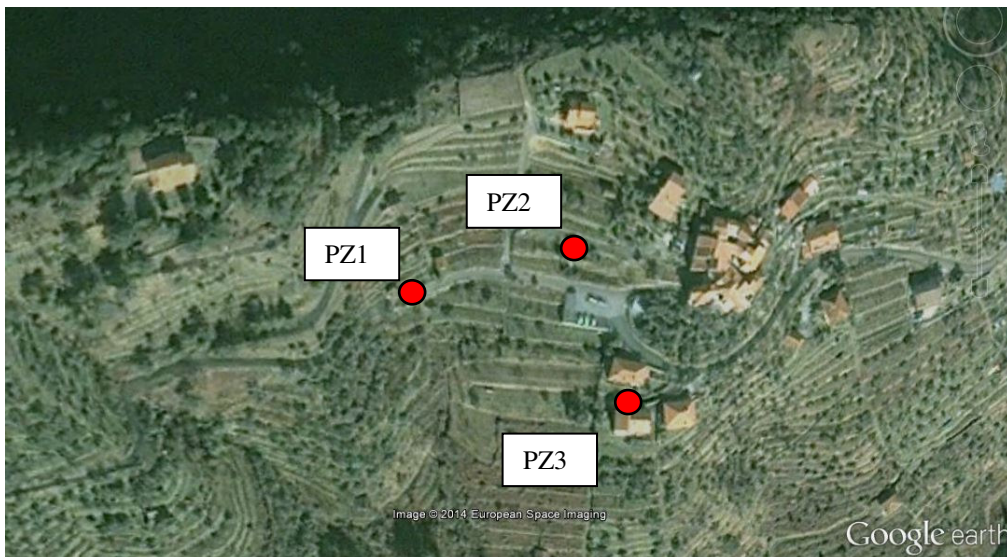


COMMITTENTE: Comune di Follo (SP)



**FRANA DI TORENCO – MONITORAGGIO DEL VERSANTE A SEGUITO
DELLE OPERE DI CONSOLIDAMENTO**

(MONITORAGGIO PIEZOMETRICO)

REPORT LETTURE PIEZOMETRICHE

PERIODO OTTOBRE – NOVEMBRE 2014

Dott. Geol. Franco Ferrari

Dott. Geol. Iacopo De Nobili

La Spezia Dicembre 2014

1) PREMESSE

In seguito alla progettazione e conseguente realizzazione delle opere di consolidamento di un versante che ha interessato l'abitato di Torengo in Comune di Follo, il Comune, in seguito all'aggiudicazione della gara, ha dato incarico alla Ferrari De Nobili S.r.l. di La Spezia di provvedere al monitoraggio dell'area per un periodo di 2 anni.

Il presente report si riferisce al monitoraggio relativo a tre tubi piezometrici disposti come in planimetria allegata nei quali sono stati inseriti dei piezometri elettrici che registrano le variazioni del livello di falda attraverso letture giornaliere.

CARATTERISTICHE TUBI PIEZOMETRICI

TUBO PIEZOMETRICO	DIAMETRO	PROFONDITA' MISURATA (metri)	PROFONDITA' POSA PIEZOMETRO ELETTRICO (metri)
PZ1	3 POLLICI	12.00	11.00
PZ2	3 POLLICI	15.00	14.70
PZ3	3 POLLICI	9.00	8.70

CARATTERISTICHE STRUMENTAZIONE

Il piezometro elettrico inserito all'interno dei tubi, è il modello denominato LV610-RL della Sim Strumenti. Tale strumento è in grado di rilevare la pressione idrostatica relativa ed è dotato di cavo elettrico schermato 4x0.22 con tubicino per la compensazione atmosferica e guaina esterna marine grade antigraffio.

Il piezometro inserito all'interno del tubo, esegue una misura di pressione direttamente proporzionale all'altezza del liquido in esso contenuto. Il cavo elettrico essendo portante è fissato alla carcassa del piezometro permettendone l'immissione ed il recupero senza problemi.

All'interno del cavo un tubicino collega la camera di riferimento del trasduttore con l'atmosfera: ne risulta quindi una misura di pressione relativa.

Un elemento piezometrico, applicato ad una membrana metallica flessibile, provvede a convertire la pressione in un segnale elettrico direttamente proporzionale.

Essendo una misura di tipo elettrico può essere rilevata con un sistema di acquisizione dati quale MYLOG che converte i dati in misure relative sulle variazioni del livello di falda.

In questo caso la centralina è impostata per effettuare una registrazione giornaliera alle ore 00:00:00.

Piezometro elettrico LV 610-LR



CONSIDERAZIONI ALLE LETTURE

In data 29 Settembre 2014 è iniziato il periodo di monitoraggio, della durata di 2 anni, di 3 tubi Piezometrici ubicati in tre differenti aree all'interno del versante a valle dell'abitato di Torengo, oggetto di una recente opera di messa in sicurezza a seguito di un evento franoso occorso nel mese di dicembre 2009.

Il presente report è a conclusione dei primi 2 mesi di monitoraggio (Ottobre 2014 e Novembre 2014). In allegato sono state realizzate delle apposite schede mensili specifiche per ogni tubo piezometrico, nelle quali si riporta l'ubicazione, le caratteristiche del tubo, la profondità di posa del piezometro elettrico, la tabella

con i dati giornalieri registrati dal sensore, un grafico mensile riassuntivo per meglio valutare l'andamento del livello di falda ed un grafico che evidenzia la piovosità mensile della zona.

I dati tabellati sono relativi all'innalzamento del livello di falda dalla base del tubo dove è posizionato il sensore.

Dall'elaborazione dei dati relativi ai primi 2 mesi di monitoraggio si può affermare che in tutti i tubi piezometrici si osserva un immediato innalzamento della falda legato ai periodi di pioggia; tale livello nel PZ1 e nel PZ2 tende a diminuire più lentamente rispetto a quanto accade nel piezometro PZ3.

La Spezia Dicembre 2014

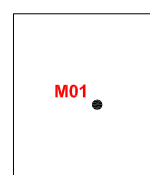
PLANIMETRIA GENERALE CON SOVRAPPOSIZIONE INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE E UBICAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO



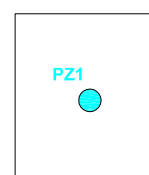
LEGENDA SIMBOLI



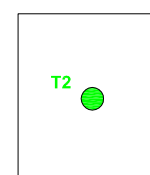
Ubicazione pilastrino per stazione di monitoraggio topografico



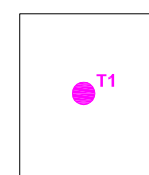
Micropisismi per monitoraggio topografico



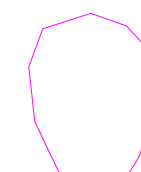
Tubi piezometrici per monitoraggio livelli di falda



Tubi inclinometrici per monitoraggio spostamento del terreno

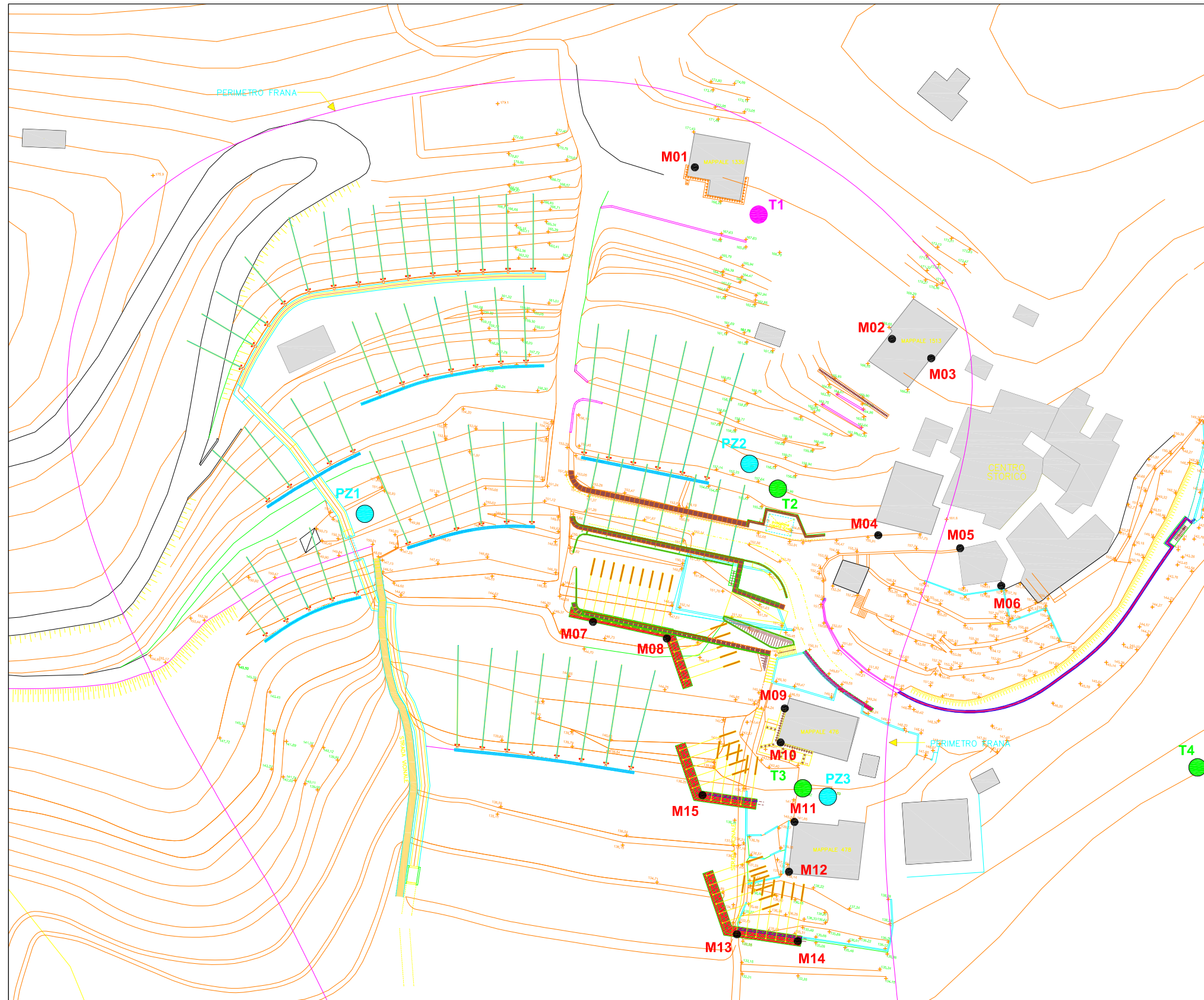


Tubo Inclinometrico piegato alla profondità di 6.5 metri dal piano campagna

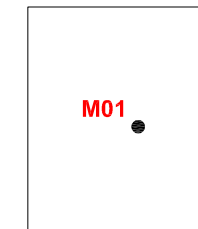


Perimetro di frana

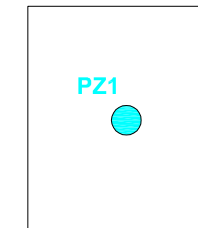
PLANIMETRIA GENERALE CON UBICAZIONE STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO



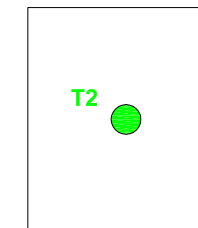
LEGENDA SIMBOLI



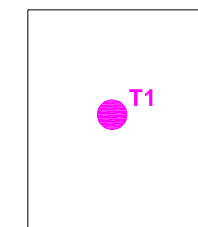
Microprismi per
monitoraggio
topografico



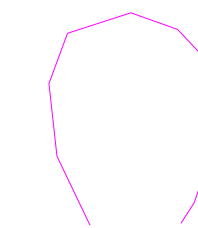
Tubi piezometrici
per
monitoraggio
livelli di falda



Tubi inclinometrici
per monitoraggio
spostamento del
terreno



Tubo inclinometrico piegato
alla profondita' di 6.5 metri
dal piano campagna



Perimetro di frana

OTTOBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ1

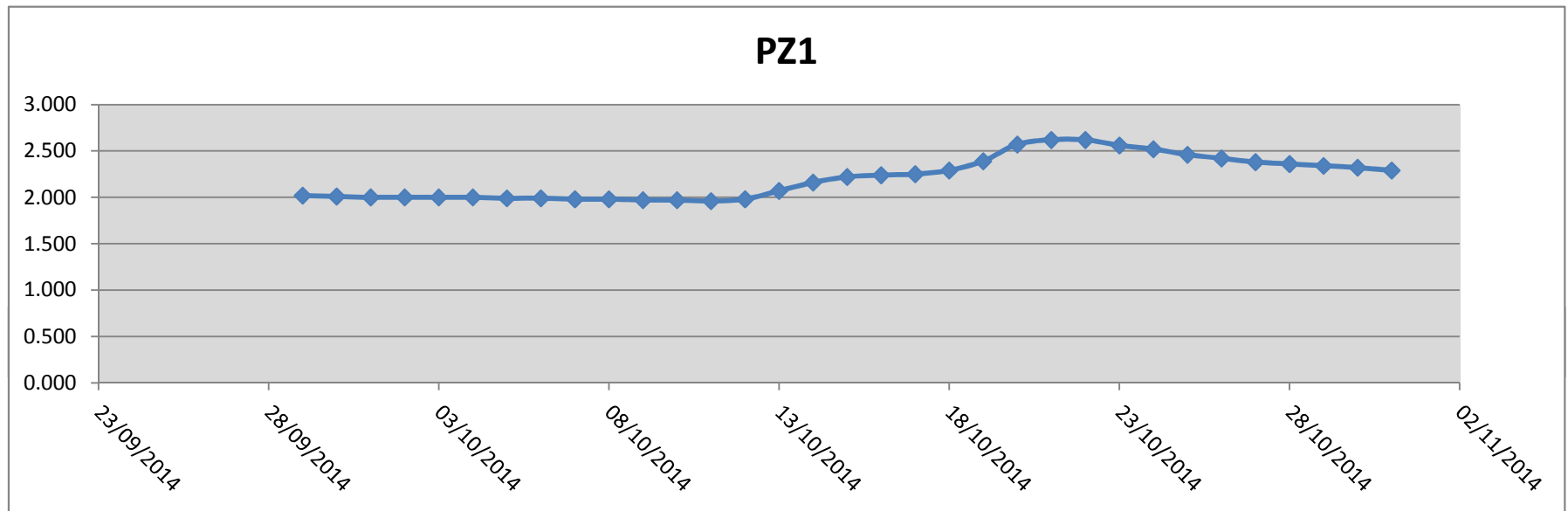
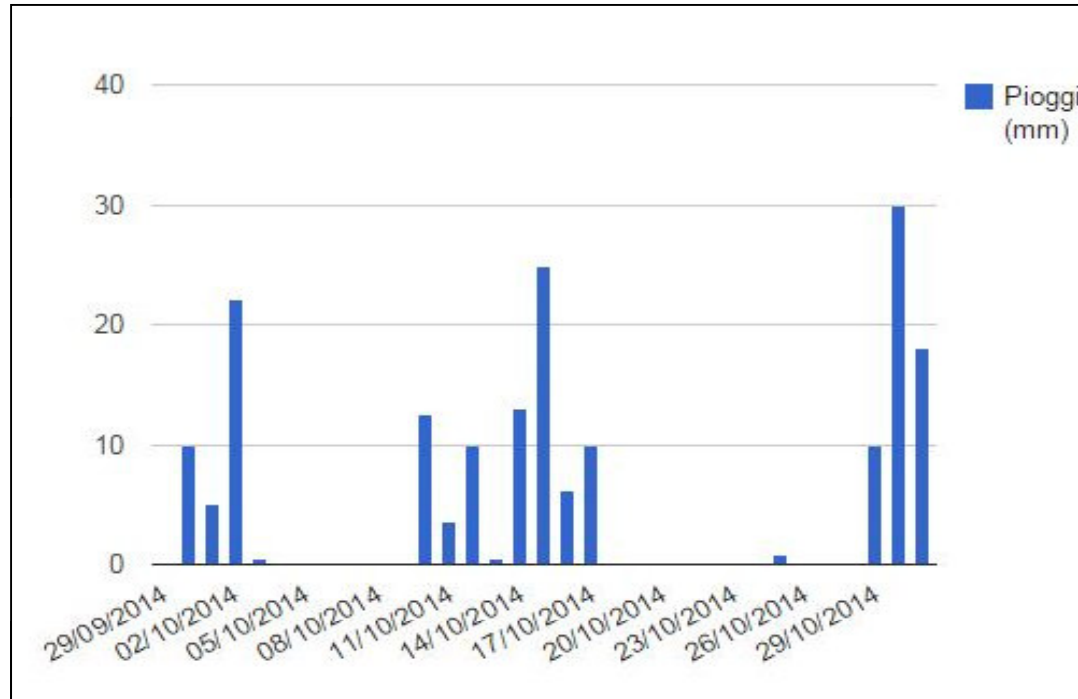
CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 11.30 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 11.0 metri

N° LETTURA	DATA LETTURA	ORARIO LETTURA	LIV. FALDA (m)
1	29/09/2014	00:00:00	2.020
2	30/09/2014	00:00:00	2.010
3	01/10/2014	00:00:00	2.000
4	02/10/2014	00:00:00	2.000
5	03/10/2014	00:00:00	2.000
6	04/10/2014	00:00:00	2.000
7	05/10/2014	00:00:00	1.990
8	06/10/2014	00:00:00	1.990
9	07/10/2014	00:00:00	1.980
10	08/10/2014	00:00:00	1.980
11	09/10/2014	00:00:00	1.970
12	10/10/2014	00:00:00	1.970
13	11/10/2014	00:00:00	1.960
14	12/10/2014	00:00:00	1.980
15	13/10/2014	00:00:00	2.070
16	14/10/2014	00:00:00	2.160
17	15/10/2014	00:00:00	2.220
18	16/10/2014	00:00:00	2.240
19	17/10/2014	00:00:00	2.250
20	18/10/2014	00:00:00	2.290
21	19/10/2014	00:00:00	2.390
22	20/10/2014	00:00:00	2.570
23	21/10/2014	00:00:00	2.620
24	22/10/2014	00:00:00	2.620
25	23/10/2014	00:00:00	2.560
26	24/10/2014	00:00:00	2.520
27	25/10/2014	00:00:00	2.460
28	26/10/2014	00:00:00	2.420
29	27/10/2014	00:00:00	2.380
30	28/10/2014	00:00:00	2.360
31	29/10/2014	00:00:00	2.340
32	30/10/2014	00:00:00	2.320
33	31/10/2014	00:00:00	2.290



NOVEMBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ1

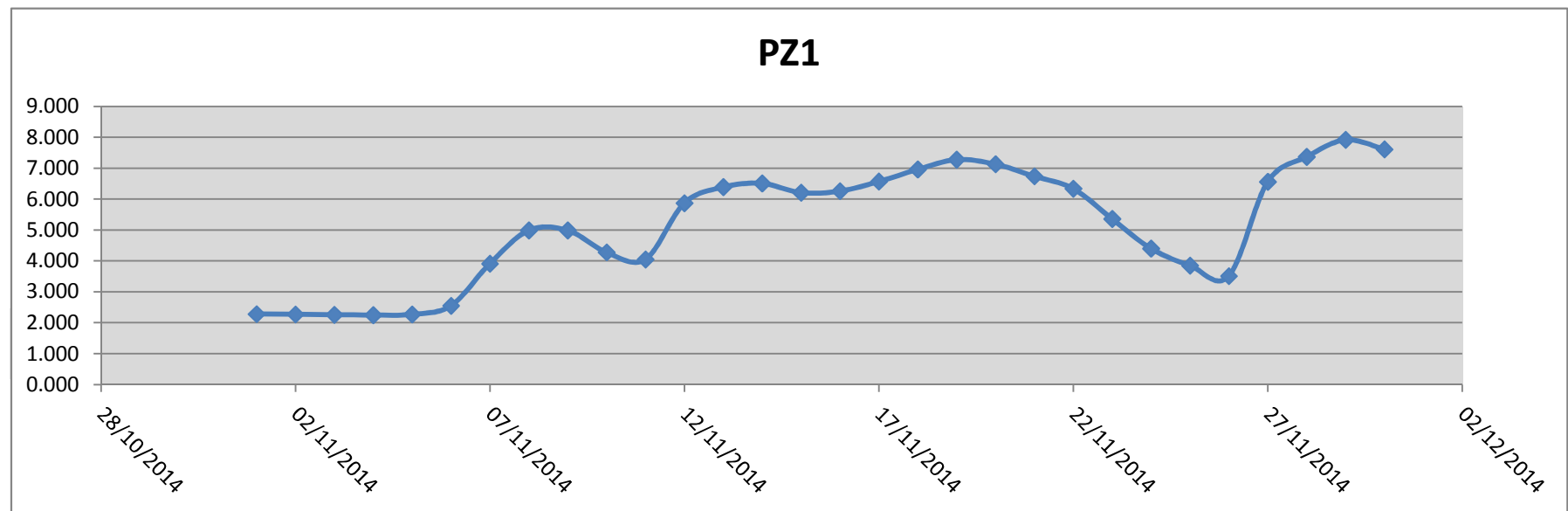
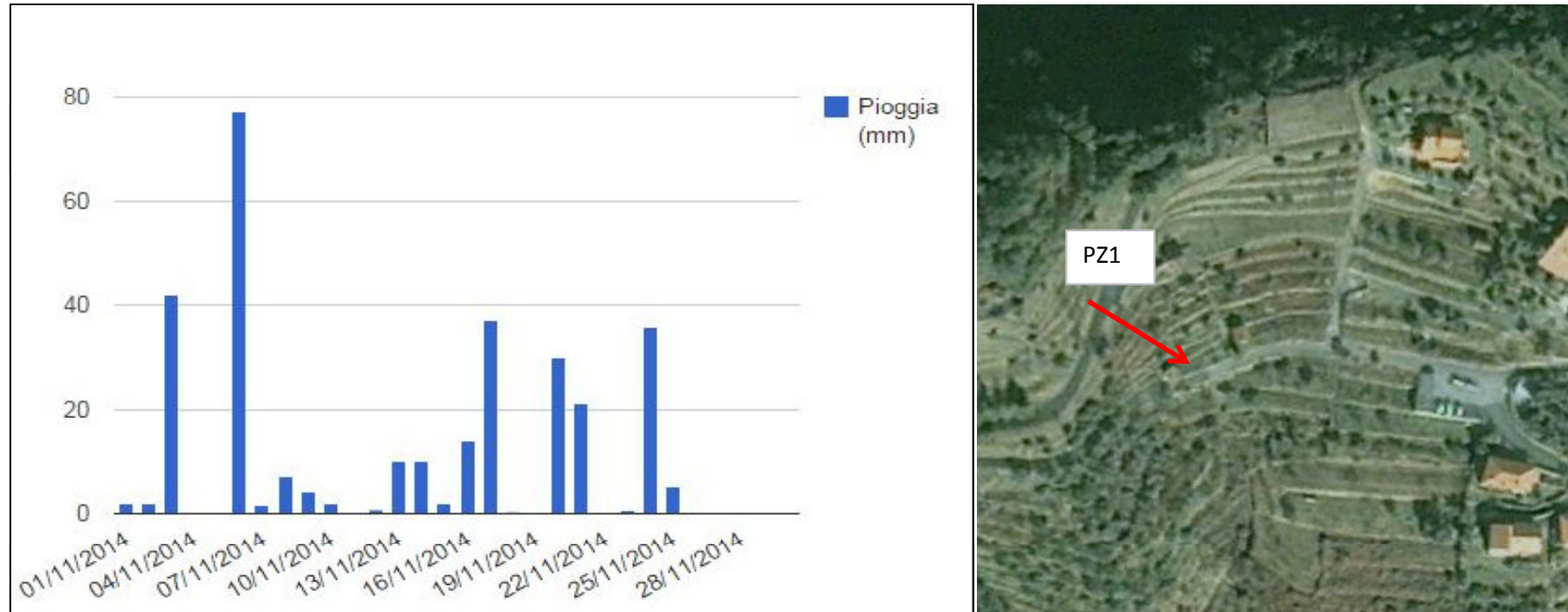
CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 11.30 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 11.0 metri

N° LETTURA	DATA LETTURA	ORARIO LETTURA	LIV. FALDA (m)
1	01/11/2014	00:00:00	2.280
2	02/11/2014	00:00:00	2.270
3	03/11/2014	00:00:00	2.260
4	04/11/2014	00:00:00	2.250
5	05/11/2014	00:00:00	2.270
6	06/11/2014	00:00:00	2.550
7	07/11/2014	00:00:00	3.910
8	08/11/2014	00:00:00	4.990
9	09/11/2014	00:00:00	4.990
10	10/11/2014	00:00:00	4.280
11	11/11/2014	00:00:00	4.050
12	12/11/2014	00:00:00	5.870
13	13/11/2014	00:00:00	6.390
14	14/11/2014	00:00:00	6.510
15	15/11/2014	00:00:00	6.210
16	16/11/2014	00:00:00	6.260
17	17/11/2014	00:00:00	6.570
18	18/11/2014	00:00:00	6.960
19	19/11/2014	00:00:00	7.280
20	20/11/2014	00:00:00	7.130
21	21/11/2014	00:00:00	6.740
22	22/11/2014	00:00:00	6.340
23	23/11/2014	00:00:00	5.360
24	24/11/2014	00:00:00	4.400
25	25/11/2014	00:00:00	3.850
26	26/11/2014	00:00:00	3.510
27	27/11/2014	00:00:00	6.560
28	28/11/2014	00:00:00	7.370
29	29/11/2014	00:00:00	7.920
30	30/11/2014	00:00:00	7.610



OTTOBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ2

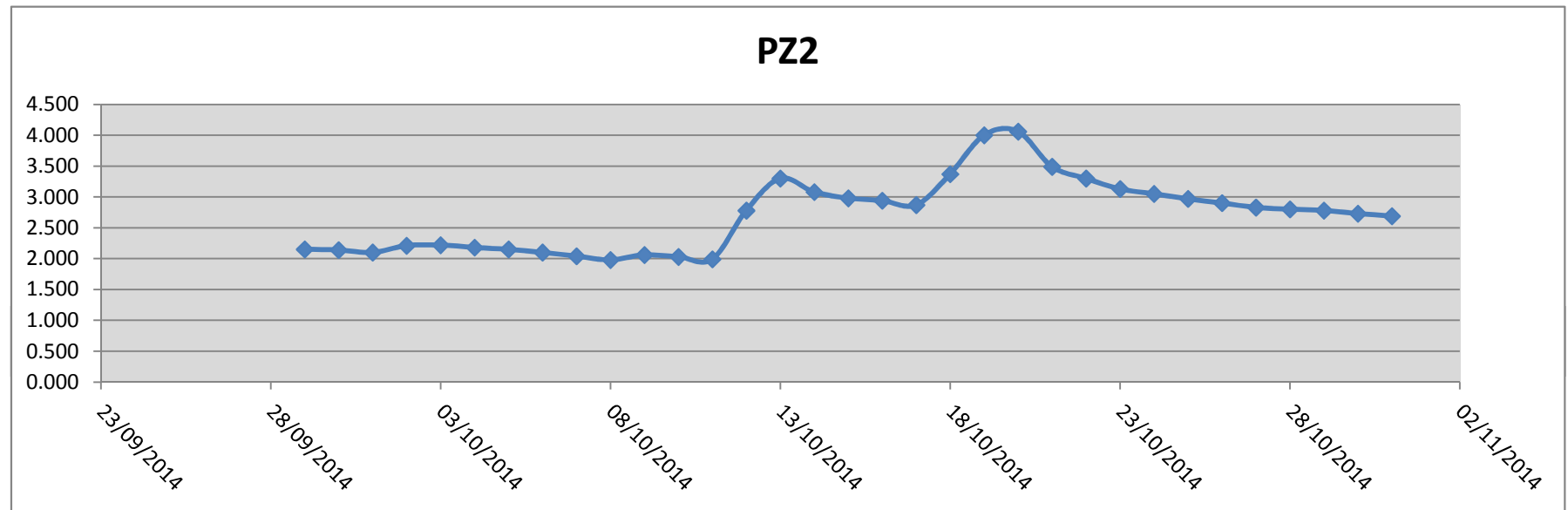
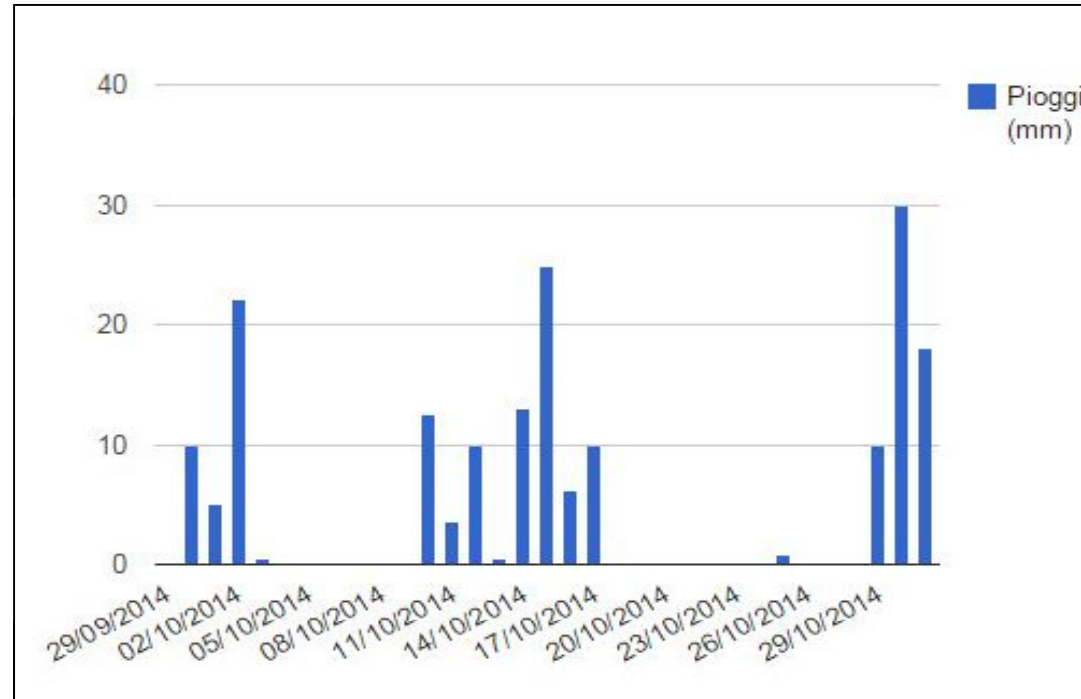
CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 15.00 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 14.70 metri

N° LETTURA	DATA LETTURA	ORARIO LETTURA	LIV. FALDA (m)
1	29/09/2014	00:00:00	2.150
2	30/09/2014	00:00:00	2.140
3	01/10/2014	00:00:00	2.100
4	02/10/2014	00:00:00	2.210
5	03/10/2014	00:00:00	2.220
6	04/10/2014	00:00:00	2.180
7	05/10/2014	00:00:00	2.150
8	06/10/2014	00:00:00	2.100
9	07/10/2014	00:00:00	2.040
10	08/10/2014	00:00:00	1.980
11	09/10/2014	00:00:00	2.060
12	10/10/2014	00:00:00	2.030
13	11/10/2014	00:00:00	1.990
14	12/10/2014	00:00:00	2.780
15	13/10/2014	00:00:00	3.300
16	14/10/2014	00:00:00	3.080
17	15/10/2014	00:00:00	2.980
18	16/10/2014	00:00:00	2.940
19	17/10/2014	00:00:00	2.870
20	18/10/2014	00:00:00	3.370
21	19/10/2014	00:00:00	4.000
22	20/10/2014	00:00:00	4.060
23	21/10/2014	00:00:00	3.490
24	22/10/2014	00:00:00	3.300
25	23/10/2014	00:00:00	3.130
26	24/10/2014	00:00:00	3.050
27	25/10/2014	00:00:00	2.970
28	26/10/2014	00:00:00	2.900
29	27/10/2014	00:00:00	2.830
30	28/10/2014	00:00:00	2.800
31	29/10/2014	00:00:00	2.780
32	30/10/2014	00:00:00	2.730
33	31/10/2014	00:00:00	2.690



NOVEMBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ2

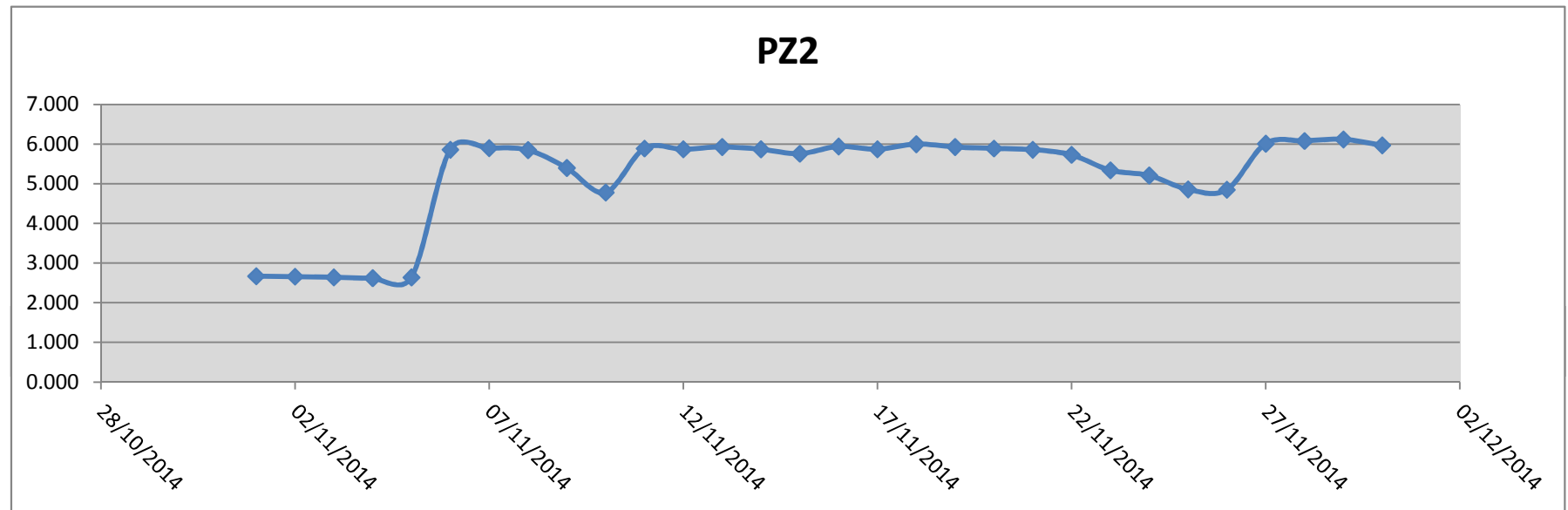
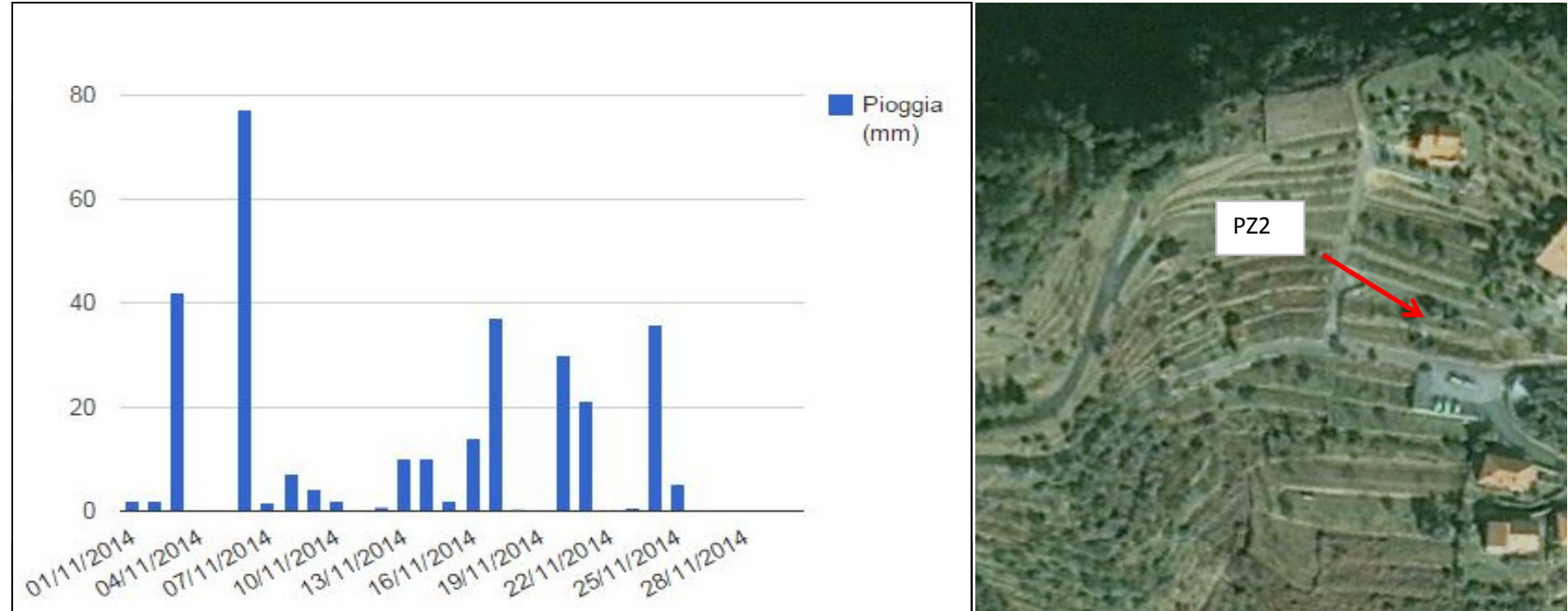
CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 15.00 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 14.70 metri

N°	DATA	ORARIO	LIV. FALDA
LETTURA	LETTURA	LETTURA	(m)
1	01/11/2014	00:00:00	2.670
2	02/11/2014	00:00:00	2.660
3	03/11/2014	00:00:00	2.640
4	04/11/2014	00:00:00	2.620
5	05/11/2014	00:00:00	2.640
6	06/11/2014	00:00:00	5.860
7	07/11/2014	00:00:00	5.900
8	08/11/2014	00:00:00	5.850
9	09/11/2014	00:00:00	5.400
10	10/11/2014	00:00:00	4.780
11	11/11/2014	00:00:00	5.890
12	12/11/2014	00:00:00	5.870
13	13/11/2014	00:00:00	5.930
14	14/11/2014	00:00:00	5.870
15	15/11/2014	00:00:00	5.760
16	16/11/2014	00:00:00	5.940
17	17/11/2014	00:00:00	5.870
18	18/11/2014	00:00:00	6.000
19	19/11/2014	00:00:00	5.930
20	20/11/2014	00:00:00	5.890
21	21/11/2014	00:00:00	5.860
22	22/11/2014	00:00:00	5.730
23	23/11/2014	00:00:00	5.340
24	24/11/2014	00:00:00	5.210
25	25/11/2014	00:00:00	4.860
26	26/11/2014	00:00:00	4.850
27	27/11/2014	00:00:00	6.010
28	28/11/2014	00:00:00	6.080
29	29/11/2014	00:00:00	6.120
30	30/11/2014	00:00:00	5.970
31			
32			
33			



OTTOBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ3

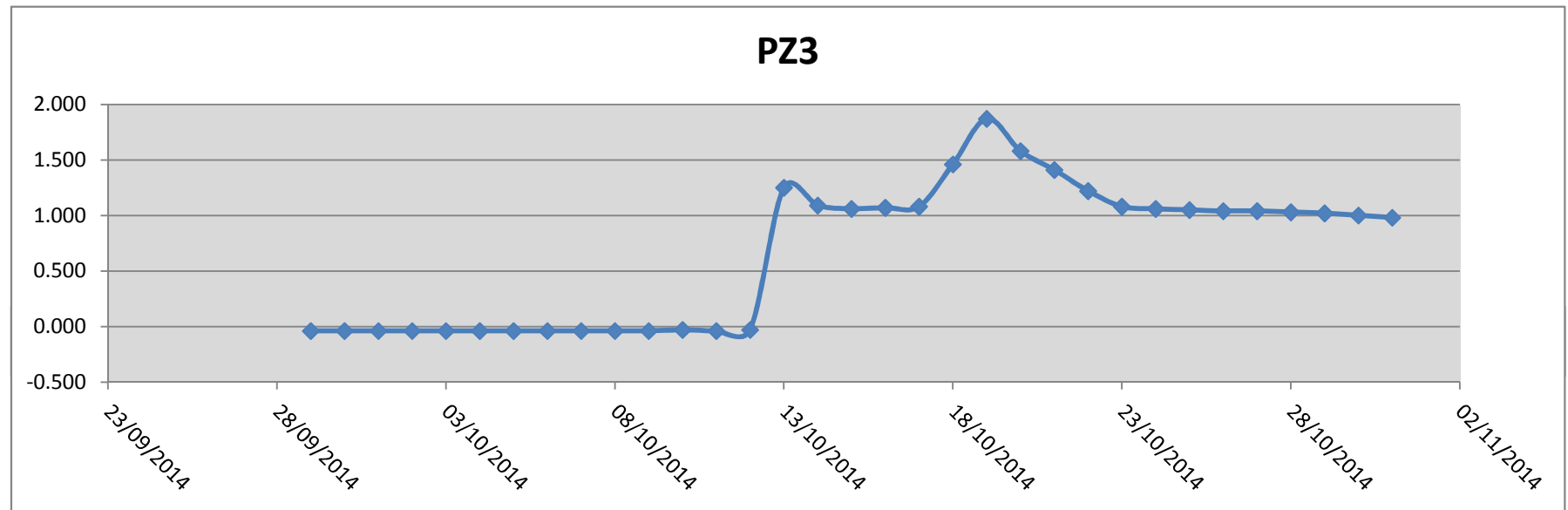
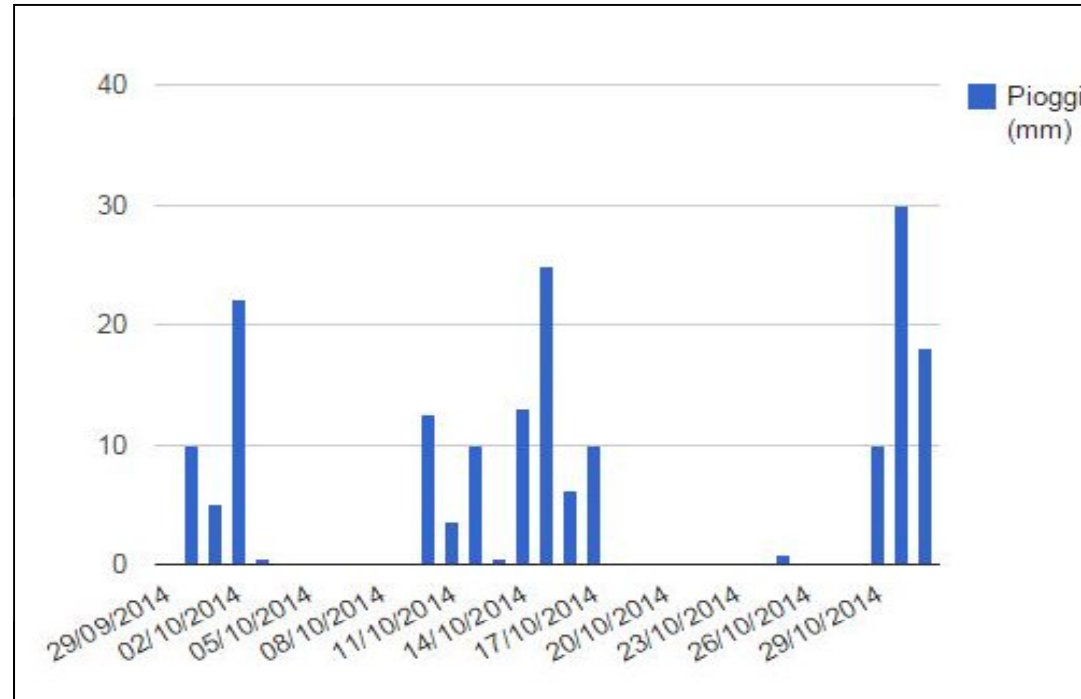
CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 9.00 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 8.70 metri

N°	DATA	ORARIO	LIV. FALDA
LETTURA	LETTURA	LETTURA	(m)
1	29/09/2014	00:00:00	-0.040
2	30/09/2014	00:00:00	-0.040
3	01/10/2014	00:00:00	-0.040
4	02/10/2014	00:00:00	-0.040
5	03/10/2014	00:00:00	-0.040
6	04/10/2014	00:00:00	-0.040
7	05/10/2014	00:00:00	-0.040
8	06/10/2014	00:00:00	-0.040
9	07/10/2014	00:00:00	-0.040
10	08/10/2014	00:00:00	-0.040
11	09/10/2014	00:00:00	-0.040
12	10/10/2014	00:00:00	-0.030
13	11/10/2014	00:00:00	-0.040
14	12/10/2014	00:00:00	-0.030
15	13/10/2014	00:00:00	1.250
16	14/10/2014	00:00:00	1.090
17	15/10/2014	00:00:00	1.060
18	16/10/2014	00:00:00	1.070
19	17/10/2014	00:00:00	1.080
20	18/10/2014	00:00:00	1.460
21	19/10/2014	00:00:00	1.870
22	20/10/2014	00:00:00	1.580
23	21/10/2014	00:00:00	1.410
24	22/10/2014	00:00:00	1.220
25	23/10/2014	00:00:00	1.080
26	24/10/2014	00:00:00	1.060
27	25/10/2014	00:00:00	1.050
28	26/10/2014	00:00:00	1.040
29	27/10/2014	00:00:00	1.040
30	28/10/2014	00:00:00	1.030
31	29/10/2014	00:00:00	1.020
32	30/10/2014	00:00:00	1.000
33	31/10/2014	00:00:00	0.980



NOVEMBRE 2014

MONITORAGGIO LIVELLI DI FALDA LOCALITA' TORENCO

PZ3

CARATTERISTICHE TUBO PIEZOMETRICO

PROFONDITA': 9.00 metri

DIAMETRO: 3 POLLICI

PROFONDITA' DI POSA CELLA PIEZOMETRICA: 8.70 metri

N°	DATA	ORARIO	LIV. FALDA
LETTURA	LETTURA	LETTURA	(m)
1	01/11/2014	00:00:00	0.950
2	02/11/2014	00:00:00	0.870
3	03/11/2014	00:00:00	0.750
4	04/11/2014	00:00:00	0.650
5	05/11/2014	00:00:00	0.660
6	06/11/2014	00:00:00	2.030
7	07/11/2014	00:00:00	2.430
8	08/11/2014	00:00:00	1.880
9	09/11/2014	00:00:00	1.620
10	10/11/2014	00:00:00	1.440
11	11/11/2014	00:00:00	2.480
12	12/11/2014	00:00:00	2.140
13	13/11/2014	00:00:00	2.460
14	14/11/2014	00:00:00	1.880
15	15/11/2014	00:00:00	1.670
16	16/11/2014	00:00:00	2.490
17	17/11/2014	00:00:00	2.070
18	18/11/2014	00:00:00	2.700
19	19/11/2014	00:00:00	2.560
20	20/11/2014	00:00:00	2.220
21	21/11/2014	00:00:00	1.840
22	22/11/2014	00:00:00	1.620
23	23/11/2014	00:00:00	1.530
24	24/11/2014	00:00:00	1.470
25	25/11/2014	00:00:00	1.280
26	26/11/2014	00:00:00	1.500
27	27/11/2014	00:00:00	2.680
28	28/11/2014	00:00:00	2.760
29	29/11/2014	00:00:00	2.870
30	30/11/2014	00:00:00	2.610

