

TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

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

MONITORAGGIO AMBIENTALE

BOLLETTINO CORSO D'OPERA CO17 3° 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 | Ottobre 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: | OTTOBRE 2016 |
| OPERA TRATTO OPERA AMBITO TIPO ELABORATO PROGRESSIVA REV. MONTEEM 0 CO PI 503 A | | | | SCALA: | - |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA..... | 2 |
| 2. ATTIVITA' SVOLTE..... | 3 |
| 2.1 ANALISI DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE | 3 |
| 2.2 PUNTI DI MONITORAGGIO | 4 |
| 2.3 METODICHE DI MONITORAGGIO | 5 |
| 2.4 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA..... | 7 |
| 2.5 RIFERIMENTI NORMATIVI | 8 |
| 3. RISULTATI OTTENUTI | 9 |
| 4. ATTIVITÀ DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA..... | 16 |
| 5. CONCLUSIONI..... | 17 |
| ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI..... | 18 |
| ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO | 19 |

1. PREMESSA

Nel presente documento sono riportati i risultati delle attività di monitoraggio ambientale di corso d'opera della componente acque sotterranee, relative al terzo trimestre 2016 (luglio - settembre).

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 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 terzo 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 la seguente opera connessa: C03 variante SS11 – Tangenziale di Villa Fornaci.

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 luglio-settembre 2016 |
|----------------|---------|-----------|-----------------------------|---|
| PIM-GE-04 | Gessate | - | CD03 Variante Villa Fornaci | CD3 Variante Villa fornaci: realizzazione rilevati e stesa strato di base e binder. |
| PIV-GE-03 | Gessate | - | | |

Tabella 1: Siti di monitoraggio e relative lavorazioni monitorate

2.2 Punti di monitoraggio

Nel corso del 3° trimestre 2016 si sono effettuate attività di monitoraggio nei siti di misura indicati al punto precedente.

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 luglio 2016 | Data di campionamento agosto 2016 | Data di campionamento settembre 2016 |
|----------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| PIM-GE-04 | - | 06/07/2016 | - | - |
| PIV-GE-03 | - | 06/07/2016 | - | - |

Tabella 2: Siti oggetto di monitoraggio

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.

| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|
| CTE | CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COPI503 | REV. A | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|

| 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 | - | 06/07/2016 | 726 | 9,74 | 8,27 | 7,20 | -14,4 | 15 |
| PIV-GE-03 | - | 06/07/2016 | 646 | 8,87 | 7,85 | 7,13 | -11,9 | 14,9 |

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 | 06/07/2016 | 16 | 0,38 | < 0,06 | 100 | 23 | 1,6 | 1,6 | 3,5 | < 29,00 | 23 | 0,47 |
| PIV-GE-03 | 06/07/2016 | 16 | 0,37 | < 0,06 | 96 | 19 | 1,4 | 1,4 | 2,4 | < 29,00 | 19 | 0,34 |

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 | 06/07/2016 | 0,52 | 50 | < 0,16 | 1,6 | < 0,46 | 9,3 | 35 | < 0,07 | < 0,03 | 0,26 | 15 |
| PIV-GE-03 | 06/07/2016 | 0,6 | 46 | < 0,16 | 1,2 | < 0,46 | 7,7 | 33 | < 0,07 | < 0,03 | 0,45 | 3,5 |

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

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP.
In rosso sono evidenziati, se presenti, il superamento della soglia di intervento, in azzurro il superamento della soglia di attenzione.

| Stazione di indagine | Progressiva | Data | Conducibilità Elettrica (microS/cm) | | pH (unità pH) | |
|----------------------|-------------|------------|-------------------------------------|--------------|---------------|--------------|
| | | | VIP | Δ VIP | VIP | Δ VIP |
| PIM-GE-04 | - | 06/07/2016 | 5,37 | -0,4 | 7,2 | 0,07 |
| PIV-GE-03 | - | 06/07/2016 | 5,77 | | 7,13 | |

Tabella 8: Analisi VIP – Parametri chimico-fisici

| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|
| CTE | CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COP1503 | 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 | - | 06/07/2016 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 8,1 | 0 |
| PIV-GE-03 | - | 06/07/2016 | 10 | | 10 | | 10 | | 10 | | 8,1 | |

Tabella 9: Analisi VIP – Parametri chimici

PIM-GE-04/PIV-GE-03Risultati 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 | 06/07/2016 | 9,74 | 126,531 |
| PIV-GE-03 | 135,114 | 06/07/2016 | 8,81 | 126,304 |

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 ($\Delta VIP > 2$).

I campionamenti effettuati in fase di corso d'opera hanno delineato un quadro positivo: non si sono mai registrati superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, né tantomeno superamenti delle soglie VIP tra i piezometri di monte e valle.

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.

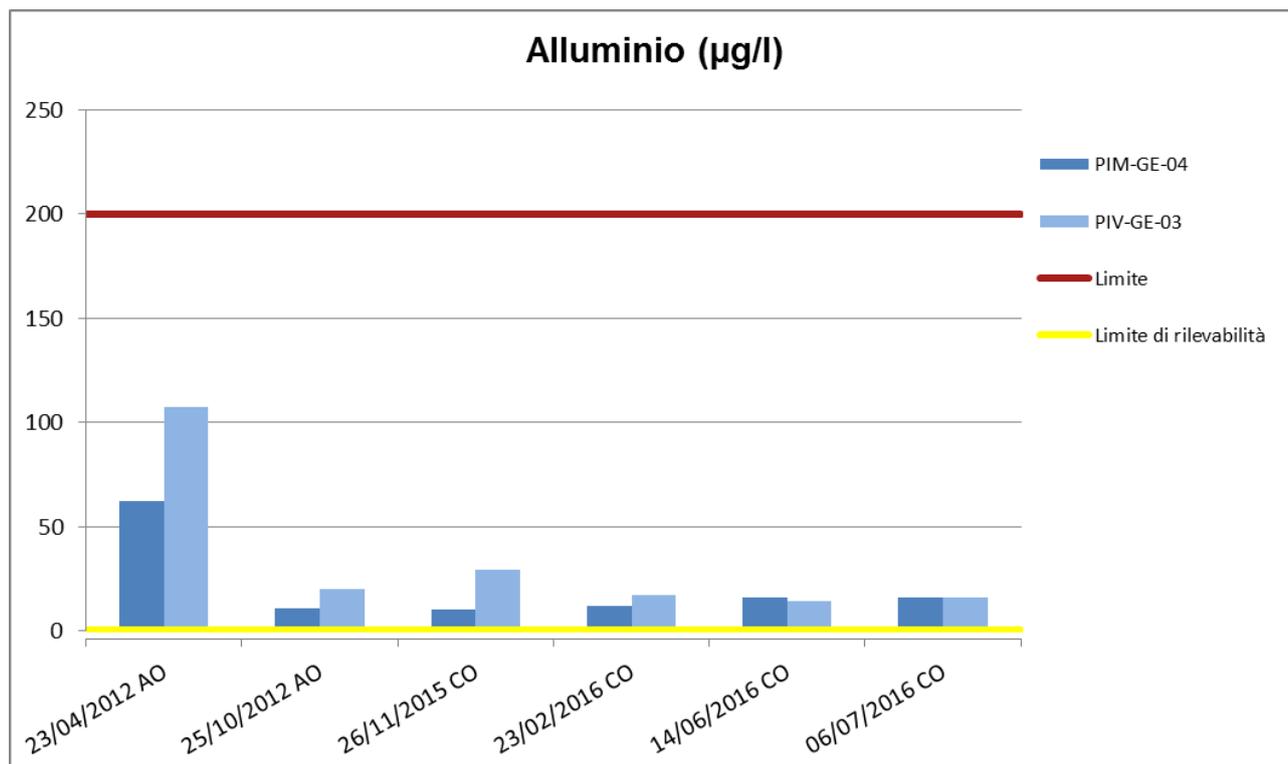


Figura 3-1: andamento nel tempo della concentrazione di Alluminio (µg/l) presso i piezometri PIM-GE-04 e PIV-GE-03.

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, infatti, 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.

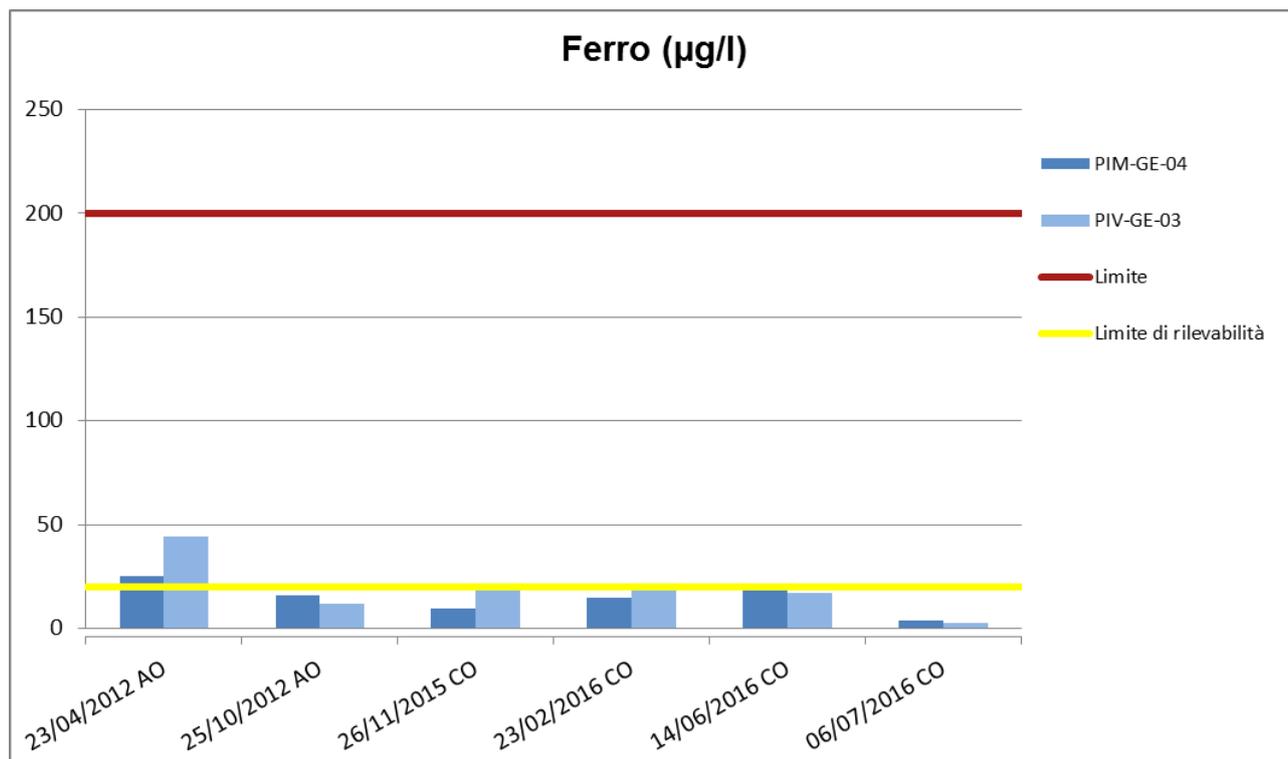


Figura 3-2: andamento nel tempo della concentrazione di Ferro ($\mu\text{g/l}$) presso i piezometri PIM-GE-04 e PIV-GE-03.

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. Le concentrazioni di Ferro riscontrate nei campionamenti di corso d'opera si attestano generalmente intorno ai 20 mg/l per entrambi gli strumenti.

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.

| | | | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|
| CTE | CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COPI503 | REV. A | |
|------------|---------------------------------------|-----------|--|

4. ATTIVITÀ DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA

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

ARPA non è stata presente durante i campionamenti eseguiti nei punti oggetto di monitoraggio di corso d'opera durante il terzo trimestre 2016.

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 luglio-settembre 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. In particolare le lavorazioni cantieristiche in atto nel periodo hanno riguardato la seguente opera connessa: C03 variante SS11 – Tangenziale di Villa Fornaci.

I risultati analitici conseguiti sui 2 campioni di acqua sotterranea prelevati nel trimestre in oggetto hanno delineato un quadro di totale congruità rispetto ai limiti vigenti del D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2.

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

| | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------|--|
| <i>CTE</i> | CODIFICA DOCUMENTO MONTEEM0COPI503 | REV. A | |
|-------------------|---------------------------------------|-----------|--|

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI

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

Localizzazione del punto di misura

| | | | | | |
|--|---|------------------------|--------------|-----------------|--|
| Comune | Gessate | Provincia | Milano | Località | |
| Tavola di riferimento | Acque sotterranee- Tavola 2 | | | | |
| Posizione rispetto al tracciato | Nord | | | | |
| Zona di Appartenenza | Tratta unica | Punto Associato | PIV-GE-03 | | |
| Coordinate WGS84 | Coordinate Gauss-Boaga | | | | |
| Long: 9° 26' 39,92" | Lat: 45° 32' 50,73" | X: 1534719 m | Y: 5043881 m | | |
| Opere TEM | | | | | |
| Opere Connesse | CD03-Variante S.S. 11 - Tangenziale Villa Fornaci | | | | |
| Progressiva | km 5+142 | | | | |
| Cantiere di riferimento | Fronte avanzamento lavori | | | | |



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

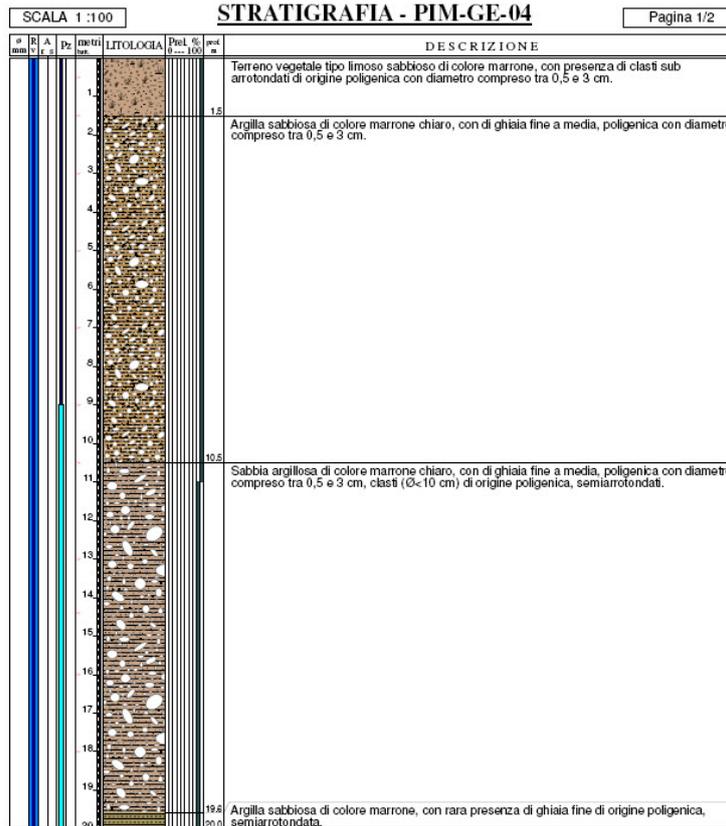


Foto 1

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 | 06/07/2016 |

Rilievi fotografici attività di rilievo

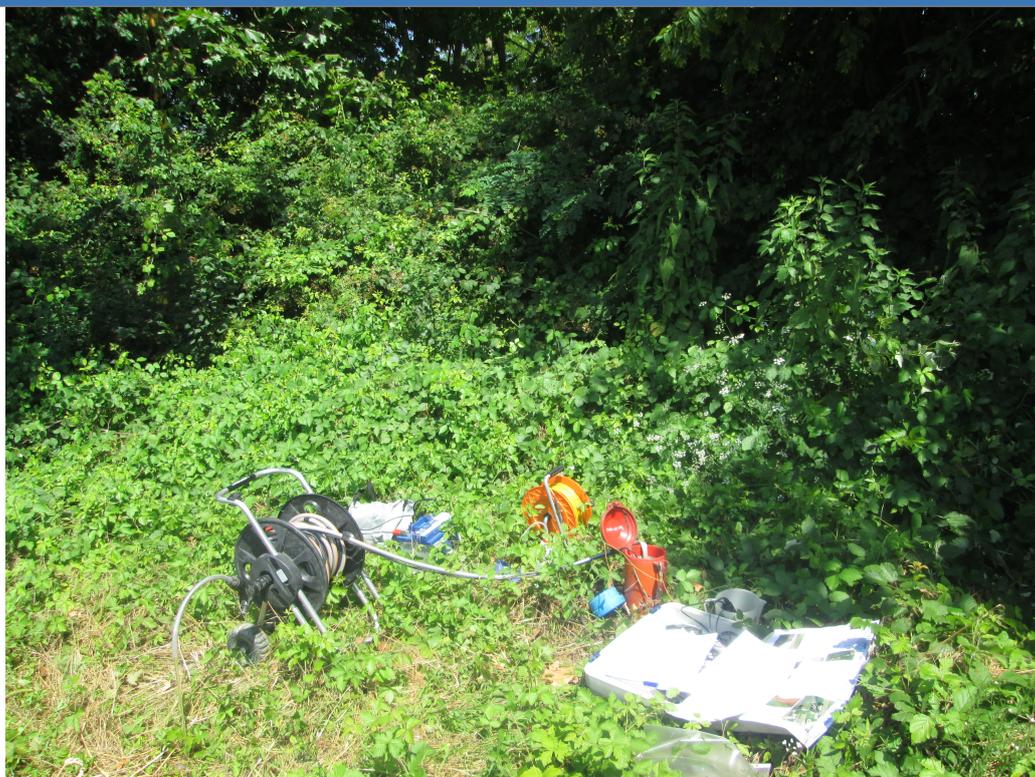


Foto 1

Foto attività di rilievo

Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Realizzazione rilevati e stesa strato di base e binder

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 μ S/cm (numero di serie: 10702CTT) 10702CTT

bottiglia da 500 ml acidificata bottiglia da 500 ml acidificata

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

Sonda multiparametrica WTW Sonda multiparametrica WTW

Bottiglia da 1 L vetro Bottiglia da 1 L vetro

Contenitore da 150 ML polipropilene Contenitore da 150 ML polipropilene

Scheda risultati

Risultati misure

| Gruppo 1 | Unità di misura | Misura |
|----------------------------|-----------------|---------|
| Livello Statico | m | 5,84 |
| Temperatura dell'Acqua (T) | °C | 15 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 8,27 |
| Conducibilità Elettrica | microS/cm | 726 |
| pH | unità pH | 7,2 |
| Potenziale RedOx | mV | -14,4 |
| Gruppo 2 | Unità di misura | Misura |
| TOC | mg/l | 0,26 |
| Cromo Totale (Cr Tot) | microg/l | 1,6 |
| Cromo VI (Cr VI) | microg/l | 1,6 |
| Ferro (Fe) | microg/l | 3,5 |
| 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 | 0,52 |
| Zinco (Zn) | microg/l | 15 |
| Piombo (Pb) | microg/l | < 0,16 |
| Cadmio (Cd) | microg/l | < 0,055 |
| Arsenico (As) | microg/l | 0,38 |
| Manganese (Mn) | microg/l | 0,47 |
| Rame (Cu) | microg/l | < 0,46 |
| Gruppo 4 | Unità di misura | Misura |
| Calcio (Ca) | mg/l | 100 |
| Sodio (Na) | mg/l | 9,3 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 23 |
| Potassio (K) | mg/l | 1,6 |
| Nitrati (NO ₃ -) | mg/l | 50 |
| Cloruri (Cl-) | mg/l | 23 |
| Solfati (SO ₄ -) | mg/l | 35 |

Note

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

| | |
|---------------------------|--|
| Componente | Acque sotterranee |
| Codice | PIV-GE-03 |
| Tipologia indagine | Corso d'opera - Campagna Acque sotterranee (CO) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda - Lotto A |

Localizzazione del punto di misura

| | | | | | |
|--|---|------------------------|--------------|-----------------|--|
| Comune | Gessate | Provincia | Milano | Località | |
| Tavola di riferimento | Acque sotterranee- Tavola 2 | | | | |
| Posizione rispetto al tracciato | Sud | | | | |
| Zona di Appartenenza | Tratta unica | Punto Associato | PIM-GE-04 | | |
| Coordinate WGS84 | Coordinate Gauss-Boaga | | | | |
| Long: 9° 26' 39,43" | Lat: 45° 32' 46,95" | X: 1534709 m | Y: 5043764 m | | |
| Opere TEM | | | | | |
| Opere Connesse | CD03-Variante S.S. 11 - Tangenziale Villa Fornaci | | | | |
| Progressiva | km 5+140 | | | | |
| Cantiere di riferimento | fronte avanzamento lavori | | | | |



SCALA 1:5000

Rilevi fotografici recettore



Foto 1

Foto della stazione di indagine

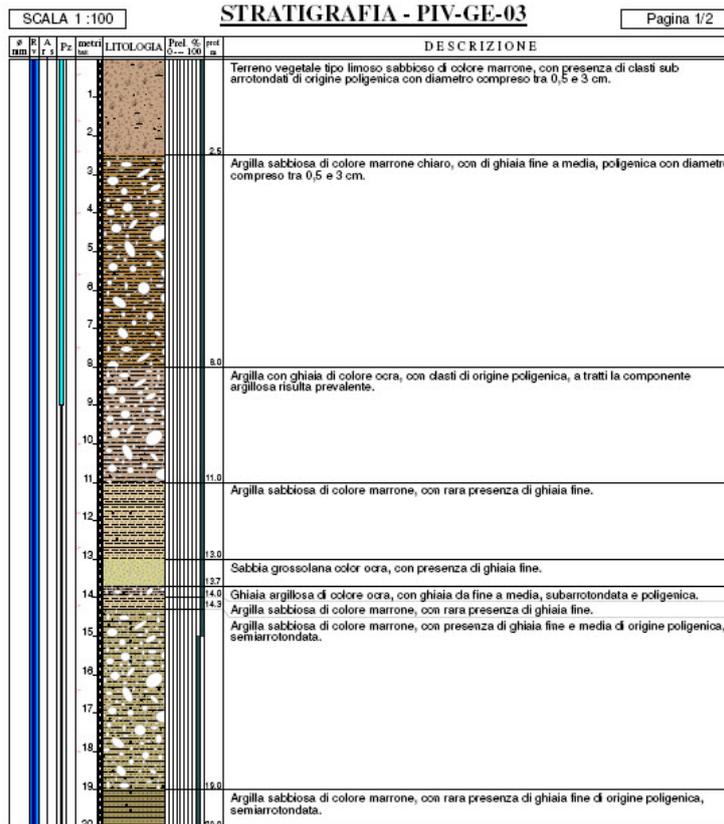


Foto 1

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 operatore: 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 | 06/07/2016 |

Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo

Lavorazioni prossime al punto di indagine precedenti al rilievo

Realizzazione rilevati e stesa strato di base e binder

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 | 8,87 |
| Temperatura dell'Acqua (T) | °C | 14,9 |
| Ossigeno disciolto (O2) | mg/l | 7,85 |
| Conducibilità Elettrica | microS/cm | 646 |
| pH | unità pH | 7,13 |
| Potenziale RedOx | mV | -11,9 |
| Gruppo 2 | Unità di misura | Misura |
| TOC | mg/l | 0,45 |
| Cromo Totale (Cr Tot) | microg/l | 1,4 |
| Cromo VI (Cr VI) | microg/l | 1,4 |
| Ferro (Fe) | microg/l | 2,4 |
| 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 | 0,6 |
| Zinco (Zn) | microg/l | 3,5 |
| Piombo (Pb) | microg/l | < 0,16 |
| Cadmio (Cd) | microg/l | < 0,055 |
| Arsenico (As) | microg/l | 0,37 |
| Manganese (Mn) | microg/l | 0,34 |
| Rame (Cu) | microg/l | < 0,46 |
| Gruppo 4 | Unità di misura | Misura |
| Calcio (Ca) | mg/l | 96 |
| Sodio (Na) | mg/l | 7,7 |
| Magnesio (Mg) | mg/l | 19 |
| Potassio (K) | mg/l | 1,2 |
| Nitrati (NO ₃ -) | mg/l | 46 |
| Cloruri (Cl-) | mg/l | 19 |
| Solfati (SO ₄ -) | mg/l | 33 |

Note

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

CTE

CODIFICA DOCUMENTO
MONTEEM0COPI503

REV.
A

ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO

RAPPORTO DI PROVA n° 737279/16

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 | 07-lug-16 |
| Identificazione del Cliente | PIM-GE-04 |
| Identificazione interna | 01 / 145129 RS: VO16SR0006353 INT: VO16IN0007809 |
| Data emissione Rapporto di Prova | 25-lug-16 |
| Data Prelievo | 06-lug-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 | |
| Tensioattivi | | | | | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A tensioattivi anionici (MBAS) | <72,0 | µg/L | 72,0 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A tensioattivi non ionici | <25,0 | µg/L | 25,0 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A carbonio organico totale | 260 ± 52 | µg/L | 220 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Anioni | | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 9056A 2007 | | | | | |
| 0 A cloruri | 23000 ± 4500 | µg/L | 70 | 08/07/16 - 08/07/16 | | |
| 0 A nitrati | 50000 ± 10000 | µg/L | 84 | 08/07/16 - 08/07/16 | | |
| 0 A solfati | 35000 ± 7100 | µg/L | 100 | 08/07/16 - 08/07/16 | | < 250000 |
| Metalli | | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014 | | | | | |
| 0 A calcio sul totale | 100000 ± 21000 | µg/L | 65 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A magnesio sul totale | 23000 ± 4600 | µg/L | 27,0 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A potassio sul totale | 1600 ± 320 | µg/L | 15 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A sodio sul totale | 9300 ± 1900 | µg/L | 62 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| Metodo di Prova | EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014 | | | | | |
| 0 A alluminio sul totale | 16,0 ± 2,4 | µg/L | 1,40 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 200 |
| 0 A arsenico sul totale | 0,380 ± 0,060 | µg/L | 0,240 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 10 |
| 0 A cadmio sul totale | <0,055 | µg/L | 0,055 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 5 |
| 0 A cromo totale sul totale | 1,60 ± 0,25 | µg/L | 0,190 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 50 |
| 0 A ferro sul totale | 3,50 ± 0,52 | µg/L | 2,10 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 200 |
| 0 A manganese sul totale | 0,470 ± 0,070 | µg/L | 0,220 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 50 |
| 0 A nichel sul totale | 0,520 ± 0,080 | µg/L | 0,200 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 20 |
| 0 A piombo sul totale | <0,160 | µg/L | 0,160 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 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 | |
| Metalli | | | | | | |
| 0 A rame sul totale | <0,460 | µg/L | 0,460 | 08/07/16 | 10/07/16 | < 1000 |
| 0 A zinco sul totale | 15,0 ± 2,2 | µg/L | 1,40 | 08/07/16 | 10/07/16 | < 3000 |
| Metodo di Prova | EPA 7199 1996 | | | | | |
| 0 A cromo (VI) | 1,60 ± 0,20 | µg/L | 0,210 | 07/07/16 | 07/07/16 | < 5 |
| Composti idrocarburici | | | | | | |
| Metodo di Prova | + Calcolo | | | | | |
| * A - idrocarburi totali come n-esano | <29 | µg/L | 29 | ----- | 11/07/16 | < 350 |
| Metodo di Prova | EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003 | | | | | |
| * A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano) | <29,0 | µg/L | 29,0 | 08/07/16 | 08/07/16 | |
| Metodo di Prova | UNI EN ISO 9377-2:2002 | | | | | |
| * A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1) | <7,2 | µg/L | 7,2 | 08/07/16 | 11/07/16 | |

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° 737280/16

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 | 07-lug-16 |
| Identificazione del Cliente | PIV-GE-03 |
| Identificazione interna | 02 / 145129 RS: VO16SR0006353 INT: VO16IN0007809 |
| Data emissione Rapporto di Prova | 25-lug-16 |
| Data Prelievo | 06-lug-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 | |
| Tensioattivi | | | | | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A tensioattivi anionici (MBAS) | <72,0 | µg/L | 72,0 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A tensioattivi non ionici | <25,0 | µg/L | 25,0 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Metodo di Prova | APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003 | | | | | |
| 0 A carbonio organico totale | 450 ± 90 | µg/L | 220 | 07/07/16 - 07/07/16 | | |
| Anioni | | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 9056A 2007 | | | | | |
| 0 A cloruri | 19000 ± 3800 | µg/L | 70 | 08/07/16 - 08/07/16 | | |
| 0 A nitrati | 46000 ± 9100 | µg/L | 84 | 08/07/16 - 08/07/16 | | |
| 0 A solfati | 33000 ± 6700 | µg/L | 100 | 08/07/16 - 08/07/16 | | < 250000 |
| Metalli | | | | | | |
| Metodo di Prova | EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014 | | | | | |
| 0 A calcio sul totale | 96000 ± 19000 | µg/L | 65 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A magnesio sul totale | 19000 ± 3800 | µg/L | 27,0 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A potassio sul totale | 1200 ± 240 | µg/L | 15 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| 0 A sodio sul totale | 7700 ± 1500 | µg/L | 62 | 08/07/16 - 09/07/16 | | |
| Metodo di Prova | EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014 | | | | | |
| 0 A alluminio sul totale | 16,0 ± 2,4 | µg/L | 1,40 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 200 |
| 0 A arsenico sul totale | 0,370 ± 0,060 | µg/L | 0,240 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 10 |
| 0 A cadmio sul totale | <0,055 | µg/L | 0,055 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 5 |
| 0 A cromo totale sul totale | 1,40 ± 0,22 | µg/L | 0,190 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 50 |
| 0 A ferro sul totale | 2,40 ± 0,36 | µg/L | 2,10 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 200 |
| 0 A manganese sul totale | 0,340 ± 0,050 | µg/L | 0,220 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 50 |
| 0 A nichel sul totale | 0,600 ± 0,090 | µg/L | 0,200 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 20 |
| 0 A piombo sul totale | <0,160 | µg/L | 0,160 | 08/07/16 - 10/07/16 | | < 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 | |
| Metalli | | | | | | |
| 0 A rame sul totale | <0,460 | µg/L | 0,460 | 08/07/16 | 10/07/16 | < 1000 |
| 0 A zinco sul totale | 3,50 ± 0,52 | µg/L | 1,40 | 08/07/16 | 10/07/16 | < 3000 |
| Metodo di Prova | EPA 7199 1996 | | | | | |
| 0 A cromo (VI) | 1,40 ± 0,18 | µg/L | 0,210 | 07/07/16 | 07/07/16 | < 5 |
| Composti idrocarburici | | | | | | |
| Metodo di Prova | + Calcolo | | | | | |
| * A - idrocarburi totali come n-esano | <29 | µg/L | 29 | ----- | 11/07/16 | < 350 |
| Metodo di Prova | EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003 | | | | | |
| * A idrocarburi leggeri < C10 (come n-esano) | <29,0 | µg/L | 29,0 | 08/07/16 | 08/07/16 | |
| Metodo di Prova | UNI EN ISO 9377-2:2002 | | | | | |
| * A idrocarburi C>10 espressi come n-esano (1) | <7,2 | µg/L | 7,2 | 08/07/16 | 11/07/16 | |

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

