

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H03000180008

**DIREZIONE PROGETTAZIONE  
S.O. GEOLOGIA**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA DI 2^ FASE**

**NPP 0258: GRONDA MERCI DI ROMA - CHIUSURA ANELLO NORD  
TRATTA: VIGNA CLARA – TOR DI QUINTO**

**Report monitoraggio piezometrico 03-2023 – 06-2023**

SCALA:

-

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

NR4E    12    R    69    RH    GE0005    002    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	S. Naso	Luglio 2023	A. Pignatola	Luglio 2023	T. Paolotti	Luglio 2023	G. Benedetti
								Luglio 2023
								ITALFERR S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Dott. Geol. Giampaolo Benedetti Ordine dei Geologi Emilia Romagna n. 1019
								<i>Giampaolo Benedetti</i>

File: NR4E12R69RHGE0005002A

n.Elaborazione:

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	GENERALITÀ STRUMENTI GEOTECNICI INSTALLATI .....	4
2.1	PIEZOMETRI .....	4
2.1.1	<i>Piezometro a tubo aperto tipo Norton.....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Piezometro a tubo aperto tipo Casagrande.....</i>	<i>6</i>
3	UBICAZIONE STRUMENTI GEOTECNICI.....	7
4	STRUMENTAZIONE PER ACQUISIZIONE DATI .....	8
5	MONITORAGGIO PIEZOMETRICO .....	9
6	RISULTANZE PIEZOMETRICHE.....	10

## APPENDICI

### ***Appendice 1. Risultanze Piezometriche***

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato è stato redatto a supporto del Progetto di arricchimento PFTE Gronda Merci di Roma Cintura Nord.

Di seguito sono riportate le risultanze del monitoraggio piezometrico effettuato su n° 4 piezometri installati lungo la tratta oggetto di monitoraggio.

Il monitoraggio di tali strumenti è stato eseguito da Aprile 2023 a Giugno 2023.

Nel presente report sono sviluppati i seguenti punti:

- descrizione della strumentazione geotecnica;
- descrizione ed ubicazione dei piezometri monitorati;
- descrizione della strumentazione utilizzata per il monitoraggio;
- indicazione dei livelli di falda misurati.

## 2 GENERALITÀ STRUMENTI GEOTECNICI INSTALLATI

Il monitoraggio piezometrico ha lo scopo di contribuire, insieme ad altre attività dirette ed indirette, a raccogliere elementi necessari per la progettazione e capire i tipi di interventi che andranno eseguiti.

Tale attività si esplica su strumentazioni piezometriche installate in fori di sondaggi, preventivamente eseguiti con opportune sonde perforatrici.

La strumentazione può avere sia una funzione conoscitiva, in vista del progetto di opere da insediarsi sul territorio (come nel nostro caso), e sia di controllo su opere esistenti o in corso di realizzazione.

### 2.1 PIEZOMETRI

I piezometri sono strumenti utilizzati per misurare il carico idraulico dell'acqua nel terreno, essi hanno due categorie di applicazioni:

- il monitoraggio del livello di acqua nel terreno;
- la determinazione del valore delle pressioni neutre.

Quando occorre determinare il livello dell'acqua nel terreno si ricorre all'impiego di piezometri aperti, mentre quando occorre determinare la pressione del fluido interstiziale, si impiegano piezometri muniti di trasduttori di pressione: piezometro idraulico a due tubi, piezometri pneumatici, piezometri a corda vibrante e piezometri elettrici.

#### 2.1.1 *Piezometro a tubo aperto tipo Norton*

Il piezometro Norton consiste in una colonna di tubi in PVC rigido o in metallo (fig. 1), fessurati ed eventualmente rivestiti di tessuto non tessuto per la parte in falda e ciechi per il rimanente tratto. Vanno posti in opera entro un foro rivestito con una tubazione provvisoria, di diametro utile pari almeno al doppio del diametro dei tubi di misura adottati. Una volta eseguita a quota la pulizia del foro, si inserisce la colonna fino a fondo foro; quindi si procede all'immissione, nell'intercapedine colonna - tubazione, di materiale granulare (sabbia, sabbia - ghiaietto) in modo da realizzare un filtro poroso attorno al tratto di colonna finestrato. Al termine della formazione del filtro, si procede all'esecuzione di un tappo impermeabile di circa 1 metro di altezza. In superficie, si provvede quindi ad eseguire un idoneo pozzetto, possibilmente con chiusura a lucchetto o simili, per il contenimento e la protezione della testa del piezometro.

Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	5 di 19



*Figura 1. Tubi piezometrici di diversi diametri*

### **2.1.2 Piezometro a tubo aperto tipo Casagrande**

Per ottenere una risposta più rapida, in terreni con permeabilità minore a  $10^{-6}$  m/s si impiega il piezometro di Casagrande. Questo tipo di piezometro è sempre un piezometro aperto, ed è costituito, da un elemento filtrante, rappresentato da un cilindro in pietra porosa o in polietilene poroso ad alta densità del diametro di 30-50 mm e della lunghezza di 200-300 mm. L'estremità superiore della pietra porosa è collegata ad un tubo di piccola sezione o da due tubi in PVC o in nylon (fig. 2).

In un foro di sondaggio possono anche essere posti in opera due piezometri di Casagrande a diverse profondità, in tal caso il diametro minimo utile dovrà essere di 110 mm, e l'installazione prevederà due zone filtranti all'interno delle celle porose e due tappi impermeabili.



**Figura 2. Cella Casagrande**

### 3 UBICAZIONE STRUMENTI GEOTECNICI

Nel corso di tale attività in sito, i 4 fori di sondaggio sono stati realizzati con la tecnica del carotaggio continuo con un diametro di 101 mm e successivamente sono stati attrezzati con piezometri tipo Norton Ø 3" e Casagrande.

In (fig. 3) si riportano le ubicazioni di tutti gli strumenti installati nell'area di studio.

#### Legenda:

- Segnaposto **Celeste** piezometro Norton;
- Segnaposto **Verde** piezometro Casagrande.



**Figura 3. Foto aerea con ubicazione generale dei piezometri oggetto di monitoraggio.**

#### 4 STRUMENTAZIONE PER ACQUISIZIONE DATI

Per misurare il livello dell'acqua o soggiacenza della falda è stato utilizzato il Freatimetro SISGEO Mod. C112T (fig. 4). Tale strumento è costituito da una sonda montata su nastro millimetrato (contenente dei conduttori elettrici) e da un avvolgicavo che contiene al suo interno un circuito elettronico di rilevamento. Nel momento in cui la sonda tocca il livello dell'acqua, grazie alla proprietà dielettrica dell'acqua, si ha la chiusura di un contatto elettrico, il quale attiva un segnale sonoro e/o luminoso.



	MODEL C112T
Application	Ground water level Ground water temperature
<b>PROBE</b>	
Diameter	16 mm (suitable for tube $\geq \frac{3}{4}$ " )
Length	120 mm
Material	Stainless steel and ABS
Weights	Zn - Al alloy, OD 12 mm
<b>CABLE</b>	
Type	tempered steel tape with nylon jacket
Lengths	30, 50, 100 , 150, 200, 300, 400, 500 m
Graduation	every millimeter
Colour	yellow with black/red marks
Width	10 mm
<b>REEL</b>	
Material	heavy plastic plates and steel tubing stand, baked-on paint
<b>BATTERY</b>	
Type	2 x 9 V DC disposal

Figura 4. Dati tecnici freatimetro SISGEO, Mod. C112T



## 5 MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

La rete di monitoraggio piezometrico ha riguardato la lettura di n° 4 strumenti attrezzati con tubo Norton di diametro 3" e strumenti attrezzati con piezometri tipo Casagrande.

Qui di seguito viene riportata la tabella contenente denominazione, coordinate, quota e tipologia dei piezometri installati nella tratta oggetto di studio Tab.1.

**Tabella 1 – Coordinate e tipologia di strumenti installati nei sondaggi oggetto di monitoraggio.**

N°	Denominazione	Ubicazione coordinate		Quota m s.l.m	Strumento
		N	E		Tipo
1	<b>L1BPS01PZ</b>	4647422.00	291325.00	19,70	Norton 3"
2	<b>L1BPS03PZ</b>	4647318.00	291922.00	20,30	Casagrande
3	<b>L1BPS03bisPZ</b>	4647320.00	291919.00	20,24	Casagrande
4	<b>S4</b>	4647179.00	292092.00	19,34	Casagrande

## 6 RISULTANZE PIEZOMETRICHE

Le risultanze delle letture piezometriche, eseguite nei mesi di monitoraggio (Aprile 2023 – Giugno 2023) con letture a cadenza mensile, sono riportate nella tabella a seguire (Tab. 2).

**Tabella 2. Letture piezometriche: periodo Aprile 2023 – Giugno 2023.**

Piezometri Gronda Merci di Roma Cintura Nord			
Denominazione	Date rilievo		
	06/04/2023	03/05/2023	01/06/2023
	Falda m p.c	Falda m p.c	Falda m p.c
<b>L1BPS01PZ</b>	-3,95	-3,70	-4,02
<b>L1BPS03PZ</b>	-10,04	-10,15	-10,11
<b>L1BPS03bisPZ</b>	-10,56	-10,43	-10,45
<b>S4</b>	-10,12	-10,25	-10,40

Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	11 di 19

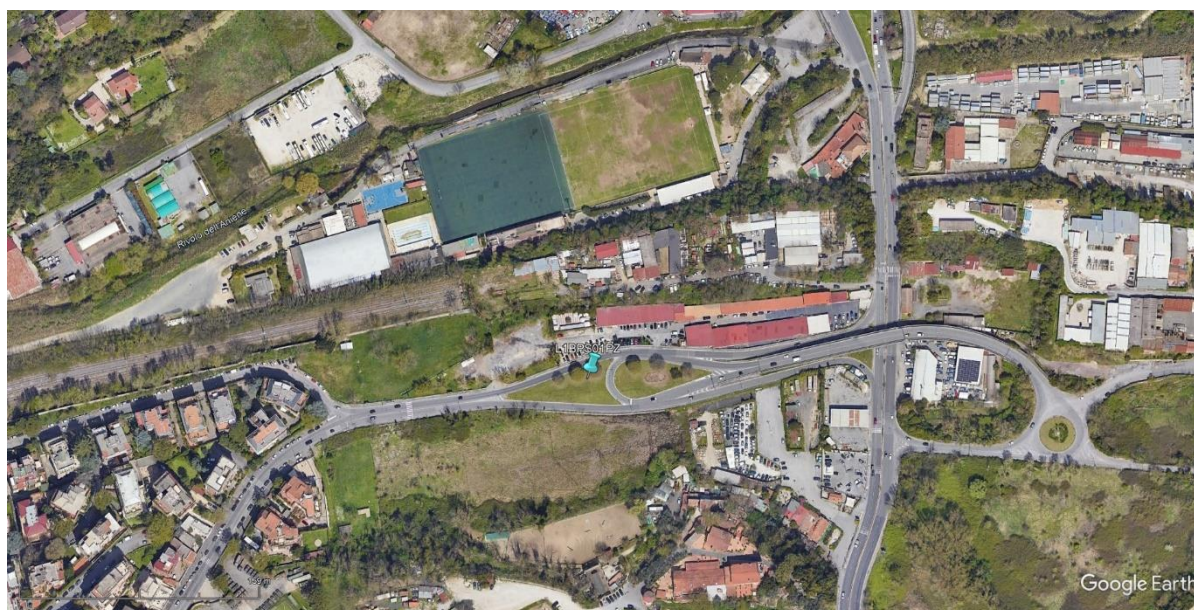
**Appendice 1.  
(RISULTANZE PIEZOMETRICHE)**

Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

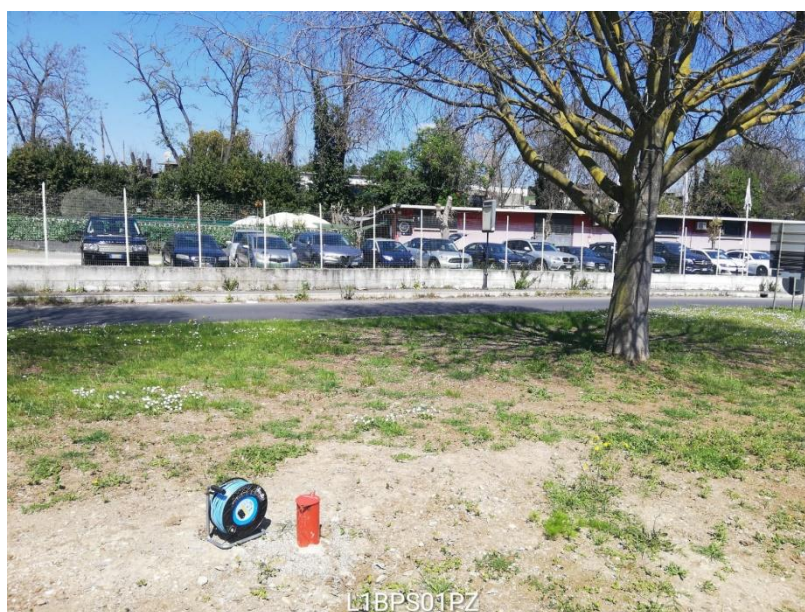
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	12 di 19

<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO</b>	<b>L1BPS01PZ</b>
<b>Coordinate ubicazione (UTM)</b>	N 4647422.00 – E 291325.00
<b>Quota (m s.l.m.)</b>	19,70
<b>Tipologia strumento</b>	Norton 3"
<b>Chiusino protezione</b>	Pozzetto in metallo fuori terra

**UBICAZIONE (Google Earth)**



**PIEZOMETRO**



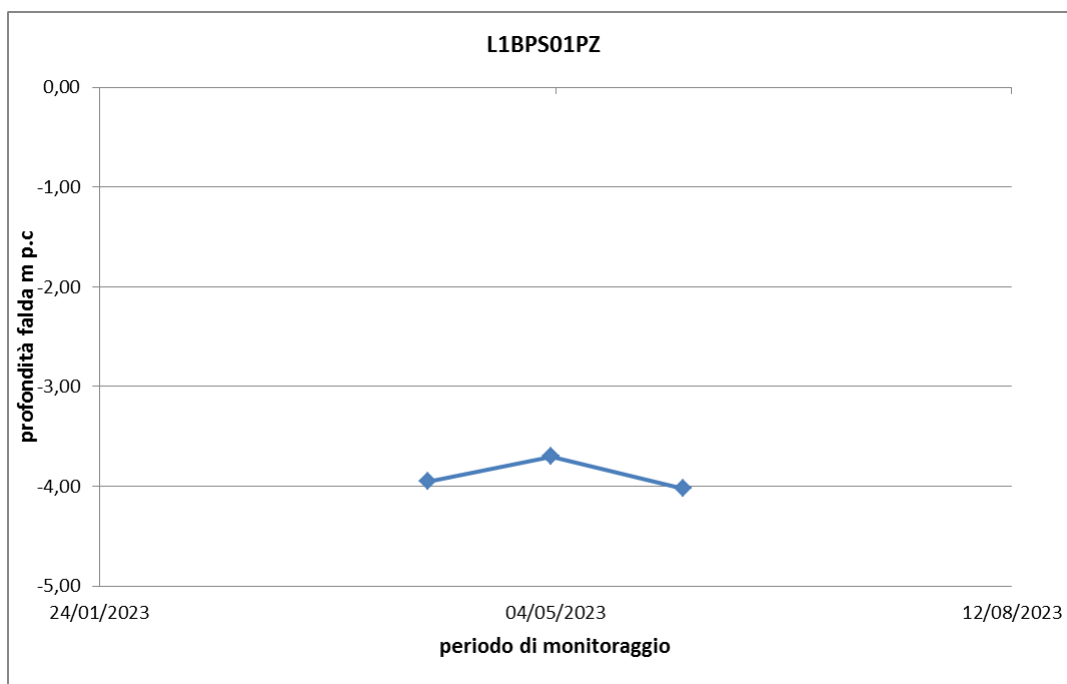
Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
 06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	13 di 19

### RIEPILOGO LETTURE

N° LETTURE	Data rilievo	Quota falda	
		m da p.c.	m s.l.m.
1° LETTURA	06/04/2023	-3,95	15,51
2° LETTURA	03/05/2023	-3,70	15,76
3° LETTURA	01/06/2023	-4,02	15,44

### GRAFICO



Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	14 di 19

**IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO**

**L1BPS03PZ**

**Coordinate ubicazione (UTM)**

N 4647318.00 – E 291922.00

**Quota (m s.l.m.)**

20,30

**Tipologia strumento**

Casagrande

**Chiusino protezione**

Carrabile

**UBICAZIONE (Google Earth)**



**PIEZOMETRO**



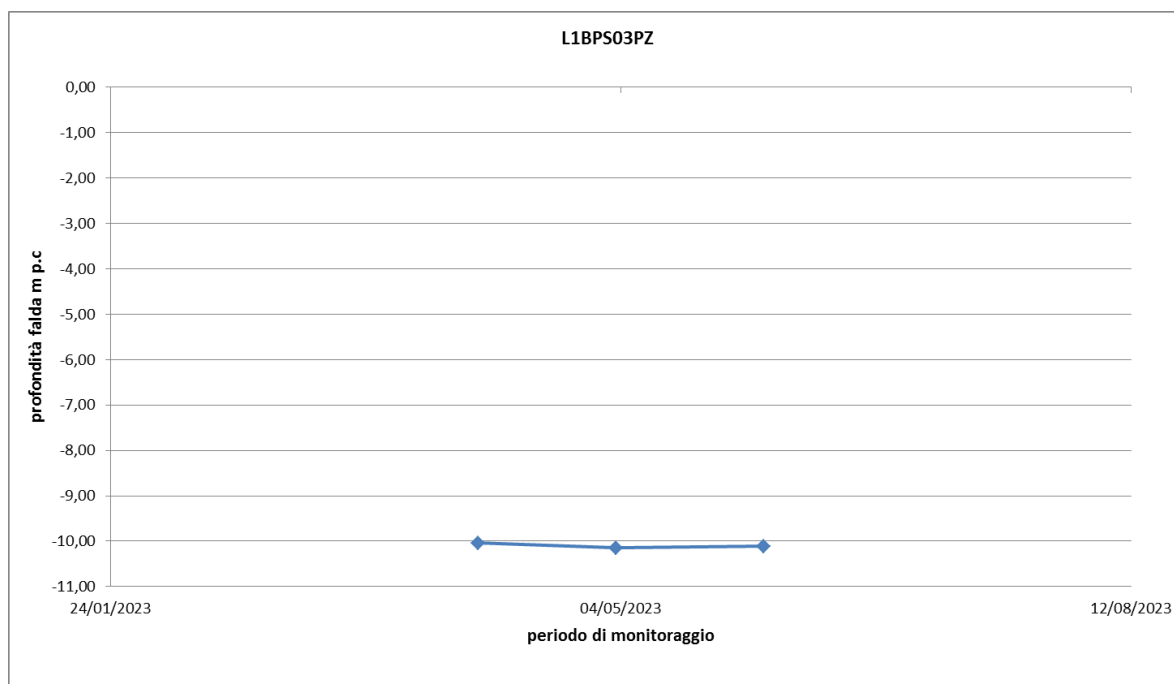
Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
 06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	15 di 19

### RIEPILOGO LETTURE

N°LETTURE	Data rilievo	Quota falda	
		m da p.c.	m s.l.m.
1° LETTURA	06/04/2023	-10,04	10,09
2° LETTURA	03/05/2023	-10,15	9,98
3° LETTURA	01/06/2023	-10,11	10,02

### GRAFICO

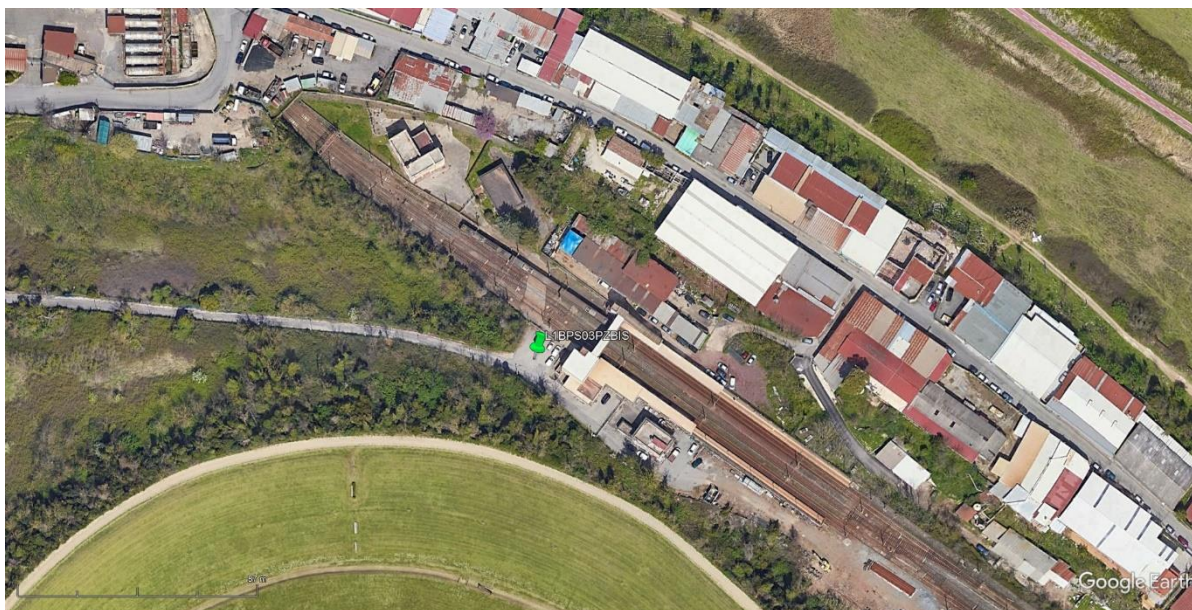


Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

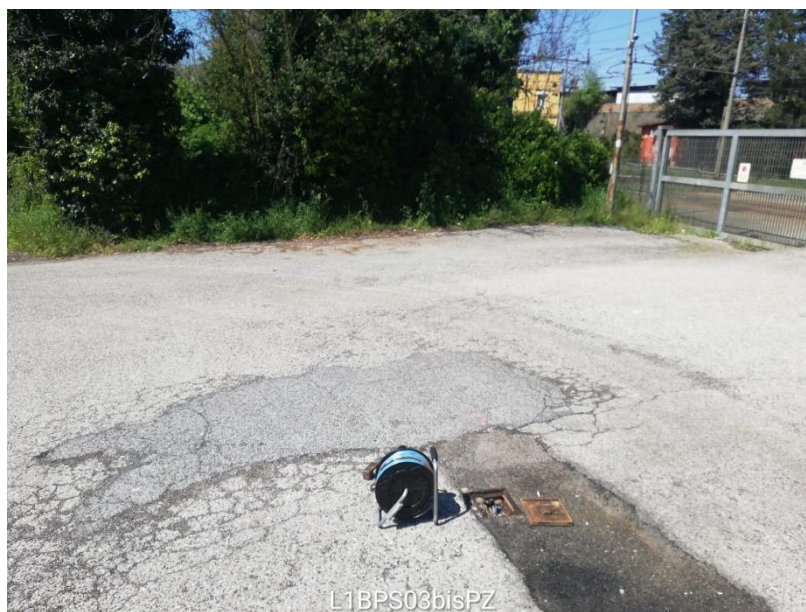
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	16 di 19

<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO</b>	<b>L1BPS03bisPZ</b>
<b>Coordinate ubicazione (UTM)</b>	N 4647320.00 – E 291919.00
<b>Quota (m s.l.m.)</b>	20,24
<b>Tipologia strumento</b>	Casagrande
<b>Chiusino protezione</b>	Carrabile

**UBICAZIONE (Google Earth)**



**PIEZOMETRO**





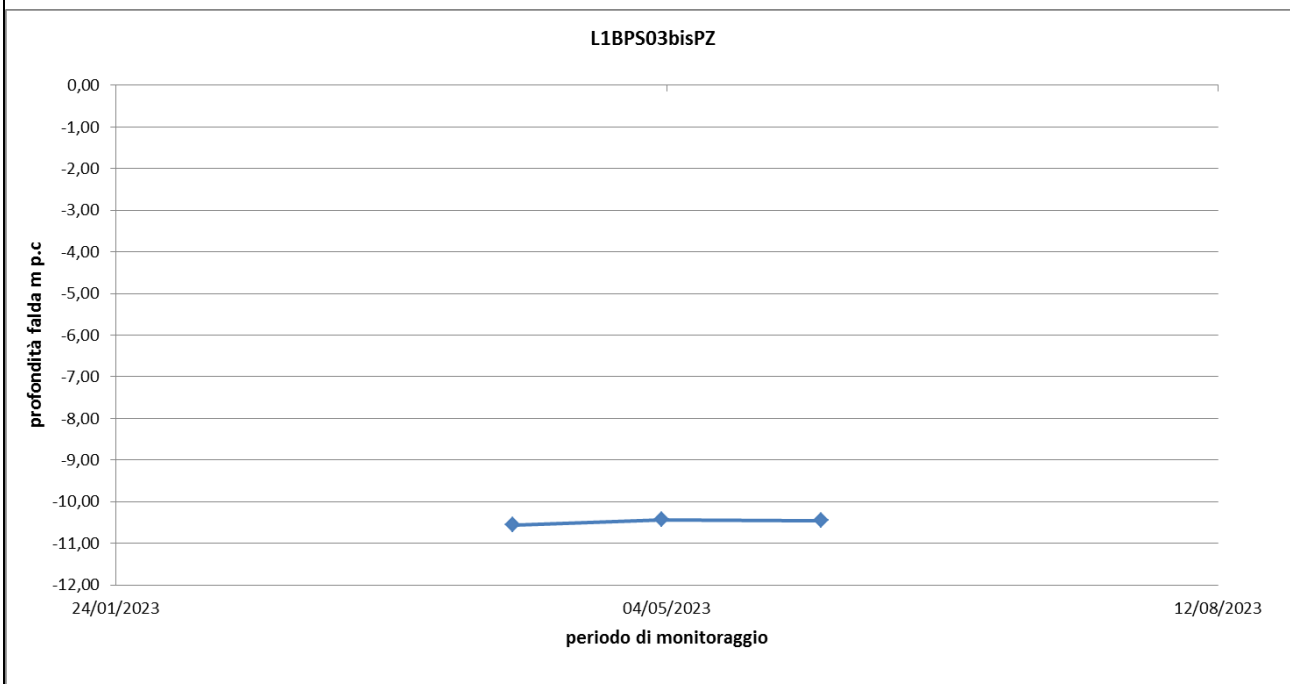
Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
 06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	17 di 19

### RIEPILOGO LETTURE

N°LETTURE	Data rilievo	Quota falda	
		m da p.c.	m s.l.m.
1° LETTURA	06/04/2023	-10,56	9,57
2° LETTURA	03/05/2023	-10,43	9,70
3° LETTURA	01/06/2023	-10,45	9,68

### GRAFICO

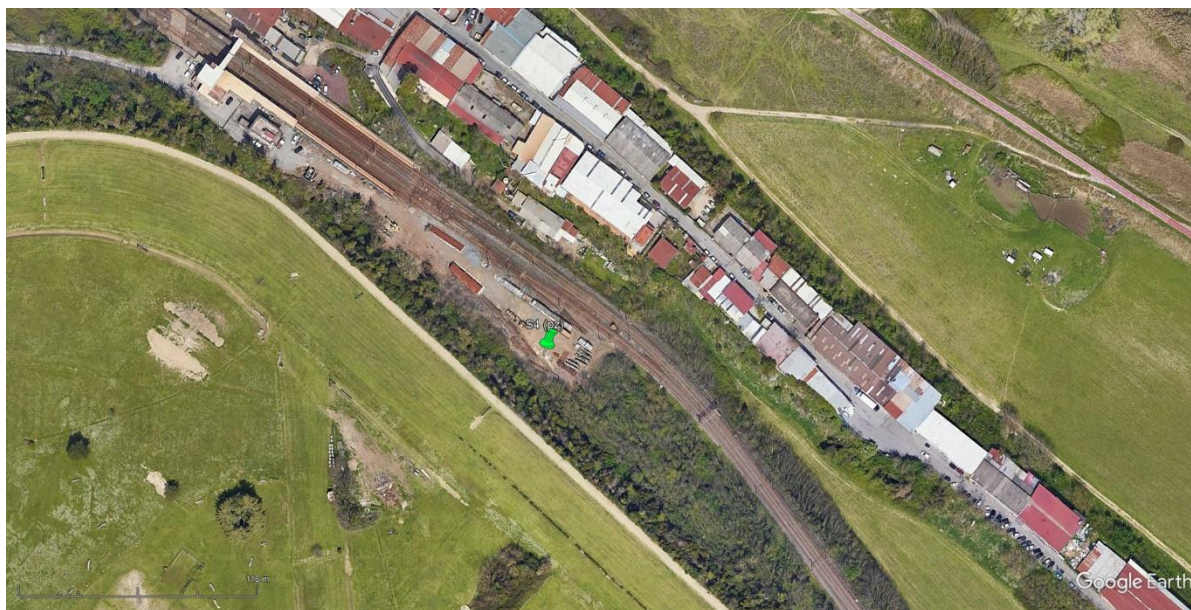


Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	18 di 19

<b>IDENTIFICATIVO PIEZOMETRO</b>	<b>S4</b>
<b>Coordinate ubicazione (UTM)</b>	N 4647179.00 - E 292092.00
<b>Quota (m s.l.m.)</b>	19,34
<b>Tipologia strumento</b>	Casagrande
<b>Chiusino protezione</b>	Carrabile

**UBICAZIONE (Google Earth)**



**PIEZOMETRO**



Report monitoraggio piezometrico 03-2023 -  
 06-2023

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROG.	REV.	FOGLIO
NR4E	12	R	69	RH	GE0005	002	A	19 di 19

### RIEPILOGO LETTURE

N°LETTURE	Data rilievo	Quota falda	
		m da p.c.	m s.l.m.
1° LETTURA	06/04/2023	-10,12	8,65
2° LETTURA	03/05/2023	-10,25	8,52
3° LETTURA	01/06/2023	-10,40	8,37

### GRAFICO

