

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIREZIONE TECNICA**  
**U.O. GEOLOGIA, GESTIONE TERRE E BONIFICHE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA**  
**I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA**

**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED INCLINOMETRICO – 1° FASE**

SCALA:

-

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    Progr.    REV.

I F 0 G    0 0    D    6 9    R H    G E 0 0 0 5    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Continelli	Giugno 2017	S. GIUGLIANO	Giugno 2017	D. AREA	Giugno 2017	F. MARCHESI	GIUGNO 2017

File: IF0G00D69RHGE0005001A.pdf

n. Emissione

ITALFERR S.p.A.  
 Direzione Geologia, Gestione Terre e Bonifiche  
 Ufficio Geologia  
 Lazio n. 179 ES  
 28

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE.....	4
3	MONITORAGGIO PIEZOMETRICO .....	6
3.1	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	9
4	MONITORAGGIO INCLINOMETRICO.....	11

## ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 1.	VERTICALI PIEZOMETRICHE INSTALLATE .....	6
------------	--	---

## ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA .....	4
FIGURA 2.	UBICAZIONE DELL'AREA IN STUDIO .....	5
FIGURA 3.	FOTO AEREA (GOOGLE EARTH) CON UBICAZIONE DEGLI STRUMENTI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	7
FIGURA 4.	LETTURE PIEZOMETRICHE DICEMBRE 2016-APRILE 2017.....	8
FIGURA 5.	DATI TECNICI FREATIMETRO OTT KL 010 .....	9
FIGURA 6.	DATI TECNICI FREATIMETRO BFK.....	10

## APPENDICI

### Appendice 1.

Schede dei piezometri

### Appendice 2.

Risultanze del monitoraggio inclinometrico

 <b>RFI</b> <b>RETE FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA</b>						
<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED</b> <b>INCLINOMETRICO – 1° FASE</b>	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA IF0G</td> <td>LOTTO 00</td> <td>CODIFICA D 69 RH</td> <td>DOCUMENTO GE0005 001</td> <td>REV. A</td> <td>FOGLIO 3 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 3 di 74
COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 3 di 74		

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto a supporto della progettazione definitiva della Linea Napoli-Bari, Raddoppio Tratta Apice-Orsara, nell'ambito dell' A.Q. n° 200000967 del 14.09.2015 (Attivazione n. 8 - Ord. N° 100031703).

Nel seguito sono riportate le risultanze del monitoraggio piezometrico ed inclinometrico effettuato su complessivi 19 piezometri e un inclinometro, ubicati tra gli abitati di Apice e Grottaminarda.

Il monitoraggio piezometrico si è esplicato nell'arco temporale di cinque mesi, a partire da dicembre 2016 fino ad aprile 2017.

Il monitoraggio inclinometrico si è esplicato nell'arco temporale di sei mesi, a partire da dicembre 2016 fino a maggio 2017.

Gli stessi strumenti sono a tutt'oggi oggetto di monitoraggio, per le risultanze dello stesso si rimanda ai report successivamente redatti.

Nel presente studio sono sviluppati i seguenti punti:

- ✓ inquadramento geografico generale;
- ✓ descrizione ed ubicazione su foto aerea dei piezometri e degli inclinometri oggetto di monitoraggio;
- ✓ indicazione dei livelli di falda misurati;
- ✓ risultanze del monitoraggio inclinometrico.

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

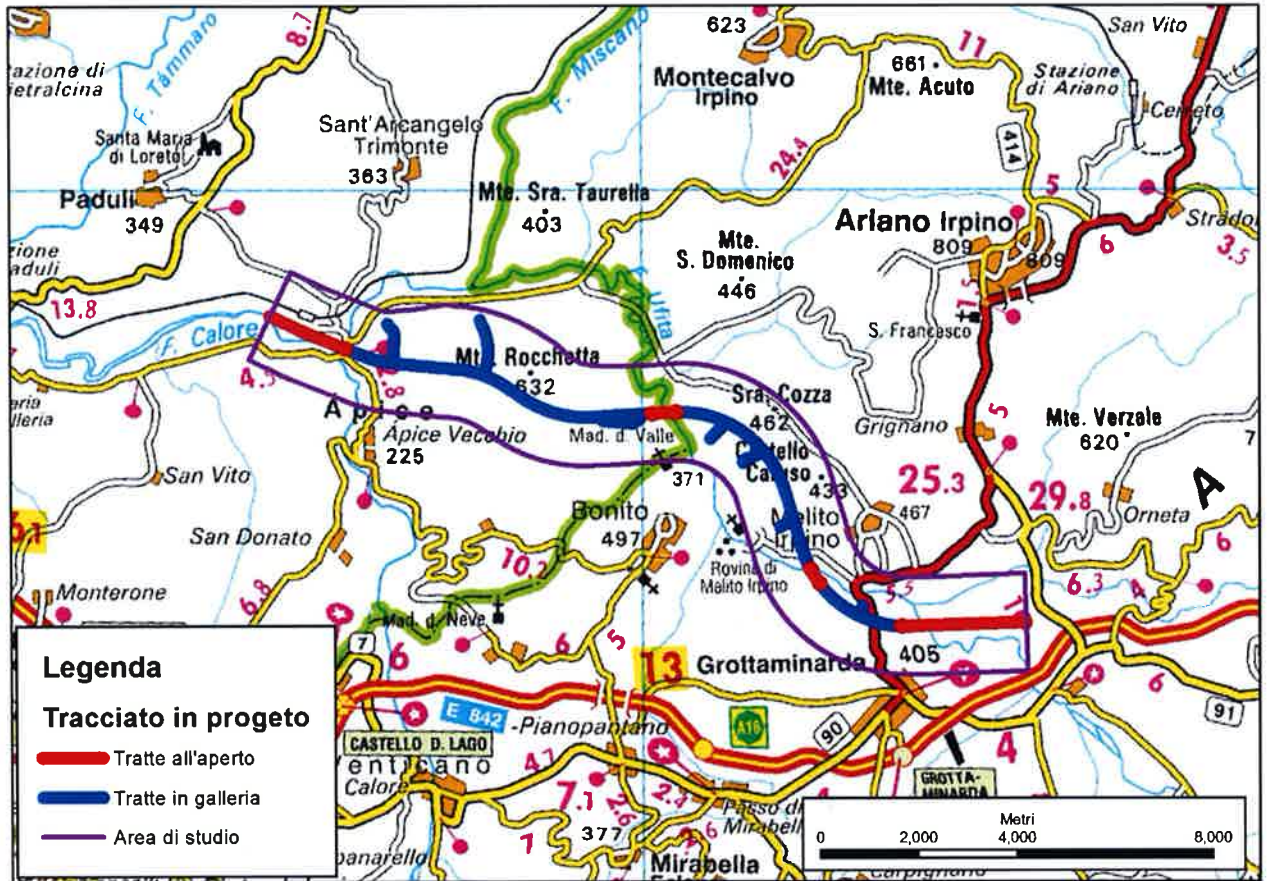
L'itinerario Napoli - Bari è interessato da interventi di riqualificazione finalizzati al miglioramento dei collegamenti sulla trasversale, estendendo verso sud-est i benefici del sistema AV/AC (Figura 1). L'itinerario è prevalentemente a semplice binario; da Vitulano ad Apice è stato raddoppiato.



**Figura 1. Inquadramento geografico generale dell'infrastruttura**

Il presente documento è stato elaborato a supporto della progettazione definitiva del raddoppio della tratta Apice - Stazione Irpinia (linea Napoli – Bari), Figura 2.

La lunghezza complessiva del tracciato è di poco superiore ai 18 Km, dei quali circa 13 in sotterraneo essendo, infatti, prevista la realizzazione di n. 3 gallerie di linea (denominate "Grottaminarda", "Melito" e "Rocchetta" procedendo dall'inizio della tratta, in Comune di Grottaminarda, verso Apice).



**Figura 2. Ubicazione dell'area in studio**  
 (base cartografica: Atlante Stradale d'Italia, T.C.I.)

### 3 MONITORAGGIO PIEZOMETRICO


I piezometri oggetto del presente incarico di monitoraggio sono ubicati tra le località di Apice (BN) e Grottaminarda (AV) (Figura 3 - Google Earth) e sono stati realizzati nell'ambito della campagna indagini eseguita da IMOS Srl (luglio-ottobre 2015). Nella tabella seguente (Tabella 1) sono riportati gli strumenti installati, unitamente alle caratteristiche di ogni verticale.

In Figura 4 sono indicate le risultanze delle letture piezometriche effettuate dagli scriventi da dicembre 2016 ad aprile 2017.

**Tabella 1. Verticali piezometriche installate**

IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO	DATA ESECUZIONE	TIPO PIEZOMETRO		
		NORTON Tratto fessurato (m da p.c.)	CASAGRANDE	
			Cella I° (m da p.c.)	Cella II° (m da p.c.)
S2	07-2015	3.0÷30.0		
S4	07-2015	3.0÷30.0		
S5	09-2015	3.0÷45.0		
S6	08-2015	3.0÷24.0		
S8	07-2015	3.0÷15.0		
S10	07-2015	3.0÷30.0		
S11	09-2015	3.0÷33.0	70.3	
S12	10-2015	31.0÷76.0		
S14	08-2015	3.0÷30.0		
S15	10-2015	111.0÷138.0		
S16	08-2015	3.0÷30.0		
S17	08-2015	3.0÷30.0		
S20	08-2015	3.0÷30.0		
S21	08-2015	3.0÷30.0		
S23	09-2015	3.0÷30.0		
S25	08-2015	3.0÷30.0		
S26	08-2015	3.0÷50.0		
S27	09-2015	3.0÷30.0		



 <b>GRUPPO FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>RETE FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA</b>					
	<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED</b> <b>INCLINOMETRICO – 1° FASE</b>	COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A

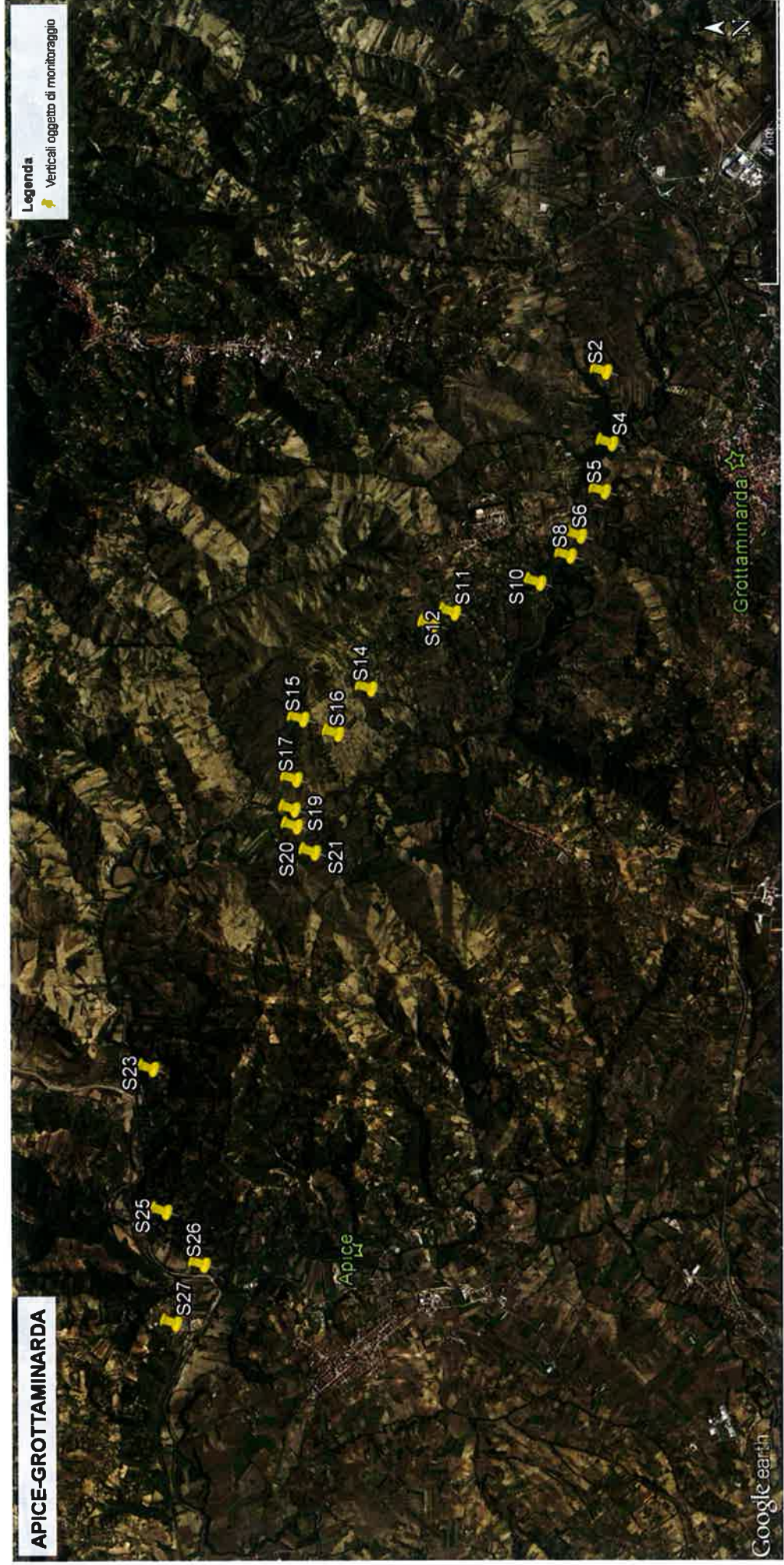


Figura 3. Foto aerea (Google Earth) con ubicazione degli strumenti oggetto di monitoraggio.



**GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE**  
**RETE FERROVIARIA ITALIANA**

**ITINERARIO NAPOLI - BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA**  
**I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA**

**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED  
 INCLINOMETRICO – 1° FASE**

COMMESSA IFOG LOTTO 00 CODIFICA D 69 RH DOCUMENTO GE0005 001 REV. A FOGGIO 8 di 74

PIEZOMETRO Denominazione	Quota piacometro metri s.l.m.	coordinate WGS84	TUBO PIEZOMETRICO Lunghezza e Tipo	17 dicembre 2016		14 gennaio 2017		18 febbraio 2017		11 marzo 2017		07-08/04/2017		28-29/04/2017	
				h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.	h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.	h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.	h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.	h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.	h da p.c. (m)	FALDA metri s.l.m.
2	320.5	41°05'08.77" N 15°03'54.68" E	30 m Norton (3 pollici)	4.81	315.65	4.89	315.57	4.00	316.46	4.33	316.13	4.78	315.68	5.01	315.45
3	376.1	41°05'11.00" N 15°03'25.78" E	45 m Norton (2 pollici)	25.47	350.67	25.77	350.37	24.86	351.28			25.34	350.80	25.85	350.29
4	331.4	41°05'22.18" N 15°03'00.17" E	24 m Norton (2 pollici)	0.52	332.89	0.47	332.94	0.50	332.51	0.50	332.91	0.61	332.80	0.62	332.79
5	336.1	41°05'27.95" N 15°02'47.27" E	15 m Norton (3 pollici)	2.56	333.57	0.94	335.19	1.58	334.55	1.44	334.69	1.02	335.11	2.29	333.84
6	294.4	41°05'42.15" N 15°02'29.69" E	30 m Norton (3 pollici)	7.00	287.42	6.77	287.65	6.55	287.86	6.49	287.93	6.61	287.81	6.79	287.63
7	366.5	41°06'19.76" N 15°02'13.15" E	33 m Norton (2 pollici) 70,30 m Casagrande	9.57	358.97	8.57	359.97	8.44	360.10	8.51	360.03	9.17	359.37	9.33	359.21
8	361.3	41°06'29.20" N 15°02'05.28" E	76 m Norton (2 pollici)	3.44	357.87	3.14	358.17	3.08	358.23	3.05	358.26	3.28	358.03	3.10	358.21
9	315.8	41°06'57.62" N 15°02'27.76" E	30 m Norton (3 pollici)	6.22	307.60	6.09	307.73	7.05	308.77	7.18	308.64	7.73	308.09	8.03	307.79
10	395.3	41°07'28.13" N 15°01'02.32" E	147 m Norton (2 pollici)	48.27	347.02	48.20	347.09	48.28	347.01	48.34	346.95	48.31	346.98	48.28	347.01
11	288.2	41°07'12.09" N 15°01'00.44" E	30 m Norton (2 pollici)	12.06	276.18	11.94	276.30	11.99	276.25	11.90	276.34	11.97	276.27	12.02	276.22
12	250.3	41°07'32.55" N 15°00'31.70" N	30 m Norton (3 pollici)	9.77	240.52	9.11	241.18	9.54	240.75	8.82	241.47	9.47	240.82	9.57	240.72
13	249.3	41°07'30.87" N 15°00'04.94" E	30 m Norton (3 pollici)	1.32	248.00	1.26	248.06	1.59	247.73	1.74	247.58	1.90	247.42	2.15	247.17
14	306.7	41°07'23.82" N 14°59'48.13" E	30 m Norton (3 pollici)	8.55	298.17	8.55	298.17	8.51	298.21	8.50	298.22	8.53	298.19	8.58	298.14
15	270.4	41°08'36.35" N 14°57'38.26" E	30 m Norton (2 pollici)	13.78	256.59	13.83	256.54	13.37	257.00	13.01	257.36	12.60	257.77	12.49	257.88
16	254.9	41°08'31.55" N 14°56'13.28" E	30 m Norton (3 pollici)	15.01	239.88	14.75	240.14	14.85	240.04	14.79	240.10	14.86	240.03	14.85	240.04
17	177.9	41°08'13.85" N 14°55'40.28" E	50 m Norton (2 pollici)	19.15	158.75	19.12	158.78	18.88	159.22	18.61	159.29	18.90	159.00	18.87	159.03
18	198.6	41°08'26.22" N 14°55'05.18" E	30 m Norton (3 pollici)	7.77	190.87	7.78	190.86	7.59	191.05	7.57	191.07	7.63	191.01	7.68	190.96

**Figura 4. Letture piezometriche dicembre 2016-aprile 2017.**



### 3.1 Strumentazione utilizzata

Per le attività di monitoraggio piezometrico è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- o Freatimetro OTT Corr-Tek Mod. KL 010, Serial 310428, lunghezza cavo 100 m (per la misurazione dei livelli di falda);



#### Freatimetro OTT KL 010

<b>Lunghezza nastro</b>	15, 25, 30, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 500, 750 metri
<b>Risoluzione</b>	1 cm
<b>Temperatura lavoro</b>	-30°C ... +75°C
<b>Materiale sonda</b>	Acciaio Inox
<b>Materiale nastro</b>	Polietilene. Conduttori in acciaio Inox
<b>Materiale tamburo</b>	Plastico ad alta resistenza
<b>Alimentazione</b>	4 Batterie da 1.5V - tipo C
<b>Segnalazione</b>	Luminosa e acustica al contatto con l'acqua
<b>Dimensioni sonda (L x Ø)</b>	175 x 15 mm
<b>Peso</b>	4.9 Kg (riferito a KL 010-100 m)
<b>Marcatura</b>	graduazione centimetrata di colore nero numerazione decimetrata di colore nero numerazione ad ogni metro di colore rosso
<b>Altri accessori</b>	Freno per il bloccaggio Sacca per freatimetri (opzionale) Contatto di fondo (opzionale) Certificati cato di calibrazione (opzionale)

Figura 5. Dati tecnici freatimetro OTT KL 010

- o Freatimetro PASI Mod. BFK, realizzato con cavo tondo in PVC, quattro conduttori, con anima in kevlar e guaina esterna di protezione



- Lunghezza cavo: 100 m, 480 m.
- Diametro cavo: 4.7 mm
- Graduazione ogni centimetro (direttamente stampata sul cavo e protetta da guaina antigraffio in poliuretano trasparente)
- Diametro sonda: 10 mm
- Materiale sonda: acciaio INOX
- Segnalazione acustica (buzzer) e visiva (LED rosso) di raggiungimento livello
- Regolazione della sensibilità accessibile dall'esterno
- Bobina arganello in PVC con fermo e portasonda, telaio in ferro verniciato
- Alimentazione con batteria da 9V (estraibile dall'esterno per sostituzione)

**Figura 6. Dati tecnici freatimetro BFK**

 <b>RFI</b> <b>RETE FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA</b>						
<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED</b> <b>INCLINOMETRICO – 1° FASE</b>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="790 280 917 324">COMMESSA IF0G</td> <td data-bbox="925 280 997 324">LOTTO 00</td> <td data-bbox="1021 280 1109 324">CODIFICA D 69 RH</td> <td data-bbox="1165 280 1268 324">DOCUMENTO GE0005 001</td> <td data-bbox="1316 280 1364 324">REV. A</td> <td data-bbox="1396 280 1460 324">FOGLIO 11 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 11 di 74
COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 11 di 74		

#### **4 MONITORAGGIO INCLINOMETRICO**

Le attività di monitoraggio inclinometrico hanno riguardato una singola verticale denominata S20, ubicata tra gli abitati di Macchione (BN) e Croce Anselice (AV) in località Castello del Fiego.

La verticale indagata, installata nell'ambito della campagna indagini eseguita da IMOS Srl nell'agosto 2015, è costituita da tubo inclinometrico in alluminio avente diametro interno 76.1 mm e lunghezza complessiva pari a 30 m.

Appendice 1.  
Schede dei piezometri



**IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:**

**S2**

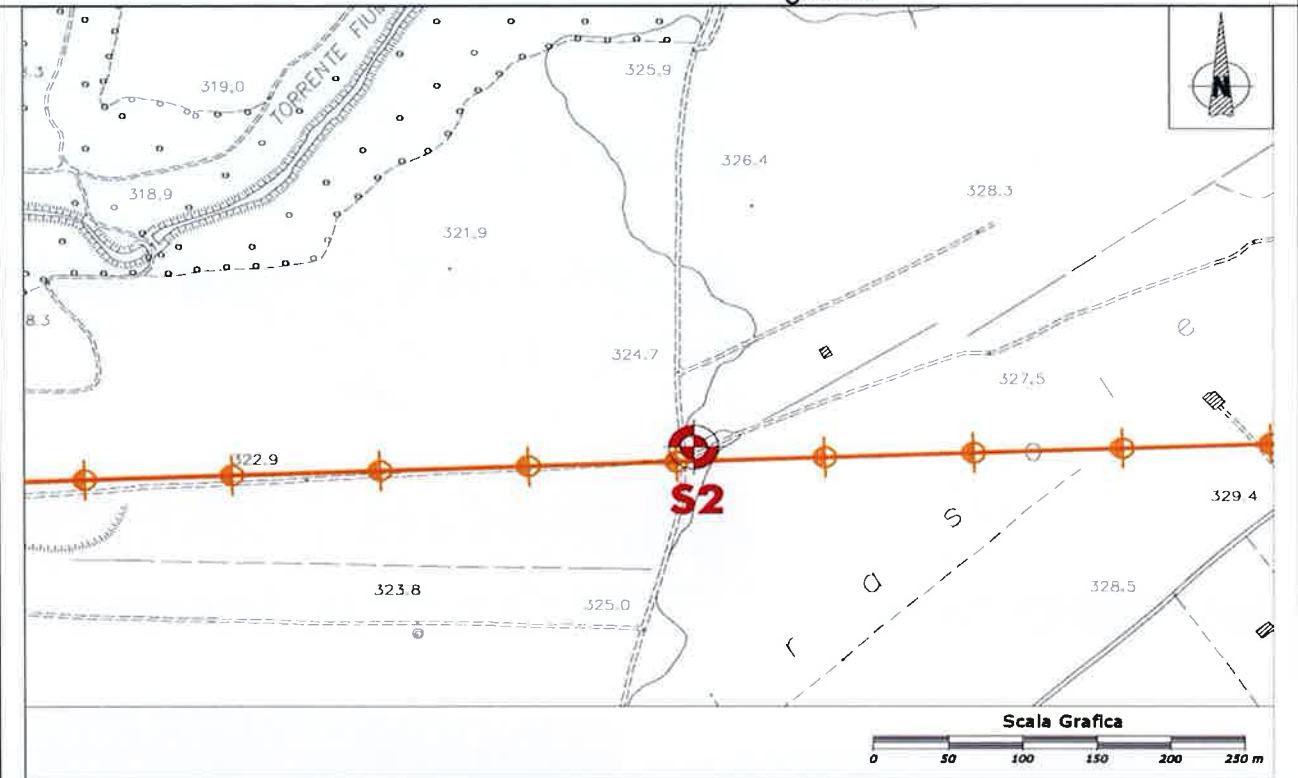
**COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):**

**41°05'11.4269;15°04'37.7351**

**QUOTA (m s.l.m.):**

**324.300**

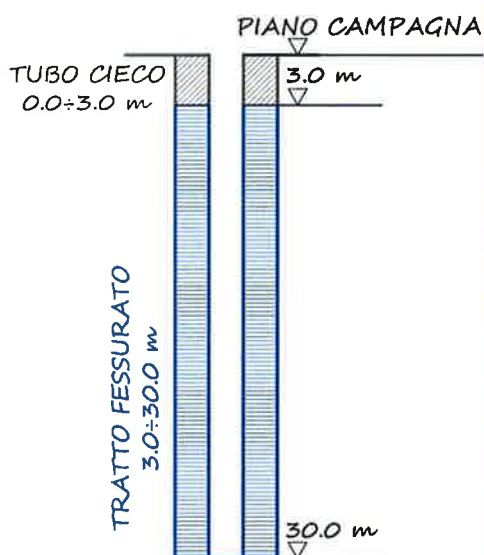
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth –Aprile2015)-Scala grafica**



SCHEMA PIEZOMETRO



UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S2:



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:



17-12-2016

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED  
INCLINOMETRICO – 1° FASE

COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 15 di 74
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	-	-	Non ritrovato



**IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:**

**S4**

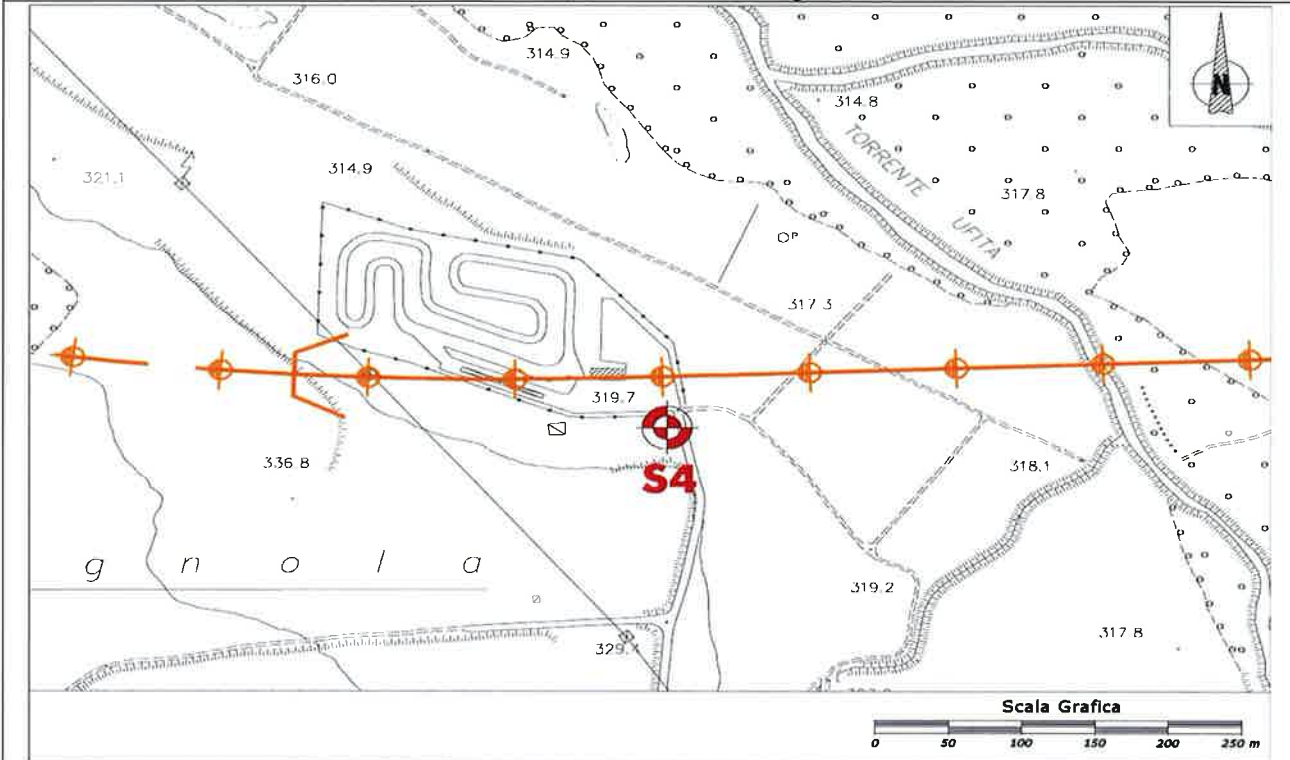
**COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):**

**41°05'08.7792 ; 15°04'37.7351**

**QUOTA (m s.l.m.):**

**320.457**

**Ubicazione da CTR – Scala grafica**

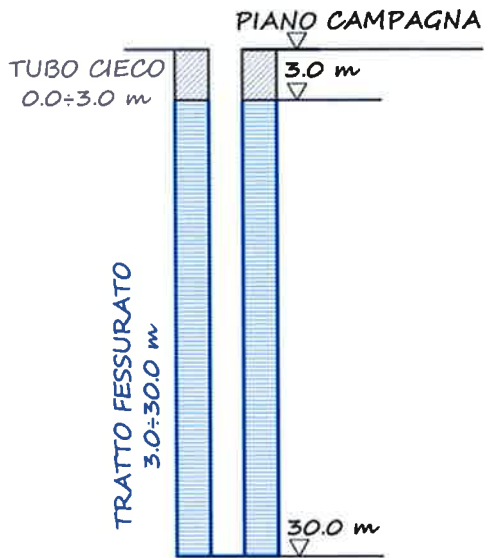


**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**





**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S4:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-2016



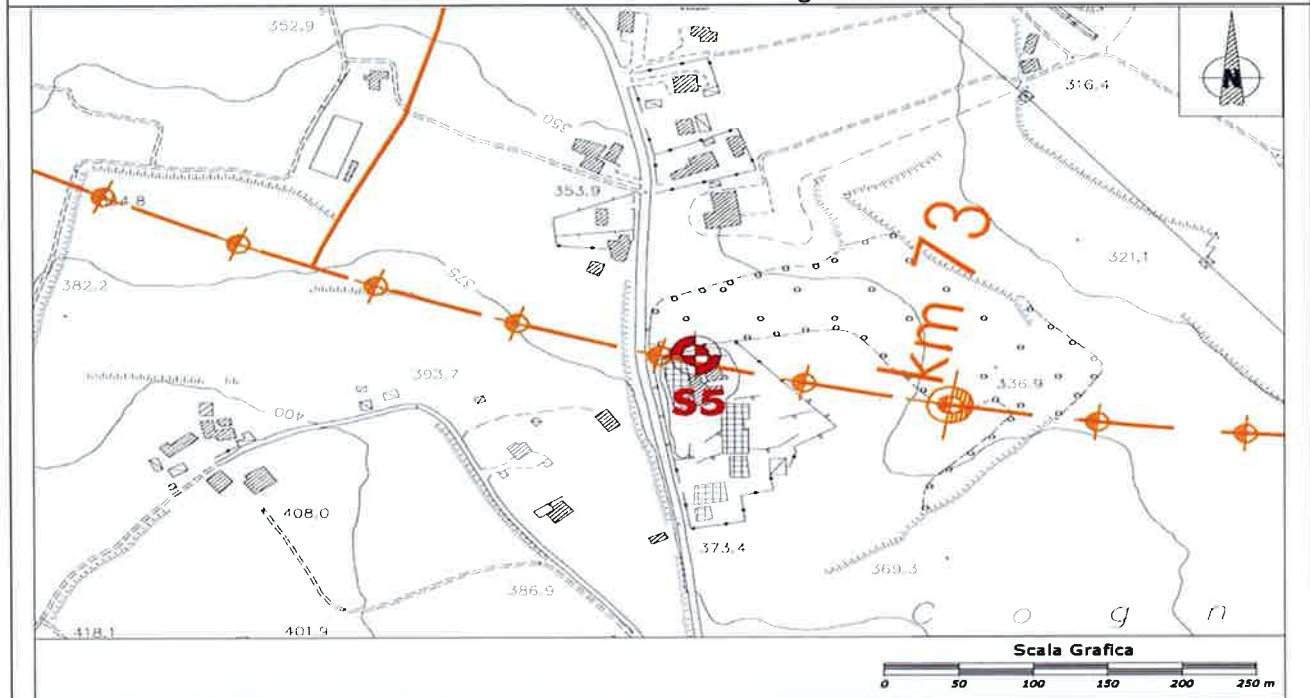
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	4.81	315.65	
14-01-2017	4.89	315.57	
18-02-2017	4.00	316.46	
11-03-2017	4.33	316.13	
07-04-2017	4.78	315.68	
28-04-2017	5.01	315.45	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S5</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°05'12.0070 ; 15°03'25.7858</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>376.141</b>

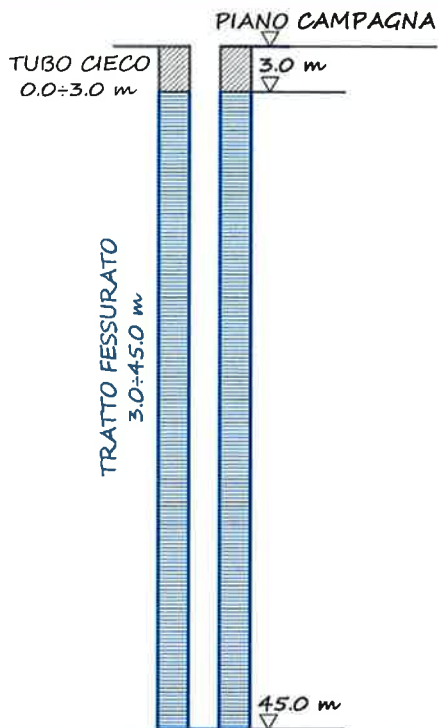
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S5:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-2016



28-04-2017



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	25.47	350.67	
14-01-2017	25.77	350.37	
18-02-2017	24.86	351.28	
11-03-2017			cancello chiuso
07-04-2017	25.34	350.80	
28-04-2017	25.85	350.29	

IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S6

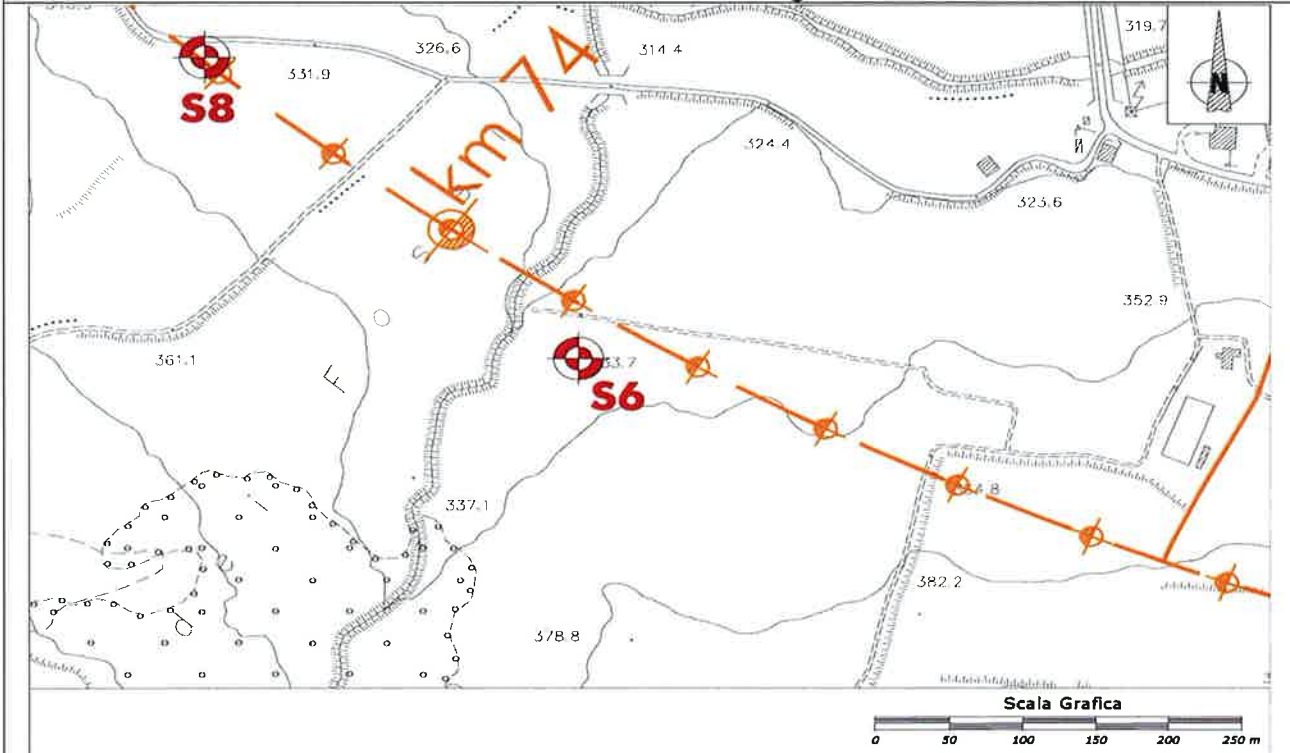
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

41°05'22.1853 ; 15°03'00.1718

QUOTA (m s.l.m.):

333.413

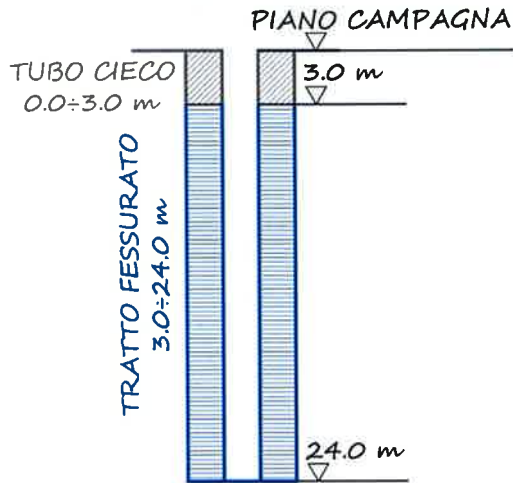
Ubicazione da CTR – Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S6:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-2016



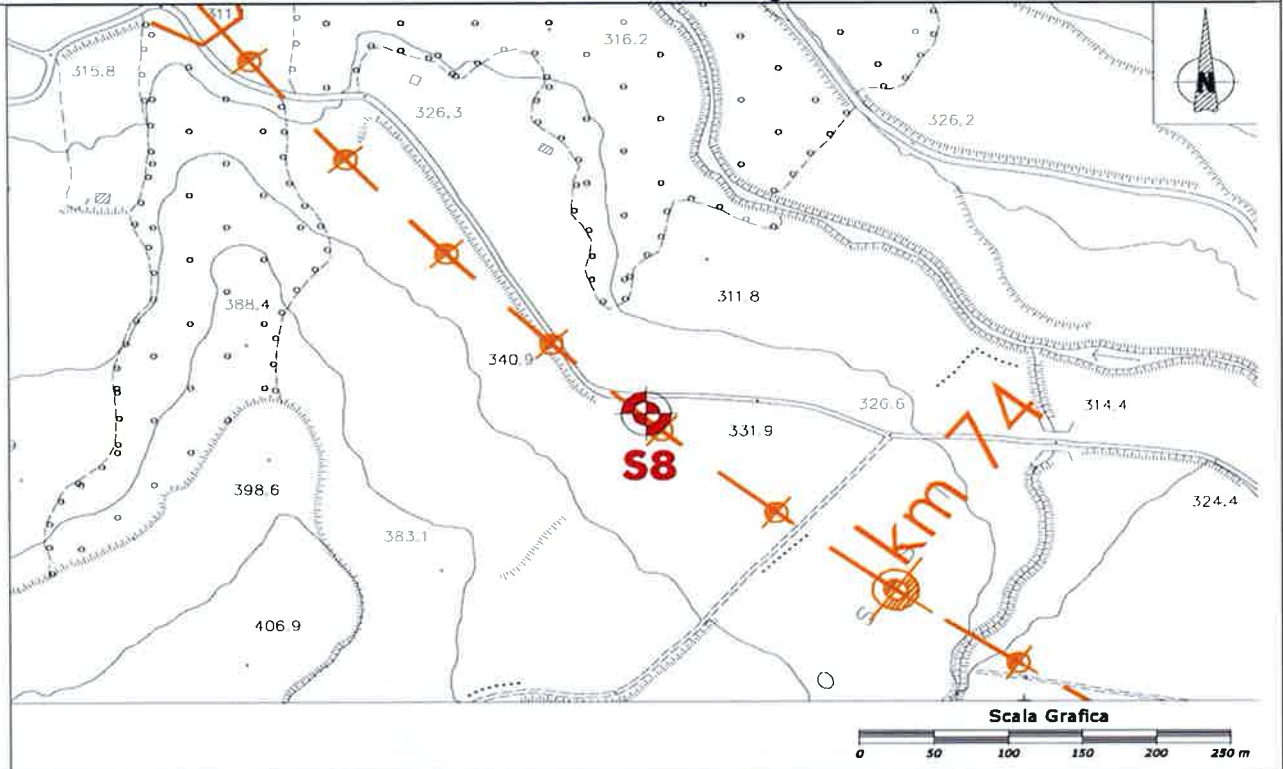
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	0.52	332.89	
14-01-2017	0.47	332.94	
18-02-2017	0.50	332.91	
11-03-2017	0.50	332.91	
07-04-2017	0.61	332.80	
28-04-2017	0.62	332.79	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S8</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°05'27.9656 ;15°02'47.2756</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>336.129</b>

**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



SCHEMA PIEZOMETRO



UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S8:



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:



17-12-2016



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	2.56	333.57	
14-01-2017	0.94	335.19	
18-02-2017	1.58	334.55	
11-03-2017	1.44	334.69	
07-04-2017	1.02	335.11	
28-04-2017	2.29	333.84	



**IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:**

**S10**

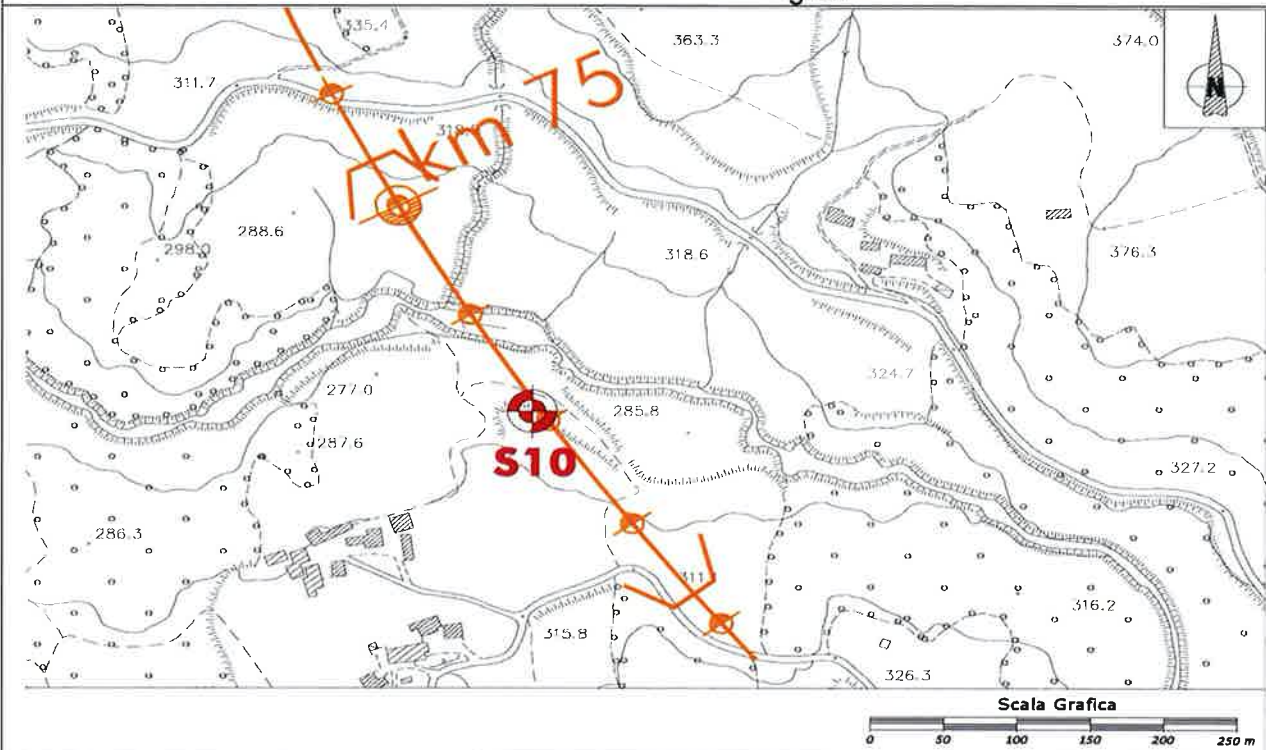
**COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):**

**41°05'42.1969 ; 15°02'29.6996**

**QUOTA (m s.l.m.):**

**294.423**

**Ubicazione da CTR – Scala grafica**

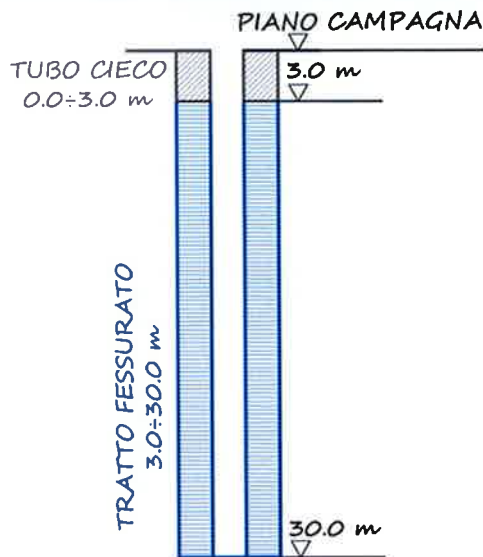


**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile2015) - Scala grafica**





**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S10:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-2016



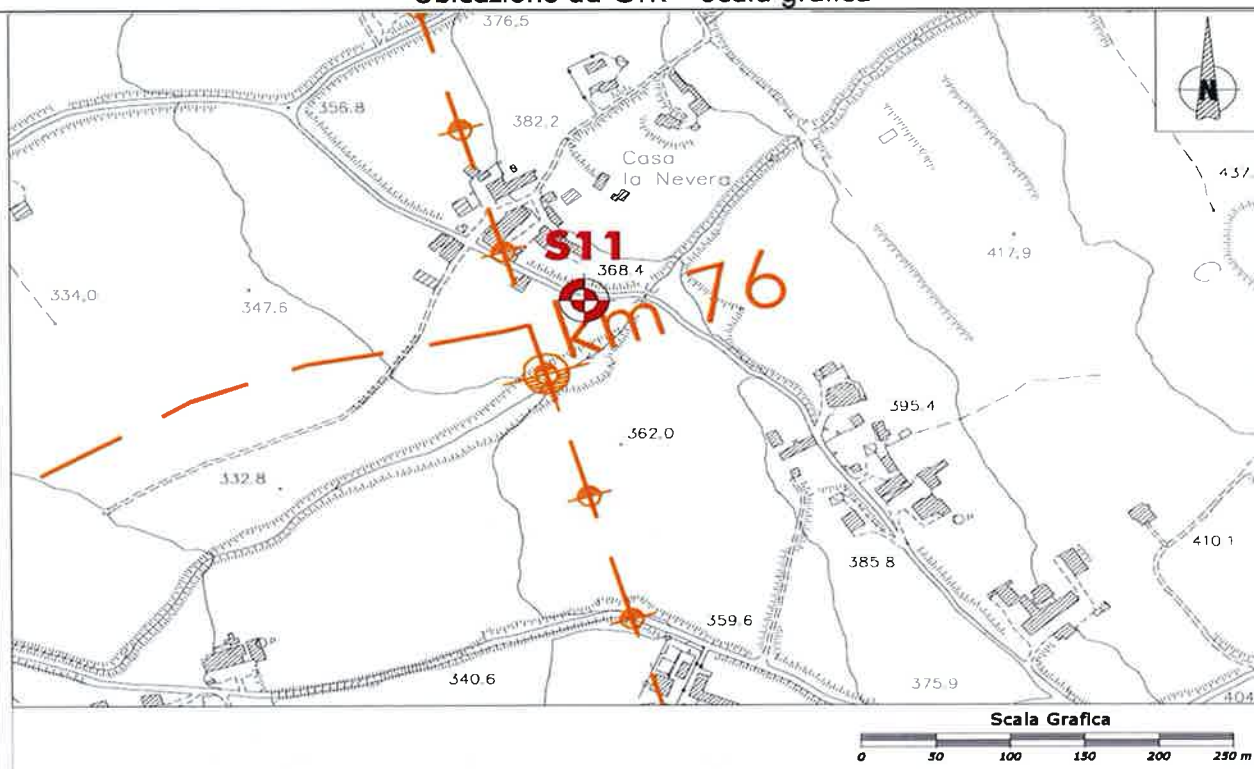
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	7.00	287.42	
14-01-2017	6.77	287.65	
18-02-2017	6.56	287.86	
11-03-2017	6.49	287.93	
07-04-2017	6.61	287.81	
28-04-2017	6.79	287.63	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S11</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°06'19.7685 ; 15°02'13.1953</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>368.543</b>

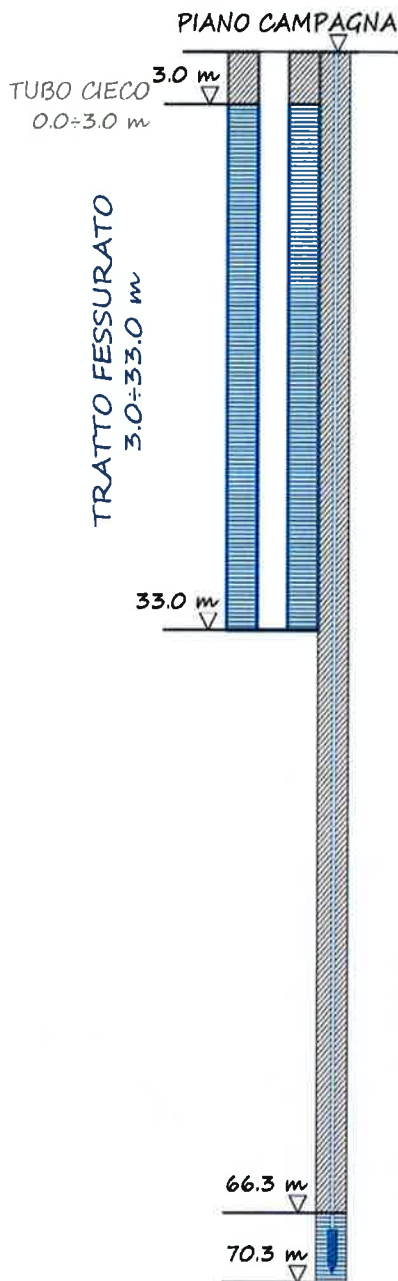
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



SCHEMA PIEZOMETRO



UBICAZIONE TUBO PIEZOMETRICO S11:



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO



17-12-16



28-04-2017



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
<b>17-12-2016</b>			
Norton	9.57	358.97	
Casagrande	32.64	335.90	
<b>14-01-2017</b>			
Norton	8.57	359.97	
Casagrande	31.73	336.81	
<b>18-02-2017</b>			
Norton	8.44	360.10	
Casagrande	31.49	337.05	
<b>11-03-2017</b>			
Norton	8.51	360.03	
Casagrande	31.36	337.18	
<b>07-04-2017</b>			
Norton	9.17	359.37	
Casagrande	31.01	337.53	
<b>28-04-2017</b>			
Norton	9.33	359.21	
Casagrande	30.68	337.86	

**IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:**

**S12**

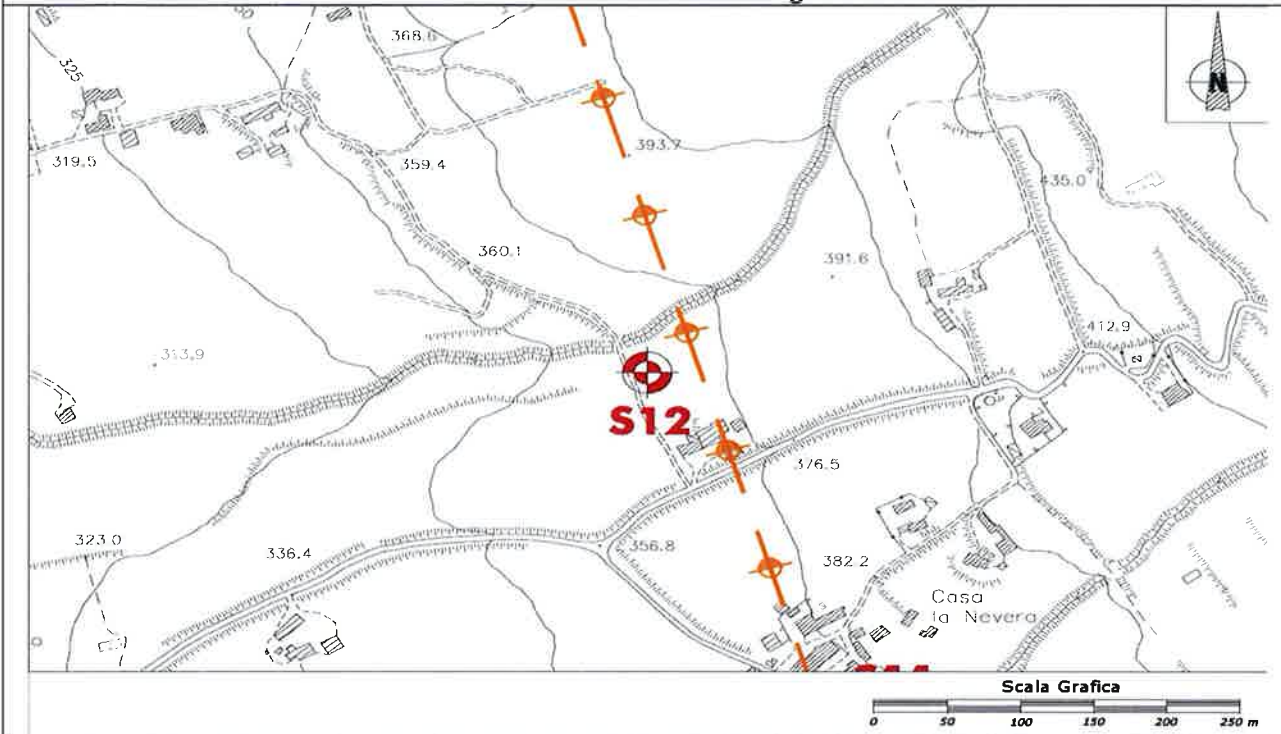
**COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):**

41°06'29.7023 ; 15°02'05.7879

**QUOTA (m s.l.m.):**

361.312

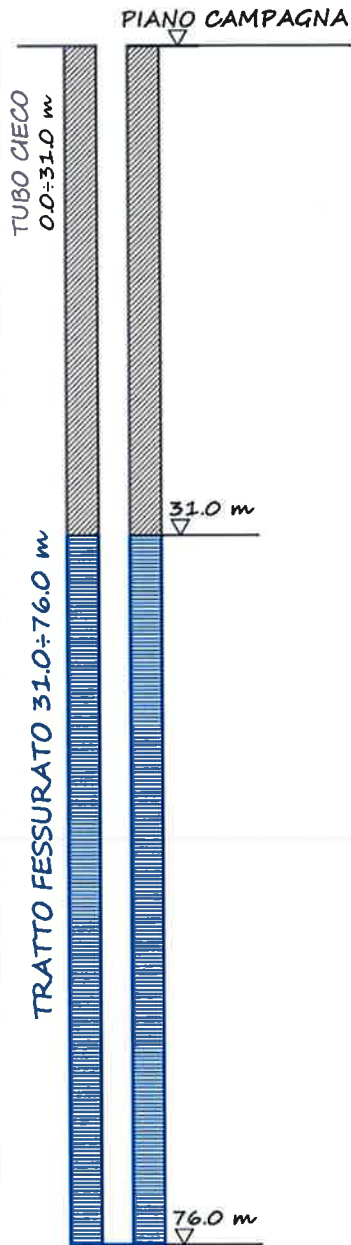
Ubicazione da CTR – Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S12:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO**



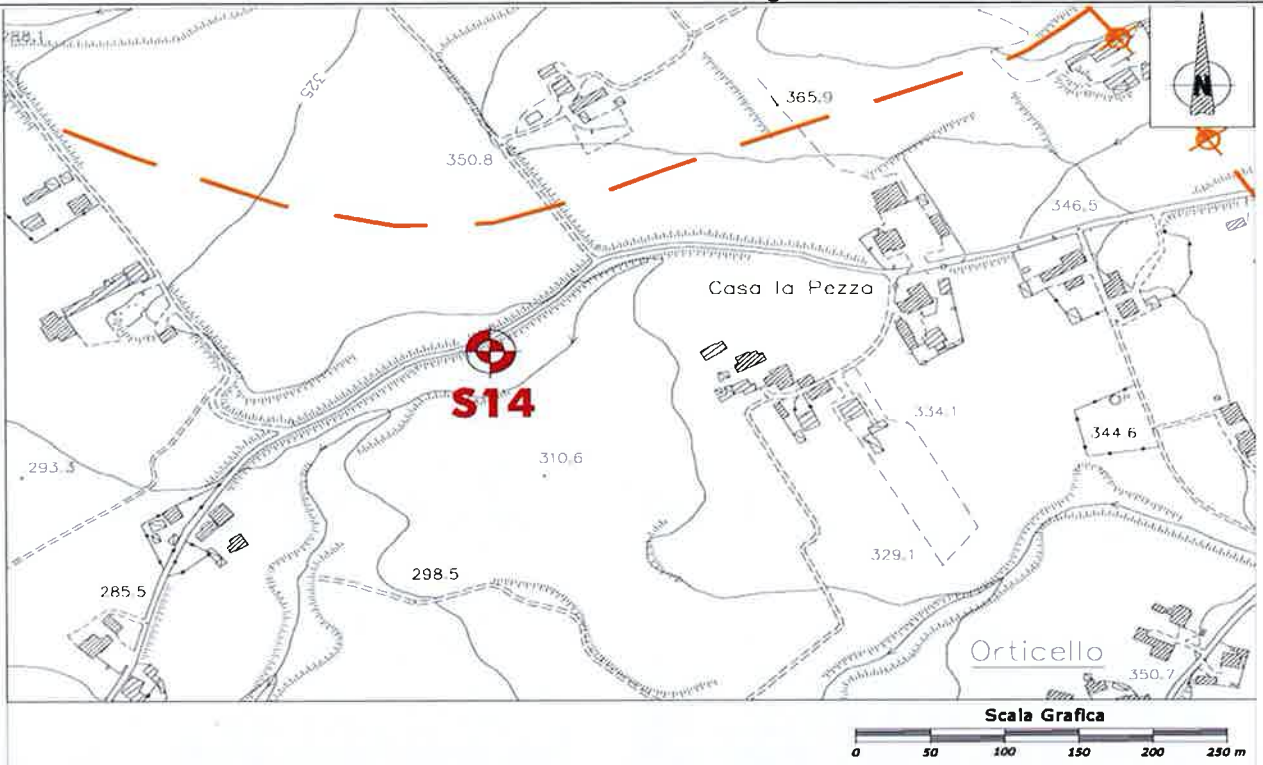
17-12-06

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	3.44	357.87	
14-01-2017	3.14	358.17	
18-02-2017	3.08	358.23	
11-03-2017	3.05	358.26	
07-04-2017	3.28	358.03	
28-04-2017	3.10	358.21	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S14</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°06'57.6218 ; 15°01'27.7657</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>315.818</b>

**Ubicazione da CTR – Scala grafica**

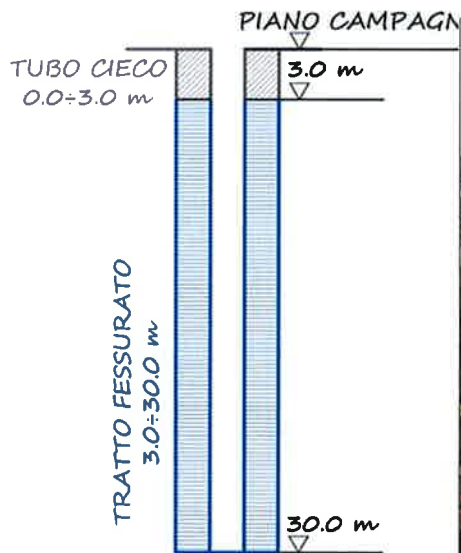


**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



SCHEMA PIEZOMETRO

UBICAZIONE S14:



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:



17-12-2016



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	8.22	307.60	
14-01-2017	8.09	307.73	
18-02-2017	7.05	308.77	
11-03-2017	7.18	308.64	
07-04-2017	7.73	308.09	
28-04-2017	8.03	307.79	



IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S15

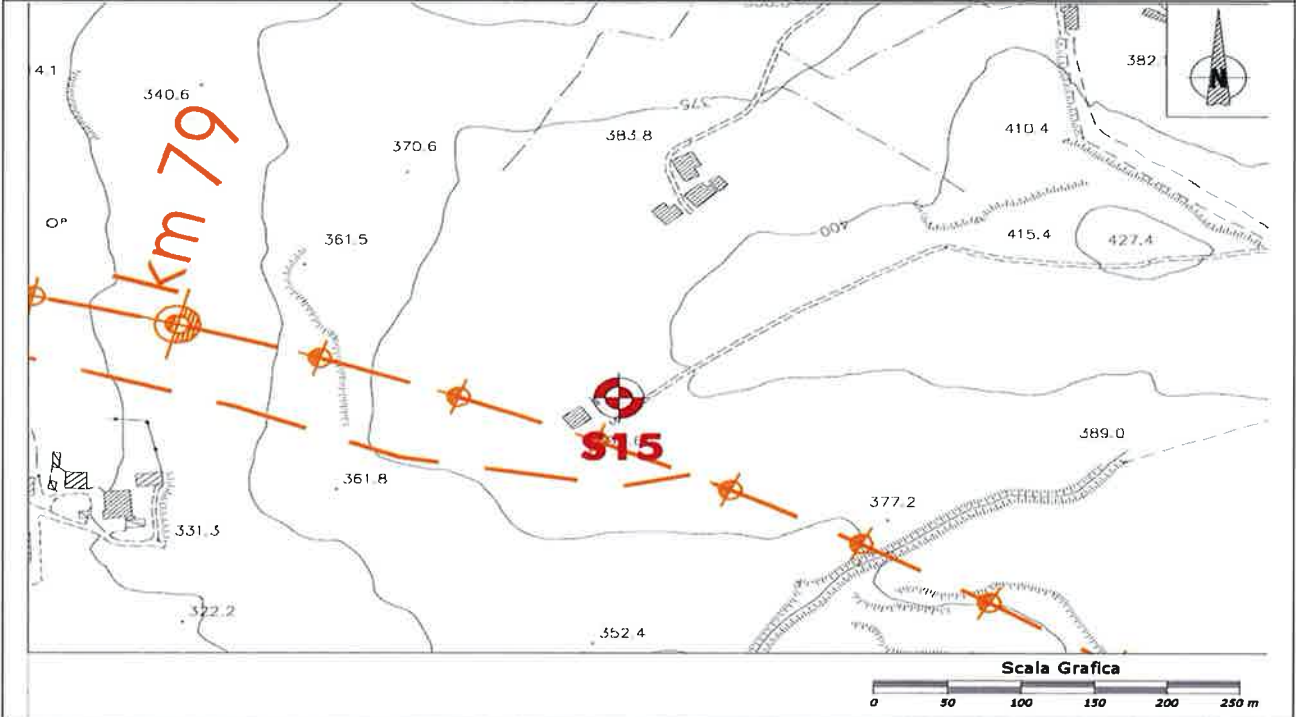
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

"41°07'28.1373 ; 15°01'10.3299"

QUOTA (m s.l.m.):

395.287

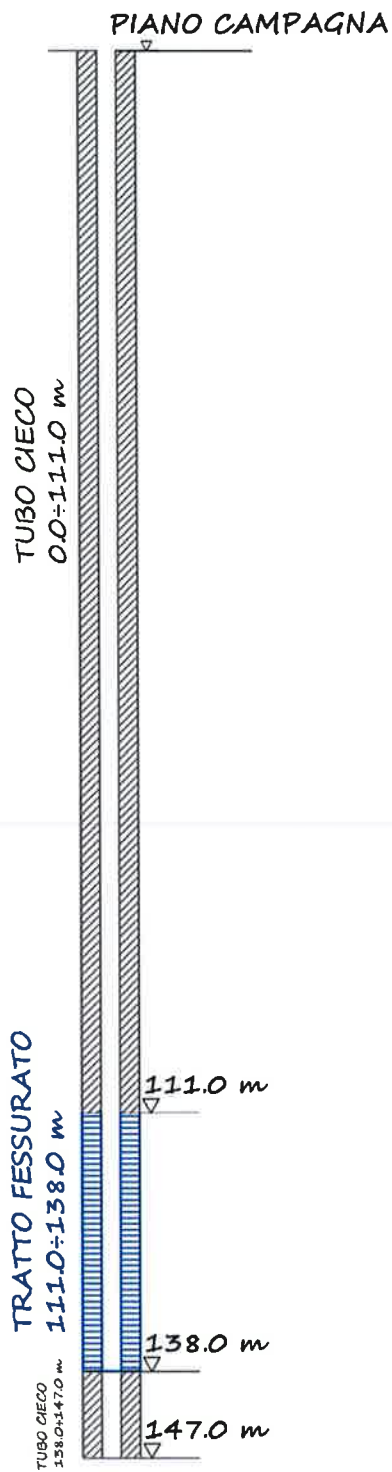
Ubicazione da CTR – Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S15:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-2016



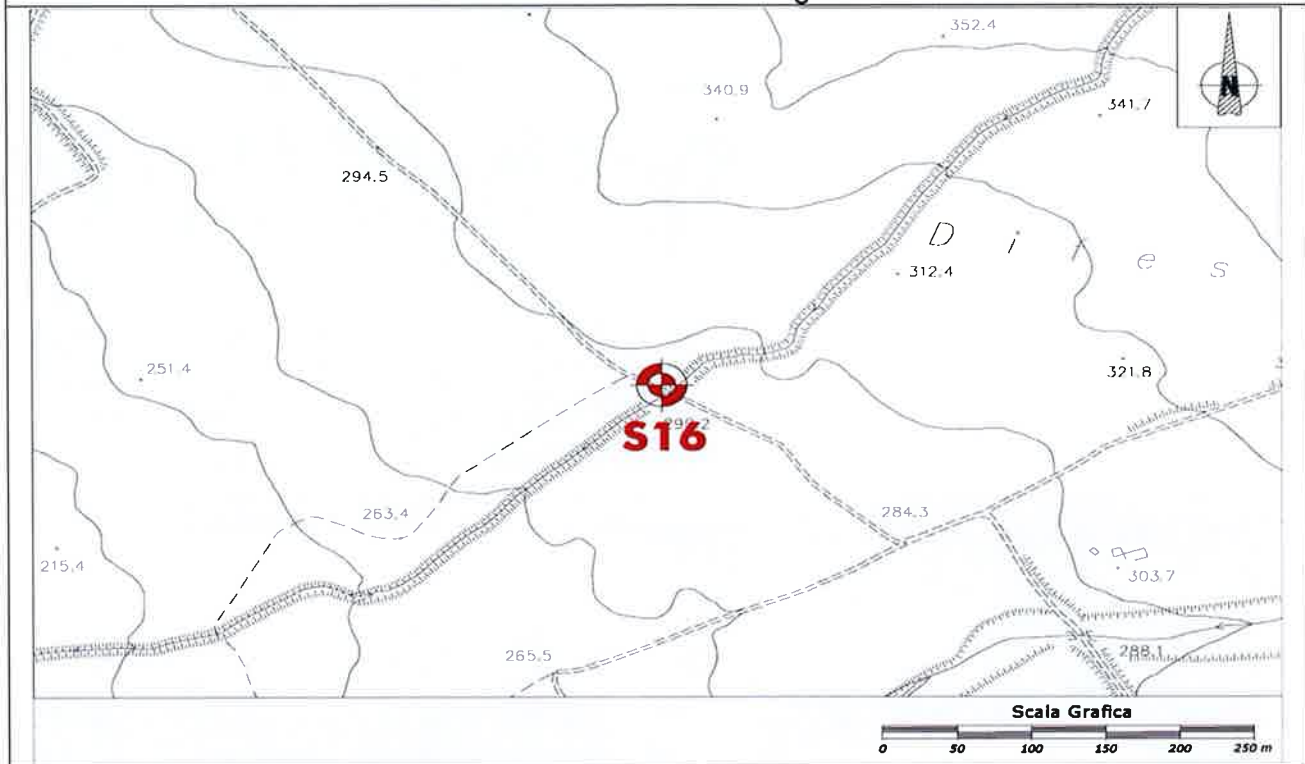
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	48.27	347.02	
14-01-2017	48.20	347.09	
18-02-2017	48.28	347.01	
11-03-2017	48.34	346.95	
07-04-2017	48.31	346.98	
28-04-2017	48.28	347.01	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S16</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°07'12.0986 ;15°01'00.4411</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>288.237</b>

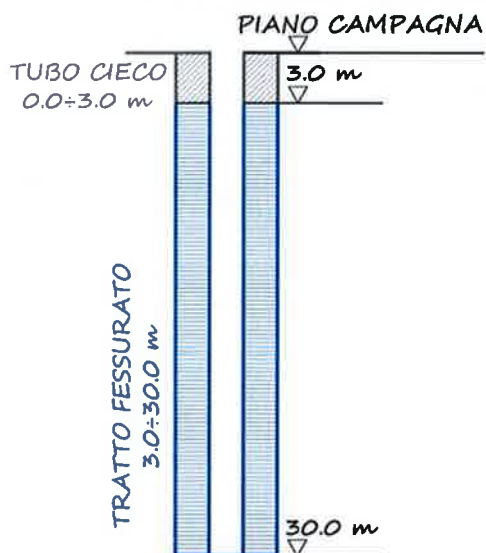
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile2015) - Scala grafica**



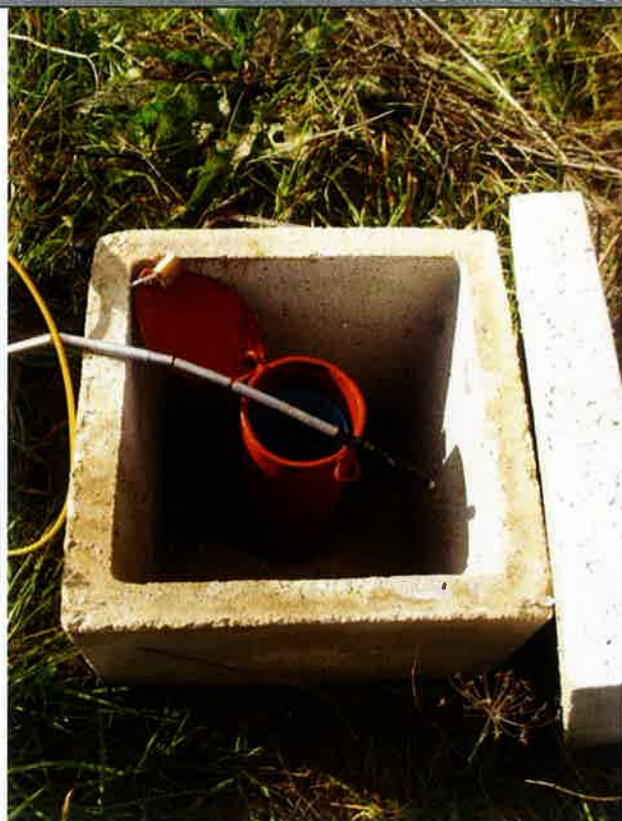
SCHEMA PIEZOMETRO



UBICAZIONE S16:



MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:



17-12-16



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	12.06	276.18	
14-01-2017	11.94	276.30	
18-02-2017	11.99	276.25	
11-03-2017	11.90	276.34	
07-04-2017	11.97	276.27	
28-04-2017	12.02	276.22	



IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S17

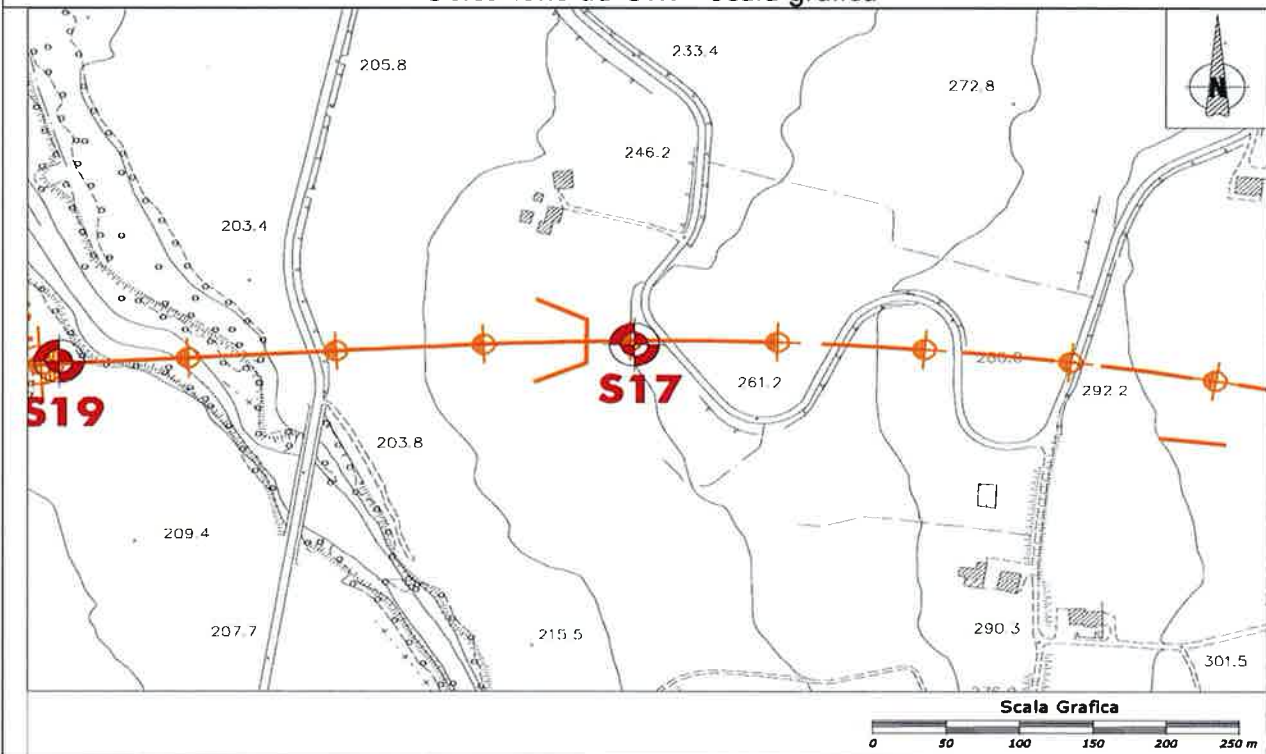
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

41°07'32.5678 ; 15°00'31.7081

QUOTA (m s.l.m.):

250.288

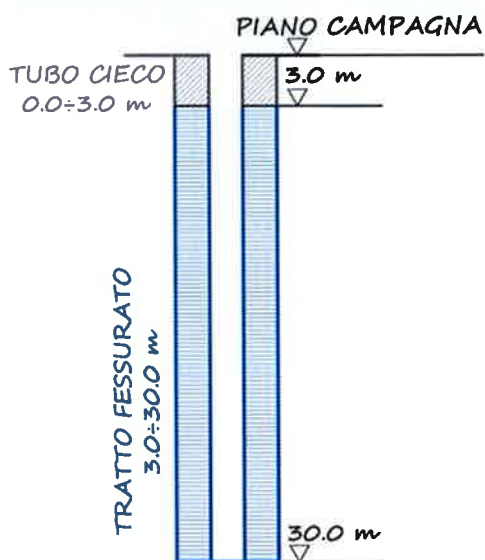
Ubicazione da CTR - Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth - Aprile 2015) - Scala grafica



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S17:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO E PRELIEVO CAMPIONI DI ACQUA:**



17-12-16



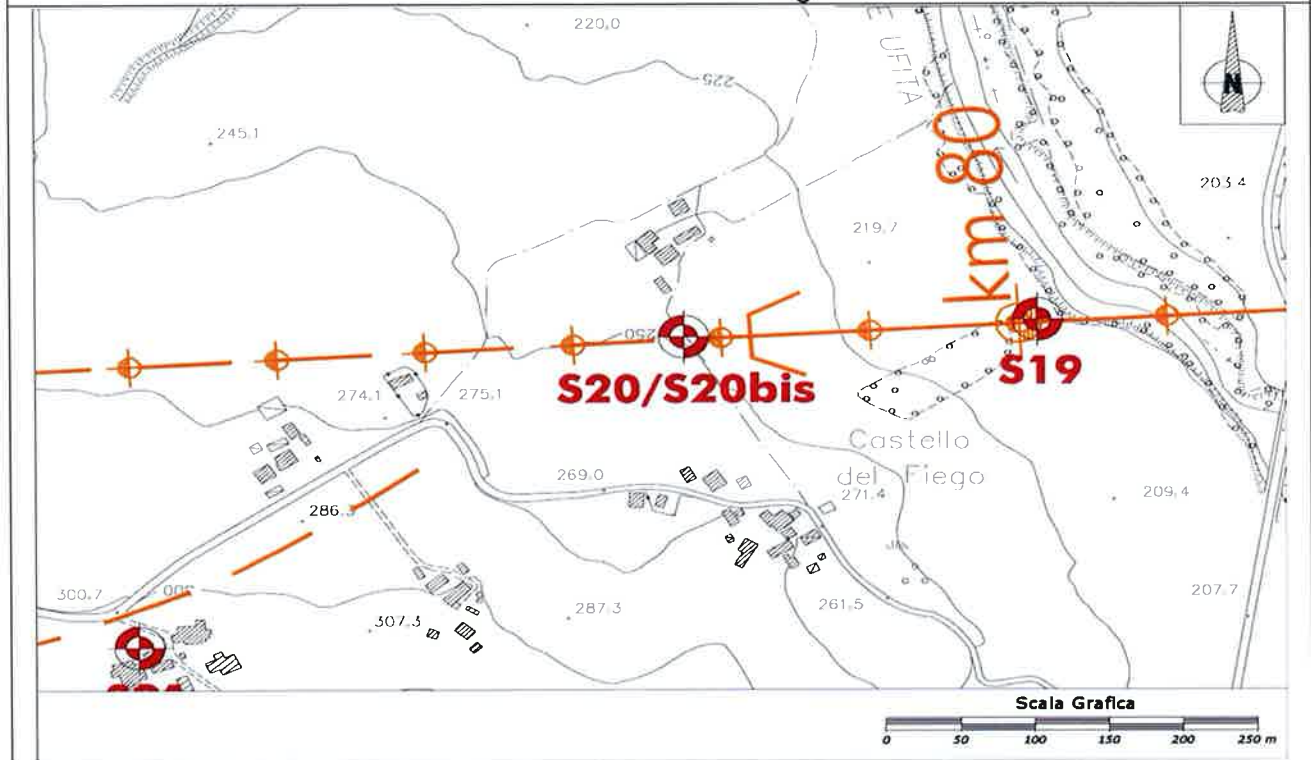
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	9.77	240.52	
14-01-2017	9.11	241.18	
18-02-2017	9.54	240.75	
11-03-2017	8.82	241.47	
07-04-2017	9.47	240.82	
28-04-2017	9.57	240.72	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S20</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°07'30.8711 ; 15°00'04.9401</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>249.323</b>

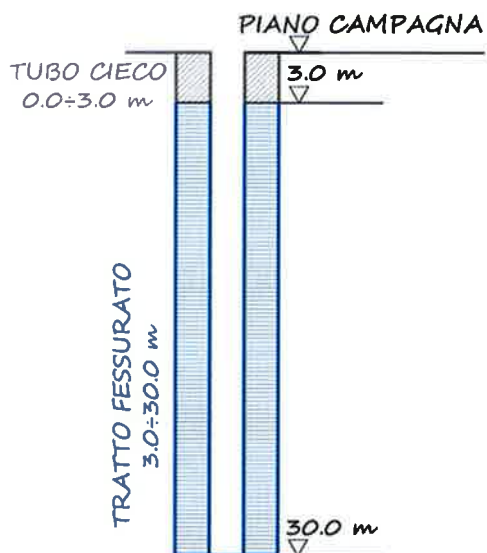
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S20:**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-16



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	1.32	248.00	
14-01-2017	1.26	248.06	
18-02-2017	1.59	247.73	
11-03-2017	1.74	247.58	
07-04-2017	1.90	247.42	
28-04-2017	2.15	247.17	



IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S21

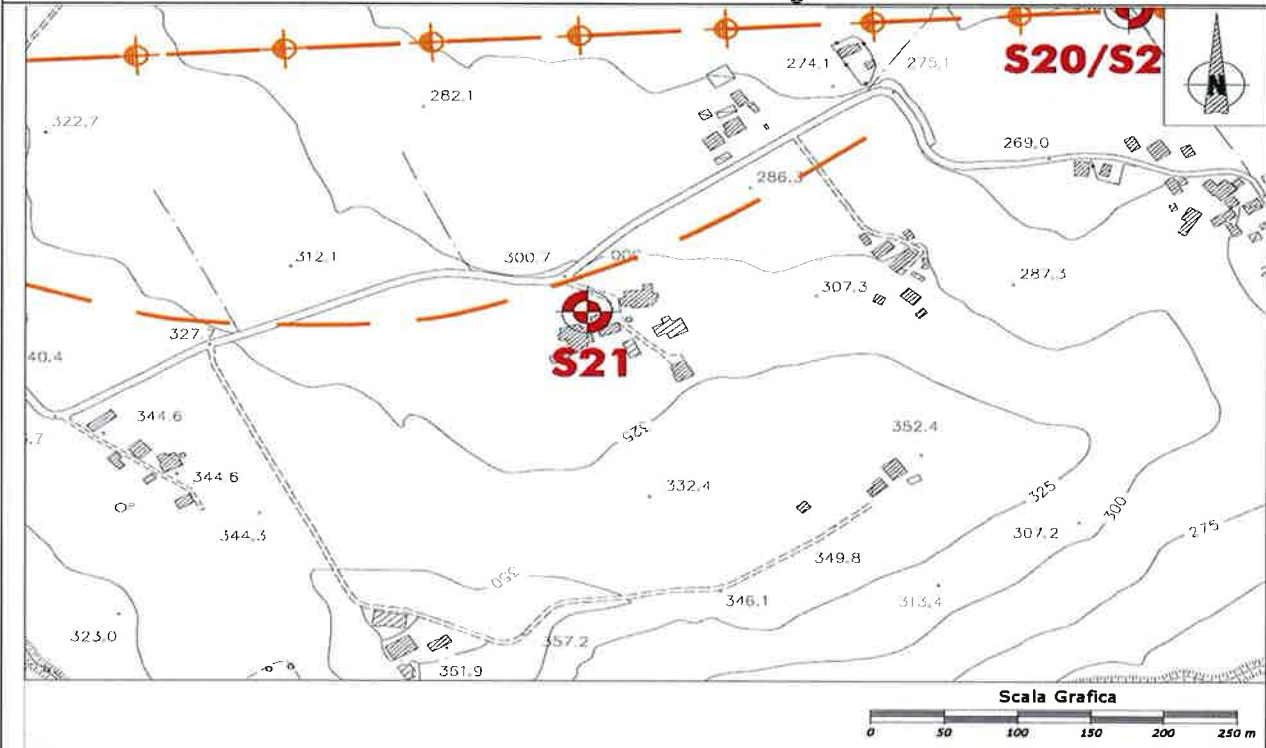
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

41°07'23.8219 ; 14°59'48.1361

QUOTA (m s.l.m.):

306.720

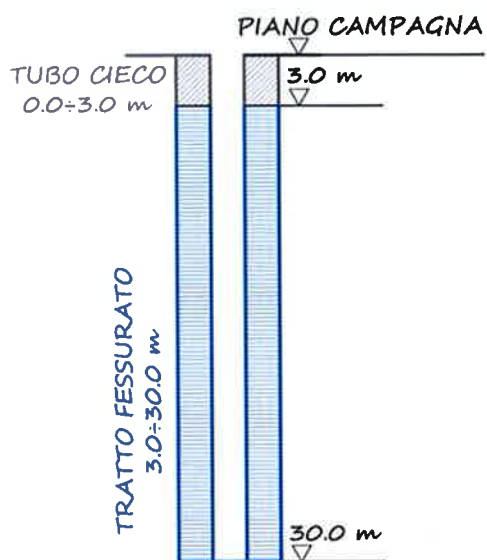
Ubicazione da CTR - Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth - Aprile 2015) - Scala grafica



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S21**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO E PRELIEVO CAMPIONI DI ACQUA:**



17-12-16



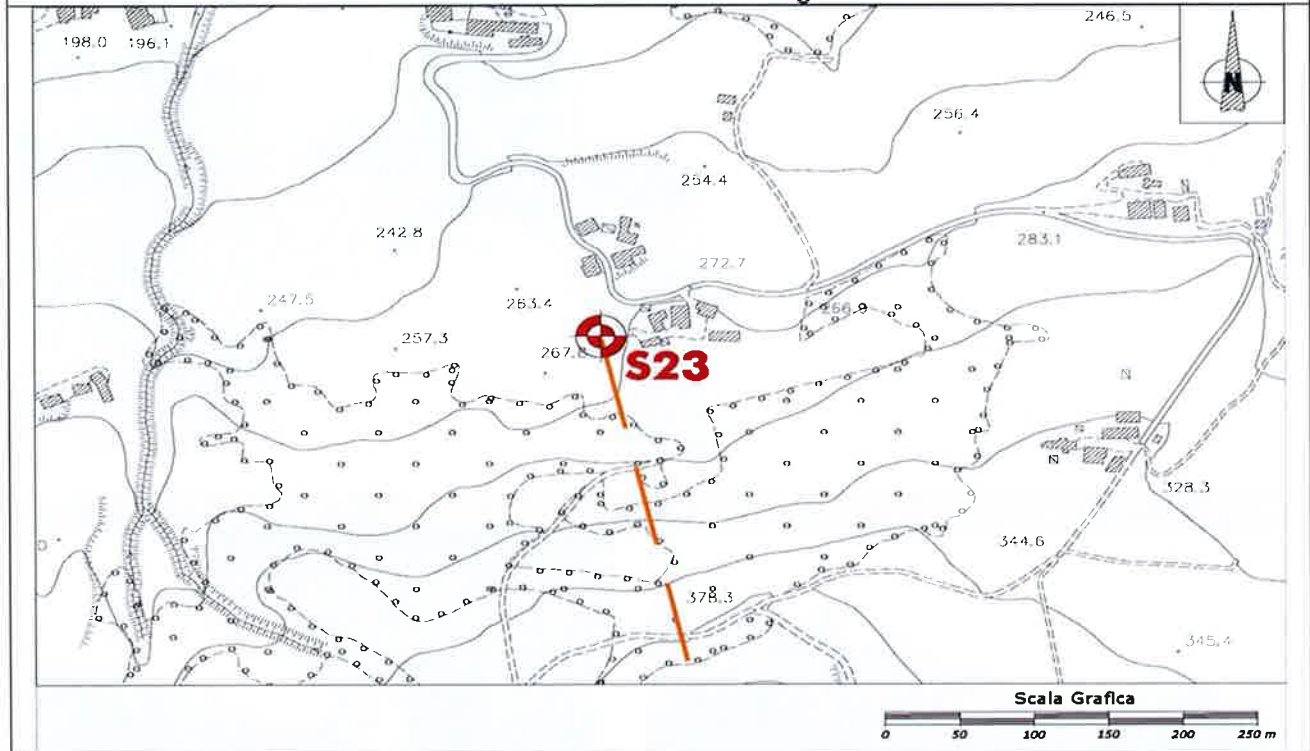
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	8.55	298.17	
14-01-2017	8.55	298.17	
18-02-2017	8.51	298.21	
11-03-2017	8.50	298.22	
07-04-2017	8.53	298.19	
28-04-2017	8.58	298.14	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S23</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°08'36.3566 ; 14°57'38.7668</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>270.373</b>

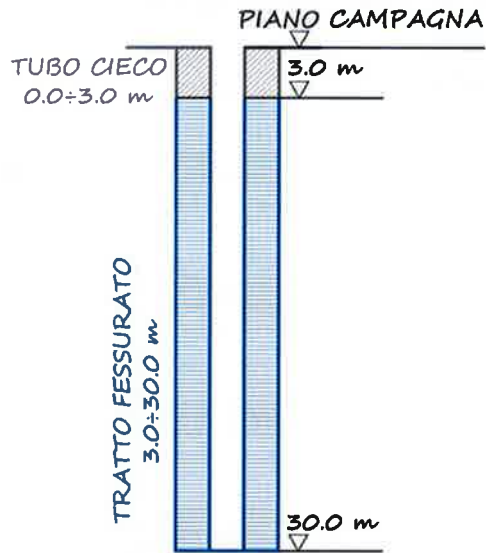
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile2015) - Scala grafica**



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S23**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-16



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	13.78	256.59	
14-01-2017	13.83	256.54	
18-02-2017	13.37	257.00	
11-03-2017	13.01	257.36	
07-04-2017	12.60	257.77	
28-04-2017	12.49	257.88	



IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S25

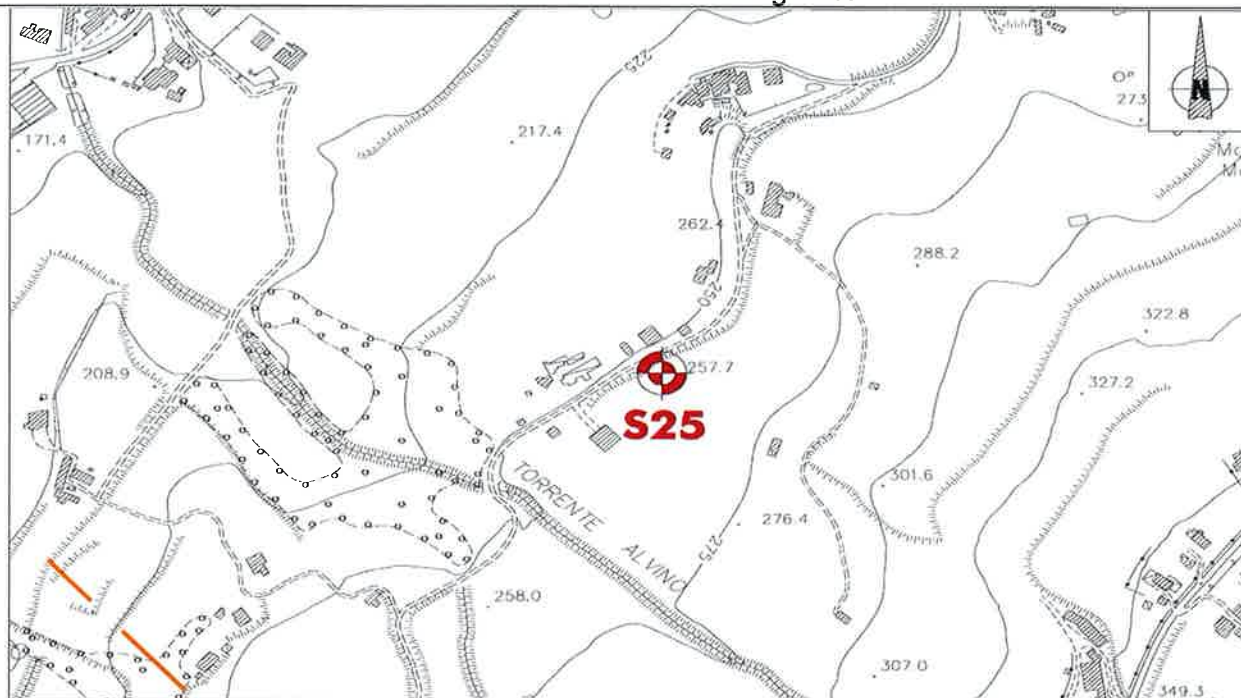
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

41°08'31.5636 ; 14°56'13.7862

QUOTA (m s.l.m.):

254.888

Ubicazione da CTR - Scala grafica

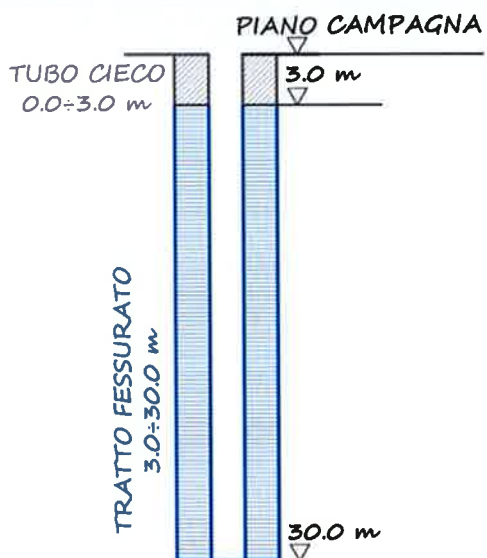


Ubicazione da foto aerea (Google Earth - Aprile 2015) - Scala grafica

APICE-GROTTAMINARDA



**SCHEMA PIEZOMETRO**



**UBICAZIONE S25**



**MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:**



17-12-16



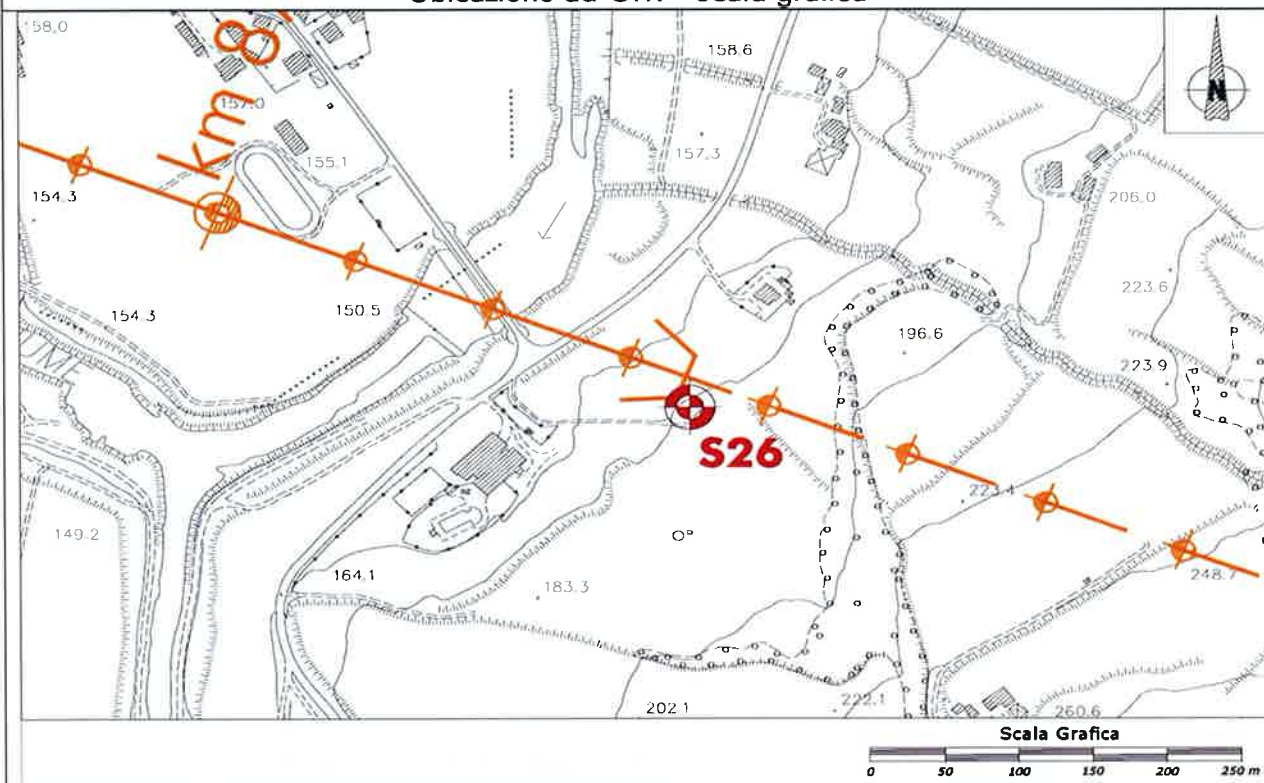
28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	15.01	239.88	Possibile condensa a fondo foro
14-01-2017	14.75	240.14	
18-02-2017	14.85	240.04	
11-03-2017	14.79	240.10	
07-04-2017	14.86	240.03	
28-04-2017	14.85	240.04	



<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:</b>	<b>S26</b>
<b>COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):</b>	<b>41°08'13.8640 ; 14°55'40.7840</b>
<b>QUOTA (m s.l.m.):</b>	<b>177.901</b>

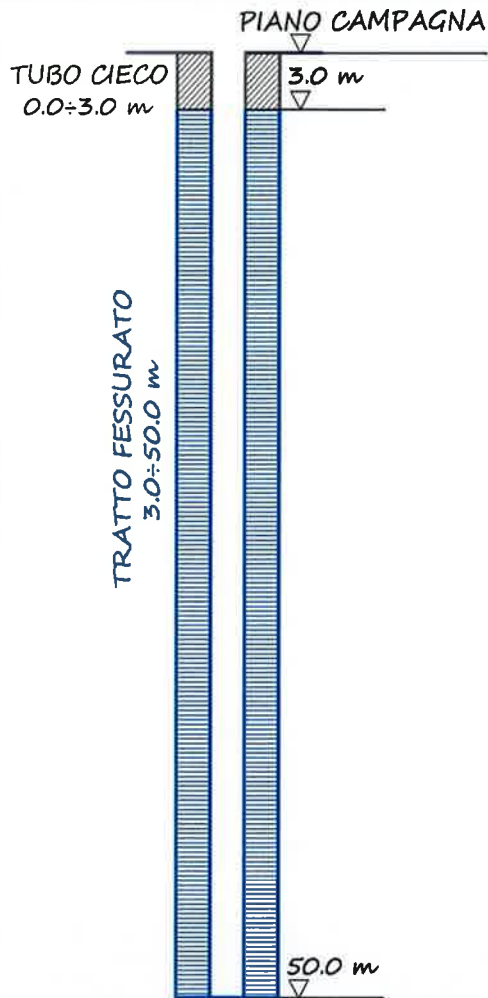
**Ubicazione da CTR – Scala grafica**



**Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica**



SCHEMA PIEZOMETRO



UBICAZIONE S26



17-12-2016



28-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	19.15	158.75	
14-01-2017	19.12	158.78	
18-02-2017	18.68	159.22	
11-03-2017	18.61	159.29	
07-04-2017	18.90	159.00	
28-04-2017	18.87	159.03	



IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO:

S27

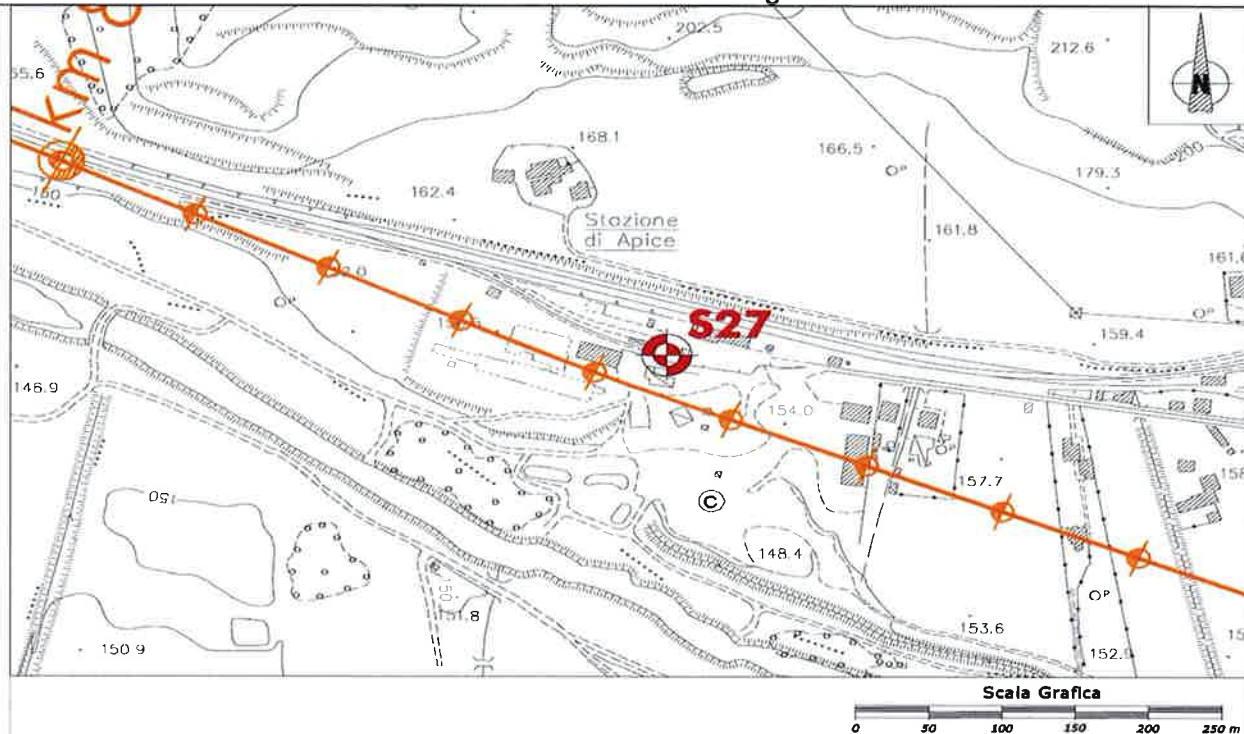
COORDINATE UBICAZIONE (WGS84):

41°08'26.7231 ; 14°55'05.1881

QUOTA (m s.l.m.):

158.637

Ubicazione da CTR – Scala grafica



Ubicazione da foto aerea (Google Earth – Aprile 2015) - Scala grafica



SCHEMA PIEZOMETRO	UBICAZIONE S27
MONITORAGGIO PIEZOMETRICO:	
17-12-2016	07-04-2017

MONITORAGGIO PIEZOMETRICO	FALDA (m da p.c.)	FALDA (m. s.l.m.)	NOTE
17-12-2016	7.77	150.87	
14-01-2017	7.78	150.86	
18-02-2017	7.56	151.05	
11-03-2017	7.57	151.07	
07-04-2017	7.57	151.07	
28-04-2017	7.68	150.96	



 <b>RFI</b> <b>RETE FERROVIARIA ITALIANA</b> <b>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI - BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA</b>						
<b>MONITORAGGIO PIEZOMETRICO ED</b> <b>INCLINOMETRICO – 1° FASE</b>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="790 280 917 324">COMMESSA IF0G</td> <td data-bbox="933 280 997 324">LOTTO 00</td> <td data-bbox="1029 280 1125 324">CODIFICA D 69 RH</td> <td data-bbox="1165 280 1284 324">DOCUMENTO GE0005 001</td> <td data-bbox="1316 280 1364 324">REV. A</td> <td data-bbox="1396 280 1476 324">FOGLIO 67 di 74</td> </tr> </table>	COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 67 di 74
COMMESSA IF0G	LOTTO 00	CODIFICA D 69 RH	DOCUMENTO GE0005 001	REV. A	FOGLIO 67 di 74		

## Appendice 2.

Risultanze del monitoraggio inclinometrico



Strumentazione di misura

Modello sonda	SISGEO OS242SV3000
Passo sonda	0,5 metri
Campo di misura	±30°
Sensibilità	20000 senz.
Accuratezza sensore:	±0,013% F.S.

Stralcio cartografico/Foto



MONITORAGGIO INCLINOMETRICO

Letture	Data	Guide
0	16/12/2016	A1B1A2B2A3B3A4B4
1	17/01/2017	A1B1A3B3
2	15/02/2017	A1B1A3B3
3	15/03/2017	A1B1A3B3
4	08/05/2017	A1B1A3B3
5	05/06/2017	A1B1A2B2A3B3A4B4
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		

Informazioni generali

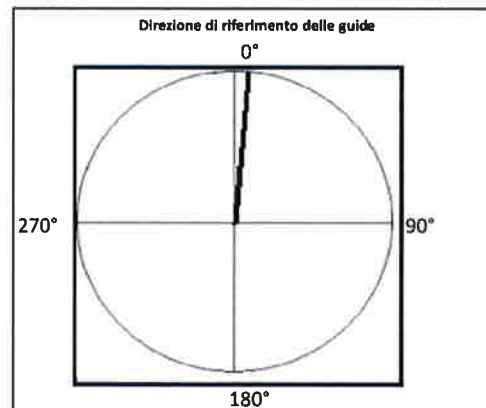
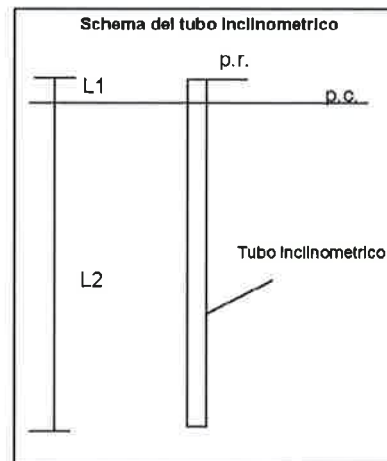
Committente:	ITALFERR SPA
Cantiere:	Tratta Apice-Irpinia
Luogo e data:	Apice 05/06/2017
Tube Inclnometrico:	S20

Monografia dell'installazione

Lat.:	41°13'33,56"	Long.:	14°36'25,15"	Quota pc:	82 m s.l.m.
Data Inst.:					
Pozzetto:	Fuori terra in cemento	Lucchetto:	No		
Riferimento:	Bordo tubo Guida A3				
Materiale:	Alluminio	Acqua:	2,50m		
Diametro int.:	Ø76,1mm				
Dev. dalla vert.:					
Spiralatura:					
Azimut:	N 10°W				
Note:					

Leggenda

p.r. =	Plano di riferimento delle misure	
p.c. =	Plano Campagna	
L1	Altezza del p.r. dal pc	0,22m
L2	Profondità del tubo	30,00m





Committente: ITALFERR SPA  
Cantiere: Tratta Apice-Irpinia  
Luogo e data: Apice 05/06/2017  
Tubo inclinometrico: S20

MONITORAGGIO INCLINOMETRICO

Lecture sulle singole guide				
Profondità	A1A3		B1B3	
0.50	-59	49	-232	251
1.00	-169	164	-374	389
1.50	-557	545	-813	831
2.00	-878	868	-1221	1241
2.50	-536	526	-725	742
3.00	-190	186	-264	279
3.50	-24	17	-84	101
4.00	123	-130	-36	53
4.50	142	-149	-52	68
5.00	143	-150	-56	74
5.50	132	-140	-63	80
6.00	121	-128	-76	91
6.50	89	-96	-87	104
7.00	75	-83	-66	82
7.50	81	-88	-66	84
8.00	77	-84	-76	94
8.50	73	-80	-85	103
9.00	75	-83	-89	107
9.50	69	-76	-78	96
10.00	92	-100	-63	81
10.50	100	-107	-64	83
11.00	105	-111	-65	83
11.50	102	-110	-60	78
12.00	109	-116	-56	74
12.50	94	-100	-30	49
13.00	112	-118	-15	33
13.50	120	-126	-15	33
14.00	115	-122	-20	40
14.50	108	-114	-26	45
15.00	109	-115	-29	48
15.50	75	-80	-47	65
16.00	39	-45	-25	45
16.50	46	-51	-13	33
17.00	56	-61	-16	34
17.50	68	-73	-21	40
18.00	76	-82	-19	37
18.50	70	-74	-23	41
19.00	65	-70	-6	24
19.50	64	-69	2	15
20.00	70	-76	1	17
20.50	76	-82	0	19
21.00	77	-82	2	15
21.50	68	-72	17	1
22.00	55	-61	16	1
22.50	56	-61	8	9
23.00	52	-58	15	2

Lecture sulle singole guide				
Profondità	A2A4		B2B4	
0.50	-245	241	68	-50
1.00	-385	379	176	-154
1.50	-819	816	561	-544
2.00	-1224	1214	894	-876
2.50	-731	727	542	-520
3.00	-276	267	198	-178
3.50	-95	88	30	-10
4.00	-46	39	-117	136
4.50	-62	54	-136	155
5.00	-68	59	-137	156
5.50	-74	66	-126	146
6.00	-87	78	-115	134
6.50	-97	88	-83	102
7.00	-79	68	-67	88
7.50	-77	70	-77	94
8.00	-89	80	-71	89
8.50	-97	89	-67	86
9.00	-101	92	-70	89
9.50	-91	82	-64	82
10.00	-75	67	-87	106
10.50	-75	68	-94	113
11.00	-77	68	-101	118
11.50	-72	64	-97	115
12.00	-68	60	-105	123
12.50	-41	34	-87	105
13.00	-26	18	-106	125
13.50	-27	19	-114	132
14.00	-33	25	-110	129
14.50	-38	30	-102	121
15.00	-42	34	-103	121
15.50	-60	52	-70	87
16.00	-38	31	-33	51
16.50	-25	18	-40	58
17.00	-28	21	-50	68
17.50	-33	26	-62	81
18.00	-30	24	-70	88
18.50	-35	28	-64	81
19.00	-19	12	-59	78
19.50	-9	3	-58	76
20.00	-12	5	-65	83
20.50	-13	7	-71	88
21.00	-9	3	-71	89
21.50	3	-9	-59	77
22.00	4	-10	-49	68
22.50	-4	-2	-51	69
23.00	2	-8	-46	65







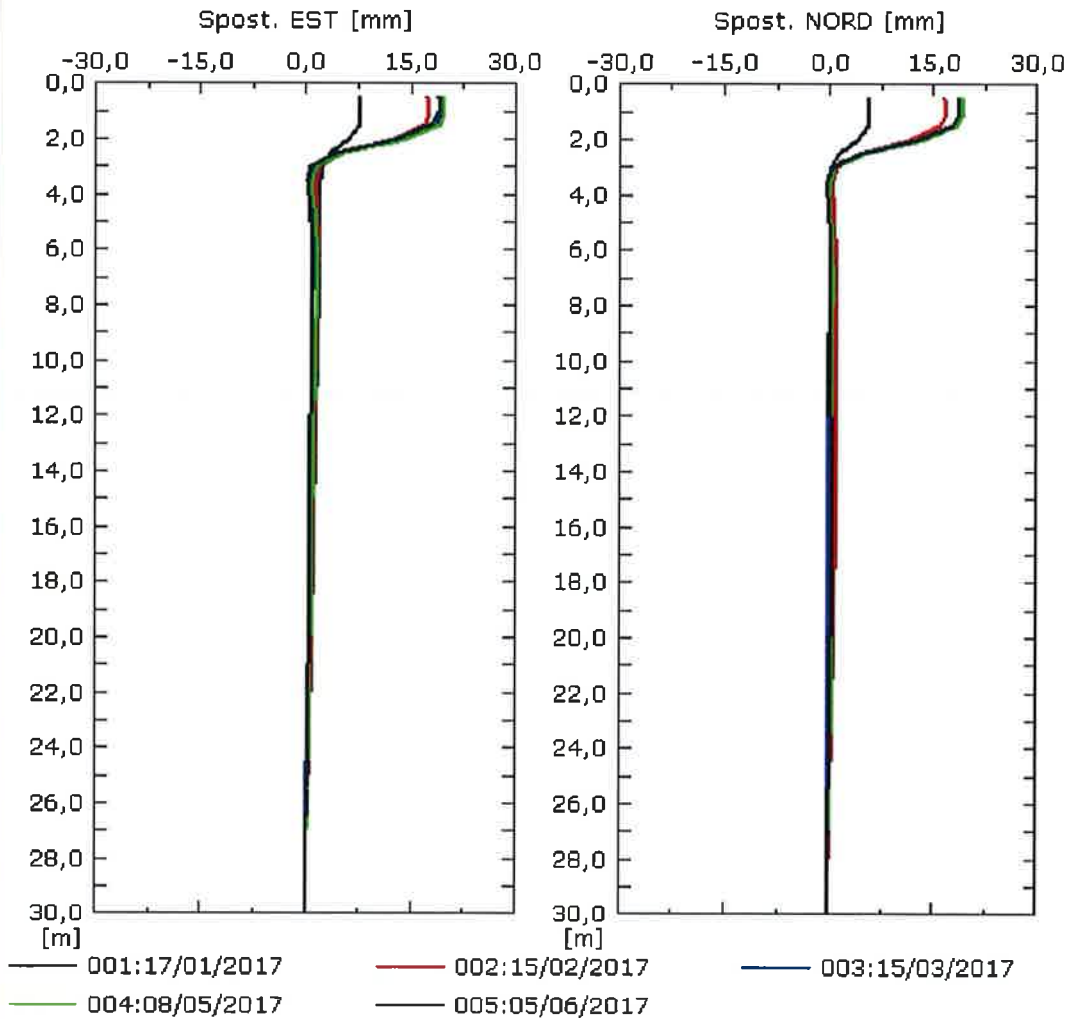


**ENSER** srl  
 SOCIETA' DI INGEGNERIA

Committente: ITALFERR SPA  
 Cantiere: Tratta Apice-Irpinia  
 Luogo e data: Apice 05/06/2017  
 Tubo inclinometrico: S20

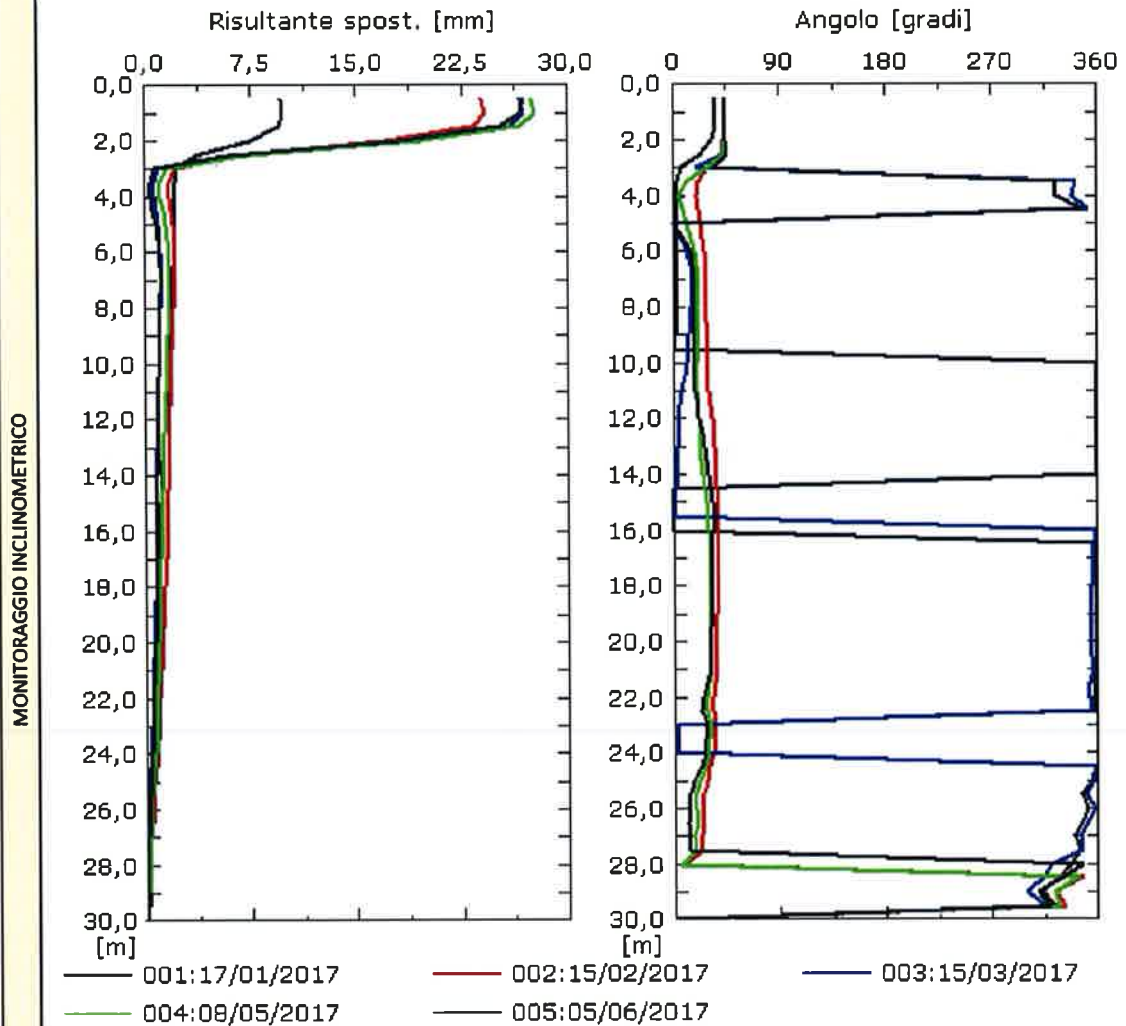
ELABORAZIONE DIFFERENZIALE INTEGRALE DAL BASSO

MONITORAGGIO INCLINOMETRICO





ELABORAZIONE DIFFERENZIALE INTEGRALE DAL BASSO



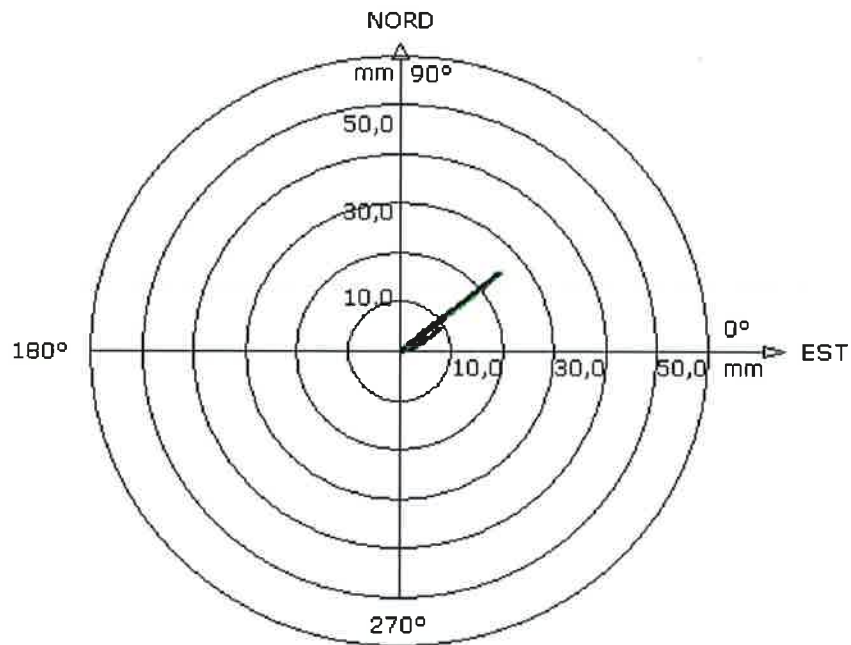


**ENSER** srl  
 SOCIETA' DI INGEGNERIA

Committente: ITALFERR SPA  
 Cantiere: Tratta Apice-Irpinia  
 Luogo e data: Apice 05/06/2017  
 Tubo inclinometrico: S20

**ELABORAZIONE DIFFERENZIALE INTEGRALE DAL BASSO**

**Diagramma polare della deviazione**



MONITORAGGIO INCLINOMETRICO

001:17/01/2017

002:15/02/2017

003:15/03/2017

004:08/05/2017

005:05/06/2017