.80 - 194.00 m.

Presenza di livelli di argilliti marmose di colore grigio - nero nei seguenti intervalli: 157.80 - 158.10 m, 158.90 - 159.50 m, 162.60 - 165.00 m, 166.60 - 167.80 m.

Livelli di argilliti molto tenere e destrutturate alle seguenti quote:  
170.50 - 172.70 m, 174.40 - 175.60 m.

Presenza di blocchi decimetrici di calcarenite biancastra a tessitura media alle seguenti quote:  
172.70 - 173.00 m, 176.60 - 178.60 m, 179.60 - 181.30 m.

Da 178.70 a 179.60 m livello di arenaria completamente destrutturata costituita da sabbia immersa in matrice limosa.

S5 C5  
(166.55 - 166.8 m)

S5 C6  
(179.6 - 180.0 m)

S5 C7  
(186.7 - 187.0 m)



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

69 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02/11

Sondaggio: S5

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 560 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

o mm	R v	metri	Prel. 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PzA
		193				Segue dalla pagina precedente			
		194			194.00	Livelli di argilliti siltose ben cementate, litoidi, di colore grigio scuro con superfici di discontinuità con inclinazioni da 40° a 50° non facilmente scalfibili.			
		195							
		196				Da 196.00 - a 196.10 m presenza di sottili (spessore millimetrico) orizzonti calcarei di colore biancastro.		S5 C8 (197.1 - 197.8 m)	
		197							
		198							
		199				Livelli di argilliti marnose nei seguenti tratti: 198.30 - 198.40 m, 198.60 - 198.70 m.		S5 C9 (199.3 - 199.8 m)	
		200			200.00				

MACCHINA PERFORATRICE: CMV MK 900 HKF numero di matricola 1296

DIAMETRI DI PERFORAZIONE:

- 0.00 - 18.00 m perforazione a distruzione di nucleo con tricono  $\varnothing$  6";
- 18.00 - 100.00 m perforazione a distruzione di nucleo  $\varnothing$  4" 1/8
- 100.00 - 200.00 m perforazione a carotaggio continuo con carotiere e aste  $\varnothing$  HQ.

RIVESTIMENTO:

- $\varnothing$  127 mm, tra 0.00 - 99.50 m;
- $\varnothing$  152 mm, tra 0.00 - 36.50 m.

STRUMENTAZIONE:

- piezometro a tubo aperto  $\varnothing$  2" installato fino a 200.00 m di profondità, tratto cieco tra 0.00 - 100.00 m, tratto fessurato tra 100.00 - 200.00 m;



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

70 di 110

FORO : S 5

DATA: 20/12/2010

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 1

SEZIONE da m 180,00 a m 200,00

LIVELLO ACQUA m 1,50

ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

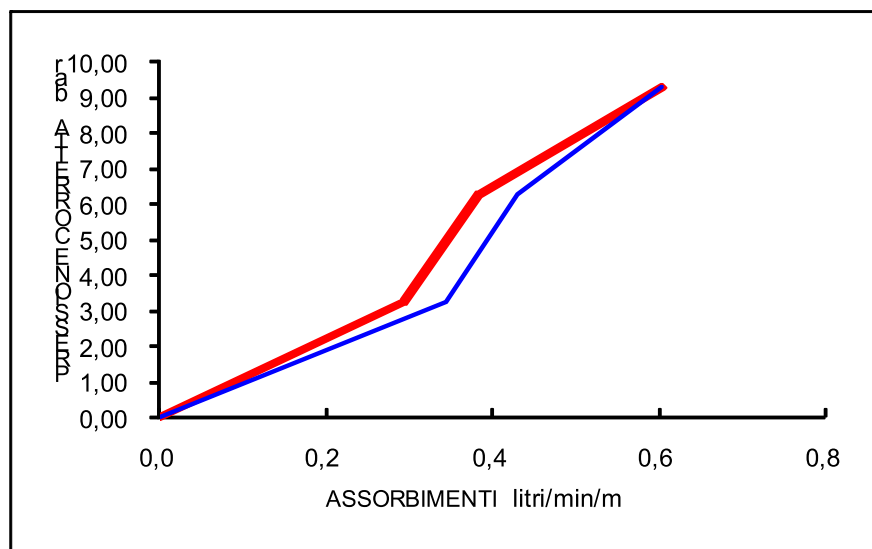
DIAMETRO DEL FORO mm 96

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
3,0	3,25	10	59,0	5,9	0,30	
6,0	6,25	10	77,0	7,7	0,39	
9,0	9,25	10	121,0	12,1	0,61	0,65
6,0	6,25	10	86,0	8,6	0,43	
3,0	3,25	10	69,0	6,9	0,35	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K

6,5E-08



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

81 di 110

## SONDAGGIO S6



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
82 di 110

Riferimento: C.S.I. srl. 02 / 11

Sondaggio: S6

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. srl.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

°	R metri	Prof. %	LITOLOGIA	prof. m	RD %	Campioni	PZA
mm v	0	---	100		0	---	100
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							

Perforazione eseguita a distruzione di nucleo, diametro SQ (148 mm).  
Per una descrizione del tratto perforato è possibile il sondaggio presente con la verticale S2.

SQ

Z200



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
83 di 110

Riferimento: C.S.I.s.r.l. 02/11

Sondaggio: S6

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I.s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

°	R metri	Piel. %	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	ROD %	Campioni	Pz/A
mm v	0 --- 100					0 --- 100		

Perforazione eseguita a distruzione di nucleo, diametro SQ (148 mm).

Per una descrizione del tratto perforato è possibile il sondaggio presente con la verticale S2.

73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								
101								
102								
103								
104								
105								
106								
107								
108								
109								
110								
111								
112								
113								
114								
115								
116								
117								
118								
119								
120								
121								
122								
123								
124								
125								
126								
127								
128								
129								
130								
131								
132								
133								
134								
135								
136								
137								
138								
139								
140								
141								
142								
143								
144								

Calcare di colore biancastro a grana fine, durezza media, struttura prevalentemente brecciata, sono presenti livelli pluricentrici di calcirudite fine di colore grigiastro, carata, con intercalazioni pluricentriche di argille di colore da verdastro a rosso-marrone, consistenza da semilapidea a lapidea con durezza soffice.

Tra 120.00 - 121.00 m livello metrico di argilliti arrossate semilitoidi.

Calcare di colore biancastro a grana molto fine con livelli pluricentrici brecciati costituiti da frammenti delle dimensioni delle gratie medio-grossolane immersi in matrice argillosa di colore verdastro con presenza di numerose ossidazioni di colore rosso.

In corrispondenza di alcune discontinuità si possono osservare riempimenti centimetrici di argilliti di colore verde.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdIA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
84 di 110

Riferimento: C.S.I. srl 02 / 11

Sondaggio: S6

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. srl.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	Pet. % 0 --- 100	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PZA
145						
146						
147						
148						
149						
150						
151						
152						
153						
154						
155						
156						
157						
158						
159						
160						
161						
162						
163						
164						
165						
166						
167						
168						
169						
170						
171						
172						
173						
174						
175						
176						
177						
178						
179						
180						
181						
182						
183						
184						
185						
186						
187						
188						
189						
190						
191						
192						
193						
194						
195						
196						
197						
198						
199						
200						
201						
202						
203						
204						
205						
206						
207						
208						
209						
210						
211						
212						
213						
214						
215						
216						

Calcare di colore biancastro a grana molto fine con livelli pluridecimetrici brecciati costituiti da frammenti delle dimensioni delle ghiale medio - grossolane immersi in matrice argillosa di colore verdastro con presenza di numerose ossidazioni di colore rosso. In corrispondenza di alcune discontinuità si possono osservare riempimenti centimetrici di argilliti di colore verde.

Si evidenziano numerosi intervalli cataclasati alle seguenti quote:  
160.7 - 161.4 m, 163.45 - 163.80 m, 177.1 - 177.4 m.

Perforazione eseguita a distruzione di nucleo, diametro HQ (96 mm).

In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:

- 181.00 - 216.00 m calcare di colore biancastro alternato a livelli argilloso - marnosi di colore grigio - verdastri, rigonfianti, con la profondità gli intervalli argilloso - marnosi aumentano in frequenza e spessore.

Non sono state riscontrate perdite del fluido di perforazione.

PQ  
179  
180

181.00

HQ

216.00







C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

86 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02 / 11

Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S6  
Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Prof. m	ROD % 0 --- 100	Campioni	PZA
289			
290			
291			
292			
293			
294			
295			
296			
297			
298			
299			
300			
301			
302			
303			
304			
305			
306			
307			
308			
309			
310			
311			
312			
313			
314			
315			
316			
317			
318			
319			
320			
321			
322			
323			
324			
325			
326			
327			
328			
329			
330			
331			
332			
333			
334			
335			
336			
337			
338			
339			
340			
341			
342			
343			
344			
345			
346			
347			
348			
349			
350			
351			
352			
353			
354			
355			
356			
357			
358			
359			
360			

Segue dalla pagina precedente

DESCRIZIONE

300,00

Argillite di colore da verdastro a localmente rosso violaceo, consistenza da lapidea e durezza soffice a localmente semilapidea con intercalazioni pluricentriche di calcare biancastro a grana fine e durezza media.

Livelli da decimetri a metri di calcari alle seguenti quote:  
304,20 - 304,3 m, 306,80 - 307,00 m, 308,90 - 309,15 m, 309,50 - 309,60, 312,45 - 312,55 m, 313,20 - 313,30 m, 313,60 - 314,00 m.

la circolazione del fluido di perforazione è regolare anche se con pressioni elevate a causa del rigonfiamento delle pareti del foro, tale rigonfiamento ha provocato il blocco della batteria di rivestimento HQ (posata a quota 296 m), si è dovuto pertanto procedere all'alesaggio del foro con diametro PQ per liberare tale batteria.

314,80

Perforazione eseguita a distruzione di nucleo, diametro HQ (96 mm).

In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:

- 314,80 - 355 m alternanze tra argilliti/narne di colore verdastro con locali colorazioni rosso - violacee, consistenza da lapidea a durezza soffice e calcari di colore biancastro a grana fine, durezza media; la percentuale e lo spessore dei livelli calcarei aumenta con la profondità fino a divenire prevalente.

I livelli argilloso - marnosi si incontrano con una frequenza tra i 5 e i 10 m di avanzamento, ed hanno generalmente spessori di 1,0 - 1,5 m.

Non si sono rilevate perdite significative del fluido di perforazione.

HQ

360,00



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Dcc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
87 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02 / 11

Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S6  
Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

°	R metri	Prof. %	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	R.O.D. %	Campioni	PZA
mm	V	0 --- 100				0 --- 100		
361					<p>Perforazione eseguita a distruzione di nucleo, diametro HQ (96 mm).</p> <p>In funzione della velocità di avanzamento, dei "cuttings" risaliti in superficie e del colore delle acque di perforazione in uscita dal foro, la stratigrafia sommaria del tratto attraversato può essere descritta come segue:</p> <p>- 355,00 - 400,00 m calcare biancastro a grana fine, durezza media con intercalazioni di argilliti/marne di colore da verdastro a rosso violaceo, consistenza da lapidea a durezza soffice.</p> <p>Il fluido di perforazione passa da una colorazione nocciola-marrone nei tratti calcarei ad un colore verde grigiastro - marrone scuro durante i passaggi argilloso/marnosi, dove si riscontra un forte aumento della coppia di rotazione, della pressione di circolazione del fluido stesso ed una diminuzione della velocità di avanzamento.</p> <p>I livelli argilloso - marnosi si incontrano con una frequenza tra i 5 e i 10 m di avanzamento, ed hanno generalmente spessori di 1,0 - 1,5 m.</p> <p>Alla profondità di 390,00 - 395,00 m, in corrispondenza di un tratto calcareo con velocità di avanzamento elevata, si è rilevata una perdita parziale del fluido di perforazione che è proseguita fino a 400,00 m. Si è valutato che la perdita di fluido sia di circa il 20% del fluido pompato, cioè 40 - 50 l/min.</p> <p>Il 19/12/2010, a 400 m di profondità, come previsto, è stata ultimata la perforazione a distruzione di nucleo e si è provveduto a rivestire il foro con diametro HQ, successivamente è stata posata la batteria di perforazione NQ per l'avanzamento a carotaggio continuo.</p>			
363								
364								
365								
366								
367								
368								
370								
371								
372								
373								
374								
375								
376								
377								
378								
379								
380								
381								
382								
383								
384								
385								
386								
387								
388								
389								
390								
391								
392								
393								
394								
395								
396								
397								
398								
399								
400								
401								
402								
403								
404								
405								
406								
407								
408								
409								
410								
411								
412								
413								
414								
415								
416								
417								
418								
419								
420								
421								
422								
423								
424								
425								
426								
427								
428								
429								
430								
431								
432								

Calcare di colore biancastro, brecciato con fratture completamente riempite da argilla di colore marrone - rossastro.

S6 Ca  
(403,0 m)

Calcare grigio - biancastro a grana fine.

S6 Cb  
(410,0 m)

Livelli calcarei fino a decimetrici in matrice argillosa marrone e verdastrea.

S6 Cc  
(412,0 m)

Alternanze di livelli calcarei biancastri con argilliti di colore marrone - rossastro.

S6 Cd  
(417,0 m)

Calcare grigio - biancastro, completamente fratturato, con argilliti marrone - verdastre.

Argilliti marroni con inclusi livelli calcarei bianchi e verdastri.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.  
Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.  
43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.  
88 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02 / 11

Località: Campolattaro (BN)

Sondaggio: S6  
Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

° R metri mm V	Pel % 0 --- 100	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PZA
433				Segue dalla pagina precedente			
434			434,90			S6 C1 (442,1 m)	
435				Calcare completamente fratturato in matrice argillitica marrone.		S6 C2 (444,0 m)	
436			436,90			S6 C3 (445,2 m)	
437				Calcare molto fratturato; le discontinuità si presentano piatte e suborizzontali ricementate da argilla inglobante piccoli clasti calcarei a spigoli vivi; colore bianco - rosato. Intercalazioni di argillite marrone - rossastra.		S6 C4 (452,5 m)	
438							
439							
440							
441							
442							
443							
444			444,30				
445				Argillite marrone rossastra con fratturazione a scaglie e superfici di frattura lisce e untuose al tatto; inglobante clasti e livelletti calcarei bianco grigiastri; la colorazione passa a rosso - Verdstra da 459,00 m; presenti inclusi di selce grigia e rosso - marrone.			
446							
447							
448							
449							
450							
451							
452							
453							
454							
455							
456							
457							
458							
459							
460							
461							
462			463,90			S6 C6 (460,0 m)	
463							
464							
465							
466				Calcare bianco grigiastro fratturato alternato a livelli argillitici rosso - marroni; le fratture risultano riempite da argilla marrone rossastra o grigio verdstra.		S6 C7 (464,7 m)	
467			468,10				
468				Argillite di colore da marrone - rossastra inglobante clasti calcarei a spigoli vivi.		S6 C8 (467,4 m)	
469							
470			470,40				
471				Argillite rosso - marrone.		S6 C9 (471,0 m)	
472							
473							
474			474,70				
475							
476							
477							
478				Calcare di colore bianco grigiastro, fratturato, con passaggi argillitici rossastro.		S6 C10 (471,5 m)	
479			479,00				
480							
481							
482				Calcare di colore grigio - biancastro da fratturato a completamente fratturato, parzialmente ricementato da argillite rosso - marrone o verdstra; presenti livelli di selce grigia o rosso - marrone.		S6 C11 (476,4 m)	
483							
484							
485							
486							
487							
488							
489							
490							
491							
492							
493							
494							
495							
496							
497							
498							
499							
500							
501							
502							
503							
504							

Calcare di colore grigio - biancastro fratturato, a tratti brecciato; fratture riempite da argilla bruna, presenti noduli e livelli di selce.

S6 C14  
(503,5 m)



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

89 di 110

Riferimento: C.S.I. s.r.l. 02 / 11

Sondaggio: S6

Località: Campolattaro (BN)

Quota: 775 m.s.l.m.

Impresa esecutrice: C.S.I. s.r.l.

Data: 31/03/2011

Coordinate:

Redattore: Geol. Enrico Isetta

Perforazione: A rotazione a carotaggio continuo / a distruzione di nucleo

Ø mm	R v	metri	Prel. 0 --- 100	%	LITOLOGIA	prof. m	DESCRIZIONE	RQD % 0 --- 100	Campioni	PZA
NQ		505					Calcare di colore grigio - biancastro fratturato, a tratti brecciato; fratture riempite da argilla bruna; presenti noduli e livelli di selce.		S6 C15 (508.7 m)	
		506								
		507								
		508								
		509								
		510								

MACCHINA PERFORATRICE: PX 1000 SL

DIAMETRI DI PERFORAZIONE:

- 0.00 - 112.00 m: perforazione a distruzione Ø SQ (148 mm);
- 112.00 - 181.00 m: perforazione a carotaggio Ø PQ (122 mm);
- 181.00 - 300.00 m: perforazione a distruzione Ø HQ (96 mm);
- 300.00 - 314.80 m: perforazione a carotaggio Ø HQ (96 mm);
- 314.80 - 400.00 m: perforazione a distruzione Ø HQ (96 mm);
- 400.00 - 510.00 m: perforazione a carotaggio Ø NQ (76 mm).

STRUMENTAZIONE:

il foro è stato attrezzato con piezometro a tubo aperto Ø 2" (lunghezza 85 m);  
 tratto cieco: 0.00 - 70.00 m;  
 tratto fenestrato: 70.00 - 85.00 m.



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

90 di 110

FORO : S6

DATA: 08/02/2011

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 1

SEZIONE da m 503,00 a m 510,00

LIVELLO ACQUA m 185,00

ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

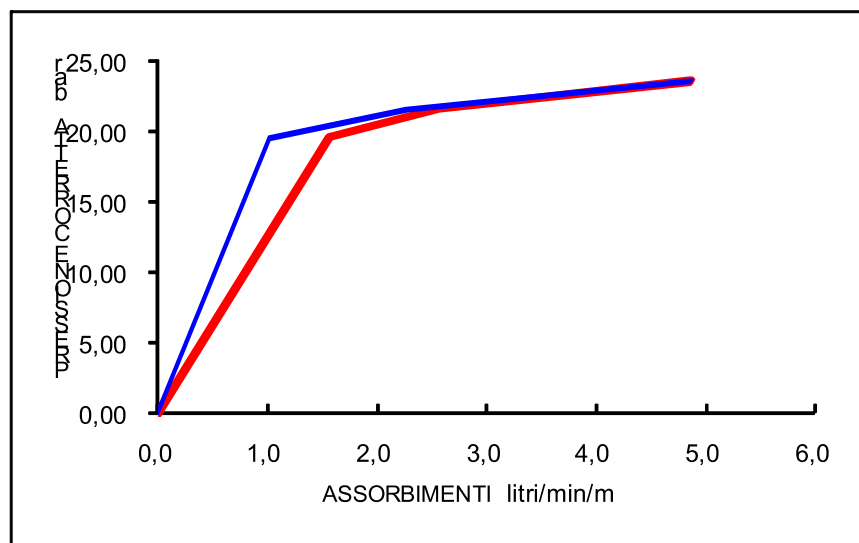
DIAMETRO DEL FORO mm 76

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
1,0	19,60	5	55,0	11,0	1,57	
3,0	21,60	5	90,0	18,0	2,57	
5,0	23,60	5	170,0	34,0	4,86	2,06
3,0	21,60	5	80,0	16,0	2,29	
1,0	19,60	5	36,0	7,2	1,03	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K

2,1E-07



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

91 di 110

FORO : S6 DATA: 08/02/2011

INCLINAZIONE: 90° (verticale)

PROVA n° 2

SEZIONE da m 490,00 a m 510,00

LIVELLO ACQUA m 185,00

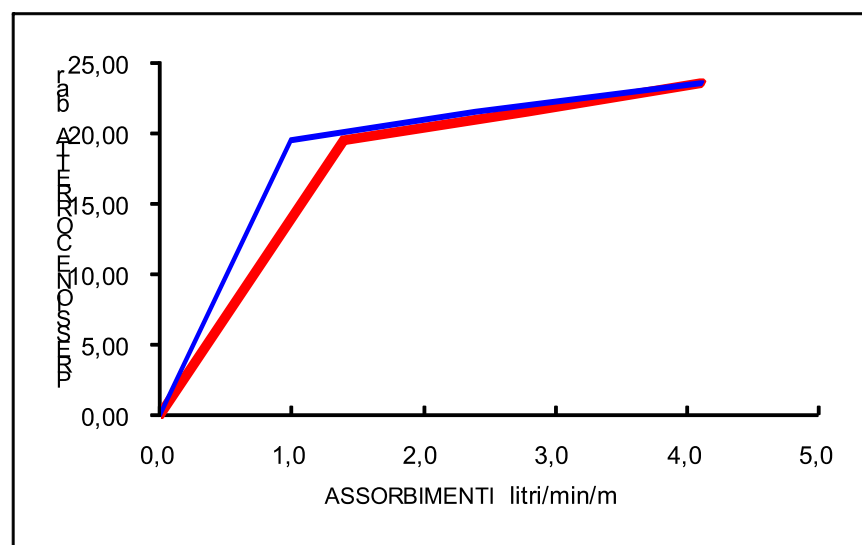
ALTEZZA MANOMETRO m 1,00

DIAMETRO DEL FORO mm 76

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
1,0	19,60	5	140,0	28,0	1,40	
3,0	21,60	5	280,0	56,0	2,80	
5,0	23,60	5	410,0	82,0	4,10	1,74
3,0	21,60	5	240,0	48,0	2,40	
1,0	19,60	5	100,0	20,0	1,00	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s  
(secondo Norme A.G.I. pag. 59)

K	1,7E-07
---	---------



— ciclo di carico  
— ciclo di scarico



C.S.I. srl



R.E.C. S.r.l.

Via Uberti 37-20129 Milano

Doc.

02/11

Off.

43/08 OdiA  
015rec2010

Data

31/03/2011

Pag.

92 di 110

FORO : S6  
 INCLINAZIONE: 90° (verticale)  
 PROVA n° 3  
 SEZIONE da m 480,00 a m 510,00  
 LIVELLO ACQUA m 185,00  
 ALTEZZA MANOMETRO m 1,00  
 DIAMETRO DEL FORO mm 76

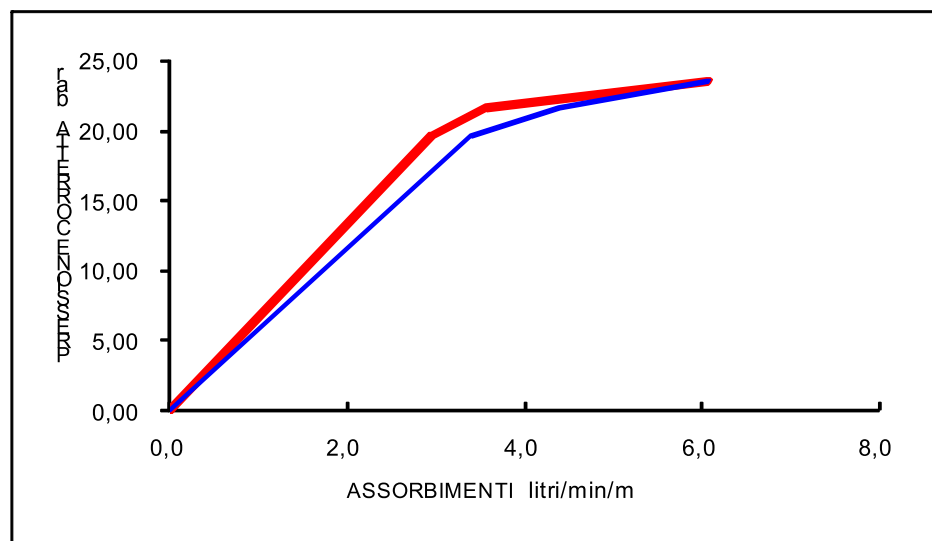
DATA: 08/02/2011

PRESSIONE MANOMETRO bar	PRESSIONE CORRETTA bar	DURATA min	ASSORBIMEN. TOTALE litri	PORTATA litri/min	ASSORBIMEN. UNITARIO litri/min/m	VALORE LUGEON estrapolato a 10 bar U.L.
0,0						
1,0	19,60	5	445,0	89,0	2,97	
3,0	21,60	5	535,0	107,0	3,57	
5,0	23,60	5	910,0	182,0	6,07	2,57
3,0	21,60	5	660,0	132,0	4,40	
1,0	19,60	5	510,0	102,0	3,40	
0,0						

PERMEABILITA' 1 Lugeon = 10?? m/s

K	2,6E-07
---	---------

(secondo Norme A.G.I. pag. 59)



— ciclo di carico  
 — ciclo di scarico