

# TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

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

## MONITORAGGIO AMBIENTALE

### BOLLETTINO CORSO D'OPERA CO16 2° TRIMESTRE 2016

#### 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	Luglio 2016	EMISSIONE	Ing. F. Occulti / Dott. L.Cagnola	Ing. F. Occulti	Ing. F. Bucalo
EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
IDENTIFICAZIONE ELABORATO				DATA:	LUGLIO 2016
OPERA      TRATTO OPERA      AMBITO      TIPO ELABORATO      PROGRESSIVA      REV. <b>MONTEEM</b> <b>0</b> <b>CO</b> <b>PI</b> <b>502</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>4</b>
<b>2.3 METODICHE DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>8</b>
<b>3. RISULTATI OTTENUTI .....</b>	<b>9</b>
<b>4. ATTIVITÀ DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA.....</b>	<b>20</b>
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>21</b>
<b>ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI.....</b>	<b>22</b>
<b>ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO .....</b>	<b>23</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 2016 (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.

In data 03/11/2015 è stato eseguito un sopralluogo congiunto TE, CTE e ST al fine di aggiornare, sospendere e puntualizzare i siti e le cadenze del monitoraggio ambientale per il successivo trimestre: gennaio-marzo 2016. In seguito agli accordi intercorsi tra TE, CTE ed ARPA in occasione del Tavolo Tecnico svolto in data 09.03.16 e del relativo sopralluogo effettuato nel 29.03.16, si è stabilito che il periodo gennaio-marzo 2016 rappresenti l'ultimo trimestre in fase di corso d'opera, ad eccezione di alcuni siti specifici che necessiteranno di misure integrative di CO dovute essenzialmente al prolungamento delle lavorazioni per alcune opere connesse. Nel secondo trimestre 2016 le attività di monitoraggio per la componente in esame sono state condotte presso i soli punti ancora interessati dalle attività di cantiere. In particolare le lavorazioni cantieristiche in atto nel periodo hanno riguardato le seguenti opere connesse: C03 variante SS11 – Tangenziale di Villa Fornaci; C10 – variante SP159 abitato di Dresano e sistemazione stradale/ambientale attraversamento fraz. di Balbiano.

## 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 2016
PIM-GE-04	Gessate	-	CD03 Variante Villa Fornaci	CD3 Variante Villa fornaci: cantierizzazione, movimenti terra, realizzazione rilevati e stesatura di base e binder.
PIV-GE-03	Gessate	-		
PIM-CO-01	Colturaro	-	CD10- Variante alla SP159	CD10: Realizzazione marciapiedi Pista ciclabile; posa cordoli; realizzazione nuovo sottopasso pedonale.
PIV-DR-01	Dresano	-		

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

## 2.2 Punti di monitoraggio

Nel corso del 2° trimestre 2016 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 2016	Data di campionamento maggio 2016	Data di campionamento giugno 2016
PIM-GE-04	-			14/06/2016
PIV-GE-03	-			14/06/2016
PIM-CO-01		26/04/2016 *	25/05/2016 *	
PIV-DR-01		26/04/2016 *	25/05/2016 *	

**Tabella 2: Siti oggetto di monitoraggio**

\* Campionamenti di verifica previsti dalla "Procedura di monitoraggio ambientale in caso di superamento dei limiti normativi – componente acque sotterranee". Nello specifico:

- PIM-CO-01/PIV-DR-01=superamenti delle CSC per il parametro Ferro in occasione dei prelievi effettuati nel corso delle precedenti attività di monitoraggio, relativi al piezometro PIM-CO-01.

## 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	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-GE-04	5,142 Km	14/06/2016	735	11,2	7,87	7,18	-15,5	14,8
PIV-GE-03	5,14 Km	14/06/2016	625	10,22	7,64	7,08	-9,9	14,7
PIM-CO-01	-	26/04/2016	639	6,76	2,71	7,36	-23,6	15,9
PIV-DR-01	-	26/04/2016	589	8,08	3,47	7,27	-18,5	15,7
PIM-CO-01	-	25/05/2016	633	6,66	3,17	7,38	-24,2	16,9
PIV-DR-01	-	25/05/2016	591	7,85	4,11	7,3	-19,8	16,1

**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-GE-04	14/06/2016	16	0,6	< 0,06	110	23	1,2	1	19	< 29,00	23	0,6
PIV-GE-03	14/06/2016	14	0,39	< 0,06	96	18	1,2	1,1	17	< 29,00	18	< 0,22
PIM-CO-01	26/04/2016	7,2	1,4	< 0,06	92	14	0,21	< 0,21	210	< 29,00	17	17
PIV-DR-01	26/04/2016	11	0,96	< 0,06	87	10	0,53	0,41	11	< 29,00	16	0,24
PIM-CO-01	25/05/2016	13	1,5	< 0,06	100	13	0,32	< 0,21	170	< 29,00	19	13
PIV-DR-01	25/05/2016	7,2	0,98	< 0,06	96	10	0,48	0,28	6,1	< 29,00	17	0,49

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

Stazione di indagine	Data	Nichel (Ni) (µg/l)	Nitrati (NO3-) (mg/l)	Piombo (Pb) (µg/l)	Potassio (K) (mg/l)	Rame (Cu) (µg/l)	Sodio (Na) (mg/l)	Solfati (SO4-) (mg/l)	Tensioattivi Anionici (mg/l)	Tensioattivi Non Ionici (mg/l)	TOC (mg/l)	Zinco (Zn) (µg/l)
PIM-GE-04	14/06/2016	0,41	48	0,49	1,4	< 0,46	11	35	< 0,07	< 0,03	0,92	2,2
PIV-GE-03	14/06/2016	0,55	41	< 0,16	0,99	< 0,46	8,2	31	< 0,07	< 0,03	0,7	2,2
PIM-CO-01	26/04/2016	0,65	9,1	< 0,13	1,8	< 0,46	10	45	< 0,07	< 0,03	0,59	6,4
PIV-DR-01	26/04/2016	0,53	10	0,2	2,1	0,47	8,5	37	< 0,07	< 0,03	0,28	3,2
PIM-CO-01	25/05/2016	1,4	9,4	0,25	2,2	< 0,46	11	44	< 0,07	< 0,03	0,39	6
PIV-DR-01	25/05/2016	0,91	10	< 0,16	2,3	< 0,46	9,4	36	< 0,07	< 0,03	0,57	5,9

**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	$\Delta$ VIP	VIP	$\Delta$ VIP
PIM-GE-04	5,142 Km	14/06/2016	5,33	-0,55	7,18	0,1
PIV-GE-03	5,14 Km	14/06/2016	5,88		7,08	
PIM-CO-01	-	26/04/2016	5,81	-0,25	7,36	0,09
PIV-DR-01	-	26/04/2016	6,06		7,27	
PIM-CO-01	-	25/05/2016	5,84	-0,21	7,38	0,08
PIV-DR-01	-	25/05/2016	6,05		7,3	

**Tabella 8: Analisi VIP – Parametri chimico-fisici**

<b>CTE</b>	CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COP1502	REV. A	
------------	---------------------------------------	-----------	--

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-GE-04	5,142 Km	14/06/2016	9,91	-0,05	10	0	10	0	10	0	8,1	0
PIV-GE-03	5,14 Km	14/06/2016	9,96		10		10		10		8,1	
PIM-CO-01	-	26/04/2016	9,98	-0,02	10	0	-1	-11	10	0	8,1	0
PIV-DR-01	-	26/04/2016	10		10		10		10		8,1	
PIM-CO-01	-	25/05/2016	10	0,01	10	0	1,5	-8,5	10	0	8,1	0
PIV-DR-01	-	25/05/2016	9,99		10		10		10		8,1	

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

**PIM-GE-04/PIV-GE-03**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

Nel quarto trimestre 2015 è iniziato il monitoraggio di corso d'opera relativo alla coppia di piezometri PIM-GE-04/PIV-GE-03 data l'apertura del cantiere relativo l'opera connessa CD03 – Variante di Villa Fornaci.

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-04	136,271	14/06/2016	11,2	125,071
PIV-GE-03	135,114	14/06/2016	10,22	124,894

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).

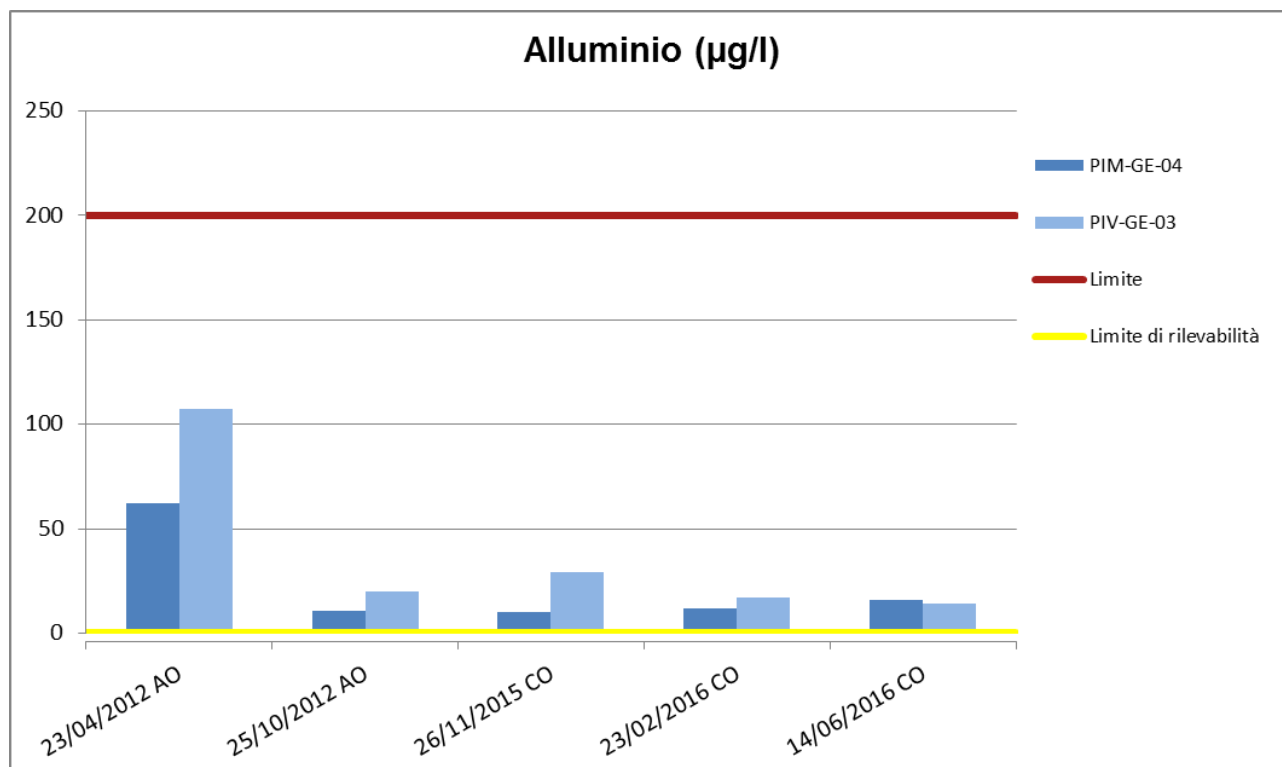
L'analisi con il metodo VIP non ha rilevato il superamento di alcuna soglia.

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 ( $\Delta VIP > 2$ ).

Il campionamento effettuato in novembre 2015 risulta essere il primo in fase di corso d'opera; in fase di ante operam non sono state rilevati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione. Tuttavia, nel campionamento eseguito in aprile 2012, fase di ante operam, l'analisi condotta con metodologia VIP ha evidenziato due anomalie: parametri Ferro ed Alluminio.

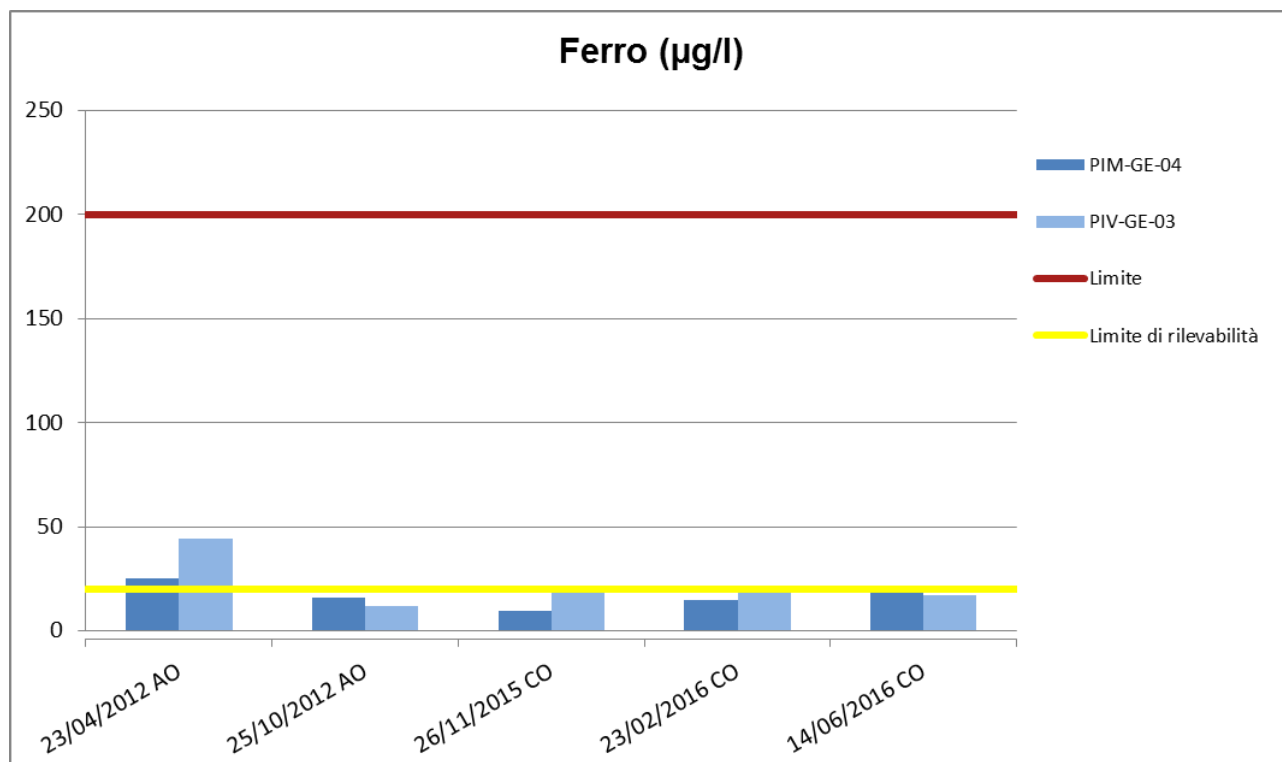
Si riporta nella figura seguente l'andamento del parametro Alluminio presso la coppia di strumenti PIM-GE-04/PIV-GE-03.



**Figura 3-1: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio ( $\mu\text{g/l}$ ) presso i piezometri PIM-GE-04 e PIV-GE-03.**

Il tenore di Alluminio riscontrato nel piezometro di valle durante la prima campagna di monitoraggio (fase di AO) è diminuito nei successivi rilievi, sia in fase di AO, che di CO. Si registra dunque una positiva evoluzione del fenomeno, ad ogni modo estraneo all'opera connessa CD03. La variante di Villa Fornaci è stata cantierizzata solo in novembre 2015.

Si riporta nella figura seguente l'andamento del parametro Ferro presso la coppia di strumenti PIM-GE-04/PIV-GE-03.



**Figura 3-2: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso i piezometri PIM-GE-04 e PIV-GE-03.**

Il tenore di Ferro riscontrato nel piezometro di valle durante il campionamento di AO in aprile 2012 non è sintomatico di alcuna criticità ambientale, ma probabilmente riconducibile ad una variabilità intrinseca del parametro. Anche in questo caso si registra una positiva evoluzione del fenomeno.

I restanti parametri monitorati non hanno mostrato ulteriori criticità. Si sono registrate 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-CO-01/PIV-DR-01**Risultati delle attività di monitoraggio nel trimestre in oggetto

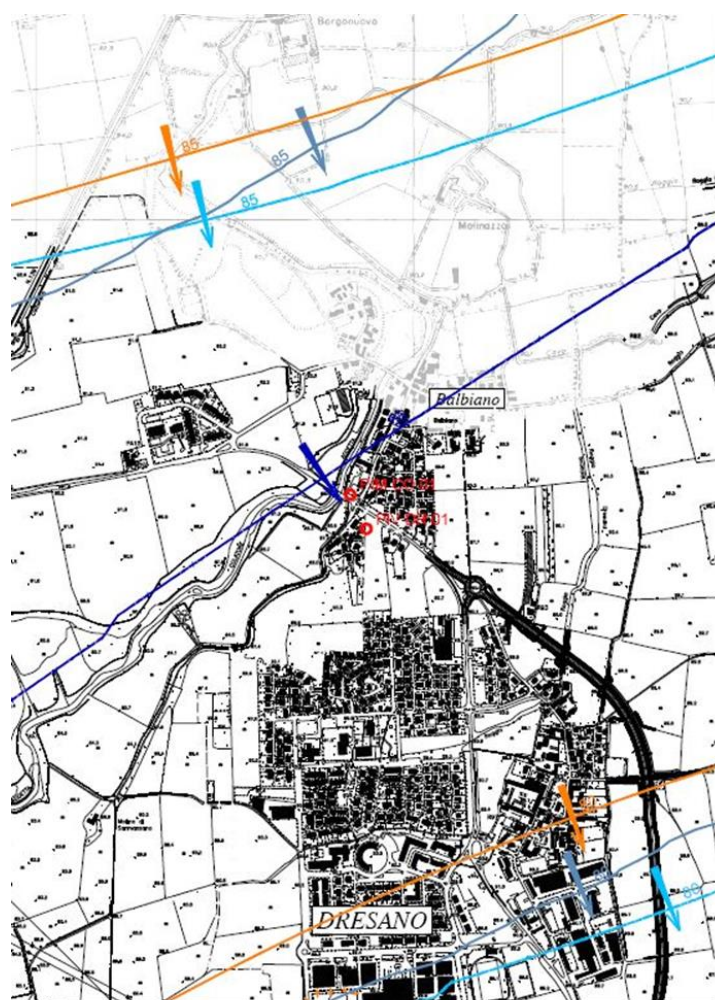
Nel terzo trimestre 2015 è iniziato il monitoraggio di corso d'opera relativo alla coppia di piezometri PIM-CO-01/PIV-DR-01 data l'apertura del cantiere relativo l'opera connessa CD10 – Variante alla SP159 all'abitato di Dresano e sistemazione stradale/ambientale dell'attraversamento della frazione di Balbiano in comune di Colturano.

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-CO-01	88,208	26/04/2016	6,76	81,448
PIV-DR-01	89,855	26/04/2016	8,08	81,775
PIM-CO-01	88,208	25/05/2016	6,66	81,548
PIV-DR-01	89,855	25/05/2016	7,85	82,005

La coppia di strumenti risulta correttamente posizionata in riferimento all'andamento generale della falda, così come indicato dalle elaborazioni della Provincia di Milano per gli anni 2013, 2011, 2009, 2007 (si veda stralcio cartografico riportato).

Tuttavia, si può verificare come alla microscala vi sia una leggera discrepanza monte-valle relativamente ai livelli freatici assoluti, espressi in m s.l.m.; in particolare si evince che il piezometro PIM-CO-01 è ubicato nell'intorno della sponda idrologica sinistra e che la quota di pelo libero del Colatore Addetta nel tratto di interesse è contenuta tra 80,79 ed 80,99 m s.l.m. (da cartografia di dettaglio): si può pertanto dedurre che la falda superficiale misurata nel piezometro PIM-CO-01 risenta, localmente, della presenza del Colatore Addetta, e che quest'ultimo verosimilmente funge da asse drenante (alveo non impermeabilizzato). Tale locale fenomeno risulterebbe non presente nell'ambito del piezometro PIV-DR-01, ubicato a c.a. 115 m dal Colatore Addetta.



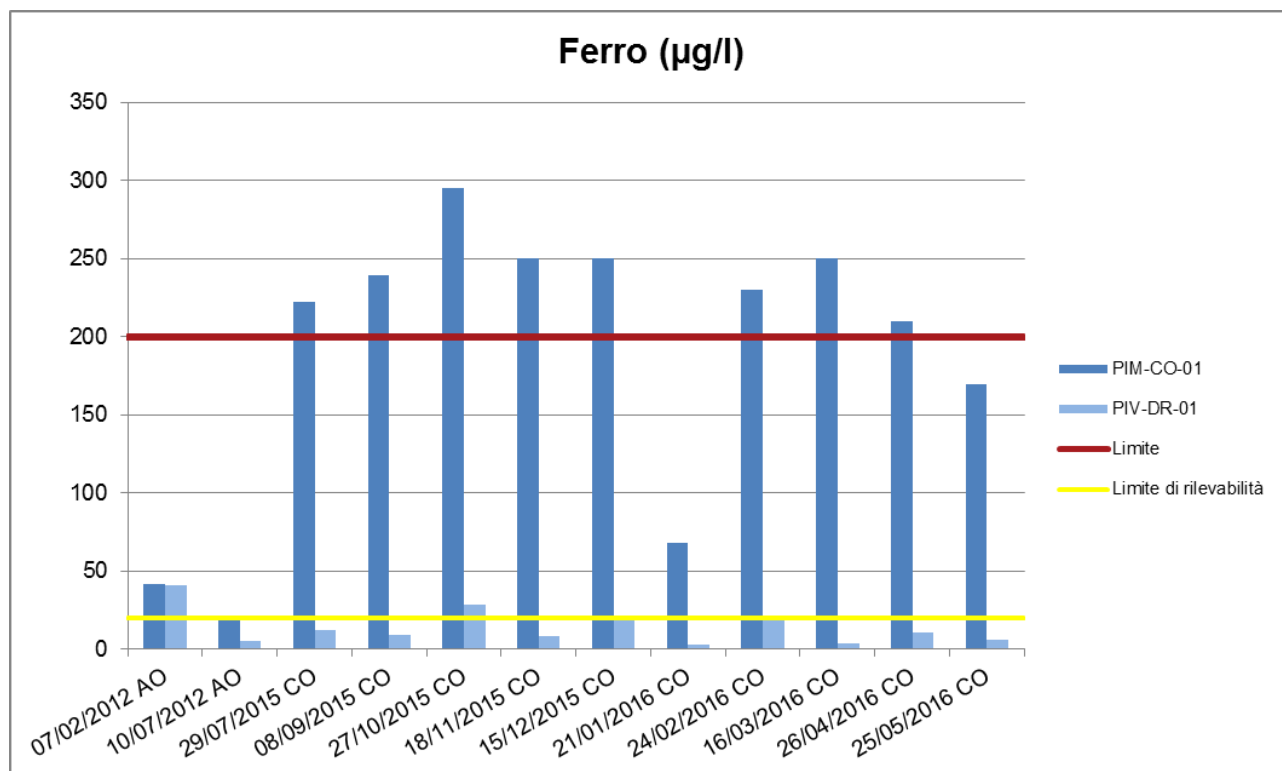
LEGENDA INDAGINI GEOGNOSTICHE TEEM	
Sondaggi di monitoraggio ambientale:	
PIM TR 01	Piezometri funzionanti (verificati topograficamente)

LEGENDA IDROGEOLOGIA	
20	Linea isopiezometrica e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 5 m) interpretata dalla Provincia di Milano (dati settembre 2007)
→	Principale direzione di deflusso (da Prov. di Milano, settembre 2007)
20	Linea isopiezometrica e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 5 m) interpretata dalla Provincia di Milano (dati settembre 2009)
→	Principale direzione di deflusso (da Prov. di Milano, settembre 2009)
20	Linea isopiezometrica e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 5 m) interpretata dalla Provincia di Milano (dati settembre 2011)
→	Principale direzione di deflusso (da Prov. di Milano, settembre 2011)
20	Linea isopiezometrica e relativo valore in m s.l.m. (equidistanza 5 m) interpretata dalla Provincia di Milano (dati settembre 2013)
→	Principale direzione di deflusso (da Prov. di Milano, settembre 2013)

**Figura 3-3: ubicazione dei piezometri PIM-CO-01/PIV-DR-01 e ricostruzione delle isopieze elaborate dalla Provincia di Milano (anni 2013, 2011, 2009, 2007).**

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) ad eccezione del parametro Ferro, relativamente al piezometro PIM-CO-01, in occasione del solo campionamento di aprile 2016.

Si riporta nella figura seguente l'andamento del parametro Ferro presso i piezometri PIM-CO-01/PIV-DR-01.



**Figura 3-4: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-CO-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-DR-01.**

La figura illustra l'andamento nel tempo della concentrazione di Ferro per la coppia monte-valle di piezometri in oggetto. Come è possibile dedurre dalla figura, le concentrazioni di Ferro riscontrate in fase di ante operam per i piezometri PIM-CO-01 e PIV-DR-01 risultano sensibilmente inferiori al limite normativo, pari a  $200 \mu\text{g/l}$  (D.Lgs 152/2006). La concentrazione di Ferro riscontrata nel piezometro PIM-CO-01 durante la fase di corso d'opera risulta sempre leggermente oltre il limite normativo, ad eccezione delle misure effettuate in gennaio e maggio 2016. Il piezometro PIM-CO-01 è ubicato in una piccola area a verde posta tra la SP159 e la sponda sinistra del Colatore Addetta, tale area è stata utilizzata per la cantierizzazione del nuovo ponte sul Colatore Addetta. Data l'immediata vicinanza allo strumento dello scavo, delle lavorazioni eseguite per la realizzazione della spalla del viadotto e del deposito della carpenteria metallica, si ritiene verosimile un'influenza delle lavorazioni sui tenori di Ferro riscontrati.

Tuttavia, come riportato in tabella 1, le cantierizzazioni svolte a partire dal primo trimestre 2016 in prossimità del punto PIM-CO-01 sono afferibili a lavorazioni sulla nuova piattaforma stradale (i.e. realizzazione marciapiedi pista ciclabile; posa cordoli; finiture pista ciclabile), non direttamente interferenti la falda idrica posta a circa  $6,5 \text{ m}$  dal piano campagna. Le uniche lavorazioni "profonde" eseguite nel trimestre in oggetto si riconducono alla realizzazione del sottopasso pedonale, che tuttavia interessa un tratto della SP159 posto a circa  $80\text{-}100 \text{ m}$  dallo strumento PIM-CO-01.

In maggio 2016, il campionamento è stato eseguito a lavorazioni praticamente ultimate: le concentrazioni di Ferro riscontrate nello strumento PIM-CO-01 appaiono in sensibile diminuzione, al di sotto del limite normativo, posto a  $200 \mu\text{g/l}$ .

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

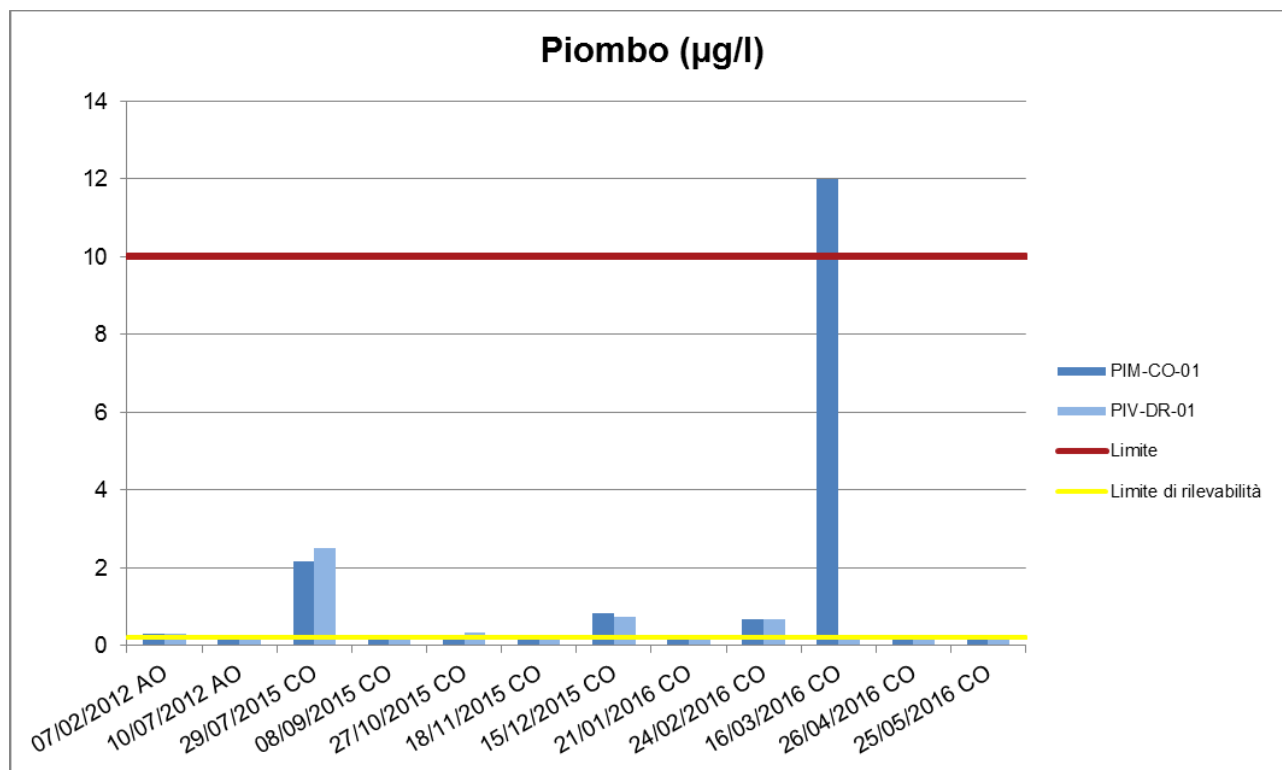
#### Evoluzione dei parametri chimico-fisici e chimici monitorati

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 riguarda l'andamento del parametro Ferro, si faccia riferimento a quanto esposto appena sopra.

Il parametro Piombo ha mostrato un'unica criticità nel corso delle pregresse attività di monitoraggio: in marzo 2016, lo strumento PIM-CO-01 ha mostrato tenori superiori alle CSC, pari a 10  $\mu\text{g/l}$ . Si riporta nella figura seguente l'andamento del parametro Piombo presso la coppia monte-valle di piezometri in oggetto.



**Figura 3-5: andamento nel tempo della concentrazione di Piombo ( $\mu\text{g/l}$ ) presso il piezometro di monte PIM-CO-01 e il corrispettivo piezometro di valle PIV-DR-01.**

La concentrazione di Piombo nel piezometro PIM-CO-01 è risultata leggermente superiore al limite normativo in occasione del campionamento di marzo 2016. Nelle precedenti attività di monitoraggio i livelli di Piombo sono risultati sempre modesti con scostamenti minimi tra monte e valle. I monitoraggi eseguiti in aprile e maggio 2016 mostrano una positiva evoluzione del fenomeno, con concentrazioni prossime al limite strumentale e scostamenti minimi tra gli strumenti in oggetto.

I campionamenti eseguiti in fase di corso d'opera non hanno mostrato ulteriori anomalie.

I campionamenti eseguiti in fase di ante opera non hanno rilevato alcuna criticità, sia in termini di superamenti delle CSC, sia in termini di scostamenti monte-valle tali da far superare le soglie 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-CO-01, PIV-DR-01 in data 26/04/2016.

<b>CTE</b>	CODIFICA DOCUMENTO <b>MONTEEM0COPI502</b>	REV. A	
------------	--	-----------	--

## 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 2016, relativi alla Tangenziale Est Esterna di Milano, svolti in corrispondenza dei soli punti previsti dal PMA ancora oggetto di cantierizzazioni nel periodo in esame.

I risultati analitici conseguiti sui 6 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 è riscontrato, infatti, un unico superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione. Tale superamento ha interessato il seguente piezometro:

- PIM-CO-01: nel trimestre in oggetto il campione prelevato in aprile 2016 ha presentato concentrazioni di **Ferro** superiori a 200 µg/l. Le concentrazioni di Ferro riscontrate in fase di ante operam risultano sensibilmente inferiori ai limiti normativi, mentre le indagini effettuate in fase di corso d'opera hanno mostrato sempre concentrazioni di Ferro leggermente superiori alla CSC, ad eccezione dei prelievi effettuati in gennaio e maggio 2016. Il piezometro PIM-CO-01 è ubicato in una piccola area a verde posta tra la SP159 e la sponda sinistra del Colatore Addetta, tale area è stata utilizzata per la cantierizzazione del nuovo ponte sul Colatore Addetta. Tuttavia le operazioni svolte a partire dal primo trimestre 2016 in prossimità del punto PIM-CO-01 sono consistite in lavorazioni sulla nuova piattaforma stradale (i.e. realizzazione marciapiedi pista ciclabile; posa cordoli; finiture pista ciclabile), non direttamente interferenti la falda idrica posta a circa 6,5 m dal piano campagna. Le uniche lavorazioni "profonde" eseguite nel trimestre in oggetto si riconducono alla realizzazione del sottopasso pedonale, che tuttavia interessa un tratto della SP159 posto a circa 80-100 m dallo strumento PIM-CO-01. L'ultimo campionamento di CO, effettuato in maggio 2016 a lavorazioni praticamente ultimate, mostra un significativo decremento nella concentrazione di Ferro, che si attesta su tenori inferiori alla CSC.

Il confronto con le soglie di attenzione ed intervento calcolate con il metodo VIP non ha evidenziato la presenza di alcun superamento delle soglie VIP.

<b><i>CTE</i></b>	CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COPI502	REV. A	
-------------------	---------------------------------------	-----------	--

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



<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-CO-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>	Colturano	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 8				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-DR-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 18,57"	Lat: 45° 22' 48,82"	X: 1527834 m	Y: 5025271 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD10b-Sistemazione stradale frazione di Balbiano				
<b>Progressiva</b>	km 26+000				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000



Rilievi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-CO-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 15/10/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0058057E/5040711N)	Quota: 80 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

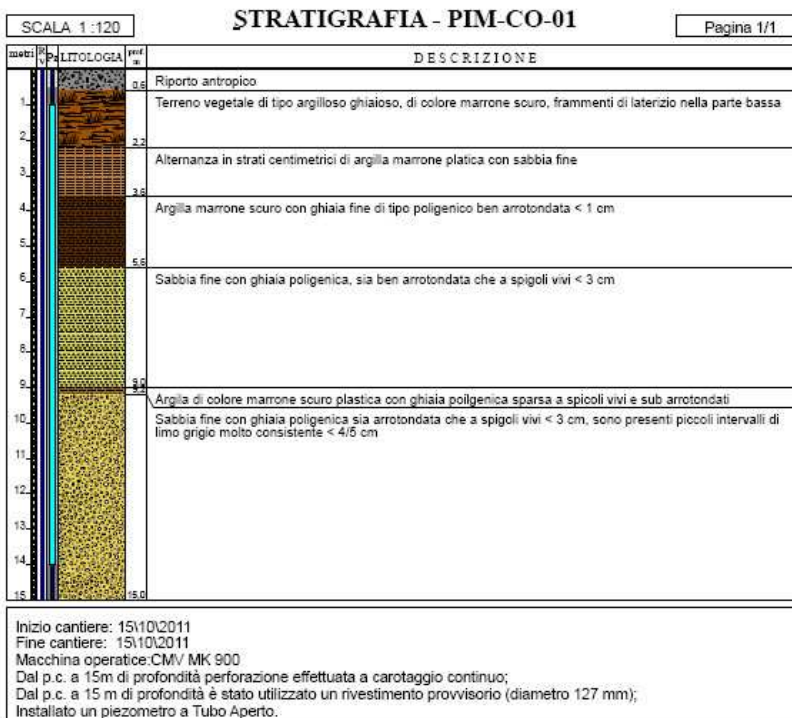


Foto 1 Stratigrafia

## Caratteristiche dell'area

Area periurbana.

## Accessibilità al punto di misura

Il piezometro PIM-CO-01, può essere raggiunto percorrendo la SP 159, fermarsi all'altezza dell'emporio agricolo Novazzi di Balbiano, di fronte al muro di recinzione.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	15/10/2011	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	15/10/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	89
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 5 m	Quota falda da p.c. (m)	6,75
Tratto fenestrato da p.c.	da 5 a 14 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,25
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	2016	Corso d'opera	26/04/2016

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

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

CD10: Realizzazione marciapiedi Pista ciclabile; posa cordoli; realizzazione nuovo sottopasso pedonale.

**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	6,76
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,9
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	2,71
Conducibilità Elettrica	microS/cm	639
pH	unità pH	7,36
Potenziale RedOx	mV	-23,6
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,59
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,21
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,21
Ferro (Fe)	microg/l	210
Alluminio (Al)	microg/l	7,2
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,65
Zinco (Zn)	microg/l	6,4
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,13
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	1,4
Manganese (Mn)	microg/l	17
Rame (Cu)	microg/l	< 0,46
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	92
Sodio (Na)	mg/l	10
Magnesio (Mg)	mg/l	17
Potassio (K)	mg/l	1,8
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	9,1
Cloruri (Cl-)	mg/l	14
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	45

**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:pH=4,01/7,02/10,03;Predox=316;cond=1417;OD=100,0%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo,acqua chiara a fine spurgo.



<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-DR-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>	Dresano	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<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-CO-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 20,52"	Lat: 45° 22' 45,86"	X: 1527877 m	Y: 5025180 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD10b-Sistemazione stradale frazione di Balbiano				
<b>Progressiva</b>	-				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000



## Rilevi fotografici recettore

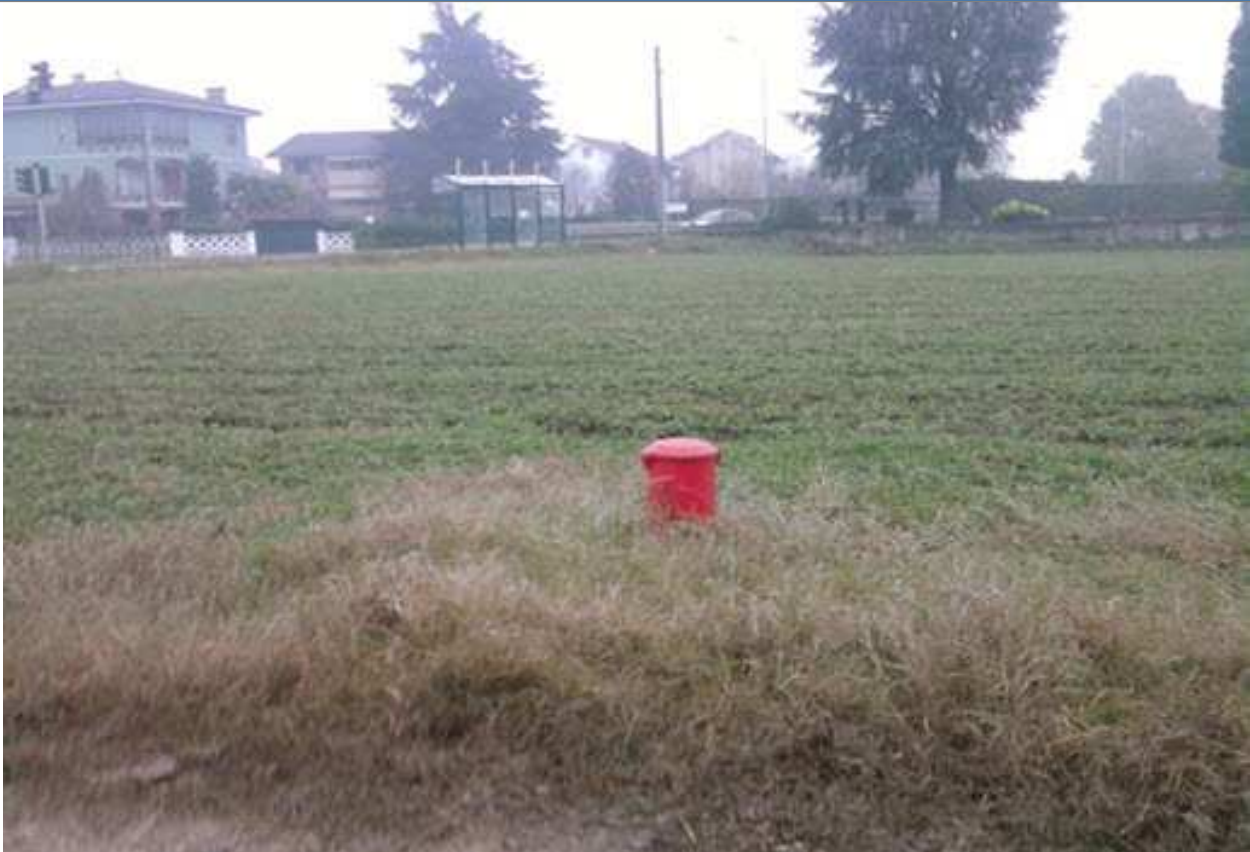


Foto 1

Foto della stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria		Sondaggio: PIV-DR-01	
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano		Data: 27/06/2011	
Coordinate:		Quota:	
Perforazione: a carotaggio continuo			
SCALA 1:120		STRATIGRAFIA - PIV-DR-01	
		Pagina 1/1	
#	PROFONDITÀ (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
	0,0		Terreno vegetale di tipo limoso, di colore marrone scuro.
	1,4		Limo sabbioso color nocciola, sottilmente stratificato, compatto e consistente.
	2,9		Sabbia fine debolmente limosa, di colore grigio, presenza di ghiaia fina poligenica, ben arrotondata e classata.
	7,9		Sabbia debolmente limosa, da media a grossa, con presenza di ghiaia da fine a media, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.
Inizio cantiere: 22/06/2011 Fine cantiere: 27/06/2011 Macchina operatrice: CMV MK 900 Dal p.c. a 15 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo; Dal p.c. a 15 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 in zona residenziale (in foto presenza di un piezometro perforato lungo linea nell'ambito delle indagini geognostiche a supporto della progettazione).

## Accessibilità al punto di misura

A margine della strada SP 159 nella zona residenziale di Balbiano tra la Via Privata B e Via per Sammarzano.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	22/06/2011	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	29/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	90
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	7,5
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 14 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	92,5
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	2016	Corso d'opera	26/04/2016



## Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

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

CD10: Realizzazione marciapiedi Pista ciclabile; posa cordoli; realizzazione nuovo sottopasso pedonale.

### 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	8,08
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,7
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,47
Conducibilità Elettrica	microS/cm	589
pH	unità pH	7,27
Potenziale RedOx	mV	-18,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,28
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,53
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,41
Ferro (Fe)	microg/l	11
Alluminio (Al)	microg/l	11
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,53
Zinco (Zn)	microg/l	3,2
Piombo (Pb)	microg/l	0,2
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	0,96
Manganese (Mn)	microg/l	0,24
Rame (Cu)	microg/l	0,47
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	87
Sodio (Na)	mg/l	8,5
Magnesio (Mg)	mg/l	16
Potassio (K)	mg/l	2,1
Nitrati (NO3-)	mg/l	10
Cloruri (Cl-)	mg/l	10
Solfati (SO4-)	mg/l	37

**Note**

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

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-CO-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>	Colturano	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<b>Tavola di riferimento</b>	Acque sotterranee- Tavola 8				
<b>Posizione rispetto al tracciato</b>	Monte				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-DR-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 18,57"	Lat: 45° 22' 48,82"	X: 1527834 m	Y: 5025271 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD10b-Sistemazione stradale frazione di Balbiano				
<b>Progressiva</b>	km 26+000				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000

## Rilievi fotografici recettore



Foto 1 Foto della stazione di indagine

Committente: Spea Ingegneria	Sondaggio: PIM-CO-01
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 15/10/2011
Coordinate: UTM WGS84 (0058057E/5040711N)	Quota: 80 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	

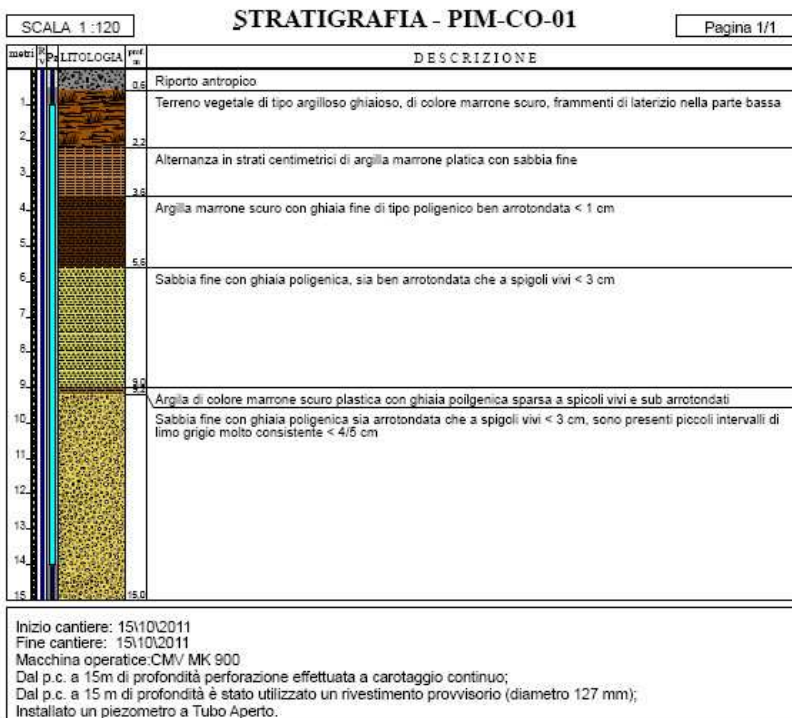


Foto 1 Stratigrafia



## Caratteristiche dell'area

Area periurbana.

## Accessibilità al punto di misura

Il piezometro PIM-CO-01, può essere raggiunto percorrendo la SP 159, fermarsi all'altezza dell'emporio agricolo Novazzi di Balbiano, di fronte al muro di recinzione.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	15/10/2011	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	15/10/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	89
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 5 m	Quota falda da p.c. (m)	6,75
Tratto fenestrato da p.c.	da 5 a 14 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	82,25
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	2016	Corso d'opera	25/05/2016

## 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	6,66
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,9
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	3,17
Conducibilità Elettrica	microS/cm	633
pH	unità pH	7,38
Potenziale RedOx	mV	-24,2
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,39
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,32
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 0,21
Ferro (Fe)	microg/l	170
Alluminio (Al)	microg/l	13
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	1,4
Zinco (Zn)	microg/l	6
Piombo (Pb)	microg/l	0,25
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	1,5
Manganese (Mn)	microg/l	13
Rame (Cu)	microg/l	< 0,46
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	100
Sodio (Na)	mg/l	11
Magnesio (Mg)	mg/l	19
Potassio (K)	mg/l	2,2
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	9,4
Cloruri (Cl-)	mg/l	13
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	44

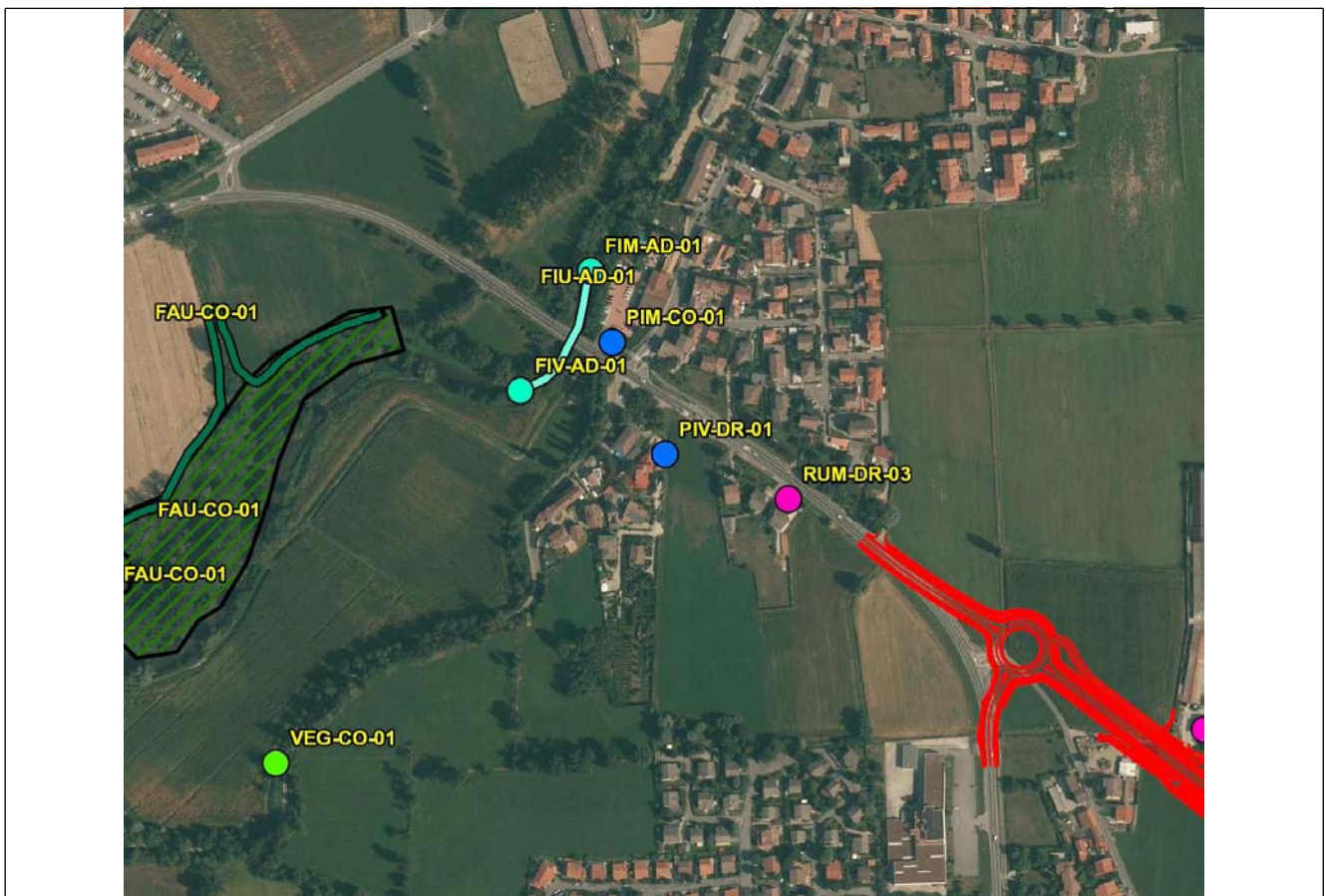
**Note**

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica:ph=4,04/7,07/10,05;Predox=316;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-DR-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>	Dresano	<b>Provincia</b>	Milano	<b>Località</b>	
<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-CO-01		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 9° 21' 20,52"	Lat: 45° 22' 45,86"	X: 1527877 m	Y: 5025180 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD10b-Sistemazione stradale frazione di Balbiano				
<b>Progressiva</b>	-				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



SCALA 1:5000



## Rilevi fotografici recettore

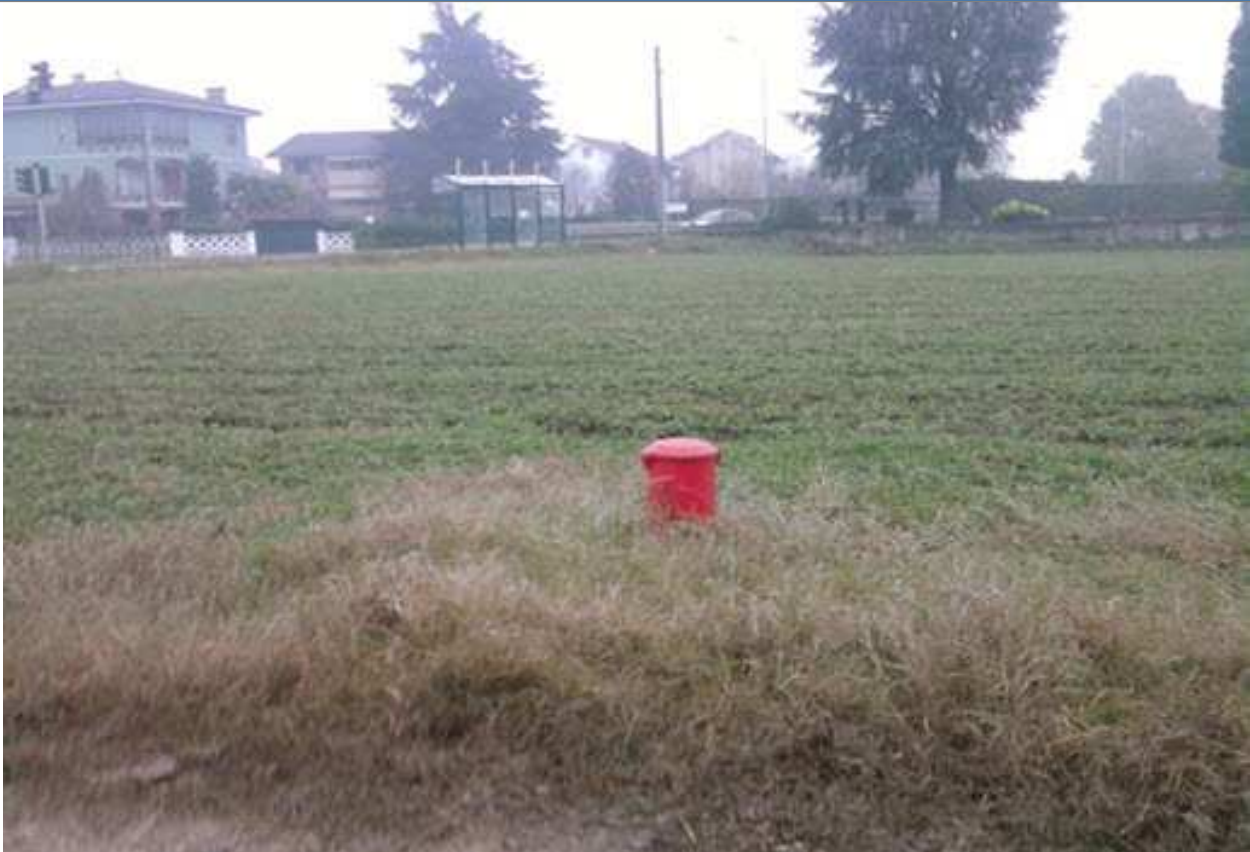


Foto 1

Foto della stazione di indagine



Foto 2

Foto della stazione di indagine



Committente: Spea Ingegneria		Sondaggio: PIV-DR-01	
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano		Data: 27/06/2011	
Coordinate:		Quota:	
Perforazione: a carotaggio continuo			
SCALA 1:120		STRATIGRAFIA - PIV-DR-01	
		Pagina 1/1	
#	PROFONDITÀ (m)	LITOLOGIA	DESCRIZIONE
	0,0		Terreno vegetale di tipo limoso, di colore marrone scuro.
	1,4		Limo sabbioso color nocciola, sottilmente stratificato, compatto e consistente.
	2,2		Sabbia fine debolmente limosa, di colore grigio, presenza di ghiaia fina poligenica, ben arrotondata e classata.
	7,5		Sabbia debolmente limosa, da media a grossa, con presenza di ghiaia da fine a media, poligenica, eterometrica, ben arrotondata e ben classata.
Inizio cantiere: 22/06/2011 Fine cantiere: 27/06/2011 Macchina operatrice: CMV MK 900 Dal p.c. a 15 m di profondità perforazione effettuata a carotaggio continuo; Dal p.c. a 15 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 in zona residenziale (in foto presenza di un piezometro perforato lungo linea nell'ambito delle indagini geognostiche a supporto della progettazione).

## Accessibilità al punto di misura

A margine della strada SP 159 nella zona residenziale di Balbiano tra la Via Privata B e Via per Sammarzano.

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	22/06/2011	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	29/06/2011	Quota piezometro (m s.l.m.)	90
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 6 m	Quota falda da p.c. (m)	7,5
Tratto fenestrato da p.c.	da 6 a 14 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	92,5
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	2016	Corso d'opera	25/05/2016

## 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	7,85
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	16,1
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	4,11
Conducibilità Elettrica	microS/cm	591
pH	unità pH	7,3
Potenziale RedOx	mV	-19,8
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,57
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	0,48
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	0,28
Ferro (Fe)	microg/l	6,1
Alluminio (Al)	microg/l	7,2
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025
Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,91
Zinco (Zn)	microg/l	5,9
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,16
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	0,98
Manganese (Mn)	microg/l	0,49
Rame (Cu)	microg/l	< 0,46
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	96
Sodio (Na)	mg/l	9,4
Magnesio (Mg)	mg/l	17
Potassio (K)	mg/l	2,3
Nitrati (NO3-)	mg/l	10
Cloruri (Cl-)	mg/l	10
Solfati (SO4-)	mg/l	36

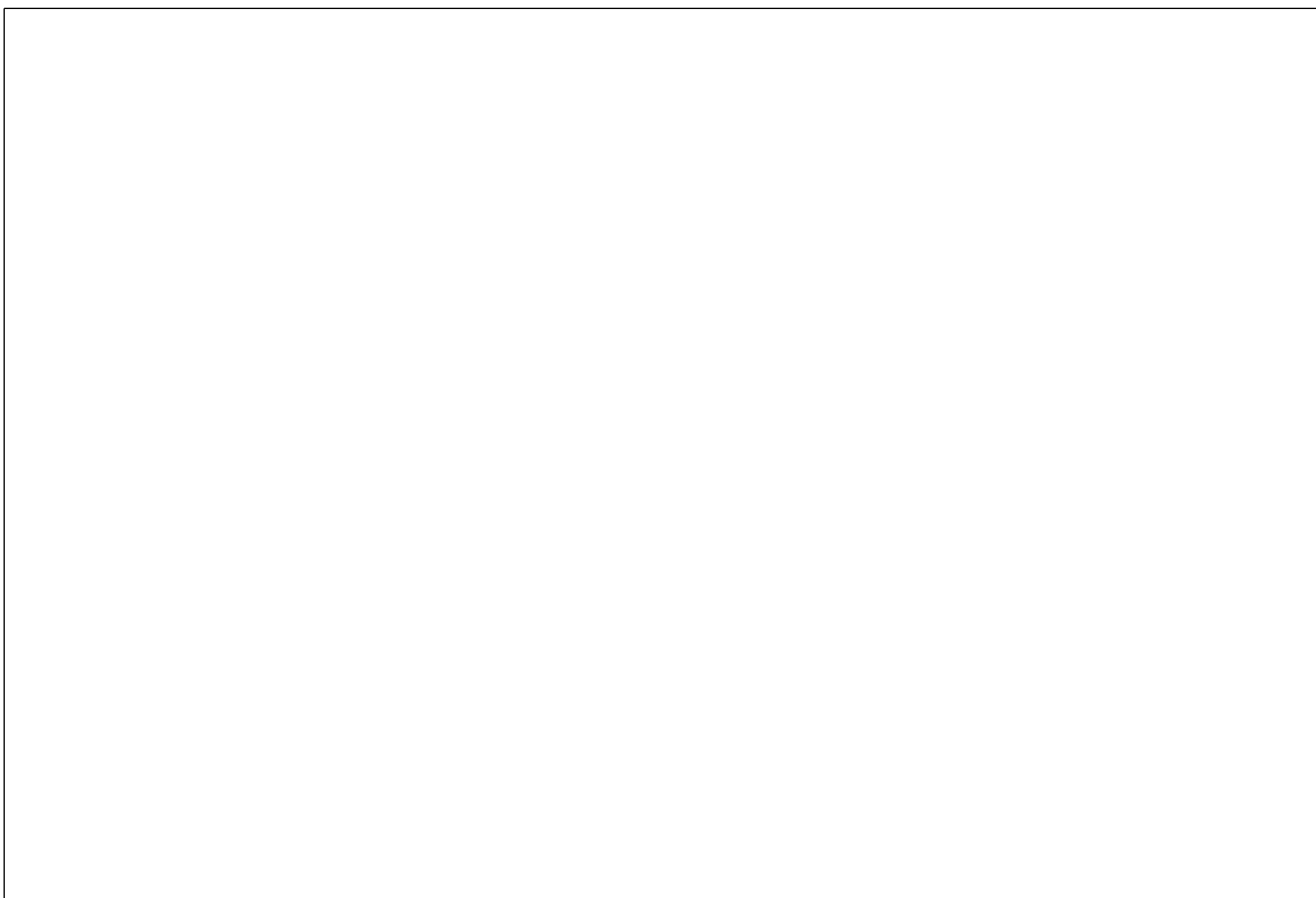
**Note**

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

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIM-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>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>	Nord				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIV-GE-03		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 8° 49' 6,15"	Lat: 45° 28' 21,95"	X: 1485830 m	Y: 5035506 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD03-Variante S.S. 11 - Tangenziale Villa Fornaci				
<b>Progressiva</b>	km 5+142				
<b>Cantiere di riferimento</b>	Fronte avanzamento lavori				



**SCALA 1:5000**



## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

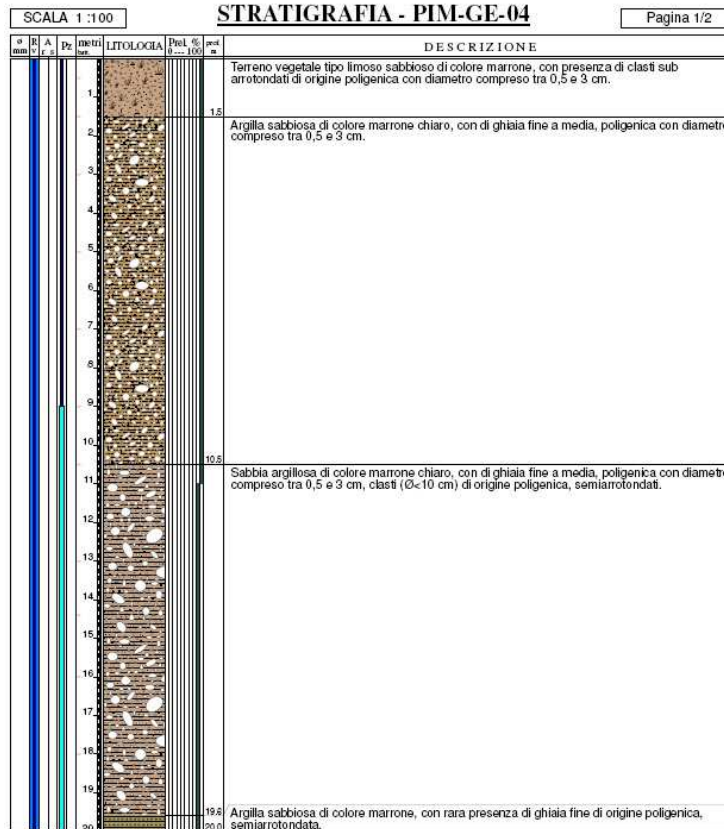
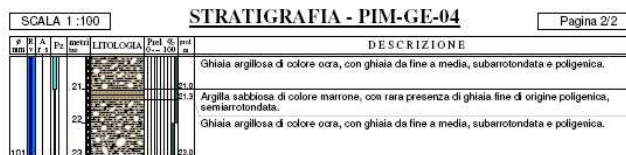


Foto 1

Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIM-GE-04
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 20/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 135 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 5 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 23.0 m con carotiere semplice del diametro di 101 mm e lunghezza di 3.0 m con corona in wida.  
 Rivestimento provvisorio diametro 152 mm da p.c. a 23 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 chiusino geotecnico.

Foto 2

Stratigrafia

### Caratteristiche dell'area

Area periurbana

### Accessibilità al punto di misura

Da Via Mazzini località Vilal Fornaci

### Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	20/03/2012	Profondità (m)	23
Fine lavori realizzazione	20/03/2012	Quota piezometro (m s.l.m.)	135
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 8 m	Quota falda da p.c. (m)	121
Tratto fenestrato da p.c.	da 8 a 21 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	14
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	2016	Corso d'opera	14/06/2016



## 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

stesa conglomerati bituminosi. Al momento del prelievo non erano presenti lavorazioni.



**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	11,2
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,8
Ossigeno disciolto (O <sub>2</sub> )	mg/l	7,87
Conducibilità Elettrica	microS/cm	735
pH	unità pH	7,18
Potenziale RedOx	mV	-15,5
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,92
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,2
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1
Ferro (Fe)	microg/l	19
Alluminio (Al)	microg/l	16
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,41
Zinco (Zn)	microg/l	2,2
Piombo (Pb)	microg/l	0,49
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	0,6
Manganese (Mn)	microg/l	0,6
Rame (Cu)	microg/l	< 0,46
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	110
Sodio (Na)	mg/l	11
Magnesio (Mg)	mg/l	23
Potassio (K)	mg/l	1,4
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	48
Cloruri (Cl-)	mg/l	23
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	35

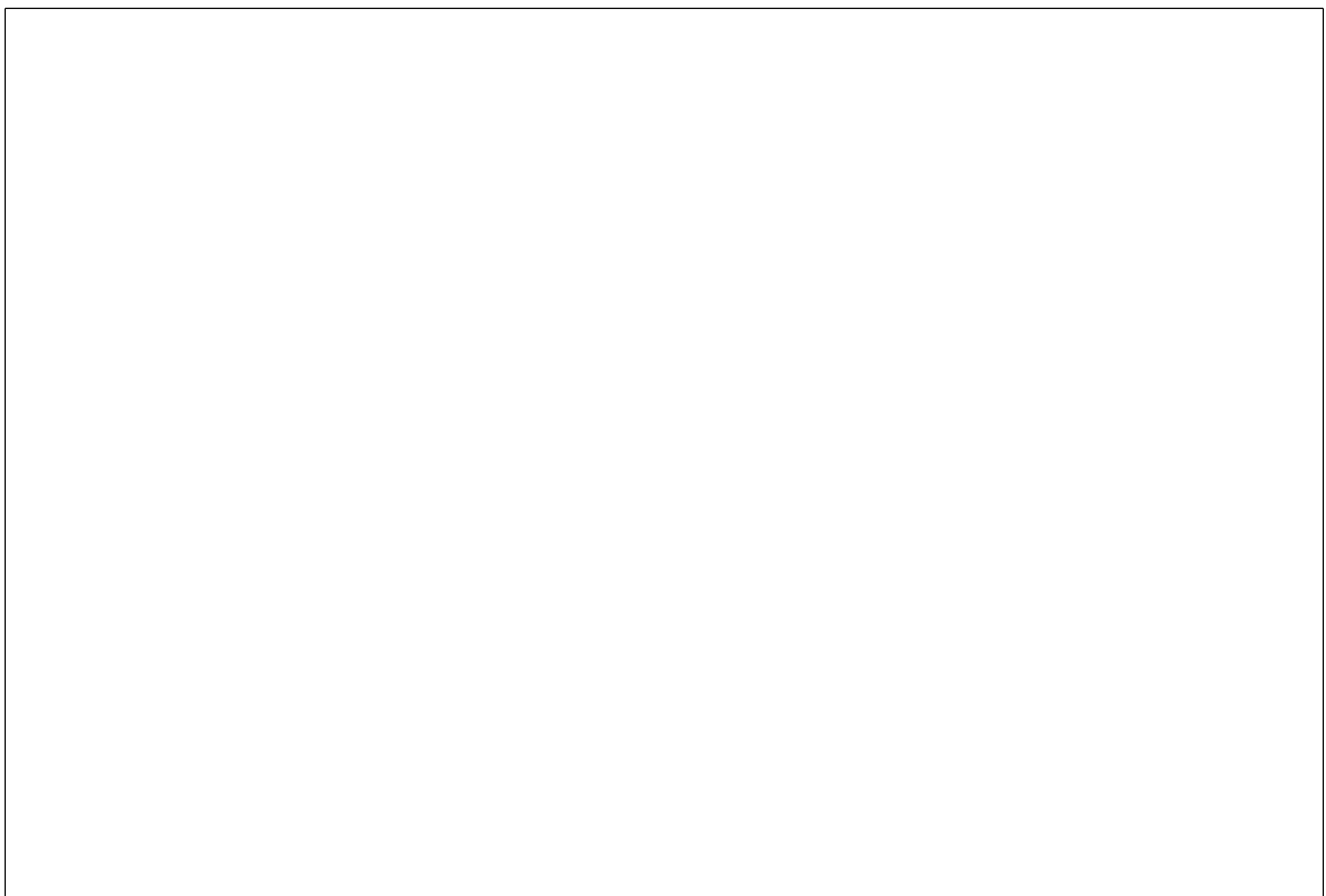
#### Note

Lettura soluzioni standard per controllo sonda  
 multiparametrica: pH=4,03/7,02/10,00; Predox=316; cond=1409; OD=100,2%.  
 Acqua leggermente torbida a inizio spurgo, acqua chiara a fine spurgo.  
 Piccola Presenza di particolato terrigeno disperso.

<b>Componente</b>	Acque sotterranee
<b>Codice</b>	PIV-GE-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 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>	Sud				
<b>Zona di Appartenenza</b>	Tratta unica	<b>Punto Associato</b>	PIM-GE-04		
<b>Coordinate WGS84</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>				
Long: 8° 50' 13,31"	Lat: 45° 28' 48,64"	X: 1487289 m	Y: 5036326 m		
<b>Opere TEM</b>					
<b>Opere Connesse</b>	CD03-Variante S.S. 11 - Tangenziale Villa Fornaci				
<b>Progressiva</b>	km 5+140				
<b>Cantiere di riferimento</b>	fronte avanzamento lavori				



**SCALA 1:5000**

## Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

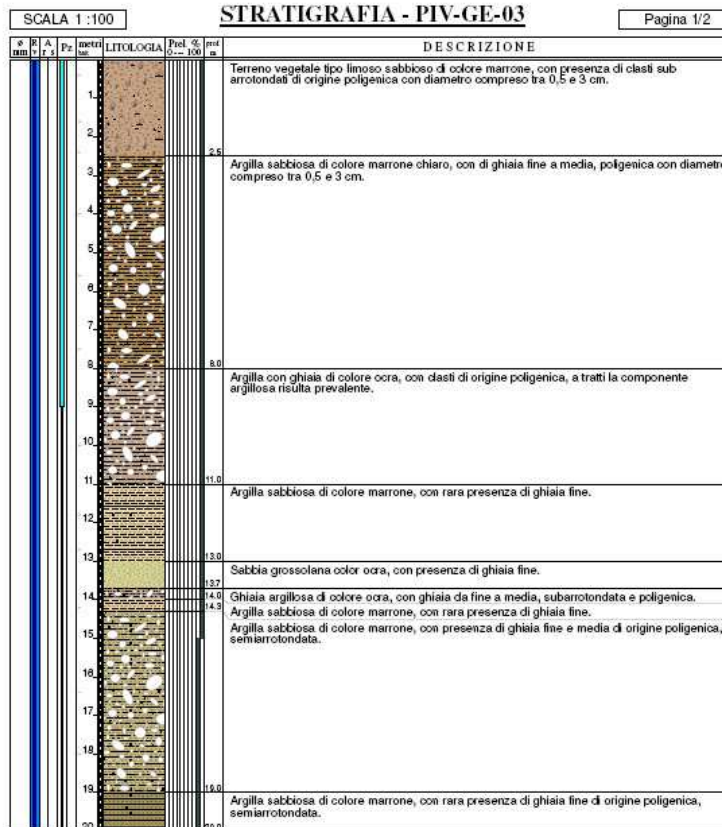
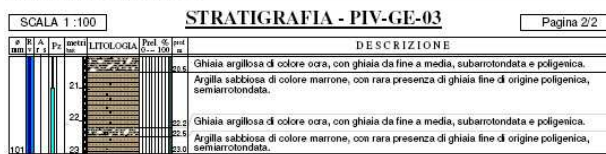


Foto 1

Stratigrafia

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: PIV-GE-03
Riferimento: T.E.M. Tangenziale Est Milano	Data: 19/03/2012
Coordinate: vedi monografia	Quota: 135 m s.l.m.
Perforazione: a carotaggio continuo	



note:  
 Il materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 5 cassette catalogatrici.  
 Macchina operatrice: 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 23.0 m con carotiere semplice del diametro di 101 mm e lunghezza di 3.0 m con corona in wida.  
 Rivestimento provvisorio diametro 152 mm da p.c. a 23 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 chiusura geotecnica.

Foto 2

Stratigrafia



## Caratteristiche dell'area

Area periurbana

## Accessibilità al punto di misura

Accesso da Via Mazzini

## Caratteristiche piezometro

Tipologia	Tubo aperto	Diametro (mm)	101,6
Inizio lavori realizzazione	19/03/2012	Profondità (m)	23
Fine lavori realizzazione	19/03/2012	Quota piezometro (m s.l.m.)	135
Tratto cieco da p.c.	da 0 a 8 m	Quota falda da p.c. (m)	129
Tratto fenestrato da p.c.	da 8 a 21 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	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	2016	Corso d'opera	14/06/2016

## Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

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

stesa conglomerati bituminosi. Al momento del prelievo non erano presenti lavorazioni.

**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	10,22
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,7
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	7,64
Conducibilità Elettrica	microS/cm	625
pH	unità pH	7,08
Potenziale RedOx	mV	-9,9
Gruppo 2	Unità di misura	Misura
TOC	mg/l	0,7
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,2
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	1,1
Ferro (Fe)	microg/l	17
Alluminio (Al)	microg/l	14
Idrocarburi Totali	microg/l	< 29
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,072
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,025

Gruppo 3	Unità di misura	Misura
Nichel (Ni)	microg/l	0,55
Zinco (Zn)	microg/l	2,2
Piombo (Pb)	microg/l	< 0,16
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,055
Arsenico (As)	microg/l	0,39
Manganese (Mn)	microg/l	< 0,22
Rame (Cu)	microg/l	< 0,46
Gruppo 4	Unità di misura	Misura
Calcio (Ca)	mg/l	96
Sodio (Na)	mg/l	8,2
Magnesio (Mg)	mg/l	18
Potassio (K)	mg/l	0,99
Nitrati (NO <sub>3</sub> -)	mg/l	41
Cloruri (Cl-)	mg/l	18
Solfati (SO <sub>4</sub> -)	mg/l	31

**Note**

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



**CTE**

CODIFICA DOCUMENTO  
MONTEEM0COPI502

REV.  
A

**ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO**

## RAPPORTO DI PROVA n° 720835/16

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 é 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	27-apr-16
Identificazione del Cliente	PIM-CO-01
Identificazione interna	01 / 141437 RS: VO16SR0003706 INT: VO16IN0004706
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-16
Data Prelievo	26-apr-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	27/04/16 - 27/04/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	27/04/16 - 27/04/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	590 ± 120	µg/L	220	28/04/16 - 28/04/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	14000 ± 2800	µg/L	70	28/04/16 - 28/04/16		
0 A nitrati	9100 ± 1800	µg/L	84	28/04/16 - 28/04/16		
0 A solfati	45000 ± 9000	µg/L	100	28/04/16 - 28/04/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	92000 ± 18000	µg/L	65	28/04/16 - 28/04/16		
0 A magnesio sul totale	17000 ± 3500	µg/L	27,0	28/04/16 - 28/04/16		
0 A potassio sul totale	1800 ± 370	µg/L	15	28/04/16 - 28/04/16		
0 A sodio sul totale	10000 ± 2000	µg/L	62	28/04/16 - 28/04/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio sul totale	7,2 ± 1,1	µg/L	1,40	29/04/16 - 30/04/16		< 200
0 A arsenico sul totale	1,40 ± 0,21	µg/L	0,240	29/04/16 - 30/04/16		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,055	µg/L	0,055	29/04/16 - 30/04/16		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,210 ± 0,030	µg/L	0,190	29/04/16 - 30/04/16		< 50
0 A ferro sul totale	<b>210 ± 31</b>	µg/L	1,80	29/04/16 - 30/04/16		< 200
0 A manganese sul totale	17,0 ± 2,5	µg/L	0,220	29/04/16 - 30/04/16		< 50
0 A nichel sul totale	0,65 ± 0,10	µg/L	0,180	29/04/16 - 30/04/16		< 20
0 A piombo sul totale	<0,130	µg/L	0,130	29/04/16 - 30/04/16		< 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	<0,460	µg/L	0,460	29/04/16	30/04/16	< 1000
0 A zinco sul totale	6,40 ± 0,96	µg/L	1,40	29/04/16	30/04/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,210	µg/L	0,210	27/04/16	27/04/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29	µg/L	29	-----	30/04/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	28/04/16	28/04/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<7,2	µg/L	7,2	28/04/16	30/04/16	

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 CAGIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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° 720836/16

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	27-apr-16
Identificazione del Cliente	PIV-DR-01
Identificazione interna	02 / 141437 RS: VO16SR0003706 INT: VO16IN0004706
Data emissione Rapporto di Prova	11-mag-16
Data Prelievo	26-apr-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	27/04/16 - 27/04/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	27/04/16 - 27/04/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	280 ± 56	µg/L	220	28/04/16 - 28/04/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	10000 ± 2100	µg/L	70	28/04/16 - 28/04/16		
0 A nitrati	10000 ± 2000	µg/L	84	28/04/16 - 28/04/16		
0 A solfati	37000 ± 7400	µg/L	100	28/04/16 - 28/04/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	87000 ± 17000	µg/L	65	28/04/16 - 28/04/16		
0 A magnesio sul totale	16000 ± 3100	µg/L	27,0	28/04/16 - 28/04/16		
0 A potassio sul totale	2100 ± 410	µg/L	15	28/04/16 - 28/04/16		
0 A sodio sul totale	8500 ± 1700	µg/L	62	28/04/16 - 28/04/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio sul totale	11,0 ± 1,6	µg/L	1,40	29/04/16 - 30/04/16		< 200
0 A arsenico sul totale	0,96 ± 0,14	µg/L	0,240	29/04/16 - 30/04/16		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,055	µg/L	0,055	29/04/16 - 30/04/16		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,530 ± 0,080	µg/L	0,190	29/04/16 - 30/04/16		< 50
0 A ferro sul totale	11,0 ± 1,6	µg/L	1,80	29/04/16 - 30/04/16		< 200
0 A manganese sul totale	0,240 ± 0,040	µg/L	0,220	29/04/16 - 30/04/16		< 50
0 A nichel sul totale	0,530 ± 0,080	µg/L	0,180	29/04/16 - 30/04/16		< 20
0 A piombo sul totale	0,200 ± 0,030	µg/L	0,130	29/04/16 - 30/04/16		< 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	0,470 ± 0,070	µg/L	0,460	29/04/16	30/04/16	< 1000
0 A zinco sul totale	3,20 ± 0,48	µg/L	1,40	29/04/16	30/04/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,410 ± 0,050	µg/L	0,210	27/04/16	27/04/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29	µg/L	29	-----	30/04/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	28/04/16	28/04/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<7,2	µg/L	7,2	28/04/16	30/04/16	

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

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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° 727605/16

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 ENGINEERING S.P.A.
Indirizzo	Via Bergamini, 50 00159 ROMA (RM)
Prime Contractor	SPEA ENGINEERING S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	26-mag-16
Identificazione del Cliente	PIM-CO-01
Identificazione interna	01 / 142847 RS: VO16SR0004763 INT: VO16IN0005940
Data emissione Rapporto di Prova	09-giu-16
Data Prelievo	25-mag-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	26/05/16 - 26/05/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	26/05/16 - 26/05/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	390 ± 78	µg/L	220	26/05/16 - 26/05/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	13000 ± 2600	µg/L	70	27/05/16 - 27/05/16		
0 A nitrati	9400 ± 1900	µg/L	84	27/05/16 - 27/05/16		
0 A solfati	44000 ± 8800	µg/L	100	27/05/16 - 27/05/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	100000 ± 21000	µg/L	65	27/05/16 - 27/05/16		
0 A magnesio sul totale	19000 ± 3700	µg/L	27,0	27/05/16 - 27/05/16		
0 A potassio sul totale	2200 ± 430	µg/L	15	27/05/16 - 27/05/16		
0 A sodio sul totale	11000 ± 2200	µg/L	62	27/05/16 - 27/05/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio sul totale	13,0 ± 1,9	µg/L	1,40	27/05/16 - 28/05/16		< 200
0 A arsenico sul totale	1,50 ± 0,22	µg/L	0,240	27/05/16 - 28/05/16		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,055	µg/L	0,055	27/05/16 - 28/05/16		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,320 ± 0,050	µg/L	0,190	27/05/16 - 28/05/16		< 50
0 A ferro sul totale	170 ± 26	µg/L	2,10	27/05/16 - 28/05/16		< 200
0 A manganese sul totale	13,0 ± 1,9	µg/L	0,220	27/05/16 - 28/05/16		< 50
0 A nichel sul totale	1,40 ± 0,22	µg/L	0,200	27/05/16 - 28/05/16		< 20
0 A piombo sul totale	0,250 ± 0,040	µg/L	0,160	27/05/16 - 28/05/16		< 10



Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	<0,460	µg/L	0,460	27/05/16	28/05/16	< 1000
0 A zinco sul totale	6,00 ± 0,89	µg/L	1,40	27/05/16	28/05/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	<0,210	µg/L	0,210	26/05/16	26/05/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29	µg/L	29	-----	27/05/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	27/05/16	26/05/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<7,2	µg/L	7,2	26/05/16	27/05/16	

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 CAGIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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° 727606/16

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 ENGINEERING S.P.A.
Indirizzo	Via Bergamini, 50 00159 ROMA (RM)
Prime Contractor	SPEA ENGINEERING S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	26-mag-16
Identificazione del Cliente	PIV-DR-01
Identificazione interna	02 / 142847 RS: VO16SR0004763 INT: VO16IN0005940
Data emissione Rapporto di Prova	09-giu-16
Data Prelievo	25-mag-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	26/05/16 - 26/05/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	26/05/16 - 26/05/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	570 ± 110	µg/L	220	26/05/16 - 26/05/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	10000 ± 2100	µg/L	70	27/05/16 - 27/05/16		
0 A nitrati	10000 ± 2000	µg/L	84	27/05/16 - 27/05/16		
0 A solfati	36000 ± 7200	µg/L	100	27/05/16 - 27/05/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	96000 ± 19000	µg/L	65	27/05/16 - 27/05/16		
0 A magnesio sul totale	17000 ± 3300	µg/L	27,0	27/05/16 - 27/05/16		
0 A potassio sul totale	2300 ± 460	µg/L	15	27/05/16 - 27/05/16		
0 A sodio sul totale	9400 ± 1900	µg/L	62	27/05/16 - 27/05/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio sul totale	7,2 ± 1,1	µg/L	1,40	27/05/16 - 28/05/16		< 200
0 A arsenico sul totale	0,98 ± 0,15	µg/L	0,240	27/05/16 - 28/05/16		< 10
0 A cadmio sul totale	<0,055	µg/L	0,055	27/05/16 - 28/05/16		< 5
0 A cromo totale sul totale	0,480 ± 0,070	µg/L	0,190	27/05/16 - 28/05/16		< 50
0 A ferro sul totale	6,10 ± 0,92	µg/L	2,10	27/05/16 - 28/05/16		< 200
0 A manganese sul totale	0,490 ± 0,070	µg/L	0,220	27/05/16 - 28/05/16		< 50
0 A nichel sul totale	0,91 ± 0,14	µg/L	0,200	27/05/16 - 28/05/16		< 20
0 A piombo sul totale	<0,160	µg/L	0,160	27/05/16 - 28/05/16		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame sul totale	<0,460	µg/L	0,460	27/05/16	28/05/16	< 1000
0 A zinco sul totale	5,90 ± 0,89	µg/L	1,40	27/05/16	28/05/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	0,280 ± 0,040	µg/L	0,210	26/05/16	26/05/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29	µg/L	29	-----	27/05/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	27/05/16	26/05/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<7,2	µg/L	7,2	26/05/16	27/05/16	

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 CAGIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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° 732565/16

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 ENGINEERING S.P.A.
Indirizzo	Via Bergamini, 50 00159 ROMA (RM)
Prime Contractor	SPEA ENGINEERING S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	15-giu-16
Identificazione del Cliente	PIM-GE-04
Identificazione interna	01 / 143806 RS: VO16SR0005441 INT: VO16IN0006728
Data emissione Rapporto di Prova	04-lug-16
Data Prelievo	14-giu-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	15/06/16 - 15/06/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	15/06/16 - 15/06/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	920 ± 180	µg/L	220	16/06/16 - 16/06/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	23000 ± 4500	µg/L	70	16/06/16 - 16/06/16		
0 A nitrati	48000 ± 9700	µg/L	84	16/06/16 - 16/06/16		
0 A solfati	35000 ± 7100	µg/L	100	16/06/16 - 16/06/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	110000 ± 22000	µg/L	65	16/06/16 - 16/06/16		
0 A magnesio sul totale	23000 ± 4700	µg/L	27,0	16/06/16 - 16/06/16		
0 A potassio sul totale	1400 ± 280	µg/L	15	16/06/16 - 16/06/16		
0 A sodio sul totale	11000 ± 2100	µg/L	62	16/06/16 - 16/06/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio	16,0 ± 2,4	µg/L	1,40	16/06/16 - 17/06/16		< 200
0 A arsenico	0,600 ± 0,090	µg/L	0,240	16/06/16 - 17/06/16		< 10
0 A cadmio	<0,055	µg/L	0,055	16/06/16 - 17/06/16		< 5
0 A cromo totale	1,20 ± 0,18	µg/L	0,190	16/06/16 - 17/06/16		< 50
0 A ferro	19,0 ± 2,8	µg/L	2,10	16/06/16 - 17/06/16		< 200
0 A manganese	0,600 ± 0,090	µg/L	0,220	16/06/16 - 17/06/16		< 50
0 A nichel	0,410 ± 0,060	µg/L	0,200	16/06/16 - 17/06/16		< 20
0 A piombo	0,490 ± 0,070	µg/L	0,160	16/06/16 - 17/06/16		< 10

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame	<0,460	µg/L	0,460	16/06/16	17/06/16	< 1000
0 A zinco	2,20 ± 0,33	µg/L	1,40	16/06/16	17/06/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,00 ± 0,13	µg/L	0,210	16/06/16	15/06/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29	µg/L	29	-----	17/06/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	16/06/16	17/06/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	<7,2	µg/L	7,2	16/06/16	17/06/16	

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

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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° 732566/16

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 ENGINEERING S.P.A.
Indirizzo	Via Bergamini, 50 00159 ROMA (RM)
Prime Contractor	SPEA ENGINEERING S.P.A.
Progetto/Contratto	Commessa 160432
Base/Sito	Tangenziale Est Esterna di Milano
Matrice	Acqua di falda
Data ricevimento	15-giu-16
Identificazione del Cliente	PIV-GE-03
Identificazione interna	02 / 143806 RS: VO16SR0005441 INT: VO16IN0006728
Data emissione Rapporto di Prova	04-lug-16
Data Prelievo	14-giu-16
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)	<72,0	µg/L	72,0	15/06/16 - 15/06/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003					
0 A tensioattivi non ionici	<25,0	µg/L	25,0	15/06/16 - 15/06/16		
Metodo di Prova	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003					
0 A carbonio organico totale	700 ± 140	µg/L	220	16/06/16 - 16/06/16		
<b>Anioni</b>						
Metodo di Prova	EPA 9056A 2007					
0 A cloruri	18000 ± 3600	µg/L	70	16/06/16 - 16/06/16		
0 A nitrati	41000 ± 8200	µg/L	84	16/06/16 - 16/06/16		
0 A solfati	31000 ± 6300	µg/L	100	16/06/16 - 16/06/16		< 250000
<b>Metalli</b>						
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014					
0 A calcio sul totale	96000 ± 19000	µg/L	65	16/06/16 - 16/06/16		
0 A magnesio sul totale	18000 ± 3600	µg/L	27,0	16/06/16 - 16/06/16		
0 A potassio sul totale	990 ± 200	µg/L	15	16/06/16 - 16/06/16		
0 A sodio sul totale	8200 ± 1600	µg/L	62	16/06/16 - 16/06/16		
Metodo di Prova	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014					
0 A alluminio	14,0 ± 2,1	µg/L	1,40	16/06/16 - 17/06/16		< 200
0 A arsenico	0,390 ± 0,060	µg/L	0,240	16/06/16 - 17/06/16		< 10
0 A cadmio	<0,055	µg/L	0,055	16/06/16 - 17/06/16		< 5
0 A cromo totale	1,20 ± 0,18	µg/L	0,190	16/06/16 - 17/06/16		< 50
0 A ferro	17,0 ± 2,5	µg/L	2,10	16/06/16 - 17/06/16		< 200
0 A manganese	<0,220	µg/L	0,220	16/06/16 - 17/06/16		< 50
0 A nichel	0,550 ± 0,080	µg/L	0,200	16/06/16 - 17/06/16		< 20
0 A piombo	<0,160	µg/L	0,160	16/06/16 - 17/06/16		< 10



Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi		D.Lgs.152/ 06 P.IV-T.V-AII.5 Tab.2
				Inizio	Fine	
<b>Metalli</b>						
0 A rame	<0,460	µg/L	0,460	16/06/16	17/06/16	< 1000
0 A zinco	2,20 ± 0,33	µg/L	1,40	16/06/16	17/06/16	< 3000
Metodo di Prova	EPA 7199 1996					
0 A cromo (VI)	1,10 ± 0,14	µg/L	0,210	16/06/16	15/06/16	< 5
<b>Composti idrocarburici</b>						
Metodo di Prova	+ Calcolo					
* A - idrocarburi totali come n-esano	<29,0	µg/L	29,0	-----	17/06/16	< 350
Metodo di Prova	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003					
* A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano)	<29,0	µg/L	29,0	16/06/16	17/06/16	
Metodo di Prova	UNI EN ISO 9377-2:2002					
* A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1)	28,0 ± 5,6	µg/L	7,2	16/06/16	17/06/16	

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 CAGIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - 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

