

# TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

CODICE C.U.P. I21B05000290007  
CODICE C.I.G. 017107578C

## MONITORAGGIO AMBIENTALE

### BOLLETTINO CORSO D'OPERA CO12 2° TRIMESTRE 2015

#### ACQUE SOTTERRANEE

CONSORZIO DI PROGETTAZIONE:

**C.T.E.**  
**Consorzio Tangenziale Engineering**  
Via G. Vida, 11 - 20127 MILANO

PRESIDENTE: Ing. Maurizio Torresi

I COMPONENTI:



SPEA Engineering S.p.A



SINA S.p.A



Milano Serravalle Engineering S.r.l



TECHNITAL S.p.A



PRO.ITER. S.r.l



GIRPA S.p.A

COORDINAMENTO ATTIVITA'  
MONITORAGGIO AMBIENTALE



Ing. Dorina Spoglianti  
Ordine Ingegneri Milano n°A 20953

ESECUZIONE ATTIVITA'  
MONITORAGGIO AMBIENTALE



Ing. Ferruccio Bucalo  
Ordine Ingegneri Genova n°4940



IL CONCEDENTE



CONCESSIONI  
AUTOSTRADALI  
LOMBARDE

IL CONCESSIONARIO

tangenziale  
esterna



IL DIRETTORE DEI LAVORI

A	Agosto 2015	EMISSIONE	Dott. I. Urbani/Ing. E. Cavigli	Ing. F. Occulti	Ing. F. Bucalo
EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
IDENTIFICAZIONE ELABORATO				DATA:	AGOSTO 2015
OPERA      TRATTO OPERA      AMBITO      TIPO ELABORATO      PROGRESSIVA      REV. <b>MONTEEM</b> <b>0</b> <b>CO</b> <b>PI</b> <b>402</b> <b>A</b>				SCALA:	-

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ATTIVITA' SVOLTE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 ANALISI DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 PUNTI DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 METODICHE DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>10</b>
<b>3. RISULTATI OTTENUTI .....</b>	<b>11</b>
<b>4. ATTIVITÀ DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA.....</b>	<b>84</b>
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>85</b>
<b>ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI.....</b>	<b>87</b>
<b>ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO .....</b>	<b>88</b>

## 1. PREMESSA

Nel presente documento sono riportati i risultati delle attività di monitoraggio ambientale di corso d'opera della componente acque sotterranee, relative al secondo trimestre 2015 (aprile - giugno).

Le attività rientrano nell'ambito del monitoraggio della fase di corso d'opera di realizzazione della Tangenziale Est Esterna di Milano, in conformità con quanto definito nel Piano di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo dell'opera.

L'obiettivo delle indagini di corso d'opera è verificare che le eventuali variazioni indotte dall'opera sull'ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie, affinché sia possibile adeguare rapidamente la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla Relazione Specialistica - componente Acque sotterranee del PMA (documento - Z0050\_E\_X\_XXX\_XXXXX\_0\_MN\_RH\_007\_B) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Il giorno 16/05/2015 l'intero asse principale della TEEM è stato aperto al traffico. In data 25/5/2015 è stato effettuato un sopralluogo specifico da parte di Tangenziale Esterna, della struttura di Monitoraggio Ambientale e di Alta Sorveglianza al fine di definire per ogni stazione di monitoraggio le possibili fonti di pressioni ancora presenti derivanti dalle operazioni di ripristino delle aree di cantiere lungo linea, dalle realizzazioni delle opere a verde e dalla persistenza dei campi industriali e delle cave di prestito.

In generale lungo l'asse principale saranno mantenuti i seguenti elementi di cantiere in relazione ai lavori di realizzazione delle Opere Connesse:

- Cantiere Industriale CI01 – Lotto A
- Cantiere Industriale CI02 – Lotto B
- Cantiere industriale CI03 – Lotto C
- Cantiere Base – Lotto B
- Cava di Melzo/Pozzuolo

Oltre agli elementi succitati, attivi lungo l'asse TEEM, il sopralluogo effettuato ha delineato una situazione di transizione del cantiere lungo linea in quanto sono tutt'ora in corso operazioni di dismissione del cantiere e di ripristino delle aree nonché alcune lavorazioni finali quali la risoluzione di interferenze idrauliche ed i lavori di realizzazione delle opere a verde.

Alla luce del sussistere di questa fase di transizione del cantiere CTE ha proposto una programmazione puntuale del Monitoraggio Ambientale per il periodo estivo (Giugno, Luglio, Agosto, Settembre) da verificare nuovamente con un sopralluogo dedicato nel mese di Settembre.

La proposta di programmazione puntuale è stata riportata al Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale nell'ambito di un specifico Tavolo Tecnico tenutosi il 28/5/2015.

La proposta discussa nel succitato TT è stata successivamente condivisa in campo tramite sopralluoghi dedicati.

Per il trimestre oggetto della presente relazione (aprile-giugno 2015) le attività di monitoraggio sono state condotte secondo quanto formalizzato nel Dossier "Esercizio ArcoTeem" del Luglio 2014, preventivamente concordato con il ST in occasione del TT del 11/06/2014 e scaturito in seguito alla entrata in esercizio della tratta ARCO TEEM della Tangenziale Est Esterna di Milano. Per il terzo trimestre 2015 il Monitoraggio della componente Idrico Sotterraneo verrà tarato sulla base delle variazioni puntuali concordate con il ST e riportate nel Dossier "Monitoraggio Ambientale – Apertura Asse TEEM".

## 2. ATTIVITA' SVOLTE

### 2.1 Analisi delle attività lavorative

E' stata effettuata un'analisi del cronoprogramma dei lavori che, in relazione alle attività di cantiere presenti nel periodo in esame, ha portato all'attivazione dei punti di misura indicati nella Tabella 1.

Si riporta nella tabella seguente un quadro sinottico che identifica, per ogni punto oggetto di monitoraggio, le seguenti informazioni:

- denominazione del piezometro interessato dalle attività di monitoraggio;
- ubicazione del punto, intesa in riferimento sia ai confini amministrativi, sia alla futura Tangenziale Est Esterna;
- le lavorazioni condotte nei pressi del punto nel trimestre in oggetto.

Codifica Punto	Comune	Progr. Km	Opera	Lavorazioni aprile-giugno 2015
PIM-AB-01	Agrate Brianza	0+000	TEM – GA001 – Interconnessione con A4	GA001: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre/ impianti elettrici: ultimazione posa conduttori. IROQ1: stesa binder. TR001: impianti, posa fibra ottica.
PIV-CP-01	Caponago	0+150		
PIM-PB-21	Pessano con Bornago	2+075	TEM – GA002 – Galleria artificiale Villoresi	GA002: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre ultimazione posa conduttori.
PIV-PB-01	Pessano con Bornago	2+140		
PIM-GE-01	Gessate	4+075	Svincolo di Gessate	Nessuna lavorazione.
PIV-GO-01	Gorgonzola	4+300	Cantiere industriale 01	
PIM-GE-02	Gessate	4+800	TEM – GA003 – Galleria artificiale Gessate sotto MM2	GA003: posa fibra ottica e canali elettrici. TR007: posa cavi presidio idraulico. TR008: sistemazione scarpate.
PIV-GE-21	Gessate	5+000		
PIM-GE-23	Gessate	5+230	TEM – GA004 – Galleria artificiale Martesana	GA004 Galleria Martesana: posa fibra ottica e canali elettrici/ tinteggiatura corsie N e S,/ sistemazioni esterne. TR009: posa cavi presidio idraulico.
PIV-GE-02	Gessate	5+380		
PIV-GE-04	Gessate	5+250	TEM – GA003 – GA004	Per la descrizione delle lavorazioni si rimanda a quanto riportato nelle due coppie di strumenti precedenti.
PIV-GE-05	Gessate	5+400	TEM – GA003 – GA004	
PIM-PM-23	Pozzuolo Martesana	9+800	Cava di prestito di Melzo - Pozzuolo	Passaggio mezzi di cantiere per trasporto materiale.
PIV-ML-32	Melzo	10+300		
PIV-ML-03	Melzo	10+350		
PIM-ML-01	Melzo	11+427	TEM-cantiere industriale 02	Passaggio mezzi di cantiere per trasporto materiale.
PIV-TR-02	Truccazzano	11+807		
PIM-PA-02	Paullo	19+000	Area di Servizio Paullo	RA0S4: formazione rilevato Area di Servizio. TR012: Idrosemina e piantumazione trincea autostradale; posa recinzione autostradale e Cancelli.
PIV-ZB-01	Zelo Buon Persico	19+900		

Codifica Punto	Comune	Progr. Km	Opera	Lavorazioni aprile-giugno 2015
PIM-PA-21	Paullo	22+150	TEM – AV03 – Ponte sul canale Muzza 2	Nessuna lavorazione.
PIV-PA-01	Paullo	22+150		
PIM-SG-21	San Giuliano Milanese	-	CD17-Collegamento S.P.40 "Binaschina" - S.P.39 "Cerca"	Realizzazione pali di fondazione del viadotto Lambro (IVT01), messa in opera carpenteria elevazione spalla lato san giuliano del viadotto Lambro (IVT01). Passaggio mezzi di cantiere.
PIV-SG-01	San Giuliano Milanese	-		
PIM-CS-21	Casalmaiocco	27+250	TEM – GA007– Galleria di Cologno	Completamento iniezioni e verniciatura elevazioni (fine aprile 2015).
PIV-CS-01	Casalmaiocco	27+600		
PIM-VP-02	Vizzolo Predabissi	28+200	Cantiere Industriale 04	Ripristino scarpate, idrosemina (RI015), lavori conclusi a fine aprile 2015.
PIV-CS-02	Casalmaiocco	28+600		
PIM-VP-03	Casalmaiocco	27+650	Cava di Vizzolo Predabissi	Sistemazioni spondali lago di cava e passaggio mezzi di cantiere.
PIV-VP-03	Vizzolo Predabissi	29+100		
PIV-VP-02	Vizzolo Predabissi	29+100		
PIM-VP-01	Vizzolo Predabissi	30+450	TEM viadotto sul fiume Lambro	VI004,VI005: assistenza cantiere.
PIV-VP-21	Vizzolo Predabissi	30+500		
PIM-CL-03	Cerro al Lambro	31+300	TEM viadotto sul fiume Lambro	VI004,VI005: assistenza cantiere. IVN01 Viadotto Lambro: forcella in carpenteria metallica - Assiemaggio e saldatura elementi, alesatura fori.; impalcato in carpenteria metallica - scarico camion, accoppiamento angolari/minuteria varia, assiemaggio e saldatura elementi.
PIV-CL-22	Cerro al Lambro	31+250		

**Tabella 1: Siti di monitoraggio e relative lavorazioni monitorate**

## 2.2 Punti di monitoraggio

Nel corso del 2° trimestre 2015 si sono effettuate attività di monitoraggio nei siti di misura indicati al punto precedente, che comprendono i siti già attivati nei trimestri precedenti.

Le misurazioni sono state effettuate secondo le frequenze prefissate e solo nelle captazioni ubicate presso aree di cantiere e fronti di avanzamento lavori ove erano presenti lavorazioni potenzialmente impattanti.

Nella seguente Tabella vengono inseriti i punti oggetto di monitoraggio, ciascuno corredato dalla progressiva chilometrica e dalle relative date di campionamento.

Codifica Punto	Progressiva chilometrica	Data di campionamento aprile 2015	Data di campionamento maggio 2015	Data di campionamento giugno 2015
PIM-AB-01	0+000	21/04/2015		
PIV-CP-01	0+150	21/04/2015		
PIM-PB-21	2+075	21/04/2015		
PIV-PB-01	2+140	21/04/2015		
PIM-GE-01	4+075	29/04/2015		
PIV-GO-01	4+300	29/04/2015		
PIM-GE-02	4+800	22/04/2015+		
PIV-GE-21	5+000	22/04/2015+		
PIM-GE-23	5+230	22/04/2015+		
PIV-GE-02	5+380	22/04/2015+		
PIV-GE-04	5+250	22/04/2015+		
PIV-GE-05	5+400	22/04/2015+		
PIM-PM-21	7+935	#		
PIV-PM-01	8+400	#		
PIM-PM-22	9+200	#		
PIV-ML-21	10+000	#		
PIM-PM-23	9+800	29/04/2015		
PIV-ML-32	10+300	29/04/2015		
PIV-ML-03	10+350	29/04/2015		
PIM-ML-01	11+420	29/04/2015		
PIV-TR-02	11+800	29/04/2015		
PIM-TR-01	12+540	#		
PIV-TR-21	12+600	#		
PIM-PA-02	19+000	28/04/2015		
PIV-ZB-01	19+900	28/04/2015		

Codifica Punto	Progressiva chilometrica	Data di campionamento aprile 2015	Data di campionamento maggio 2015	Data di campionamento giugno 2015
PIM-PA-21	22+150	28/04/2015		
PIV-PA-01	22+150	28/04/2015		
PIM-SG-21	-		05/05/2015	
PIV-SG-01	-		05/05/2015	
PIM-CS-21	27+250		28/05/2015	
PIV-CS-01	27+600		28/05/2015	
PIM-VP-02	28+200		28/05/2015	24/06/2015*
PIV-CS-02	28+600		28/05/2015	24/06/2015*
PIM-VP-03	28+650	23/04/2015		
PIV-VP-03	29+100	23/04/2015		
PIV-VP-02	29+100	23/04/2015		
PIM-VP-01	30+450		27/05/2015	
PIV-VP-21	30+500		27/05/2015	
PIM-CL-03	31+300		27/05/2015	
PIV-CL-22	31+250		27/05/2015	

**Tabella 2: Siti oggetto di monitoraggio**

+ Campionamenti dal mese di aprile 2015 a frequenza non più mensile ma trimestrale, come concordato nel Tavolo Tecnico di monitoraggio straordinario della zona di Gessate del 20/03/2014 e formalizzato nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015. Il monitoraggio del piezometro PIM-GE-05 è stato eliminato dal mese di aprile 2015 secondo quanto proposto nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015

# Campionamenti non previsti in questo trimestre in quanto indagati a frequenza semestrale (fase CO2 del PMA) secondo quanto definito nel dossier “Monitoraggio Ambientale – Esercizio ARCOTEEM” di luglio 2014.

\* Campionamenti di verifica previsti dalla “Procedura di monitoraggio ambientale in caso di superamento dei limiti normativi – componente acque sotterranee”.

## 2.3 Metodiche di monitoraggio

Vengono di seguito illustrate le attività svolte preliminarmente all'effettivo avvio delle misure. Esse si distinguono in:

- attività in sede;
- attività in campo e di laboratorio.

### Attività in sede

Prima di procedere con l'uscita sul campo vengono eseguite le seguenti operazioni:

- viene richiesto alla Direzione Lavori un aggiornamento della programmazione di cantiere;
- viene stabilito il programma delle attività di monitoraggio;
- viene comunicata la programmazione delle campagne al Committente, alla Direzione Lavori e all'Organo di Controllo.

### Attività in campo

L'attività preliminare in campo viene realizzata da tecnici appositamente selezionati, i cui compiti sono:

- valutare la correttezza del posizionamento dei punti di monitoraggio;
- verificare e riportare correttamente su apposita scheda tutti i dettagli relativi all'accessibilità al punto di campionamento/misura, in modo che il personale addetto possa, in futuro, disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Le attività in campo sono le seguenti:

- Verifica della corretta taratura degli strumenti per il rilievo dei parametri in situ;
- Determinazione dei parametri chimico-fisici.
- Prelievo dei campioni e trasporto in laboratorio. Si precisa che a partire dal 10.06.2013, a seguito delle osservazioni dell'Osservatorio Ambientale, si è proceduto alla stabilizzazione in campo delle aliquote destinate all'analisi dei metalli, mediante filtrazione e successiva acidificazione.

### Attività di laboratorio

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi previste, vengono eseguite le seguenti operazioni:

- verifica dell'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento viene nuovamente effettuato);
- verifica che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- verifica della taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei parametri determinati in laboratorio e le metodiche utilizzate.

Parametro	Metodica	Unità di misura	Limiti di rilevabilità
Idrocarburi Totali	<u>EPA 5021A + EPA 8015D 2003</u> <u>UNI EN ISO 9377-2/2002</u>	µg/l	20 µg/l
Tensioattivi anionici e non ionici	APAT CNR IRSA 5170/5180 Man 29 2003	mg/l	0,10 mg/l
TOC	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003	mg/l	1 mg/l
Alluminio	EPA 6020A 2007	µg/l	5 µg/l
Ferro	EPA 6020A 2007	µg/l	20 µg/l
Cromo tot	EPA 6020A 2007	µg/l	0,5 µg/l
Cromo VI	<u>EPA 7199 1996</u>	µg/l	0,2 µg/l
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l	0,3 µg/l
Zinco	EPA 6020A 2007	µg/l	2,00 µg/l
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l	0,20 µg/l
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l	0,05 µg/l
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l	0,20 µg/l
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l	0,50 µg/l
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l	0,50 µg/l
Calcio	<u>EPA 6010C 2007</u>	mg/l	0,05 mg/l
Sodio	<u>EPA 6010C 2007</u>	mg/l	0,05 mg/l
Magnesio	<u>EPA 6010C 2007</u>	mg/l	0,05 mg/l
Potassio	<u>EPA 6010C 2007</u>	mg/l	0,05 mg/l
Nitrati	<u>EPA 9056A 2007</u>	mg/l	0,1 mg/l
Cloruri	<u>EPA 9056A 2007</u>	mg/l	0,2 mg/l
Solfati	<u>EPA 9056A 2007</u>	mg/l	0,2 mg/l

**Tabella 3: Metodiche utilizzate in laboratorio**

In un'ottica di continuo miglioramento delle tecnologie a supporto delle determinazioni analitiche, si riportano nella tabella 3 le metodiche analitiche che sono state adottate a partire dal 01/11/2013 (evidenziate mediante il carattere sottolineato). Le nuove metodiche proposte, principalmente mutate da pubblicazioni governative della Environmental Protection Agency USA (EPA), hanno consentito di ottenere dei limiti di rilevabilità inferiori rispetto alle precedenti metodiche inserite nel PMA. In particolare per la determinazione degli idrocarburi totali è stato adottato il metodo EPA 8015D 2003 per gli idrocarburi leggeri e metodo UNI EN ISO 9377-2/2002 per gli idrocarburi pesanti. Si specifica che il cambio delle suddette metodiche analitiche è stato formalizzato attraverso la redazione di uno specifico documento "Dossier 03 di aggiornamento al PMA", approvato dall'Osservatorio Ambientale in data 10.04.2014.

## 2.4 Strumentazione impiegata

Gli strumenti utilizzati durante la campagna di monitoraggio della componente acque sotterranee sono i seguenti.

### Determinazione del livello piezometrico

- Freatimetro PASI BFK 100 m
- Freatimetro OTT TYP 010 100 m

### Pompa sommergibile

- Campionatore elettrico minipump GP5 GEOSALD

### Sonda multiparametrica

- Sonda multiparametrica WTW 340i

### Contenitori

- Bottiglia da 1L in PE
- Bottiglia da 1 L vetro
- Vial da 40mL con tappo in teflon
- Falcon da 50mL con aggiunta di acido nitrico per la stabilizzazione in campo dell'aliquota destinata all'analisi dei metalli + 1 Bottiglia da 50 mL in PE per l'analisi del Cromo VI

Il dettaglio della strumentazione utilizzata in ogni sito di monitoraggio è indicata nelle schede monografiche.

## 2.5 Riferimenti normativi

Di seguito si riportano i limiti normativi presenti nel D.Lgs 152/06 (parte IV All. 5 al Titolo V tab.2).

Parametro	Unità di misura	Valori
Idrocarburi totali	µg/l	350
Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l	-
TOC	mg/l	-
Alluminio	µg/l	200
Ferro	µg/l	200
Cromo tot	µg/l	50
Cromo VI	µg/l	5
Nichel	µg/l	20
Zinco	µg/l	3000
Piombo	µg/l	10
Cadmio	µg/l	5
Arsenico	µg/l	10
Manganese	µg/l	50
Rame	µg/l	1000
Calcio	mg/l	-
Sodio	mg/l	-
Magnesio	mg/l	-
Potassio	mg/l	-
Nitrati	mg/l	-
Cloruri	mg/l	-
Solfati	mg/l	250

**Tabella 4: Limiti normativi D.Lgs 152/06 (parte IV All. 5 al Titolo V tab.2)**

### 3. RISULTATI OTTENUTI

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dai rilievi effettuati per il monitoraggio di corso d'opera delle acque sotterranee relativamente al trimestre in esame.

Si ritiene opportuno segnalare che laddove è indicato il simbolo "<" (minore di), si intende che il valore rilevato è inferiore al limite di rilevabilità.

Nelle figure che illustrano l'andamento nel tempo della concentrazione di un parametro monitorato vengono riportati sia il limite di riferimento normativo (in rosso), sia il limite di rilevabilità (in giallo): per chiarezza espositiva si precisa che concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità (DL) sono riportate in grafico in concentrazione pari allo stesso limite di rilevabilità. Come riportato nel paragrafo 2.3, a partire dal mese di novembre 2013, l'adozione di alcune metodiche di derivazione EPA ha permesso di abbassare alcuni limiti di rilevabilità: pertanto nelle figure inserite nel presente paragrafo alcuni valori di concentrazione possono risultare inferiori rispetto ai precedenti DL.

Stazione di indagine	Progressiva chilometrica	Data	Conducibilità Elettrica (microS/cm)	Livello Statico (m)	Ossigeno disciolto (O2) (mg/l)	pH (unità pH)	Potenziale RedOx (mV)	Temperatura dell'Acqua (T) (°C)
PIM-AB-01	0+000 Km	21/04/2015	784	22,38	8,2	7,18	-4,8	14,2
PIV-CP-01	0+150 Km	21/04/2015	786	21,26	8,6	7,26	-2,5	16,8
PIM-PB-21	2+075 Km	21/04/2015	896	19,73	5,77	7,05	-5,9	14,5
PIV-PB-01	2+140 Km	21/04/2015	859	19,74	7,14	7,04	-4,6	14,7
PIM-GE-01	4+075 Km	29/04/2015	776	13,98	8,22	7,05	-1,7	16,3
PIV-GO-01	4+300 Km	29/04/2015	745	13,13	8,52	7,03	-1,3	16,2
PIM-GE-02	4+800 Km	22/04/2015	835	10,57	8,39	7,1	-3	16,4
PIV-GE-21	5+000 Km	22/04/2015	820	12,35	7,98	7,14	-5,2	16,9
PIM-GE-23	5+230 Km	22/04/2015	789	10,15	8,36	7,03	-1,1	16,4
PIV-GE-02	5+380 Km	22/04/2015	803	11,88	8,03	7,17	-6,8	15,8
PIV-GE-04	5+250 Km	22/04/2015	726	11,89	8,26	7,16	-6,2	16,7
PIV-GE-05	5+400 Km	22/04/2015	717	11,89	8,31	7,18	-7,4	17,8
PIM-PM-23	9+800 Km	29/04/2015	620	4,14	6,73	7,36	-21,6	15
PIV-ML-32	10+300 Km	29/04/2015	477	2,8	8,87	7,45	-21,5	11,4
PIV-ML-03	10+350 Km	29/04/2015	470	2,84	10,1	7,65	-33,4	15,5
PIM-ML-01	11+420 Km	29/04/2015	582	2,68	6,44	7,46	-22,7	16,6
PIV-TR-02	11+800 Km	29/04/2015	658	2,43	6,53	7,36	-21,4	15,3
PIM-PA-02	19+000 Km	28/04/2015	637	5,35	6,24	7,27	-12,5	16,8
PIV-ZB-01	19+900 Km	28/04/2015	686	5,7	6,86	7,11	-3,4	14,6
PIM-PA-21	22+150 Km	28/04/2015	806	1,61	2,58	7,03	-1,9	14,5
PIV-PA-01	22+150 Km	28/04/2015	873	1,98	3,24	7,03	-1,4	13,4
PIM-SG-21	-	05/05/2015	803	3,17	3,45	7,07	0,8	15,8
PIV-SG-01	-	05/05/2015	842	2,34	2,83	6,96	6,9	15,8
PIM-CS-21	27+250 Km	28/05/2015	552	5,98	4,07	7,37	-19,3	16,6
PIV-CS-01	27+622 Km	28/05/2015	644	4,81	3,62	7,12	-5,3	16,9
PIM-VP-02	28+200 Km	28/05/2015	823	7,67	7,76	7,08	-2,7	15,4
PIV-CS-02	28+602 Km	28/05/2015	768	7,87	3,66	7,11	-4,1	15,5
PIM-VP-02	28+200 Km	24/06/2015	809	7,65	7,09	7,04	-4	15,3
PIV-CS-02	28+602 Km	24/06/2015	749	7,6	6,28	7,17	-3,6	15,8

**CTE**CODIFICA DOCUMENTO  
MONTEEM0COPI402

REV.

A

Stazione di indagine	Progressiva chilometrica	Data	Conducibilità Elettrica (microS/cm)	Livello Statico (m)	Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> ) (mg/l)	pH (unità pH)	Potenziale RedOx (mV)	Temperatura dell'Acqua (T) (°C)
PIM-VP-03	28+650 Km	23/04/2015	610	7,65	3,72	7,3	-14	16,1
PIV-VP-03	29+100 Km	23/04/2015	697	8,04	4,07	7,08	-1,7	16
PIV-VP-02	29+100 Km	23/04/2015	608	5,84	7,81	7,23	-10,2	13,4
PIM-VP-01	30+450 Km	27/05/2015	634	5,2	1,36	7,11	-6,7	15,9
PIV-VP-21	30+500 Km	27/05/2015	598	5,26	4,63	7,13	-6,5	14,5
PIM-CL-03	31+300 Km	27/05/2015	1006	8,55	4,5	7,25	-11,2	16
PIV-CL-22	31+300 Km	27/05/2015	777	8,1	1,69	7,06	-5,7	15,4

**Tabella 5: Risultati monitoraggio (Parametri in situ)**

Stazione di indagine	Data	Alluminio (Al) (µg/l)	Arsenico (As) (µg/l)	Cadmio (Cd) (µg/l)	Calcio (Ca) (mg/l)	Cloruri (Cl-) (mg/l)	Cromo Totale (Cr Tot) (µg/l)	Cromo VI (Cr VI) (µg/l)	Ferro (Fe) (µg/l)	Idrocarburi Totali (µg/l)	Magnesio (Mg) (mg/l)	Manganese (Mn) (µg/l)
PIM-AB-01	21/04/2015	14,4	0,31	< 0,06	119	17,3	1,94	1,72	10,8	< 19,50	19,8	0,38
PIV-CP-01	21/04/2015	13,2	0,32	< 0,06	120	16,3	1,51	1,49	18,1	< 19,50	21,1	0,52
PIM-PB-21	21/04/2015	9,27	0,22	< 0,06	134	21,5	0,8	0,77	11,1	< 19,50	26,4	0,69
PIV-PB-01	21/04/2015	16,1	0,29	< 0,06	130	27,9	1,34	1,06	18,3	< 19,50	24,9	0,71
PIM-GE-01	29/04/2015	29	0,24	0,21	108	29,5	2,14	2,11	37,3	< 19,50	20	1,25
PIV-GO-01	29/04/2015	13,4	0,32	0,08	111	12,8	1,34	1,12	26,6	< 19,50	23,2	0,91
PIM-GE-02	22/04/2015	15,4	0,26	< 0,06	102	34,5	1,51	1,5	11,6	< 19,50	20	1,26
PIV-GE-21	22/04/2015	11,3	0,32	< 0,06	111	35,6	2,8	2,58	9,31	< 19,50	22,4	1,26
PIM-GE-23	22/04/2015	23,4	0,35	< 0,06	113	25,4	2,07	2,02	15,9	< 19,50	21,3	1,16
PIV-GE-02	22/04/2015	40,1	0,33	< 0,06	103	28,6	2,78	2,15	40,6	< 19,50	19,8	2,26
PIV-GE-04	22/04/2015	16,7	0,31	0,35	96,8	35,4	3,93	3,75	17,4	< 19,50	19	1,04
PIV-GE-05	22/04/2015	14,8	0,26	0,21	89,6	35,9	2,91	2,83	13,3	< 19,50	18	2,67
PIM-PM-23	29/04/2015	7,58	0,38	< 0,06	90	11,3	0,21	< 0,18	8,55	< 19,50	16,6	0,46
PIV-ML-32	29/04/2015	5,62	0,38	< 0,06	68,7	8,72	0,32	0,25	7,43	< 19,50	13,5	0,42
PIV-ML-03	29/04/2015	11,6	0,39	0,17	67,6	8,41	0,3	0,26	14,4	< 19,50	13,6	0,5
PIM-ML-01	29/04/2015	17,9	0,6	0,26	82,9	8,41	0,41	0,34	34,1	< 19,50	15,9	1,08
PIV-TR-02	29/04/2015	6,7	0,73	0,2	94,6	24,7	0,46	0,41	6,4	< 19,50	18,1	0,47
PIM-PA-02	28/04/2015	23,7	0,81	< 0,06	101	3,44	0,54	0,42	23,6	< 19,50	17,7	43,8
PIV-ZB-01	28/04/2015	38,2	0,32	< 0,06	110	9,88	0,36	0,33	17,1	< 19,50	18,2	0,83
PIM-PA-21	28/04/2015	7,58	1,36	< 0,06	114	30	< 0,19	< 0,18	65,6	< 19,50	24,2	267
PIV-PA-01	28/04/2015	9,59	0,31	< 0,06	117	20,9	0,27	0,26	14,2	< 19,50	23,9	1,21
PIM-SG-21	05/05/2015	5,9	0,42	< 0,06	94,7	40,5	2,02	1,96	8,04	< 19,50	12,4	< 0,25
PIV-SG-01	05/05/2015	5,29	4,44	< 0,06	87,3	37,4	0,43	0,31	4,01	< 19,50	11,9	0,94
PIM-CS-21	28/05/2015	25,1	0,79	< 0,06	85	13,7	0,71	0,53	20,1	< 19,50	15	1,12
PIV-CS-01	28/05/2015	17,8	1,04	< 0,06	98,2	21,6	0,94	0,6	33,1	< 19,50	14,5	8,5
PIM-VP-02	28/05/2015	467	1,51	< 0,06	144	6,31	2,26	0,83	612	< 19,50	18,9	22,3
PIV-CS-02	28/05/2015	14,5	1,13	< 0,06	136	23,4	0,21	0,19	25,3	< 19,50	16,8	1,14
PIM-VP-02	24/06/2015	16,6	0,99	< 0,06	138	7,53	1,04	0,83	22,3	< 19,50	18,6	2,95
PIV-CS-02	24/06/2015	7,13	1,01	< 0,06	109	9,01	1,31	0,54	14,8	< 19,50	13,1	0,52

Stazione di indagine	Data	Alluminio (Al) (µg/l)	Arsenico (As) (µg/l)	Cadmio (Cd) (µg/l)	Calcio (Ca) (mg/l)	Cloruri (Cl-) (mg/l)	Cromo Totale (Cr Tot) (µg/l)	Cromo VI (Cr VI) (µg/l)	Ferro (Fe) (µg/l)	Idrocarburi Totali (µg/l)	Magnesio (Mg) (mg/l)	Manganese (Mn) (µg/l)
PIM-VP-03	23/04/2015	33	0,76	< 0,06	94,4	13,9	0,9	0,79	9,48	< 19,50	13,8	1,27
PIV-VP-03	23/04/2015	21,5	0,53	< 0,06	121	12,9	1,22	0,76	19	< 19,50	15,2	1,04
PIV-VP-02	23/04/2015	20,9	3,55	< 0,06	91,5	18,2	0,58	0,47	29,4	< 19,50	14,8	0,72
PIM-VP-01	27/05/2015	3,32	7,76	< 0,06	99,3	12	< 0,19	< 0,18	231	38,4	11,7	184
PIV-VP-21	27/05/2015	6,25	< 0,21	< 0,06	106	6,83	0,92	0,89	8,95	< 19,50	9,48	59,2
PIM-CL-03	27/05/2015	7,66	14,4	< 0,06	185	83,9	< 0,19	< 0,18	60,1	< 19,50	22,4	1880
PIV-CL-22	27/05/2015	5,33	1,07	< 0,06	114	33,6	0,21	< 0,18	6,23	< 19,50	14,1	723

**Tabella 6: Risultati monitoraggio (Parametri chimici da Alluminio a Manganese)**

Stazione di indagine	Data	Nichel (Ni) (µg/l)	Nitrati (NO <sub>3</sub> -) (mg/l)	Piombo (Pb) (µg/l)	Potassio (K) (mg/l)	Rame (Cu) (µg/l)	Sodio (Na) (mg/l)	Solfati (SO <sub>4</sub> -) (mg/l)	Tensioattivi Anionici (mg/l)	Tensioattivi Non Ionici (mg/l)	TOC (mg/l)	Zinco (Zn) (µg/l)
PIM-AB-01	21/04/2015	0,42	48,5	0,45	1,64	0,2	11	35,2	< 0,05	< 0,02	0,49	6,04
PIV-CP-01	21/04/2015	0,36	51,2	0,31	1,63	0,33	10,1	34	< 0,05	< 0,02	0,26	6,06
PIM-PB-21	21/04/2015	0,55	57	0,46	1,45	0,48	11,7	40,6	< 0,05	< 0,02	0,56	6,64
PIV-PB-01	21/04/2015	0,51	47,8	0,22	1,75	0,48	11,3	32,9	< 0,05	< 0,02	0,36	10,3
PIM-GE-01	29/04/2015	2,86	44,1	2,87	1,2	0,33	14,8	37,8	< 0,05	< 0,02	0,32	232
PIV-GO-01	29/04/2015	1,86	48,5	1,71	1,16	0,31	6,7	28,6	< 0,05	< 0,02	< 0,18	141
PIM-GE-02	22/04/2015	0,35	54,2	0,24	1,26	0,33	16,5	44,1	< 0,05	< 0,02	0,58	9,8
PIV-GE-21	22/04/2015	0,43	53,2	0,35	1,43	0,61	15	43,2	< 0,05	< 0,02	1,01	9,15
PIM-GE-23	22/04/2015	0,4	53,5	0,3	2,16	< 0,17	13,7	44,4	< 0,05	< 0,02	0,48	10,7
PIV-GE-02	22/04/2015	0,99	51,1	0,35	2,13	1,86	15	43,6	< 0,05	< 0,02	0,53	10,3
PIV-GE-04	22/04/2015	4,75	47,1	3,94	1,58	0,26	12,8	41,9	< 0,05	< 0,02	0,56	405
PIV-GE-05	22/04/2015	2,64	42,4	2,17	1,48	0,46	11,9	39,3	< 0,05	< 0,02	0,77	208
PIM-PM-23	29/04/2015	0,4	22,6	< 0,15	1,8	0,38	9,29	23,8	< 0,05	< 0,02	0,37	21
PIV-ML-32	29/04/2015	< 0,31	19,3	0,15	1,02	< 0,17	6,61	24,6	< 0,05	< 0,02	< 0,18	7,71
PIV-ML-03	29/04/2015	3,07	19,3	2,76	1,08	0,89	6,56	24,5	< 0,05	< 0,02	< 0,18	255
PIM-ML-01	29/04/2015	3,39	23,2	2,88	1,6	0,39	6,56	24,8	< 0,05	< 0,02	0,47	268
PIV-TR-02	29/04/2015	3,07	24,2	2,3	2,09	0,3	11	27,3	< 0,05	< 0,02	0,19	234
PIM-PA-02	28/04/2015	0,75	19,3	0,21	3,06	0,3	5,72	40,1	< 0,05	< 0,02	4,02	8,12
PIV-ZB-01	28/04/2015	< 0,31	27	0,22	0,94	0,48	5,87	21,2	< 0,05	< 0,02	0,54	8,72
PIM-PA-21	28/04/2015	1,15	13,7	0,18	1,09	0,49	13,5	63,1	< 0,05	< 0,02	0,9	4,72
PIV-PA-01	28/04/2015	< 0,31	93,4	0,24	0,77	0,43	14,2	56,4	< 0,05	< 0,02	0,87	6,88
PIM-SG-21	05/05/2015	2,39	28,7	0,22	2,04	0,66	26,1	70,1	< 0,05	< 0,02	0,8	7,36
PIV-SG-01	05/05/2015	2,86	56,5	0,16	2,86	0,99	21,8	41	< 0,05	< 0,02	1,5	18,6
PIM-CS-21	28/05/2015	0,75	12,6	0,16	1,58	0,82	11,9	33	< 0,09	< 0,02	0,5	8,72
PIV-CS-01	28/05/2015	1,17	18,7	0,22	4,51	0,89	16,4	41,6	< 0,09	< 0,02	0,89	7,67
PIM-VP-02	28/05/2015	2,44	14,7	2,14	5,53	2,36	10,7	57,4	< 0,09	< 0,02	4,02	13,4
PIV-CS-02	28/05/2015	0,86	2,11	0,17	1,15	0,5	8,16	62,9	< 0,09	< 0,02	0,81	7,35
PIM-VP-02	24/06/2015	0,92	10,7	0,27	1,65	1,39	10,5	63,4	< 0,05	< 0,02	1,6	6,09
PIV-CS-02	24/06/2015	1,21	5,46	< 0,15	1,14	0,52	8,67	39	< 0,05	< 0,02	0,9	5,87

Stazione di indagine	Data	Nichel (Ni) (µg/l)	Nitrati (NO <sub>3</sub> -) (mg/l)	Piombo (Pb) (µg/l)	Potassio (K) (mg/l)	Rame (Cu) (µg/l)	Sodio (Na) (mg/l)	Solfati (SO <sub>4</sub> -) (mg/l)	Tensioattivi Anionici (mg/l)	Tensioattivi Non Ionici (mg/l)	TOC (mg/l)	Zinco (Zn) (µg/l)
PIM-VP-03	23/04/2015	1,12	14,7	0,22	1,49	0,41	11,6	37,5	< 0,05	< 0,02	< 0,18	7,69
PIV-VP-03	23/04/2015	0,61	18	0,43	1,36	0,37	7,31	35,9	< 0,05	< 0,02	0,19	6,39
PIV-VP-02	23/04/2015	0,93	5,24	0,18	2,61	0,36	13,6	38,3	< 0,05	< 0,02	0,24	8,14
PIM-VP-01	27/05/2015	0,88	1,04	< 0,15	3,64	0,29	7,3	44,6	< 0,05	< 0,02	1,48	1,4
PIV-VP-21	27/05/2015	1,08	16,2	< 0,15	2,33	0,57	7,89	23,7	< 0,05	< 0,02	0,68	3,7
PIM-CL-03	27/05/2015	2,58	9,93	< 0,15	1,51	0,53	24,1	80,1	< 0,05	< 0,02	3,69	7,36
PIV-CL-22	27/05/2015	2,45	16,8	< 0,15	1,27	0,71	20,9	62,2	< 0,05	< 0,02	1,48	1,65

**Tabella 7: Risultati monitoraggio (Parametri chimici da Nichel a Zinco)**

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP.

In rosso sono evidenziati, se presenti, il superamento della soglia di intervento, in azzurro il superamento della soglia di attenzione.

Stazione di indagine	Progressiva	Data	Conducibilità Elettrica (microS/cm)		pH (unità pH)	
			VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP
PIM-AB-01	0 Km	21/04/2015	5,08		7,18	
PIV-CP-01	0+150 Km	21/04/2015	5,07	0,01	7,26	0,08
PIM-PB-21	2+075 Km	21/04/2015	4,52		7,05	
PIV-PB-01	2+140 Km	21/04/2015	4,71	-0,19	7,04	0,01
PIM-GE-01	4+075 Km	29/04/2015	5,12		7,05	
PIV-GO-01	4+300 Km	29/04/2015	5,28	-0,16	7,03	0,02
PIM-GE-02	4+800 Km	22/04/2015	4,83		7,1	
PIV-GE-21	5+000 Km	22/04/2015	4,9	-0,08	7,14	0,04
PIM-GE-23	5+230 Km	22/04/2015	5,06		7,03	
PIV-GE-02	5+380 Km	22/04/2015	4,99	0,07	7,17	0,14
PIM-PM-23	9+800 Km	29/04/2015	5,9		7,36	
PIV-ML-32	10+300 Km	29/04/2015	6,62	-0,72	7,45	0,09
PIM-PM-23	9+800 Km	29/04/2015	5,9		7,36	
PIV-ML-03	10+350 Km	29/04/2015	6,65	-0,75	7,65	0,29
PIM-ML-01	11+420 Km	29/04/2015	6,09		7,46	
PIV-TR-02	11+800 Km	29/04/2015	5,71	0,38	7,36	0,1
PIM-PA-02	19+000 Km	28/04/2015	5,82		7,27	
PIV-ZB-01	19+900 Km	28/04/2015	5,57	0,25	7,11	0,16
PIM-PA-21	22+150 Km	28/04/2015	4,97		7,03	
PIV-PA-01	22+150 Km	28/04/2015	4,64	0,34	7,03	0
PIM-SG-21	-	05/05/2015	4,99		7,07	
PIV-SG-01	-	05/05/2015	4,79	0,2	6,96	0,11
PIM-CS-21	27+250 Km	28/05/2015	6,24		7,37	
PIV-CS-01	27+622 Km	28/05/2015	5,78	0,46	7,12	0,25
PIM-VP-02	28+200 Km	28/05/2015	4,89		7,08	
PIV-CS-02	28+602 Km	28/05/2015	5,16	-0,28	7,11	0,03
PIM-VP-02	28+200 Km	24/06/2015	4,96		7,04	
PIV-CS-02	28+602 Km	24/06/2015	5,26	-0,3	7,17	0,13
PIM-VP-03	28+650 Km	23/04/2015	5,95		7,3	
PIV-VP-03	29+100 Km	23/04/2015	5,52	0,44	7,08	0,22
PIM-VP-03	28+650 Km	23/04/2015	5,95		7,3	
PIV-VP-02	29+100 Km	23/04/2015	5,96	-0,01	7,23	0,07
PIM-VP-01	30+450 Km	27/05/2015	5,83		7,11	
PIV-VP-21	30+500 Km	27/05/2015	6,01	-0,18	7,13	0,02
PIM-CL-03	31+300 Km	27/05/2015	3,98		7,25	
PIV-CL-22	31+300 Km	27/05/2015	5,12	-1,13	7,06	0,19

Tabella 8: Analisi VIP – Parametri chimico-fisici

Stazione di indagine	Progressiva	Data	TOC (mg/l)		Cromo Totale (Cr Tot) (µg/l)		Ferro (Fe) (µg/l)		Alluminio (Al) (µg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)	
			VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP
PIM-AB-01	0 Km	21/04/2015	10	0	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-CP-01	0+150 Km	21/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-PB-21	2+075 Km	21/04/2015	9,99	-0,01	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-PB-01	2+140 Km	21/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-GE-01	4+075 Km	29/04/2015	10	0	10	0	8,85	-0,71	10	0	9,05	0
PIV-GO-01	4+300 Km	29/04/2015	10		10		9,56		10		9,05	
PIM-GE-02	4+800 Km	22/04/2015	9,98	0,09	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-GE-21	5+000 Km	22/04/2015	9,89		10		10		10		9,05	
PIM-GE-23	5+230 Km	22/04/2015	10	0,01	10	0	10	1,37	10	0	9,05	0
PIV-GE-02	5+380 Km	22/04/2015	9,99		10		8,63		10		9,05	
PIM-PM-23	9+800 Km	29/04/2015	10	0	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-ML-32	10+300 Km	29/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-PM-23	9+800 Km	29/04/2015	10	0	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-ML-03	10+350 Km	29/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-ML-01	11+420 Km	29/04/2015	10	0	10	0	9,06	-0,94	10	0	9,05	0
PIV-TR-02	11+800 Km	29/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-PA-02	19+000 Km	28/04/2015	9,26	-0,73	10	0	9,76	-0,24	10	0	9,05	0
PIV-ZB-01	19+900 Km	28/04/2015	9,99		10		10		10		9,05	
PIM-PA-21	22+150 Km	28/04/2015	9,91	-0,01	10	0	7,06	-2,94	10	0	9,05	0
PIV-PA-01	22+150 Km	28/04/2015	9,92		10		10		10		9,05	
PIM-SG-21	-	05/05/2015	9,94	0,15	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-SG-01	-	05/05/2015	9,79		10		10		10		9,05	
PIM-CS-21	27+250 Km	28/05/2015	10	0,08	10	0	9,99	0,87	10	0	9,05	0
PIV-CS-01	27+622 Km	28/05/2015	9,92		10		9,13		10		9,05	
PIM-VP-02	28+200 Km	28/05/2015	9,26	-0,68	10	0	-1	-10,65	-1	-11	9,05	0
PIV-CS-02	28+602 Km	28/05/2015	9,94		10		9,65		10		9,05	
PIM-VP-02	28+200 Km	24/06/2015	9,77	-0,15	10	0	9,85	-0,15	10	0	9,05	0
PIV-CS-02	28+602 Km	24/06/2015	9,92		10		10		10		9,05	

Stazione di indagine	Progressiva	Data	TOC (mg/l)		Cromo Totale (Cr Tot) (µg/l)		Ferro (Fe) (µg/l)		Alluminio (Al) (µg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)	
			VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP	VIP	Δ VIP
PIM-VP-03	28+650 Km	23/04/2015	10	0	10	0	10	0	10	0	9,05	0
PIV-VP-03	29+100 Km	23/04/2015	10		10		10		10		9,05	
PIM-VP-03	28+650 Km	23/04/2015	10	0	10	0	10	0,63	10	0	9,05	0
PIV-VP-02	29+100 Km	23/04/2015	10		10		9,37		10		9,05	
PIM-VP-01	30+450 Km	27/05/2015	9,79	-0,17	10	0	-1	-11	10	0	7,16	-1,89
PIV-VP-21	30+500 Km	27/05/2015	9,96		10		10		10		9,05	
PIM-CL-03	31+300 Km	27/05/2015	9,33	-0,47	10	0	7,39	-2,61	10	0	9,05	0
PIV-CL-22	31+300 Km	27/05/2015	9,79		10		10		10		9,05	

**Tabella 9: Analisi VIP – Parametri chimici**

**PIM-AB-01/PIV-CP-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-AB-01	165,342	21/04/2015	22,38	142,962
PIV-CP-01	161,918	21/04/2015	21,26	140,658

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

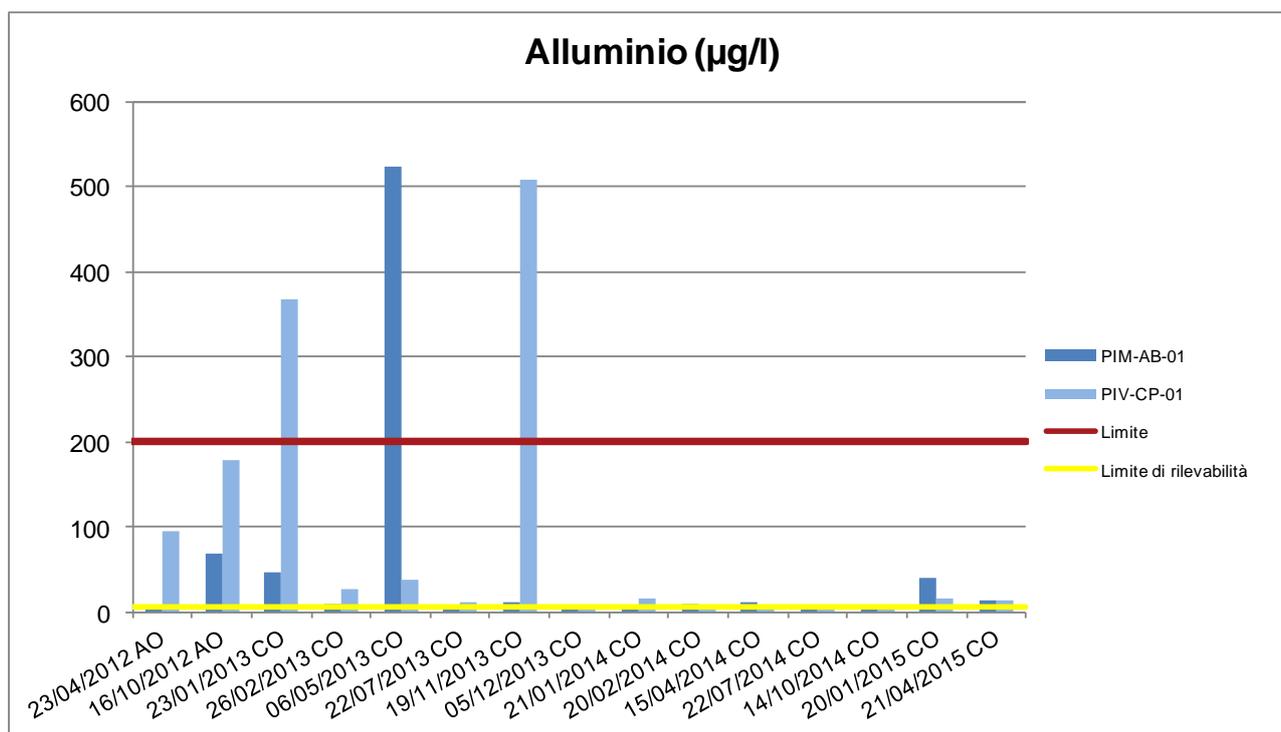
Per quanto attiene alle concentrazioni di Alluminio e Ferro registrate nella coppia monte-valle di piezometri in oggetto nel corso delle attività di monitoraggio effettuate, si rilevano diversi superamenti dei limiti normativi, gli ultimi in ordine cronologico sono stati registrati nella campagna di novembre 2013 in corrispondenza del piezometro di valle PIV-CP-01. I campionamenti di verifica effettuati in dicembre 2013, gennaio e febbraio 2014 hanno tuttavia monitorato un trend molto positivo, con concentrazioni ampiamente inferiori ai limiti normativi e scarti minimi tra le concentrazioni "di valle" e le concentrazioni "di monte". I successivi campionamenti hanno ulteriormente confermato l'evoluzione positiva del fenomeno. Le figure seguenti illustrano l'andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio e Ferro per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.

Per quanto riguarda la concentrazione di Alluminio è possibile dedurre come la concentrazione rilevata nei campioni prelevati dalla coppia di piezometri in oggetto abbia mostrato frequenti criticità:

- in entrambe le campagne di ante operam si è riscontrato il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio, sebbene le concentrazioni registrate si siano attestate sempre al di sotto del limite normativo, pari a 200 µg/l;
- nella campagna di corso d'opera, condotta in gennaio 2013, si è riscontrato il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio. Il tenore in Alluminio del piezometro di valle è risultato, inoltre, superiore al limite normativo. Dall'analisi del giornale dei lavori si è appreso che nel periodo antecedente la misura le lavorazioni potenzialmente rilevanti per la componente ambientale in esame era costituite dallo scavo della trincea TR001 (profondità ca. 7m dal P.C.) e dalla realizzazione dei diaframmi (profondità ca. 10 m dal P.C.). Tali lavorazioni sono state svolte senza entrare in contatto con la falda freatica, posta a circa 24 m dal p.c.: si è escluso, conseguentemente, un potenziale coinvolgimento delle lavorazioni in essere con i livelli di Alluminio monitorati;
- nella campagna di corso d'opera del maggio 2013 la concentrazione in Alluminio del campione prelevato dal piezometro di monte è risultata essere per la prima volta superiore al limite normativo e sensibilmente superiore a quella del relativo piezometro di valle. Il superamento ha interessato esclusivamente il piezometro di monte e, di conseguenza non risulta essere presente un coinvolgimento diretto delle lavorazioni in essere sul chimismo delle acque sotterranee. Si fa presente, inoltre, che le lavorazioni fino ad ora condotte si

sono svolte senza entrare in contatto con la falda freatica, posta a circa 24 m dal p.c.

- nella campagna di corso d'opera di novembre 2013 si è riscontrata una concentrazione di Alluminio superiore al limite normativo per il piezometro di valle PIV-CP-01: le lavorazioni condotte nel periodo antecedente la misura non hanno interessato il livello freatico che si attesta a circa 22m dal pc. La campagna di verifica effettuata nel dicembre 2013 ha mostrato livelli di Alluminio prossimi al limite di rilevabilità per entrambi i piezometri in oggetto;
- le campagne di monitoraggio effettuate nel 2014 e 2015 mostrano un quadro molto positivo, con concentrazioni sensibilmente inferiori a 200 µg/l e scarti minimi tra i piezometri di monte e valle.



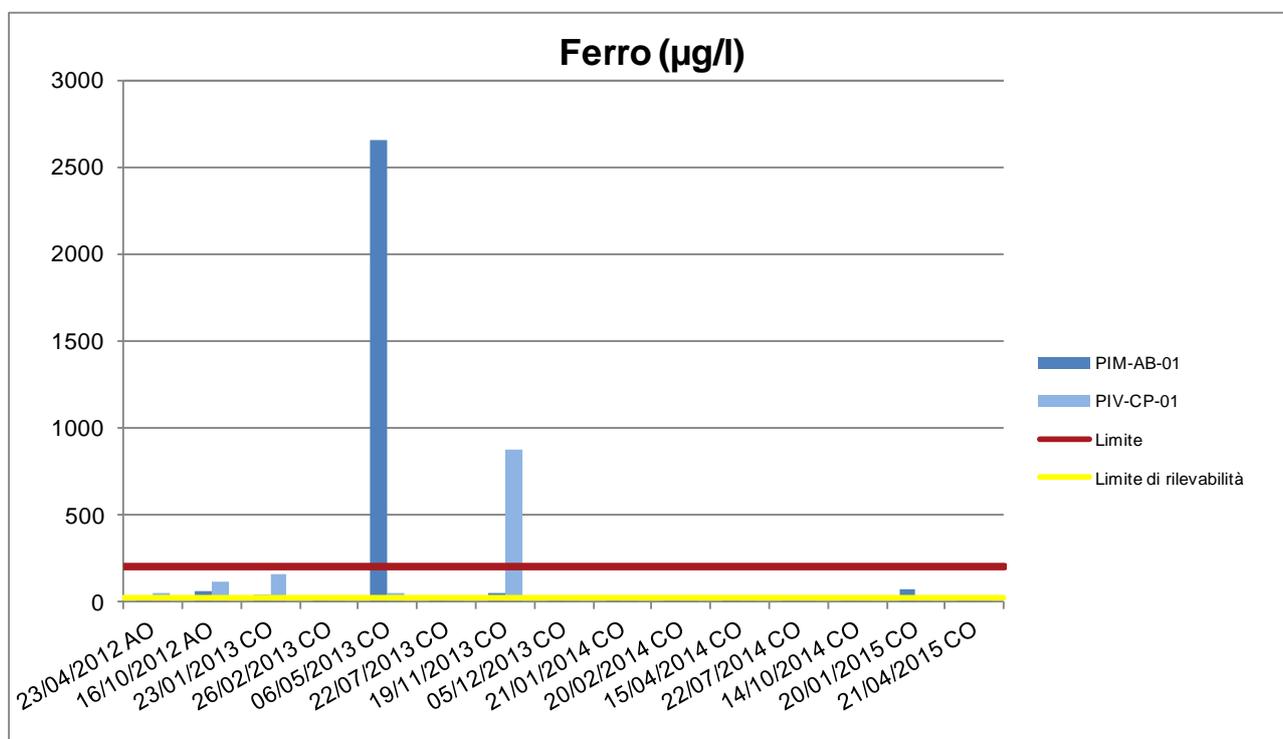
**Figura 1: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-AB-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

Per quanto attiene l'andamento delle concentrazioni di Ferro nei piezometri in esame, si possono esprimere le seguenti osservazioni:

- in entrambe le campagne di ante operam si è riscontrato il superamento della soglia di intervento per il parametro Ferro, sebbene le concentrazioni registrate si siano attestate sempre al di sotto del limite normativo, pari a 200 µg/l;
- nella campagna di corso d'opera, condotta in gennaio 2013, si è riscontrato il superamento della soglia di intervento per il parametro Ferro con ΔVIP pari a 7,08. Nel periodo antecedente la misura, le lavorazioni potenzialmente rilevanti per la componente ambientale in esame era costituite dallo scavo della trincea TR001 (profondità ca. 7m dal p.c.) e dalla realizzazione dei diaframmi (profondità ca. 10 m dal p.c.). Tali lavorazioni sono state svolte senza entrare in contatto con la falda freatica, posta a circa 24 m dal p.c.: si è escluso, conseguentemente, un potenziale coinvolgimento delle lavorazioni in essere con i livelli di Ferro monitorati;
- nella campagna di corso d'opera del maggio 2013 la concentrazione in Ferro del campione prelevato dal piezometro di monte è risultata essere per la prima volta superiore al limite normativo e sensibilmente superiore a quella del relativo piezometro di valle. Il

superamento ha interessato esclusivamente il piezometro di monte e, di conseguenza non risulta essere presente un coinvolgimento diretto delle lavorazioni in essere sul chimismo delle acque sotterranee. Si fa presente, inoltre, che le lavorazioni fino ad ora condotte si sono svolte senza entrare in contatto con la falda freatica, posta a circa 24 m dal p.c.

- nella campagna di corso d'opera di novembre 2013 si è riscontrata una concentrazione di Ferro superiore al limite normativo per il piezometro di valle PIV-CP-01: le lavorazioni condotte nel periodo antecedente la misura non hanno interessato il livello freatico che si attesta a circa 22m dal pc. La campagna di verifica effettuata nel dicembre 2013 ha mostrato livelli di Ferro prossimi al limite di rilevabilità per entrambi i piezometri in oggetto;
- le campagne di monitoraggio effettuate nel 2014 e 2015 mostrano un quadro molto positivo, con concentrazioni sensibilmente inferiori a 200 µg/l e scarti minimi tra i piezometri di monte e valle.



**Figura 2: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-AB-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

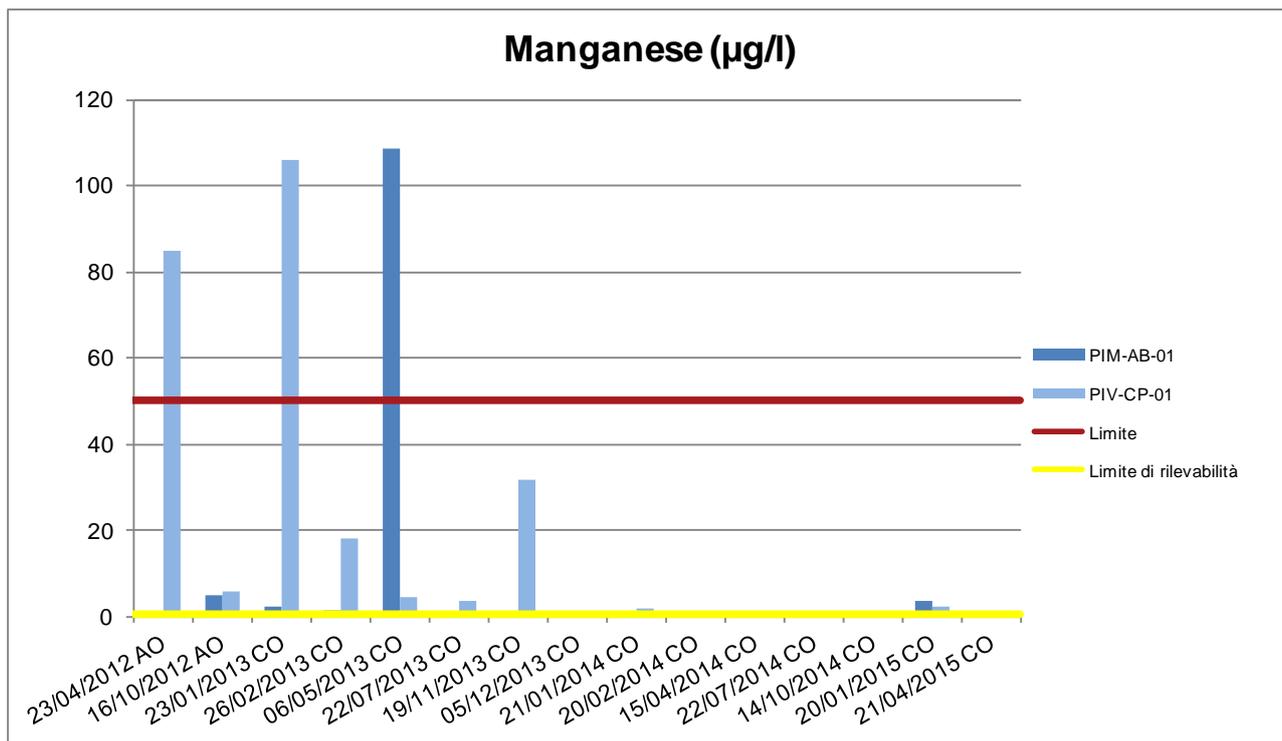
Si riportano, nelle figure seguenti, gli andamenti nel tempo delle concentrazioni registrate nel corso delle attività di monitoraggio, sia in fase di ante operam che di corso d'opera, dei parametri Manganese, Piombo ed Idrocarburi Totali.

La figura seguente mostra l'andamento del Manganese nei campioni prelevati dai piezometri PIM-AB-01 e PIV-CP-01. Da tale grafico si possono trarre le seguenti osservazioni:

- i campioni prelevati dal piezometro di valle PIV-CP-01 hanno mostrato concentrazioni superiori al limite legislativo (pari a 50 µg/l) sia nella campagna di ante operam di aprile 2012, sia nella campagna di corso d'opera di gennaio 2013: più in generale il tenore in manganese delle acque sotterranee si è rilevato leggermente più alto nel piezometro di valle rispetto al corrispettivo di monte fino alla misura di febbraio 2013;
- la campagna di monitoraggio effettuata in maggio 2013 ha fatto registrare un'inversione di tendenza. La concentrazione di Manganese nel piezometro di monte è risultata essere pari a 108 µg/l, sensibilmente superiore sia rispetto al limite normativo, pari a 50 µg/l, sia rispetto alla concentrazione registrata nel corrispettivo piezometro di valle. Il superamento

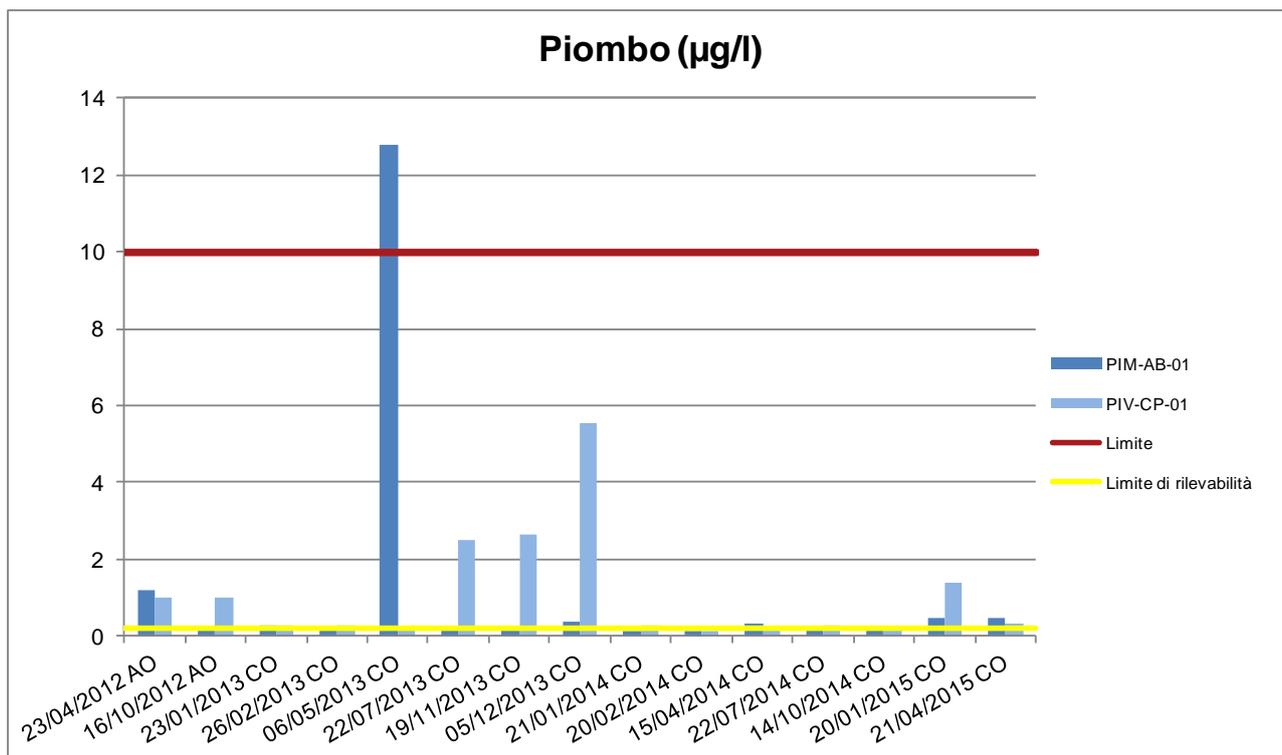
ha interessato esclusivamente il piezometro di monte e, di conseguenza non risulta essere presente un coinvolgimento diretto delle lavorazioni in essere sul chimismo delle acque sotterranee. Si fa presente, inoltre, che le lavorazioni condotte nel secondo trimestre 2013 si sono svolte senza entrare in contatto con la falda freatica, posta a circa 24 m dal p.c.

- non sono stati registrati ulteriori superamenti del limite normativo nei campionamenti eseguiti a partire da luglio 2013. Le concentrazioni registrate nel 2014 e 2015 sono prossime ai limiti di rilevabilità per entrambi gli strumenti di monte e valle.



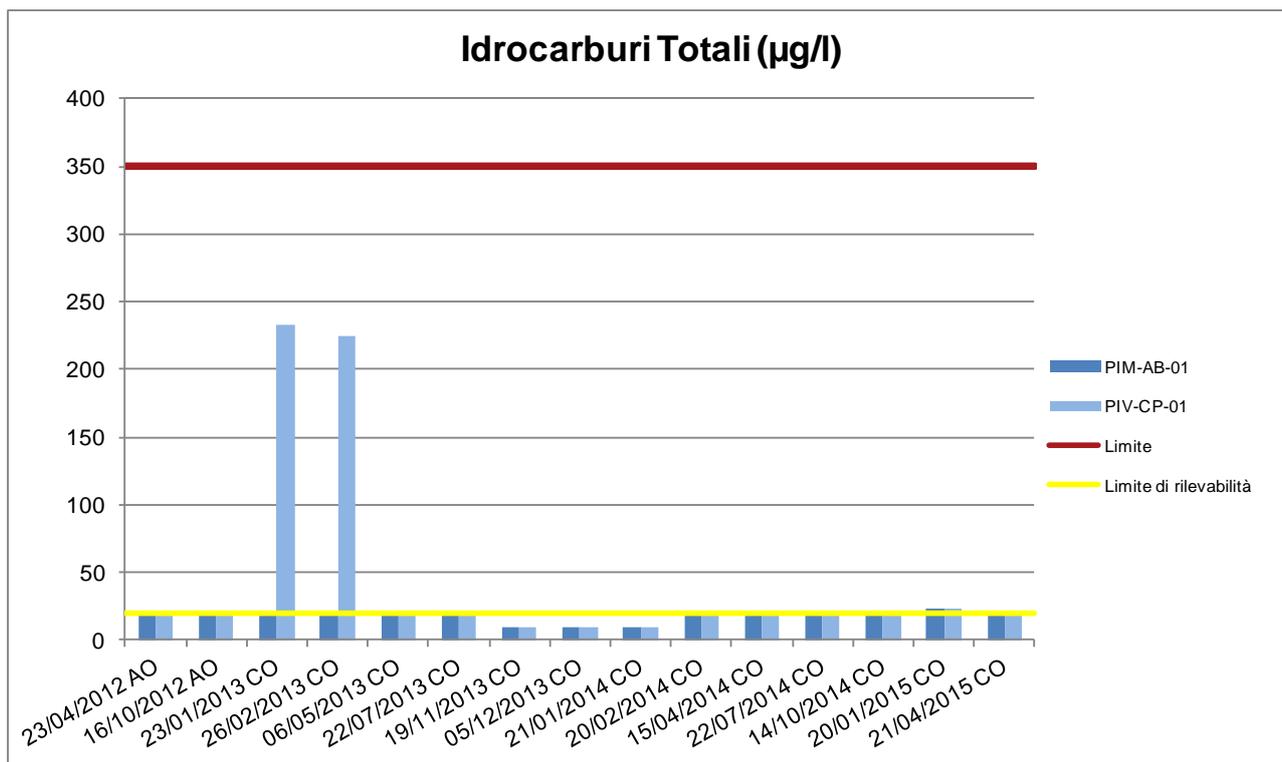
**Figura 3: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte (PIM-AB-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

La concentrazione di Piombo nei campioni di acque sotterranee prelevate dai piezometri PIM-AB-01 e PIV-CP-01 ha mostrato un'unica anomalia nel corso delle attività di monitoraggio: il campione prelevato dal piezometro di monte nel maggio 2013 ha mostrato una concentrazione di  $12,8 \mu\text{g/l}$ , superiore al limite normativo pari a  $10 \mu\text{g/l}$ . Tale criticità non sembra essere imputabile alle lavorazioni in essere, avendo coinvolto il solo piezometro di monte. Il tenore del Piombo nel piezometro PIV-CP-01 sembra mostrare un incremento a partire da luglio a dicembre 2013. Le concentrazioni sono tornate a livelli bassi nel corso del 2014 e 2015.



**Figura 4: andamento nel tempo della concentrazione di Piombo ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte (PIM-AB-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

Con riferimento alla concentrazione di Idrocarburi Totali, si è registrato un superamento della soglia di intervento durante le campagne di corso d'opera di gennaio ( $\Delta\text{VIP}= 6,66$ ) e febbraio ( $\Delta\text{VIP}= 6,50$ ) 2013: tale anomalia, similmente a quanto osservato per i parametri Manganese e Alluminio, non è apparsa direttamente correlabile con le attività di cantiere: le lavorazioni nel primo trimestre 2013 si sono svolte, infatti, senza entrare in contatto con la falda freatica (riscontrata a ca. 24 m dal p.c.). Le campagne di corso d'opera effettuate successivamente hanno rilevato una concentrazione di Idrocarburi Totali inferiore o prossimi ai limiti di rilevabilità sia nel piezometro di monte PIM-AB-01 che nel piezometro di valle PIV-CP-01.



**Figura 5: andamento nel tempo della concentrazione di Idrocarburi Totali ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte (PIM-AB-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni relative al piezometro di monte e le concentrazioni nel piezometro di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-PB-21/PIV-PB-01**

Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

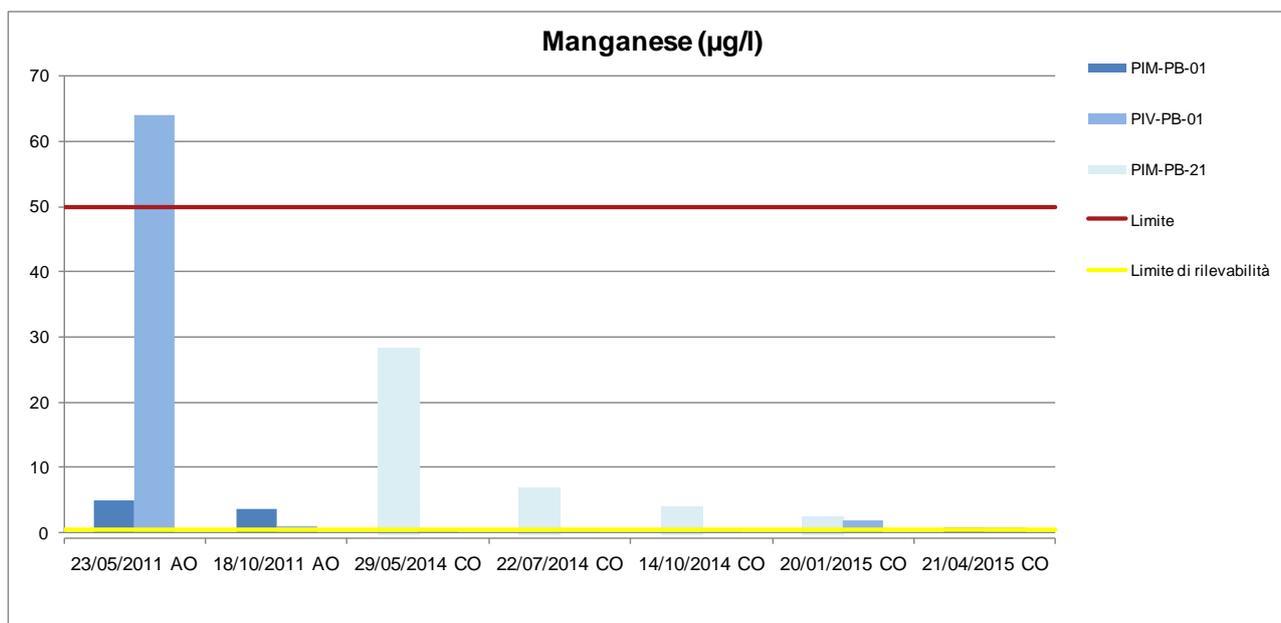
Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-PB-21	153,341	21/04/2015	19,73	133,611
PIV-PB-01	151,752	21/04/2015	19,74	132,012

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

Essendo stato divelto il piezometro di monte PIM-PB-01, si è proceduto alla esecuzione del piezometro sostitutivo PIM-PB-21 nel mese di marzo 2014, una volta concordata con il ST la localizzazione del nuovo strumento. Le misure di ante operam condotte nel 2011 confermano l'assenza di particolari criticità per il monitoraggio delle acque sotterranee: non sono stati registrati superamenti di soglie di attenzione/intervento. Si è riscontrata, tuttavia, la presenza di Manganese a concentrazioni leggermente superiori rispetto al limite normato nel piezometro di valle PIV-PB-01 durante il primo campionamento di AO, eseguito in maggio 2011. Le successive campagne di monitoraggio hanno rilevato tenori in Manganese inferiori al limite normativo.



**Figura 6: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-PB-01/sostituito dal PIM-PB-21 a partire da aprile 2014) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-CP-01).**

**PIM-GE-01/PIV-GO-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-GE-01	141,878	29/04/2015	13,98	127,898
PIV-GO-01	138,959	29/04/2015	13,13	125,829

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

Per la suddetta coppia monte-valle di piezometri la fase di corso d'opera è iniziata con il secondo trimestre 2013. Le misure di ante operam condotte nel 2011 e le misure di corso d'opera effettuate nei trimestri precedenti confermano l'assenza di criticità per il monitoraggio delle acque sotterranee: non sono stati registrati né superamenti dei limiti normativi, né superamenti di soglie di attenzione/intervento.

**PIM-GE-02/PIV-GE-21**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-GE-02	135,603	22/04/2015	10,57	125,033
PIV-GE-21	135,476	22/04/2015	12,35	123,126

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

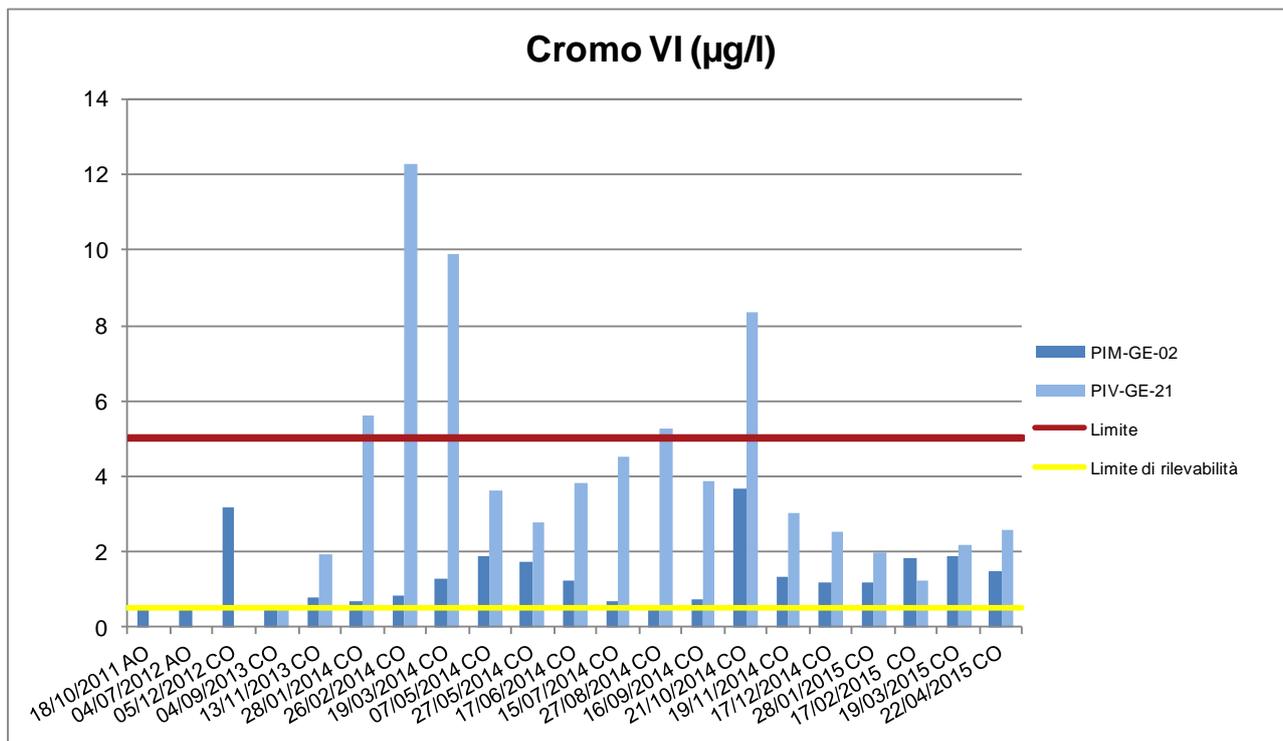
Nelle fasi di ante operam e corso d'opera, relativi alla coppia PIM-GE-02 e PIV-GE-01, non è stata registrata alcuna criticità: tutti i parametri hanno mostrato concentrazioni inferiori ai limiti normativi e l'analisi col metodo VIP non ha rilevato alcun superamento delle soglie di attenzione/allarme. La fase di corso d'opera relativa alla coppia PIM-GE-02 e PIV-GE-21 ha mostrato diverse criticità connesse al metodo VIP.

- Cromo Totale
  - campionamento di gennaio 2014:  $\Delta VIP$  pari a 1,53
  - campionamento di febbraio 2014:  $\Delta VIP$  pari a 3,13
  - campionamento di marzo 2014:  $\Delta VIP$  pari a 1,65
  - campionamento di ottobre 2014:  $\Delta VIP$  pari a 1,77
- Idrocarburi Totali
  - campionamento di maggio 2014:  $\Delta VIP$  pari a 1,37
- Ferro
  - campionamento di febbraio 2014:  $\Delta VIP$  pari a 7,05

La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Cromo VI per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Dal suddetto grafico è possibile dedurre come il piezometro di valle PIV-GE-21 abbia mostrato concentrazioni di Cromo VI inferiori alla concentrazione soglia di contaminazione (CSC), pari a 5  $\mu\text{g/l}$  (D.Lgs. 152/2006), nei campionamenti di corso d'opera eseguiti nell'anno 2013, e concentrazioni superiori a tale CSC nei campionamenti di corso d'opera effettuati nel primo trimestre 2014. Dopo aver toccato un massimo nel febbraio 2014, la concentrazione del Cromo VI è diminuita leggermente nel mese di marzo 2014. A valle degli approfondimenti eseguiti dal Monitoraggio Ambientale, Alta Sorveglianza e Direzione Lavori, le strutture preposte di Tangenziale Esterna hanno richiesto al Contraente generale del Lotto A – NORTE scarl – la sospensione di tutti gli scarichi di aggotamento delle WBS TR007 e GA003 e di procedere alla immediata sostituzione dell'agente riducente utilizzato dall'impresa Fondamenta. Quest'ultima azione è stata richiesta in via precauzionale sulla base dei risultati ottenuti sui reflui della lavorazione, nonostante le analisi svolte sulle polveri utilizzate per le iniezioni di jet grouting abbiano dato esito conforme alla norma di riferimento. In seguito ai suddetti provvedimenti, si è rilevato un sensibile abbassamento delle concentrazioni di Cromo Totale e Cromo VI presso piezometro di valle nei campionamenti effettuati a partire dal secondo trimestre 2014, nonostante i

superamenti registrati in agosto ed ottobre 2014. La concentrazione di Cromo VI è rientrata negli standard di qualità nei mesi successivi (Novembre 2014 – Aprile 2015), con valori sensibilmente inferiori alle CSC.

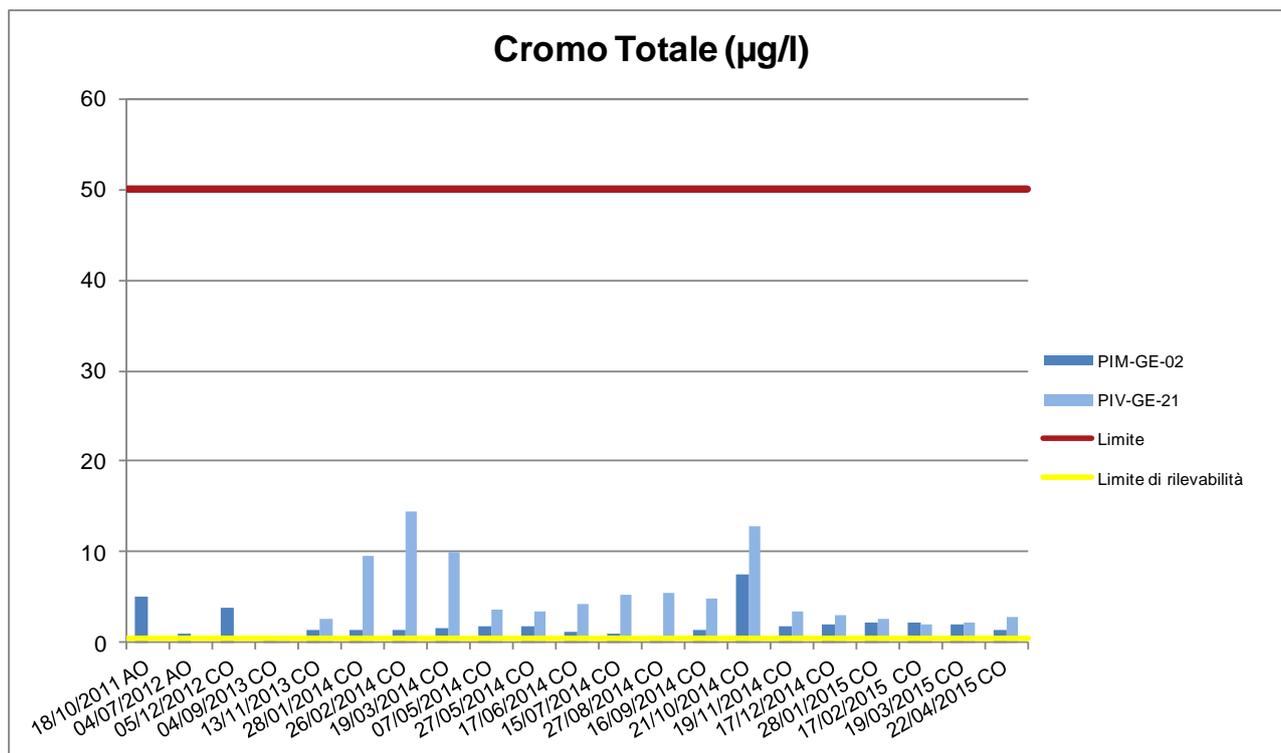
La coppia monte-valle di piezometri in oggetto è campionata con cadenza mensile fino al mese di marzo 2015 al fine di monitorare l'evoluzione della suddetta criticità.



**Figura 7: andamento nel tempo della concentrazione di Cromo VI (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-02) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-21) .<sup>1</sup>**

Si riporta l'andamento delle concentrazioni di Cromo Totale rilevate presso la coppia monte valle di piezometri in oggetto: PIM-GE-02 e PIV-GE-21.

<sup>1</sup> Il piezometro PIV-GE-21 è stato allestito nel luglio 2013 in seguito alla non disponibilità del piezometro PIV-GE-01, trovato divelto durante la campagna di corso d'opera del 07/05/2013. Per questo motivo in figura sono rappresentate le concentrazioni "di valle" solo a partire dal settembre 2013.

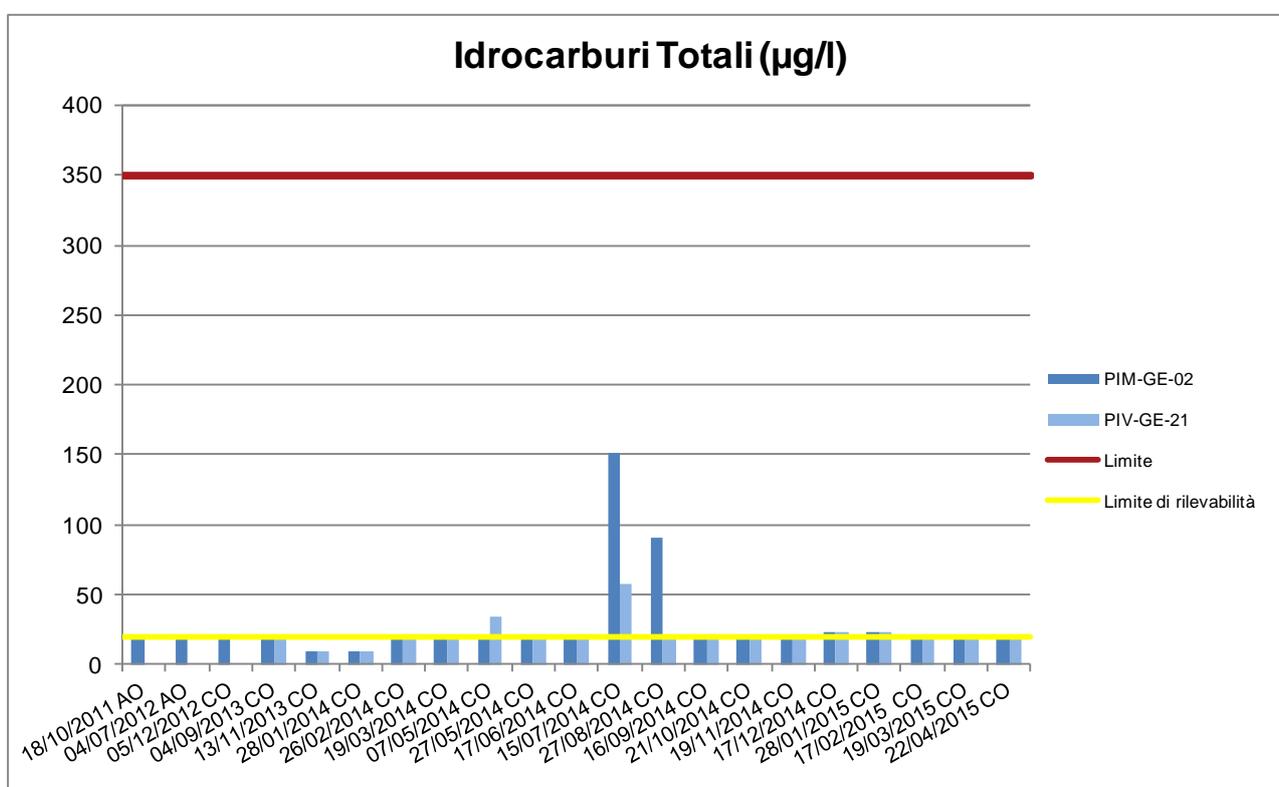


**Figura 8: andamento nel tempo della concentrazione di Cromo Totale (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-02) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-21) <sup>1</sup>**

Per quanto riguarda il parametro Cromo Totale, durante il primo trimestre 2014, si sono riscontrate concentrazioni comprese tra 9 e 15 µg/l nel piezometro di valle PIV-GE-21, contro concentrazioni pari a circa 1,5 µg/l nel piezometro di monte PIM-GE-02. Nel medesimo periodo si sono riscontrate concentrazioni superiori al limite normato per il parametro Cromo VI nel piezometro di valle PIV-GE-21, come riportato in Figura 7: i tenori di Cromo Totale sono principalmente dovuti alla presenza di Cromo VI, che ne costituisce evidentemente la frazione principale. Esiste pertanto un'ottima correlazione tra le concentrazioni di Cromo Totale e quelle di Cromo VI. Le criticità legate al Cromo VI sono state comunicate tempestivamente al ST. Sono stati effettuati specifici approfondimenti dalle strutture di Monitoraggio Ambientale, Alta Sorveglianza e Direzione Lavori i cui esiti sono riportati in appositi Dossier: "Dossier - Acque sotterranee - Gessate (Dossier 1)", "Dossier-Cromo VI - Approfondimenti\_26\_02 (Dossier 2)", "Dossier-Cromo VI - Approfondimenti (Dossier 3)" trasmessi ai membri dell'Osservatorio Ambientale. A valle di tali approfondimenti, le strutture preposte di Tangenziale Esterna, Altra Sorveglianza e Direzione lavori, hanno richiesto al Contraente generale del Lotto A – NORTE scarl – la sospensione di tutti gli scarichi di aggotamento delle WBS TR007 e GA003 e di procedere alla immediata sostituzione dell'agente riducente utilizzato dall'impresa Fondamenta. Quest'ultima azione è stata richiesta in via precauzionale sulla base dei risultati ottenuti sui reflui della lavorazione, nonostante le analisi svolte sulle polveri utilizzate per le iniezioni di jet grouting abbiano dato esito conforme alla norma di riferimento. A valle di tali provvedimenti, si è rilevato un sensibile abbassamento delle concentrazioni di Cromo Totale e Cromo VI presso piezometro di valle nei campionamenti effettuati durante il secondo, terzo, quarto trimestre 2014, primo e secondo trimestre 2015, eccezion fatta per il campionamento di ottobre, in cui, come indicato poc'anzi, si sono nuovamente registrate concentrazioni leggermente più elevate di Cromo Totale.

Il parametro Idrocarburi Totali ha fatto registrare il superamento della soglia di attenzione nella campagna del 7 maggio 2014: in particolare si è riscontrata una concentrazione inferiore a 20,4 µg/l nel piezometro di monte (PIM-GE-02), contro una concentrazione di 34,1 µg/l nel corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-21). Le concentrazioni riscontrate di Idrocarburi Totali si attestano sensibilmente al di sotto del limite normativo del D.Lgs. 152/2006 (pari a 350 µg/l). A seguito dell'anomalia è stata condotta specifica verifica delle attività di cantiere: non sono stati segnalati sversamenti di carburante nelle aree di cantiere. L'evoluzione del fenomeno è stata monitorata mediante i successivi campionamenti: le concentrazioni di idrocarburi totali a valle del cantiere sono risultate inferiori rispetto al monte idrogeologico, confermando l'estraneità delle lavorazioni in essere sul parametro in oggetto.

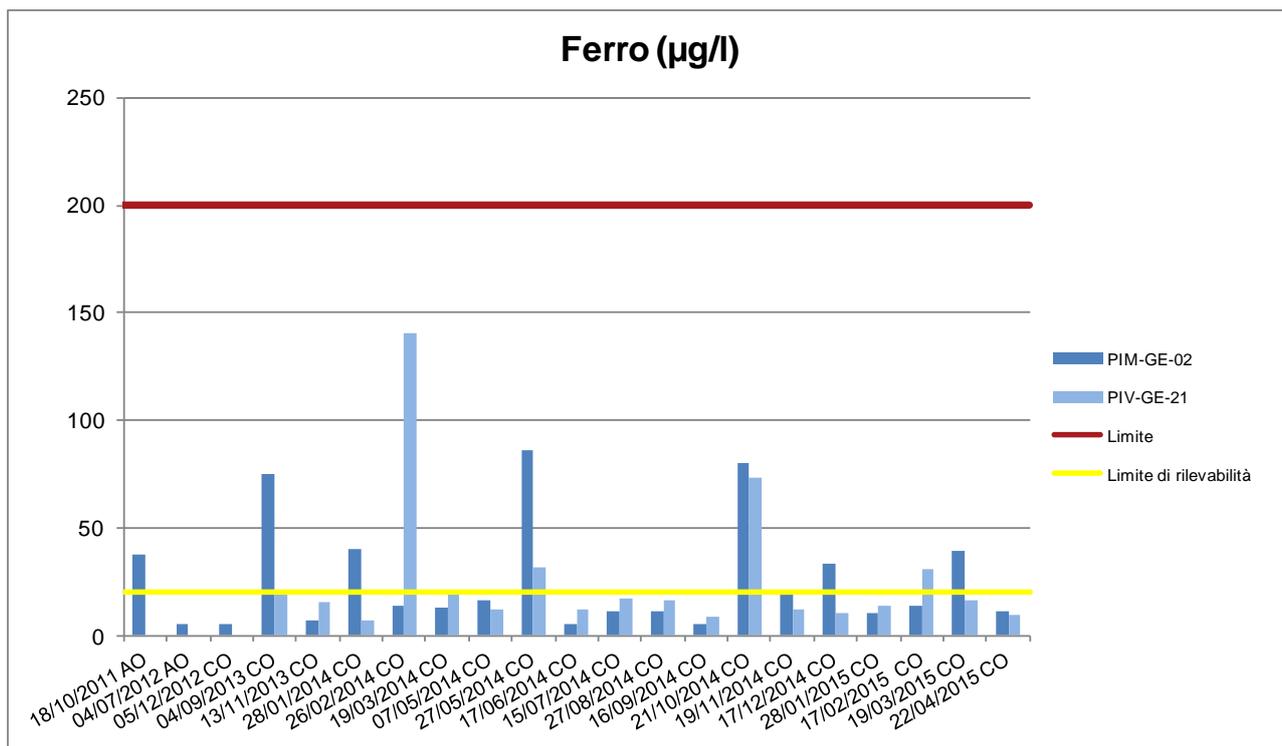
Si riporta nella figura seguente l'andamento nel tempo delle concentrazioni del parametro Idrocarburi Totali per i piezometri di monte (PIM-GE-02) e di valle (PIV-GE-21).



**Figura 9: andamento nel tempo della concentrazione di Idrocarburi Totali (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-02) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-21) . 1**

Relativamente al parametro Ferro si è registrata un'unica anomalia durante il campionamento di febbraio 2014: si sono registrati tenori pari a 13,80 µg/l nel piezometro di monte, contro 141,0 µg/l nel piezometro di valle. Entrambi i valori di concentrazione sono ad ogni modo inferiori al limite normativo, pari a 200 µg/l (D.Lgs 152/06). Le successive campagne di indagine hanno monitorato l'evoluzione positiva dell'anomalia: in particolare le concentrazioni di Ferro riscontrate sono risultate contenute e con scarti ridotti tra il piezometro di monte ed il corrispettivo di valle.

Si riporta nella figura seguente l'andamento nel tempo delle concentrazioni del parametro Ferro per i piezometri di monte (PIM-GE-02) e di valle (PIV-GE-21).



**Figura 10: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-02) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-21) 1**

**PIM-GE-23/PIV-GE-02**

Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all’andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-GE-23	133,962	22/04/2015	10,15	123,812
PIV-GE-02	133,825	22/04/2015	11,88	121,945

Dall’analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 “Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee”, Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L’analisi con il metodo VIP ha rilevato il superamento della soglia di attenzione per il parametro Ferro nella campagna di monitoraggio eseguita nel mese di aprile 2015. Si riporta nel seguito la relativa comunicazione.

In data 23/06/2015 è stata trasmessa la segnalazione di anomalia riscontrata dalla misura di corso d’opera del 22/04/2015. Di seguito l’analisi dell’anomalia trasmessa.

Attività di cantiere: GA004 Galleria Martesana - posa fibra ottica e canali elettrici/ tinteggiatura corsie N e S,/ sistemazioni esterne. TR009: posa cavi presidio idraulico.

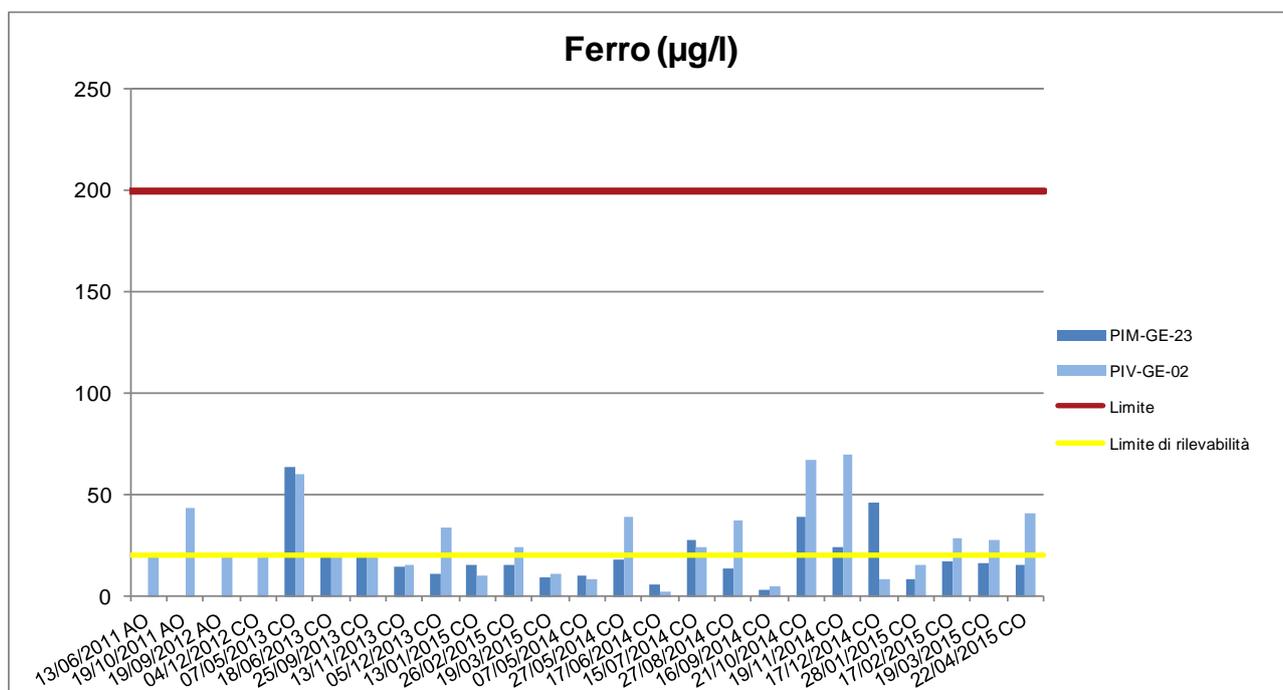
Anomalia riscontrata: è stato riscontrato il superamento della soglia di attenzione per il parametro Ferro ( $\Delta VIP = 1,37$ ). In particolare si è registrata una concentrazione pari a 15,90 µg/l nel piezometro di monte, contro 40,60 µg/l nel piezometro di valle. Entrambe le concentrazioni si

attestano sensibilmente al di sotto del limite normativo, pari a 200 µg/l (D.Lgs. 152/06 Parte VI Al.5 Tab2)

Analisi dello storico: per quanto attiene il parametro Ferro, nelle attività di monitoraggio fino ad ora condotte si sono riscontrate anomalie nei campionamenti eseguiti in maggio 2014 ( $\Delta VIP = 1,29$ ), agosto 2014 ( $\Delta VIP = 1,19$ ) e novembre 2014 ( $\Delta VIP = 2,90$ ), tutti eseguiti in fase di CO.

Risoluzione anomalia: non sono presenti lavorazioni potenzialmente interferenti la falda freatica. L'anomalia sul parametro ferro, delta tra i due piezometri di modesta entità, potrebbe essere riconducibili alle naturali variazioni del parametro nell'acquifero freatico. Si sottolinea la condizione leggermente riducente nel piezometro di valle che potrebbe aver influito la dissoluzione dell'elemento in acqua. Note: Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

Si riporta l'andamento delle concentrazioni di Ferro rilevate presso la coppia monte valle di piezometri in oggetto: PIM-GE-23 e PIV-GE-02.



**Figura 11: andamento nel tempo del Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-23) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-02) .2**

Dalla figura sopra riportata è possibile dedurre come la concentrazione di Ferro rilevata nella coppia di piezometri in oggetto non abbia mostrato particolari criticità: i livelli di Ferro si attestano sempre sensibilmente al di sotto del limite normativo, pari a 200 µg/l.

I livelli di Ferro sono risultati leggermente superiori nel piezometro di valle per i campionamenti di maggio, agosto, ottobre, novembre 2014 e aprile 2015: le suddette anomalie, caratterizzate da delta monte-valle di concentrazioni in Ferro di modesta entità, risultano maggiormente connesse a fluttuazioni naturali piuttosto che alle lavorazioni in atto nel cantiere TEEM. Il campionamento di dicembre 2014 ha rilevato concentrazioni in Ferro leggermente superiori nel piezometro di monte, contrariamente a quanto riscontrato nei succitati campionamenti. Le oscillazioni del parametro Ferro appaiono dunque connesse a fluttuazioni naturali.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed

intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

Per quanto riguarda le concentrazioni di Ferro registrate nei piezometri PIM-GE-23 e PIV-GE-02 nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate si rimanda a quanto esposto poc'anzi.

Il parametro Cromo VI ha mostrato nel corso nelle attività di monitoraggio concentrazioni superiori al limite normativo, pari a 5  $\mu\text{g/l}$  (D.Lgs. 152/2006): tali criticità hanno condotto a specifici approfondimenti sulle procedure e sulle miscele cementizie utilizzate per le attività di jet-grouting dalle strutture di Monitoraggio Ambientale, Alta Sorveglianza e Direzione Lavori i cui esiti sono riportati in appositi Dossier.

La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Cromo VI per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.

Dal suddetto grafico è possibile dedurre come il piezometro di valle PIV-GE-02 abbia mostrato concentrazioni di Cromo VI prossime alla concentrazione soglia di contaminazione (CSC), pari a 5  $\mu\text{g/l}$  (D.Lgs. 152/2006), nei campionamenti di corso d'opera eseguiti in dicembre 2012 e settembre 2013. I campionamenti eseguiti in novembre e dicembre 2013 hanno evidenziato concentrazioni di Cromo esavalente superiori alla CSC: in particolare in dicembre 2013 si è riscontrata la concentrazione massima di Cromo VI per il piezometro PIV-GE-02. A partire dal 2014 si è riscontrata una maggiore stabilizzazione del parametro con valori compresi tra i 10 ed i 15  $\mu\text{g/l}$ . Nei mesi di Giugno e Luglio 2014 è stato riscontrato un superamento dei valori limite anche per il piezometro di monte ed una diminuzione delle concentrazioni nel piezometro di valle. Nella campagna di Agosto il piezometro il Cromo VI presso il piezometro di monte è ritornato nei limiti di legge mentre si è riscontrato un superamento, seppur di modesta entità, nel punto di valle. A partire dal campionamento di settembre 2014 le concentrazioni di Cromo VI sono risultate inferiori al limite normativo per entrambi i piezometri di monte-valle.

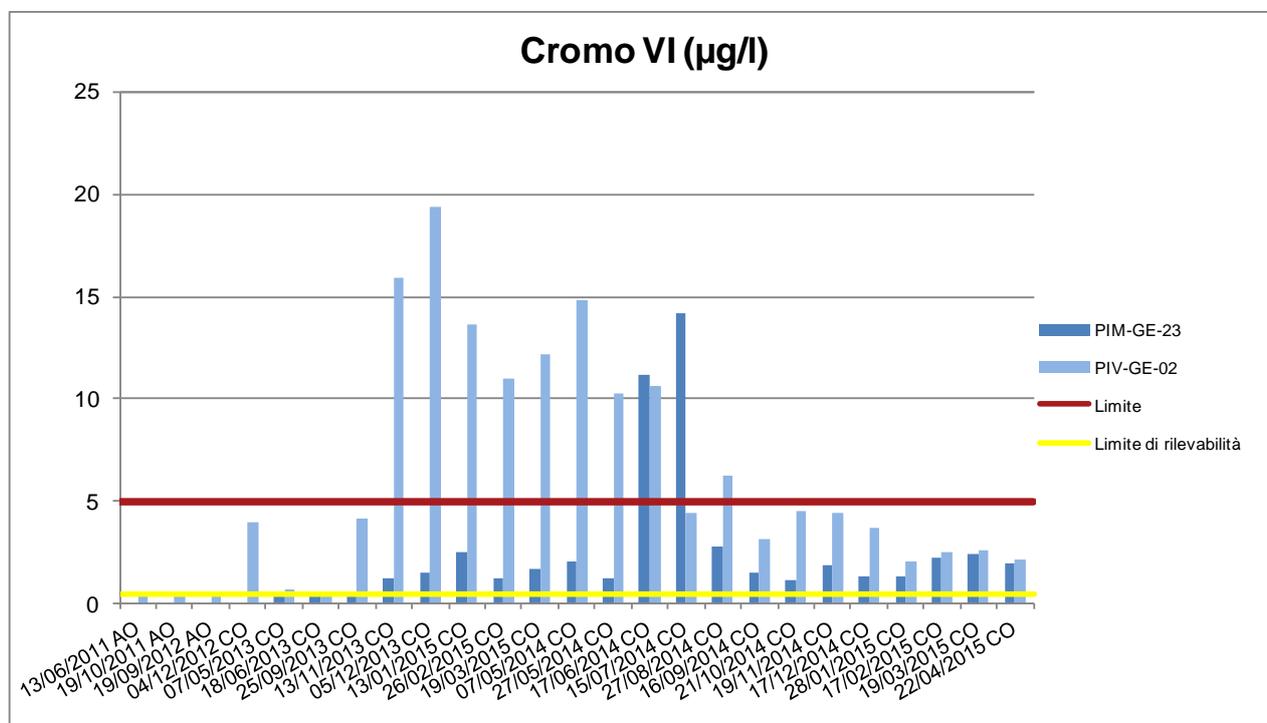


Figura 12: andamento nel tempo della concentrazione di Cromo VI ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte (PIM-GE-23) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-02) .<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Il piezometro PIM-GE-23 è stato allestito in data 03/05/2013 in seguito alla non disponibilità del piezometro PIM-GE-03, trovato divelto durante la campagna di corso d'opera del 4/12/12. Per questo motivo in figura sono rappresentate le concentrazioni "di monte" solo per le campagne eseguite dal maggio 2013.

Il parametro Cromo Totale ha fatto registrare numerosi superamenti delle soglie VIP durante le attività di monitoraggio condotte in fase di corso d'opera. In particolare:

- campionamento di maggio 2013:  $\Delta$ VIP pari a 3,87
- campionamento di novembre 2013:  $\Delta$ VIP pari a 4,33
- campionamento di dicembre 2013:  $\Delta$ VIP pari a 5,12
- campionamento di gennaio 2014:  $\Delta$ VIP pari a 3,34
- campionamento di febbraio 2014:  $\Delta$ VIP pari a 2,47
- campionamento di marzo 2014:  $\Delta$ VIP pari a 2,40
- campionamenti di maggio 2014:  $\Delta$ VIP pari rispettivamente a 3,27 e a 2,00

Si riporta l'andamento delle concentrazioni di Cromo totale rilevate presso la coppia monte valle di piezometri in oggetto: PIM-GE-23 e PIV-GE-02. Dalla figura seguente è possibile dedurre come la concentrazione di Cromo totale rilevata nella coppia di piezometri in oggetto abbia mostrato alcune criticità:

- nella campagna di corso d'opera, condotta in maggio 2013, si è riscontrato il superamento della soglia di intervento per il parametro Cromo totale. Dall'analisi del giornale dei lavori si è appreso che nel periodo antecedente la misura le lavorazioni potenzialmente rilevanti per la componente ambientale in esame era costituite dalle attività di jet-grouting. Si è proceduto, nel mese di giugno 2013, ad una misura di controllo per monitorare l'evoluzione del fenomeno. La campagna condotta in giugno 2013 non ha mostrato superamenti delle soglie di attenzione/intervento per alcun parametro.
- Nella campagna di corso d'opera eseguita nel novembre 2013 si sono registrate concentrazioni di Cromo totale nel piezometro di valle sensibilmente superiori rispetto al piezometro di monte. Il campione estratto dallo strumento PIV-GE-02 era, inoltre, caratterizzato da tenori di Cromo VI superiori a 5  $\mu$ g/l. Esiste pertanto un'ottima correlazione tra le concentrazioni di Cromo Totale e quelle di Cromo VI. Il campionamento di controllo eseguito nel dicembre 2013 ha confermato tale andamento. Situazione analoga è stata monitorata in tutti i campionamenti successivi, fino a giugno 2014. Sono stati condotti specifici approfondimenti sulle procedure e sulle miscele cementizie utilizzate per le attività di jet-grouting dalle strutture di Monitoraggio Ambientale, Alta Sorveglianza e Direzione Lavori i cui esiti sono riportati in appositi Dossier: "Dossier - Acque sotterranee - Gessate (Dossier 1)", "Dossier-Cromo VI - Approfondimenti\_26\_02 (Dossier 2)", "Dossier-Cromo VI - Approfondimenti (Dossier 3)". A valle di tali approfondimenti, le strutture preposte di Tangenziale Esterna, Altra Sorveglianza e Direzione lavori, hanno richiesto al Contraente generale del Lotto A – NORTE Scarl – la sospensione di tutti gli scarichi di aggotamento delle WBS TR007 e GA003 e di procedere alla immediata sostituzione dell'agente riducente utilizzato dall'impresa Fondamenta. Quest'ultima azione è stata richiesta in via precauzionale sulla base dei risultati ottenuti sui reflui della lavorazione, nonostante le analisi svolte sulle polveri utilizzate per le iniezioni di jet grouting abbiano dato esito conforme alla norma di riferimento. A seguito degli esiti dei monitoraggi condotti sulle coppie PIM-GE-23/PIV-GE-02 e PIM-GE-02/PIV-GE-21, è stato effettuato un Tavolo Tecnico di approfondimento in data 20/03/2014 con Regione Lombardia ed ARPA. A valle della disamina del fenomeno intercorso è stato concordato quanto segue:
  - Terebrazione di due nuovi piezometri a valle degli attuali (PIV\_GE\_21 e PIV\_GE\_02).
  - Prosecuzione del monitoraggio mensile dei piezometri, ad integrazione della procedura approvata dall'Osservatorio Ambientale;
  - Riverifica della soggiacenza della falda, anche utilizzando le informazioni desunte dai nuovi piezometri di cui sopra e valutando l'opportunità di terebrare nuovi piezometri anche a monte (PIM-GE-05);

- Esecuzione di analisi in contraddittorio con ARPA.

E' stato infine concordato che in relazione al tenore dei superamenti non è da ritenersi necessario dover prevedere in questa fase azioni di contenimento degli effetti causati dalle lavorazioni sopra descritte o interruzioni delle attività in corso lungo il tracciato della Tangenziale Est.

- Nelle campagne di corso d'opera eseguite in giugno e luglio 2014 si è assistito ad un innalzamento delle concentrazioni di Cromo Totale nel piezometro di monte PIM-GE-23.
- Le campagne eseguite a partire da settembre 2014 hanno rilevato una positiva evoluzione del fenomeno: le concentrazioni di Cromo VI sono risultate inferiori alle CSC per entrambi i piezometri in oggetto mentre lo scarto tra le concentrazioni monte-valle di Cromo Totale è divenuto di entità pressoché trascurabile.
- I valori di Cromo totale registrati nel piezometro PIV-GE-02 sono risultate, ad oggi, sempre inferiori rispetto al limite normativo, pari a 50 µg/l.

Dal mese di aprile 2015 i campionamenti sono passati da frequenza mensile a trimestrale secondo quanto concordato nel Tavolo Tecnico di monitoraggio straordinario della zona di Gessate del 20/03/2014 e formalizzato nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015.

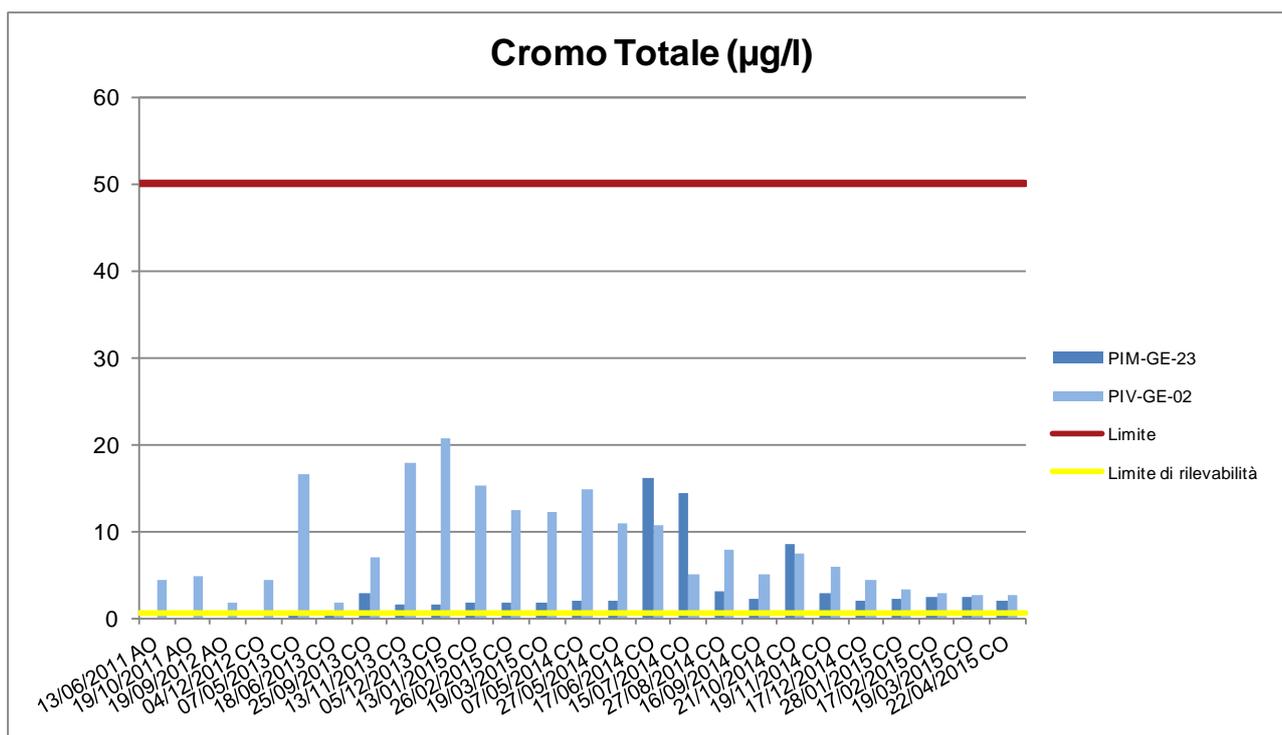
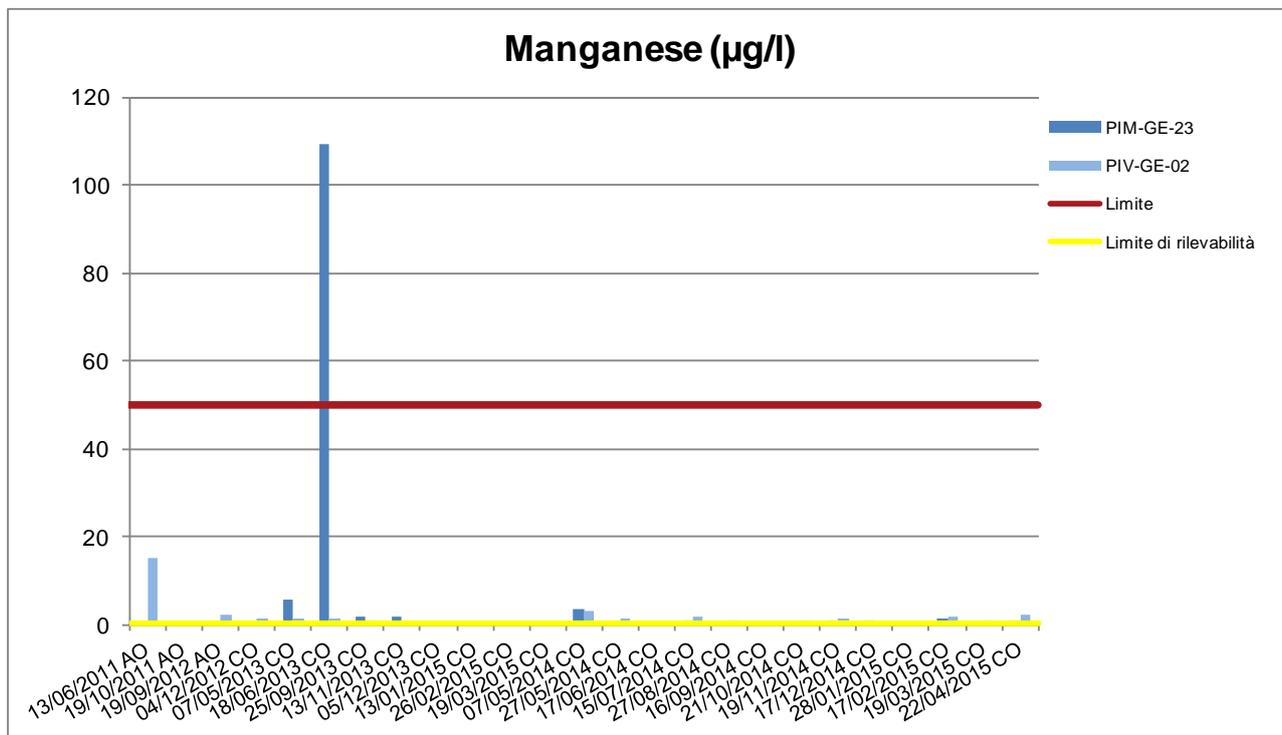


Figura 13: andamento nel tempo della Cromo totale (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-GE-23) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-02).<sup>2</sup>

Con riferimento al parametro Manganese si è registrato un valore superiore al limite normativo di riferimento (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) nella campagna di corso d'opera di giugno 2013 per la sola sezione di monte PIM-GE-23. Tale criticità ha avuto carattere isolato, i successivi campionamenti hanno, infatti, escluso il perdurare di concentrazioni elevate di Manganese nel piezometro di monte.

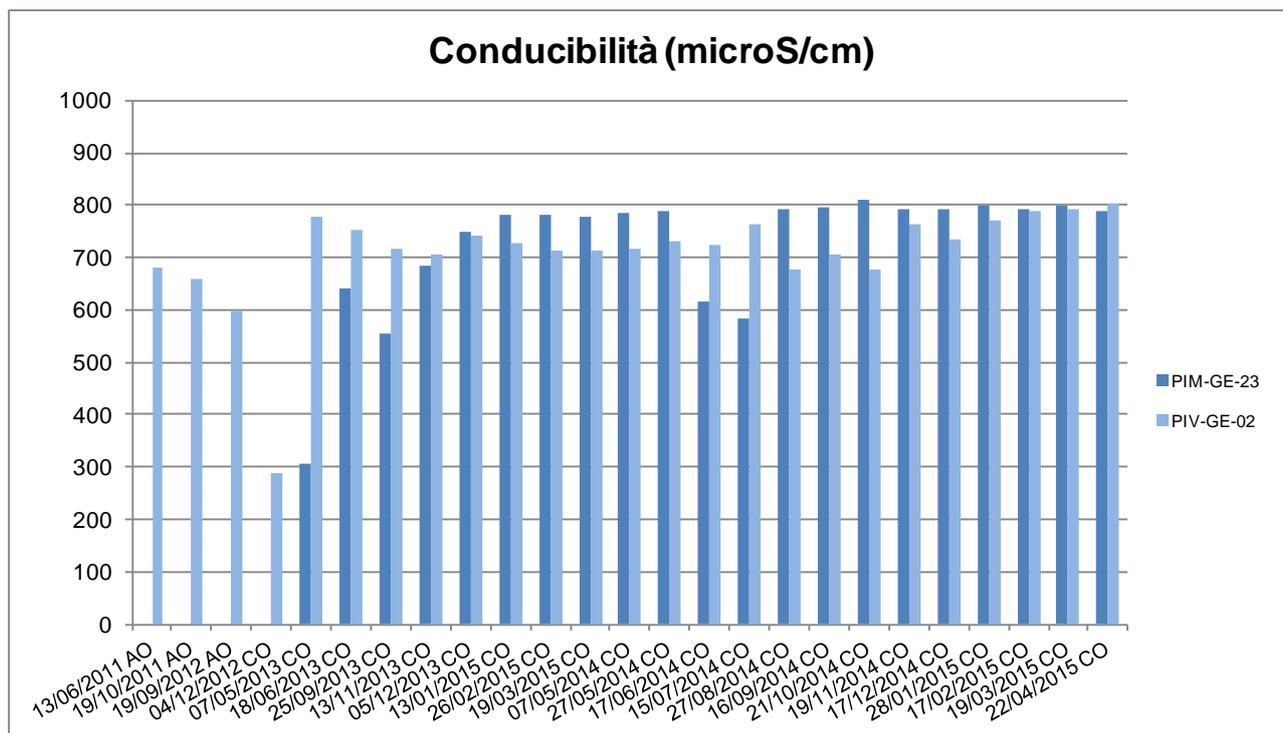


**Figura 14: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte (PIM-GE-23) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-02) . 2**

Durante campagna di monitoraggio eseguita nel mese di maggio 2013 l'analisi con il metodo VIP ha rilevato il superamento della soglia di intervento per il parametro Conducibilità ( $\Delta\text{VIP}$  3,87): in particolare nel piezometro di monte è stata riscontrata una conducibilità pari a  $306 \mu\text{S/cm}$  contro i  $778,0 \mu\text{S/cm}$  riscontrati nel punto di valle.

Nel periodo precedente la misura erano in corso le operazioni di scavo e realizzazione dei diaframmi della galleria. In particolare, in posizione ravvicinata al piezometro di valle, erano in corso le attività di Jet Grouting. Data la vicinanza del piezometro PIV-GE-02 con le lavorazioni (in particolare alle operazioni di jet grouting) non si è escluso come causa l'iniezione di cemento in pressione nel terreno. Si specifica che la lavorazione in oggetto è caratterizzata da una durata temporanea. A tal proposito si è proceduto, nel mese di giugno 2013, ad una misura di controllo per monitorare l'evoluzione del fenomeno. La campagna condotta in giugno 2013 non ha mostrato superamenti delle soglie di attenzione/intervento per alcun parametro. In generale le successive campagne di monitoraggio non hanno evidenziato alcun andamento anomalo del parametro conducibilità per i piezometri in oggetto.

Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Conducibilità presso la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.



**Figura 15: andamento nel tempo della Conducibilità (microS/cm) presso il piezometro di monte (PIM-GE-23) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-GE-02). 2**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento.

#### **PIM-GE-05/PIV-GE-04/PIV-GE-05**

Si specifica che, a seguito degli esiti dei monitoraggi condotti sulle coppie PIM-GE-23/PIV-GE-02 e PIM-GE-02/PIV-GE-21, è stato effettuato un Tavolo Tecnico di approfondimento in data 20/3/2014 con Regione Lombardia ed ARPA. A valle della disamina del fenomeno intercorso (i.e. presenza di Cromo VI nella falda acquifera) è stato concordato quanto segue:

- Terebrazione di due nuovi piezometri a valle degli attuali (PIV\_GE\_21 e PIV\_GE\_02) e di un ulteriore piezometro posto a monte idrogeologico rispetto agli esistenti (PIM-GE-02, PIM-GE-23). Tali strumenti sono stati realizzati nella prima decade di maggio 2014 e sono stati denominati rispettivamente PIV-GE-04, PIV-GE-05 e PIM-GE-05.
- Prosecuzione del monitoraggio mensile dei piezometri, ad integrazione della procedura approvata dall'Osservatorio Ambientale.

Dal mese di aprile 2015 i campionamenti sono passati da frequenza mensile a trimestrale secondo quanto concordato nel Tavolo Tecnico di monitoraggio straordinario della zona di Gessate del 20/03/2014 e formalizzato nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015. Inoltre il monitoraggio del piezometro PIM-GE-05 è stato eliminato dal mese di aprile 2015 sempre secondo quanto proposto nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015.

Nella Tabella seguente si riportano le quote freatiche, espresse in metri s.l.m, misurate durante le

campagne eseguite nel trimestre in oggetto. Dai dati riportati si evince come anche a livello locale ci sia compatibilità con l'andamento generale della falda elaborata dalla Provincia di Milano che è caratterizzata da un deflusso principale N-S (Figura 16). Il flusso idraulico desunto dalle letture freatiche eseguite nel trimestre in esame risulta caratterizzato da una componente primaria N/S ed una secondaria E/O.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-GE-02	135,603	22/04/2015	10,57	125,033
PIV-GE-21	135,476	22/04/2015	12,35	123,126
PIM-GE-23	133,962	22/04/2015	10,15	123,812
PIV-GE-02	133,825	22/04/2015	11,88	121,945
PIV-GE-04	133,856	22/04/2015	11,89	121,966
PIV-GE-05	133,261	22/04/2015	11,89	121,371

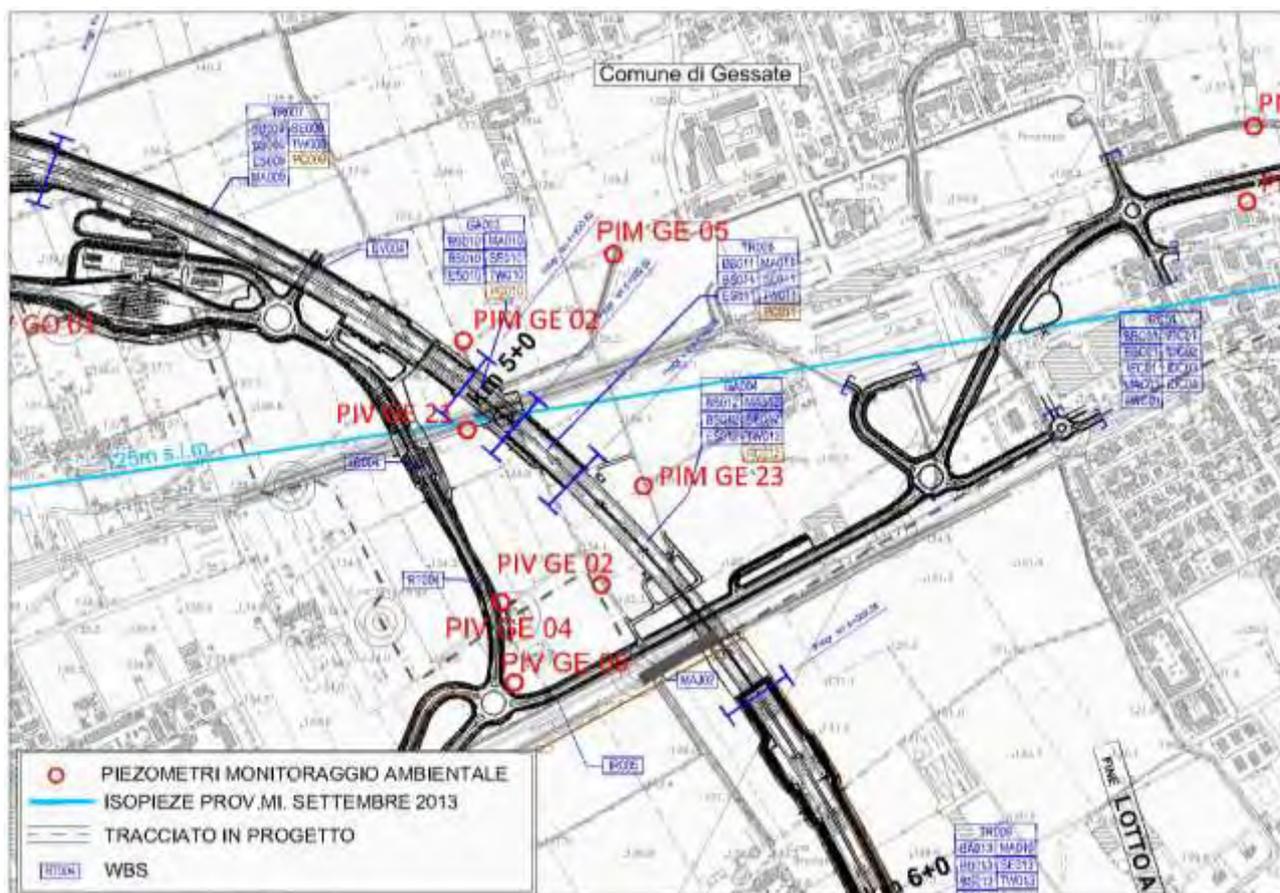


Figura 16 – Stralcio cartografico dell'area di interesse – comune di Gessate (MI).

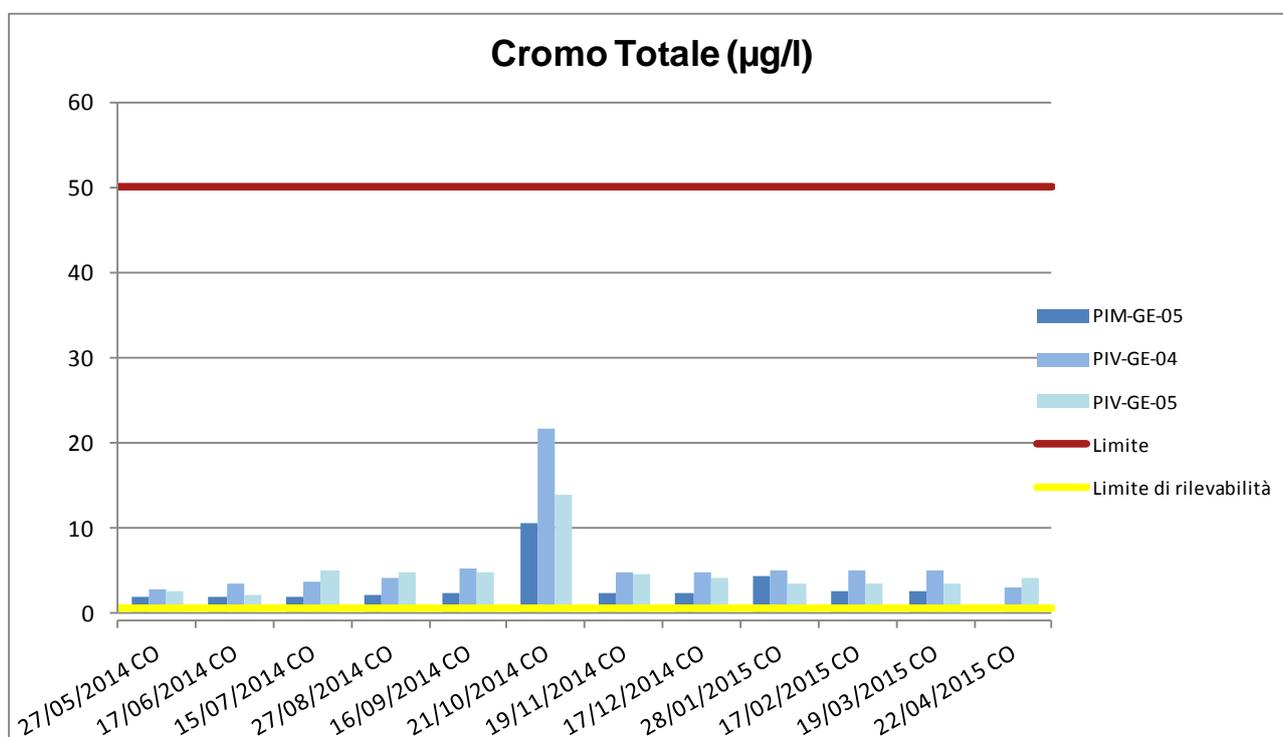
Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Per i due piezometri integrativi (PIV-GE-04 e PIV-GE-05), si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati nel trimestre in oggetto (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 “Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee”, Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

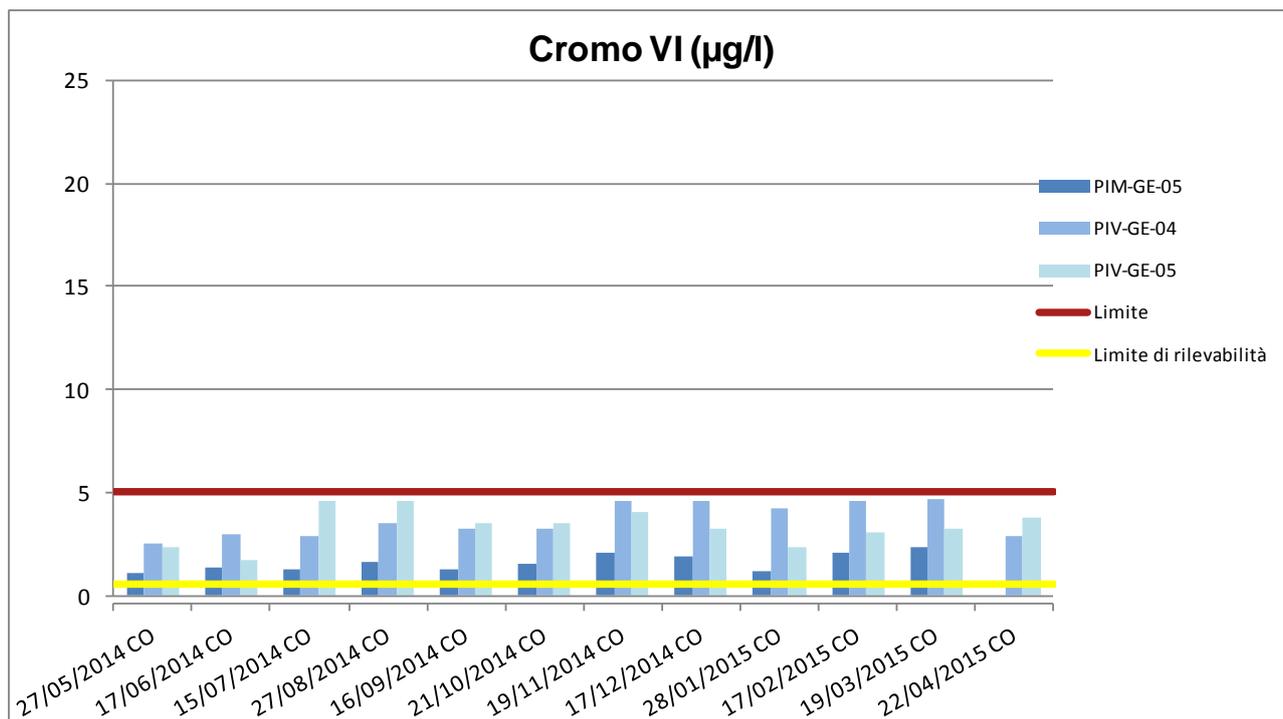
Nelle figure seguenti si riportano gli andamenti dei parametri Cromo Totale e Cromo VI presso i suddetti piezometri, al fine di delineare con maggiore dettaglio l'evoluzione del fenomeno. In particolare si nota come in tutti e tre i piezometri il tenore di Cromo VI si sia mantenuto costantemente al di sotto del limite normativo, pari a 5 µg/l.

Coerentemente con il deflusso freatico, si può notare come, a partire dal luglio 2014, sia in atto uno spostamento verso sud del plume di contaminazione: sono state registrate concentrazioni di Cromo esavalente più consistenti nei piezometri posti a valle idrogeologica (i.e. PIV-GE-04 e PIV-GE-05) rispetto al piezometro di monte idrogeologica PIM-GE-05. In generale dal quarto trimestre 2014 si è assistito ad una positiva evoluzione del fenomeno: tutta l'area interessata dalle WBS GA003– Galleria artificiale sotto MM2 – e GA004 – Galleria Martesana- non ha presentato criticità connesse alla presenza di Cromo VI in falda a partire dal campionamento di novembre 2014.



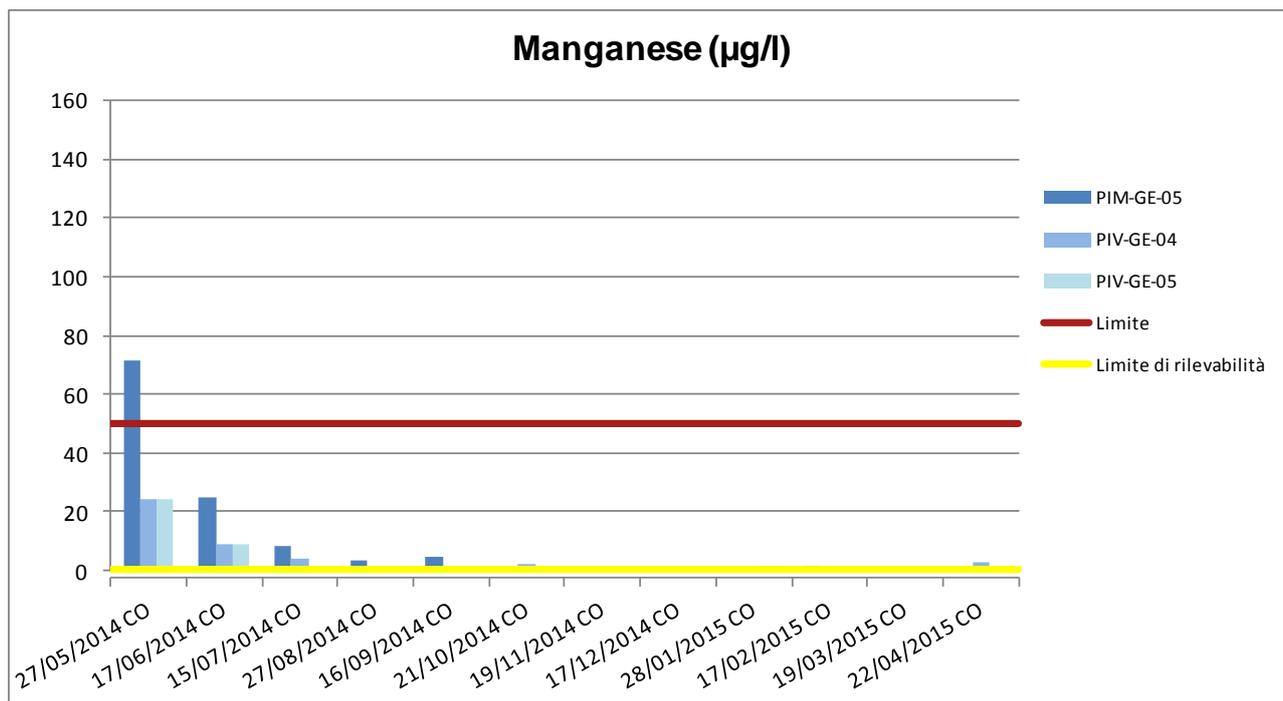
**Figura 17: andamento nel tempo della concentrazione di Cromo Totale (µg/l) presso i piezometri integrativi che comprendono il piezometro di monte PIM-GE-05 ed i piezometri di valle PIV-GE-04 e PIV-GE-05.<sup>3</sup>**

<sup>3</sup> Il monitoraggio del piezometro PIM-GE-05 è stato eliminato dal mese di aprile 2015 secondo quanto proposto nel Dossier 6 – Monitoraggio Ambientale – Acque sotterranee – Approfondimento Esiti del monitoraggio Lotto A – Gessate di marzo 2015.



**Figura 18: andamento nel tempo della concentrazione di Cromo VI (µg/l) presso i piezometri integrativi che comprendono il piezometro di monte PIM-GE-05 ed i piezometri di valle PIV-GE-04 e PIV-GE-053.**

Nel corso delle attività di monitoraggio condotte sui tre piezometri integrativi in oggetto, si è riscontrato il superamento del parametro Manganese nel campione prelevato dal piezometro PIM-GE-05 durante la campagna del 27/05/2014. Il piezometro è posto a monte idrogeologico del cantiere TEEM ed il tenore di Manganese è tornato su livelli sensibilmente inferiori al limite normativo a partire dal campionamento successivo, eseguito in data 17/06/2014. Si riporta nella figura successiva l'andamento della concentrazione di Manganese riscontrata nei piezometri in oggetto.



**Figura 19: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso i piezometri integrativi che comprendono il piezometro di monte PIM-GE-05 ed i piezometri di valle PIV-GE-04 e PIV-GE-053**

### PIM-PM-21/PIV-PM-01

#### Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Per questa coppia di piezometri i campionamenti non sono stati previsti nel presente trimestre in quanto indagati a frequenza semestrale (fase CO02 del PMA) secondo quanto definito nel dossier "Monitoraggio Ambientale – Esercizio ARCOTEEM" di luglio 2014.

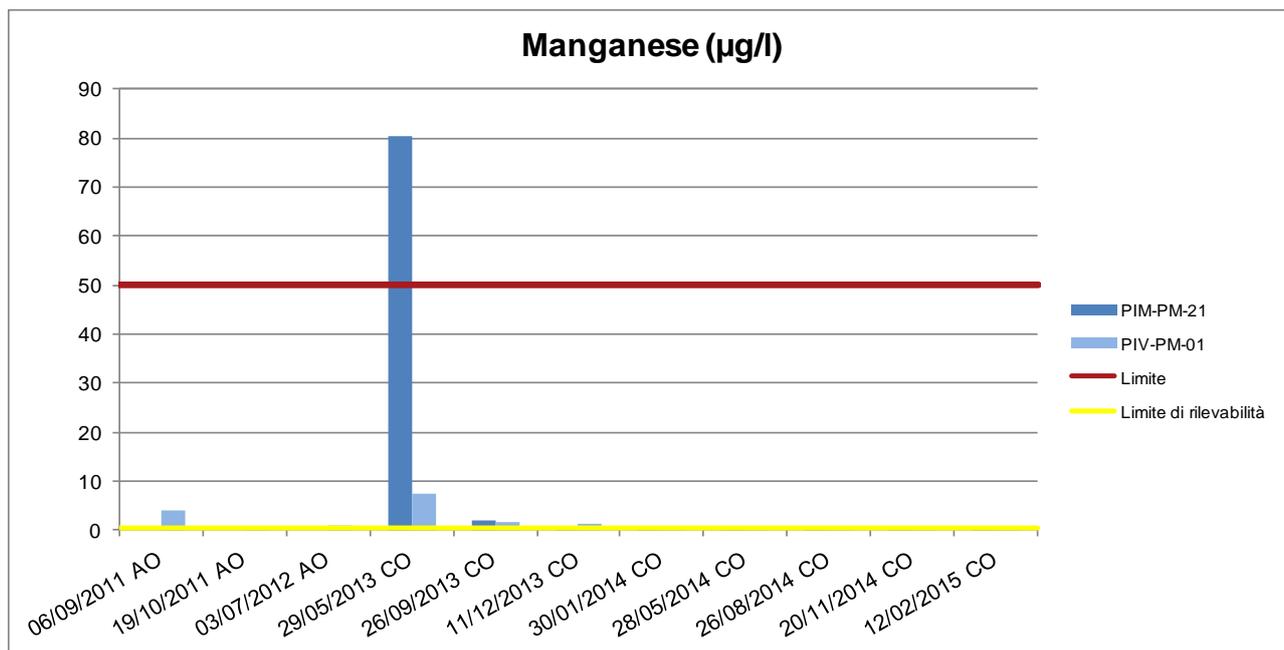
#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta\text{VIP} < 2$ ) ed intervento ( $\Delta\text{VIP} > 2$ ).

Il piezometro PIM-PM-21 è stato ripristinato in data 26/04/2013 e dunque il primo campionamento è stato effettuato nel maggio 2013.

Con riferimento ai parametri Ferro e Manganese si è registrato un valore superiore al limite normativo di riferimento (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) nella campagna di corso d'opera di maggio 2013 per la sola sezione di monte PIM-PM-21.

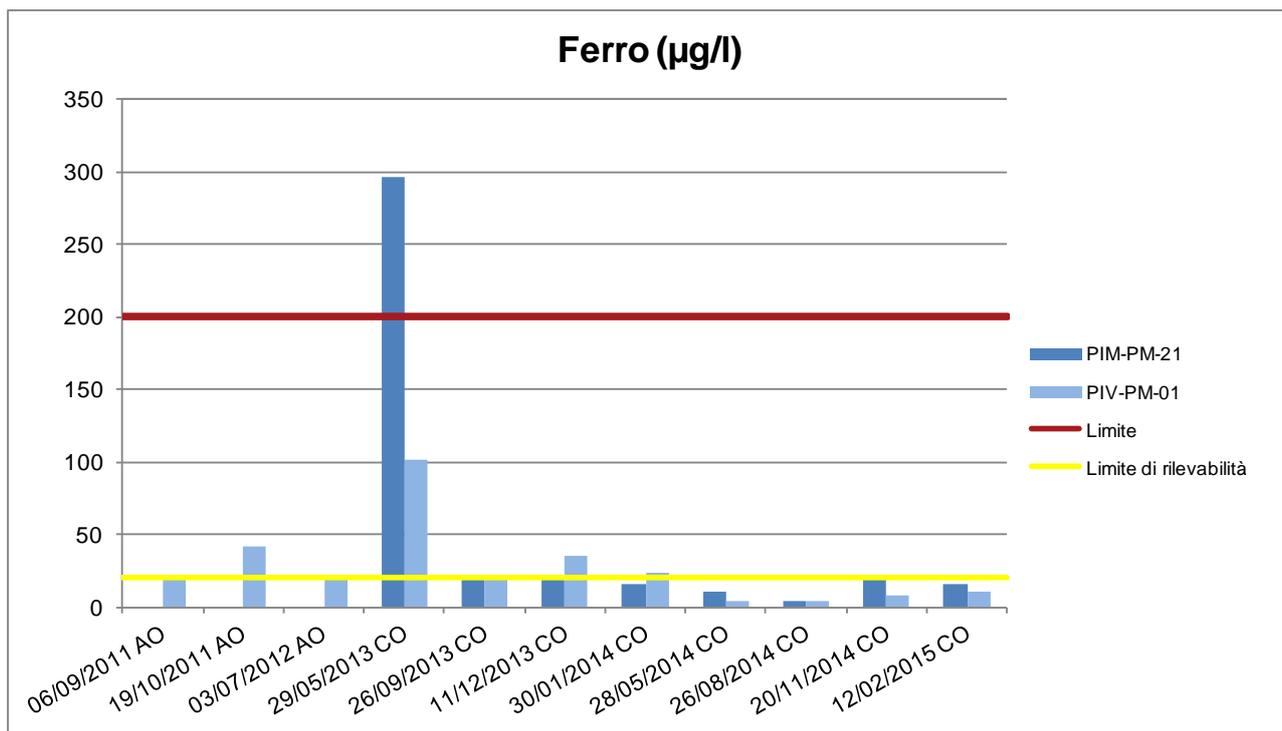
La figura seguente mostra l'andamento del Manganese nei campioni prelevati dai piezometri PIM-PM-21 e PIV-PM-01. Da tale grafico si può dedurre come il tenore in Manganese dei campioni prelevati dal piezometro di valle sia stato sempre sensibilmente inferiore ai limiti normativi; mentre il campione prelevato in maggio 2013 dal piezometro di monte ha registrato un contenuto in Manganese pari ad  $80 \mu\text{g/l}$ , superiore rispetto al limite normativo pari a  $50 \mu\text{g/l}$  (Tabella 4). Le campagne di corso d'opera condotte successivamente hanno mostrato concentrazioni prossime al limite di rilevabilità strumentale, confermando la sostanziale estraneità delle lavorazioni in essere con i livelli di Manganese registrati in maggio 2013 presso lo strumento PIM-PM-21.



**Figura 20: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-PM-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-PM-01 <sup>4</sup>.**

La figura seguente mostra l'andamento del Ferro nei campioni prelevati dai piezometri PIM-PM-21 e PIV-PM-01. Da tale grafico si può dedurre come il tenore in Ferro dei campioni prelevati dal piezometro di valle sia stato sempre inferiore ai limiti normativi; mentre il campione prelevato in maggio 2013 dal piezometro di monte ha registrato un contenuto in ferro pari ad  $296 \mu\text{g/l}$ , superiore rispetto al limite normativo pari a  $200 \mu\text{g/l}$  (Tabella 4). Le campagne di corso d'opera condotte successivamente hanno mostrato concentrazioni in Ferro prossime o inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

<sup>4</sup> Il piezometro PIM-PM-21 è stato allestito in data 26/04/2013 in seguito alla non disponibilità del piezometro PIM-PM-01, trovato divelto durante la campagna di corso d'opera del 24/10/12. Per questo motivo in figura sono rappresentate le concentrazioni "di monte" solo per la campagna di maggio 2013.



**Figura 21: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-PM-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-PM-01 4.**

Nella fase di ante operam, relativa alla coppia di piezometri monte-valle PIM-PM-01/PIV-PM-01, non è stata rilevata alcuna criticità: né in termini di superamenti dei limiti normativi, né in termini di superamenti di soglie di attenzione/intervento calcolate mediante il metodo VIP. Nella fase di corso d'opera non è stata registrata alcuna criticità: tutti i parametri hanno mostrato concentrazioni inferiori ai limiti normativi, ad eccezione di Ferro e Manganese per la cui trattazione si rimanda a quanto esposto poc'anzi. L'analisi col metodo VIP non ha rilevato alcun superamento delle soglie di attenzione/allarme.

**PIM-PM-22/PIV-ML-21**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Per questa coppia di piezometri i campionamenti non sono stati previsti nel presente trimestre in quanto indagati a frequenza semestrale (fase CO2 del PMA) secondo quanto definito nel dossier "Monitoraggio Ambientale – Esercizio ARCOTEEM" di luglio 2014.

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

Il piezometro PIV-ML-21 è stato ripristinato in data 23/04/2013 e dunque il primo campionamento è stato effettuato nel maggio 2013.

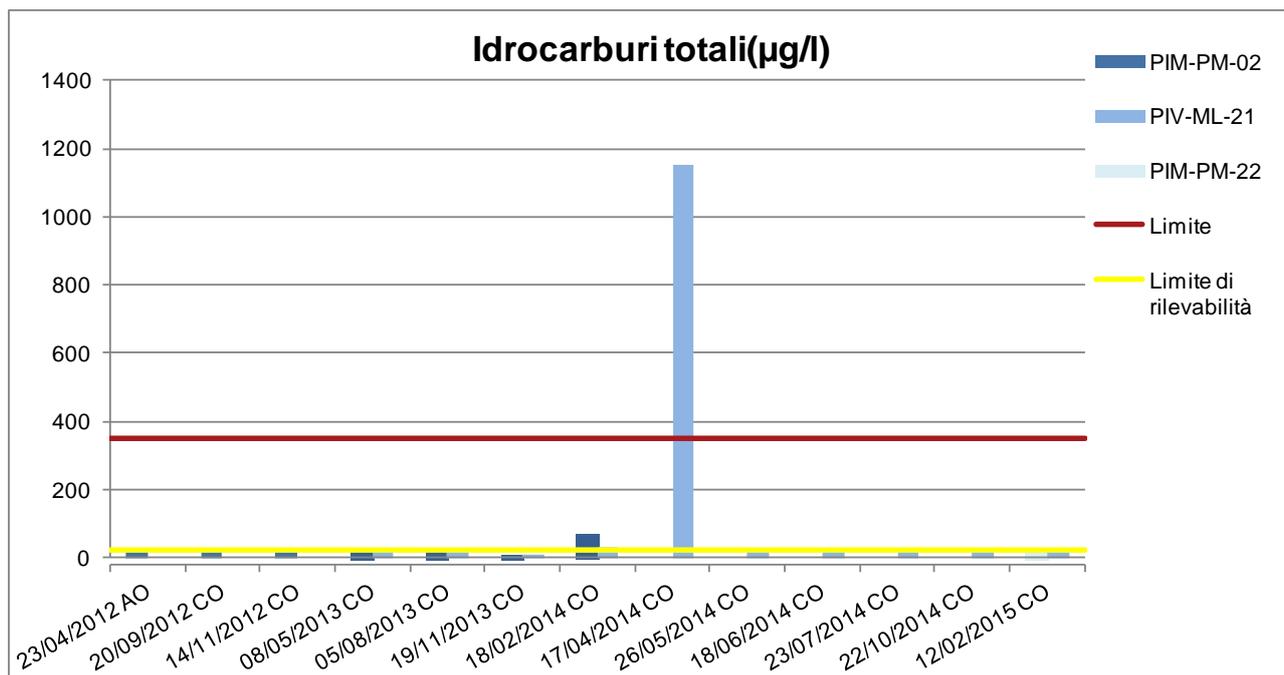
Nella fase di ante operam, relativa alla coppia di piezometri monte-valle PIM-PM-02/PIV-ML-01, non è stata rilevata alcuna criticità: né in termini di superamenti dei limiti normativi, né in termini di superamenti di soglie di attenzione/intervento calcolate mediante il metodo VIP.

Nella fase di corso d'opera si è registrata una sola criticità: durante il campionamento eseguito in data 17/04/2014 si è riscontrata una concentrazione di idrocarburi Totali superiore alla CSC (D.Lgs. 152/2006, Parte VI, All.5, Tab.2) presso lo strumento PIV-ML-21. A seguito del superamento è stata condotta, da parte della struttura di Direzione Lavori ed Alta Sorveglianza, una verifica delle attività lavorative e delle possibili anomalie nelle aree di cantiere (sversamenti, perdite di carburante dai mezzi di cantiere, etc.) potenzialmente riconducibili al superamento riscontrato.

Il piezometro PIV-ML-21 è deputato al monitoraggio delle seguenti opere:

- Svincolo di Melzo – Pozzuolo (interconnessione con BRE.BE.MI.).
- Viadotto RFI (Sovrappasso della linea ferroviaria MI-VE).

Dall'analisi del giornale dei lavori delle due settimane precedenti al campionamento del 17/04/2014 si esclude la presenza di attività lavorative potenzialmente interferenti la falda. Nel periodo considerato le lavorazioni, prossime al completamento per le opere succitate, erano inerenti principalmente alla stesa del pacchetto di asfalti (strato base e binder). Non sono inoltre stati riscontrati dalla Direzione Lavori sversamenti di idrocarburi nelle vicinanze del piezometro in esame. Alla luce degli elementi acquisiti si tende ad escludere che il superamento riscontrato sia riconducibile a lavorazioni pregresse o a sversamenti accidentali presso le aree di competenza TEEM. I successivi campionamenti di verifica, previsti dal protocollo "Procedura di monitoraggio ambientale in caso di superamento dei limiti normativi – componente acque sotterranee" hanno monitorato la positiva evoluzione del fenomeno, avvalorando l'ipotesi di un livello anomalo di idrocarburi Totali a carattere isolato nel tempo e non riconducibile alle lavorazioni in essere nel periodo. Si riporta nella figura seguente l'andamento della concentrazione di Idrocarburi Totali presso la coppia monte-valle di piezometri PIM-PM-02-22/PIV-ML-21.



**Figura 22: andamento nel tempo della concentrazione di Idrocarburi Totali (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-PM-02/22) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-ML-21).<sup>5</sup>**

Nella fase di corso d'opera non sono state registrate ulteriori criticità: tutti i parametri hanno mostrato concentrazioni inferiori ai limiti normativi e l'analisi col metodo VIP, riferito alle campagne condotte tra maggio 2013 e febbraio 2015, non ha rilevato alcun superamento delle soglie di attenzione/allarme.

<sup>5</sup> Il piezometro PIM-PM-22 è stato allestito in data 30/01/2015 in seguito alla non disponibilità del piezometro PIM-PM-02, trovato divelto durante la campagna di corso d'opera del 17/04/14. Per questo motivo in figura da aprile 2014 a febbraio 2015 sono rappresentate solo le concentrazioni "di valle".

**PIM-PM-23/PIV-ML-32/PIV-ML-03 – CAVA DI MELZO/POZZUOLO MARTESANA***RISULTATI DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO NEL TRIMESTRE IN OGGETTO*

Al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute nel decreto di autorizzazione CIPE al Progetto Esecutivo dell'ampliamento della Cava di Melzo/Pozzuolo Martesana si è proceduto ad integrare il monitoraggio previsto da PMA con delle attività finalizzate ad effettuare un approfondimento idrogeologico, con particolare attenzione agli aspetti quali-quantitativi della falda freatica nell'ambito del sistema idrodinamico locale durante la coltivazione della cava. In particolare le attività condotte nel trimestre in esame hanno previsto:

- L'integrazione del nuovo piezometro realizzato ex-novo nei pressi di C.na Galanta (PIV-ML-03) nella rete di monitoraggio della cava prevista da PMA (PIM-PM-23 e PIV-ML-32) effettuando le relative campagne di misura trimestrali del livello statico e dei parametri chimico fisici/di laboratorio.
- La misura del livello statico dei piezometri di monitoraggio dell'adiacente cava di Bisentrato.
- La misurazione attraverso asta idrometrica del livello idrico del lago di cava di Bisentrato e del lago di cava di Melzo/Pozzuolo con frequenza mensile.

Si precisa che il sondaggio PIV-ML-22 (risultato divelto) è stato sostituito dal PIV-ML-32 (prima misura eseguita nel mese di maggio 2014).

*DATI PIEZOMETRICI*

La figura seguente illustra la localizzazione dei piezometri preposti al monitoraggio della TEEM e della cava di Melzo/Pozzuolo, i piezometri presenti all'interno della cava di Bisentrato e le due postazioni preposte alla misurazione del livello idrometrico dei laghi di cava di Melzo /Pozzuolo e Bisentrato.



**Legenda**

— Lago di cava

--- Confini Comunali

**Piezometri**

Piezometri monitoraggio ambientale TEEM

Piezometri cava di Bisentrato

**Ricostruzione linee isofreatiche**

— Ricostruzione isopieze- passo 5m - Provincia di Milano - letture Settembre 2013

**Figura 23 – Localizzazione strumenti per la misura del livello freatico.**

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi al livello idrico del lago di cava di Melzo e dell'adiacente lago di cava di Bisentrato registrati nel trimestre oggetto della presente relazione.

Codifica punto	Data	Livello idrometrico [m s.l.m.]
LAGO DI MELZO/POZZUOLO	15/04/2015#	-
	15/05/2015#	-
	15/06/2015#	-
LAGO DI BISENTRATE	10/04/2015+	109,972
	13/05/2015+	110,232
	11/06/2015+	110,552

# a partire dal mese di marzo 2015 il cantiere nell'area della cava di Melzo –Pozzuolo è fermo in attesa dell'autorizzazione all'ampliamento previsto. Il sito risulta recintato e con i cancelli chiusi mediante lucchetti.

+ letture effettuate direttamente dal responsabile della cava di Bisentrato ed altresì inviate mensilmente alla Provincia di Milano.

Nella tabella seguente si riportano le piezometrie misurate durante il trimestre in oggetto: tali rilievi fanno riferimento sia ai piezometri del monitoraggio ambientale TEEM sia ai piezometri presenti all'interno della attigua Cava di Bisentrato (le cui misure vengono effettuate dal personale interno della cava ed inviate al preposto ufficio della Provincia di Milano).

Ambito	Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
MONITORAGGIO TEEM	PIM-PM-23	115,450	29/04/2015	4,14	111,31
	PIV-ML-32	113,097	29/04/2015	2,8	110,297
	PIV-ML-03	112,657	29/04/2015	2,84	109,817
CAVA DI BISENTRATE	151780072	116,350	10/04/2015	5,50	110,85
			13/05/2015	5,20	111,15
			11/06/2015	3,90	112,45
	151780071	115,926	10/04/2015	5,60	110,326
			13/05/2015	5,30	110,626
			11/06/2015	4,55	111,376
	151780068	115,936	10/04/2015	5,70	110,236
			13/05/2015	5,40	110,536
			11/06/2015	4,65	111,286
	151780065	115,987	10/04/2015	5,50	110,487
			13/05/2015	5,30	110,687
			11/06/2015	4,65	111,337
	151780087	112,125	10/04/2015	5,10	107,025
			13/05/2015	4,88	107,245
			11/06/2015	3,40	108,725

I dati piezometrici in possesso risultano compatibili con l'andamento generale della falda (rappresentato dalla ricostruzione della Provincia di Milano – settembre 2013).

Risultati analitici dei campionamenti effettuati

Per la terna di piezometri in oggetto PIM-PM-23, PIV-ML-32 e PIV-ML-03, la restituzione dei dati registrati nel trimestre in oggetto evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta)

L'analisi con il metodo VIP è stato condotto per entrambe le coppie PIM-PM-23/PIV-ML-32 e PIM-PM-23/PIV-ML-03.

Relativamente ad entrambe le coppie PIM-PM-23/PIV-ML-32 e PIM-PM-23/PIV-ML-03, l'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

I piezometri PIM-PM-23 e PIV-ML-22 sono stati ripristinati in aprile 2013, a sostituzione dei corrispondenti piezometri PIM-PM-03 e PIV-ML-02 che, installati in fase di progettazione, non sono stato oggetto di campionamento e relative analisi chimiche e chimico-fisiche in quanto realizzati con tubi piezometrici aventi diametro di dimensioni ridotte, tali da rendere non praticabili le operazioni di spurgo.

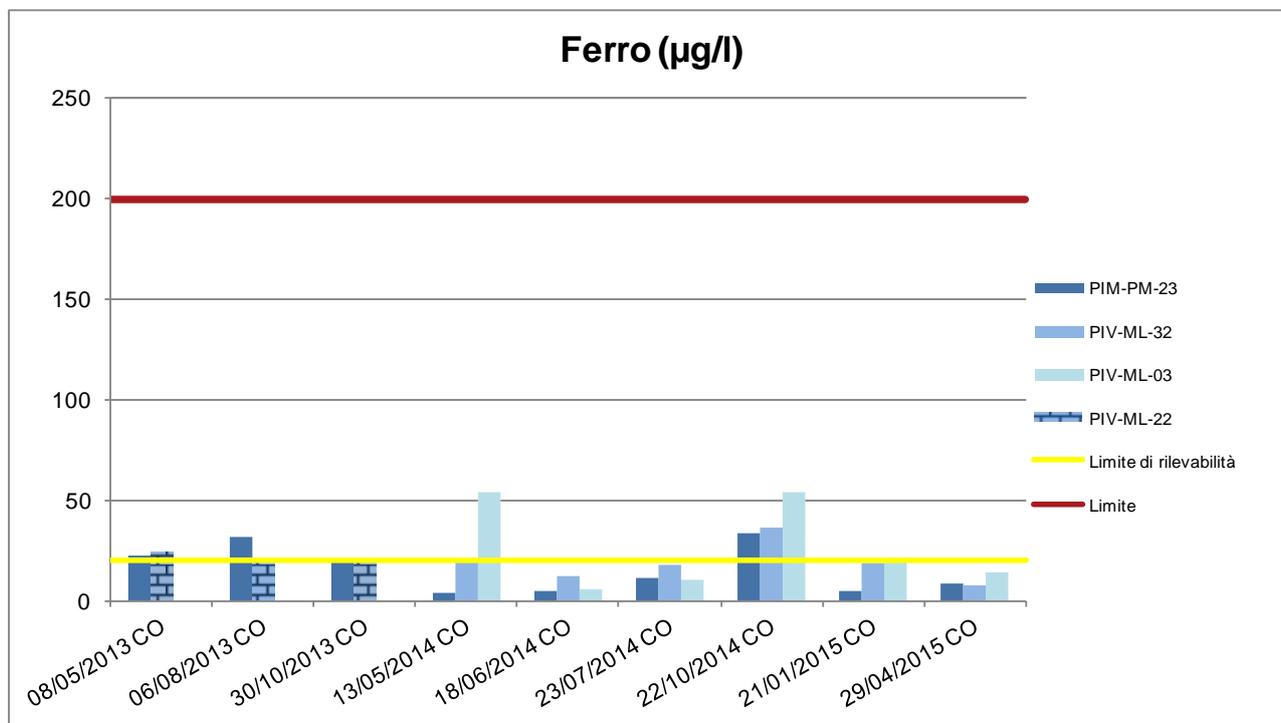
Le campagne di monitoraggio eseguite in maggio ed agosto 2013 non hanno evidenziato alcuna criticità: tutti i parametri hanno mostrato concentrazioni inferiori ai limiti normativi e l'analisi col metodo VIP non ha rilevato alcun superamento delle soglie di attenzione/allarme.

Nel primo trimestre 2014 non è stato possibile eseguire le attività di monitoraggio programmate per la coppia di piezometri monte-valle PIM-PM-23/PIV-ML-22, poiché in data 19/02/2014 è stato trovato divelto il piezometro di valle PIV-ML-22. Il ripristino del suddetto piezometro è stato prontamente inserito nella campagna di perforazioni eseguite a marzo 2014. Il nuovo piezometro PIV-ML-32 è stato installato, infatti, a fine marzo 2014 e contestualmente si è proceduto alla realizzazione del nuovo piezometro PIV-ML-03. Il rispetto della finestra temporale di 15 gg tra perforazione e primo campionamento non ha reso possibile, nel primo trimestre 2014, il campionamento degli strumenti in oggetto.

Le campagne di monitoraggio effettuate a partire dal secondo trimestre 2014 per la coppia PIM-PM-23 e PIV-ML-32 non hanno mostrato alcuna criticità, sia in termini di eventuali superamenti normativi, sia in termini di superamenti delle soglie VIP.

Per quanto riguarda la coppia di strumenti PIM-PM-23 e PIV-ML-03, si sono registrati soltanto due superamenti delle soglie VIP nel corso delle attività di monitoraggio fino ad ora condotte: entrambe le criticità hanno interessato il parametro Ferro.

Nella figura seguente si riporta l'andamento nel tempo del parametro Ferro presso gli strumenti PIM-PM-23, PIV-ML-23 e PIV-ML-03.



**Figura 24: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-PM-23) ed i corrispondenti piezometri di valle (PIV-ML-32 e PIV-ML-03).<sup>6</sup>**

L'andamento del parametro Ferro ha rilevato 2 anomalie nel corso delle attività di monitoraggio fino ad ora condotte: nel maggio e in ottobre 2014 si è registrata una concentrazione leggermente superiore nel piezometro di valle PIV-ML-03 rispetto al piezometro di monte PIM-PM-23. Le concentrazioni rilevate in entrambe le occasioni si attestano sensibilmente al di sotto del limite normativo, pari a 200 µg/l (D.Lgs. 152/2006 Parte VI All.5 al Titolo V Tab.2). La presenza di Ferro nei campioni di acqua sotterranea risulta essere particolarmente sensibile alle variazioni naturali del potenziale Redox nella zona in esame: in particolare in entrambi i campionamenti si è riscontrato un PRedox sensibilmente minore nel piezometro PIV-ML-03 rispetto al PIM-PM-23.

<sup>6</sup> Durante la fase di AO, i piezometri PIM-PM-03 e PIV-ML-02, installati in fase di progettazione, non sono stato oggetto di campionamento e relative analisi chimiche e chimico fisiche in quanto realizzati con tubi piezometrici aventi diametro di dimensioni ridotte, tali da rendere non praticabili le operazioni di spurgo. Il piezometro PIV-ML-22 (risultato divelto) è stato sostituito dal PIV-ML-32 (prima misura eseguita nel mese di maggio 2014).

**PIM-ML-01/PIV-TR-02**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-ML-01	111,187	29/04/2015	2,68	108,507
PIV-TR-02	108,677	29/04/2015	2,43	106,247

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

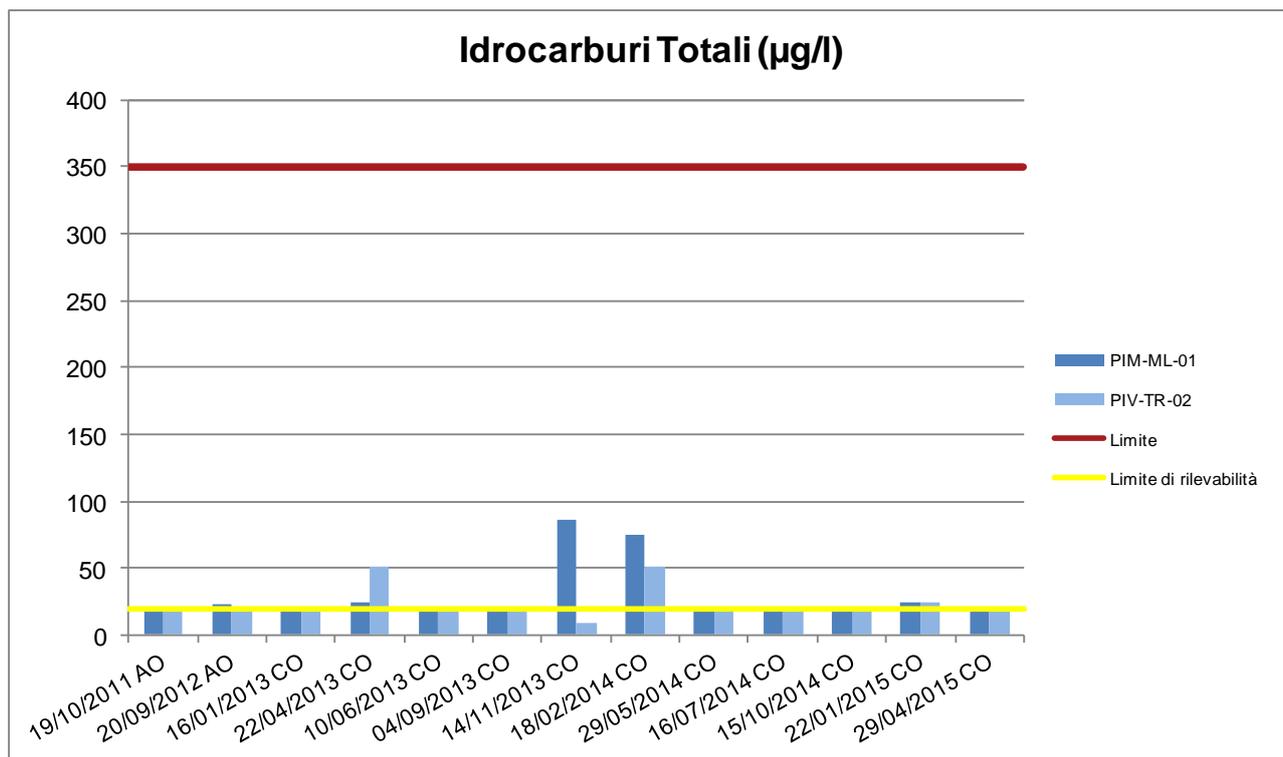
Si riporta nel seguito la descrizione delle criticità emerse attraverso l'applicazione del metodo VIP.

Durante campagna di monitoraggio eseguita nel mese di aprile 2013 l'analisi con il metodo VIP ha rilevato il superamento della soglia di intervento per il parametro Idrocarburi Totali ( $\Delta VIP = 2,62$ ): in particolare è stata riscontrata una concentrazione pari a 24,00 µg/l nel piezometro di monte (PIM-ML-01) contro i 51,00 µg/l nel piezometro di valle (PIV-TR-02). Entrambi i valori risultano essere inferiori alle CSC individuate dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. Non è stata riscontrata una correlazioni con gli altri parametri del set analitico. E' stata effettuata una verifica in cantiere che ha verificato l'assenza di sversamenti accidentali di idrocarburi in cantiere nel periodo analizzato. Come stabilito nella documentazione relativa alla gestione delle anomalie, si è proceduto a ripetere la misura nel mese di giugno 2013: il suddetto campionamento non ha mostrato alcuna criticità. In particolare il parametro degli Idrocarburi totali è risultato inferiore al limite di rilevabilità sia nel piezometro di monte che nel corrispettivo piezometro di valle.

La presenza di idrocarburi totali è stata registrata anche nel campionamento di febbraio 2014 in entrambi i piezometri di monte (75 µg/l) e valle (51,4 µg/l), in concentrazioni sensibilmente inferiori rispetto alla CSC, pari a 350 µg/l.

I campionamenti eseguiti dal secondo trimestre 2014 hanno mostrato concentrazioni di Idrocarburi Totali sempre inferiori o prossime al limite di rilevabilità strumentale.

Si riporta di seguito l'andamento del parametro Idrocarburi Totali rilevato presso i piezometri PIM-ML-01 e PIV-TR-02.



**Figura 25: andamento nel tempo della concentrazione di Idrocarburi Totali (µg/l) presso il piezometro di monte (PIM-ML-01) e il corrispettivo piezometro di valle (PIV-TR-02).**

Per la suddetta coppia monte-valle di piezometri la fase di corso d'opera è iniziata nel primo trimestre 2013. Le misure di ante operam mostrano l'assenza di eventuali anomalie nel chimismo delle acque sotterranee: non sono stati registrati né superamenti dei limiti normativi, né superamenti di soglie di attenzione/intervento. Analogamente, il monitoraggio condotto in fase di corso d'opera dal gennaio 2013 non ha rilevato alcun superamento, né rispetto ai limiti normativi né rispetto alle soglie di attenzione/intervento calcolate col metodo  $\Delta VIP$ ; eccezion fatta per il parametro Idrocarburi Totali il cui superamento della soglia di intervento registrato durante la campagna di aprile 2013 è stato appena descritto.

### **PIM-TR-01/PIV-TR-21**

#### Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Per questa coppia di piezometri i campionamenti non sono stati previsti nel presente trimestre in quanto indagati a frequenza semestrale (fase CO2 del PMA) secondo quanto definito nel dossier "Monitoraggio Ambientale – Esercizio ARCOTEEM" di luglio 2014.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

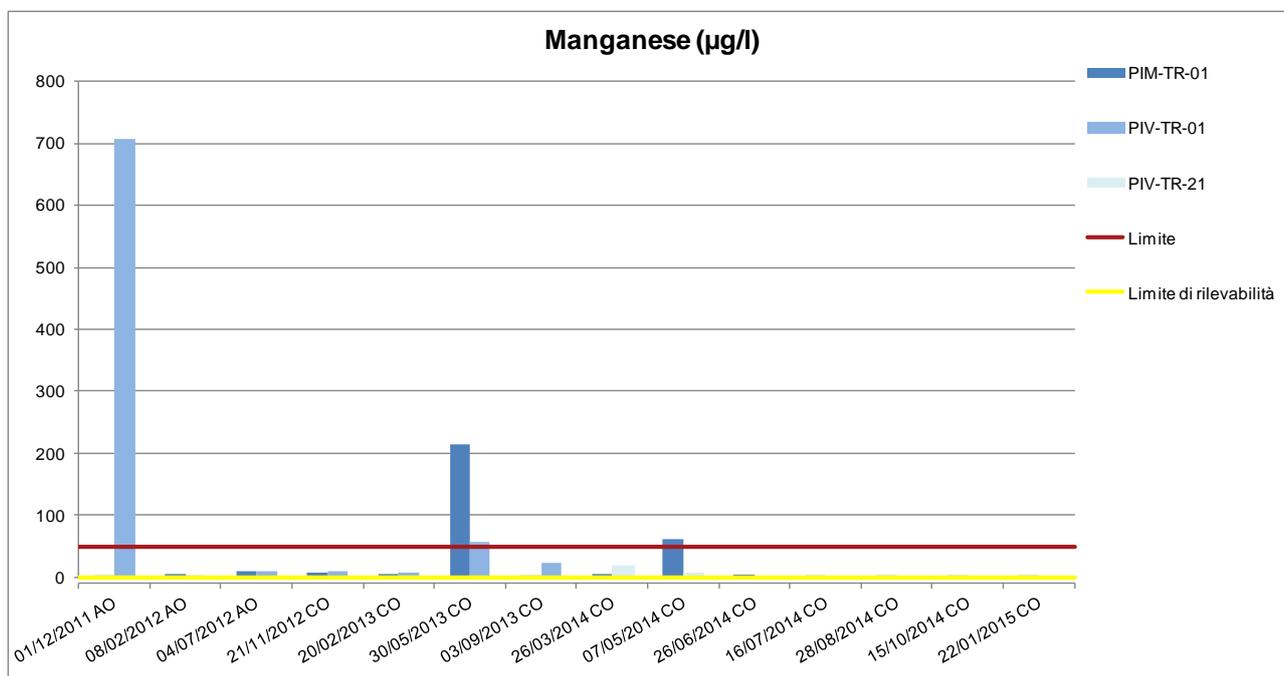
Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ) per i piezometri PIM-TR-01 e PIV-TR-01/PIV-TR-21.

Il parametro Manganese ha mostrato sporadici superamenti dei limiti normati nel corso delle attività di campionamento (dicembre 2011 AO, maggio 2013 CO e maggio 2014).

La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Manganese per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Come è possibile dedurre dalla figura, nel corso delle attività di monitoraggio si sono sporadicamente registrati valori di Manganese superiori a 50: in

fase di ante operam il superamento ha interessato il campione prelevato dal piezometro di valle PIV-TR-01, in fase di corso d'opera, in occasione dei campionamenti di maggio 2013, i campioni prelevati da entrambi i piezometri sono risultati superiori alla CSC (per il PIM-TR-01 la concentrazione di Manganese è risultata pari a 215,0 µg/l, nel PIV-TR-01 è risultata pari a 56,4 µg/l), ed infine, nel campionamento di maggio 2014 il piezometro di monte PIM-TR-01 ha presentato valori in Manganese pari a 60,5 µg/l. Considerando che nel mese di maggio 2014 le lavorazioni profonde inerenti la realizzazione del Viadotto Molgora erano concluse e che la presenza di Manganese ha coinvolto il solo piezometro di monte, si tende ad escludere un eventuale coinvolgimento delle attività di cantiere TEEM in riferimento al suddetto superamento.

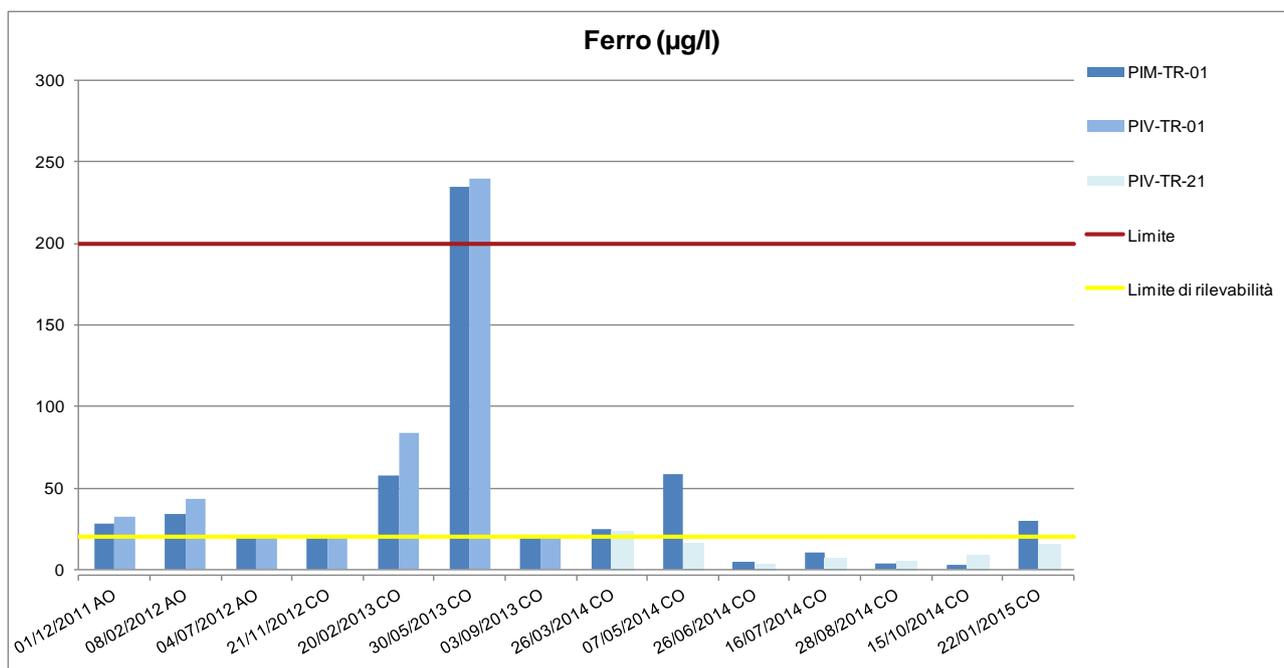
Le successive campagne di monitoraggio, eseguite a partire da giugno 2014, hanno mostrato tenori di Manganese prossimi al limite di rilevabilità strumentale.



**Figura 26: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-TR-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-TR-21.**

Con riferimento al parametro Ferro si è registrato il superamento del limite normativo durante la campagna di maggio 2013 in corrispondenza sia del punto di monte PIM-TR-01 che del punto di valle PIV-TR-01.

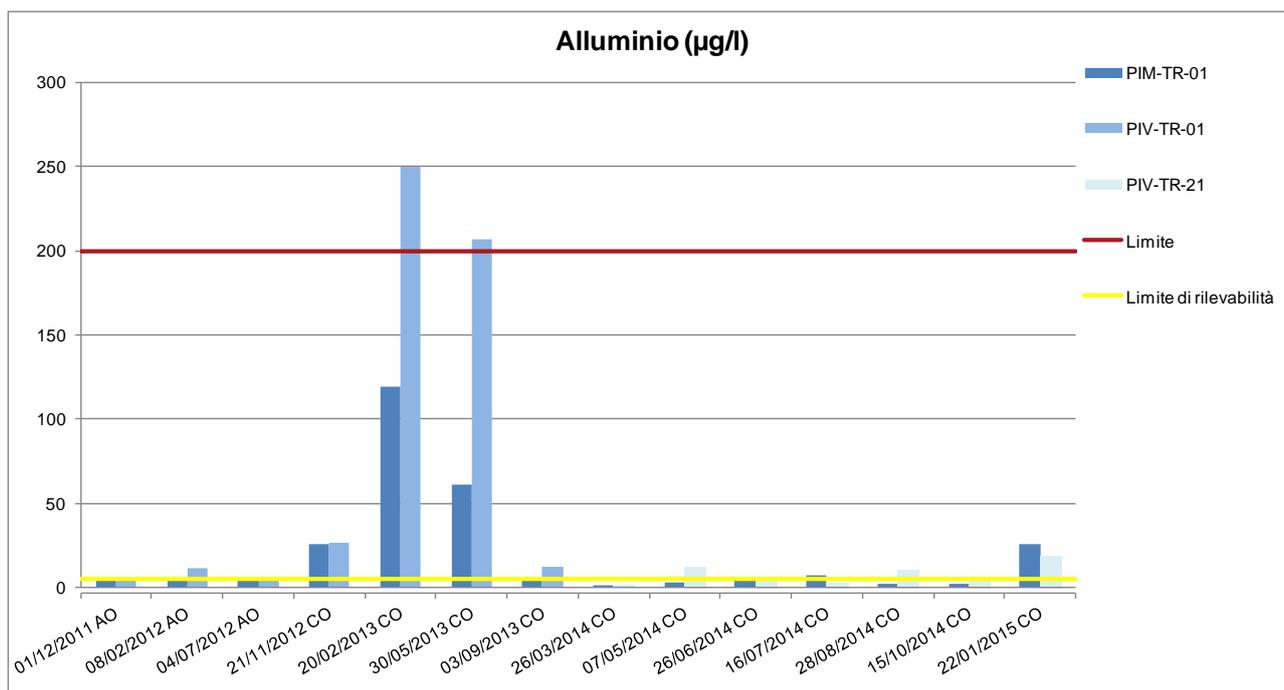
La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Ferro. Da tale grafico si può dedurre come il tenore in Ferro dei campioni prelevati dalla coppia monte valle di piezometri in oggetto sia stato sempre inferiore al limite normativo, ad eccezione del campionamento effettuato in maggio 2013 che ha fatto registrare concentrazioni superiori al riferimento normativo, pari a 200 µg/l, sia nel piezometro di monte PIM-TR-01 che nel piezometro di valle PIV-TR-01. Tuttavia, considerando che tale superamento ha interessato sia il piezometro di monte che il corrispettivo piezometro di valle si può ragionevolmente stabilire l'estraneità delle lavorazioni di cantiere rispetto ai livelli di Ferro presenti in falda. Le successive campagne di monitoraggio hanno mostrato tenori di Ferro prossimi o inferiori al limite di rilevabilità per entrambi gli strumenti di monte e valle.



**Figura 27: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-TR-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-TR-21.**

L'analisi condotta con il metodo VIP ha rilevato il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio nelle campagne di corso d'opera eseguite in febbraio ( $\Delta VIP$  5,04) e maggio 2013 ( $\Delta VIP$  9,92). Nel febbraio 2013 erano in corso lavorazioni "profonde" come lo scavo dei pali ed il getto delle fondazioni per il cavalcavia CV011; in maggio, invece, le attività svolte nel periodo precedente la misura, dedotte dal Giornale dei Lavori, erano riconducibili alle seguenti: movimento materiale (terra, ghiaia, misto granulare), formazione rampe del cavalcavia CV011, casseratura, elevazione e disarmo del tombino IN10B12. In maggio dunque non erano presenti lavorazioni profonde. Le successive campagne di monitoraggio hanno mostrato un'evoluzione positiva del fenomeno: le concentrazioni di Alluminio registrate sono risultate compatibili con i valori ottenuti in fase di ante operam e sensibilmente inferiori rispetto alla CSC.

Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Alluminio rilevato presso i piezometri PIM-TR-01 e PIV-TR-21.



**Figura 28: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-TR-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-TR-21.**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-PA-02/PIV-ZB-01**

Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Nel secondo trimestre 2014 si è proceduto ad effettuare il primo monitoraggio di corso d’opera per la coppia di piezometri monte valle PIM-PA-02/PIV-ZB-01.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all’andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-PA-02	97,415	28/04/2015	5,35	92,065
PIV-ZB-01	95,06	28/04/2015	5,7	89,36

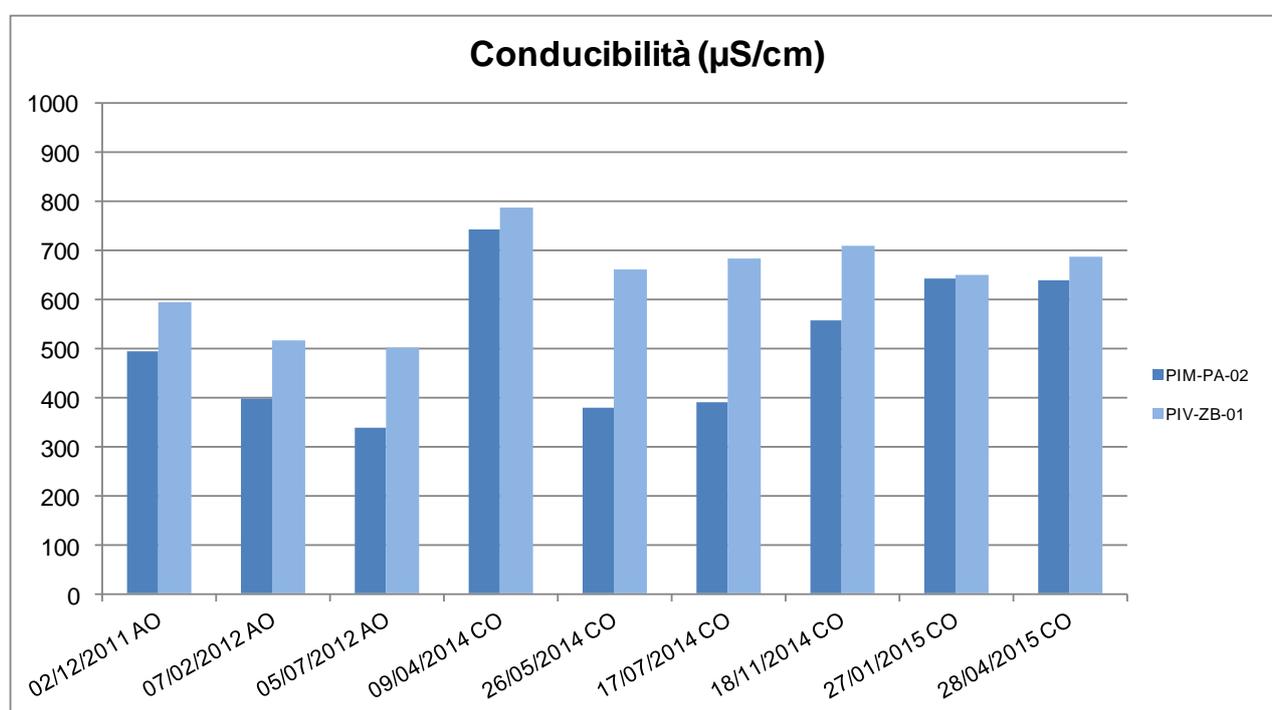
Dall’analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 “Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee”, Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L’analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto la fase di corso d’opera ha avuto inizio nel

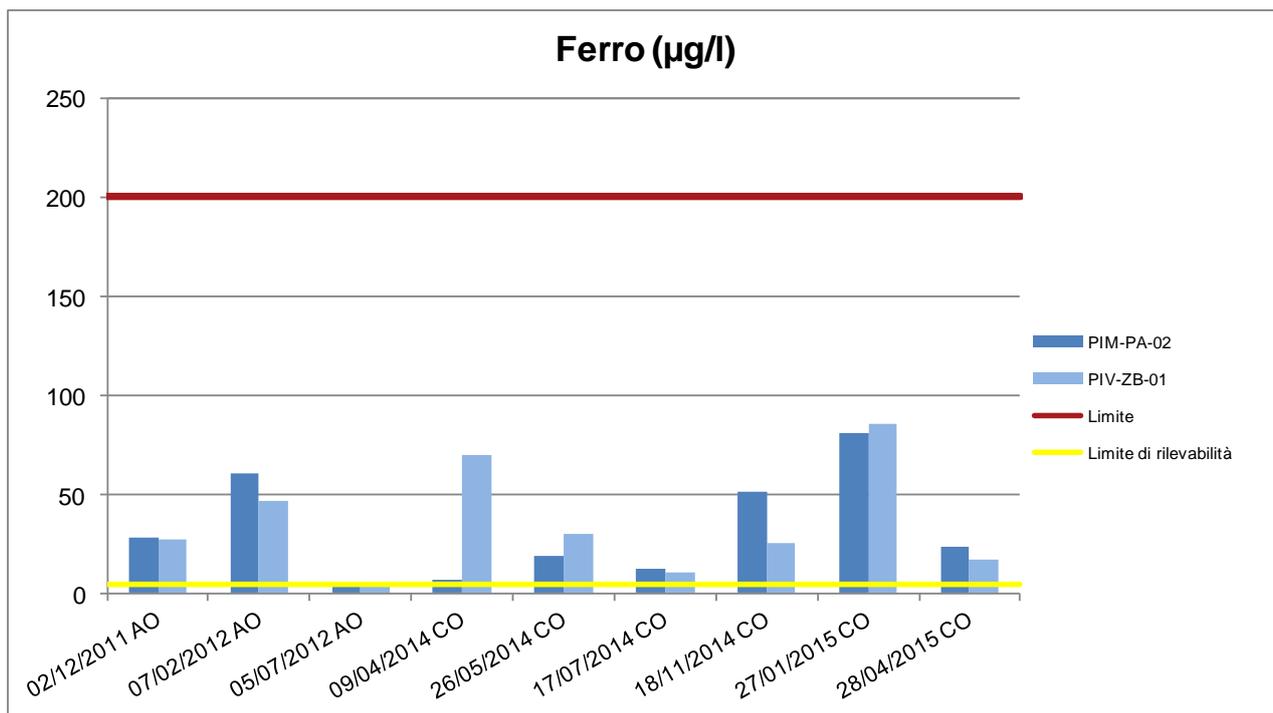
secondo trimestre del 2014. Nella fase di ante operam, è stato rilevato il superamento della soglia di attenzione per il parametro Conducibilità nel campionamento di luglio 2012. Situazione analoga è stata registrata nei campionamenti di corso d'opera eseguiti in maggio e luglio 2014. In particolare, l'anomalia rilevata in luglio 2014 non sembra essere riconducibile alle attività in essere. Non sono state riscontrate anomalie correlabili ai parametri chimici. Si evidenzia, tuttavia, come tenori leggermente superiori di Calcio, Cloruri, Nitrati, Sodio e Solfati siano stati riscontrati nel piezometro PIV-ZB-01 rispetto allo strumento di monte PIM-PA-02. Non si sono riscontrate particolari correlazioni con le lavorazioni in corso, che prevedevano nel periodo la movimentazione di terreno e la formazione dei rilevati per la WBS RA0S4 (svincolo di Paullo). I successivi campionamenti hanno mostrato una positiva evoluzione del fenomeno: gli scarti tra i valori monte-valle di conducibilità si sono infatti ridotti. Si riporta nella figura seguente l'andamento nel tempo del parametro Conducibilità presso la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.



**Figura 29: andamento nel tempo della concentrazione di Conducibilità ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) presso il piezometro di monte PIM-PA-02 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-ZB-01.**

Il parametro Ferro ha fatto registrare il superamento della soglia di intervento in occasione della campagna di CO dell'aprile 2014: in particolare si è registrata una concentrazione di  $6,63 \mu\text{g}/\text{l}$  nel piezometro di monte PIM-PA-02, contro una concentrazione di  $69,80 \mu\text{g}/\text{l}$  nel corrispondente piezometro di valle PIV-ZB-01. Entrambe le concentrazioni si attestano sensibilmente al di sotto della CSC prevista dalla normativa vigente, pari a  $200 \mu\text{g}/\text{l}$  (D.Lgs. 152/2006). I tenori in Ferro analoghi al valore riscontrato nel campione prelevato dal PIV-ZB-01 in Aprile 2014 sono stati registrati già in fase di AO nella campagna di febbraio 2012 per entrambi gli strumenti monte-valle. I campionamenti effettuati successivamente hanno dato conferma della positiva evoluzione del fenomeno.

Si riporta nella figura seguente l'andamento nel tempo del parametro Ferro presso la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.



**Figura 30: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-PA-02 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-ZB-01.**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-PA-21/PIV-PA-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

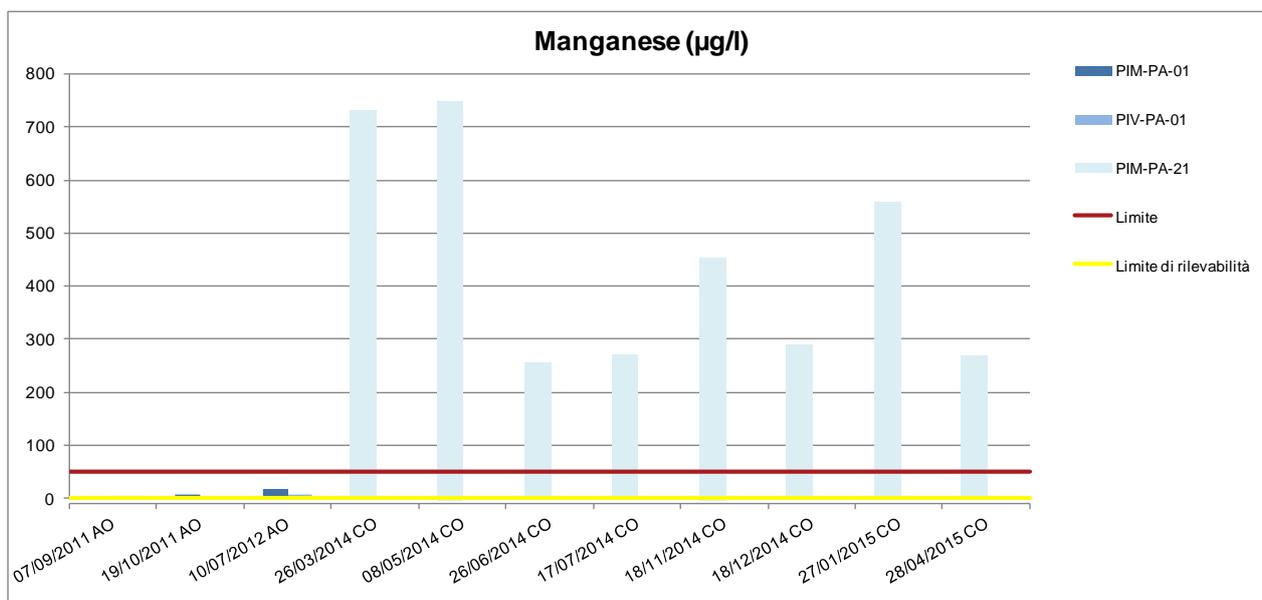
Il piezometro PIM-PA-21 è stato installato nella prima settimana di marzo 2014 in sostituzione del piezometro PIM-PA-01, trovato divelto durante la verifica funzionale e topografica effettuata nel novembre 2013.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-PA-21	92,842	28/04/2015	1,61	91,232
PIV-PA-01	92,978	28/04/2015	1,98	90,998

Dall'analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) ad eccezione del parametro Manganese relativamente al piezometro PIM-PA-21 in occasione del campionamento di aprile 2015.

La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Manganese per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Come è possibile dedurre dalla figura, le concentrazioni di Manganese riscontrate in fase di ante operam per i piezometri PIM-PA-01 e PIV-PA-01 risultano sensibilmente inferiori al limite normativo, pari a 50 µg/l (D.Lgs 152/2006). La concentrazione in Manganese riscontrata nel piezometro PIM-PA-21 durante la fase di corso d'opera risulta sempre oltre il limite normativo, ma non direttamente correlata con le attività di cantiere, avendo coinvolto il solo piezometro di monte. Dalle concentrazioni rilevate nel corso del 2014 e 2015 non si evince alcun andamento peculiare: il tenore in Manganese oscilla tra i 700 ed i 250 µg/l. Si evidenzia che nella stratigrafia del piezometro PIM-PA-21 viene indicata la presenza di livelli torbosi da pluricentimetrici a decimetrici di colore nerastro: studi recenti indicano una forte correlazione tra i processi degradativi naturali della sostanza organica presente nella torba ed il rilascio di ioni metallici quali Ferro, Manganese ed Arsenico dai reticoli cristallini dei minerali presenti nell'acquifero (Rotiroti M. et al. 2012 "Origine e dinamica della contaminazione da ferro, manganese, arsenico e ammonio in acque sotterranee superficiali, il caso di Cremona" EngHydroEnv Geology 14B: 205-206).



**Figura 31: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-PA-01/PIM-PA-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-PA-01.**

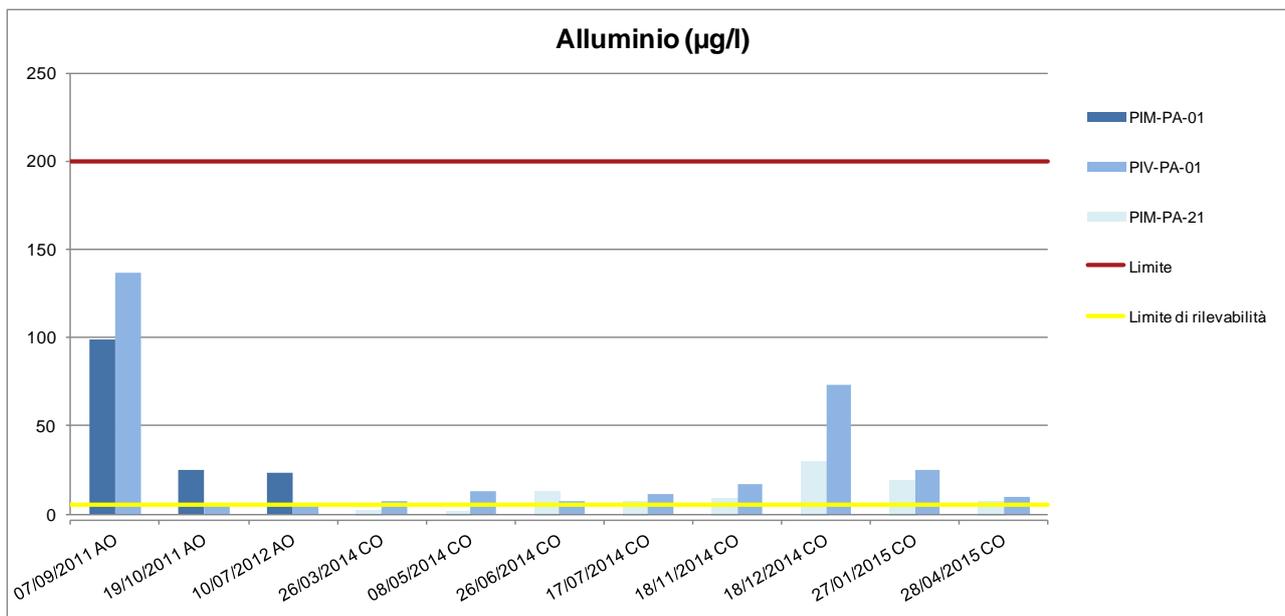
L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

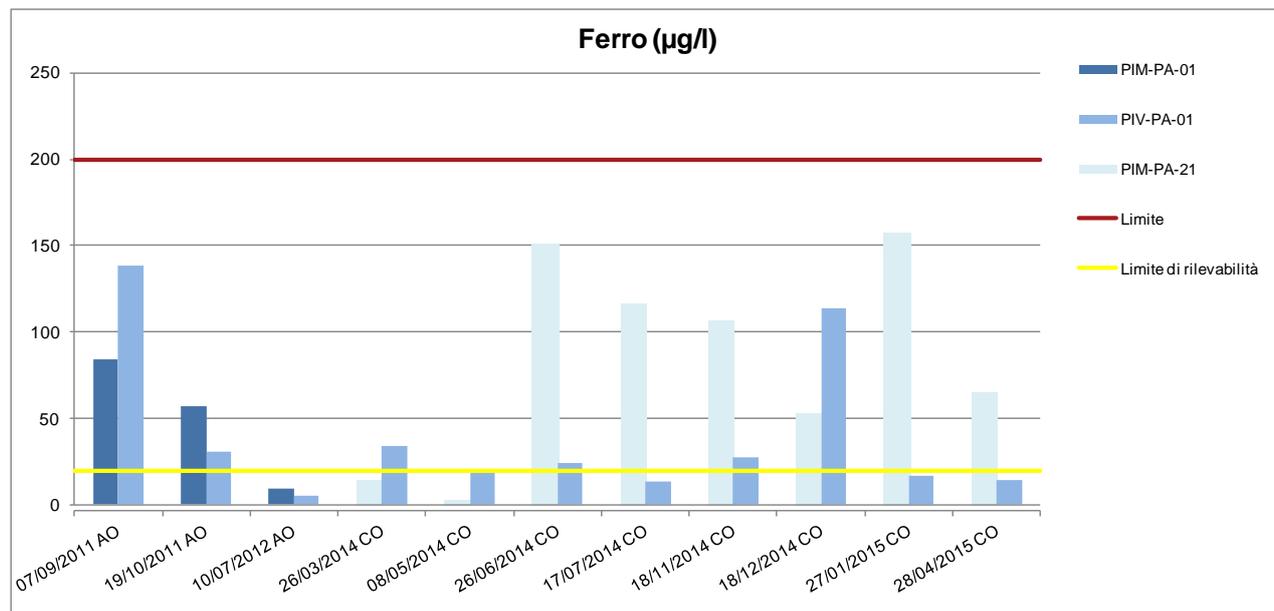
Nella fase di ante operam, che ha coinvolto i piezometri PIV-PA-01 e PIM-PA-01 (poi divelto) sono stati rilevati 2 superamenti delle soglie di attenzione/intervento: durante la campagna eseguita nel settembre 2011 si è riscontrato il superamento della soglia di attenzione per il parametro Alluminio ( $\Delta\text{VIP}$  pari a 1,96) ed il superamento della soglia di intervento per il parametro Ferro ( $\Delta\text{VIP}$  pari a 2,86).

Per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto (i.e. PIM-PA-21 e PIV-PA-01) la fase di corso d'opera ha avuto inizio nel primo trimestre del 2014. In fase di CO è stato riscontrato il superamento delle soglie di intervento per i parametri Ferro e Alluminio nel campionamento eseguito in dicembre 2014. In considerazione dell'analisi dello storico (presenza di tenori confrontabili per Alluminio e Ferro nella campagna di Ante Operam) e dell'assenza di lavorazioni potenzialmente interferenti la falda si suppone che l'anomalia sia stata causata da un cambiamento delle condizioni geochimiche dell'acquifero non causato dalla presenza del cantiere.

Nelle figure seguenti si riporta l'andamento nel tempo delle concentrazioni di Alluminio e Ferro rilevate nei piezometri in oggetto.



**Figura 32: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-PA-01/PIM-PA-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-PA-01.**



**Figura 33: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-PA-01/PIM-PA-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-PA-01.**

Relativamente al parametro Manganese si rimanda a quanto sopra esposto.

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-SG-21/PIV-SG-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Dal primo trimestre 2015 è iniziato il monitoraggio di corso d'opera relativo alla coppia di piezometri PIM-SG-21/PIV-SG-01 data l'apertura del cantiere relativo l'opera connessa CD17 - Collegamento S.P.40 "Binaschina" - S.P.39 "Cerca". Il piezometro PIM-SG-21 è stato realizzato nel febbraio 2014 in sostituzione dello strumento PIM-SG-01, trovato precedentemente difetto.

Dall'analisi dei dati registrati si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

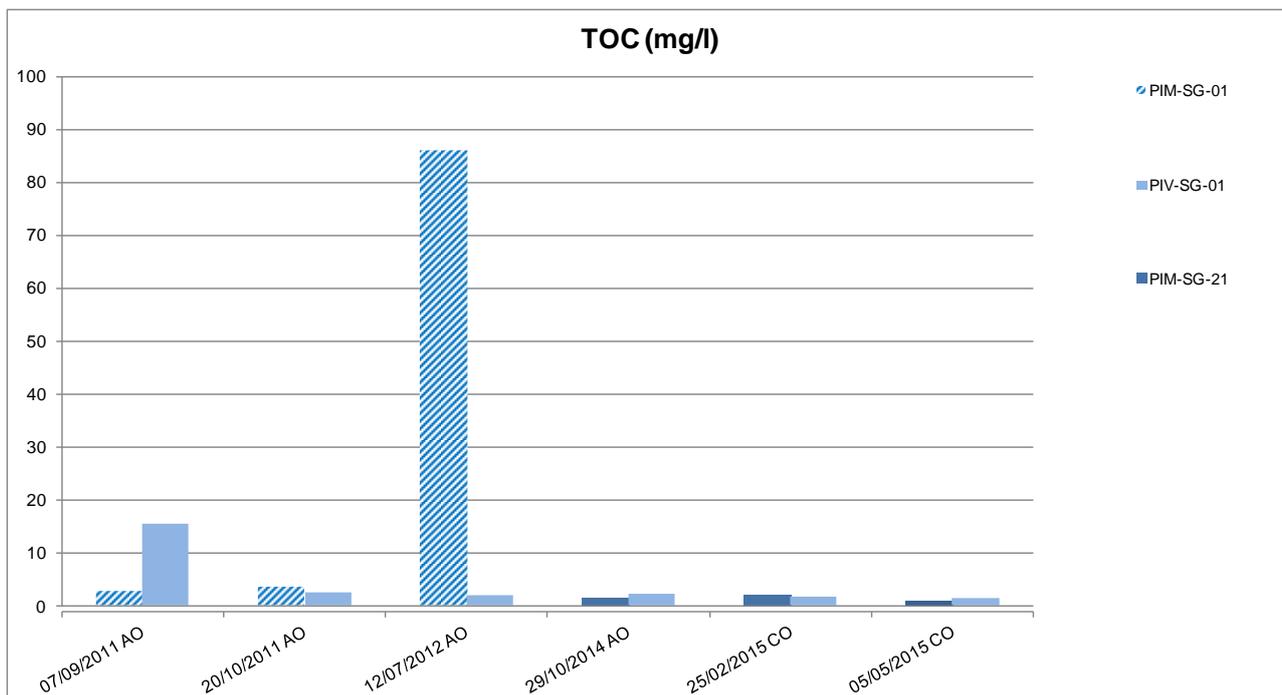
Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-SG-21	84,067	05/05/2015	3,17	80,897
PIV-SG-01	80,0	05/05/2015	2,34	77,66

Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Nell'ottobre 2014 è stata condotto un campionamento, in fase di ante operam, per la coppia PIM-SG-21/PIV-SG-01: i campionamenti di AO condotti nel 2011-2012 avevano, infatti, interessato gli strumenti PIM-SG-01/PIV-SG-01.

Il campionamento eseguito in ottobre 2014 non ha rilevato alcuna criticità, sia in termini di superamenti delle CSC, sia in termini di scostamenti monte-valle tali da far superare le soglie VIP.

Nei campionamenti di AO condotti nel 2011-2012, pertinenti alla coppia PIM-SG-01/PIV-SG-01, si è riscontrata una sola criticità: nel settembre 2011 è stata rilevato il superamento della soglia di attenzione ( $\Delta VIP=2,14$ ) per il parametro TOC. In particolare si è registrato un valore pari a 2,14 mg/l nel piezometro di monte e 15,4 mg/l nel piezometro di valle. Tale superamento non appare tuttavia particolarmente significativo per le seguenti motivazioni: i valori delle concentrazioni risultano bassi, nel settembre 2011 non era stata avviata alcuna attività di cantiere ed, infine, le successive campagne di monitoraggio nel piezometro di valle hanno evidenziato concentrazioni di TOC contenute.



**Figura 34: andamento nel tempo della concentrazione di TOC (mg/l) presso il piezometro di monte PIM-SG-01/21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-SG-21.**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

## PIM-CS-21/PIV-CS-01

### Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Il piezometro PIM-CS-21 è stato installato nella prima settimana di aprile in sostituzione del piezometro PIM-CS-01, che è risultato compromesso dai lavori di riqualifica della SP138. Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-CS-21	89,348	28/05/2015	5,98	83,368
PIV-CS-01	87,771	28/05/2015	4,81	82,961

Dall'analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta).

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

Nel corso delle attività di monitoraggio, sia in fase di ante operam che di corso d'opera, si è rilevato un solo superamento dei limiti normativi: durante la campagna di ante operam, condotta nel settembre 2011, si è registrata una concentrazione di Manganese superiore alla CSC sia nel piezometro di monte PIM-CS-01 che nel piezometro di valle PIV-CS-01. Si riporta nella figura seguente l'andamento nel tempo della concentrazione di Manganese nella coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Tale anomalia è stata riscontrata antecedentemente all'inizio dei lavori di realizzazione della TEM: nelle successive campagne di monitoraggio, sia in fase di ante operam che di corso d'opera non si sono registrate concentrazioni di Manganese superiori al limite normativo, pari a 50 µg/l.

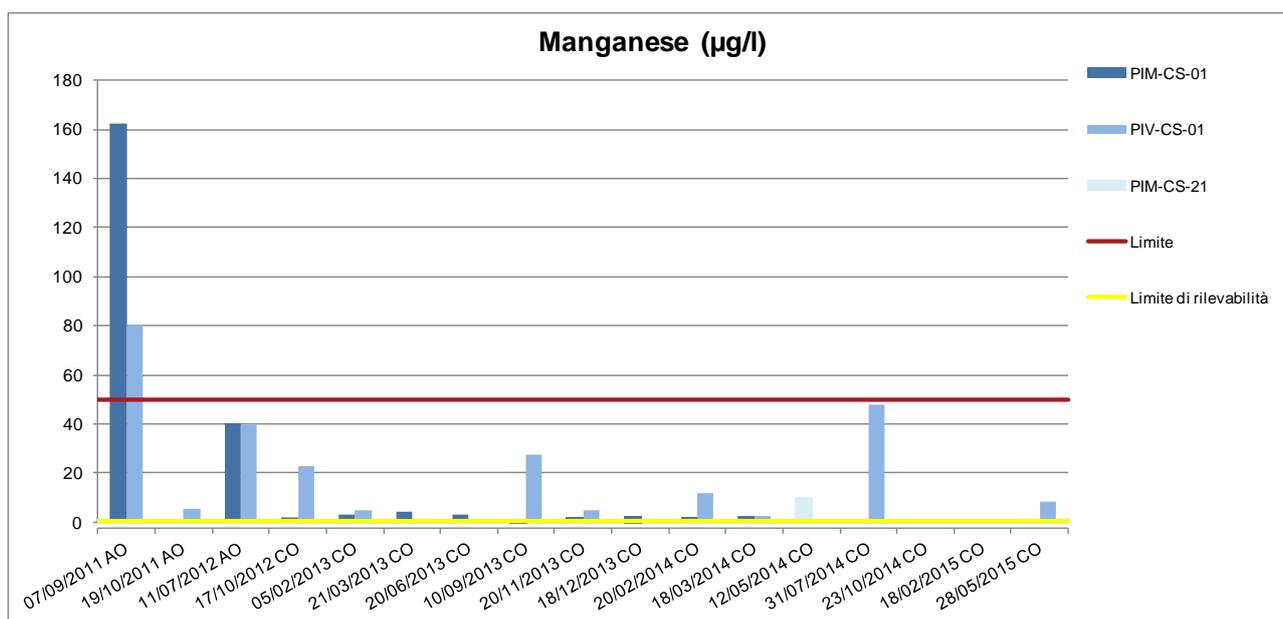
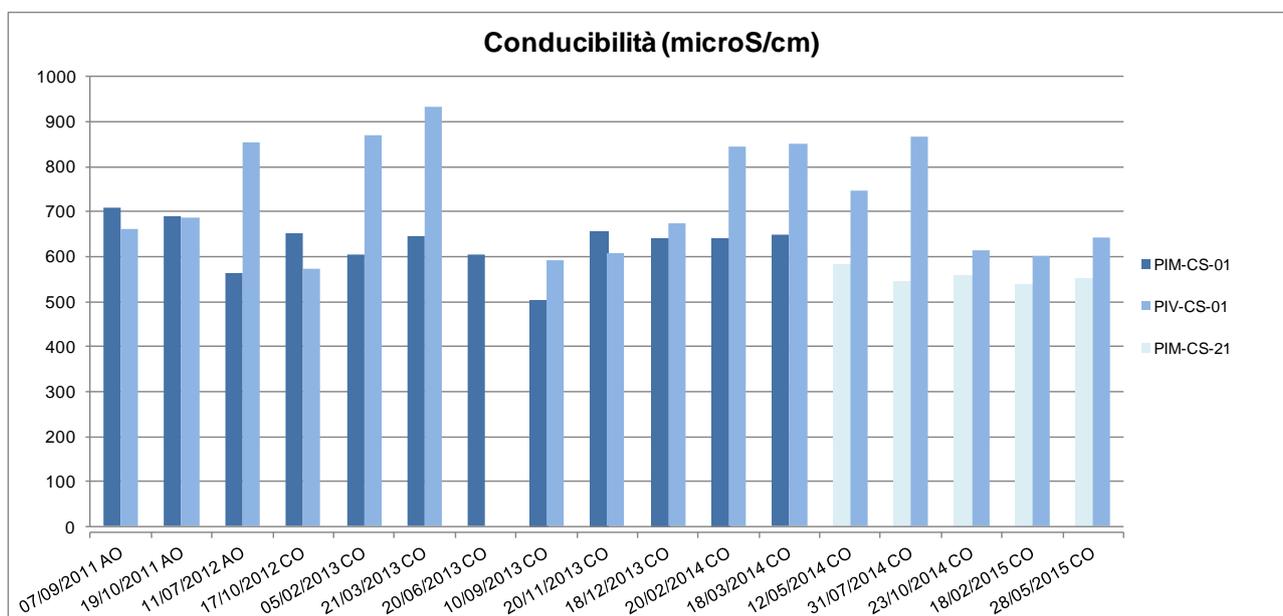


Figura 35: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CS-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-01.7

Il parametro Conducibilità ha fatto registrare sporadici superamenti delle soglie di attenzione durante nel corso delle attività di monitoraggio:

- $\Delta$ VIP=1,45 campagna di ante operam di luglio 2012;
- $\Delta$ VIP=1,33 campagna di corso d'opera di febbraio 2013;
- $\Delta$ VIP=1,44 campagna di corso d'opera di marzo 2013;
- $\Delta$ VIP=1,03 campagna di corso d'opera di febbraio 2014;
- $\Delta$ VIP=1,02 campagna di corso d'opera di marzo 2014;
- $\Delta$ VIP=1,61 campagna di corso d'opera di luglio 2014.

In occasione dei suddetti campionamenti si sono riscontrati valori di Conducibilità che si attestavano tra gli 850-950 microS/cm per il piezometro di valle, contro i 550-650 del piezometro di monte. Dal momento che la variabilità del parametro è stata riscontrata anche in fase di ante operam si tende ad escludere un'eventuale coinvolgimento delle lavorazioni in essere nel cantiere TEEM. Inoltre, gli scostamenti registrati sono risultati piuttosto contenuti, non avendo mai superato la soglia di intervento. Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Conducibilità rilevato presso i piezometri PIM-CS-01/PIM-CS-21 e PIV-CS-01.



**Figura 36: andamento nel tempo della concentrazione di Conducibilità ( $\mu$ S/cm) presso il piezometro di monte PIM-CS-01/PIM-CS-21 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-01<sup>7</sup>.**

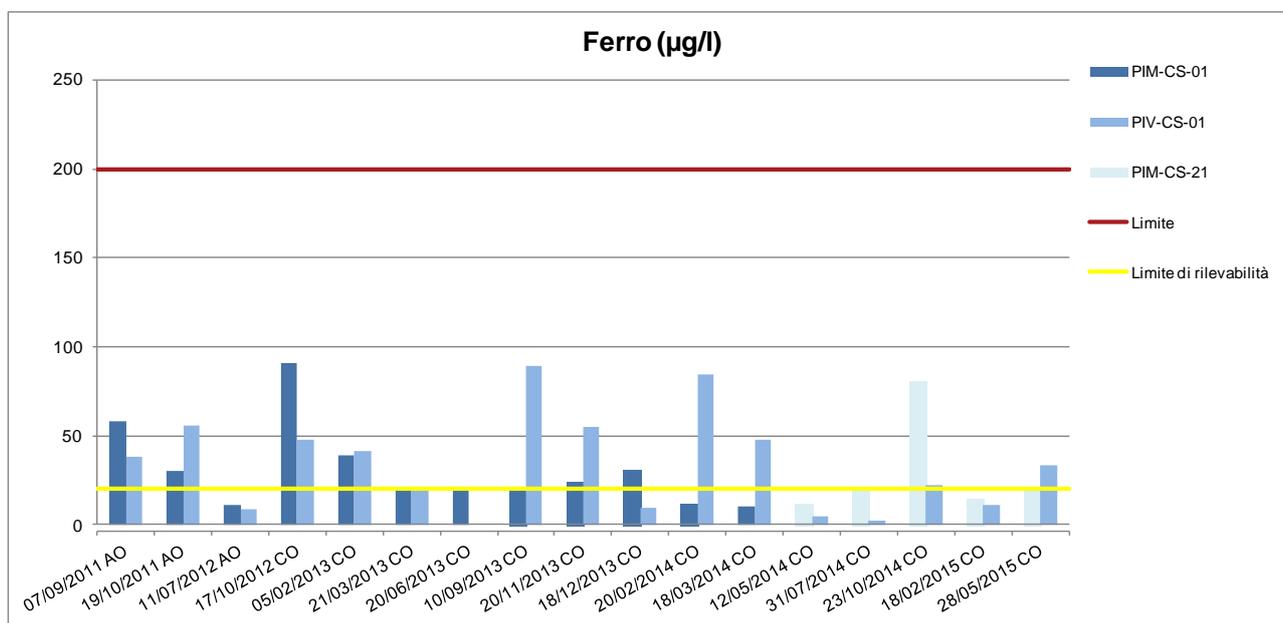
Per quanto riguarda il parametro Ferro, si sono registrati superamenti delle soglie di attenzione/intervento nelle seguenti campagne di monitoraggio pregresse:

- $\Delta$ VIP=1,69 campagna di ante operam di ottobre 2011;
- $\Delta$ VIP=4,34 campagna di corso d'opera di settembre 2013;
- $\Delta$ VIP=2,02 campagna di corso d'opera di novembre 2013;
- $\Delta$ VIP=4,08 campagna di corso d'opera di febbraio 2014;
- $\Delta$ VIP=1,86 campagna di corso d'opera di marzo 2014.

Nel 2014 il trend di concentrazione del Ferro ha fatto registrare, con riguardo al piezometro di valle, un picco nel febbraio 2014 per poi attestarsi su valori più bassi, anche inferiori rispetto al limite strumentale di rilevazione. In generale l'andamento del parametro risulta essere caratterizzato da oscillazioni sia nella fase di CO che nella fase di AO.

<sup>7</sup> Il piezometro di valle PIV-CS-01 è stato trovato divelto durante la campagna di monitoraggio di giugno 2013, pertanto non è stato possibile eseguirne il campionamento. Per questo motivo in figura è assente il valore di concentrazione relativo al PIV-CS-01 del 20/06/2013. Il piezometro è stato ripristinato nel mese di luglio 2013 in seguito ad operazioni di ripulitura dello strumento, spurgo e ripristino del chiuso.

Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Ferro rilevato presso i piezometri PIM-CS-01/PIM-CS-21 e PIV-CS-01.

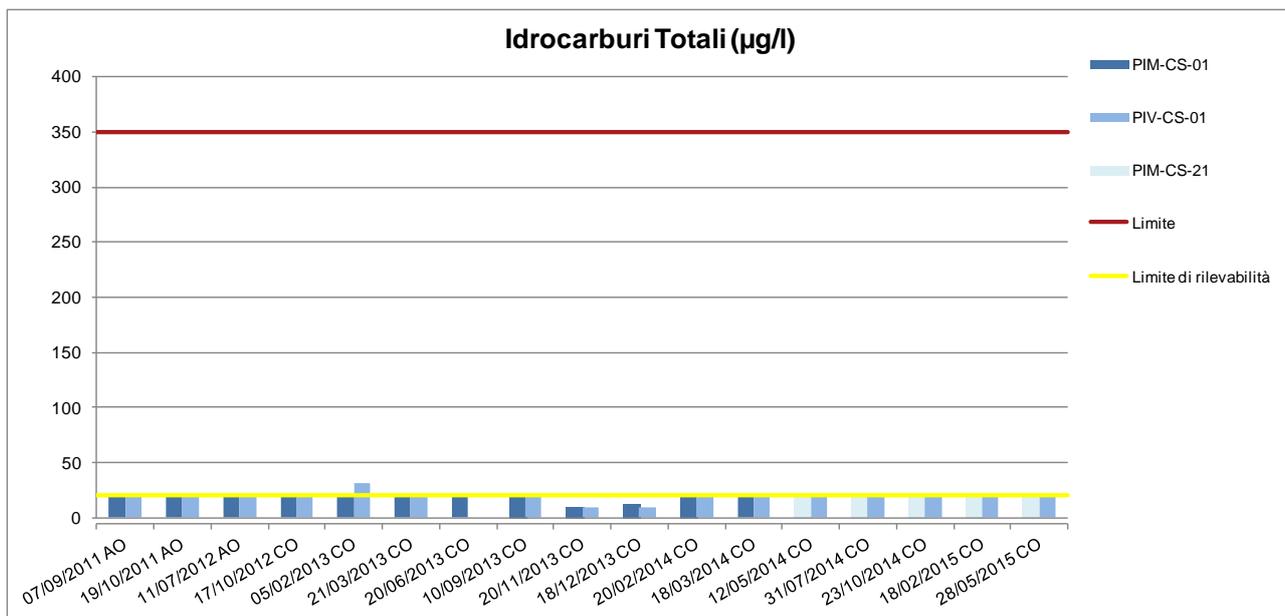


**Figura 37: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CS-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-01. 7**

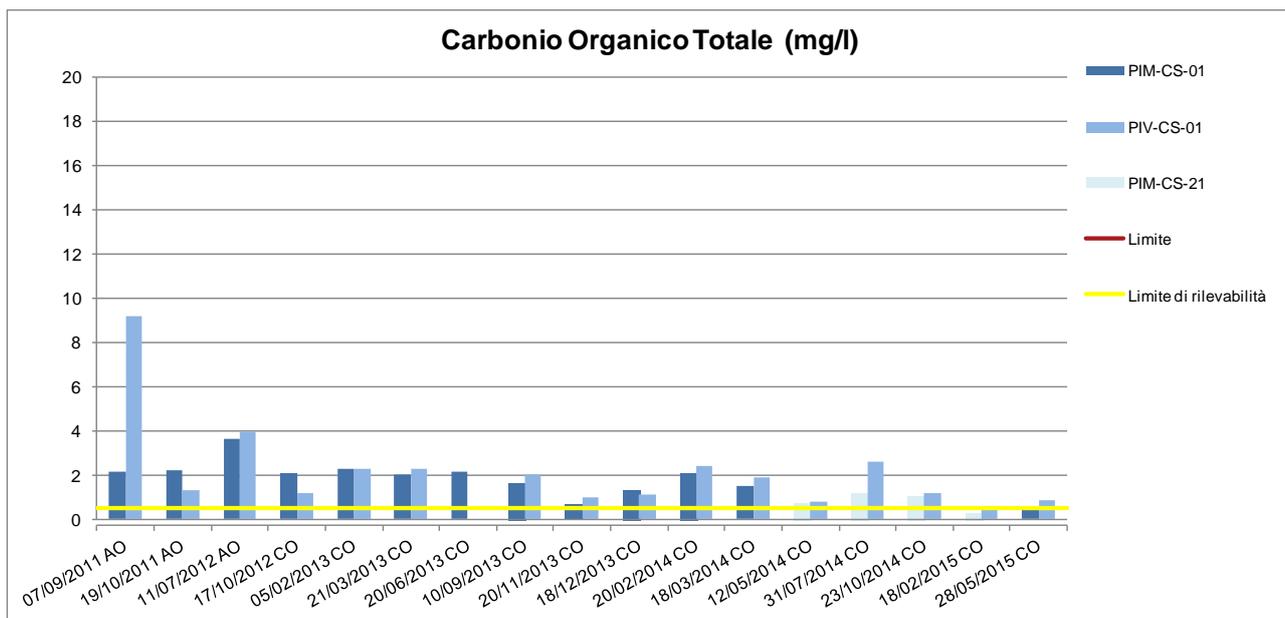
Si riassumono nel seguito le anomalie riscontrate attraverso l'applicazione del metodo VIP per i parametri Idrocarburi Totali e TOC.

- Parametro Idrocarburi totali
  - $\Delta VIP=1,16$  campagna di corso d'opera di febbraio 2013  
La campagna di febbraio 2013 ha mostrato il superamento della soglia di attenzione (1,16) per il parametro Idrocarburi Totali (31,60 µg/l nel punto di valle e <20 µg/l nel punto di monte): risulta tuttavia opportuno segnalare che la concentrazione di idrocarburi totali riscontrata nel piezometro di valle risulta ampiamente inferiore al limite normativo del D.lgs 152/2006, pari a 350 µg/l. Nelle attività svolte in ante operam le concentrazioni di idrocarburi totali si sono attestate sempre al di sotto del limite di rilevabilità, sia per il piezometro di monte che per il piezometro di valle. La campagna di monitoraggio eseguita nel mese di marzo 2013 al fine di verificare l'eventuale per durare di anomalie rispetto al parametro Idrocarburi Totali ha mostrato concentrazioni al disotto del limite di rilevabilità per il parametro in oggetto, escludendo così eventuali criticità legate alle lavorazioni in essere nel cantiere. Le successive campagne eseguite hanno confermato tale evidenza.
- Parametro Carbonio Organico Totale - TOC
  - $\Delta VIP=1,49$  campagna di ante operam di settembre 2011  
La campagna di ante operam di settembre 2011 ha mostrato il superamento della soglia di attenzione per il parametro TOC: in particolare si è registrato un valore pari a 2,17 mg/l nel piezometro di monte e 9,23 mg/l nel piezometro di valle. Tale superamento non appare tuttavia particolarmente significativo per le seguenti motivazioni: i valori delle concentrazioni risultano bassi, nel settembre 2011 non era stata avviata alcuna attività di cantiere ed, infine, le successive campagne di monitoraggio hanno evidenziato concentrazioni di TOC contenute con scarti minimali tra monte e valle.

Si riportano, nelle figure seguenti, gli andamenti nel tempo delle concentrazioni di Idrocarburi Totali e TOC rilevate presso la coppia di piezometri monte-valle in oggetto.



**Figura 38: andamento nel tempo della concentrazione di Idrocarburi Totali (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CS-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-01. 7**



**Figura 39: andamento nel tempo della concentrazione di TOC (mg/l) presso il piezometro di monte PIM-CS-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-01. 7**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

## PIM-VP-02/PIV-CS-02

### Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-VP-02	89,082	28/05/2015	7,67	81,412
PIV-CS-02	88,138	28/05/2015	7,87	80,268
PIM-VP-02	89,082	24/06/2015	7,65	81,432
PIV-CS-02	88,138	24/06/2015	7,6	80,538

Dall'analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) ad eccezione dei parametri Alluminio e Ferro relativamente al piezometro PIM-VP-02 in occasione del campionamento di aprile 2015.

Le figure seguenti illustrano l'andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio e Ferro per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Come è possibile dedurre dalle figure, le concentrazioni di entrambi i parametri riscontrate in fase di ante operam e in tutte le indagini pregresse risultano sensibilmente inferiori ai limiti normativi, entrambi pari a 200 µg/l (D.Lgs 152/2006). Al momento del prelievo non erano presenti lavorazioni nelle vicinanze ed in particolare si precisa che l'acqua al momento del prelievo era leggermente torbida. Per tali motivi i tenori di Alluminio e Ferro nel piezometro posto a monte idrogeologico rispetto alle lavorazioni in essere non sembrano essere direttamente imputabili alle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale ma a condizioni locali. Dal campionamento di verifica eseguito nel mese di giugno si è evidenziato il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta)

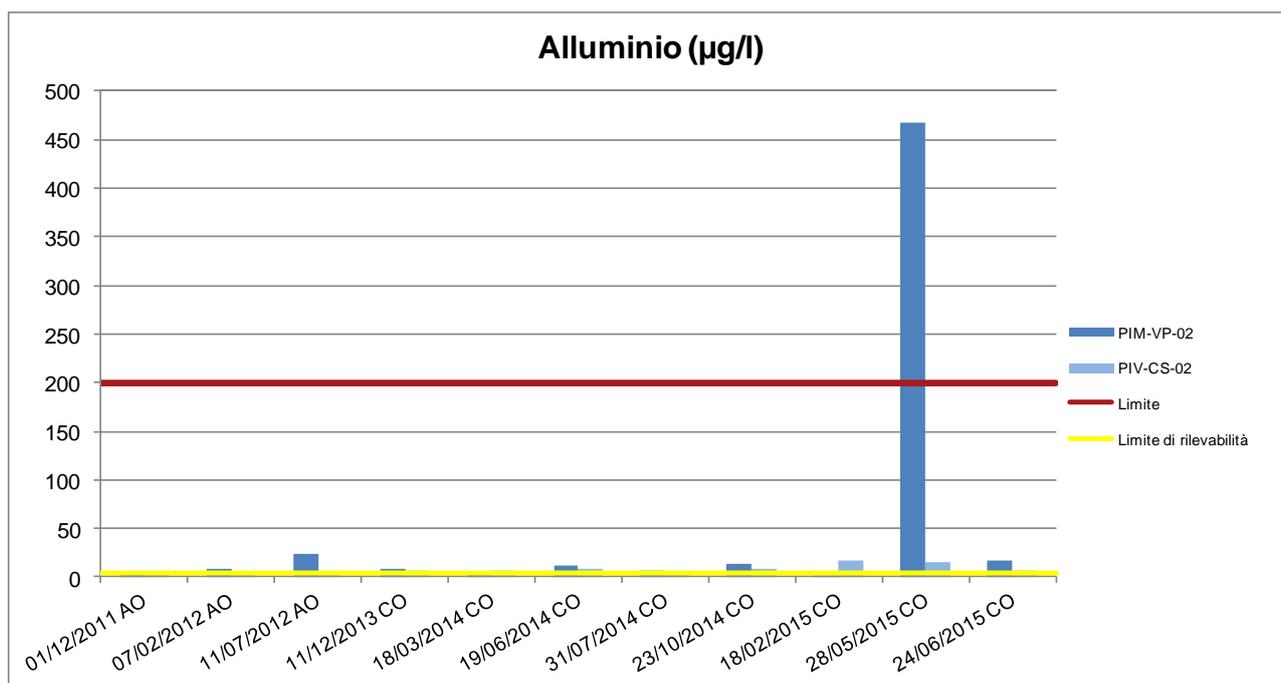
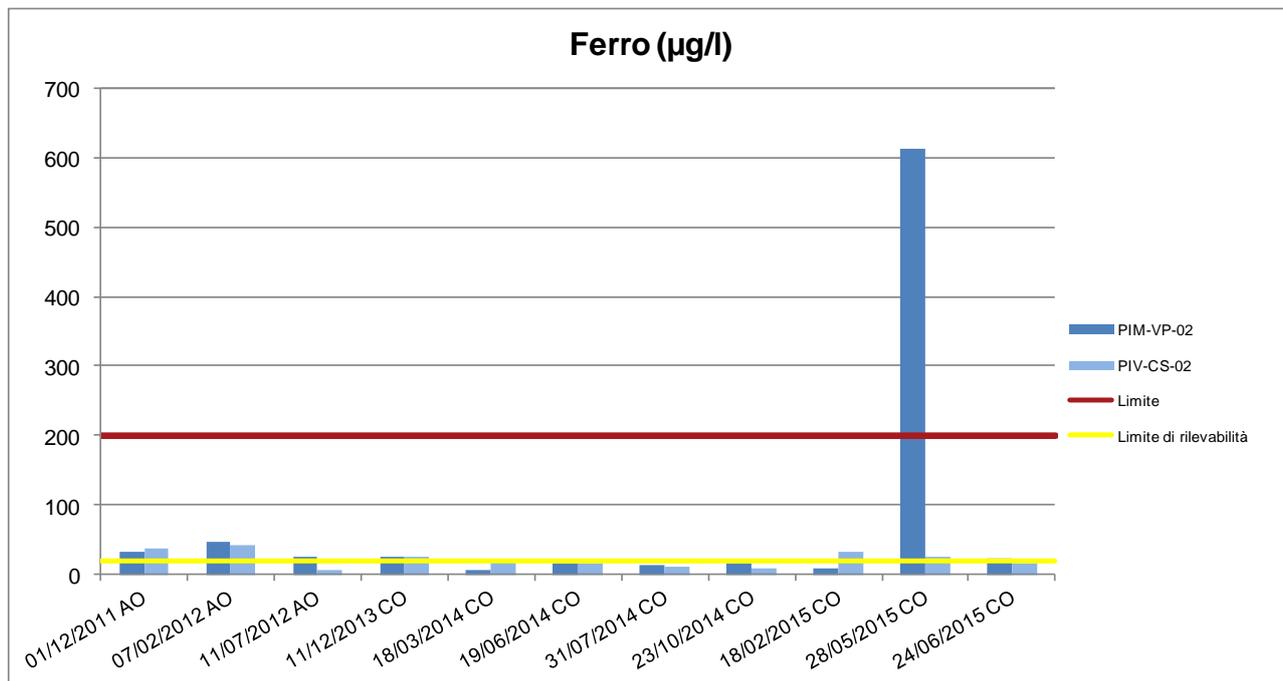


Figura 40: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-VP-02 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-02.



**Figura 41: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-VP-02 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CS-02.**

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto la fase di corso d'opera ha avuto inizio nel quarto trimestre del 2013. Sia nella fase di corso d'opera, sia nella fase di ante operam non è stata registrata alcuna criticità: tutti i parametri hanno mostrato concentrazioni inferiori ai limiti normativi ad eccezione dei parametri alluminio e ferro trattati poc'anzi e l'analisi col metodo VIP non ha rilevato alcun superamento delle soglie di attenzione/allarme.

#### **PIM-VP-03/PIV-VP-03/PIV-VP-02 CAVA DI VIZZOLO PREDABISSI**

##### Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Nel secondo trimestre 2015 si è proseguito con il monitoraggio, in fase di corso d'opera, della Cava di Vizzolo Predabissi: i piezometri campionati a tal proposito sono stati il PIM-VP-03, PIV-VP-02 e PIV-VP-03.

I piezometri PIM-VP-03 e PIM-VP-23, realizzati a monte idrogeologico della cava stessa, sono stati divelti durante la fase di ante operam ed approntamento del cantiere. In fase di corso d'opera, nel primo trimestre 2014, si è selezionato il piezometro PIV-CS-02 in qualità di piezometro preposto al monitoraggio del monte idrogeologico rispetto alla Cava, concordando preventivamente con il ST tale scelta. Si è realizzata nel mese di marzo 2014 la perforazione del piezometro PIV-VP-03, la cui localizzazione è stata preventivamente concordata con il ST. Tuttavia, al fine di eseguire il monitoraggio del corpo idrico sotterraneo a valle della cava nel primo trimestre 2014, si è provveduto ad eseguire il campionamento dal piezometro di progettazione L4-S18, posto nelle immediate vicinanze del punto concordato con il ST per la terebrazione del secondo piezometro di valle PIV-VP-03, la cui realizzazione è stata conclusa come già anticipato nel mese di marzo 2014.

Infine si precisa che durante la campagna per la realizzazione del piezometro PIV-VP-03, si è

proceduto ad effettuare il ripristino del precedente strumento PIM-VP-03 dopo aver accertato che la lesione del tubo piezometrico era posta praticamente a piano campagna e che la parte inferiore dello strumento era integro e idoneo al monitoraggio.

Si riporta nella figura seguente la localizzazione degli strumenti installati (in rosso) e ripristinati (in verde) nel corso delle ultime attività svolte in marzo 2014. In arancione sono rappresentati i piezometri installati in fase di progettazione, tra cui l'L4-S18. Le linee isofreatiche riportate in figura si riferiscono agli studi della Provincia di Milano (settembre 2011), in blu, e al PE della Cava di Vizzolo (maggio 2010), in marrone. Si fa presente che nell'area di interesse non ricade la ricostruzione delle isopiezometriche elaborate nel settembre 2013 dalla Prov. di Milano.

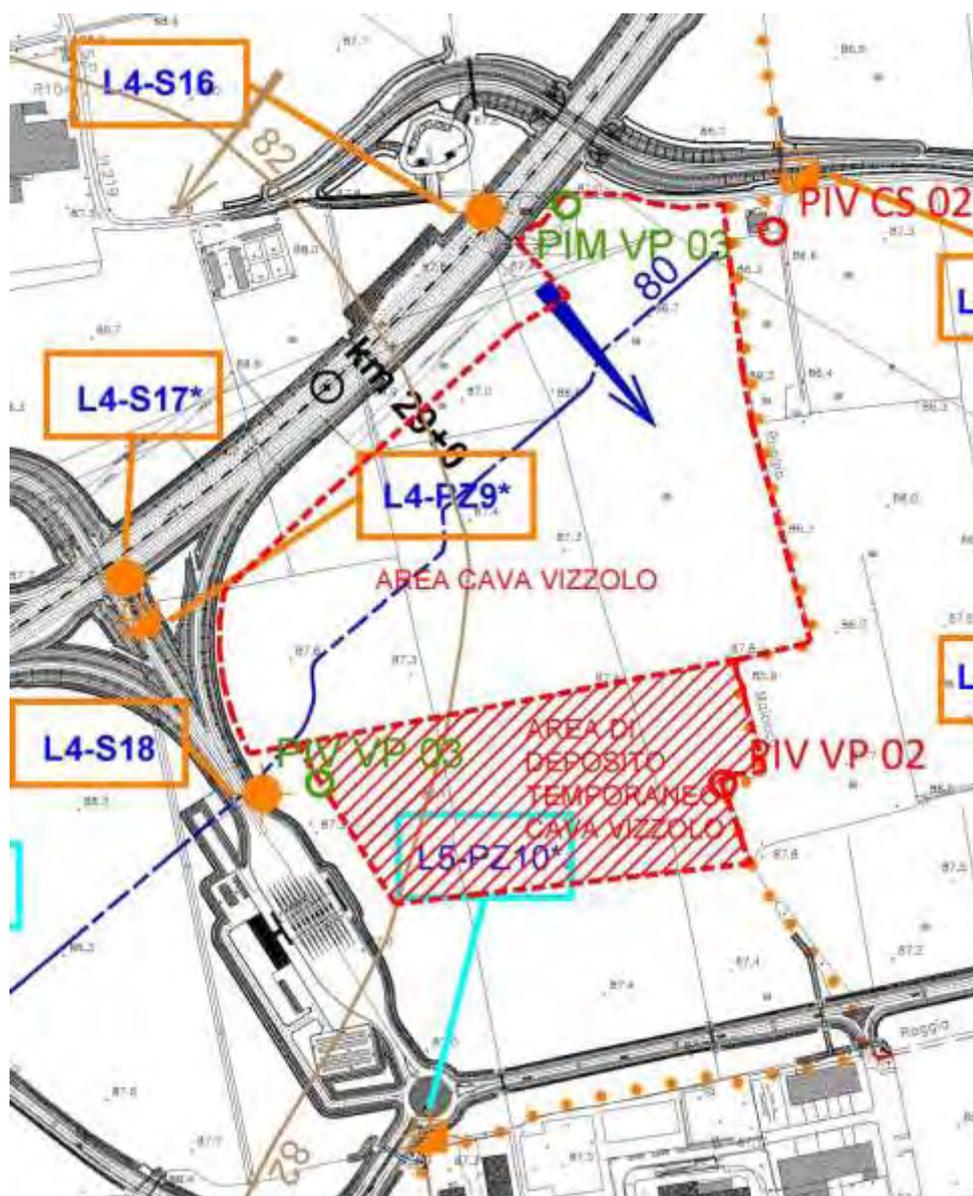


Figura 42: area della Cava di Vizzolo Predabissi.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-VP-03	88,312	23/04/2015	7,65	80,662
PIV-VP-02	87,639	23/04/2015	5,84	81,799
PIV-VP-03	87,717	23/04/2015	8,04	79,677

È possibile ipotizzare un andamento locale della falda non completamente conforme con quanto evidenziato nello studio della provincia di Milano e nel PE della cava di Vizzolo.

Per la terna di piezometri in oggetto PIM-VP-03, PIV-VP-02 e PIV-VP-03, la restituzione dei dati registrati nel trimestre in oggetto evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta)

L'analisi con il metodo VIP è stata condotta per entrambe le coppie PIM-VP-03/PIV-VP-02 e PIM-VP-03/PIV-VP-03. Per entrambe le coppie, l'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Per la terna di piezometri in oggetto (1 monte-2 valle) la fase di corso d'opera ha avuto inizio nel primo trimestre del 2014.

Il monitoraggio della Cava di Vizzolo si è avvalso giocoforza di piezometri diversi nel corso delle attività fino ad ora svolte: la seguente tabella riporta un quadro sintetico in cui sono esplicitati gli strumenti campionati a tal fine.

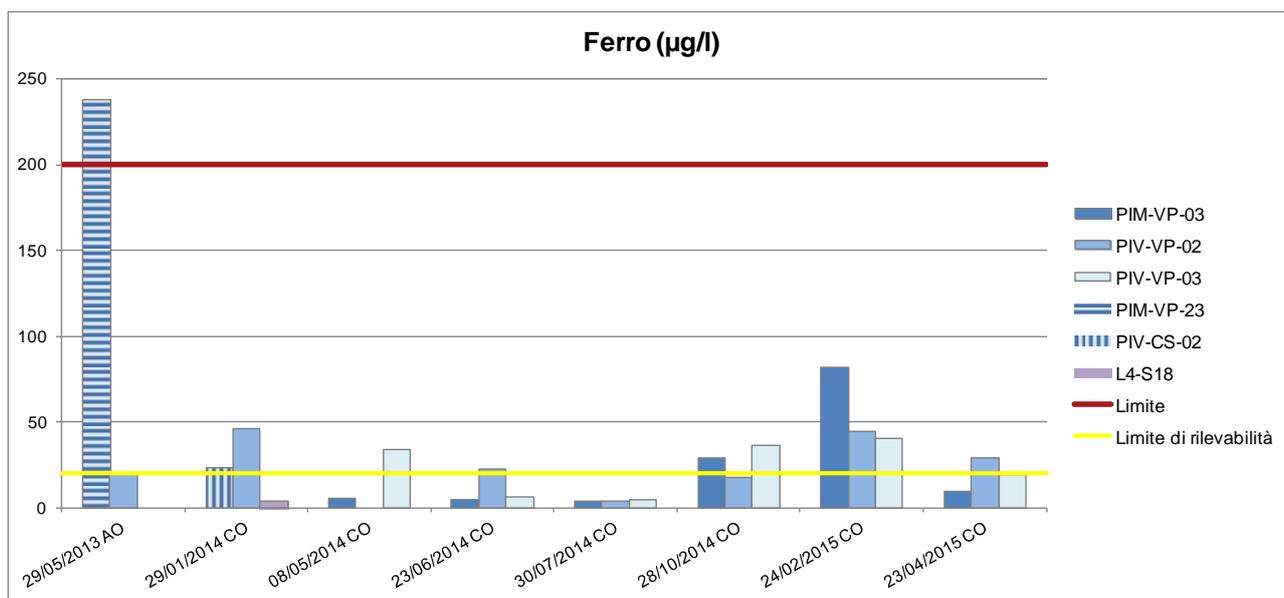
Posizione idrogeologica	Data	Codifica punto
MONTE	05/12/2012	-
VALLE	05/12/2012	PIV-VP-02
MONTE	29/05/2013	PIM-VP-23
VALLE	29/05/2013	PIV-VP-02
MONTE	29/01/2014	PIV-CS-02
VALLE	29/01/2014	PIV-VP-02
	29/01/2014	L4-S18
MONTE	08/05/2014	PIM-VP-03
VALLE	08/05/2014	PIV-VP-03
MONTE	23/06/2014	PIM-VP-03
VALLE	23/06/2014	PIV-VP-03
	23/06/2014	PIV-VP-02
MONTE	30/07/2014	PIM-VP-03
VALLE	30/07/2014	PIV-VP-03
	30/07/2014	PIV-VP-02
MONTE	28/10/2014	PIM-VP-03
VALLE	28/10/2014	PIV-VP-03
	28/10/2014	PIV-VP-02
MONTE	24/02/2015	PIM-VP-03

VALLE	24/02/2015	PIV-VP-03
	24/02/2015	PIV-VP-02
VALLE	23/04/2015	PIM-VP-03
	23/04/2015	PIV-VP-03
	23/04/2015	PIV-VP-02

Nella fase di ante operam, che ha coinvolto i piezometri PIM-VP-23 (poi divelto) e PIV-VP-02 non è stato rilevato alcun superamento delle soglie VIP. Si sono tuttavia riscontrati tenori elevati in Ferro, Alluminio e Manganese dal piezometro PIM-VP-23 durante il campionamento del maggio 2013.

Il parametro Ferro ha fatto registrare anche il superamento della soglia di attenzione nel campionamento eseguito in gennaio 2014: in particolare si è registrata una concentrazione pari a 23,70 µg/l nel piezometro di monte PIV-CS-02, contro una concentrazione di 45,80 nel piezometro di valle PIV-VP-02. La concentrazione di Ferro riscontrata nel piezometro PIV-VP-02 risulta contenuta e riconducibile ad una oscillazione naturale del parametro. Le successive campagne di monitoraggio hanno delineato una evoluzione positiva del fenomeno: le concentrazioni in Ferro sono risultate, infatti, molto contenute e senza scostamenti rilevanti tra monte e valle idrogeologico.

Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Ferro rilevato presso i piezometri preposti al monitoraggio della Cava di Vizzolo Predabissi.



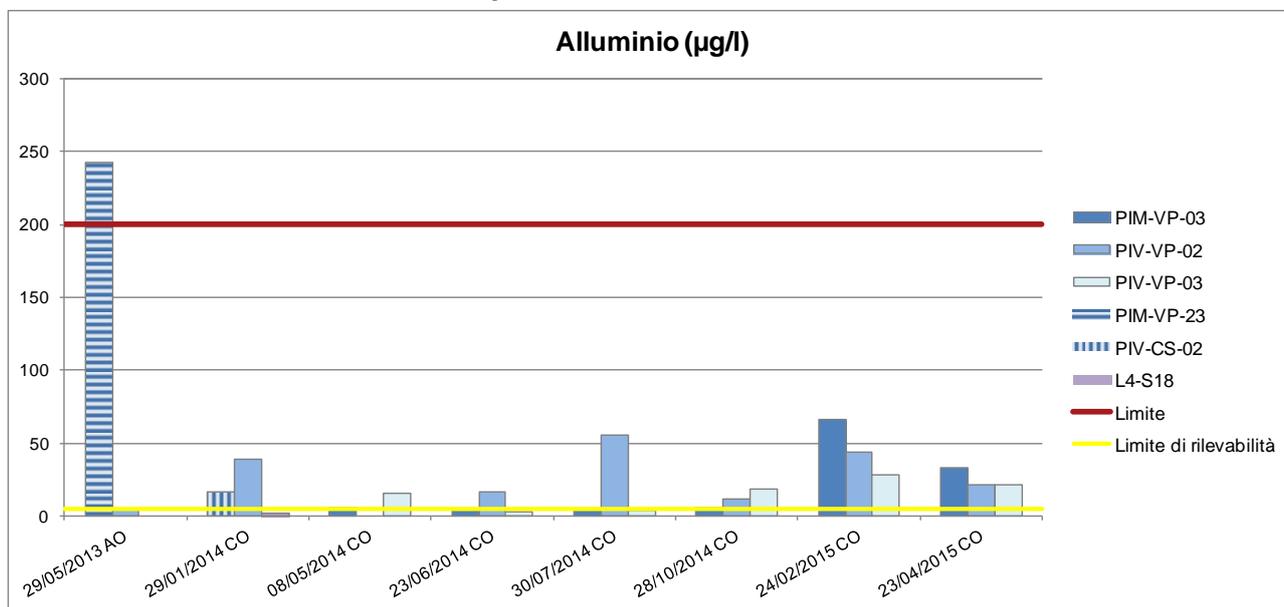
**Figura 43: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometri posti a monitoraggio della Cava di Vizzolo.<sup>8</sup>**

I tenori dei parametri Alluminio e Manganese sono risultati superiori alle rispettive CSC durante il campionamento eseguito in maggio 2013 per il piezometro PIM-VP-23, come accennato in precedenza. Tali concentrazioni, essendo state registrate precedentemente all'approntamento del cantiere e solo nel piezometro di monte idrogeologico, non sono da attribuire alle attività estrattive.

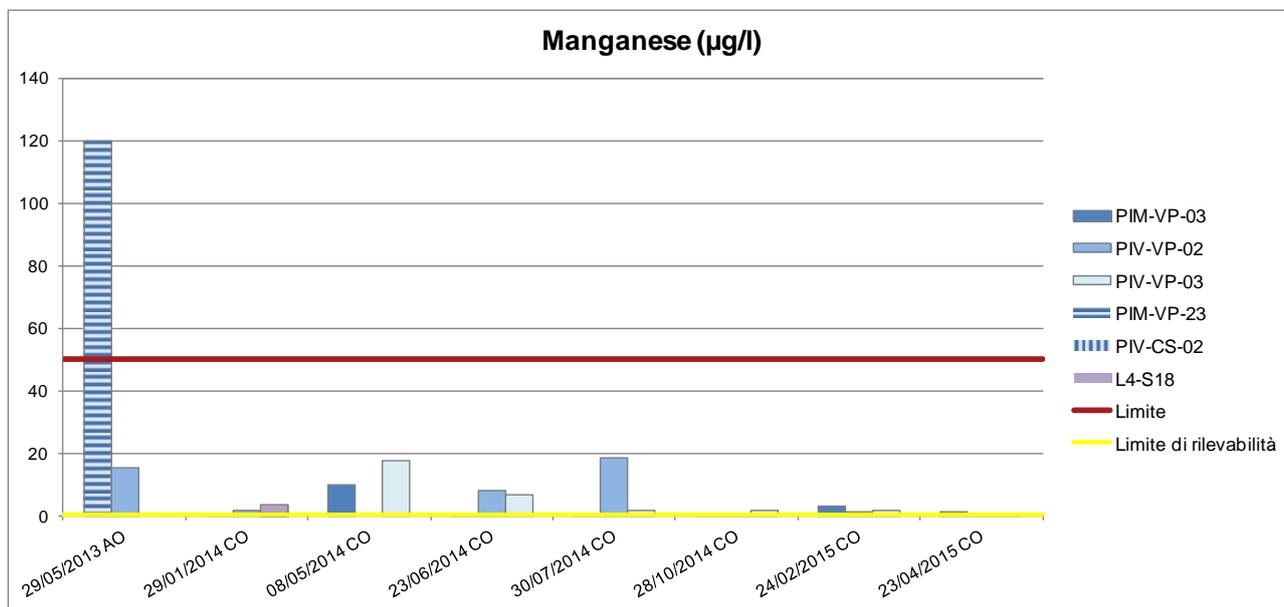
<sup>8</sup> Nella fase di Ante Operam sono stati eseguiti i seguenti campionamenti:

- 05/12/2012 = campionamento eseguito solo per il piezometro di valle PIV-VP-02, per il piezometro PIM-VP-03 non si è potuto procedere alle operazioni di spurgo a causa delle dimensioni del tubo installato, pertanto, non è stato campionato.
- 29/05/2013 = campionamento eseguito sui piezometri PIM-VP-23 e PIV-VP-02

Le successive campagne di monitoraggio eseguite hanno rilevato concentrazioni sensibilmente inferiori alle CSC per entrambi i parametri i parametri in oggetto e scarti trascurabili tra le concentrazioni di monte e valle idrologica.



**Figura 44: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometri posti a monitoraggio della Cava di Vizzolo. 8**



**Figura 45: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometri posti a monitoraggio della Cava di Vizzolo. 8**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-VP-01/PIV-VP-21**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

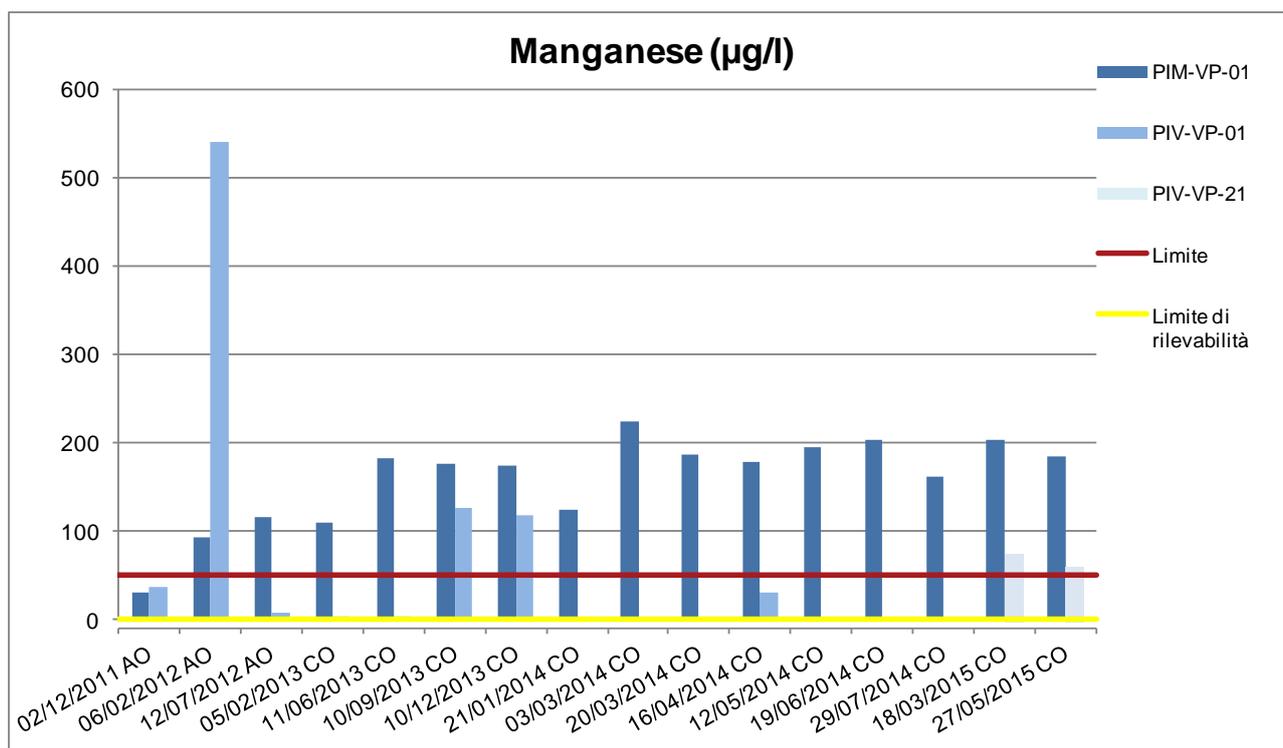
In sostituzione del piezometro PIV-VP-01, trovato divelto, è stato installato nel mese di febbraio 2015 lo strumento PIV-VP-21, la cui localizzazione è stata precedentemente concordata con il ST – Dossier 08 di aggiornamento PMA Esecutivo.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-VP-01	81,008	27/05/2015	5,2	75,808
PIV-VP-21	79,976	27/05/2015	5,26	74,716

Dall'analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) ad eccezione del parametro Ferro relativamente al piezometro PIM-VP-01 e del parametro Manganese relativamente ai piezometri PIM-VP-01 e PIV-VP-21 in occasione del campionamento di maggio 2015.

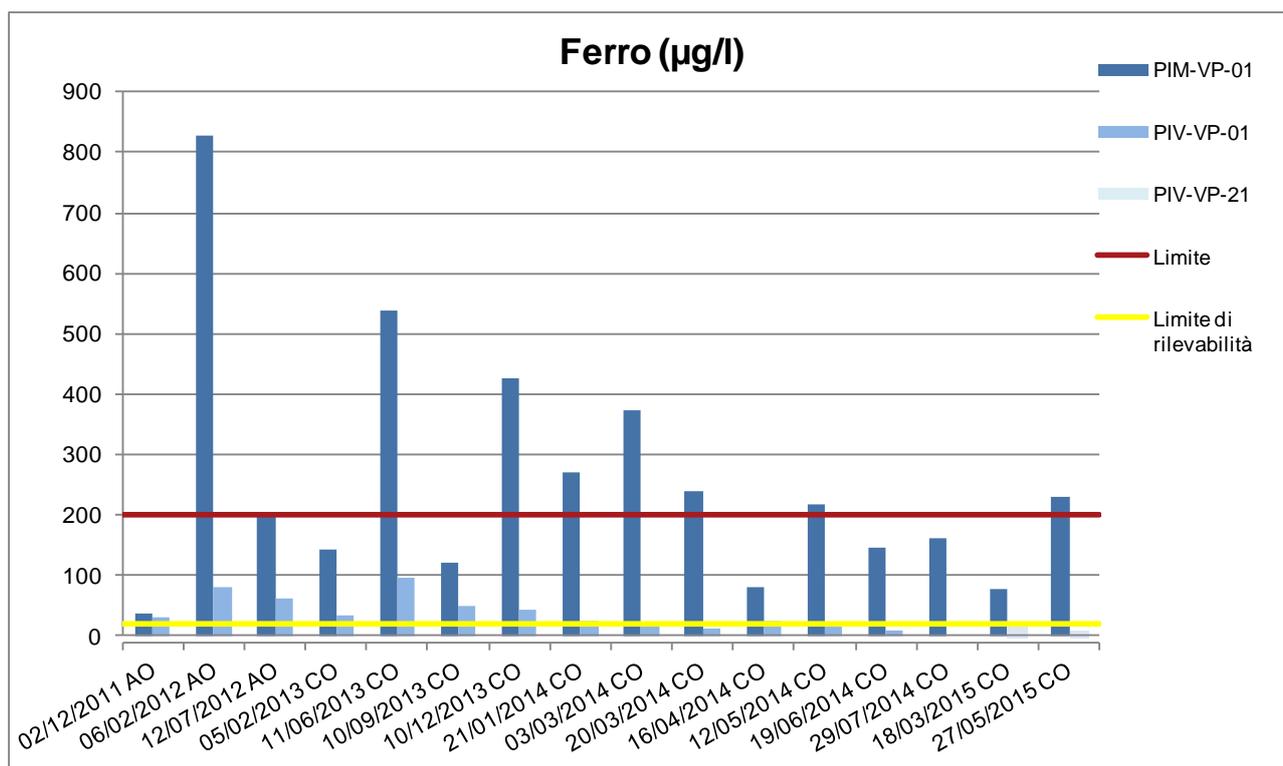
La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Manganese per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Dal suddetto grafico è possibile dedurre come la concentrazione di Manganese dai campioni prelevati dalla coppia di piezometri in oggetto abbia mostrato frequenti criticità: in particolare per quanto riguarda il piezometro di monte PIM-VP-01 sono stati registrati superamenti del limite normativo, pari a 50 µg/l, in tutte le campagne di monitoraggio pregresse, sia in fase di corso d'opera che di ante operam, ad eccezione della campagna eseguita a dicembre 2011. I superamenti del limite normativo per il Manganese, relativamente al piezometro di valle PIV-VP-01/21, sono stati registrati nella campagna di ante operam del febbraio 2012 e nelle campagne di corso d'opera eseguite a settembre a dicembre 2013 a marzo e maggio 2015. Manca il dato corrispondente al campionamento di luglio 2014 per il piezometro PIV-VP-01, in quanto il piezometro di valle è stato trovato divelto durante il sopralluogo, come anticipato poc'anzi. La consistenza del tenore in Manganese nei campioni prelevati dal piezometro di monte, monitorata anche in fase di ante operam, indica l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate.



**Figura 46: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-VP-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-VP-01/21.<sup>9</sup>**

Con riferimento al parametro Ferro, nel corso delle pregresse attività di monitoraggio, sia in fase di ante operam che di corso d'opera, si è frequentemente rilevato il superamento del limite normativo, pari a 200  $\mu\text{g/l}$ , nei campioni prelevati dal piezometro di monte PIM-VP-01: campagne di febbraio 2012, giugno 2013 e dicembre 2013, gennaio, marzo 2014 e maggio 2014, maggio 2015. La variabilità del tenore in Ferro nel piezometro posto a monte idrogeologico rispetto alle lavorazioni in essere non sembra essere direttamente imputabile alle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale.

<sup>9</sup> Il piezometro PIV-VP-21 è stato allestito nel febbraio 2015 in seguito alla non disponibilità del piezometro PIV-VP-01, trovato divelto durante la campagna di corso d'opera del 29/07/2014. Per questo motivo in figura nel quarto trimestre 2014 non sono state eseguite le misure di monitoraggio.



**Figura 47: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-VP-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-VP-01/21. 9**

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

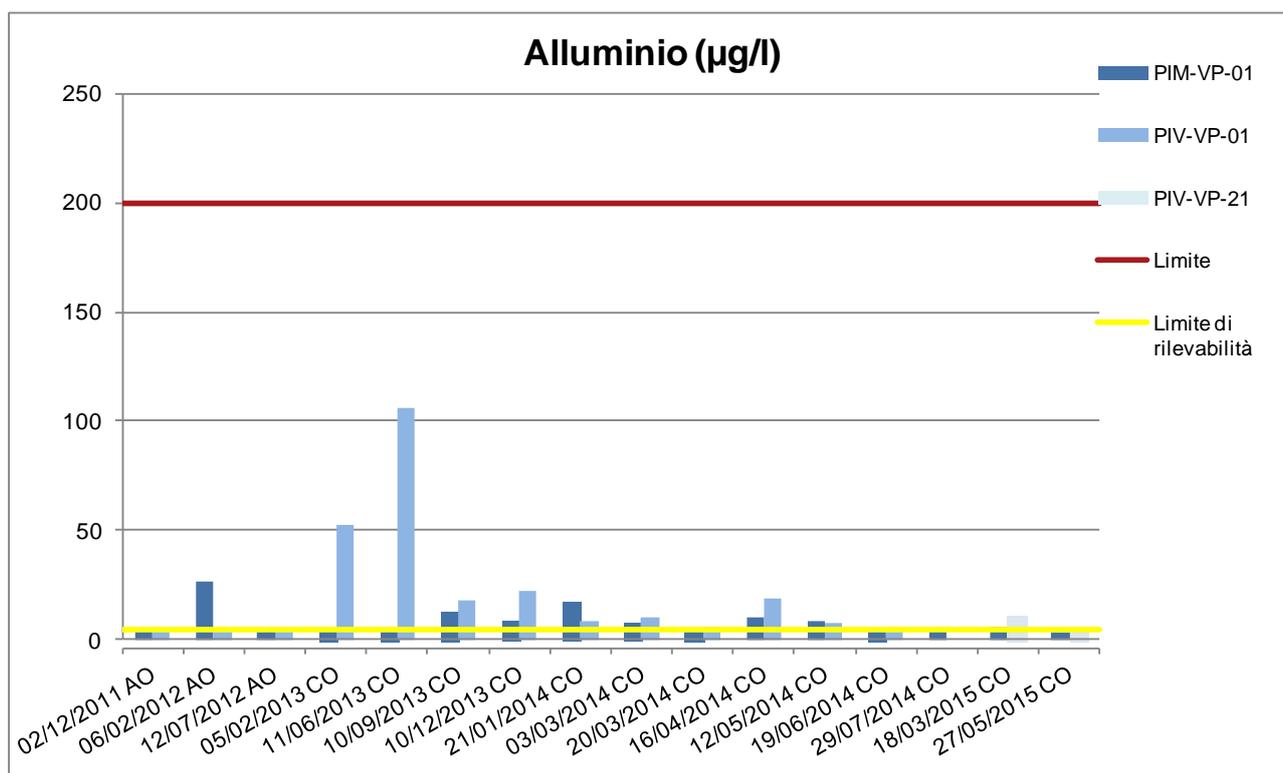
Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta\text{VIP} < 2$ ) ed intervento ( $\Delta\text{VIP} > 2$ ).

Per quanto attiene alle concentrazioni di Manganese registrate nei piezometri PIM-VP-01 e PIV-VP-01/21 nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate si sono registrati costanti superamenti dei limiti normativi nei campioni prelevati a monte idrogeologica; occasionalmente tali superamenti hanno coinvolto anche i campioni prelevati dallo strumento di valle. La consistenza del tenore in Manganese nei campioni prelevati dal piezometro di monte, monitorata anche in fase di ante operam, indica l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate.

Con riferimento al parametro Ferro, nel corso delle pregresse attività di monitoraggio, sia in fase di ante operam che di corso d'opera, si è frequentemente rilevato il superamento del limite normativo, pari a  $200 \mu\text{g/l}$ , nei campioni prelevati dal piezometro di monte PIM-VP-01: campagne di febbraio 2012, giugno 2013 e dicembre 2013, gennaio, marzo 2014 e maggio 2014, maggio 2015. La variabilità del tenore in Ferro nel piezometro posto a monte idrogeologico rispetto alle lavorazioni in essere non sembra essere direttamente imputabile alle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale.

L'analisi con il metodo VIP ha rivelato il superamento della soglia di intervento ( $\Delta\text{VIP}=5,30$ ) per il parametro Alluminio nella campagna di corso d'opera eseguita nel giugno 2013: in particolare, è stata riscontrata una concentrazione inferiore al limiti di rilevabilità ( $< 5 \mu\text{g/l}$ ) nel punto di monte contro  $106 \mu\text{g/l}$  rilevati nel piezometro di valle, concentrazione ad ogni modo ampiamente inferiore

al limite normativo, pari a 200 µg/l . Non sono state riscontrate delle correlazioni con gli altri parametri indagati. Nelle precedenti campagne non sono mai state riscontrate anomalie ΔVIP. La coppia di piezometri in oggetto è deputata al monitoraggio delle lavorazioni per la realizzazione del viadotto sul fiume Lambro (IVN01). Da un'analisi del giornale dei lavori nel periodo precedente alla misura erano in corso le attività di esecuzione pali di sottofondazione delle pile n°1,2,3 e 4 prossime ai punti di monitoraggio, che potrebbero aver influenzato il tenore di Alluminio nel PIV-VP-01. Le successive campagne di monitoraggio hanno consentito di verificare l'evoluzione del fenomeno: le concentrazioni di Alluminio nei piezometri PIM-VP-01 e PIV-VP-01/21 non presentano scostamenti relativi apprezzabili e si attestano sui valori registrati in ante operam.



**Figura 48: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-VP-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-VP-01/21.9**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi: si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri, inoltre, non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni nei piezometri di monte e le relative concentrazioni presso i piezometri di valle: non sono stati evidenziati, infatti, ulteriori superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

**PIM-CL-01/PIV-CL-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Il piezometro PIV-CL-01 è stato trovato divelto durante il sopralluogo del 29/07/2014. Essendo preposto al solo monitoraggio della superficie freatica, si è concordato con il ST - Dossier 08 di aggiornamento PMA Esecutivo- di non provvedere al suo ripristino. Relativamente al piezometro PIM-CL-01, non essendo disponibili i dati relativi al corrispondente piezometro di valle idrogeologica PIV-CL-01, non si è proceduto alla lettura del livello freatico: il dato sarebbe stato parziale e non esaustivo per la ricostruzione della superficie freatica.

**PIM-CL-03 /PIV-CL-22**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

In sostituzione del piezometro PIV-CL-02, trovato divelto, è stato installato nel mese di febbraio 2015 lo strumento PIV-CL-22, la cui localizzazione è stata precedentemente concordata con il ST – Dossier 08 di aggiornamento PMA Esecutivo.

Il piezometro PIM-CL-22 è stato trovato divelto durante il sopralluogo del 18/03/2015. Coerentemente a quanto è stato stabilito per il piezometro PIV-CL-01, essendo questo preposto al solo monitoraggio della superficie freatica, non si è provveduto al suo ripristino; non sono presenti pertanto le relative letture di livello.

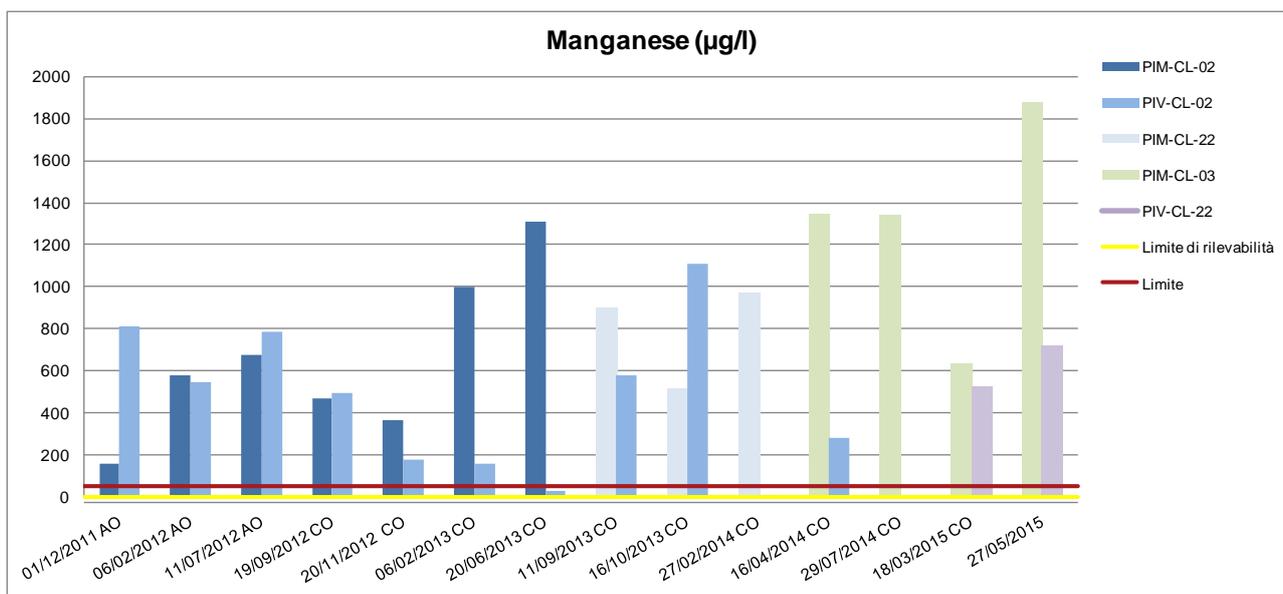
Si riportano nella tabella seguente i dati relativi all'andamento della falda nel trimestre in esame.

Codifica punto	Quota del p.c. [m s.l.m.]	Data	Soggiacenza falda [m da p.c.]	Quota falda [m s.l.m.]
PIM-CL-03	87,199	27/05/2015	8,55	78,649
PIV-CL-22	83,932	27/05/2015	8,1	75,832

Dall'analisi dei dati registrati nel trimestre in oggetto si evidenzia il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati (D.Lgs. 152/2006, tabella n. 2 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", Allegato 4 al Titolo V, alla Parte Quarta) ad eccezione del parametro Manganese per entrambi gli strumenti PIM-CL-03 e PIV-CL.22 e del parametro arsenico per lo strumento di monte PIM-CL-03 in occasione del campionamento di maggio 2015.

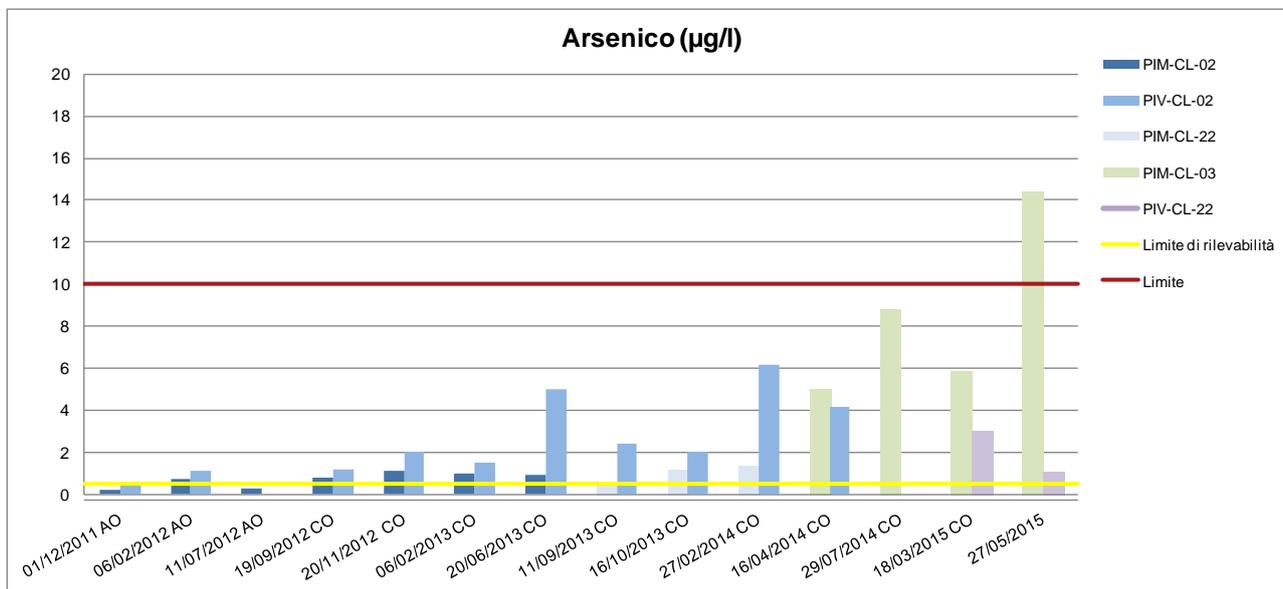
La figura seguente illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Manganese per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Dal suddetto grafico è possibile dedurre come la concentrazione di Manganese nei campioni prelevati dai piezometri PIM-CL-02/PIM-CL-22 e PIV-CL-02 abbia superato il limite normativo, pari a 50 µg/l, nelle campagne di monitoraggio precedenti, sia in fase di corso d'opera che di ante operam. Il piezometro di valle PIV-CL-02 ha fatto registrare concentrazioni di Manganese inferiori alla CSC solo nei campionamenti di corso d'opera del giugno 2013 e febbraio 2014.

I campionamenti effettuati dal piezometro PIM-CL-03 e dal piezometro PIV-CL-22 hanno confermato l'elevato tenore di manganese in falda nell'area di indagine. Il carattere continuativo dell'alta concentrazione di Manganese nei campioni prelevati dai piezometri di monte, PIM-CL-03, PIM-CL-02 e PIM-CL-22, monitorata anche in fase di ante operam, suggerisce l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate. Manca il dato corrispondente al campionamento di luglio 2014 per il piezometro PIV-CL-02, in quanto il piezometro di valle è stato trovato divelto durante il sopralluogo.



**Figura 49: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CL-03 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CL-22.**<sup>10</sup>

Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Arsenico. Come si può notare dalla figura sottostante il superamento della CSC per il parametro Arsenico non è mai stato riscontrato in indagini pregresse; il suo alto tenore riscontrato nella campagna di maggio nel piezometro posto a monte idrogeologico delle lavorazioni indica l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate.



**Figura 50: andamento nel tempo della concentrazione di Arsenico (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CL-03 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CL-22.**<sup>10</sup>

<sup>10</sup> In data 19/07/2013 è stata effettuata la verifica sull'integrità del piezometro PIM-CL-02. Constatata l'impossibilità di verifica visiva dell'integrità del piezometro nel tratto compreso tra 2,1 e 20 m dal p.c. a causa della presenza di acqua, si è proceduto alla rip perforazione del foro a circa 3 m di distanza dal PIM-CL-02, con conseguente reinstallazione dello strumento. Lo strumento è stato denominato PIM-CL-22. Il piezometro PIM-CL-03 è stato realizzato in marzo 2014 in sostituzione del PIM-CL-22, in quanto maggiormente rappresentativo delle condizioni di monte idrogeologico del cantiere. Il piezometro PIV-CL-22 è stato realizzato in febbraio 2015 in sostituzione del PIV-CL-02.

L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

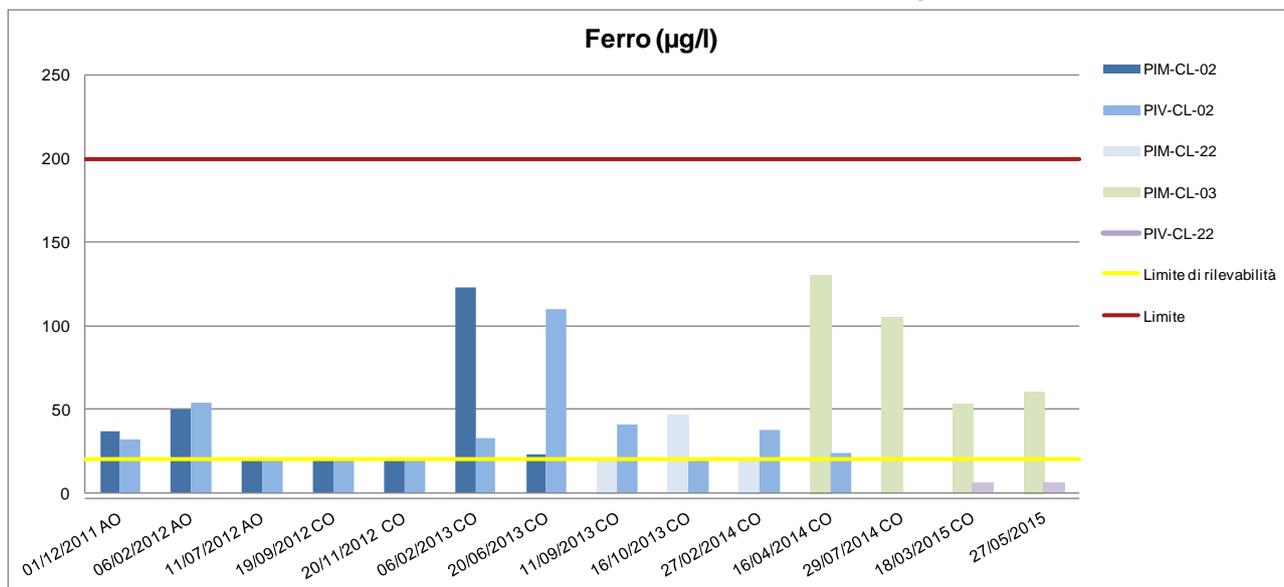
Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

Si riporta nel seguito un quadro sinottico inerente l'evoluzione nel tempo dei parametri monitorati, con particolare rilievo ai superamenti dei limiti normativi e delle soglie di attenzione ( $1 < \Delta VIP < 2$ ) ed intervento ( $\Delta VIP > 2$ ).

In riferimento ai parametri Arsenico e Manganese si rimanda a quanto sopra esposto.

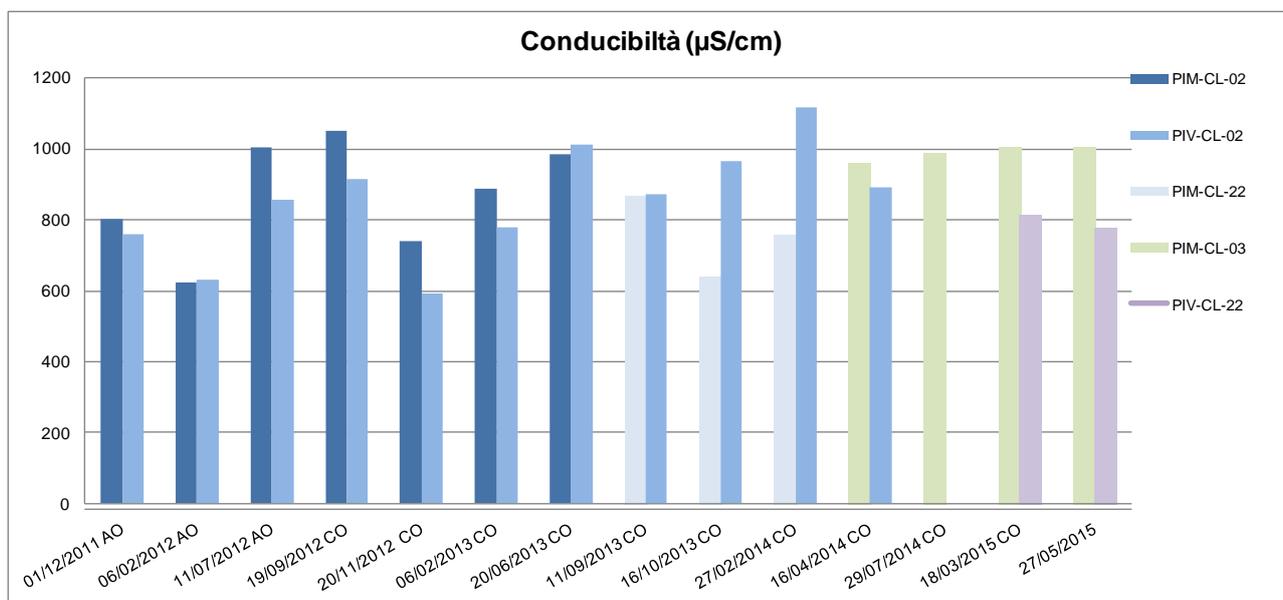
Il parametro Ferro ha fatto registrare sporadici superamenti della soglia VIP: in giugno e settembre 2013 ed in febbraio 2014, tutte in fase di corso d'opera. È possibile notare dalla figura sottostante come le concentrazioni di Ferro si siano mantenute sempre sotto il limite normativo. Considerando l'entità delle concentrazioni rilevate nel piezometro di valle nei suddetti campionamenti, si può ragionevolmente attribuire l'anomalia ad oscillazioni naturali delle concentrazioni stesse nel corpo idrico sotterraneo. I tenori in Ferro rilevati durante il campionamento di febbraio 2014 risultano, inoltre, sostanzialmente in linea con i tenori registrati in fase di ante operam.

Manca il dato corrispondente al campionamento di luglio 2014 per il piezometro PIV-CL-02, in quanto il piezometro di valle è stato trovato divelto durante il sopralluogo, come anticipato poc'anzi.



**Figura 51: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CL-03 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CL-02/22. 10**

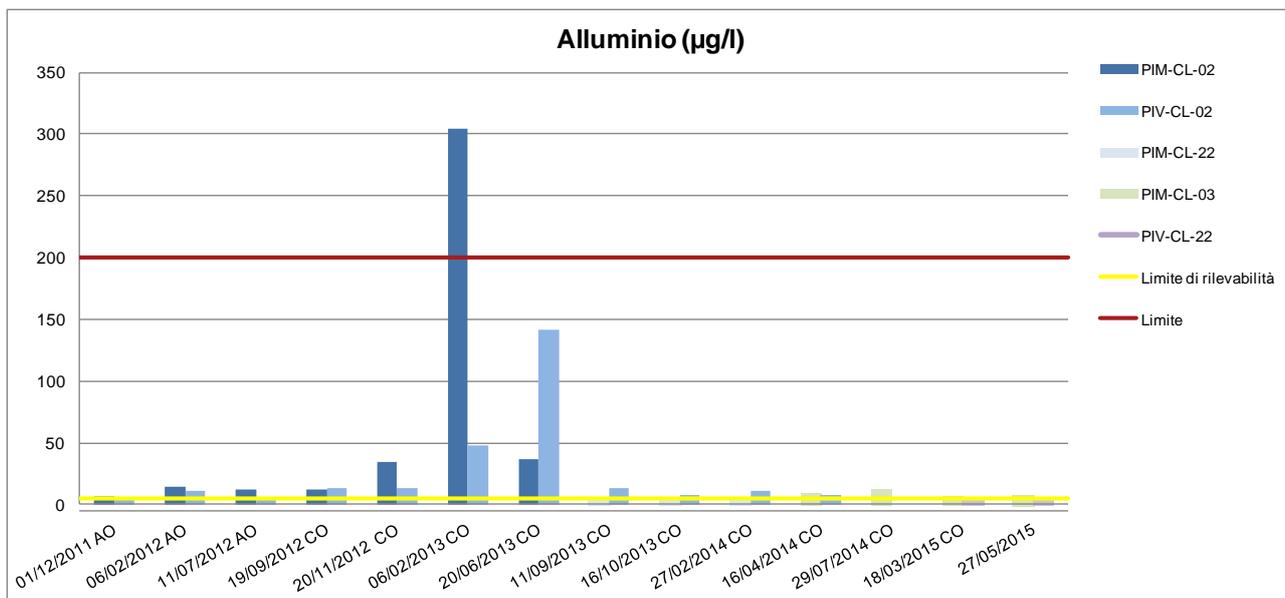
Il parametro Conducibilità ha fatto registrare due superamenti della soglia di attenzione nel corso delle precedenti attività di monitoraggio: in ottobre 2013 e nel febbraio 2014. Si riporta di seguito l'andamento nel tempo del parametro Conducibilità elettrica rilevato presso i piezometri PIM-CL-03, PIM-CL-22, PIM-CL-02 e PIV-CL-02/22. Da tale grafico si può dedurre come la conducibilità elettrica registrata nella coppia monte valle di strumenti si sia attestata dal giugno 2014 su valori analoghi a quelli registrate in fase di ante operam nel luglio 2012. Come già evidenziato in precedenza, manca il dato relativo al campionamento di luglio 2014 per il piezometro PIV-CL-02.



**Figura 52: andamento nel tempo della concentrazione di Manganese (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CL-03 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CL-02/22.<sup>10</sup>**

Relativamente al parametro Alluminio si è rilevato il superamento della soglia di intervento ( $\Delta$ VIP 7,08) nella campagna di giugno 2013: in particolare è stata rilevata una concentrazione pari a 141,60 µg/l nel piezometro di valle contro una concentrazione di 36,20 µg/l nel punto di monte. Entrambi i valori risultano comunque al di sotto del limite individuato dal D.lgs 152/2006 (200 µg/l). Il superamento delle soglie  $\Delta$ VIP per il parametro in oggetto non è stato mai individuato nelle indagini pregresse. Tuttavia si segnala che nella campagna di corso d'opera del febbraio 2013 si è registrato un superamento del limite normativo relativamente al parametro Alluminio per il solo piezometro di monte PIM-CL-02. Le ultime campagne di monitoraggio hanno registrato concentrazioni di Alluminio confrontabili ai livelli di ante operam e scostamenti minimi tra il punto di monte (PIM-CL-22/PIM-CL-03) ed il corrispettivo piezometro di valle. Analogamente a quanto esposto nella descrizione degli altri parametri, si evidenzia l'assenza del dato relativo al campionamento di luglio 2014 per il piezometro di valle PIV-CL-02.

Si riporta l'andamento nel tempo della concentrazioni di Alluminio rilevate presso i piezometri in oggetto.



**Figura 53: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso il piezometro di monte PIM-CL-03 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-CL-02/22. 10**

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi ed inoltre si registrano frequentemente concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Per tali parametri non si sono riscontrate differenze apprezzabili tra le concentrazioni di monte e le relative concentrazioni di valle: non sono stati evidenziati, infatti, superamenti delle soglie di attenzione o intervento con il metodo VIP.

#### **4. ATTIVITÀ DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA**

ARPA ha condotto un'attività di Audit, in qualità di Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale, presenziando all'esecuzione di alcune misure (sopralluogo).

Relativamente ai punti oggetto del monitoraggio di corso d'opera nel trimestre in esame, ARPA è stata presente durante i campionamenti nei seguenti punti:

- PIM-VP-03, PIV-VP02, PIV-VP-03 in data 23/04/2015:
- PIM-SG-21, PIV-SG-01 in data 05/05/2015.

## 5. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati riportati i risultati della campagna di monitoraggio in fase di corso d'opera della componente acque sotterranee, trimestre aprile-giugno 2015, relativi alla Tangenziale Est Esterna di Milano, svolti in corrispondenza dei punti previsti dal PMA.

I risultati analitici conseguiti sui 36 campioni di acqua sotterranea prelevati nel trimestre in oggetto hanno delineato un quadro di sostanziale congruità rispetto ai limiti vigenti del D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2. Si sono riscontrati, tuttavia, sporadici superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione. Tali superamenti hanno interessato i seguenti piezometri:

- PIM-PA-21: nel trimestre in oggetto il campione prelevato in aprile 2015 ha presentato concentrazioni di **manganese** superiori a 50 µg/l. Si evidenzia che nella stratigrafia del piezometro PIM-PA-21 viene indicata la presenza di livelli torbosi da pluricentimetrici a decimetrici di colore nerastro: studi recenti indicano una forte correlazione tra i processi degradativi naturali della sostanza organica presente nella torba ed il rilascio di ioni metallici quali Ferro, Manganese ed Arsenico dai reticoli cristallini dei minerali presenti nell'acquifero (Rotiroti M. et al. 2012 "Origine e dinamica della contaminazione da ferro, manganese, arsenico e ammonio in acque sotterranee superficiali, il caso di Cremona" EngHydroEnv Geology 14B: 205-206). Inoltre, la consistenza del tenore di Manganese in tutti i campioni prelevati dallo strumento PIM-PA-21 a partire da marzo 2014 indica l'estraneità del cantiere sulle concentrazioni rilevate.
- PIM-VP-02: nel trimestre in oggetto il campione prelevato in maggio 2015 ha presentato concentrazioni di **alluminio** e **ferro** superiori a 200 µg/l. Le concentrazioni di entrambi i parametri riscontrate in fase di ante operam e in tutte le indagini pregresse risultano sensibilmente inferiori ai limiti normativi. Al momento del prelievo non erano presenti lavorazioni nelle vicinanze, ma l'acqua al momento del prelievo era leggermente torbida, nonostante le usuali operazioni di spurgo. I tenori di Alluminio e Ferro nel piezometro posto a monte idrogeologico rispetto alle lavorazioni in essere non sembrano essere direttamente imputabili alle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale quanto, piuttosto, derivanti da condizioni locali. Dal campionamento di verifica eseguito nel mese di giugno si è evidenziato il rispetto del limite normativo per tutti i parametri rilevati .
- PIM-VP-01/PIV-VP-21: nel trimestre in oggetto i campioni prelevati dalla coppia di piezometri nel mese di maggio 2015 hanno presentato concentrazioni di **manganese** superiori a 50 µg/l e il piezometro di monte ha presentato concentrazioni di **ferro** superiori a 200 µg/l. La consistenza del tenore in Manganese e Ferro nei campioni prelevati dal piezometro di monte, monitorata anche in fase di ante operam, indica l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate.
- PIM-CL-03/PIV-CL-22: nel trimestre in oggetto i campioni prelevati dalla coppia di piezometri nel mese di maggio 2015 hanno presentato concentrazioni superiori a 50 µg/l di **manganese**. Il carattere continuativo dell'alta concentrazione di Manganese nei campioni prelevati dai piezometri di monte, monitorata anche in fase di ante operam, suggerisce l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate. Nel piezometro di monte inoltre è stata trovata una concentrazione di **arsenico** superiore a 10 µg/l. Il fatto che l'arsenico sia stato riscontrato nel piezometro posto a monte idrogeologico delle lavorazioni indica l'estraneità delle lavorazioni eseguite nel cantiere stradale sulle concentrazioni rilevate.

Il confronto con le soglie di attenzione ed intervento calcolate con il metodo VIP ha evidenziato la presenza di alcune anomalie. In particolare le coppie monte-valle di piezometri soggette a questa

tipologia di criticità è stata soltanto una. Si descrivono nel seguito l' anomalia riscontrata attraverso l'analisi dei VIP.

PIM-GE-23/PIV-GE-02

Nel mese di aprile è stato effettuato il campionamento per la coppia di piezometri PIM-GE-23/PIV-GE-02. Tale campionamento ha mostrato il superamento della soglia di attenzione per il parametro Ferro ( $\Delta VIP = 1,37$ ). In particolare si è registrata una concentrazione pari a 15,90  $\mu\text{g/l}$  nel piezometro di monte, contro 40,60  $\mu\text{g/l}$  nel piezometro di valle. Entrambe le concentrazioni si attestano sensibilmente al di sotto del limite normativo, pari a 200  $\mu\text{g/l}$  (D.Lgs. 152/06 Parte VI Al.5 Tab2)

Dall'analisi del giornale dei lavori si deduce che nell'area di misura erano in corso le seguenti lavorazioni: GA004 Galleria Martesana: posa fibra ottica e canali elettrici/ tinteggiatura corsie N e S,/ sistemazioni esterne. TR009: posa cavi presidio idraulico.

I valori riscontrati per il parametro Ferro si attestano su livelli contenuti. Per quanto attiene il parametro Ferro, nelle attività di monitoraggio fino ad ora condotte si sono riscontrate anomalie nei campionamenti eseguiti in maggio 2014 ( $\Delta VIP = 1,29$ ), agosto 2014 ( $\Delta VIP = 1,19$ ) e novembre 2014 ( $\Delta VIP = 2,90$ ), tutti eseguiti in fase di CO. Si sottolinea la condizione leggermente riducente nel piezometro di valle che potrebbe aver contribuito alla maggior dissoluzione dell'elemento in acqua. Infine, le oscillazioni del parametro riscontrate nei trimestri precedenti appaiono maggiormente connesse a fluttuazioni naturali piuttosto che alle lavorazioni in atto nel cantiere TEEM.

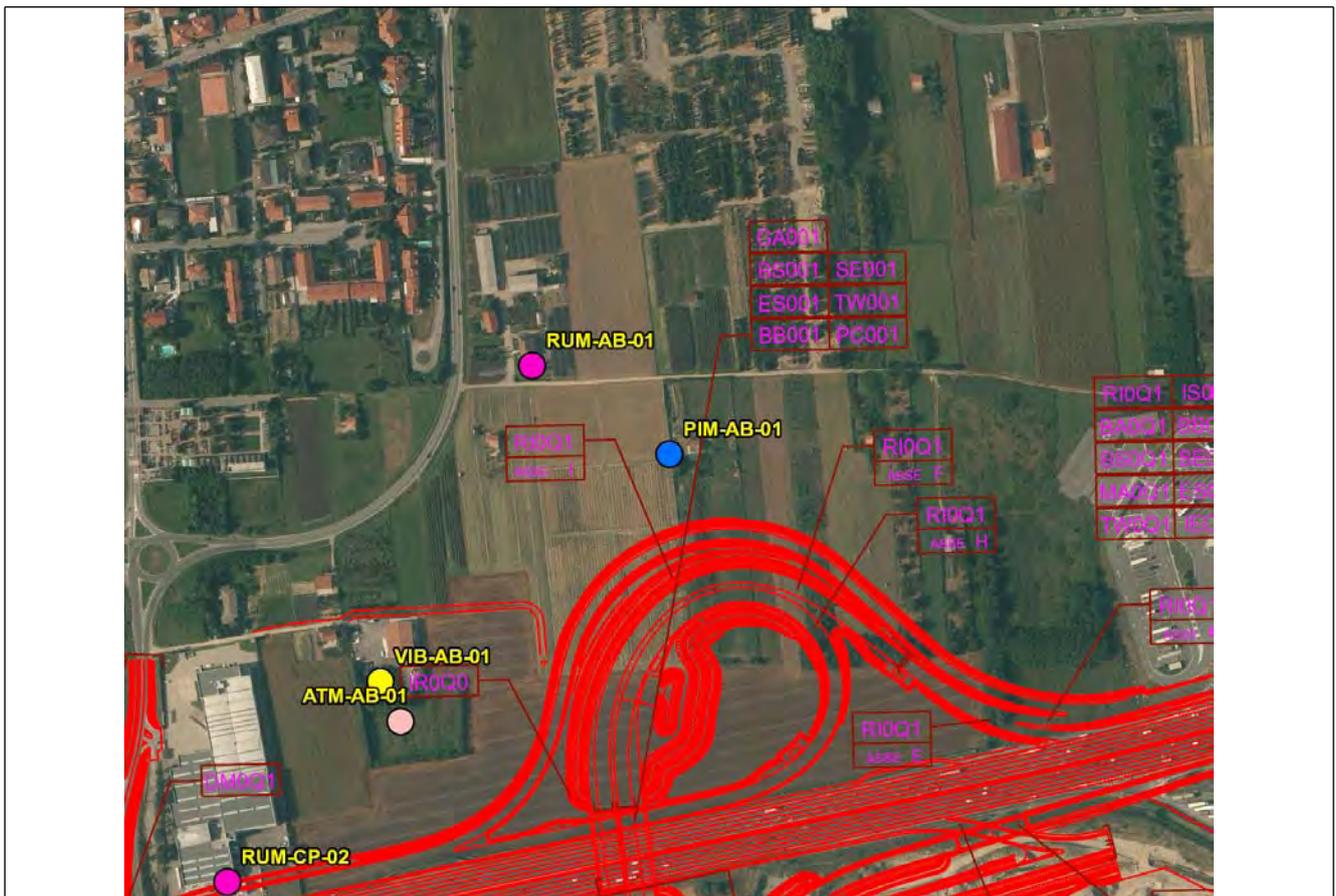
<b><i>CTE</i></b>	CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COPI402	REV. A	
-------------------	---------------------------------------	-----------	--

## **ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI**

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-AB-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Agrate Brianza	Provincia	Monza e Brianza	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 1				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Nord				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-CP-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 23' 9,33"	Lat: 45° 34' 34,99"	X: 1530138 m	Y: 5047075 m		
<b>Opere TEM</b>	Interconnessione A4				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 0+000				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM-AB-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 5-12/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 165 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

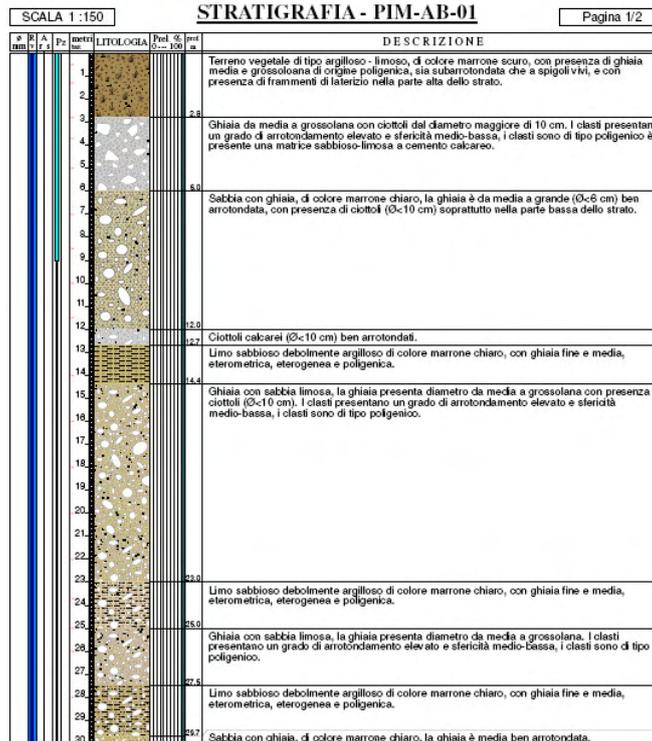


Foto 1

Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM-AB-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 5-12/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 165 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 7 cassette catalogatrici.  
 Macchina operatrice: CMV MK 800 su trattore Landini.  
 Operatore: Giulio D'Ascenzo (operaio qualificato).  
 Assistente: Dino Catalano (operaio qualificato).  
 Assistente geologo di cantiere: dr. geol. Francesco Gerbasi.  
 Carotiere e corona: la perforazione è stata eseguita da p.c. a 35,0 m con carotiere semplice del diametro di 101 mm e lunghezza di 3,0 m con corona in widia.  
 Rivestimento provvisorio diametro 152 mm da p.c. a 35 m.  
 Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
 Il foro è stato strumentato con piezometro a tubo aperto in PVC del diametro di 4".  
 La sommità del foro è protetta tramite pozzetto carrabile in ghisa.

Foto 2

Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area Agricola

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da cavalcavia S.P. Omate-Pessano con Bornago in direzione Nord. Svoltare a sinistra subito dopo il capannone industriale e procedere fino alla fine della strada sterrata.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	05/03/2012	Profondità (m)	35
Fine lavori realizzazione	12/04/2012	Quota piezometro (m s.l.m.)	165
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 9 m	Quota falda da p.c. (m)	140
Tratto fenestrato da p.c.	da 9 a 35 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	25
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	21/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

GA001: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre/ impianti elettrici: ultimazione posa conduttori.  
 IR0Q1: stesa binder.  
 TR001: impianti, posa fibra ottica.

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	22,38
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,2
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,2
Conducibilità Elettrica	microS/cm	784
pH	unità pH	7,18
Potenziale RedOx	mV	-4,8
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,491
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,94
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,72
Ferro (Fe)	microg/l	10,8
Alluminio (Al)	microg/l	14,4
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,422
Zinco (Zn)	microg/l	6,04
Piombo (Pb)	microg/l	0,454
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,306
Manganese (Mn)	microg/l	0,381
Rame (Cu)	microg/l	0,204
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	119
Sodio (Na)	mg/l	11
Magnesio (Mg)	mg/l	19,8
Potassio (K)	mg/l	1,64
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	48,5
Cloruri (Cl-)	mg/l	17,3
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	35,2

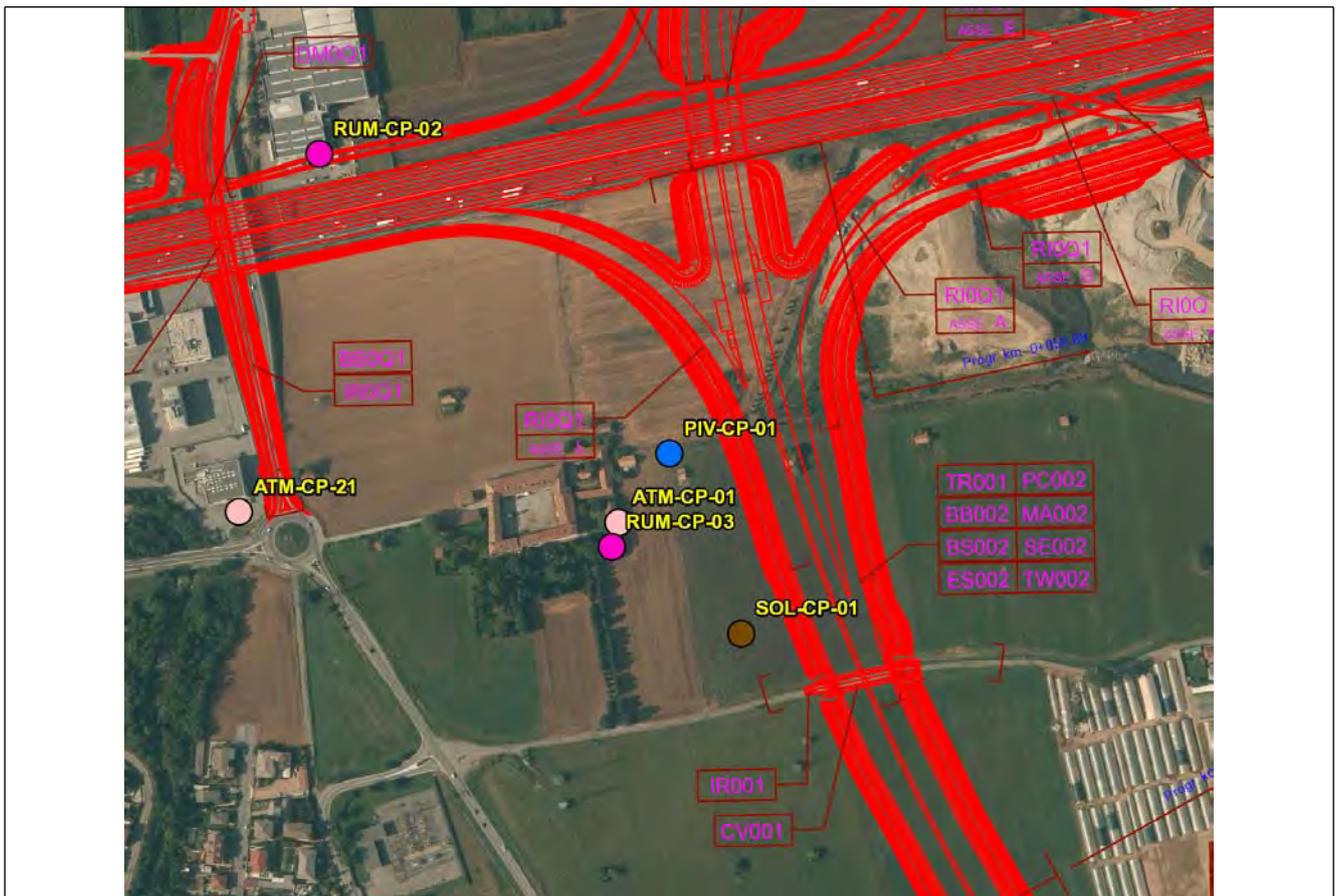
**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:pH=3,94/6,89/9,91;Predox=314;cond=1420;OD=98,9%  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-CP-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Caponago	Provincia	Monza e Brianza	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>				Acque sotterranee- Tavola 1	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>				ovest	
<b>Zona di Appartenenza</b>		Tratta unica		<b>Punto Associato</b>	PIM-AB-01
<b>Coordinate WGS84</b>				<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 23' 5,80"		Lat: 45° 34' 15,94"		X: 1530064 m	Y: 5046487 m
<b>Opere TEM</b>		Interconnessione A4			
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>		km 0+150			
<b>Cantiere di riferimento</b>		fronte avanzamento lavori			



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV-CP-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 13-16/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 160 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

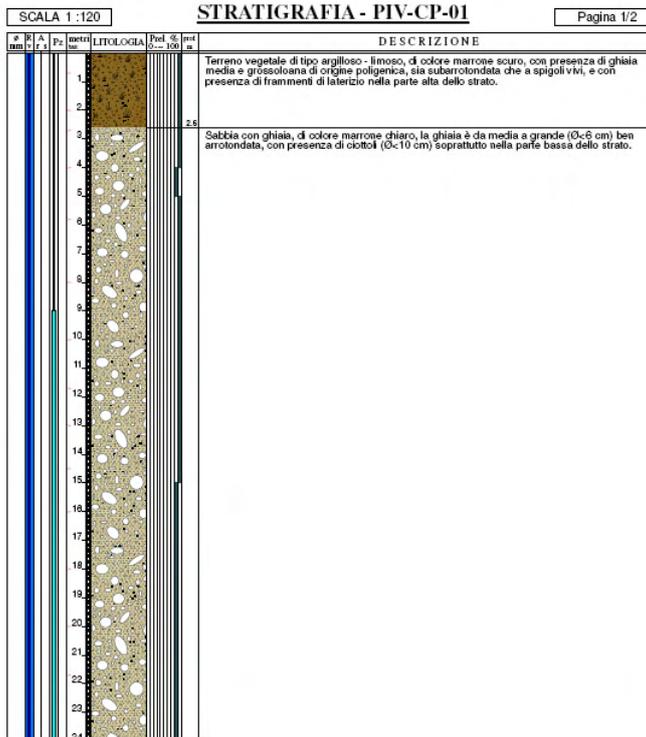
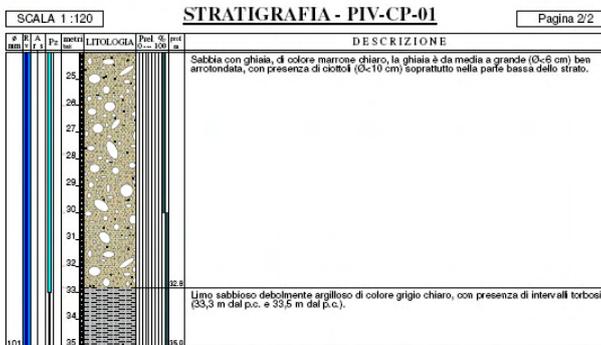


Foto 1 Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV-CP-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 13-16/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 160 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 7 cassette catalogatrici.  
 Macchina operativa: CMV MK 900 su trattore Landini.  
 Operatore: Giulio D'Ascenzo (operaio qualificato).  
 Assistente: Dino Catalano (operaio qualificato).  
 Assistente geologo di cantiere: dr. geol. Francesco Gerbasi.  
 Carotiere e corona: la perforazione è stata eseguita da p.c. a 35,0 m con carotiere semplice del diametro di 101 mm e lunghezza di 3,0 m con corona in widia.  
 Rivestimento provvisorio diametro 152 mm da p.c. a 35 m.  
 Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
 Il foro è stato strumentato con piezometro a tubo aperto in PVC del diametro di 4".  
 La sommità del foro è protetta tramite pozzetto geotecnico.

Foto 2 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Presso cascina Turro.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	13/03/2012	Profondità (m)	35
Fine lavori realizzazione	16/03/2012	Quota piezometro (m s.l.m.)	160
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 8 m	Quota falda da p.c. (m)	136
Tratto fenestrato da p.c.	da 8 a 33 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	24
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	21/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

GA001: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre/ impianti elettrici: ultimazione posa conduttori.  
 IR0Q1: stesa binder.  
 TR001: impianti, posa fibra ottica.

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	21,26
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,8
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,6
Conducibilità Elettrica	microS/cm	786
pH	unità pH	7,26
Potenziale RedOx	mV	-2,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,263
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,51
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,49
Ferro (Fe)	microg/l	18,1
Alluminio (Al)	microg/l	13,2
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,358
Zinco (Zn)	microg/l	6,06
Piombo (Pb)	microg/l	0,305
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,317
Manganese (Mn)	microg/l	0,524
Rame (Cu)	microg/l	0,331
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	120
Sodio (Na)	mg/l	10,1
Magnesio (Mg)	mg/l	21,1
Potassio (K)	mg/l	1,63
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	51,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	16,3
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	34

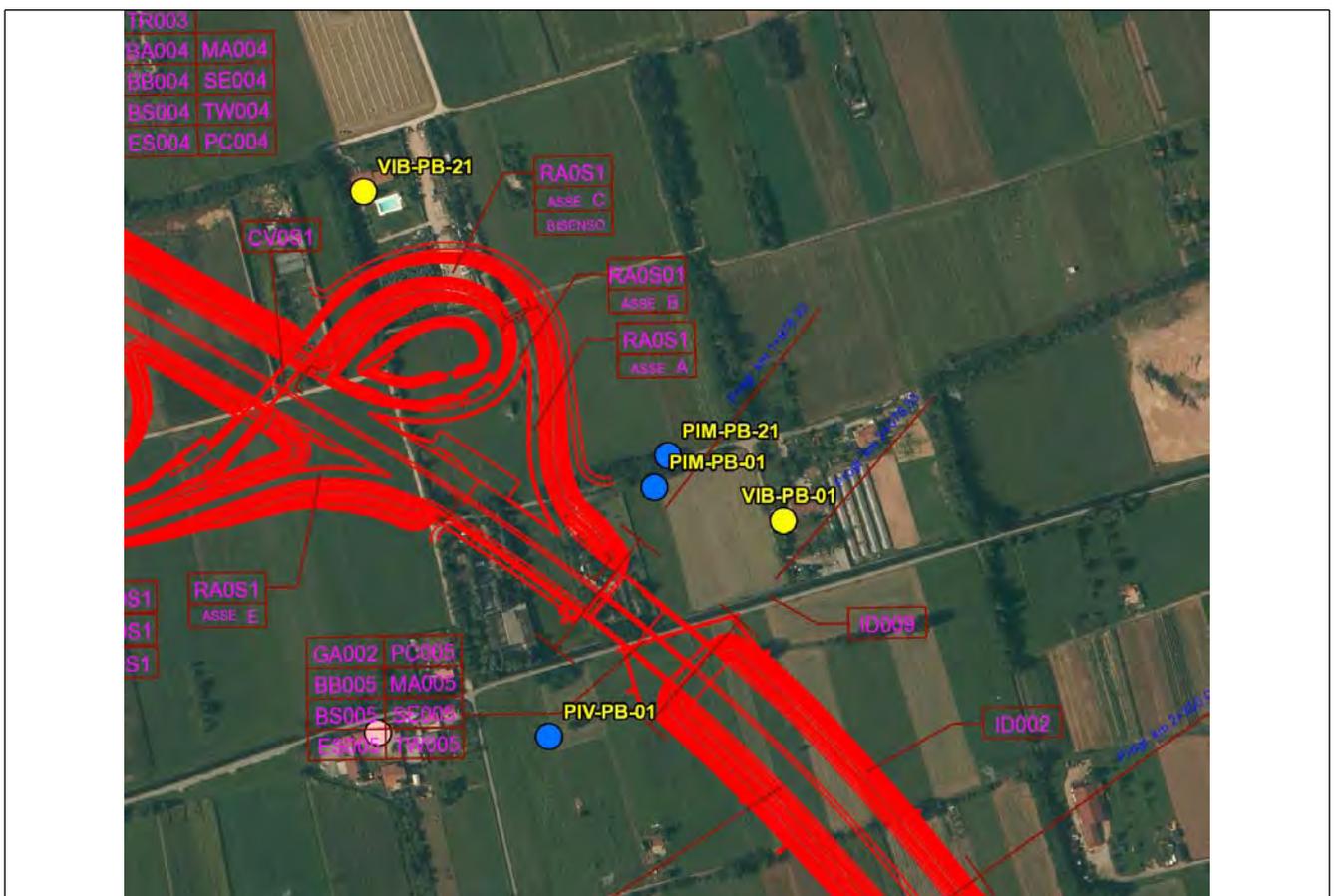
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-AB-01.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-PB-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Pessano Con Bornago	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 1				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-PB-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 24' 7,54"	Lat: 45° 33' 38,76"	X: 1531408 m	Y: 5045346 m		
<b>Opere TEM</b>	Galleria artificiale Villoresi				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 2+075				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

		Riferimento: Monitoraggio Ambientale Tangenziale Est Esterna Milano	Committente:  spa
<small>Via provinciale per Bollate del Sereno s.n.c. - 00051 Agrosoli (RM) tel. 06/6777066 - e-mail: info@geoservice.it - www.geoservice.it</small>		Perforazione: carotaggio continuo	Data d'installazione: 31/03/2014
Strumento: PIM_PB_21	Tipologia Strumento: piezometro tubo aperto	Profondità: 33,00 m dal p.c.	
Località: Pessano con Bornago (MI)		Coordinate:	

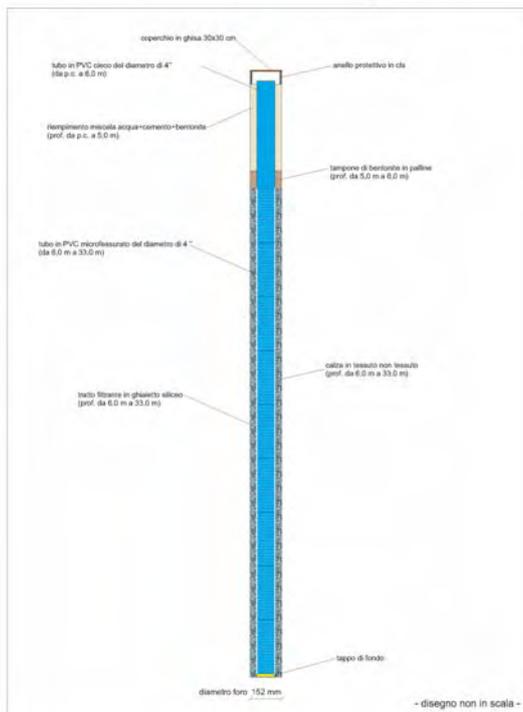


Foto 1 Stratigrafia

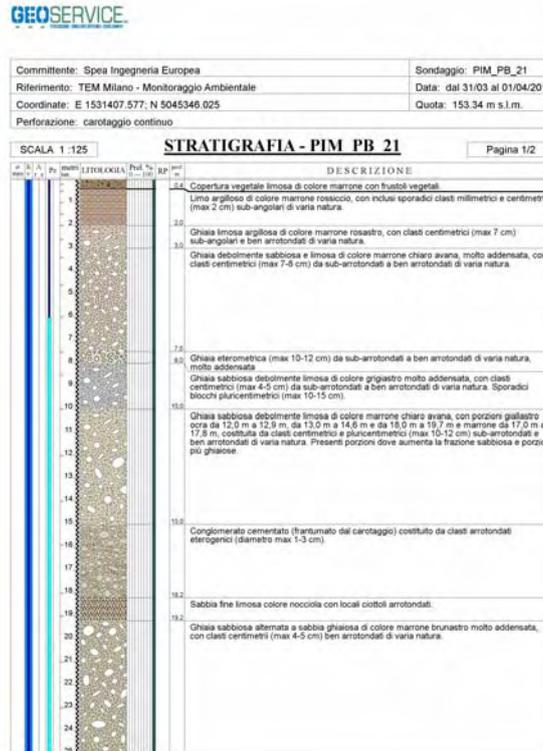


Foto 2 Stratigrafia



Foto 3 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	31/03/2014	Profondità (m)	33
Fine lavori realizzazione	01/04/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	153,341
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	18
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 33 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	135,341
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	21/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

GA002: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre ultimazione posa conduttori.

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	19,73
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	5,77
Conducibilità Elettrica	microS/cm	896
pH	unità pH	7,05
Potenziale RedOx	mV	-5,9
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,563
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,796
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,769
Ferro (Fe)	microg/l	11,1
Alluminio (Al)	microg/l	9,27
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,548
Zinco (Zn)	microg/l	6,64
Piombo (Pb)	microg/l	0,458
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,224
Manganese (Mn)	microg/l	0,688
Rame (Cu)	microg/l	0,48
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	134
Sodio (Na)	mg/l	11,7
Magnesio (Mg)	mg/l	26,4
Potassio (K)	mg/l	1,45
Nitrati (NO3-)	mg/l	57
Cloruri (Cl-)	mg/l	21,5
Solfati (SO4-)	mg/l	40,6

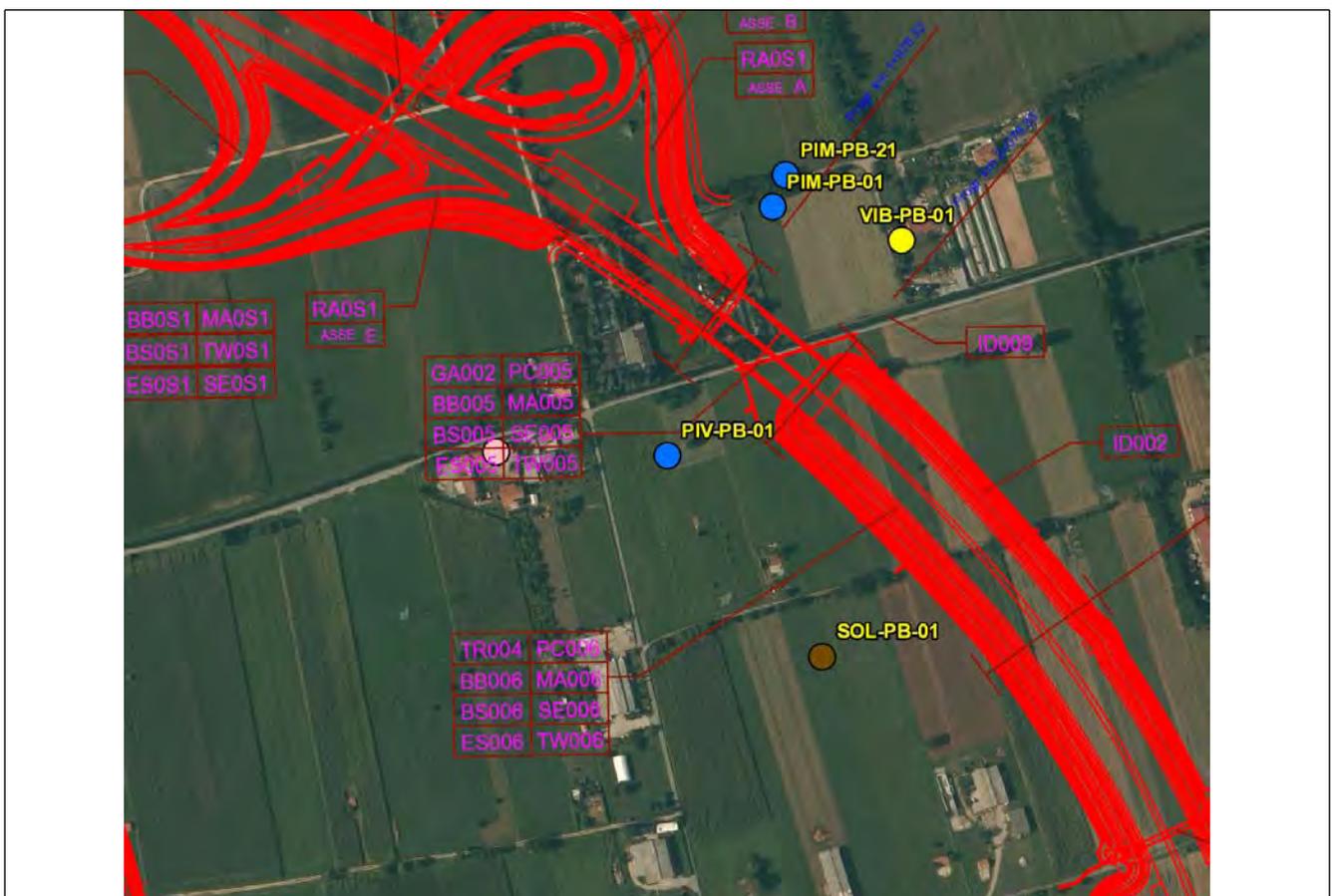
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-AB-01. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-PB-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Pessano Con Bornago	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 1				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-PB-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 24' 3,09"	Lat: 45° 33' 31,39"	X: 1531313 m	Y: 5045118 m		
<b>Opere TEM</b>	Galleria artificiale Villoresi				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 2+140				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronta avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-PB-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 08/05/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

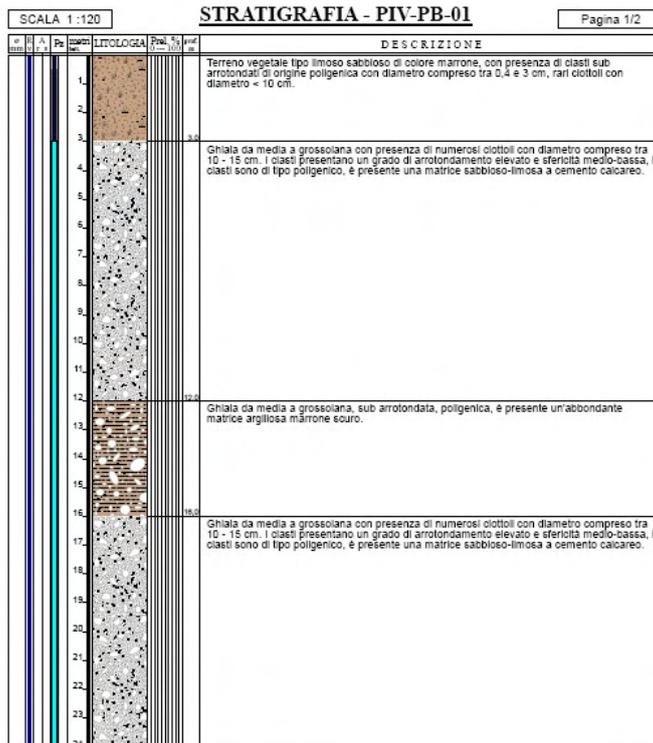
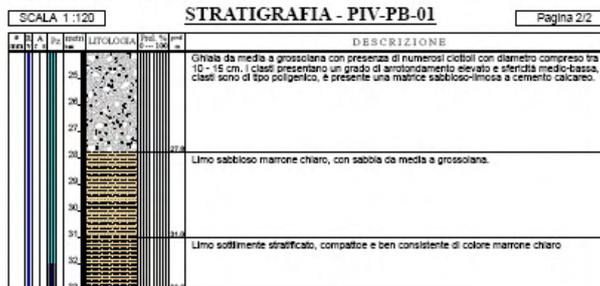


Foto 1 Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-PB-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 08/05/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	



Inizio cantiere: 05/05/2011  
 Fine cantiere: 05/05/2011  
 Macchina operatrice: CMV MK 900  
 Dal p.o. a 33 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.o. a 33 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 2 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da SP 216 in direzione Nord verso Cascina Bragosa. Prima del canale Villoresi svoltare nella prima strada a destra dopo Cascina Castiona

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	08/05/2011	Profondità (m)	33
Fine lavori realizzazione	10/05/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	151
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	16,7
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 32 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	134,3
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	21/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

GA002: esecuzione cordoli per rivestimento pareti e posa lastre ultimazione posa conduttori.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

 REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	19,74
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,7
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	7,14
Conducibilità Elettrica	microS/cm	859
pH	unità pH	7,04
Potenziale RedOx	mV	-4,6
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,356
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,34
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,06
Ferro (Fe)	microg/l	18,3
Alluminio (Al)	microg/l	16,1
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,511
Zinco (Zn)	microg/l	10,3
Piombo (Pb)	microg/l	0,221
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,293
Manganese (Mn)	microg/l	0,706
Rame (Cu)	microg/l	0,483
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	130
Sodio (Na)	mg/l	11,3
Magnesio (Mg)	mg/l	24,9
Potassio (K)	mg/l	1,75
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	47,8
Cloruri (Cl-)	mg/l	27,9
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	32,9

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-AB-01. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-GE-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Gessate	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	Bonesana
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 2				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-GO-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 20,09"	Lat: 45° 33' 5,98"	X: 1532987 m	Y: 5044342 m		
<b>Opere TEM</b>	Svincolo di Gessate				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 4+075				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte di avanzamento lavori, monte del cantiere industriale CI01				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-GE-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 14/05/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0534603E/5038755N)	Quota: 114 m s.l.m.
Perforazione: a distruzione di nucleo	

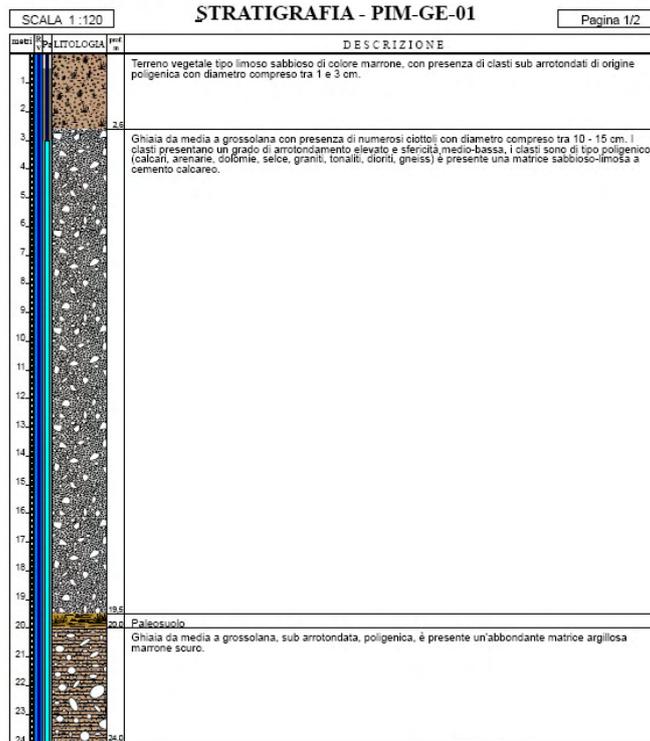


Foto 1

Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-GE-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 14/05/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0634603E/5038755N)	Quota: 114 m s.l.m.
Perforazione: a distruzione di nucleo	



Inizio cantiere: 27/10/2011  
 Fine cantiere: 27/10/2011  
 Macchina operante: CMV MK 600  
 Dal p.c. a 26 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 26 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto carrabile.

Foto 2

Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola nei pressi di una zona industriale.

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da via Monza a Gessate.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	11/05/2011	Profondità (m)	26
Fine lavori realizzazione	19/05/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	140
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	11,4
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 25 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	128,6
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	13,98
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,3
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,22
Conducibilità Elettrica	microS/cm	776
pH	unità pH	7,05
Potenziale RedOx	mV	-1,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,324
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,14
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	2,11
Ferro (Fe)	microg/l	37,3
Alluminio (Al)	microg/l	29
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,86
Zinco (Zn)	microg/l	232
Piombo (Pb)	microg/l	2,87
Cadmio (Cd)	microg/l	0,21
Arsenico (As)	microg/l	0,239
Manganese (Mn)	microg/l	1,25
Rame (Cu)	microg/l	0,328
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	108
Sodio (Na)	mg/l	14,8
Magnesio (Mg)	mg/l	20
Potassio (K)	mg/l	1,2
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	44,1
Cloruri (Cl-)	mg/l	29,5
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	37,8

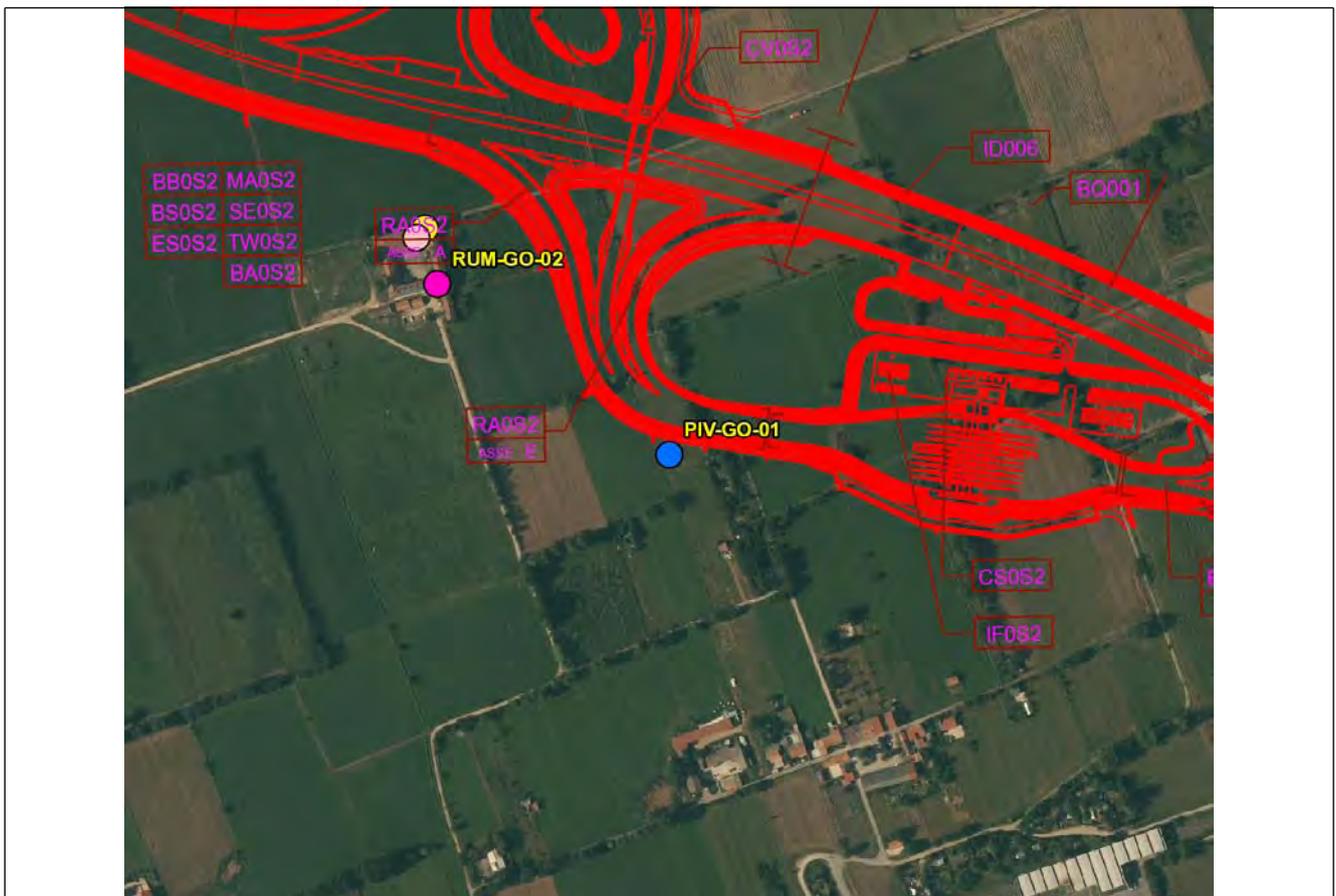
#### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:pH=4,02/7,04/9,98;Predox=314;cond=1421;OD=98,9%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo,acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GO-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Gorgonzola	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 2				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-GE-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 9,02"	Lat: 45° 32' 42,26"	X: 1532750 m	Y: 5043609 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 4+300				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte di avanzamento lavori, Valle di Cantiere Industriale CI 01				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-GO-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 22/05/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a distruzione di nucleo	

SCALA 1:120 **STRATIGRAFIA - PIV-GO-01** Pagina 1/2

PROFONDITA' (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0.0		
1.8		Terreno vegetale tipo limoso sabbioso di colore marrone, con presenza di ciastri sub arrotondati di origine poligenica con diametro compreso tra 0,5 e 3 cm.
18.0		Ghiaia da media a grossolana con ciottoli dal diametro maggiore di 10 cm. I ciastri presentano un grado di arrotondamento elevato e sfericit� medio-bassa, i ciastri sono di tipo poligenico, � presente una matrice sabbioso-limosa a cemento calcareo.
18.0		Ghiaia da media a grossolana, sub arrotondata, poligenica, � presente un'abbondante matrice argillosa marrone scuro.

Foto 1

Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-GO-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 22/05/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a distruzione di nucleo	

SCALA 1:120 **STRATIGRAFIA - PIV-GO-01** Pagina 2/2

PROFONDITA' (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
26.4		Ghiaia da media a grossolana, sub arrotondata, poligenica, � presente un'abbondante matrice argillosa marrone scuro.
26.4		Argilla sabbiosa di colore marrone scuro, con presenza di ghiaia da media a grossolana.

Inizio cantiere: 22/05/2011  
 Fine cantiere: 22/05/2011  
 Macchina operatore: CMV MK 500  
 Dal p.c. a 26 m di profondit  perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 26 m di profondit    stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 2

Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Da via Sondrio a Gessate, prima della fermata MM2 "Cascina Antonietta", svoltare a sinistra sotto la linea metropolitana e procedere oltre la Cascina Giugalarga lungo la strada sterrata

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	22/05/2011	Profondità (m)	26
Fine lavori realizzazione	24/05/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	137
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 7 m	Quota falda da p.c. (m)	9
Tratto fenestrato da p.c.	da 7 a 25 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	128
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	13,13
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,2
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,52
Conducibilità Elettrica	microS/cm	745
pH	unità pH	7,03
Potenziale RedOx	mV	-1,3
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	< 0,178
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,34
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,12
Ferro (Fe)	microg/l	26,6
Alluminio (Al)	microg/l	13,4
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,86
Zinco (Zn)	microg/l	141
Piombo (Pb)	microg/l	1,71
Cadmio (Cd)	microg/l	0,0843
Arsenico (As)	microg/l	0,323
Manganese (Mn)	microg/l	0,91
Rame (Cu)	microg/l	0,308
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	111
Sodio (Na)	mg/l	6,7
Magnesio (Mg)	mg/l	23,2
Potassio (K)	mg/l	1,16
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	48,5
Cloruri (Cl-)	mg/l	12,8
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	28,6

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-GE-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Gessate	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 2				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-GE-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 43,63"	Lat: 45° 32' 40,15"	X: 1533501 m	Y: 5043548 m		
<b>Opere TEM</b>	Svincolo di Gessate				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 4+800				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, in prossimità a monte dell'Area Tecnica di Linea ATL 08 (WBS KN13)				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-GE-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 21/05/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

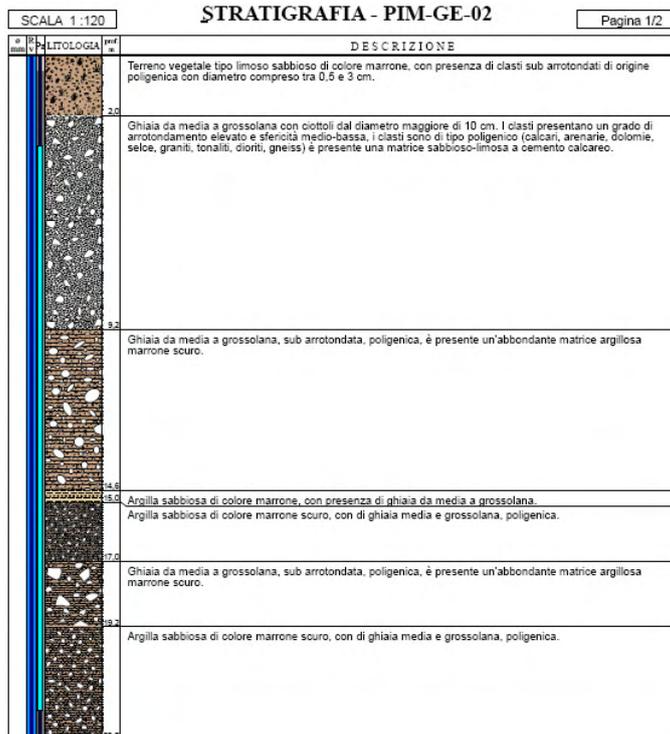


Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da stazione MM2 Gessate; dall'area di parcheggio imboccare la strada sterrata che corre verso Ovest a Nord della linea metropolitana e svoltare a destra al secondo incrocio.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	20/05/2011	Profondità (m)	23
Fine lavori realizzazione	21/05/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	134
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	8,1
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 22 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	125,9
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

GA003: posa fibra ottica e canali elettrici.  
 TR007: posa cavi presidio idraulico.  
 TR008: sistemazione scarpate.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	10,57
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,4
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,39
Conducibilità Elettrica	microS/cm	835
pH	unità pH	7,1
Potenziale RedOx	mV	-3
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,576
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,51
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,5
Ferro (Fe)	microg/l	11,6
Alluminio (Al)	microg/l	15,4
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,347
Zinco (Zn)	microg/l	9,8
Piombo (Pb)	microg/l	0,239
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,259
Manganese (Mn)	microg/l	1,26
Rame (Cu)	microg/l	0,33
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	102
Sodio (Na)	mg/l	16,5
Magnesio (Mg)	mg/l	20
Potassio (K)	mg/l	1,26
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	54,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	34,5
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	44,1

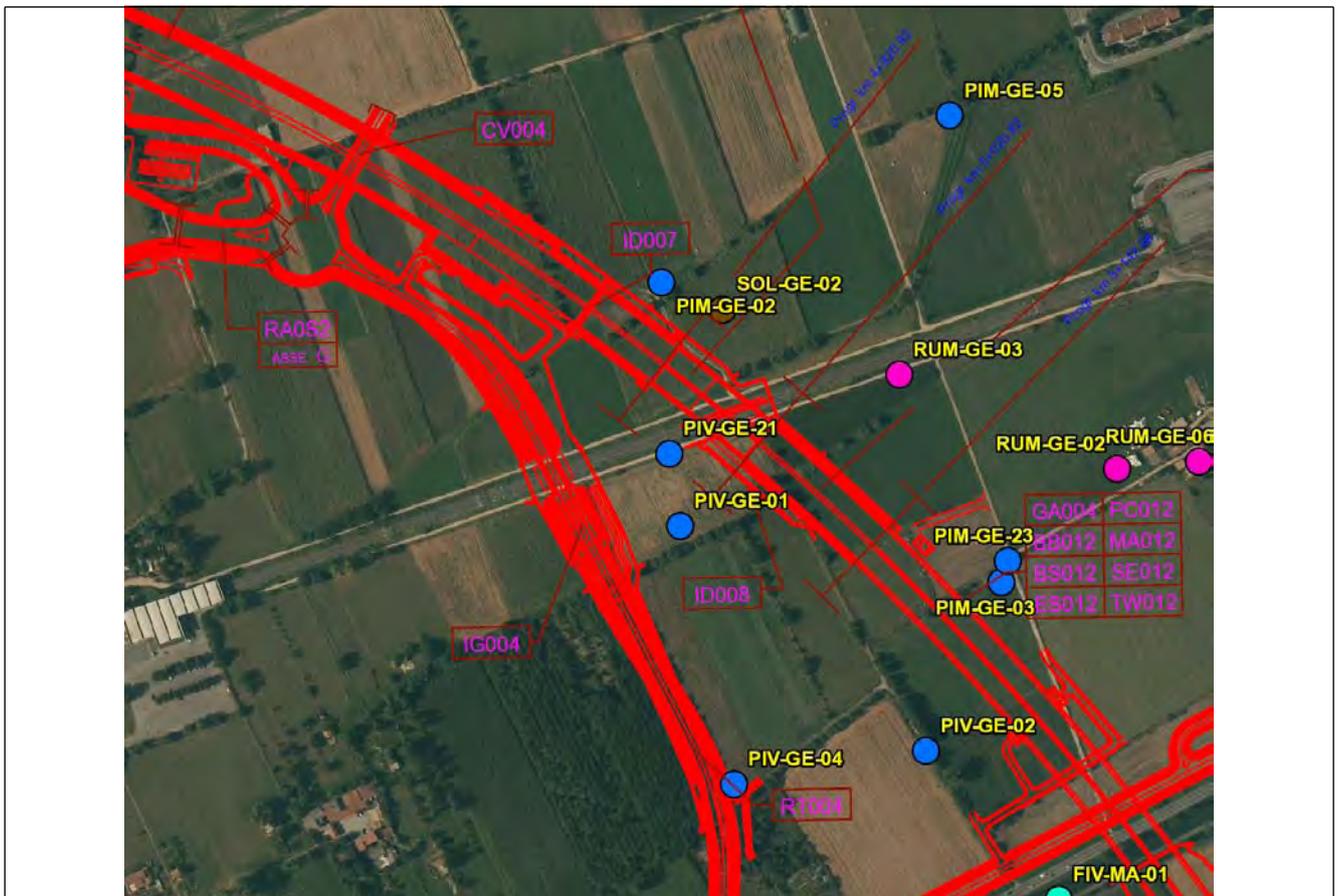
**Note**

Letture sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GE-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 4		
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-		
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-GE-02
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 25' 43,86"	Lat: 45° 32' 35,66"	X: 1533507 m	Y: 5043409 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	km 5+000		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000

### Caratteristiche dell'area

-
---

## Accessibilità al punto di misura

-

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	0
Inizio lavori realizzazione	01/01/0001	Profondità (m)	0
Fine lavori realizzazione	01/01/0001	Quota piezometro (m s.l.m.)	0
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	0
Tratto fenestrato da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	0
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	5	Caratteristiche sigillatura	I

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

GA003: posa fibra ottica e canali elettrici. TR007: posa cavi presidio idraulico. TR008: sistemazione scarpate.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	12,35
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,9
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	7,98
Conducibilità Elettrica	microS/cm	820
pH	unità pH	7,14
Potenziale RedOx	mV	-5,2
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	1,01
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,8
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	2,58
Ferro (Fe)	microg/l	9,31
Alluminio (Al)	microg/l	11,3
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,43
Zinco (Zn)	microg/l	9,15
Piombo (Pb)	microg/l	0,345
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,317
Manganese (Mn)	microg/l	1,26
Rame (Cu)	microg/l	0,605
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	111
Sodio (Na)	mg/l	15
Magnesio (Mg)	mg/l	22,4
Potassio (K)	mg/l	1,43
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	53,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	35,6
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	43,2

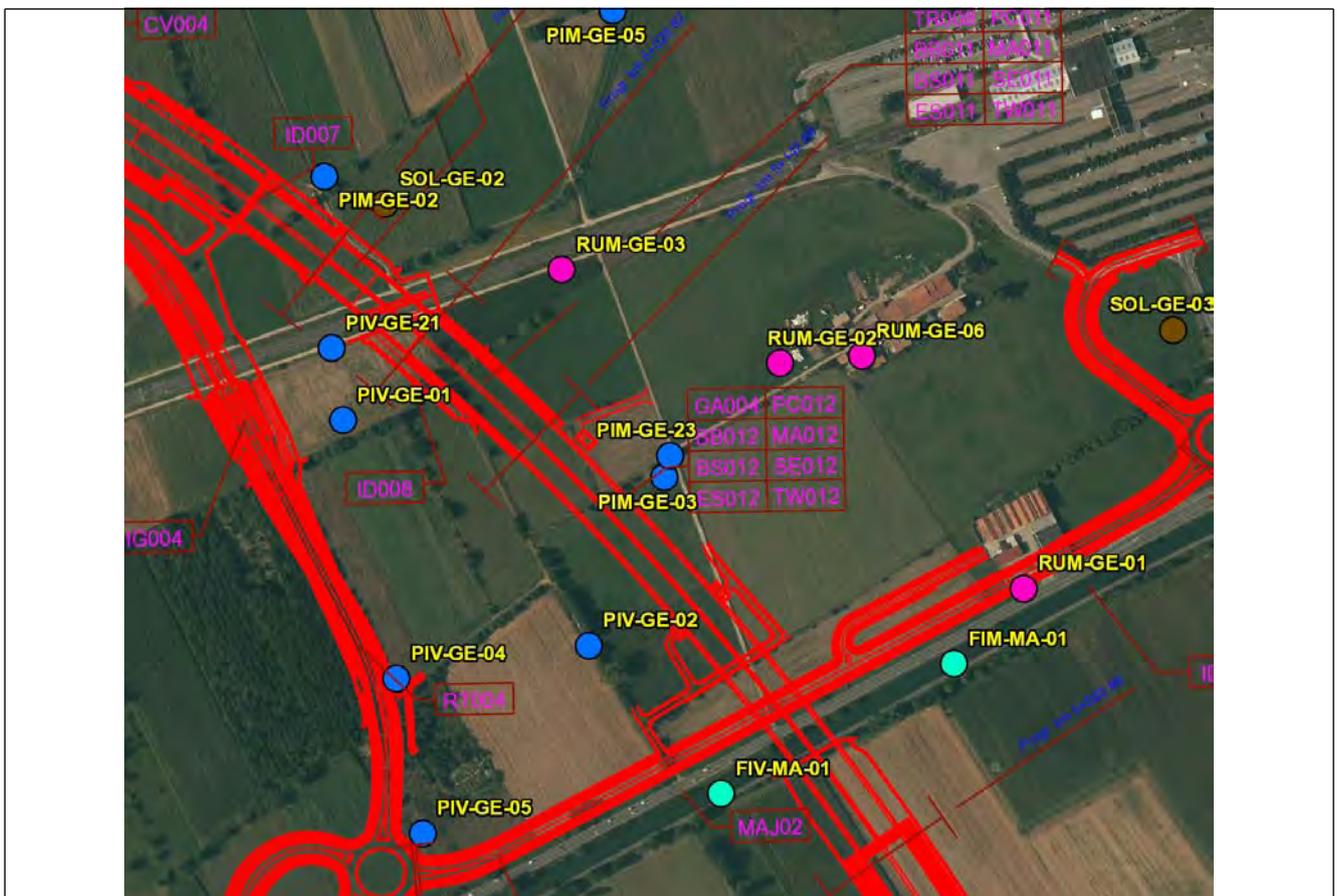
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-GE-23
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 4		
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-		
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-GE-02
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 25' 56,38"	Lat: 45° 32' 32,79"	X: 1533779 m	Y: 5043322 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	km 5+230		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000

### Caratteristiche dell'area

-

## Accessibilità al punto di misura

-

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	0
Inizio lavori realizzazione	01/01/0001	Profondità (m)	0
Fine lavori realizzazione	01/01/0001	Quota piezometro (m s.l.m.)	0
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	0
Tratto fenestrato da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	0
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	p	Caratteristiche sigillatura	ioio

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

## Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

GA004 Galleria Martesana: posa fibra ottica e canali elettrici/ tinteggiatura corsie N e S,/ sistemazioni esterne.  
TR009: posa cavi presidio idraulico.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	10,15
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,4
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	8,36
Conducibilità Elettrica	microS/cm	789
pH	unità pH	7,03
Potenziale RedOx	mV	-1,1
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,484
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,07
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	2,02
Ferro (Fe)	microg/l	15,9
Alluminio (Al)	microg/l	23,4
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,397
Zinco (Zn)	microg/l	10,7
Piombo (Pb)	microg/l	0,296
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,352
Manganese (Mn)	microg/l	1,16
Rame (Cu)	microg/l	< 0,174
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	113
Sodio (Na)	mg/l	13,7
Magnesio (Mg)	mg/l	21,3
Potassio (K)	mg/l	2,16
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	53,5
Cloruri (Cl-)	mg/l	25,4
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	44,4

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GE-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Gessate	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 2				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-GE-03		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 53,33"	Lat: 45° 32' 27,82"	X: 1533713 m	Y: 5043169 m		
<b>Opere TEM</b>	Galleria artificiale Martesana				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 5+380				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria		Sondaggio: PIV-GE-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano		Data: 03/06/2011
Coordinate:		Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo		

SCALA 1 :120	<b>STRATIGRAFIA - PIV-GE-02</b>	Pagina 1/2
Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0.0		Terreno vegetale tipo limoso sabbioso di colore marrone, con abbondante presenza di clasti sub arrotondati di origine poligenica con diametro compreso tra 0,5 e 10 cm.
1.0		Ghiaia da media a grossolana e ciottoli con $\varnothing \pm$ di 10 cm con un grado di arrotondamento elevato e sfericit� medio-bassa, sono di tipo poligenico in matrice argillosa sabbiosa di colore marrone.
8.2		Argilla ghiaiosa con clasti medio- grosso e ciottoli con $\varnothing \pm$ di 10 cm con un grado di arrotondamento elevato e sfericit� medio-bassa, di tipo poligenico di colore marrone.
23.0		

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola a seminativi o a incolto nei pressi della stazione MM2.

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da stazione MM2 Gessate; dall'area di parcheggio imboccare la strada sterrata che corre verso Ovest lungo a Sud della linea metropolitana e svoltare a sinistra al secondo incrocio.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	31/05/2011	Profondità (m)	23
Fine lavori realizzazione	03/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	132
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	6
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 22 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	126
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

GA004 Galleria Martesana: posa fibra ottica e canali elettrici/ tinteggiatura corsie N e S,/ sistemazioni esterne.  
 TR009: posa cavi presidio idraulico.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	11,88
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,8
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,03
Conducibilità Elettrica	microS/cm	803
pH	unità pH	7,17
Potenziale RedOx	mV	-6,8
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,527
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,78
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	2,15
Ferro (Fe)	microg/l	40,6
Alluminio (Al)	microg/l	40,1
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,987
Zinco (Zn)	microg/l	10,3
Piombo (Pb)	microg/l	0,347
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,329
Manganese (Mn)	microg/l	2,26
Rame (Cu)	microg/l	1,86
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	103
Sodio (Na)	mg/l	15
Magnesio (Mg)	mg/l	19,8
Potassio (K)	mg/l	2,13
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	51,1
Cloruri (Cl-)	mg/l	28,6
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	43,6

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GE-04
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 3		
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-		
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 25' 46,20"	Lat: 45° 32' 26,99"	X: 1533559 m	Y: 5043142 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	km 5+250		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000

Documenti: Fondamenta s.r.l.		Perforazione: 1V bis		RGT			
Località: Gessate - TEEM		Quota inizio = p.c.		Via: Pieve Maggiore 60 20089 Fagnola (Brescia) - MI tel. 030 6647074 - fax 030 6909030			
Data inizio-lavori: 29/06/2014		Abitazione: Ades RES		Mol. perf. int.: 130/178			
Operatore: G. Giudice		Responsabile: Dott. G. M. Alzani		RILEVAMENTO DURANTE LA PERFORAZIONE			
15.1 - Campi stratigrafici		a - Ghiaia		s - Sabbia			
LEGENDA		m - Marna		l - Limo			
A.B.C. - Note: m=argilla		p - sabbia		D.E. - sabbia limosa			
Decreto Ministeriale n. 5334		Certificato n. 14/337-A		Autore: G. Giudice			
D.P.R. n. 3497/50 Art. 68		pag. 1 di 2		Data: 08/06/14			
Approvato: Dott. M. Alzani		Data: 08/06/14		Firma: Dott. G. Giudice			
Profondità Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Stratigrafia Messa	Filtri	Quota filtr.	Note
2.00			sabbia media argillosa dab limosa marrone rosastrea con ghiaia medio grossolana poligonica subarrotondata e ciottoli (Ø 6 cm)		senza	1.00	
7.10			sabbia medio fine grigia con ghiaia medio grossolana poligonica subarrotondata e ciottoli (Ø max 8 cm)		senza	2.50	
10.10			sabbia media limosa loc. argillosa marrone rosastrea con ghiaia medio grossolana poligonica subarrotondata e loc. ciottoli (Ø 6 cm)		senza	3.00	
13.30			sabbia medio grossolana da limosa a dab limosa marrone grigia ingl. ghiaia medio grossolana poligonica subarrotondata e loc. ciottoli (Ø 6 cm)		senza		
14.40			limo sabbioso a lag. argilloso marrone grigia ingl. ghiaia medio fine poligonica subarrotondata		senza		
15.50			sabbia medio grossolana limosa dab argillosa marrone grigia ingl. ghiaia sferometrica poligonica e rari ciottoli (Ø max 7 cm)		senza		
			sabbia media loc. grossolana dab limosa grigia con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata e rari ciottoli (Ø 6 cm)		senza		

Foto 1

Stratigrafia

Perforaz.: 1V bis		Pag. 2		Tot. 2		RGT	
Decreto Ministeriale n. 5334		Certificato n. 14/337-A		Autore: G. Giudice		Data: 08/06/14	
D.P.R. n. 3497/50 Art. 68		pag. 2 di 2		Approvato: Dott. M. Alzani		Data: 08/06/14	
Profondità Scala 1:100	Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Stratigrafia Messa	Filtri	Quota filtr.	Note
23.50			sabbia media loc. grossolana dab limosa grigia con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata e rari ciottoli (Ø 6 cm)		senza	22.00	
					senza	23.00	

Foto 2

Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	-	Diametro (mm)	0
Inizio lavori realizzazione	01/01/0001	Profondità (m)	0
Fine lavori realizzazione	01/01/0001	Quota piezometro (m s.l.m.)	0
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	0
Tratto fenestrato da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	0
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	-
Caratteristiche del dreno	-	Caratteristiche sigillatura	-

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

### Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	11,89
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,7
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	8,26
Conducibilità Elettrica	microS/cm	726
pH	unità pH	7,16
Potenziale RedOx	mV	-6,2
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,558
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	3,93
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	3,75
Ferro (Fe)	microg/l	17,4
Alluminio (Al)	microg/l	16,7
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	4,75
Zinco (Zn)	microg/l	405
Piombo (Pb)	microg/l	3,94
Cadmio (Cd)	microg/l	0,352
Arsenico (As)	microg/l	0,31
Manganese (Mn)	microg/l	1,04
Rame (Cu)	microg/l	0,26
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	96,8
Sodio (Na)	mg/l	12,8
Magnesio (Mg)	mg/l	19
Potassio (K)	mg/l	1,58
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	47,1
Cloruri (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	35,4
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	41,9

#### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:pH=3,98/6,88/9,94;Predox=314;cond=1422;OD=97,9%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo,acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GE-05
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 3		
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-		
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 25' 47,13"	Lat: 45° 32' 22,93"	X: 1533580 m	Y: 5043017 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	km 5+400		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000

Profondità Scala 1:100		Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Profondità in metri	Filtri	Quota filtri	Note
1	1			sabbia media argillosa deb limosa marrone rossastra con ghiaia sferometrica poligonica e ciottoli (Ø max 7 cm)	1.00	concreto		
2	2				2.50	tappo		
3	3			sabbia medio fine grigia con ghiaia sferometrica poligonica e ciottoli (Ø max 8 cm) - Pres trovante a 3.30 m	3.00			
4	4			sabbia medio fine grigia ingl ghiaia sferometrica poligonica	5.50			
5	5			sabbia medio grossolana argillosa deb limosa marrone rossastra ingl ghiaia sferometrica poligonica e ran ciottoli (Ø 6 cm)	7.00			
6	6			sabbia media loc fine grigia ingl ghiaia medio fine loc grossolana	7.50			
7	7			sabbia medio grossolana argillosa deb limosa marrone rossastra ingl ghiaia sferometrica poligonica e ran ciottoli (Ø 6 cm)	11.70			
8	8			sabbia medio grossolana deb limosa grigio noc ciota con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata	12.00			
9	9			sabbia medio grossolana deb limosa grigio noc ciota con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata	15.20			
10	10			sabbia medio grossolana deb limosa grigio noc ciota con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata	17.00			
11	11			limo sabbioso grigio loc rossastro ingl ran ghiaia fina	18.10			
12	12			sabbia media limosa grigia con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata e loc rarissimi ciottoli (Ø 6 cm)	18.10			

Foto 1 Stratigrafia

Profondità Scala 1:100		Stratigrafia	Campioni	Descrizione	Profondità in metri	Filtri	Quota filtri	Note
21	21			sabbia media limosa grigia con ghiaia sferometrica poligonica subarrotondata e loc rarissimi ciottoli (Ø 6 cm)	22.60	litto		
22	22				23.60			
23	23				23.60			
24	24							
25	25							
26	26							
27	27							
28	28							
29	29							
30	30							
31	31							
32	32							
33	33							
34	34							
35	35							
36	36							
37	37							
38	38							
39	39							
40	40							
41	41							
42	42							

Foto 2 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	-	Diametro (mm)	0
Inizio lavori realizzazione	01/01/0001	Profondità (m)	0
Fine lavori realizzazione	01/01/0001	Quota piezometro (m s.l.m.)	0
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	0
Tratto fenestrato da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	0
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	-
Caratteristiche del dreno	-	Caratteristiche sigillatura	-

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	22/04/2015

### Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	11,89
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	17,8
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	8,31
Conducibilità Elettrica	microS/cm	717
pH	unità pH	7,18
Potenziale RedOx	mV	-7,4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,772
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,91
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	2,83
Ferro (Fe)	microg/l	13,3
Alluminio (Al)	microg/l	14,8
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,64
Zinco (Zn)	microg/l	208
Piombo (Pb)	microg/l	2,17
Cadmio (Cd)	microg/l	0,207
Arsenico (As)	microg/l	0,264
Manganese (Mn)	microg/l	2,67
Rame (Cu)	microg/l	0,463
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	89,6
Sodio (Na)	mg/l	11,9
Magnesio (Mg)	mg/l	18
Potassio (K)	mg/l	1,48
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	42,4
Cloruri (Cl-)	mg/l	35,9
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	39,3

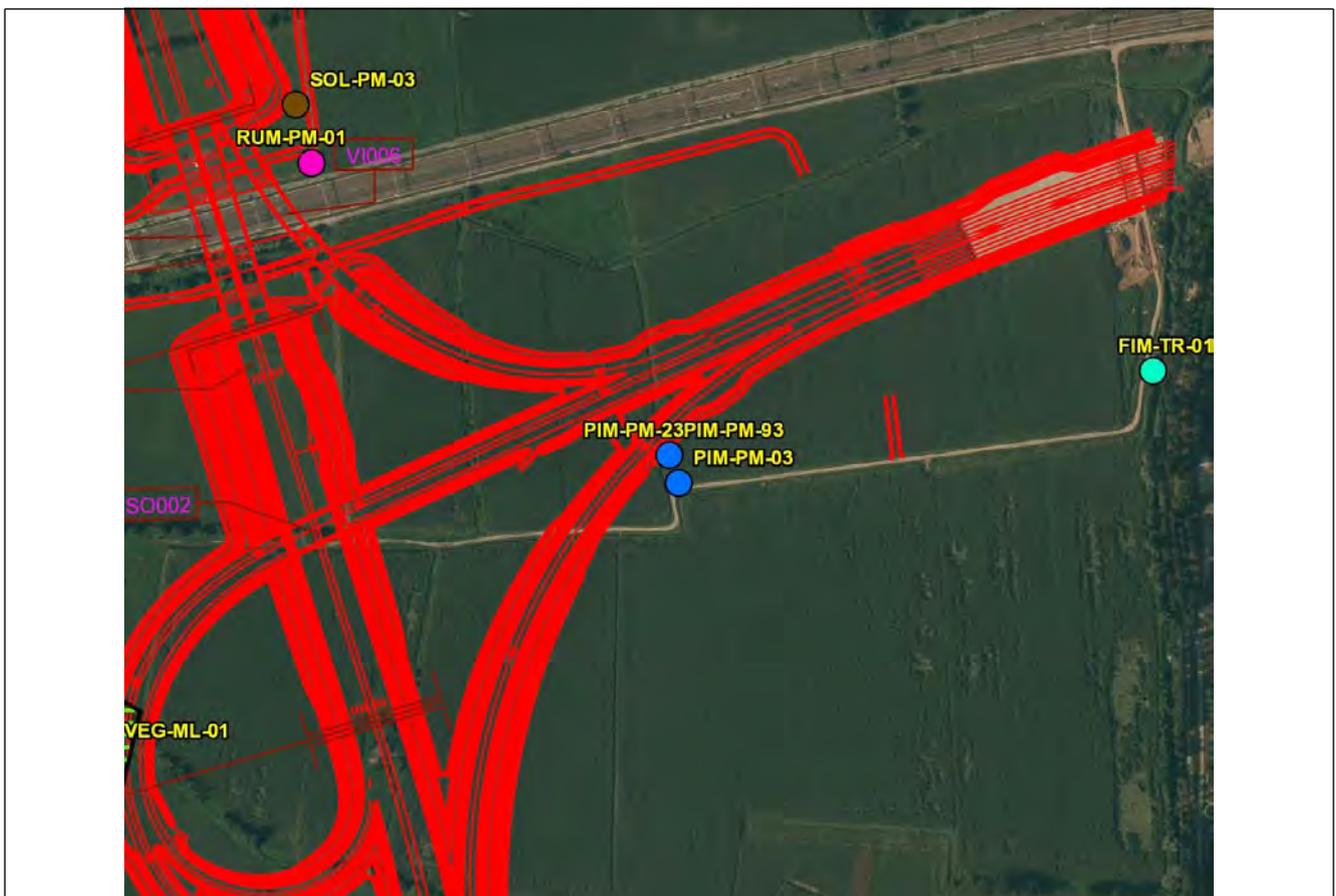
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-GE-04.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-PM-23
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>		Acque sotterranee- Tavola 8	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>		-	
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-ML-22
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 26' 49,29"	Lat: 45° 30' 15,58"	X: 1534950 m	Y: 5039094 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	km 9+800		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000

### Caratteristiche dell'area

-

## Accessibilità al punto di misura

-

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	0
Inizio lavori realizzazione	01/01/0001	Profondità (m)	0
Fine lavori realizzazione	01/01/0001	Quota piezometro (m s.l.m.)	0
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	0
Tratto fenestrato da p.c.	da 0 a 0 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	0
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	55	Caratteristiche sigillatura	55

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

## Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)
Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"
FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI
KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C
HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986
REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT
REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT
bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata
filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri
Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW
Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro
Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	4,14
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,73
Conducibilità Elettrica	microS/cm	620
pH	unità pH	7,36
Potenziale RedOx	mV	-21,6
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,372
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,205
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,183
Ferro (Fe)	microg/l	8,55
Alluminio (Al)	microg/l	7,58
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,403
Zinco (Zn)	microg/l	21
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,375
Manganese (Mn)	microg/l	0,463
Rame (Cu)	microg/l	0,38
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	90
Sodio (Na)	mg/l	9,29
Magnesio (Mg)	mg/l	16,6
Potassio (K)	mg/l	1,8
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	22,6
Cloruri (Cl-)	mg/l	11,3
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	23,8

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-ML-32
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Melzo	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 5				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-PM-23		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 26' 46,73"	Lat: 45° 29' 52,69"	X: 1534898 m	Y: 5038387 m		
<b>Opere TEM</b>	Cava di Melzo - Pozzuolo				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 10+300				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore

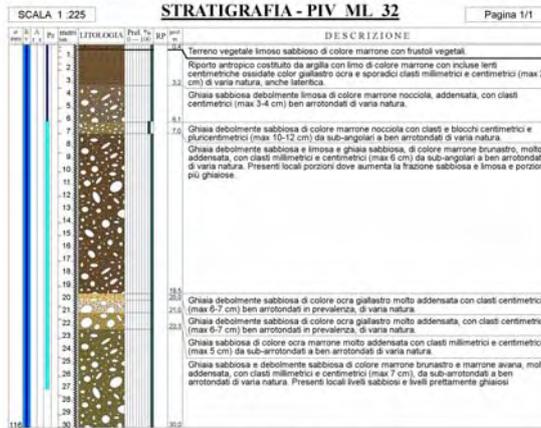


Foto 1

Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV_ML_32
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 19-21/03/2014
Coordinate: E 1534897.318; N 5038387.67	Quota: 113.097 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



note:  
Il materiale recuperato dal carotaggio è stato conservato in 6 cassette catalogatrici.  
Macchina operatrice: CMV MK 800 su trattore Landini.  
Operatore: Fabrizio Roselli (operaio qualificato).  
Assistente di macchina: Andrea Longo (operaio qualificato).  
Assistente geologo di cantiere: dott. geol. Franco Testore.  
Perforazione: da p.c. a 30 m a carotaggio continuo con carotiere semplice diametro 116 mm.  
Diametro rivestimento provvisorio: da p.c. a 30 m diametro 152 mm.  
Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
Installato piezometro a tubo aperto in pvc diametro 4" da p.c. a 27 m; da p.c. a 6 m tratto cieco, da 6 m a 27 m tratto fessurato.  
La sommità del foro è protetta da un pozzetto carrabile in ghisa 30x30, anello in cemento e tappo lucchettabile.

Foto 1 Stratigrafia

GEOSERVICE	Riferimento: Monitoraggio Ambientale Tangenziale Est Esterna Milano	Committente: spea Ingegneria Europea
Strumento: PIV_ML_32	Tipologia Strumento: piezometro tubo aperto	Data d'installazione: 19/03/2014
Località: Melzo (MI)	Coordinate:	Profondità: 27,00 m dal p.c.

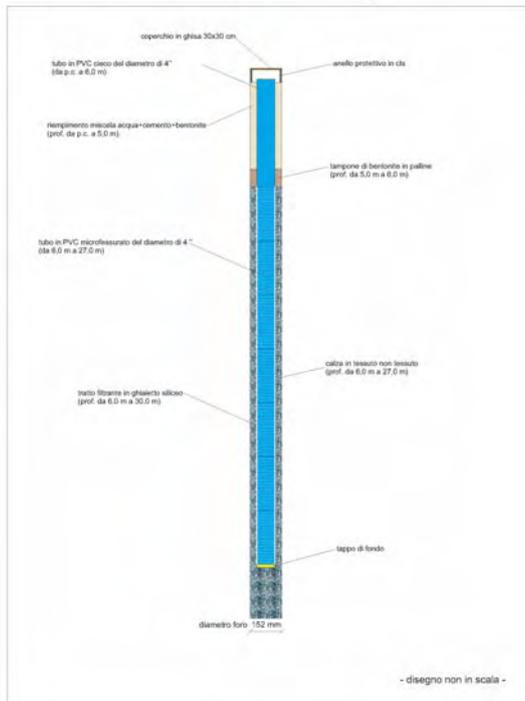


Foto 2 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	19/03/2014	Profondità (m)	30
Fine lavori realizzazione	21/03/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	113,097
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	3
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 27 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	110,097
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	2,8
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	11,4
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	8,87
Conducibilità Elettrica	microS/cm	477
pH	unità pH	7,45
Potenziale RedOx	mV	-21,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	< 0,178
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,319
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,248
Ferro (Fe)	microg/l	7,43
Alluminio (Al)	microg/l	5,62
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	< 0,307
Zinco (Zn)	microg/l	7,71
Piombo (Pb)	microg/l	0,152
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,38
Manganese (Mn)	microg/l	0,416
Rame (Cu)	microg/l	< 0,174
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	68,7
Sodio (Na)	mg/l	6,61
Magnesio (Mg)	mg/l	13,5
Potassio (K)	mg/l	1,02
Nitrati (NO3-)	mg/l	19,3
Cloruri (Cl-)	mg/l	8,72
Solfati (SO4-)	mg/l	24,6

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-ML-03
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Melzo	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 5				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-PM-23		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 27' 0,79"	Lat: 45° 29' 50,84"	X: 1535204 m	Y: 5038332 m		
<b>Opere TEM</b>	Cava di Melzo - Pozzuolo				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 10+350				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV_ML_03
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 11-18/03/2014
Coordinate: E 1535202.751; N 5038332.099	Quota: 112,657 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

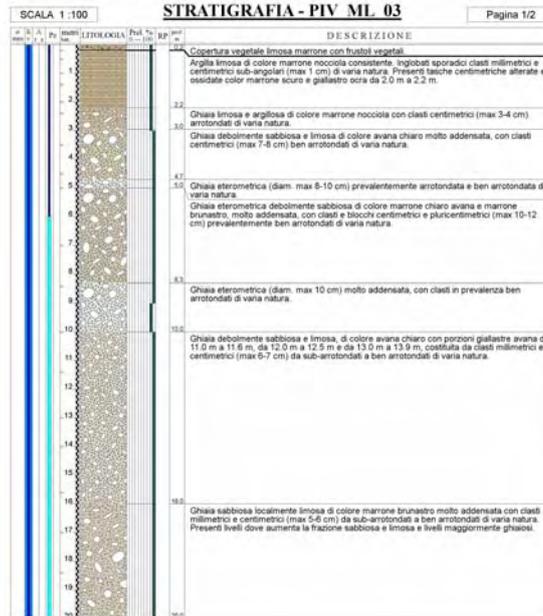


Foto 1

Stratigrafia

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV_ML_03
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 11-18/03/2014
Coordinate: E 1535202.751; N 5038332.099	Quota: 112,657 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

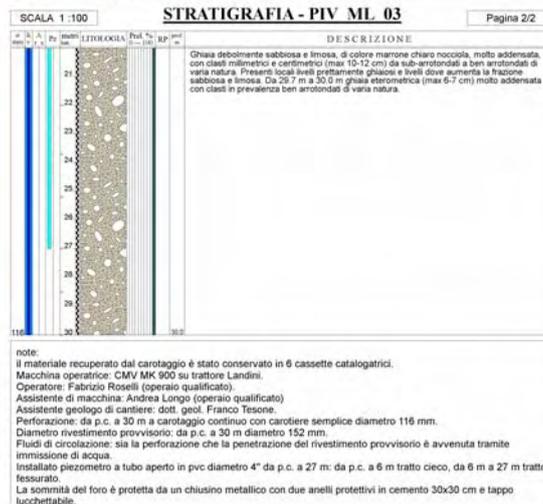


Foto 2

Stratigrafia

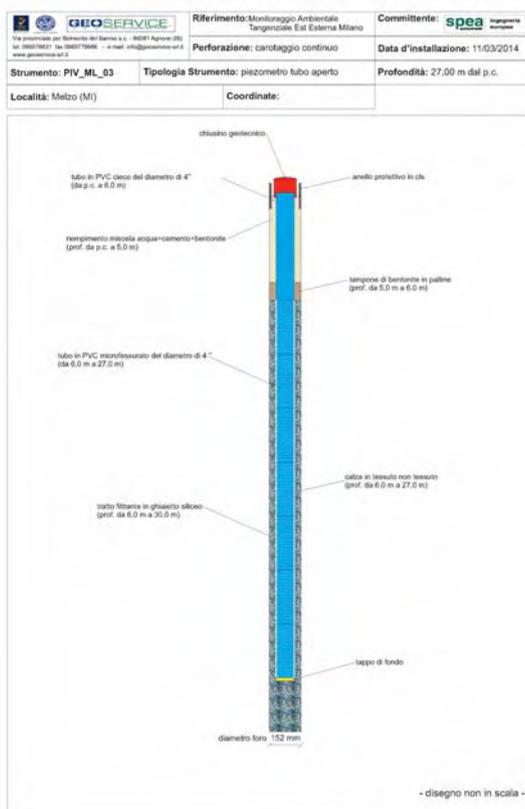


Foto 3 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	11/03/2014	Profondità (m)	30
Fine lavori realizzazione	18/03/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	112,657
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	3
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 27 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	109,657
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

## Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

## Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

## Scheda risultati

### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	2,84
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	10,1
Conducibilità Elettrica	microS/cm	470
pH	unità pH	7,65
Potenziale RedOx	mV	-33,4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	< 0,178
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,296
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,259
Ferro (Fe)	microg/l	14,4
Alluminio (Al)	microg/l	11,6
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	3,07
Zinco (Zn)	microg/l	255
Piombo (Pb)	microg/l	2,76
Cadmio (Cd)	microg/l	0,17
Arsenico (As)	microg/l	0,389
Manganese (Mn)	microg/l	0,502
Rame (Cu)	microg/l	0,889
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	67,6
Sodio (Na)	mg/l	6,56
Magnesio (Mg)	mg/l	13,6
Potassio (K)	mg/l	1,08
Nitrati (NO3-)	mg/l	19,3
Cloruri (Cl-)	mg/l	8,41
Solfati (SO4-)	mg/l	24,5

### Note

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-ML-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Melzo	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 3				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-TR-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 26' 12,75"	Lat: 45° 29' 24,56"	X: 1534165 m	Y: 5037515 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 11+420				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, monte di Cantiere operativo Industriale CI 02				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Soea Ingegneria	Sondaggio: PIM-ML-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 17/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

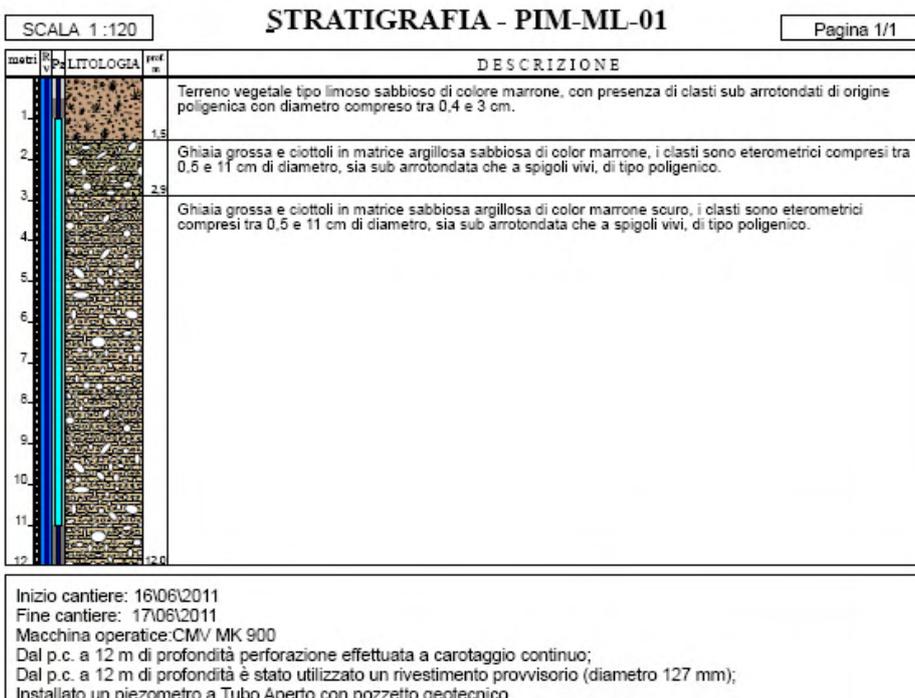


Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Entrare nel centro abitato di Melzo da sud percorrendo la SP 13. Lasciare sulla sinistra alcuni grandi capannoni industriali e svoltare, poco dopo, sulla destra in Via Lussemburgo, percorrendola per circa 300 m. Imboccare quindi la terza traversa sulla destra per Cascina Castagna. Procedere per 300 m scarsi e svoltare nella prima strada sulla sinistra e procedere per circa 650 – 700 m. Appena attraversata la roggia entrare nel campo sulla sinistra per circa 180 m.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	16/06/2011	Profondità (m)	12
Fine lavori realizzazione	17/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	109
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 1 m	Quota falda da p.c. (m)	1,5
Tratto fenestrato da p.c.	da 1 a 11 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	107,5
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	2,68
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,6
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,44
Conducibilità Elettrica	microS/cm	582
pH	unità pH	7,46
Potenziale RedOx	mV	-22,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,468
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,409
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,337
Ferro (Fe)	microg/l	34,1
Alluminio (Al)	microg/l	17,9
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	3,39
Zinco (Zn)	microg/l	268
Piombo (Pb)	microg/l	2,88
Cadmio (Cd)	microg/l	0,257
Arsenico (As)	microg/l	0,604
Manganese (Mn)	microg/l	1,08
Rame (Cu)	microg/l	0,392
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	82,9
Sodio (Na)	mg/l	6,56
Magnesio (Mg)	mg/l	15,9
Potassio (K)	mg/l	1,6
Nitrati (NO3-)	mg/l	23,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	8,41
Solfati (SO4-)	mg/l	24,8

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-TR-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Truccazzano	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 3				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-ML-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 26' 28,16"	Lat: 45° 29' 1,58"	X: 1534504 m	Y: 5036808 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 11+800				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, valle del Cantiere operativo Industriale CI 02				



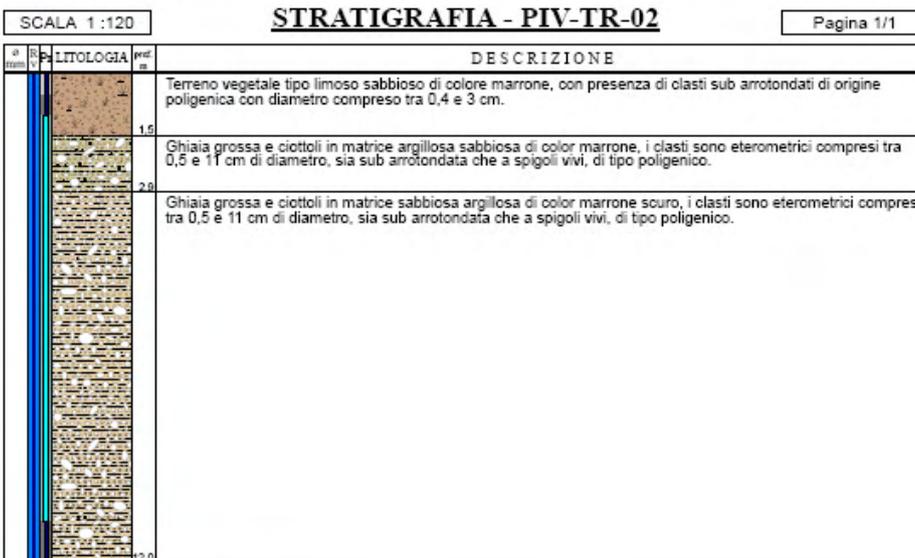
SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-TR-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 15/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	



Inizio cantiere: 15/08/2011  
 Fine cantiere: 15/06/2011  
 Macchina operatore: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 12 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 12 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Percorrere la SP 14 "Rivoltana" e tra Liscate e Truccazzano attraversare il centro industriale. Appena oltrepassato il primo gruppo di capannoni sulla sinistra svoltare a sinistra e costeggiare l'area edificata. Il punto di monitoraggio è situato alla fine di quest'area, pochi metri sulla destra

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	15/06/2011	Profondità (m)	12
Fine lavori realizzazione	15/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	108
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	1,7
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 11 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	106,3
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	29/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	2,43
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,3
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,53
Conducibilità Elettrica	microS/cm	658
pH	unità pH	7,36
Potenziale RedOx	mV	-21,4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,192
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,456
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,413
Ferro (Fe)	microg/l	6,4
Alluminio (Al)	microg/l	6,7
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 47,5
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 24,6

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	3,07
Zinco (Zn)	microg/l	234
Piombo (Pb)	microg/l	2,3
Cadmio (Cd)	microg/l	0,202
Arsenico (As)	microg/l	0,727
Manganese (Mn)	microg/l	0,471
Rame (Cu)	microg/l	0,299
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	94,6
Sodio (Na)	mg/l	11
Magnesio (Mg)	mg/l	18,1
Potassio (K)	mg/l	2,09
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	24,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	24,7
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	27,3

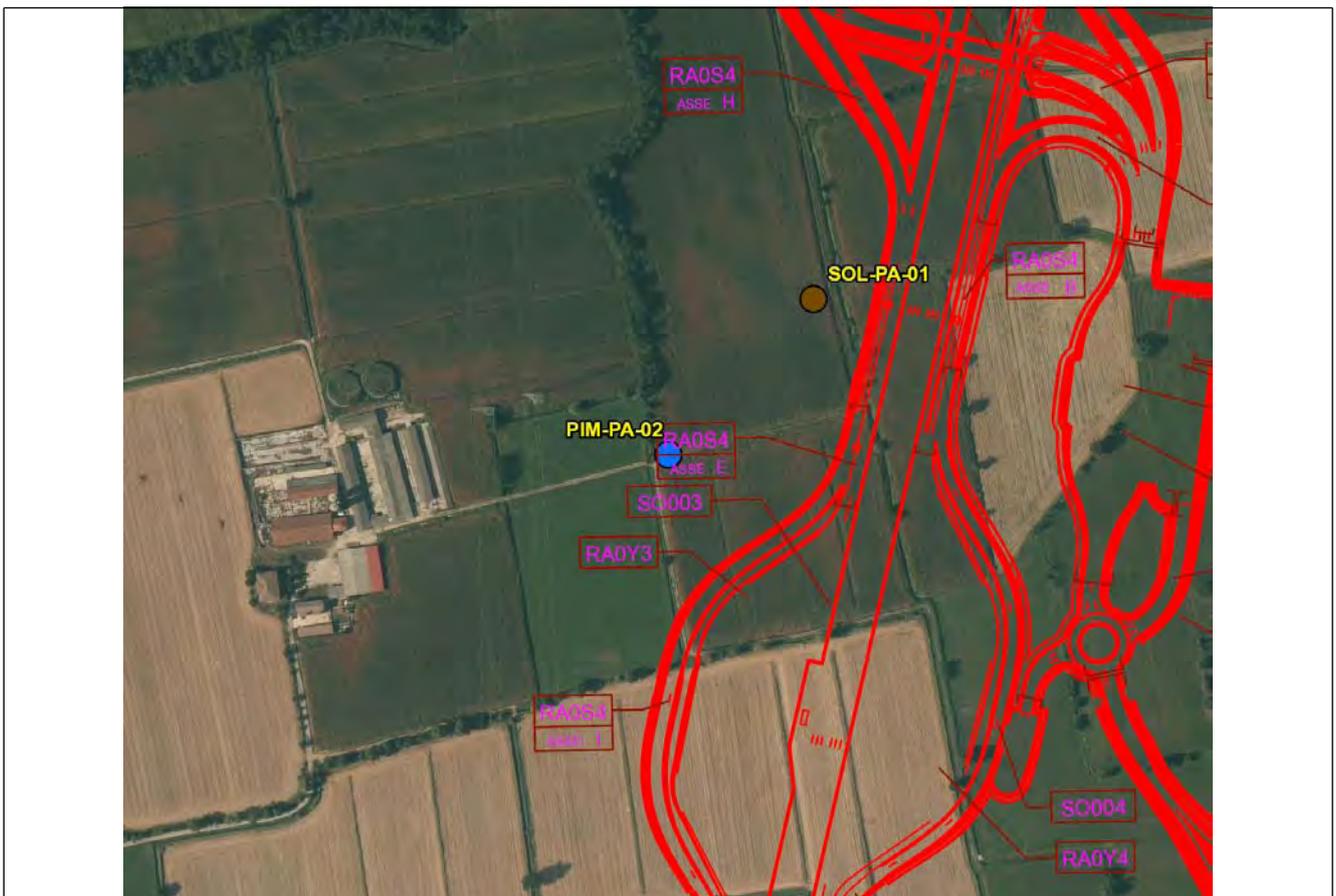
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-GE-01. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-PA-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Paullo	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 6				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-ZB-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 7,93"	Lat: 45° 25' 35,85"	X: 1532795 m	Y: 5030449 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 19+000				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-PA-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 03/11/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0532767E/5030431N)	Quota: 97 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

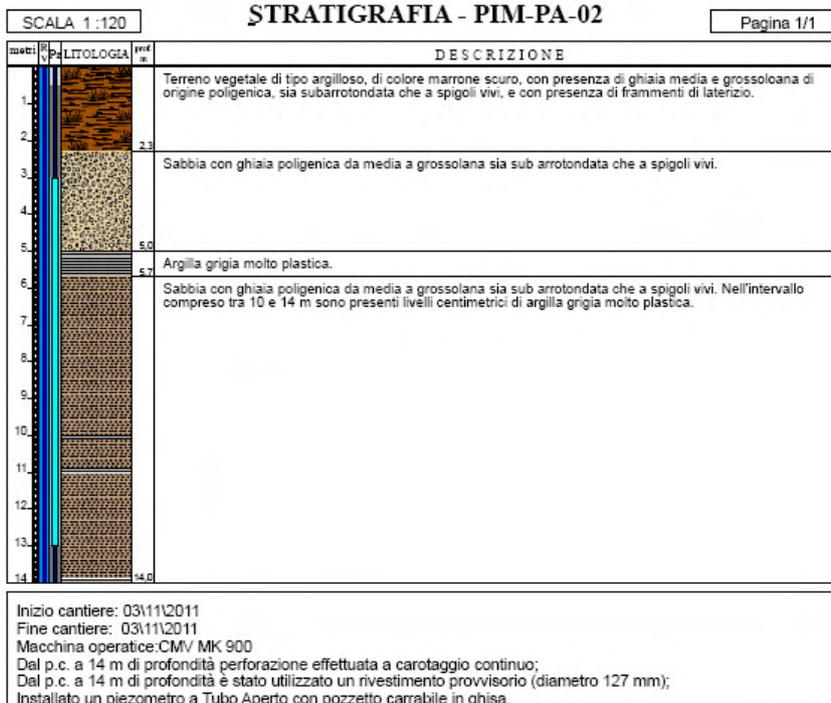


Foto 1 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	02/11/2011	Profondità (m)	14
Fine lavori realizzazione	02/11/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	97
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	4,8
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 13 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	92,2
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del drenò	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/04/2015

### Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,35
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,8
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,24
Conducibilità Elettrica	microS/cm	637
pH	unità pH	7,27
Potenziale RedOx	mV	-12,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	4,02
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,54
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,423
Ferro (Fe)	microg/l	23,6
Alluminio (Al)	microg/l	23,7
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,754
Zinco (Zn)	microg/l	8,12
Piombo (Pb)	microg/l	0,212
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,814
Manganese (Mn)	microg/l	43,8
Rame (Cu)	microg/l	0,3
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	101
Sodio (Na)	mg/l	5,72
Magnesio (Mg)	mg/l	17,7
Potassio (K)	mg/l	3,06
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	19,3
Cloruri (Cl-)	mg/l	3,44
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	40,1

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata AL punto PIM-PA-21. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-ZB-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Zelo Buon Persico	<b>Provincia</b>	Lodi	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 6				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-PA-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 25' 22,24"	Lat: 45° 25' 4,66"	X: 1533111 m	Y: 5029489 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 19+900				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-ZB-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 13/10/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0083652/5044533)	Quota: 92 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120		<b>STRATIGRAFIA - PIV-ZB-01</b>		Pagina 1/1
Profondità (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE		
0.0		Terreno vegetale di tipo limoso, di colore marrone, con presenza di frustoli vegetali e frammenti di laterizio.		
3.0		Sabbia limosa di colore grigio chiaro con ghiaia poligenica ben arrotondata < 3 cm.		
8.4		Limo sabbioso grigio chiaro molto plastico. Dalla profondità di 8.4 fino a 8.9 è presente un intervallo torboso.		
12.0		Sabbia grossolana limosa, con presenza di ciottoli ben arrotondati di origine poligenica < 5 cm.		
14.0				

Inizio cantiere: 13/10/2011  
 Fine cantiere: 13/10/2011  
 Macchina operatrice: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 14m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 14 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto.

Foto 1 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	13/10/2011	Profondità (m)	14
Fine lavori realizzazione	13/10/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	96
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	5,5
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 13 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	90,5
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/04/2015

### Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

 REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,7
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,6
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,86
Conducibilità Elettrica	microS/cm	686
pH	unità pH	7,11
Potenziale RedOx	mV	-3,4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,54
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,356
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,327
Ferro (Fe)	microg/l	17,1
Alluminio (Al)	microg/l	38,2
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	< 0,307
Zinco (Zn)	microg/l	8,72
Piombo (Pb)	microg/l	0,222
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,319
Manganese (Mn)	microg/l	0,831
Rame (Cu)	microg/l	0,48
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	110
Sodio (Na)	mg/l	5,87
Magnesio (Mg)	mg/l	18,2
Potassio (K)	mg/l	0,935
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	27
Cloruri (Cl-)	mg/l	9,88
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	21,2

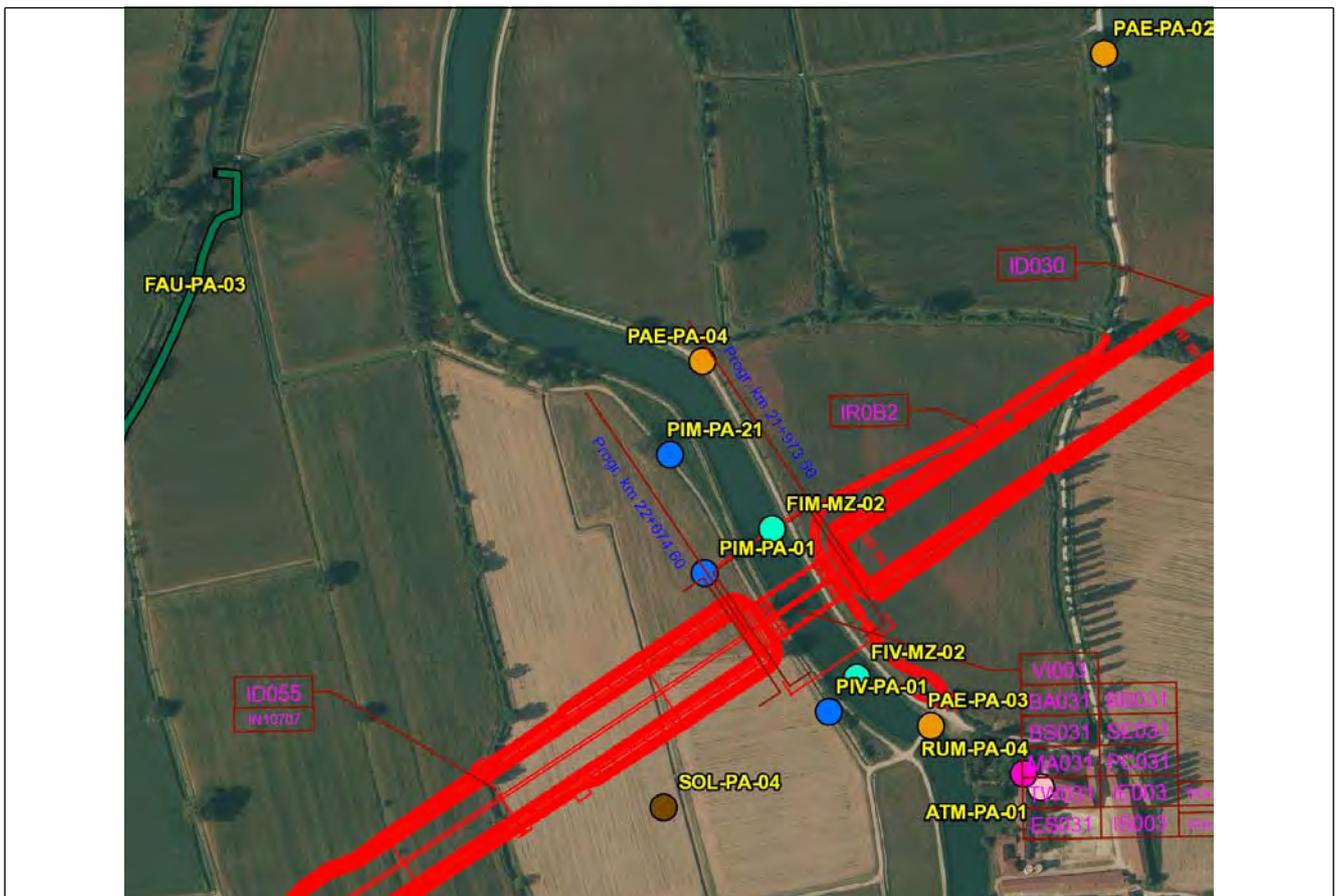
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata AL punto PIM-PA-21. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-PA-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Paullo	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>				Acque sotterranee - Tavola 11	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>				-	
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica		<b>Punto Associato</b>	PIV-PA-01	
<b>Coordinate WGS84</b>			<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 23' 51,33"	Lat: 45° 24' 17,48"		X: 1531143 m	Y: 5028023 m	
<b>Opere TEM</b>	Ponte Canale Muzza Sud				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 22+150				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

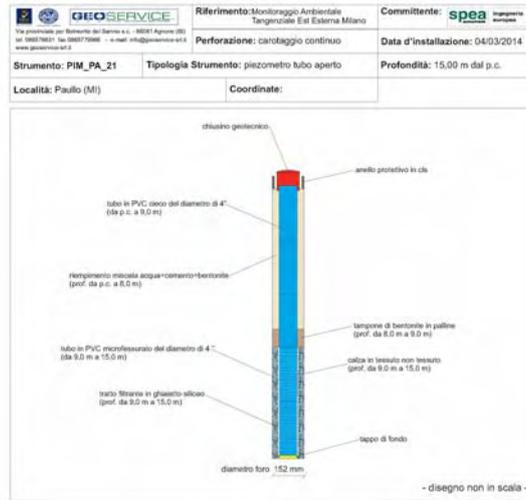


Foto 1

Stratigrafia



Foto 2

Stratigrafia

**Caratteristiche dell'area**

-

**Accessibilità al punto di misura**

-

**Caratteristiche piezometro**

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	03/03/2014	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	04/03/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	92,842
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 9 m	Quota falda da p.c. (m)	1
Tratto fenestrato da p.c.	da 9 a 15 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	91,842
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

**Scheda di sintesi**

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	1,61
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	2,58
Conducibilità Elettrica	microS/cm	806
pH	unità pH	7,03
Potenziale RedOx	mV	-1,9
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,904
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	< 0,193
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,183
Ferro (Fe)	microg/l	65,6
Alluminio (Al)	microg/l	7,58
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,15
Zinco (Zn)	microg/l	4,72
Piombo (Pb)	microg/l	0,175
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	1,36
Manganese (Mn)	microg/l	267
Rame (Cu)	microg/l	0,489
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	114
Sodio (Na)	mg/l	13,5
Magnesio (Mg)	mg/l	24,2
Potassio (K)	mg/l	1,09
Nitrati (NO3-)	mg/l	13,7
Cloruri (Cl-)	mg/l	30
Solfati (SO4-)	mg/l	63,1

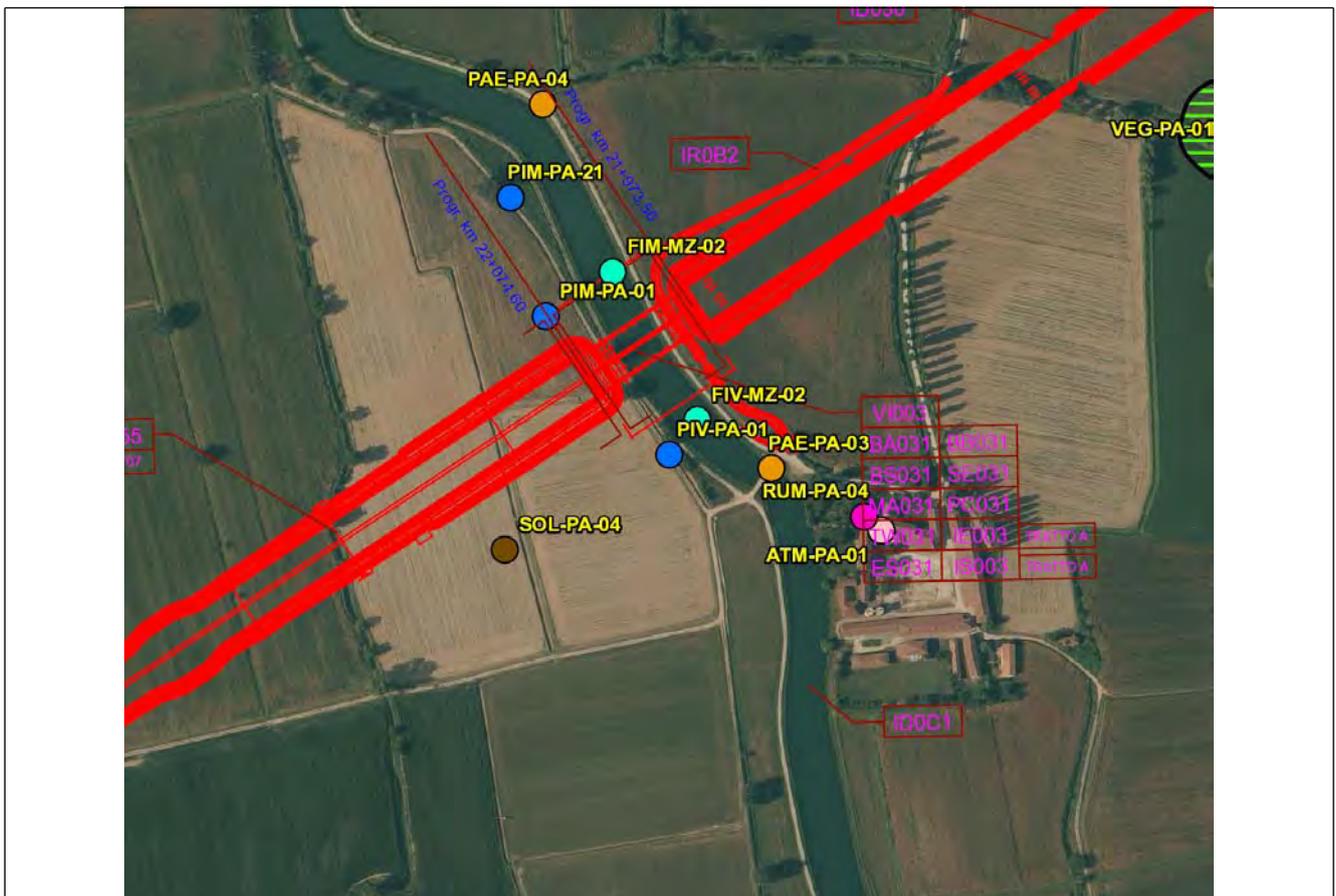
**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=3,94/7,10/10,02; Predox=314; cond=1424; OD=97,9%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-PA-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto B

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Paullo	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 7				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-PA-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 23' 57,16"	Lat: 45° 24' 10,73"	X: 1531270 m	Y: 5027815 m		
<b>Opere TEM</b>	Ponte Canale Muzza Nord				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 22+150				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-PA-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 18/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120		<b>STRATIGRAFIA - PIV-PA-01</b>		Pagina 1/1
PROFONDITÀ (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE		
0.0		Terreno vegetale di tipo argilloso, di colore marrone scuro, con presenza di ghiaia media e grossolana di origine poligenica, sia subarrotondata che a spigoli vivi e laterizio.		
2.0		Sabbia argillosa da media a fine, con ghiaia poligenica media a grossa (1,5 - 4 cm), anche ben arrotondata.		
6.0		Argilla limosa sabbiosa grigia, molto plastica, con livelli sabbiosi centimetrici di colore grigio scuro.		
9.0		Alternanza di argilla limosa grigia e sabbia fine di colore grigio scuro, sono presenti clasti di tipo con ghiaia poligenica fine.		
12.5		Limo debolmente argilloso, compatto e consistente color ocra.		
13.0				

Inizio cantiere: 18/06/2011  
 Fine cantiere: 18/06/2011  
 Macchina operatrice: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 13 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 13 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto carrabile in ghisa.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Da Paullo percorrere Via Matterotti (SP 16), dall'incrocio di quest'ultima con Via Sacco e Vanzetti, verso sud per 300 m circa. Una volta giunti a Cascina Cossagno imboccare sulla sinistra una strada sterrata e percorrerla per circa 1 Km fino a giungere alla Cascina Villambroera. Davanti all'ingresso della cascina girare a destra, e dopo circa 250 m si giunge sul Canale Muzza. Attraversare il ponte e seguire la strada sterrata sulla destra per circa 200 m.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	18/06/2011	Profondità (m)	13
Fine lavori realizzazione	18/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	93
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 2 m	Quota falda da p.c. (m)	1,9
Tratto fenestrato da p.c.	da 2 a 12 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	91,1
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/04/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	1,98
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	13,4
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	3,24
Conducibilità Elettrica	microS/cm	873
pH	unità pH	7,03
Potenziale RedOx	mV	-1,4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,87
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,271
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,259
Ferro (Fe)	microg/l	14,2
Alluminio (Al)	microg/l	9,59
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	< 0,307
Zinco (Zn)	microg/l	6,88
Piombo (Pb)	microg/l	0,237
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,313
Manganese (Mn)	microg/l	1,21
Rame (Cu)	microg/l	0,432
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	117
Sodio (Na)	mg/l	14,2
Magnesio (Mg)	mg/l	23,9
Potassio (K)	mg/l	0,771
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	93,4
Cloruri (Cl-)	mg/l	20,9
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	56,4

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-PA-21.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-SG-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	San Giuliano Milanese	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee - Tavola 15				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-SG-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 19' 32,75"	Lat: 45° 22' 14,99"	X: 1525537 m	Y: 5024217 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD17-Collegamento S.P.40 "Binaschina" - S.P.39 "Cerca"				
<b>Progressiva</b>	-				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM_SG_21
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 25/02/2014
Coordinate: E 1525536.156; N 5024217.635	Quota: 84.067 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



note:  
 il materiale recuperato dal carotaggio è stato conservato in 3 cassette catalogatrici.  
 Macchina operatrice: CMV MK 420.  
 Operatore: Vincenzo Roselli (operaio qualificato).  
 Assistente di macchina: Catalano Dino (operaio qualificato).  
 Assistente geologo di cantiere: dott. geol. Franco Tesone.  
 Perforazione: da p.c. a 15 m a carotaggio continuo con carotiere semplice diametro 116 mm.  
 Diametro rivestimento provvisorio: da p.c. a 15 m diametro 152 mm.  
 Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
 Installato piezometro a tubo aperto in pvc diametro 4" da p.c. a 4 m tratto cieco, da 4 m a 15 m tratto fessurato.  
 La sommità del foro è protetta da un pozzetto carrabile in ghisa 30x30 cm e sottopozzetto in cemento.

Foto 1 Stratigrafia

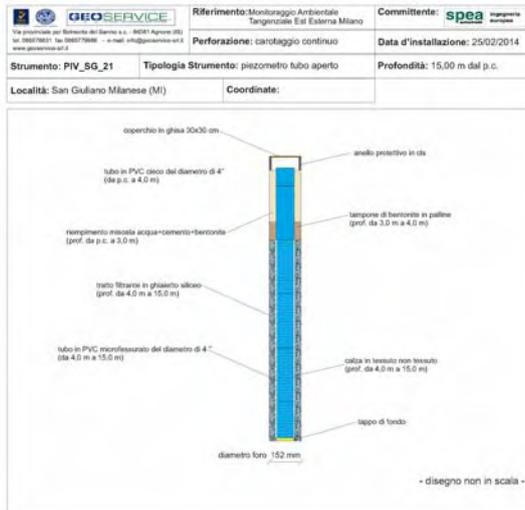


Foto 2 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	24/02/2014	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	25/02/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	84,067
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 4 m	Quota falda da p.c. (m)	2
Tratto fenestrato da p.c.	da 4 a 15 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,067
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	05/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Realizzazione pali di fondazione del viadotto Lambro(ivt01), messa in opera carpenteria elevazione spalla lato san giuliano del viadotto Lambro(ivt01).  
Passaggio mezzi di cantiere.

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	3,17
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,8
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,45
Conducibilità Elettrica	microS/cm	803
pH	unità pH	7,07
Potenziale RedOx	mV	0,8
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,798
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	2,02
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,96
Ferro (Fe)	microg/l	8,04
Alluminio (Al)	microg/l	5,9
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,39
Zinco (Zn)	microg/l	7,36
Piombo (Pb)	microg/l	0,221
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,42
Manganese (Mn)	microg/l	< 0,253
Rame (Cu)	microg/l	0,663
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	94,7
Sodio (Na)	mg/l	26,1
Magnesio (Mg)	mg/l	12,4
Potassio (K)	mg/l	2,04
Nitrati (NO3-)	mg/l	28,7
Cloruri (Cl-)	mg/l	40,5
Solfati (SO4-)	mg/l	70,1

**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=4,01/6,99/9,97; cond=1412; Predox=316; OD=100,0%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-SG-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	San Giuliano Milanese	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	Rocca Brivio
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 8				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Valle				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-SG-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 19' 43,64"	Lat: 45° 22' 2,90"	X: 1525775 m	Y: 5023845 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD17-Collegamento S.P.40 "Binaschina" - S.P.39 "Cerca"				
<b>Progressiva</b>	-				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-SG-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 30/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120		<b>STRATIGRAFIA - PIV-SG-01</b>		Pagina 1/1
Prof. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE		
0.0		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa di colore marrone chiaro, con clasti eterometrici, ben classificati, ( $\varnothing < 1$ cm).		
4.0		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, di colore marrone chiaro, la ghiaia è fine ( $\varnothing < 0,5$ cm), poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classificata.		
10.0		Sabbia debolmente ghiaiosa, di colore marrone chiaro, la ghiaia è fine ( $\varnothing < 0,5$ cm), poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classificata.		
11.0				

Inizio cantiere: 30/06/2011  
 Fine cantiere: 30/06/2011  
 Macchina operative: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 11 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 11 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Da SS 9 in Comune di San Giuliano Milanese, svoltare in via Rocca Brivio e procedere lungo la strada sterrata che conduce a Cascina Cappuccina

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	30/06/2011	Profondità (m)	11
Fine lavori realizzazione	30/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	80
Tratto cieco da p.c.	da 8 a 11 m	Quota falda da p.c. (m)	2
Tratto fenestrato da p.c.	da 2 a 8 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	78
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	05/05/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Realizzazione pali di fondazione del viadotto Lambro(ivt01), messa in opera carpenteria elevazione spalla lato san giuliano del viadotto Lambro(ivt01). Passaggio mezzi di cantiere.

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	2,34
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,8
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	2,83
Conducibilità Elettrica	microS/cm	842
pH	unità pH	6,96
Potenziale RedOx	mV	6,9
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	1,5
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,433
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,309
Ferro (Fe)	microg/l	4,01
Alluminio (Al)	microg/l	5,29
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,86
Zinco (Zn)	microg/l	18,6
Piombo (Pb)	microg/l	0,161
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	4,44
Manganese (Mn)	microg/l	0,937
Rame (Cu)	microg/l	0,987
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	87,3
Sodio (Na)	mg/l	21,8
Magnesio (Mg)	mg/l	11,9
Potassio (K)	mg/l	2,86
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	56,5
Cloruri (Cl-)	mg/l	37,4
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	41

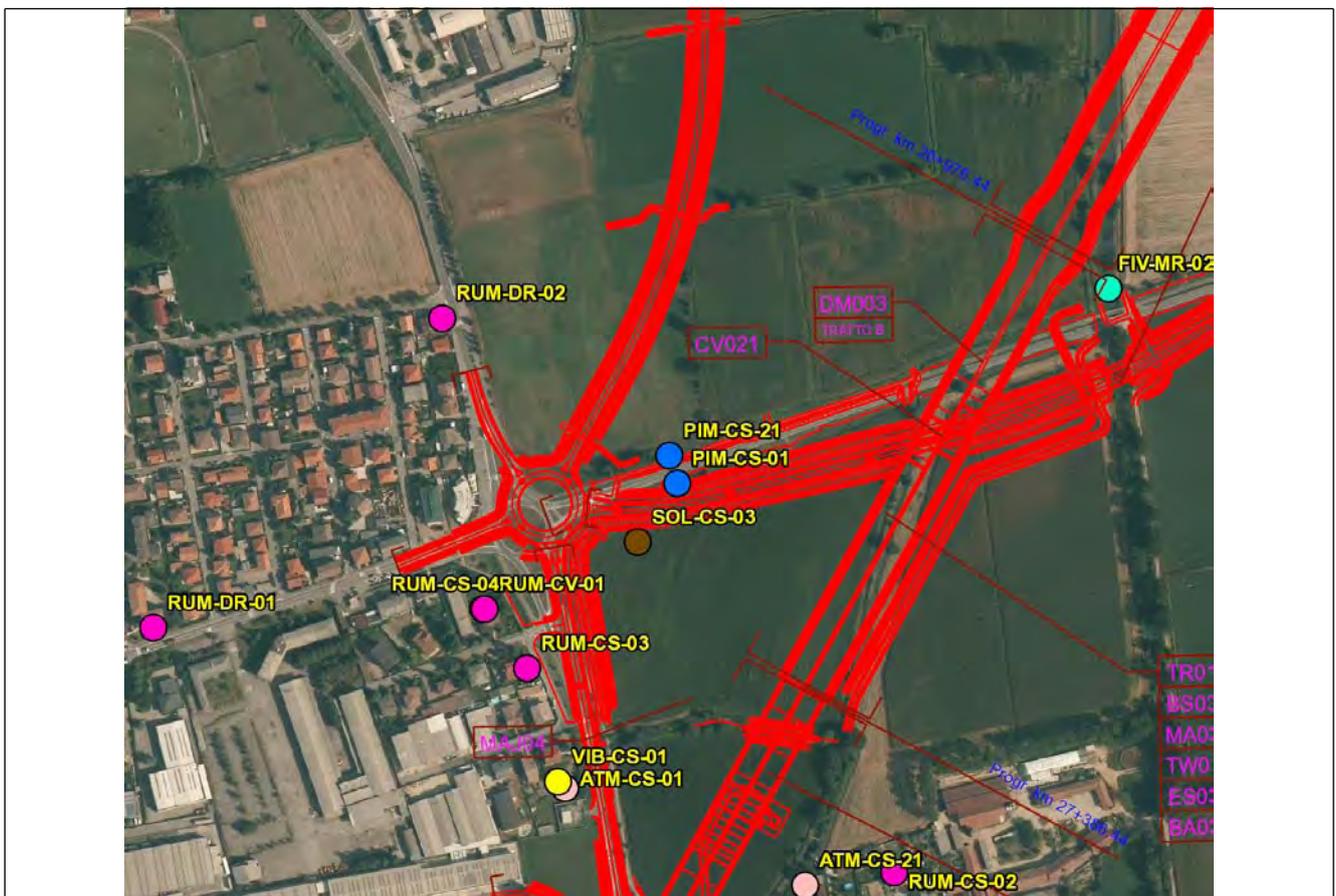
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-SG-21.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-CS-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Casalmaiocco	<b>Provincia</b>	Lodi	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-CS-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 55,03"	Lat: 45° 21' 57,68"	X: 1528634 m	Y: 5023696 m		
<b>Opere TEM</b>	Galleria di Cologno				
<b>Opere Connesse</b>	CD10a-Variante S.P.159 abitato di Dresano XD23-Variante alla S.P. "Pandina" nell'abitato di Madonnina di Dresano				
<b>Progressiva</b>	km 27+250				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore

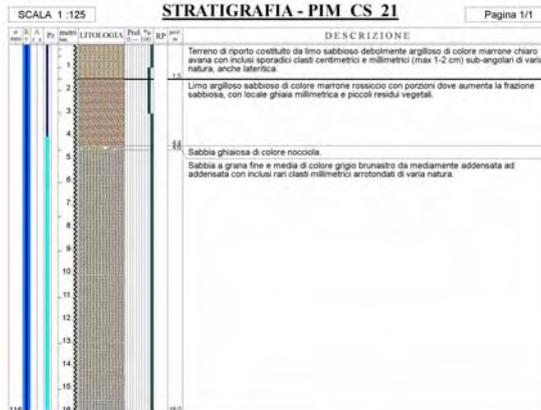


Foto 1

Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM_CS_21
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 03/04/2014
Coordinate: E 1528633.453; N 5023696.706	Quota: 89.348 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale recuperato dal carotaggio è stato conservato in 4 cassette catalogatrici.  
 Macchina operatrice: Atlas Copco Mustang 1200.  
 Operatore: Fabrizio Roselli (operaio qualificato).  
 Assistente di macchina: Andrea Longo (operaio qualificato).  
 Assistente geologo di cantiere: dott. geol. Franco Testone.  
 Perforazione: da p.c. a 16 m a carotaggio continuo con carotiere semplice diametro 116 mm.  
 Diametro rivestimento provvisorio: da p.c. a 16 m diametro 152 mm.  
 Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
 Installato piezometro a tubo aperto in pvc diametro 4" da p.c. a 16 m; da p.c. a 4 m tratto cieco, da 4 m a 16 m tratto fessurato.  
 La sommità del foro è protetta da un pozzetto carrabile in ghisa 30x30, anello in cemento e tappo lucchettabile.

Foto 1

Stratigrafia

GEOSERVICE	Riferimento: Monitoraggio Ambientale Tangenziale Est Esterna Milano	Committente: spea
Via provinciale per Sesto San Giovanni s.n. 10001 Agrate (MI) tel. 039/979111 fax 039/9791110 e-mail: info@geoservice.it www.geoservice.it	Perforazione: carotaggio continuo	Data d'installazione: 03/04/2014
Strumento: PIM_CS_21	Tipologia Strumento: piezometro tubo aperto	Profondità: 16,00 m dal p.c.
Località: Casalmaiocco (MI)	Coordinate:	

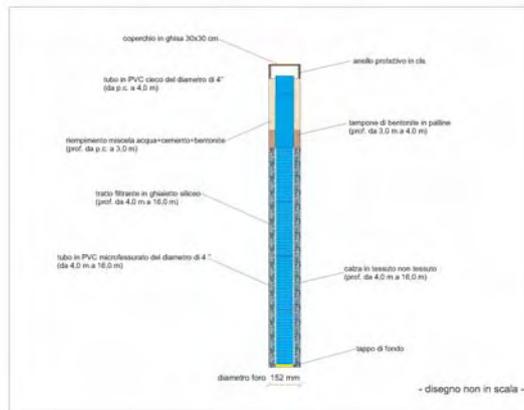


Foto 2

Stratigrafia

**Caratteristiche dell'area**

-

**Accessibilità al punto di misura**

-

**Caratteristiche piezometro**

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	03/04/2014	Profondità (m)	16
Fine lavori realizzazione	03/04/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	89,348
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 4 m	Quota falda da p.c. (m)	5
Tratto fenestrato da p.c.	da 4 a 16 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	84,348
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

**Scheda di sintesi**

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,98
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,6
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	4,07
Conducibilità Elettrica	microS/cm	552
pH	unità pH	7,37
Potenziale RedOx	mV	-19,3
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,496
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,713
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,526
Ferro (Fe)	microg/l	20,1
Alluminio (Al)	microg/l	25,1
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0949
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,745
Zinco (Zn)	microg/l	8,72
Piombo (Pb)	microg/l	0,157
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,792
Manganese (Mn)	microg/l	1,12
Rame (Cu)	microg/l	0,822
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	85
Sodio (Na)	mg/l	11,9
Magnesio (Mg)	mg/l	15
Potassio (K)	mg/l	1,58
Nitrati (NO3-)	mg/l	12,6
Cloruri (Cl-)	mg/l	13,7
Solfati (SO4-)	mg/l	33

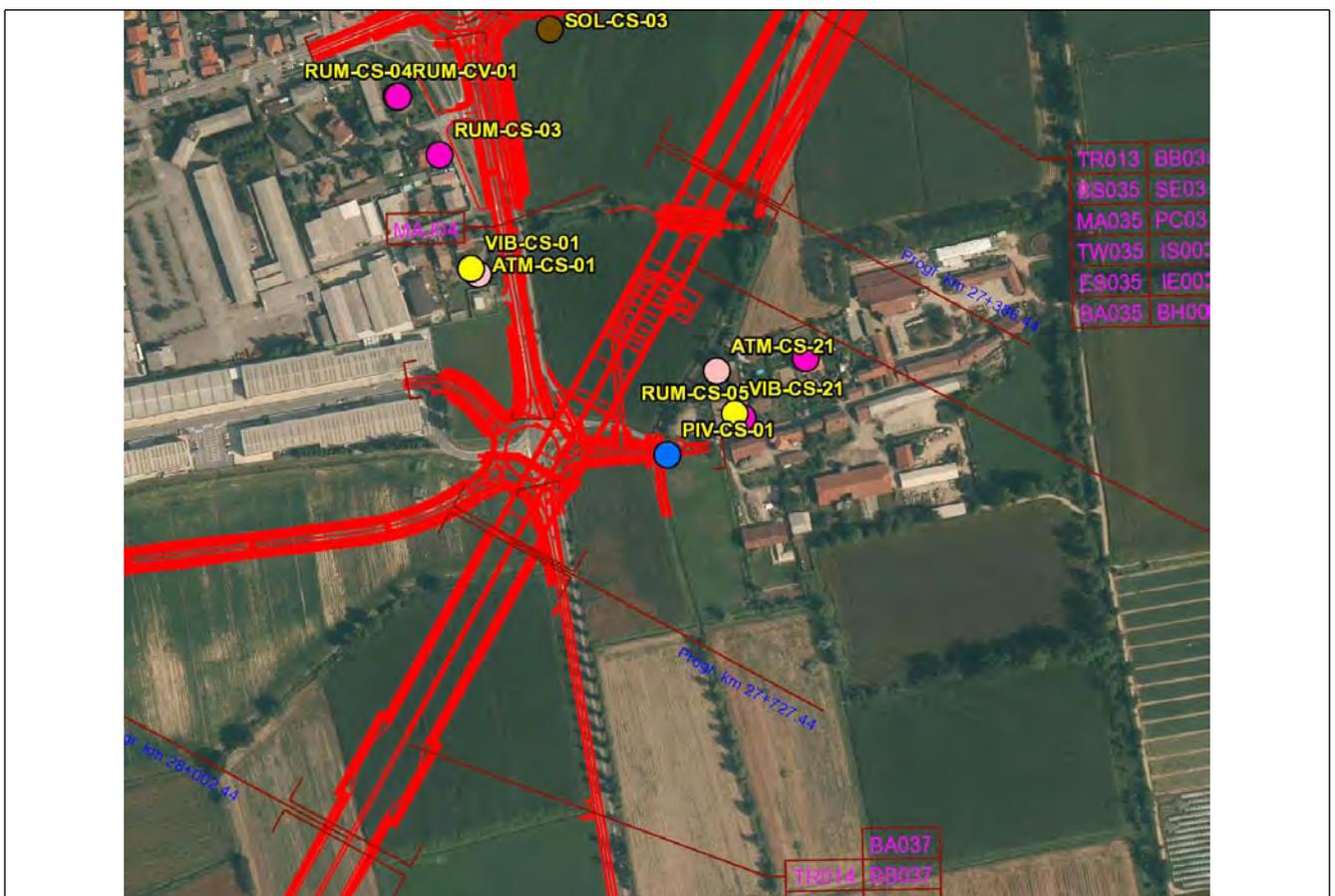
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-VP-02. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-CS-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Casalmaiocco	<b>Provincia</b>	Lodi	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Est				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-CS-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 58,13"	Lat: 45° 21' 44,22"	X: 1528703 m	Y: 5023281 m		
<b>Opere TEM</b>	Galleria di Cologno				
<b>Opere Connesse</b>	CD10a-Variante S.P.159 abitato di Dresano				
<b>Progressiva</b>	km 27+622				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, valle di Area Tecnica opere Connesse ATC 16 (WBS KN64)				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-CS-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 20/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120 **STRATIGRAFIA - PIV-CS-01** Pagina 1/1

PROF. (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0,0		Ripporto antropico caratterizzato da terreno vegetale di tipo argilloso, di colore marrone scuro, con presenza di ghiaia media e grossolana di origine poligenica, sia subarrotondata che a spigoli vivi, e numerosi frammenti di laterizio.
2,0		Limo sabbioso di colore marrone chiaro, con sabbia sia fine che media, presenza di con ghiaia poligenica fine.
6,5		Sabbia debolmente limosa, da media a grossa, con presenza di ghiaia da fine a media, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.
15,0		

Inizio cantiere: 20/06/2011  
Fine cantiere: 20/06/2011  
Macchina operatrice: CMV MK 900  
Dal p.c. a 16 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
Dal p.c. a 16 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola tra zona industriale del villaggio Ambrosiano (Comune di Dresano) e frazione di Cologno.

## Accessibilità al punto di misura

Costeggiare il Villaggio Ambrosiano percorrendo la SP 159 "Strada Provinciale Bettola-Sordio" in direzione sud. Alla fine dell' area industriale, sulla destra imboccare Via Libertà per la frazione di Cologno. Il punto è ubicato dopo 50 m sulla destra.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	20/06/2011	Profondità (m)	14
Fine lavori realizzazione	21/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	86
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 4 m	Quota falda da p.c. (m)	4
Tratto fenestrato da p.c.	da 4 a 13 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	4,81
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,9
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,62
Conducibilità Elettrica	microS/cm	644
pH	unità pH	7,12
Potenziale RedOx	mV	-5,3
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,886
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,937
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,604
Ferro (Fe)	microg/l	33,1
Alluminio (Al)	microg/l	17,8
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0949
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,17
Zinco (Zn)	microg/l	7,67
Piombo (Pb)	microg/l	0,221
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	1,04
Manganese (Mn)	microg/l	8,5
Rame (Cu)	microg/l	0,886
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	98,2
Sodio (Na)	mg/l	16,4
Magnesio (Mg)	mg/l	14,5
Potassio (K)	mg/l	4,51
Nitrati (NO3-)	mg/l	18,7
Cloruri (Cl-)	mg/l	21,6
Solfati (SO4-)	mg/l	41,6

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-VP-02. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-VP-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Ovest				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-CS-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 18,88"	Lat: 45° 21' 38,34"	X: 1527850 m	Y: 5023096 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	XD23-Variante alla S.P. "Pandina" nell'abitato di Madonnina di Dresano				
<b>Progressiva</b>	km 28+200				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



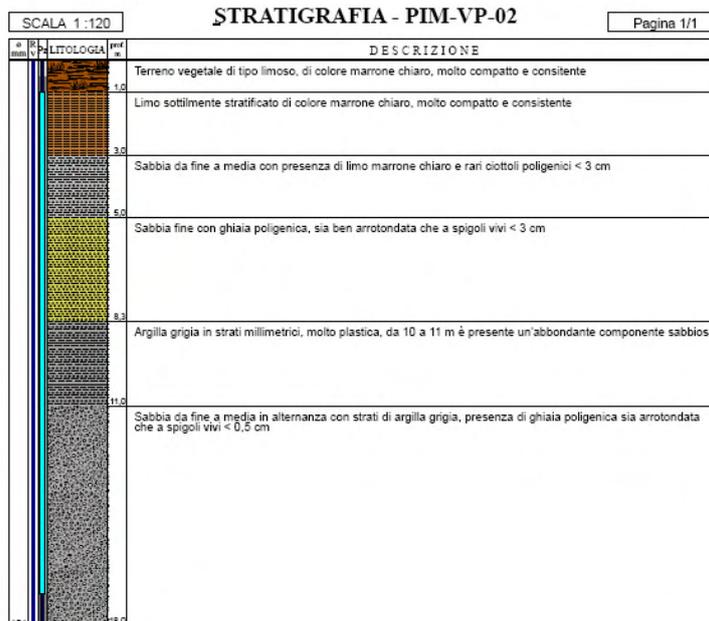
SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spoa Ingegneria	Sondaggio: PIM-VP-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 17/10/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0057916E/5038540N)	Quota: 79 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



Inizio cantiere: 17/10/2011  
 Fine cantiere: 17/10/2011  
 Macchina operatore: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 18m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 18 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Il piezometro PIM-VP-02 può essere raggiunto percorrendo la Via Pandina, quindi seguire le indicazioni per Cascina Griona.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	17/10/2011	Profondità (m)	18
Fine lavori realizzazione	17/02/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	88
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 4 m	Quota falda da p.c. (m)	5,85
Tratto fenestrato da p.c.	da 4 a 17 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,15
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/05/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

 REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	7,67
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,4
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	7,76
Conducibilità Elettrica	microS/cm	823
pH	unità pH	7,08
Potenziale RedOx	mV	-2,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	4,02
Cromo Totale (Cr Tot)*	microg/l	2,26
Cromo VI (Cr VI)*	microg/l	0,834
Ferro (Fe)*	microg/l	612
Alluminio (Al)*	microg/l	467
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0949
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)*	microg/l	2,44
Zinco (Zn)*	microg/l	13,4
Piombo (Pb)*	microg/l	2,14
Cadmio (Cd)*	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)*	microg/l	1,51
Manganese (Mn)*	microg/l	22,3
Rame (Cu)*	microg/l	2,36
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	144
Sodio (Na)	mg/l	10,7
Magnesio (Mg)	mg/l	18,9
Potassio (K)	mg/l	5,53
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	14,7
Cloruri (Cl-)	mg/l	6,31
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	57,4

\* parametro non esaminato dal Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale in quanto il campione presenta torbidità

#### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:pH=4,02/6,88/10,02;Predox=316;cond=1424;OD=98,9%  
 Acqua torbida a inizio spurgo,acqua leggermente torbida a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-CS-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Casalmaiocco	<b>Provincia</b>	Lodi	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Sud/Sud-est				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-VP-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 39,88"	Lat: 45° 21' 13,33"	X: 1528310 m	Y: 5022326 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 28+602				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, Valle di cantiere operativo Industriale CI 04				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-CS-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 21/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120 **STRATIGRAFIA - PIV-CS-02** Pagina 1/1

Profondità (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0,8		Terreno vegetale di tipo limoso, di colore marrone scuro, con presenza di ghiaia fina di origine poligenica, sia subarrotondata che a spigoli vivi.
4,5		Limo sabbioso debolmente ghiaioso di colore marrone chiaro, i clasti sono < 1 cm con ben arrotondata e ben classata.
6,0		Sabbia debolmente limosa, di colore grigio, con presenza di ghiaia sparsa fine, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.
16,3		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, di colore grigio, la ghiaia è fine, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.

Inizio cantiere: 21/06/2011  
Fine cantiere: 21/06/2011  
Macchina operatrice: CMV MK 900  
Dal p.c. a 16 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
Dal p.c. a 16 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Costeggiare il Villaggio Ambrosiano (in Comune di Dresano) in direzione sud lungo la SP 159 "Strada Provinciale Bettola-Sordio" e circa 600 m dopo il Villaggio Ambrosiano svoltare a destra sulla Strada Provinciale Casalmiocco-Vizzolo. Dopo 300 m, prima di un fabbricato, girare a sinistra e procedere per 50 m.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	21/06/2011	Profondità (m)	18
Fine lavori realizzazione	21/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	87
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	5
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 17 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	28/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	7,87
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,66
Conducibilità Elettrica	microS/cm	768
pH	unità pH	7,11
Potenziale RedOx	mV	-4,1
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,808
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,207
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,185
Ferro (Fe)	microg/l	25,3
Alluminio (Al)	microg/l	14,5
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0949
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,864
Zinco (Zn)	microg/l	7,35
Piombo (Pb)	microg/l	0,173
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	1,13
Manganese (Mn)	microg/l	1,14
Rame (Cu)	microg/l	0,498
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	136
Sodio (Na)	mg/l	8,16
Magnesio (Mg)	mg/l	16,8
Potassio (K)	mg/l	1,15
Nitrati (NO3-)	mg/l	2,11
Cloruri (Cl-)	mg/l	23,4
Solfati (SO4-)	mg/l	62,9

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-VP-02. Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-VP-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Ovest				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-CS-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 18,88"	Lat: 45° 21' 38,34"	X: 1527850 m	Y: 5023096 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	XD23-Variante alla S.P. "Pandina" nell'abitato di Madonnina di Dresano				
<b>Progressiva</b>	km 28+200				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



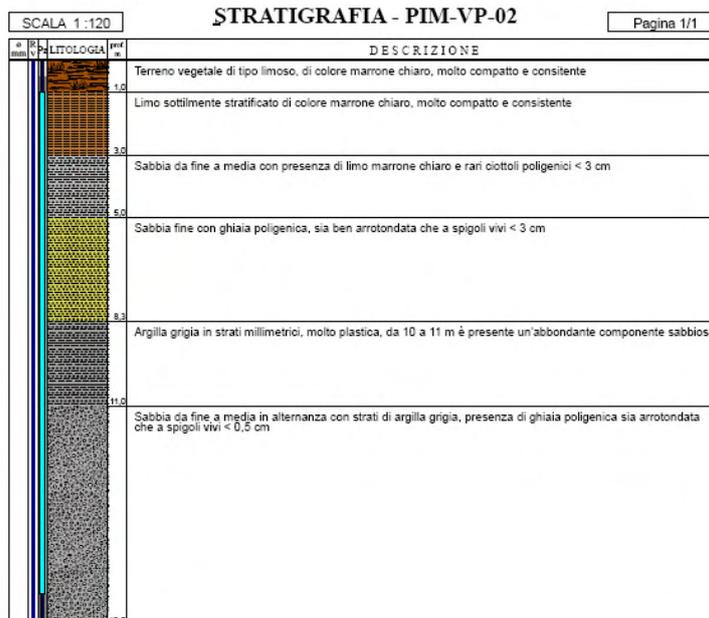
SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spoa Ingegneria	Sondaggio: PIM-VP-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 17/10/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0057916E/5038540N)	Quota: 79 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



Inizio cantiere: 17/10/2011  
 Fine cantiere: 17/10/2011  
 Macchina operatore: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 18m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 18 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Il piezometro PIM-VP-02 può essere raggiunto percorrendo la Via Pandina, quindi seguire le indicazioni per Cascina Griona.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	17/10/2011	Profondità (m)	18
Fine lavori realizzazione	17/02/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	88
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 4 m	Quota falda da p.c. (m)	5,85
Tratto fenestrato da p.c.	da 4 a 17 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,15
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	24/06/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413 µS/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	7,65
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,3
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	7,09
Conducibilità Elettrica	microS/cm	809
pH	unità pH	7,04
Potenziale RedOx	mV	-4
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	1,6
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,04
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,831
Ferro (Fe)	microg/l	22,3
Alluminio (Al)	microg/l	16,6
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,916
Zinco (Zn)	microg/l	6,09
Piombo (Pb)	microg/l	0,267
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,992
Manganese (Mn)	microg/l	2,95
Rame (Cu)	microg/l	1,39
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	138
Sodio (Na)	mg/l	10,5
Magnesio (Mg)	mg/l	18,6
Potassio (K)	mg/l	1,65
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	10,7
Cloruri (Cl <sup>-</sup> )	mg/l	7,53
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	63,4

#### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=3,98/7,03/10,05; Predox=318; cond=1422; OD=98,9%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-CS-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Casalmaiocco	<b>Provincia</b>	Lodi	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Sud/Sud-est				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-VP-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 39,88"	Lat: 45° 21' 13,33"	X: 1528310 m	Y: 5022326 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 28+602				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori, Valle di cantiere operativo Industriale CI 04				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine



Foto 2 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIV-CS-02
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 21/06/2011
Coordinate:	Quota:
Perforazione: a carotaggio continuo	

SCALA 1:120 **STRATIGRAFIA - PIV-CS-02** Pagina 1/1

Profondità (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
0,8		Terreno vegetale di tipo limoso, di colore marrone scuro, con presenza di ghiaia fina di origine poligenica, sia subarrotondata che a spigoli vivi.
4,5		Limo sabbioso debolmente ghiaioso di colore marrone chiaro, i clasti sono < 1 cm con ben arrotondata e ben classata.
6,0		Sabbia debolmente limosa, di colore grigio, con presenza di ghiaia sparsa fine, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.
16,0		Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, di colore grigio, la ghiaia è fine, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.

Inizio cantiere: 21/06/2011  
Fine cantiere: 21/06/2011  
Macchina operatrice: CMV MK 900  
Dal p.c. a 16 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
Dal p.c. a 16 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto in PVC.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola

## Accessibilità al punto di misura

Costeggiare il Villaggio Ambrosiano (in Comune di Dresano) in direzione sud lungo la SP 159 "Strada Provinciale Bettola-Sordio" e circa 600 m dopo il Villaggio Ambrosiano svoltare a destra sulla Strada Provinciale Casalmiocco-Vizzolo. Dopo 300 m, prima di un fabbricato, girare a sinistra e procedere per 50 m.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	21/06/2011	Profondità (m)	18
Fine lavori realizzazione	21/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	87
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	5
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 17 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	24/06/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	7,6
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,8
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,28
Conducibilità Elettrica	microS/cm	749
pH	unità pH	7,17
Potenziale RedOx	mV	-3,6
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,898
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,31
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,542
Ferro (Fe)	microg/l	14,8
Alluminio (Al)	microg/l	7,13
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,21
Zinco (Zn)	microg/l	5,87
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	1,01
Manganese (Mn)	microg/l	0,516
Rame (Cu)	microg/l	0,521
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	109
Sodio (Na)	mg/l	8,67
Magnesio (Mg)	mg/l	13,1
Potassio (K)	mg/l	1,14
Nitrati (NO3-)	mg/l	5,46
Cloruri (Cl-)	mg/l	9,01
Solfati (SO4-)	mg/l	39

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-VP-02.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-VP-03
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>				Acque sotterranee- Tavola 10	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>				Sud	
<b>Zona di Appartenenza</b>		Tratta unica		<b>Punto Associato</b>	PIV-VP-03
<b>Coordinate WGS84</b>				<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 21' 30,32"		Lat: 45° 21' 14,23"		X: 1528102 m	Y: 5022353 m
<b>Opere TEM</b>		Cava di Vizzolo Predabissi			
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>		km 28+650			
<b>Cantiere di riferimento</b>		Cava di prestito			



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore

Foto postazione sondaggio



Foto 1

Foto della stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

## Rilevi fotografici recettore



Foto 3

Foto della stazione di indagine



Foto 4

Foto della stazione di indagine

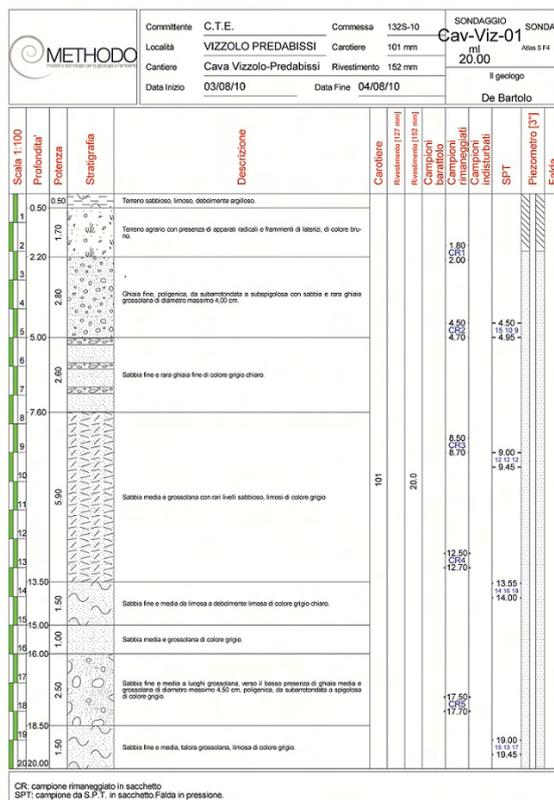


Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area Agricola

## Accessibilità al punto di misura

Dalla via per Casalmaiocco nel campo a sud.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	50,8
Inizio lavori realizzazione	03/08/2010	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	04/08/2010	Quota piezometro (m s.l.m.)	88,3
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 2 m	Quota falda da p.c. (m)	6
Tratto fenestrato da p.c.	da 2 a 20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,3
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	-	Caratteristiche sigillatura	-

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	23/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	7,65
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,1
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,72
Conducibilità Elettrica	microS/cm	610
pH	unità pH	7,3
Potenziale RedOx	mV	-14
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	< 0,178
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,904
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,786
Ferro (Fe)	microg/l	9,48
Alluminio (Al)	microg/l	33
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,12
Zinco (Zn)	microg/l	7,69
Piombo (Pb)	microg/l	0,219
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,756
Manganese (Mn)	microg/l	1,27
Rame (Cu)	microg/l	0,413
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	94,4
Sodio (Na)	mg/l	11,6
Magnesio (Mg)	mg/l	13,8
Potassio (K)	mg/l	1,49
Nitrati (NO3-)	mg/l	14,7
Cloruri (Cl-)	mg/l	13,9
Solfati (SO4-)	mg/l	37,5

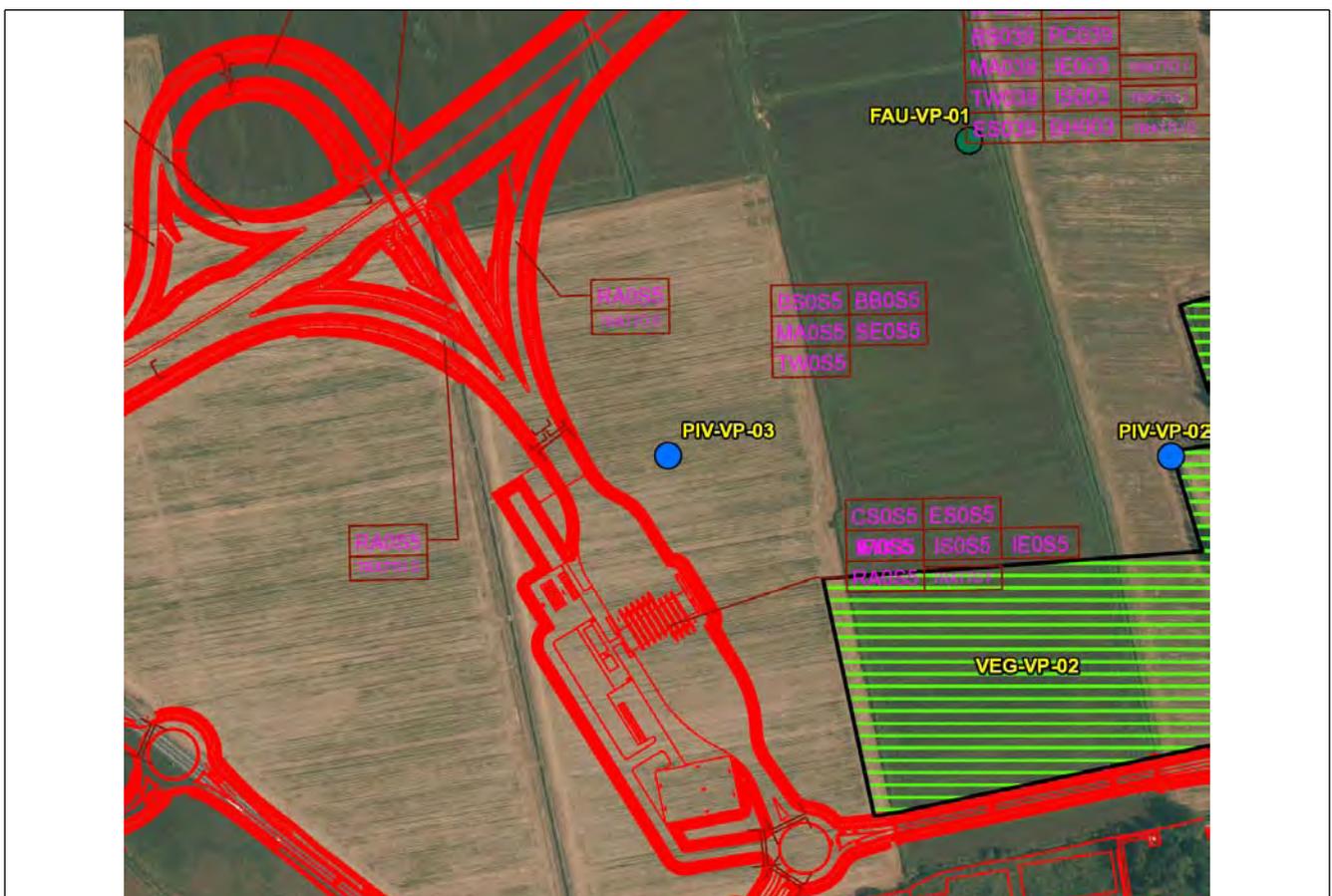
**Note**

Letture soluzioni standard effettuata al punto PIV-VP-03.  
 Acqua chiara a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-VP-03
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Est				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-CS-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 18,80"	Lat: 45° 20' 55,26"	X: 1527854 m	Y: 5021766 m		
<b>Opere TEM</b>	Cava di Vizzolo Predabissi				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 29+100				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Cava di prestito.				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore

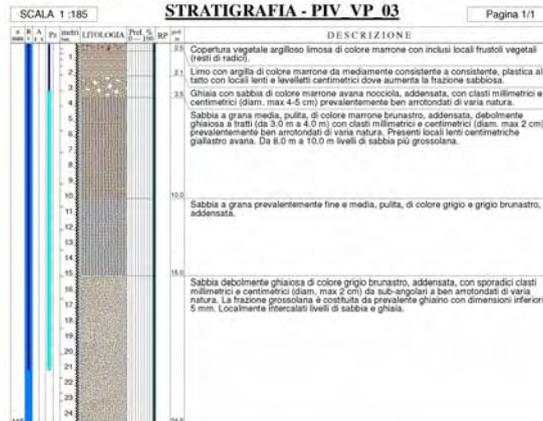


Foto 1

Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV_VP_03
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 04-05/03/2014
Coordinate: E 1527853,817 N 5021766,778	Quota: 67,717 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale recuperato dal carotaggio è stato conservato in 5 cassette catalogatrici.  
 Macchina operatrice: CMV MK 420.  
 Operatore: Fabrizio Roselli (operaio qualificato).  
 Assistente di macchina: Andrea Longo (operaio qualificato).  
 Assistente geologo di cantiere: dott. geol. Franco Tesone.  
 Perforazione: da p.c. a 24,5 m a carotaggio continuo con carotiere semplice diametro 116 mm.  
 Diametro rivestimento provvisorio: da p.c. a 21 m diametro 152 mm.  
 Fluidi di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.  
 Installato piezometro a tubo aperto in pvc diametro 4" da p.c. a 21 m; da p.c. a 3 m tratto cieco, da 3 m a 21 m tratto fessurato.  
 La sommità del foro è protetta da un chiusino metallico con anello protettivo in cemento 30x30 cm e tappo lucchettabile.

Foto 1 Stratigrafia

GEOSERVICE	Riferimento: Monitoraggio Ambientale Tangenziale Est Esterna Milano	Committente: spea Ingegneria Europea
Perforazione: carotaggio continuo	Data d'installazione: 05/03/2014	
Strumento: PIV_VP_03	Tipologia Strumento: piezometro tubo aperto	Profondità: 21,00 m dal p.c.
Località: Vizzolo Predabissi (MI)	Coordinate:	

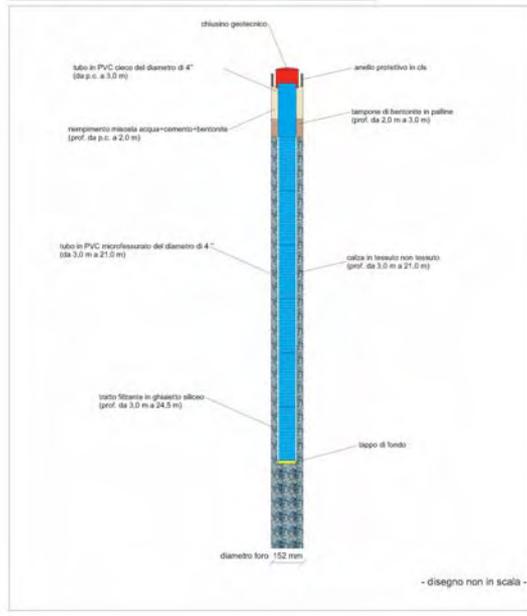


Foto 2 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

Area agricola.

### Accessibilità al punto di misura

Ad ovest della SS9 in direzione Melegnano.

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	04/03/2014	Profondità (m)	24,5
Fine lavori realizzazione	07/03/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	87,717
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	7
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 21 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	80,717
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	23/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	8,04
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	4,07
Conducibilità Elettrica	microS/cm	697
pH	unità pH	7,08
Potenziale RedOx	mV	-1,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,185
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,22
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,76
Ferro (Fe)	microg/l	19
Alluminio (Al)	microg/l	21,5
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,61
Zinco (Zn)	microg/l	6,39
Piombo (Pb)	microg/l	0,431
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	0,533
Manganese (Mn)	microg/l	1,04
Rame (Cu)	microg/l	0,368
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	121
Sodio (Na)	mg/l	7,31
Magnesio (Mg)	mg/l	15,2
Potassio (K)	mg/l	1,36
Nitrati (NO3-)	mg/l	18
Cloruri (Cl-)	mg/l	12,9
Solfati (SO4-)	mg/l	35,9

**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=4,01/7,01/9,94; Predox=316; cond=1416; OD=99,9%.  
 Acqua limpida a inizio e fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-VP-02
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 10				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-VP-23		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 37,44"	Lat: 45° 20' 55,18"	X: 1528260 m	Y: 5021766 m		
<b>Opere TEM</b>	Cava di Vizzolo Predabissi				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 29+100				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Cava di prestito.				



SCALA 1:5000

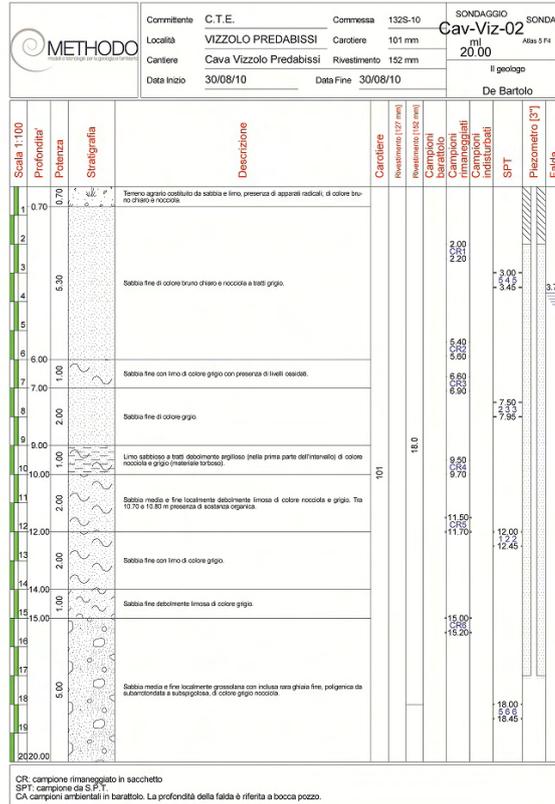


Foto 1 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

Area agricola.

### Accessibilità al punto di misura

A sud della strada provinciale casalmiocco Vizzolo lungo la roggia Maiocca.

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	50,8
Inizio lavori realizzazione	30/08/2010	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	30/08/2010	Quota piezometro (m s.l.m.)	87,1
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 2 m	Quota falda da p.c. (m)	6
Tratto fenestrato da p.c.	da 2 a 20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	81,1
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	-	Caratteristiche sigillatura	-

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	23/04/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,84
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	13,4
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	7,81
Conducibilità Elettrica	microS/cm	608
pH	unità pH	7,23
Potenziale RedOx	mV	-10,2
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,239
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,582
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,473
Ferro (Fe)	microg/l	29,4
Alluminio (Al)	microg/l	20,9
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,928
Zinco (Zn)	microg/l	8,14
Piombo (Pb)	microg/l	0,182
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	3,55
Manganese (Mn)	microg/l	0,724
Rame (Cu)	microg/l	0,355
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	91,5
Sodio (Na)	mg/l	13,6
Magnesio (Mg)	mg/l	14,8
Potassio (K)	mg/l	2,61
Nitrati (NO3-)	mg/l	5,24
Cloruri (Cl-)	mg/l	18,2
Solfati (SO4-)	mg/l	38,3

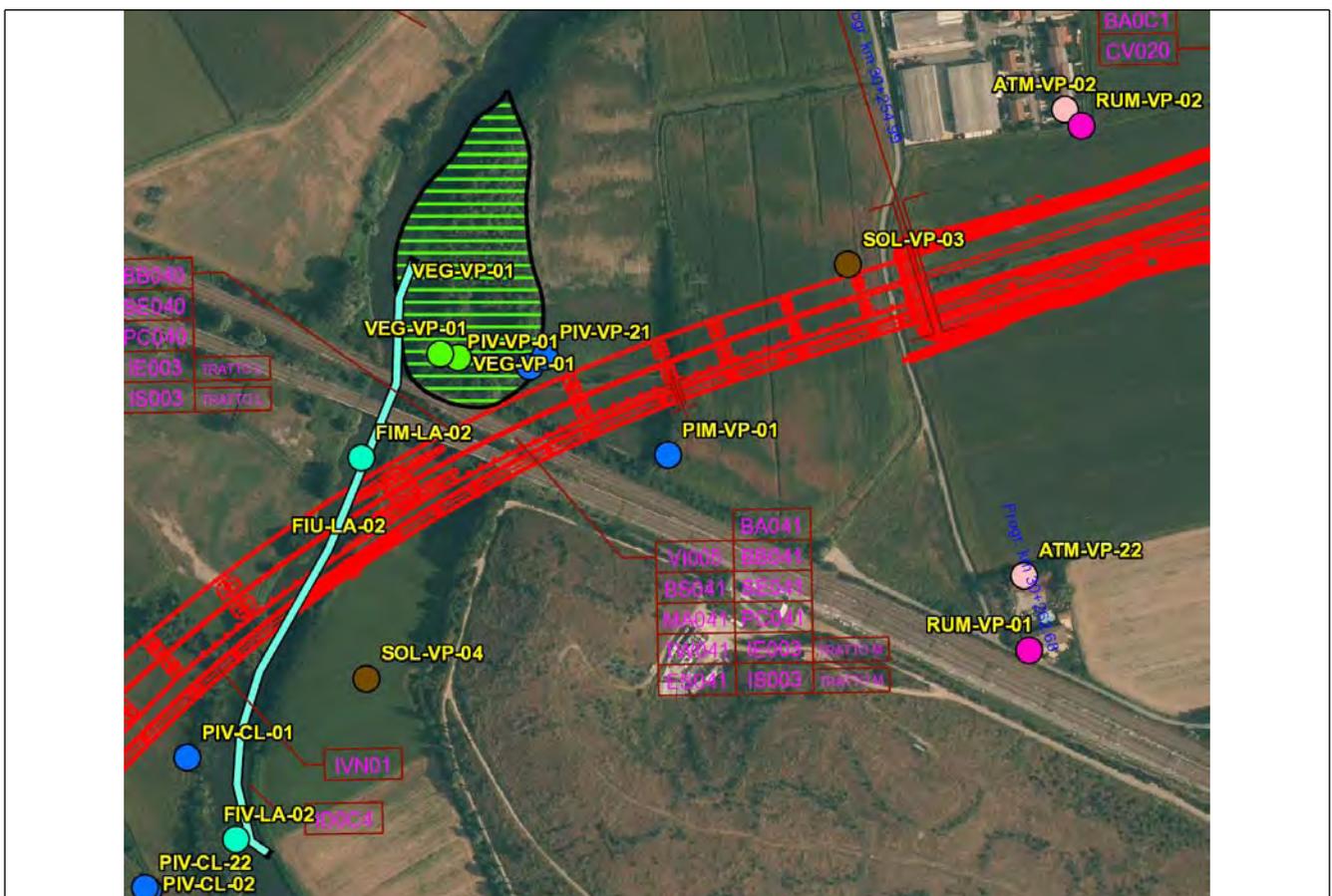
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIV-VP-03.  
 Acqua torbida a inizio spurgo, acqua limpida a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-VP-01
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

Comune	Vizzolo Predabissi	Provincia	Milano	Località	
<b>Tavola di riferimento</b>				Acque sotterranee - Tavola 11	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>				Sud/Sud-est	
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica		<b>Punto Associato</b>	PIV-VP-01	
<b>Coordinate WGS84</b>				<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 20' 19,42"		Lat: 45° 20' 44,70"		X: 1526564 m	Y: 5021435 m
<b>Opere TEM</b>	Viadotto Fiume Lambro				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 30+450				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



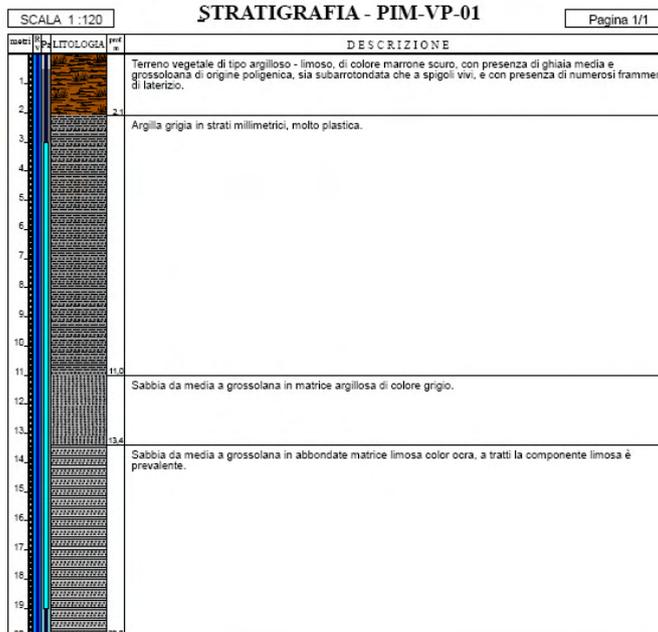
SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-VP-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 7/11/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0526552E/5021470N)	Quota: 81 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



Inizio cantiere: 04/11/2011  
 Fine cantiere: 07/11/2011  
 Macchina operatrice: CMV MK 900  
 Dal p.c. a 20 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo;  
 Dal p.c. a 20 m di profondità è stato utilizzato un rivestimento provvisorio (diametro 127 mm);  
 Installato un piezometro a Tubo Aperto con pozzetto geotecnico.

Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area agricola.

## Accessibilità al punto di misura

Il piezometro PIM-VP-01 può essere raggiunto percorrendo la Ss9 o Via Emilia, quindi seguire le indicazioni per Cascina Bernarda.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	04/11/2011	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	04/11/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	81
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	6
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 19 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	75
Inserito in area di rispetto	Sì	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	27/05/2015

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

**Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo**

Nessuna lavorazione presente

**Strumentazione adottata**

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

 REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu$ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

**Scheda risultati**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,2
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,9
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	1,36
Conducibilità Elettrica	microS/cm	634
pH	unità pH	7,11
Potenziale RedOx	mV	-6,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	1,48
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	< 0,193
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,183
Ferro (Fe)	microg/l	231
Alluminio (Al)	microg/l	3,32
Idrocarburi Totali	microg/l	38,4
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,88
Zinco (Zn)	microg/l	1,4
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	7,76
Manganese (Mn)	microg/l	184
Rame (Cu)	microg/l	0,291
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	99,3
Sodio (Na)	mg/l	7,3
Magnesio (Mg)	mg/l	11,7
Potassio (K)	mg/l	3,64
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	1,04
Cloruri (Cl-)	mg/l	12
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	44,6

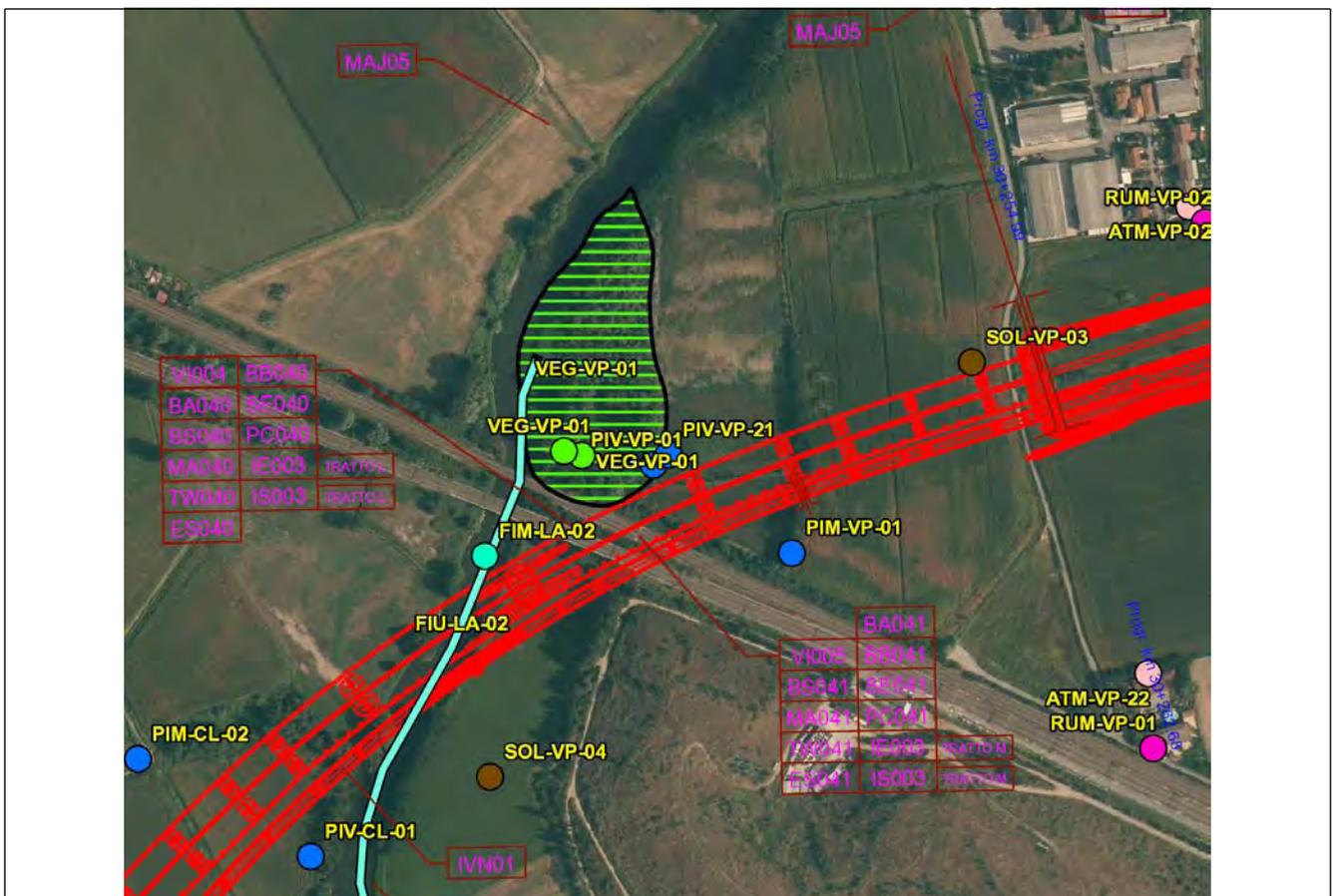
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-CL-03. Acqua torbida a inizio spurgo, acqua leggermente torbida a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-VP-21
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>		Acque sotterranee - Tavola 11	
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>		Nord/ovest	
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-VP-01
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 9° 20' 14,88"	Lat: 45° 20' 47,29"	X: 1526464 m	Y: 5021515 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>			
<b>Cantiere di riferimento</b>			



SCALA 1:5000



SUBSOIL Srl - Società Unipersonale  
Via Mirafiori 2, 40020 Castro Caracciolo, Reggio Emilia  
Tel. 0522897399 - fax 0522046540  
www.subsoil.it - e-mail: info@subsoil.it  
R. Iscrizione alla CCIAA di REGGIO EMILIA n. 01988010209  
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto n. 3695 del 22/03/2012 - Settore "C" circolare 34599/STC circa sismotecnica in sito

CERTIFICATO DI PROVA n.° 025C2015  
emessa in data 02/02/2015

ALLEGATO 1  
Risultato della prova

NOME PROVA  
PIV-VP-21



Tecnico del Laboratorio  
(Dott. Andrea Saracchi)

Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabrizio Giorgini)

All. 09/09 Certificato di prova Rev. 0 del 30/06/2011

certificato n.° 025C\_20155

Pagina 2 di 4

Foto 1

Stratigrafia

SUBSOIL		Comitente:	Spesa SpA	Località:	Vizzolo Predabissi (MI)	Cantieri:	TEEM	Sondaggi:	PIV-VP-21			
Via Mirafiori 2 - Castro Caracciolo (RE) Tel. 0522897399 - fax 0522046540 www.subsoil.it - e-mail: info@subsoil.it		Attrezzatura:	Hydra Jay 3	Metodo di perforazione:	Distribuzione di macio	Attrezzatura in foro:	Piezometro tipo Norton da 4"	Profondità sondaggio:	20,00 m.			
Sperimentatore del laboratorio: Dott. Marco Cocchi		Profondità falda:	4,16m	Rivestimento:	Diagnostico	Diametro:	152 mm	Coordinate (WGS84):				
Direttore del laboratorio: Dott. Geol. Fabrizio Giorgini		Data:	02/02/2015	Profondità:	da 0,00m a 20,00m	Data di Esecuzione:		02-03/02/2015				
Profondità (m)	Tipologia	Descrizione	Stratigrafia	Profilo	Macrome	RQD %	RQD (%)	P. Piezometrico	Torione	SPT	Campione	Note
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0												
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												

Installato tubo piezometrico di tipo Norton da 4" 0,00 - 5,00 m chiuso 5,00 - 20,00 m aperto.

Foto 2

Stratigrafia

**Caratteristiche dell'area**

-

**Accessibilità al punto di misura**

-

**Caratteristiche piezometro**

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101
Inizio lavori realizzazione	02/02/2015	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	03/02/2015	Quota piezometro (m s.l.m.)	79,976
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 5 m	Quota falda da p.c. (m)	4,1
Tratto fenestrato da p.c.	da 5 a 20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	75,876
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Percussione
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite.

**Scheda di sintesi**

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	27/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	5,26
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,5
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	4,63
Conducibilità Elettrica	microS/cm	598
pH	unità pH	7,13
Potenziale RedOx	mV	-6,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,682
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,915
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,887
Ferro (Fe)	microg/l	8,95
Alluminio (Al)	microg/l	6,25
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,08
Zinco (Zn)	microg/l	3,7
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	< 0,208
Manganese (Mn)	microg/l	59,2
Rame (Cu)	microg/l	0,566
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	106
Sodio (Na)	mg/l	7,89
Magnesio (Mg)	mg/l	9,48
Potassio (K)	mg/l	2,33
Nitrati (NO3-)	mg/l	16,2
Cloruri (Cl-)	mg/l	6,83
Solfati (SO4-)	mg/l	23,7

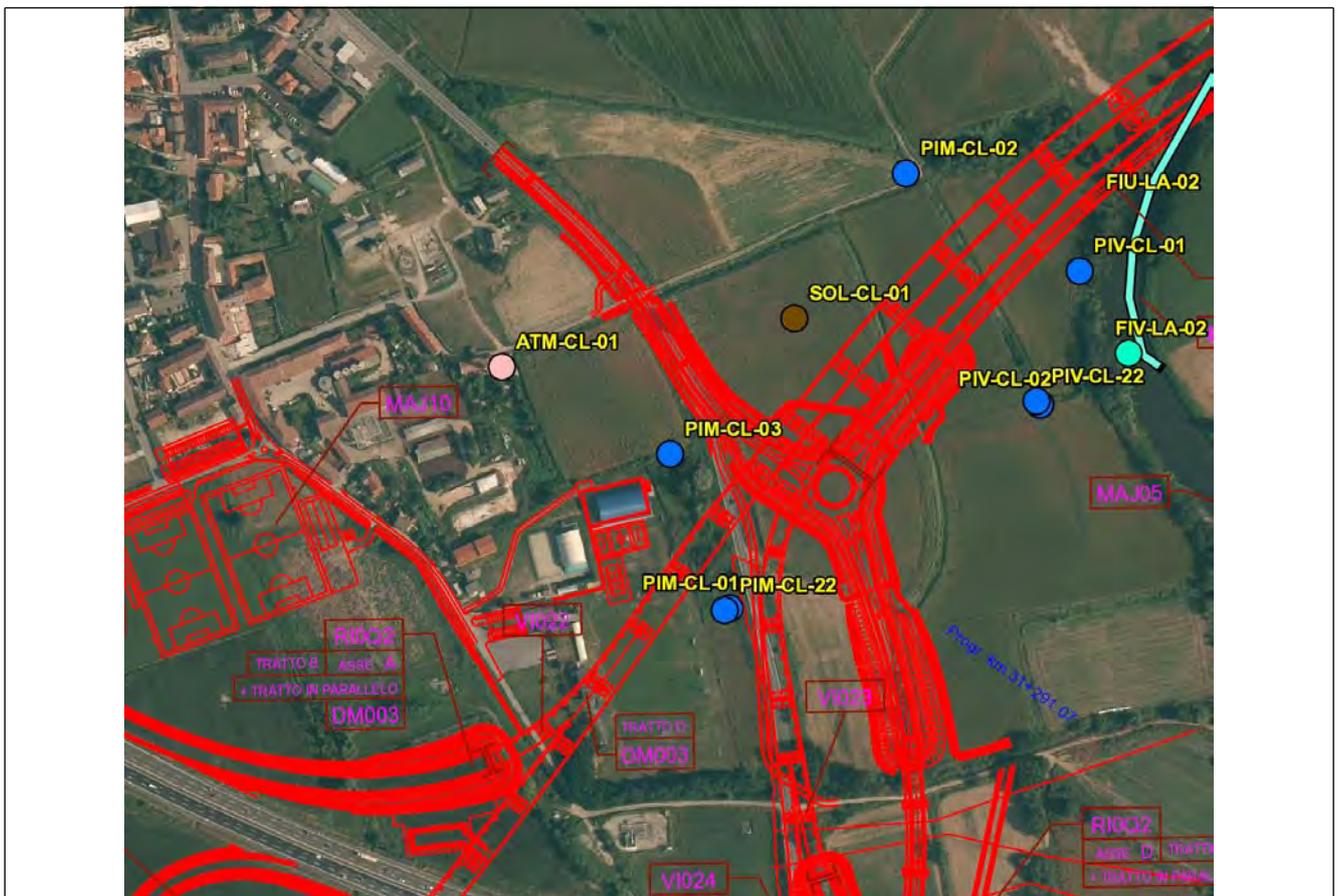
**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-CL-03. Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-CL-03
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Comune</b>	Cerro Al Lambro	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee - Tavola 14				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	-				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-CL-02		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 19' 46,45"	Lat: 45° 20' 32,02"	X: 1525848 m	Y: 5021041 m		
<b>Opere TEM</b>	Viadotto Fiume Lambro				
<b>Opere Connesse</b>					
<b>Progressiva</b>	km 31+300				
<b>Cantiere di riferimento</b>	-				



SCALA 1:5000

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM_CL_03
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 06-07/03/2014
Coordinate: E 1525847.099 N 5021041.234	Quota: 87.199 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

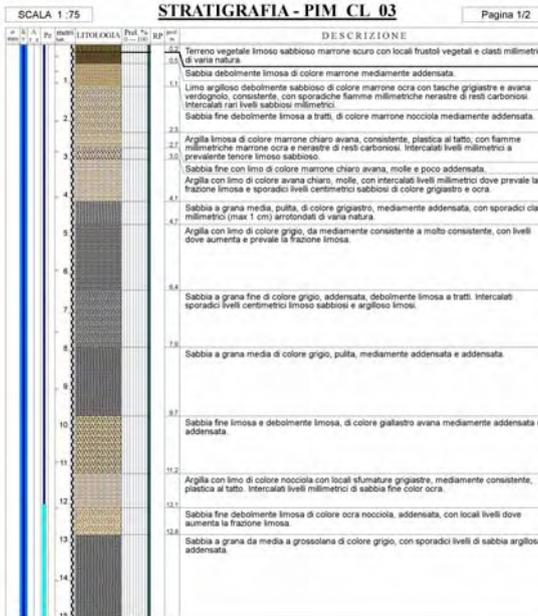


Foto 1

Stratigrafia

GEOSERVICE

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM_CL_03
Riferimento: TEM Milano - Monitoraggio Ambientale	Data: 06-07/03/2014
Coordinate: E 1525847.099 N 5021041.234	Quota: 87.199 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	



Foto 2

Stratigrafia

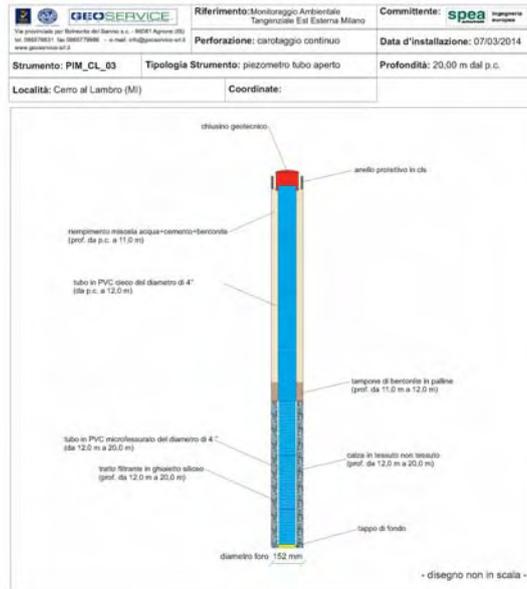


Foto 3 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	06/03/2014	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	07/03/2014	Quota piezometro (m s.l.m.)	87,199
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 12 m	Quota falda da p.c. (m)	8
Tratto fenestrato da p.c.	da 12 a 20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	79,199
Inserito in area di rispetto	-	Tipo di perforazione	Carotaggio continuo
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

## Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	27/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

## Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

## Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

## Scheda risultati

### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	8,55
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	4,5
Conducibilità Elettrica	microS/cm	1006
pH	unità pH	7,25
Potenziale RedOx	mV	-11,2
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	3,69
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	< 0,193
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,183
Ferro (Fe)	microg/l	60,1
Alluminio (Al)	microg/l	7,66
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,58
Zinco (Zn)	microg/l	7,36
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	14,4
Manganese (Mn)	microg/l	1880
Rame (Cu)	microg/l	0,533
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	185
Sodio (Na)	mg/l	24,1
Magnesio (Mg)	mg/l	22,4
Potassio (K)	mg/l	1,51
Nitrati (NO3-)	mg/l	9,93
Cloruri (Cl-)	mg/l	83,9
Solfati (SO4-)	mg/l	80,1

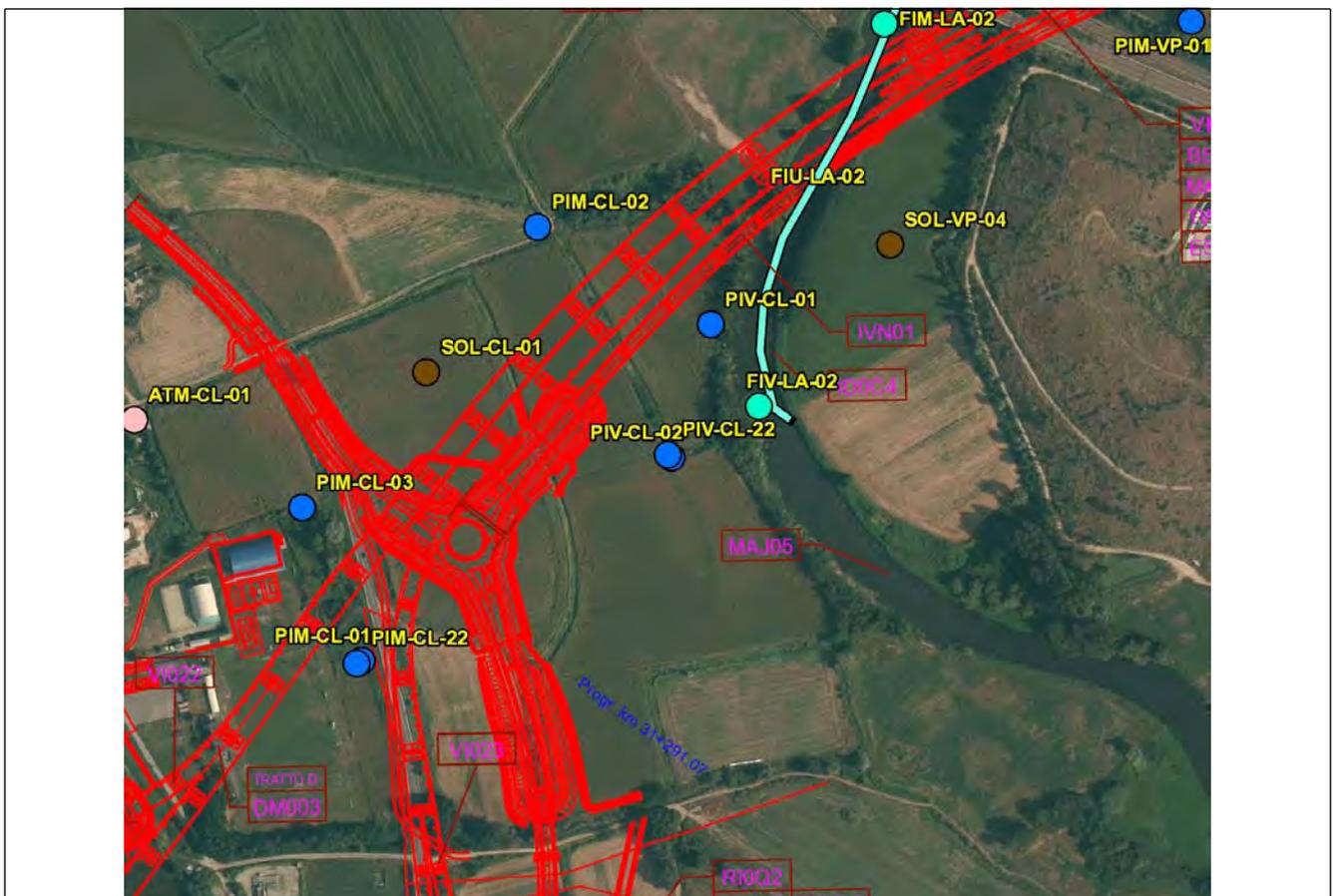
### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=4,01/6,98/9,94; Predox=314; cond=1422; OD=98,9%  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.  
 Effettuato lo spurgo a portata ridotta (circa 1 lt al min) al fine di evitare l'intorbidimento del campione.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-CL-22
<b>Tipologia indagine</b>	Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto C

### Localizzazione del punto di misura

<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee - Tavola 11		
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Sud/Est		
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-CL-03
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>		
Long: 9° 19' 59,99"	Lat: 45° 20' 33,37"	X: 1526142 m	Y: 5021084 m
<b>Opere TEM</b>			
<b>Opere Connesse</b>			
<b>Progressiva</b>	-		
<b>Cantiere di riferimento</b>	-		



SCALA 1:5000



SUBSOIL Srl - Società Unipersonale  
Via Mirani, 2 - 43027 Castro Castellina (PR) Emilia  
Tel. 0522/87299 - fax 0522/249542  
www.subsoil.it - e-mail: info@subsoil.it  
R. Iscrizione alla CCIAA di PR 110268/0329 - n. REA 241942 - CF e P.I. 01998210329  
Concessione Ministero Infrastrutture e Trasporti  
Decreto n. 3655 del 22/02/2012 - Settore "C" circolare 34599/STC circa sismotecnica in sito

CERTIFICATO DI PROVA n.° 027C2015  
emessa in data 19/02/2015

ALLEGATO 1  
Risultato della prova

NOME PROVA  
PIV-CL-22



Tecnico del Laboratorio  
(Dott. Andrea Saracchi)

Direttore del Laboratorio  
(Dott. Geol. Fabrizio Giorgini)

certificato n.° 027C\_2015 Pagina 2 di 4

Foto 1 Stratigrafia

SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA		SPELLENZA	
Profondità (m)	Tipologia	Descrizione Litostratigrafica	Profondità (m)												
0,00			0,00			0,00			0,00			0,00			0,00
3,00			3,00			3,00			3,00			3,00			3,00
20,00			20,00			20,00			20,00			20,00			20,00

Installato tubo piezometrico di tipo Norton da 4" 0,00 - 3,00 m chiuso 3,00 - 20,00 m aperto.

Foto 2 Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

-

### Accessibilità al punto di misura

-

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101
Inizio lavori realizzazione	11/02/2015	Profondità (m)	20
Fine lavori realizzazione	13/02/2015	Quota piezometro (m s.l.m.)	83,932
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 3 m	Quota falda da p.c. (m)	5,93
Tratto fenestrato da p.c.	da 3 a 20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	78,002
Inserito in area di rispetto	No	Tipo di perforazione	Percussione
Caratteristiche del dreno	ghiaia fine	Caratteristiche sigillatura	tampone impermeabile di bentonite a cui si sovrappone (fino a p.c.) miscela cementizia costituita da acqua, cemento e bentonite

### Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Acque sotterranee	2015	Corso d'opera	27/05/2015

## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1 Foto attività di rilievo

### Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Nessuna lavorazione presente

### Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Pompa sommersa Pompa sommersa da 2" o da 3"

FRIGORIFERO PER CONSERVAZIONE CAMPIONI D'ACQUA DA 410 LITRI

KL 010 FREATIMETRO DA 100m (numero di serie: 229443) 229443

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 4,0 (numero di serie: 110000C) 110000C

HAMILTON SOLUZIONE STANDARD Ph 7,0 (numero di serie: 238986) 238986

REAGECON SOLUZIONE STANDARD Ph 10,0 (numero di serie: 10402CTT) 10402CTT

REAGECON SOLUZIONE STANDARD CONDUTTIVITA' 1413  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

filtro da 0,45 micometri filtro da 0,45 micometri

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

### Scheda risultati

#### Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	Misura
Livello Statico	m	8,1
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,4
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	1,69
Conducibilità Elettrica	microS/cm	777
pH	unità pH	7,06
Potenziale RedOx	mV	-5,7
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	1,48
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,205
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,183
Ferro (Fe)	microg/l	6,23
Alluminio (Al)	microg/l	5,33
Idrocarburi Totali	microg/l	< 19,5
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,0475
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,0246
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	2,45
Zinco (Zn)	microg/l	1,65
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,149
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,0615
Arsenico (As)	microg/l	1,07
Manganese (Mn)	microg/l	723
Rame (Cu)	microg/l	0,706
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	114
Sodio (Na)	mg/l	20,9
Magnesio (Mg)	mg/l	14,1
Potassio (K)	mg/l	1,27
Nitrati (NO3-)	mg/l	16,8
Cloruri (Cl-)	mg/l	33,6
Solfati (SO4-)	mg/l	62,2

**Note**

Verifica taratura sonda multiparametrica effettuata al punto PIM-CL-03.  
 Acqua torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.

**CTE**

CODIFICA DOCUMENTO  
MONTEEM0COPI402

REV.  
A

## **ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO**

## RAPPORTO DI PROVA n° 635524/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	22-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-AB-01
Identificazione interna	01 / 125031 RS: VO15SR0003925 INT: VO15IN0005495
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	21-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	491 ± 49	µg/L	178	22/04/15 - 22/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	17300 ± 3500	µg/L	110	23/04/15 - 23/04/15		
0 A nitrati	48500 ± 9700	µg/L	91,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A solfati	35200 ± 7000	µg/L	123	23/04/15 - 23/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	119000 ± 24000	µg/L	60,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A magnesio sul totale	19800 ± 4000	µg/L	15,2	23/04/15 - 23/04/15		
0 A potassio sul totale	1640 ± 330	µg/L	12,9	23/04/15 - 23/04/15		
0 A sodio sul totale	11000 ± 2200	µg/L	34,1	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	14,4 ± 2,2	µg/L	0,918	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,306 ± 0,046	µg/L	0,208	24/04/15 - 25/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	24/04/15 - 25/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,94 ± 0,29	µg/L	0,193	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	10,8 ± 1,6	µg/L	1,61	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,381 ± 0,057	µg/L	0,253	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,422 ± 0,063	µg/L	0,307	24/04/15 - 25/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,454 ± 0,068	µg/L	0,149	24/04/15 - 25/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,204 ± 0,031	µg/L	0,174	24/04/15	25/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	6,04 ± 0,91	µg/L	0,989	24/04/15	25/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,72 ± 0,22	µg/L	0,183	22/04/15	22/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	24/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	23/04/15	23/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	24/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635525/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	22-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-CP-01
Identificazione interna	02 / 125031 RS: VO15SR0003925 INT: VO15IN0005495
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	21-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	263 ± 26	µg/L	178	22/04/15 - 22/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	16300 ± 3300	µg/L	110	23/04/15 - 23/04/15		
0 A nitrati	51200 ± 10000	µg/L	91,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A solfati	34000 ± 6800	µg/L	123	23/04/15 - 23/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	120000 ± 24000	µg/L	60,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A magnesio sul totale	21100 ± 4200	µg/L	15,2	23/04/15 - 23/04/15		
0 A potassio sul totale	1630 ± 330	µg/L	12,9	23/04/15 - 23/04/15		
0 A sodio sul totale	10100 ± 2000	µg/L	34,1	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	13,2 ± 2,0	µg/L	0,918	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,317 ± 0,048	µg/L	0,208	24/04/15 - 25/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	24/04/15 - 25/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,51 ± 0,23	µg/L	0,193	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	18,1 ± 2,7	µg/L	1,61	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,524 ± 0,079	µg/L	0,253	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,358 ± 0,054	µg/L	0,307	24/04/15 - 25/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,305 ± 0,046	µg/L	0,149	24/04/15 - 25/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,331 ± 0,050	µg/L	0,174	24/04/15	25/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	6,06 ± 0,91	µg/L	0,989	24/04/15	25/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,49 ± 0,19	µg/L	0,183	22/04/15	22/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	24/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	23/04/15	23/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	24/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635527/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.		
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)		
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA		
Progetto/Contratto	Commessa 160432		
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI		
Matrice	Acqua di falda		
Data ricevimento	22-apr-15		
Identificazione del Cliente	PIM-PB-21		
Identificazione interna	04 / 125031 RS: VO15SR0003925 INT: VO15IN0005495		QC Type N
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15		
Data Prelievo	21-apr-15		
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente		
Note			

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
<b>Tensioattivi</b>					
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003				
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	22/04/15 - 22/04/15	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003				
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	22/04/15 - 22/04/15	
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003				
0 A carbonio organico totale	563 ± 56	µg/L	178	22/04/15 - 22/04/15	
<b>Anioni</b>					
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007				
0 A cloruri	21500 ± 4300	µg/L	110	23/04/15 - 23/04/15	
0 A nitrati	57000 ± 10000	µg/L	91,4	23/04/15 - 23/04/15	
0 A solfati	40600 ± 8100	µg/L	123	23/04/15 - 23/04/15	
<b>Metalli</b>					
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007				
0 A calcio sul totale	134000 ± 27000	µg/L	60,4	23/04/15 - 23/04/15	
0 A magnesio sul totale	26400 ± 5300	µg/L	15,2	23/04/15 - 23/04/15	
0 A potassio sul totale	1450 ± 290	µg/L	12,9	23/04/15 - 23/04/15	
0 A sodio sul totale	11700 ± 2300	µg/L	34,1	23/04/15 - 23/04/15	
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007				
0 A alluminio sul totale	9,27 ± 1,00	µg/L	0,918	24/04/15 - 25/04/15	
0 A arsenico sul totale	0,224 ± 0,034	µg/L	0,208	24/04/15 - 25/04/15	
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	24/04/15 - 25/04/15	
0 A cromo totale sul totale	0,796 ± 0,100	µg/L	0,193	24/04/15 - 25/04/15	
0 A ferro sul totale	11,1 ± 1,7	µg/L	1,61	24/04/15 - 25/04/15	
0 A manganese sul totale	0,688 ± 0,100	µg/L	0,253	24/04/15 - 25/04/15	
0 A nichel sul totale	0,548 ± 0,082	µg/L	0,307	24/04/15 - 25/04/15	
0 A piombo sul totale	0,458 ± 0,069	µg/L	0,149	24/04/15 - 25/04/15	

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
<b>Metalli</b>					
0 A rame sul totale	0,480 ± 0,072	µg/L	0,174	24/04/15	25/04/15
0 A zinco sul totale	6,64 ± 1,00	µg/L	0,989	24/04/15	25/04/15
Metodo di Prova	EPA 7199 1996				
0 A cromo (VI)	0,769 ± 0,100	µg/L	0,183	22/04/15	22/04/15
<b>Composti idrocarburici</b>					
Metodo di Prova	+ Calcolo				
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	24/04/15
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003				
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	23/04/15	23/04/15
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002				
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	24/04/15

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635526/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	22-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-PB-01
Identificazione interna	03 / 125031 RS: VO15SR0003925 INT: VO15IN0005495
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	21-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	22/04/15 - 22/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	356 ± 36	µg/L	178	22/04/15 - 22/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	27900 ± 5600	µg/L	110	23/04/15 - 23/04/15		
0 A nitrati	47800 ± 9600	µg/L	91,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A solfati	32900 ± 6600	µg/L	123	23/04/15 - 23/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	130000 ± 26000	µg/L	60,4	23/04/15 - 23/04/15		
0 A magnesio sul totale	24900 ± 5000	µg/L	15,2	23/04/15 - 23/04/15		
0 A potassio sul totale	1750 ± 350	µg/L	12,9	23/04/15 - 23/04/15		
0 A sodio sul totale	11300 ± 2300	µg/L	34,1	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	16,1 ± 2,4	µg/L	0,918	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,293 ± 0,044	µg/L	0,208	24/04/15 - 25/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	24/04/15 - 25/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,34 ± 0,20	µg/L	0,193	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	18,3 ± 2,7	µg/L	1,61	24/04/15 - 25/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,706 ± 0,100	µg/L	0,253	24/04/15 - 25/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,511 ± 0,077	µg/L	0,307	24/04/15 - 25/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,221 ± 0,033	µg/L	0,149	24/04/15 - 25/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,483 ± 0,072	µg/L	0,174	24/04/15	25/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	10,3 ± 1,5	µg/L	0,989	24/04/15	25/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,06 ± 0,14	µg/L	0,183	22/04/15	22/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	24/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	23/04/15	23/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	24/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638377/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-GE-01
Identificazione interna	01 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	324 ± 32	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	29500 ± 5900	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	44100 ± 8800	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	37800 ± 7600	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	108000 ± 22000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	20000 ± 4000	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1200 ± 240	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	14800 ± 3000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	29,0 ± 4,4	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,239 ± 0,036	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,210 ± 0,032	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,14 ± 0,32	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	37,3 ± 5,6	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,25 ± 0,19	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,86 ± 0,43	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,87 ± 0,43	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,328 ± 0,049	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	232 ± 35	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	2,11 ± 0,27	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638378/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-GO-01
Identificazione interna	02 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	<178	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	12800 ± 2600	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	48500 ± 9700	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	28600 ± 5700	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	111000 ± 22000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	23200 ± 4600	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1160 ± 230	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	6700 ± 1000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	13,4 ± 2,0	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,323 ± 0,048	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,0843 ± 0,0100	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,34 ± 0,20	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	26,6 ± 4,0	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,910 ± 0,100	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,86 ± 0,28	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	1,71 ± 0,26	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,308 ± 0,046	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	141 ± 21	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,12 ± 0,15	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635528/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-GE-02
Identificazione interna	01 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	576 ± 58	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	34500 ± 6900	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	54200 ± 10000	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	44100 ± 8800	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	102000 ± 20000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	20000 ± 4000	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	1260 ± 250	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	16500 ± 3300	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	15,4 ± 2,3	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,259 ± 0,039	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,51 ± 0,23	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	11,6 ± 1,7	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,26 ± 0,19	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,347 ± 0,052	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,239 ± 0,036	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,330 ± 0,049	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	9,80 ± 1,00	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,50 ± 0,20	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635529/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-GE-21
Identificazione interna	02 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	1010 ± 100	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	35600 ± 7100	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	53200 ± 10000	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	43200 ± 8600	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	111000 ± 22000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	22400 ± 4500	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	1430 ± 290	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	15000 ± 3000	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	11,3 ± 1,7	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,317 ± 0,048	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,80 ± 0,42	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	9,31 ± 1,00	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,26 ± 0,19	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,430 ± 0,065	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,345 ± 0,052	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,605 ± 0,091	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	9,15 ± 1,00	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	2,58 ± 0,34	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635531/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-GE-23
Identificazione interna	04 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	484 ± 48	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	25400 ± 5100	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	53500 ± 10000	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	44400 ± 8900	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	113000 ± 23000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	21300 ± 4300	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	2160 ± 430	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	13700 ± 2700	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	23,4 ± 3,5	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,352 ± 0,053	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,07 ± 0,31	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	15,9 ± 2,4	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,16 ± 0,17	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,397 ± 0,060	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,296 ± 0,044	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	<0,174	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	10,7 ± 1,6	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	2,02 ± 0,26	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635530/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-GE-02
Identificazione interna	03 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	527 ± 53	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	28600 ± 5700	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	51100 ± 10000	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	43600 ± 8700	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	103000 ± 21000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	19800 ± 4000	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	2130 ± 430	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	15000 ± 3000	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	40,1 ± 6,0	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,329 ± 0,049	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,78 ± 0,42	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	40,6 ± 6,1	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	2,26 ± 0,34	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,987 ± 0,100	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,347 ± 0,052	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	1,86 ± 0,28	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	10,3 ± 1,5	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	2,15 ± 0,28	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

-----Fine del Rapporto di Prova-----

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635532/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-GE-04
Identificazione interna	05 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T-V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	558 ± 56	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	35400 ± 7100	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	47100 ± 9400	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	41900 ± 8400	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	96800 ± 20000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	19000 ± 3800	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	1580 ± 320	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	12800 ± 2600	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	16,7 ± 2,5	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,310 ± 0,046	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,352 ± 0,053	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	3,93 ± 0,59	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	17,4 ± 2,6	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,04 ± 0,16	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	4,75 ± 0,71	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	3,94 ± 0,59	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,260 ± 0,039	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	405 ± 61	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	3,75 ± 0,49	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 635533/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	23-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-GE-05
Identificazione interna	06 / 125111 RS: VO15SR0003984 INT: VO15IN0005593
Data emissione Rapporto di Prova	05-mag-15
Data Prelievo	22-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T-V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	23/04/15 - 23/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	772 ± 77	µg/L	178	23/04/15 - 23/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	35900 ± 7200	µg/L	110	24/04/15 - 24/04/15		
0 A nitrati	42400 ± 8500	µg/L	91,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A solfati	39300 ± 7900	µg/L	123	24/04/15 - 24/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	89600 ± 20000	µg/L	60,4	24/04/15 - 24/04/15		
0 A magnesio sul totale	18000 ± 3600	µg/L	15,2	24/04/15 - 24/04/15		
0 A potassio sul totale	1480 ± 300	µg/L	12,9	24/04/15 - 24/04/15		
0 A sodio sul totale	11900 ± 2400	µg/L	34,1	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	14,8 ± 2,2	µg/L	0,918	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,264 ± 0,040	µg/L	0,208	28/04/15 - 28/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,207 ± 0,031	µg/L	0,0615	28/04/15 - 28/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,91 ± 0,44	µg/L	0,193	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	13,3 ± 2,0	µg/L	1,61	28/04/15 - 28/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	2,67 ± 0,40	µg/L	0,253	28/04/15 - 28/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,64 ± 0,40	µg/L	0,307	28/04/15 - 28/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,17 ± 0,33	µg/L	0,149	28/04/15 - 28/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,463 ± 0,069	µg/L	0,174	28/04/15	28/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	208 ± 31	µg/L	0,989	28/04/15	28/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	2,83 ± 0,37	µg/L	0,183	23/04/15	23/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	27/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	24/04/15	24/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	24/04/15	27/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638383/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-PM-23
Identificazione interna	07 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	372 ± 37	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	11300 ± 2300	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	22600 ± 4500	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	23800 ± 4800	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	90000 ± 20000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	16600 ± 3300	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1800 ± 360	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	9290 ± 2000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	7,58 ± 1,00	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,375 ± 0,056	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,205 ± 0,031	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	8,55 ± 1,00	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,463 ± 0,069	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,403 ± 0,060	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,380 ± 0,057	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	21,0 ± 3,2	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,183	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638382/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-ML-32
Identificazione interna	06 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	<178	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	8720 ± 2000	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	19300 ± 3900	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	24600 ± 4900	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	68700 ± 10000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	13500 ± 2700	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1020 ± 200	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	6610 ± 1000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	5,62 ± 0,84	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,380 ± 0,057	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,319 ± 0,048	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	7,43 ± 1,00	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,416 ± 0,062	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	<0,307	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,152 ± 0,023	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	<0,174	µg/L	0,174	04/05/15 - 05/05/15		< 1000
0 A zinco sul totale	7,71 ± 1,00	µg/L	0,989	04/05/15 - 05/05/15		< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,248 ± 0,032	µg/L	0,183	30/04/15 - 30/04/15		< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	----- - 05/05/15		< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	04/05/15 - 05/05/15		

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638381/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-ML-03
Identificazione interna	05 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	<178	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	8410 ± 2000	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	19300 ± 3900	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	24500 ± 4900	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	67600 ± 10000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	13600 ± 2700	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1080 ± 220	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	6560 ± 1000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	11,6 ± 1,7	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,389 ± 0,058	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,170 ± 0,025	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,296 ± 0,044	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	14,4 ± 2,2	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,502 ± 0,075	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	3,07 ± 0,46	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,76 ± 0,41	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,889 ± 0,100	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	255 ± 38	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,259 ± 0,034	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638379/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-ML-01
Identificazione interna	03 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	468 ± 47	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	8410 ± 2000	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	23200 ± 4600	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	24800 ± 5000	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	82900 ± 20000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	15900 ± 3200	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	1600 ± 320	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	6560 ± 1000	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	17,9 ± 2,7	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,604 ± 0,091	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,257 ± 0,039	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,409 ± 0,061	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	34,1 ± 5,1	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,08 ± 0,16	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	3,39 ± 0,51	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,88 ± 0,43	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,392 ± 0,059	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	268 ± 40	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,337 ± 0,044	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

-----Fine del Rapporto di Prova-----

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638380/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	30-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-TR-02
Identificazione interna	04 / 125443 RS: VO15SR0004248 INT: VO15IN0005956
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	29-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	192 ± 19	µg/L	178	30/04/15 - 30/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	24700 ± 4900	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	24200 ± 4800	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	27300 ± 5500	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	94600 ± 20000	µg/L	60,4	04/05/15 - 04/05/15		
0 A magnesio sul totale	18100 ± 3600	µg/L	15,2	04/05/15 - 04/05/15		
0 A potassio sul totale	2090 ± 420	µg/L	12,9	04/05/15 - 04/05/15		
0 A sodio sul totale	11000 ± 2200	µg/L	34,1	04/05/15 - 04/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	6,70 ± 1,00	µg/L	0,918	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,727 ± 0,100	µg/L	0,208	04/05/15 - 05/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	0,202 ± 0,030	µg/L	0,0615	04/05/15 - 05/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,456 ± 0,068	µg/L	0,193	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	6,40 ± 0,96	µg/L	1,61	04/05/15 - 05/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,471 ± 0,071	µg/L	0,253	04/05/15 - 05/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	3,07 ± 0,46	µg/L	0,307	04/05/15 - 05/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,30 ± 0,35	µg/L	0,149	04/05/15 - 05/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,299 ± 0,045	µg/L	0,174	04/05/15	05/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	234 ± 35	µg/L	0,989	04/05/15	05/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,413 ± 0,054	µg/L	0,183	30/04/15	30/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	05/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	04/05/15	04/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	04/05/15	05/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636959/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-PA-02
Identificazione interna	01 / 125369 RS: VO15SR0004183 INT: VO15IN0005868
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-15
Data Prelievo	28-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	4020 ± 400	µg/L	178	29/04/15 - 29/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	3440 ± 690	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	19300 ± 3900	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	40100 ± 8000	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	101000 ± 20000	µg/L	60,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A magnesio sul totale	17700 ± 3500	µg/L	15,2	30/04/15 - 30/04/15		
0 A potassio sul totale	3060 ± 610	µg/L	12,9	30/04/15 - 30/04/15		
0 A sodio sul totale	5720 ± 1000	µg/L	34,1	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	23,7 ± 3,6	µg/L	0,918	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,814 ± 0,100	µg/L	0,208	30/04/15 - 04/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	30/04/15 - 04/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,540 ± 0,081	µg/L	0,193	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	23,6 ± 3,5	µg/L	1,61	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	43,8 ± 6,6	µg/L	0,253	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,754 ± 0,100	µg/L	0,307	30/04/15 - 04/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,212 ± 0,032	µg/L	0,149	30/04/15 - 04/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,300 ± 0,045	µg/L	0,174	30/04/15 - 04/05/15		< 1000
0 A zinco sul totale	8,12 ± 1,00	µg/L	0,989	30/04/15 - 04/05/15		< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,423 ± 0,055	µg/L	0,183	29/04/15 - 29/04/15		< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	----- - 04/05/15		< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	30/04/15 - 04/05/15		

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636962/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-ZB-01
Identificazione interna	04 / 125369 RS: VO15SR0004183 INT: VO15IN0005868
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-15
Data Prelievo	28-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	540 ± 54	µg/L	178	29/04/15 - 29/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	9880 ± 2000	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	27000 ± 5400	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	21200 ± 4200	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	110000 ± 22000	µg/L	60,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A magnesio sul totale	18200 ± 3600	µg/L	15,2	30/04/15 - 30/04/15		
0 A potassio sul totale	935 ± 200	µg/L	12,9	30/04/15 - 30/04/15		
0 A sodio sul totale	5870 ± 1000	µg/L	34,1	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	38,2 ± 5,7	µg/L	0,918	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,319 ± 0,048	µg/L	0,208	30/04/15 - 04/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	30/04/15 - 04/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,356 ± 0,053	µg/L	0,193	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	17,1 ± 2,6	µg/L	1,61	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,831 ± 0,100	µg/L	0,253	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	<0,307	µg/L	0,307	30/04/15 - 04/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,222 ± 0,033	µg/L	0,149	30/04/15 - 04/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,480 ± 0,072	µg/L	0,174	30/04/15	04/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	8,72 ± 1,00	µg/L	0,989	30/04/15	04/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,327 ± 0,043	µg/L	0,183	29/04/15	29/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	30/04/15	01/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	30/04/15	04/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636960/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-PA-21
Identificazione interna	02 / 125369 RS: VO15SR0004183 INT: VO15IN0005868
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-15
Data Prelievo	28-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	904 ± 90	µg/L	178	29/04/15 - 29/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	30000 ± 6000	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	13700 ± 2700	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	63100 ± 10000	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	114000 ± 23000	µg/L	60,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A magnesio sul totale	24200 ± 4800	µg/L	15,2	30/04/15 - 30/04/15		
0 A potassio sul totale	1090 ± 220	µg/L	12,9	30/04/15 - 30/04/15		
0 A sodio sul totale	13500 ± 2700	µg/L	34,1	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	7,58 ± 1,00	µg/L	0,918	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,36 ± 0,20	µg/L	0,208	30/04/15 - 04/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	30/04/15 - 04/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	<0,193	µg/L	0,193	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	65,6 ± 9,8	µg/L	1,61	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	<b>267 ± 40</b>	µg/L	0,253	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,15 ± 0,17	µg/L	0,307	30/04/15 - 04/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,175 ± 0,026	µg/L	0,149	30/04/15 - 04/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,489 ± 0,073	µg/L	0,174	30/04/15	04/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	4,72 ± 0,71	µg/L	0,989	30/04/15	04/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,183	µg/L	0,183	29/04/15	29/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	-----	04/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	30/04/15	30/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	30/04/15	04/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636961/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-PA-01
Identificazione interna	03 / 125369 RS: VO15SR0004183 INT: VO15IN0005868
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-15
Data Prelievo	28-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/04/15 - 29/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	870 ± 87	µg/L	178	29/04/15 - 29/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	20900 ± 4200	µg/L	110	30/04/15 - 30/04/15		
0 A nitrati	93400 ± 20000	µg/L	91,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A solfati	56400 ± 10000	µg/L	123	30/04/15 - 30/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	117000 ± 23000	µg/L	60,4	30/04/15 - 30/04/15		
0 A magnesio sul totale	23900 ± 4800	µg/L	15,2	30/04/15 - 30/04/15		
0 A potassio sul totale	771 ± 200	µg/L	12,9	30/04/15 - 30/04/15		
0 A sodio sul totale	14200 ± 2800	µg/L	34,1	30/04/15 - 30/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	9,59 ± 1,00	µg/L	0,918	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,313 ± 0,047	µg/L	0,208	30/04/15 - 04/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	30/04/15 - 04/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,271 ± 0,041	µg/L	0,193	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	14,2 ± 2,1	µg/L	1,61	30/04/15 - 04/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,21 ± 0,18	µg/L	0,253	30/04/15 - 04/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	<0,307	µg/L	0,307	30/04/15 - 04/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,237 ± 0,036	µg/L	0,149	30/04/15 - 04/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,432 ± 0,065	µg/L	0,174	30/04/15	04/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	6,88 ± 1,00	µg/L	0,989	30/04/15	04/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,259 ± 0,034	µg/L	0,183	29/04/15	29/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	30/04/15	01/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	30/04/15	04/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638375/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	06-mag-15
Identificazione del Cliente	PIM-SG-21
Identificazione interna	01 / 125654 RS: VO15SR0004439 INT: VO15IN0006212
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	05-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	06/05/15 - 06/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	06/05/15 - 06/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	798 ± 80	µg/L	178	06/05/15 - 06/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	40500 ± 8100	µg/L	110	06/05/15 - 06/05/15		
0 A nitrati	28700 ± 5700	µg/L	91,4	06/05/15 - 06/05/15		
0 A solfati	70100 ± 10000	µg/L	123	06/05/15 - 06/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	94700 ± 20000	µg/L	60,4	07/05/15 - 07/05/15		
0 A magnesio sul totale	12400 ± 2500	µg/L	15,2	07/05/15 - 07/05/15		
0 A potassio sul totale	2040 ± 410	µg/L	12,9	07/05/15 - 07/05/15		
0 A sodio sul totale	26100 ± 5200	µg/L	34,1	07/05/15 - 07/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	5,90 ± 0,88	µg/L	0,918	11/05/15 - 12/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,420 ± 0,063	µg/L	0,208	11/05/15 - 12/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	11/05/15 - 12/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,02 ± 0,30	µg/L	0,193	11/05/15 - 12/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	8,04 ± 1,00	µg/L	1,61	11/05/15 - 12/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	<0,253	µg/L	0,253	11/05/15 - 12/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,39 ± 0,36	µg/L	0,307	11/05/15 - 12/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,221 ± 0,033	µg/L	0,149	11/05/15 - 12/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,663 ± 0,099	µg/L	0,174	11/05/15	12/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	7,36 ± 1,00	µg/L	0,989	11/05/15	12/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,96 ± 0,26	µg/L	0,183	06/05/15	06/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	08/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	07/05/15	08/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	07/05/15	08/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 638376/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	06-mag-15
Identificazione del Cliente	PIV-SG-01
Identificazione interna	02 / 125654 RS: VO15SR0004439 INT: VO15IN0006212
Data emissione Rapporto di Prova	18-mag-15
Data Prelievo	05-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	06/05/15 - 06/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	06/05/15 - 06/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	1500 ± 150	µg/L	178	06/05/15 - 06/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	37400 ± 7500	µg/L	110	06/05/15 - 06/05/15		
0 A nitrati	56500 ± 10000	µg/L	91,4	06/05/15 - 06/05/15		
0 A solfati	41000 ± 8200	µg/L	123	06/05/15 - 06/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	87300 ± 20000	µg/L	60,4	07/05/15 - 07/05/15		
0 A magnesio sul totale	11900 ± 2400	µg/L	15,2	07/05/15 - 07/05/15		
0 A potassio sul totale	2860 ± 570	µg/L	12,9	07/05/15 - 07/05/15		
0 A sodio sul totale	21800 ± 4400	µg/L	34,1	07/05/15 - 07/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	5,29 ± 0,79	µg/L	0,918	11/05/15 - 12/05/15		< 200
0 A arsenico sul totale	4,44 ± 0,67	µg/L	0,208	11/05/15 - 12/05/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	11/05/15 - 12/05/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,433 ± 0,065	µg/L	0,193	11/05/15 - 12/05/15		< 50
0 A ferro sul totale	4,01 ± 0,60	µg/L	1,61	11/05/15 - 12/05/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,937 ± 0,100	µg/L	0,253	11/05/15 - 12/05/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,86 ± 0,43	µg/L	0,307	11/05/15 - 12/05/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,161 ± 0,024	µg/L	0,149	11/05/15 - 12/05/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,987 ± 0,100	µg/L	0,174	11/05/15	12/05/15	< 1000
0 A zinco sul totale	18,6 ± 2,8	µg/L	0,989	11/05/15	12/05/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,309 ± 0,040	µg/L	0,183	06/05/15	06/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	08/05/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	07/05/15	08/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	07/05/15	08/05/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 644663/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-mag-15
Identificazione del Cliente	PIM-CS-21
Identificazione interna	03 / 126739 RS: VO15SR0005382 INT: VO15IN0007431
Data emissione Rapporto di Prova	10-giu-15
Data Prelievo	28-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	496 ± 50	µg/L	178	01/06/15 - 01/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	13700 ± 2700	µg/L	110	30/05/15 - 30/05/15		
0 A nitrati	12600 ± 2500	µg/L	91,4	30/05/15 - 30/05/15		
0 A solfati	33000 ± 6600	µg/L	123	30/05/15 - 30/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	85000 ± 20000	µg/L	60,4	01/06/15 - 01/06/15		
0 A magnesio sul totale	15000 ± 3000	µg/L	15,2	01/06/15 - 01/06/15		
0 A potassio sul totale	1580 ± 320	µg/L	12,9	01/06/15 - 01/06/15		
0 A sodio sul totale	11900 ± 2400	µg/L	34,1	01/06/15 - 01/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	25,1 ± 3,8	µg/L	0,918	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,792 ± 0,100	µg/L	0,208	29/05/15 - 03/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 03/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,713 ± 0,100	µg/L	0,193	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	20,1 ± 3,0	µg/L	1,61	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,12 ± 0,17	µg/L	0,253	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,745 ± 0,100	µg/L	0,307	29/05/15 - 03/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,157 ± 0,024	µg/L	0,149	29/05/15 - 03/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,822 ± 0,100	µg/L	0,174	29/05/15	03/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	8,72 ± 1,00	µg/L	0,989	29/05/15	03/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,526 ± 0,068	µg/L	0,183	29/05/15	29/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	01/06/15	04/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	01/06/15	03/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 644662/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-mag-15
Identificazione del Cliente	PIV-CS-01
Identificazione interna	02 / 126739 RS: VO15SR0005382 INT: VO15IN0007431
Data emissione Rapporto di Prova	10-giu-15
Data Prelievo	28-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente

QC Type N

### Note

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	886 ± 89	µg/L	178	01/06/15 - 01/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	21600 ± 4300	µg/L	110	30/05/15 - 30/05/15		
0 A nitrati	18700 ± 3700	µg/L	91,4	30/05/15 - 30/05/15		
0 A solfati	41600 ± 8300	µg/L	123	30/05/15 - 30/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	98200 ± 20000	µg/L	60,4	01/06/15 - 01/06/15		
0 A magnesio sul totale	14500 ± 2900	µg/L	15,2	01/06/15 - 01/06/15		
0 A potassio sul totale	4510 ± 900	µg/L	12,9	01/06/15 - 01/06/15		
0 A sodio sul totale	16400 ± 3300	µg/L	34,1	01/06/15 - 01/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	17,8 ± 2,7	µg/L	0,918	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,04 ± 0,16	µg/L	0,208	29/05/15 - 03/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 03/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,937 ± 0,100	µg/L	0,193	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	33,1 ± 5,0	µg/L	1,61	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	8,50 ± 1,00	µg/L	0,253	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,17 ± 0,17	µg/L	0,307	29/05/15 - 03/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,221 ± 0,033	µg/L	0,149	29/05/15 - 03/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,886 ± 0,100	µg/L	0,174	29/05/15	03/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	7,67 ± 1,00	µg/L	0,989	29/05/15	03/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,604 ± 0,079	µg/L	0,183	29/05/15	29/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	01/06/15	04/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	01/06/15	04/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAP Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 644661/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-mag-15
Identificazione del Cliente	PIM-VP-02
Identificazione interna	01 / 126739 RS: VO15SR0005382 INT: VO15IN0007431
Data emissione Rapporto di Prova	10-giu-15
Data Prelievo	28-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<94,9	µg/L	94,9	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	4020 ± 400	µg/L	178	01/06/15 - 01/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	6310 ± 1000	µg/L	110	30/05/15 - 30/05/15		
0 A nitrati	14700 ± 2900	µg/L	91,4	30/05/15 - 30/05/15		
0 A solfati	57400 ± 10000	µg/L	123	30/05/15 - 30/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	144000 ± 29000	µg/L	60,4	01/06/15 - 01/06/15		
0 A magnesio sul totale	18900 ± 3800	µg/L	15,2	01/06/15 - 01/06/15		
0 A potassio sul totale	5530 ± 1000	µg/L	12,9	01/06/15 - 01/06/15		
0 A sodio sul totale	10700 ± 2100	µg/L	34,1	01/06/15 - 01/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	<b>467 ± 70</b>	µg/L	0,918	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,51 ± 0,23	µg/L	0,208	29/05/15 - 03/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 03/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	2,26 ± 0,34	µg/L	0,193	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	<b>612 ± 92</b>	µg/L	1,61	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	22,3 ± 3,3	µg/L	0,253	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,44 ± 0,37	µg/L	0,307	29/05/15 - 03/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	2,14 ± 0,32	µg/L	0,149	29/05/15 - 03/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	2,36 ± 0,35	µg/L	0,174	29/05/15	03/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	13,4 ± 2,0	µg/L	0,989	29/05/15	03/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,834 ± 0,100	µg/L	0,183	29/05/15	29/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	01/06/15	04/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	01/06/15	03/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 644664/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	29-mag-15
Identificazione del Cliente	PIV-CS-02
Identificazione interna	04 / 126739 RS: VO15SR0005382 INT: VO15IN0007431
Data emissione Rapporto di Prova	10-giu-15
Data Prelievo	28-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	808 ± 81	µg/L	178	01/06/15 - 01/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	23400 ± 4700	µg/L	110	30/05/15 - 30/05/15		
0 A nitrati	2110 ± 420	µg/L	91,4	30/05/15 - 30/05/15		
0 A solfati	62900 ± 10000	µg/L	123	30/05/15 - 30/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	136000 ± 27000	µg/L	60,4	01/06/15 - 01/06/15		
0 A magnesio sul totale	16800 ± 3400	µg/L	15,2	01/06/15 - 01/06/15		
0 A potassio sul totale	1150 ± 230	µg/L	12,9	01/06/15 - 01/06/15		
0 A sodio sul totale	8160 ± 2000	µg/L	34,1	01/06/15 - 01/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	14,5 ± 2,2	µg/L	0,918	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,13 ± 0,17	µg/L	0,208	29/05/15 - 03/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 03/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,207 ± 0,031	µg/L	0,193	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	25,3 ± 3,8	µg/L	1,61	29/05/15 - 03/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,14 ± 0,17	µg/L	0,253	29/05/15 - 03/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,864 ± 0,100	µg/L	0,307	29/05/15 - 03/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,173 ± 0,026	µg/L	0,149	29/05/15 - 03/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,498 ± 0,075	µg/L	0,174	29/05/15	03/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	7,35 ± 1,00	µg/L	0,989	29/05/15	03/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,185 ± 0,024	µg/L	0,183	29/05/15	29/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	04/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	01/06/15	04/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	01/06/15	03/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 651809/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	25-giu-15
Identificazione del Cliente	PIM-VP-02
Identificazione interna	02 / 127937 RS: VO15SR0006452 INT: VO15IN0008812
Data emissione Rapporto di Prova	14-lug-15
Data Prelievo	24-giu-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	25/06/15 - 25/06/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	25/06/15 - 25/06/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	1600 ± 160	µg/L	178	25/06/15 - 25/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	7530 ± 2000	µg/L	110	25/06/15 - 26/06/15		
0 A nitrati	10700 ± 2100	µg/L	91,4	25/06/15 - 26/06/15		
0 A solfati	63400 ± 10000	µg/L	123	25/06/15 - 26/06/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	138000 ± 28000	µg/L	60,4	29/06/15 - 29/06/15		
0 A magnesio sul totale	18600 ± 3700	µg/L	15,2	29/06/15 - 29/06/15		
0 A potassio sul totale	1650 ± 330	µg/L	12,9	29/06/15 - 29/06/15		
0 A sodio sul totale	10500 ± 2100	µg/L	34,1	29/06/15 - 29/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	16,6 ± 2,5	µg/L	0,918	26/06/15 - 30/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,992 ± 0,100	µg/L	0,208	26/06/15 - 30/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	26/06/15 - 30/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,04 ± 0,16	µg/L	0,193	26/06/15 - 30/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	22,3 ± 3,3	µg/L	1,61	26/06/15 - 30/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	2,95 ± 0,44	µg/L	0,253	26/06/15 - 30/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,916 ± 0,100	µg/L	0,307	26/06/15 - 30/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,267 ± 0,040	µg/L	0,149	26/06/15 - 30/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	1,39 ± 0,21	µg/L	0,174	26/06/15	30/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	6,09 ± 0,91	µg/L	0,989	26/06/15	30/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,831 ± 0,100	µg/L	0,183	25/06/15	25/06/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	29/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	26/06/15	26/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	29/06/15	29/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 651808/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.	
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)	
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.	
Progetto/Contratto	Commessa 160432	
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano	
Matrice	Acqua di falda	
Data ricevimento	25-giu-15	
Identificazione del Cliente	PIV-CS-02	
Identificazione interna	01 / 127937 RS: VO15SR0006452 INT: VO15IN0008812	QC Type N
Data emissione Rapporto di Prova	14-lug-15	
Data Prelievo	24-giu-15	
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente	

### Note

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	25/06/15 - 25/06/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	25/06/15 - 25/06/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	898 ± 90	µg/L	178	25/06/15 - 25/06/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	9010 ± 2000	µg/L	110	25/06/15 - 26/06/15		
0 A nitrati	5460 ± 1000	µg/L	91,4	25/06/15 - 26/06/15		
0 A solfati	39000 ± 7800	µg/L	123	25/06/15 - 26/06/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	109000 ± 22000	µg/L	60,4	29/06/15 - 29/06/15		
0 A magnesio sul totale	13100 ± 2600	µg/L	15,2	29/06/15 - 29/06/15		
0 A potassio sul totale	1140 ± 230	µg/L	12,9	29/06/15 - 29/06/15		
0 A sodio sul totale	8670 ± 2000	µg/L	34,1	29/06/15 - 29/06/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	7,13 ± 1,00	µg/L	0,918	26/06/15 - 30/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,01 ± 0,15	µg/L	0,208	26/06/15 - 30/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	26/06/15 - 30/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,31 ± 0,20	µg/L	0,193	26/06/15 - 30/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	14,8 ± 2,2	µg/L	1,61	26/06/15 - 30/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,516 ± 0,077	µg/L	0,253	26/06/15 - 30/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,21 ± 0,18	µg/L	0,307	26/06/15 - 30/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	26/06/15 - 30/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,521 ± 0,078	µg/L	0,174	26/06/15	30/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	5,87 ± 0,88	µg/L	0,989	26/06/15	30/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,542 ± 0,070	µg/L	0,183	25/06/15	25/06/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	29/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	26/06/15	26/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	29/06/15	29/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636264/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	24-apr-15
Identificazione del Cliente	PIM-VP-03
Identificazione interna	01 / 125172 RS: VO15SR0004039 INT: VO15IN0005658
Data emissione Rapporto di Prova	07-mag-15
Data Prelievo	23-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	<178	µg/L	178	24/04/15 - 24/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	13900 ± 2800	µg/L	110	25/04/15 - 25/04/15		
0 A nitrati	14700 ± 2900	µg/L	91,4	25/04/15 - 25/04/15		
0 A solfati	37500 ± 7500	µg/L	123	25/04/15 - 25/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	94400 ± 20000	µg/L	60,4	27/04/15 - 27/04/15		
0 A magnesio sul totale	13800 ± 2800	µg/L	15,2	27/04/15 - 27/04/15		
0 A potassio sul totale	1490 ± 300	µg/L	12,9	27/04/15 - 27/04/15		
0 A sodio sul totale	11600 ± 2300	µg/L	34,1	27/04/15 - 27/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	33,0 ± 4,9	µg/L	0,918	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,756 ± 0,100	µg/L	0,208	28/04/15 - 29/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 29/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,904 ± 0,100	µg/L	0,193	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	9,48 ± 1,00	µg/L	1,61	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,27 ± 0,19	µg/L	0,253	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,12 ± 0,17	µg/L	0,307	28/04/15 - 29/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,219 ± 0,033	µg/L	0,149	28/04/15 - 29/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,413 ± 0,062	µg/L	0,174	28/04/15	29/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	7,69 ± 1,00	µg/L	0,989	28/04/15	29/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,786 ± 0,100	µg/L	0,183	24/04/15	24/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	28/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	27/04/15	27/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	27/04/15	28/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636265/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	24-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-VP-03
Identificazione interna	02 / 125172 RS: VO15SR0004039 INT: VO15IN0005658
Data emissione Rapporto di Prova	07-mag-15
Data Prelievo	23-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V.-T.-V.-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	185 ± 19	µg/L	178	24/04/15 - 24/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	12900 ± 2600	µg/L	110	25/04/15 - 25/04/15		
0 A nitrati	18000 ± 3600	µg/L	91,4	25/04/15 - 25/04/15		
0 A solfati	35900 ± 7200	µg/L	123	25/04/15 - 25/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	121000 ± 24000	µg/L	60,4	27/04/15 - 27/04/15		
0 A magnesio sul totale	15200 ± 3000	µg/L	15,2	27/04/15 - 27/04/15		
0 A potassio sul totale	1360 ± 270	µg/L	12,9	27/04/15 - 27/04/15		
0 A sodio sul totale	7310 ± 1000	µg/L	34,1	27/04/15 - 27/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	21,5 ± 3,2	µg/L	0,918	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	0,533 ± 0,080	µg/L	0,208	28/04/15 - 29/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 29/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	1,22 ± 0,18	µg/L	0,193	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	19,0 ± 2,8	µg/L	1,61	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	1,04 ± 0,16	µg/L	0,253	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,610 ± 0,091	µg/L	0,307	28/04/15 - 29/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,431 ± 0,065	µg/L	0,149	28/04/15 - 29/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,368 ± 0,055	µg/L	0,174	28/04/15	29/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	6,39 ± 0,96	µg/L	0,989	28/04/15	29/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,760 ± 0,099	µg/L	0,183	24/04/15	24/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	28/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	27/04/15	27/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	27/04/15	28/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 636266/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA SOC. UNIP. S.p.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA Ingegneria Europea SpA
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale esterna di MI
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	24-apr-15
Identificazione del Cliente	PIV-VP-02
Identificazione interna	03 / 125172 RS: VO15SR0004039 INT: VO15IN0005658
Data emissione Rapporto di Prova	07-mag-15
Data Prelievo	23-apr-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I.V-T-V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	24/04/15 - 24/04/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	239 ± 24	µg/L	178	24/04/15 - 24/04/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	18200 ± 3600	µg/L	110	25/04/15 - 25/04/15		
0 A nitrati	5240 ± 1000	µg/L	91,4	25/04/15 - 25/04/15		
0 A solfati	38300 ± 7700	µg/L	123	25/04/15 - 25/04/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	91500 ± 20000	µg/L	60,4	27/04/15 - 27/04/15		
0 A magnesio sul totale	14800 ± 3000	µg/L	15,2	27/04/15 - 27/04/15		
0 A potassio sul totale	2610 ± 520	µg/L	12,9	27/04/15 - 27/04/15		
0 A sodio sul totale	13600 ± 2700	µg/L	34,1	27/04/15 - 27/04/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	20,9 ± 3,1	µg/L	0,918	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A arsenico sul totale	3,55 ± 0,53	µg/L	0,208	28/04/15 - 29/04/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	28/04/15 - 29/04/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,582 ± 0,087	µg/L	0,193	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A ferro sul totale	29,4 ± 4,4	µg/L	1,61	28/04/15 - 29/04/15		< 200
0 A manganese sul totale	0,724 ± 0,100	µg/L	0,253	28/04/15 - 29/04/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,928 ± 0,100	µg/L	0,307	28/04/15 - 29/04/15		< 20
0 A piombo sul totale	0,182 ± 0,027	µg/L	0,149	28/04/15 - 29/04/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.I V-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,355 ± 0,053	µg/L	0,174	28/04/15	29/04/15	< 1000
0 A zinco sul totale	8,14 ± 1,00	µg/L	0,989	28/04/15	29/04/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,473 ± 0,062	µg/L	0,183	24/04/15	24/04/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	28/04/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	27/04/15	27/04/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	27/04/15	28/04/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 645378/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.		
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)		
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.		
Progetto/Contratto	Commessa 160432		
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano		
Matrice	Acqua di falda		
Data ricevimento	28-mag-15		
Identificazione del Cliente	PIM-VP-01		
Identificazione interna	01 / 126672 RS: VO15SR0005312 INT: VO15IN0007350	QC Type N	
Data emissione Rapporto di Prova	12-giu-15		
Data Prelievo	27-mag-15		
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente		
Note			

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	1480 ± 150	µg/L	178	28/05/15 - 28/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	12000 ± 2400	µg/L	110	28/05/15 - 29/05/15		
0 A nitrati	1040 ± 210	µg/L	91,4	28/05/15 - 29/05/15		
0 A solfati	44600 ± 8900	µg/L	123	28/05/15 - 29/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	99300 ± 20000	µg/L	60,4	29/05/15 - 29/05/15		
0 A magnesio sul totale	11700 ± 2300	µg/L	15,2	29/05/15 - 29/05/15		
0 A potassio sul totale	3640 ± 730	µg/L	12,9	29/05/15 - 29/05/15		
0 A sodio sul totale	7300 ± 1000	µg/L	34,1	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	3,32 ± 0,50	µg/L	0,918	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	7,76 ± 1,00	µg/L	0,208	29/05/15 - 02/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 02/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	<0,193	µg/L	0,193	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	<b>231 ± 35</b>	µg/L	1,61	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	<b>184 ± 28</b>	µg/L	0,253	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	0,880 ± 0,100	µg/L	0,307	29/05/15 - 02/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	29/05/15 - 02/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,291 ± 0,044	µg/L	0,174	29/05/15	02/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	1,40 ± 0,21	µg/L	0,989	29/05/15	02/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,183	µg/L	0,183	28/05/15	28/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	38,4 ± 7,7	µg/L	19,5	-----	10/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	38,4 ± 7,7	µg/L	19,5	08/06/15	10/06/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	28/05/15	02/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 645380/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	28-mag-15
Identificazione del Cliente	PIV-VP-21
Identificazione interna	03 / 126672 RS: VO15SR0005312 INT: VO15IN0007350
Data emissione Rapporto di Prova	12-giu-15
Data Prelievo	27-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	682 ± 68	µg/L	178	28/05/15 - 28/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	6830 ± 1000	µg/L	110	28/05/15 - 29/05/15		
0 A nitrati	16200 ± 3200	µg/L	91,4	28/05/15 - 29/05/15		
0 A solfati	23700 ± 4700	µg/L	123	28/05/15 - 29/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	106000 ± 21000	µg/L	60,4	29/05/15 - 29/05/15		
0 A magnesio sul totale	9480 ± 2000	µg/L	15,2	29/05/15 - 29/05/15		
0 A potassio sul totale	2330 ± 470	µg/L	12,9	29/05/15 - 29/05/15		
0 A sodio sul totale	7890 ± 2000	µg/L	34,1	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	6,25 ± 0,94	µg/L	0,918	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	<0,208	µg/L	0,208	29/05/15 - 02/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 02/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,915 ± 0,100	µg/L	0,193	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	8,95 ± 1,00	µg/L	1,61	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	<b>59,2 ± 8,9</b>	µg/L	0,253	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	1,08 ± 0,16	µg/L	0,307	29/05/15 - 02/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	29/05/15 - 02/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,566 ± 0,085	µg/L	0,174	29/05/15	02/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	3,70 ± 0,55	µg/L	0,989	29/05/15	02/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,887 ± 0,100	µg/L	0,183	28/05/15	28/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	< 19,5	µg/L	19,5	-----	02/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	< 19,5	µg/L	19,5	29/05/15	30/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	< 5,63	µg/L	5,63	28/05/15	02/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 645381/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	28-mag-15
Identificazione del Cliente	PIM-CL-03
Identificazione interna	04 / 126672 RS: VO15SR0005312 INT: VO15IN0007350
Data emissione Rapporto di Prova	12-giu-15
Data Prelievo	27-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	3690 ± 370	µg/L	178	28/05/15 - 28/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	83900 ± 20000	µg/L	110	28/05/15 - 29/05/15		
0 A nitrati	9930 ± 2000	µg/L	91,4	28/05/15 - 29/05/15		
0 A solfati	80100 ± 20000	µg/L	123	28/05/15 - 29/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	185000 ± 37000	µg/L	60,4	29/05/15 - 29/05/15		
0 A magnesio sul totale	22400 ± 4500	µg/L	15,2	29/05/15 - 29/05/15		
0 A potassio sul totale	1510 ± 300	µg/L	12,9	29/05/15 - 29/05/15		
0 A sodio sul totale	24100 ± 4800	µg/L	34,1	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	7,66 ± 1,00	µg/L	0,918	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	<b>14,4 ± 2,2</b>	µg/L	0,208	29/05/15 - 02/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 02/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	<0,193	µg/L	0,193	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	60,1 ± 9,0	µg/L	1,61	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	<b>1880 ± 280</b>	µg/L	0,253	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,58 ± 0,39	µg/L	0,307	29/05/15 - 02/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	29/05/15 - 02/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,533 ± 0,080	µg/L	0,174	29/05/15	02/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	7,36 ± 1,00	µg/L	0,989	29/05/15	02/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,183	µg/L	0,183	28/05/15	28/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	-----	02/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	29/05/15	30/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	28/05/15	02/06/15	

-----Fine del Rapporto di Prova-----

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio



## RAPPORTO DI PROVA n° 645379/15

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Indirizzo	Via Girolamo Vida, 11 20127 MILANO (MI)
Prime Contractor	SPEA INGEGNERIA EUROPEA S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/ Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	28-mag-15
Identificazione del Cliente	PIV-CL-22
Identificazione interna	02 / 126672 RS: VO15SR0005312 INT: VO15IN0007350
Data emissione Rapporto di Prova	12-giu-15
Data Prelievo	27-mag-15
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Le aliquote utilizzate per le analisi dei metalli sono state filtrate 0,45um e stabilizzate al momento del prelievo

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Tensioattivi</b>						
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003					
0 A tensioattivi anionici (MBAS)	<47,5	µg/L	47,5	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<24,6	µg/L	24,6	28/05/15 - 28/05/15		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	1480 ± 150	µg/L	178	28/05/15 - 28/05/15		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	33600 ± 6700	µg/L	110	28/05/15 - 29/05/15		
0 A nitrati	16800 ± 3400	µg/L	91,4	28/05/15 - 29/05/15		
0 A solfati	62200 ± 10000	µg/L	123	28/05/15 - 29/05/15		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010C 2007					
0 A calcio sul totale	114000 ± 23000	µg/L	60,4	29/05/15 - 29/05/15		
0 A magnesio sul totale	14100 ± 2800	µg/L	15,2	29/05/15 - 29/05/15		
0 A potassio sul totale	1270 ± 250	µg/L	12,9	29/05/15 - 29/05/15		
0 A sodio sul totale	20900 ± 4200	µg/L	34,1	29/05/15 - 29/05/15		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020A 2007					
0 A alluminio sul totale	5,33 ± 0,80	µg/L	0,918	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A arsenico sul totale	1,07 ± 0,16	µg/L	0,208	29/05/15 - 02/06/15		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,0615	µg/L	0,0615	29/05/15 - 02/06/15		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,205 ± 0,031	µg/L	0,193	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A ferro sul totale	6,23 ± 0,93	µg/L	1,61	29/05/15 - 02/06/15		< 200
0 A manganese sul totale	<b>723 ± 100</b>	µg/L	0,253	29/05/15 - 02/06/15		< 50
0 A nichel sul totale	2,45 ± 0,37	µg/L	0,307	29/05/15 - 02/06/15		< 20
0 A piombo sul totale	<0,149	µg/L	0,149	29/05/15 - 02/06/15		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-All.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	0,706 ± 0,100	µg/L	0,174	29/05/15	02/06/15	< 1000
0 A zinco sul totale	1,65 ± 0,25	µg/L	0,989	29/05/15	02/06/15	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,183	µg/L	0,183	28/05/15	28/05/15	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<19,5	µg/L	19,5	-----	02/06/15	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<19,5	µg/L	19,5	29/05/15	30/05/15	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C> 10 espressi come n-esano (1)	<5,63	µg/L	5,63	28/05/15	02/06/15	

Fine del Rapporto di Prova

\* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio

