

# TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

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

## MONITORAGGIO AMBIENTALE BOLLETTINO 3° TRIMESTRE 2012 CORSO D'OPERA

### ACQUE SUPERFICIALI

CONSORZIO DI PROGETTAZIONE:

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

PRESIDENTE: Ing. Maurizio Torresi

I COMPONENTI:



SPEA Ingegneria Europea 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   | Dicembre 2012 | EMISSIONE   | Dott. I. Urbani          | Dott. F. Siliquini | Ing. F. Bucalo      |
| EM./REV.  | DATA          | DESCRIZIONE | ELABORAZIONE PROGETTUALE | CONTR.             | APPROV.             |
| IDENTIFICAZIONE ELABORATO   |               |             |                          |                    | DATA: DICEMBRE 2012 |
| OPERA      TRATTO OPERA      AMBITO      TIPO ELABORATO      PROGRESSIVA      REV.<br><b>MONTEEM</b> <b>0</b> <b>CO</b> <b>FI</b> <b>101</b> <b>A</b> |               |             |                          |                    | SCALA: -            |

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA .....                            | 2  |
| 2. ATTIVITA' SVOLTE .....                    | 3  |
| 2.1. ANALISI DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE..... | 3  |
| 2.2. PUNTI DI MONITORAGGIO.....              | 4  |
| 2.3. METODICHE DI MONITORAGGIO.....          | 9  |
| 3. RISULTATI OTTENUTI .....                  | 14 |

## 1. PREMESSA

Oggetto del presente documento sono le attività di monitoraggio ambientale Corso d'Opera della componente acque superficiali, relative al terzo trimestre 2012 (Luglio-Settembre) sul lotto progettuale relativo alla Tangenziale Est Esterna di Milano.

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.

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 superficiali del PMA (documento - Z0049\_E\_X\_XXX\_XXXXX\_0\_MN\_RH\_006\_A) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

La presente relazione presenta una caratterizzazione generale dei punti di monitoraggio e delle attività svolte, le cui risultanze saranno riportate nel successivo bollettino (4° trimestre 2012) in quanto i risultati delle indagini effettuate non erano ancora disponibili nel trimestre in esame.

Non sono state effettuate rilocalizzazioni rispetto al posizionamento previsto dal PMA – Progetto Esecutivo.

## 2. ATTIVITA' SVOLTE

### 2.1. ANALISI DELLE ATTIVITA' LAVORATIVE

E' stata effettuata un'analisi del cronoprogramma dei lavori che ha portato all'attivazione dei seguenti punti in relazione alle lavorazioni presenti nel periodo in esame.

| Codifica Punto | Corso d'acqua           | Progressiva chilometrica | Opera                  | Lavorazioni  |
|----------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|--|
| FIM-TR-01      | Roggia Trobbia Valle    | 9+500 km                 | Cava di Melzo/Pozzuolo | Operazioni di scotico, cantierizzazione e scavo dei primi metri di copertura |
| FIV-TR-01      | Roggia Trobbia Valle    | 10+220 km                |                        |  |
| FIM-GL-01      | Fontanile Galanta Monte | 9+720 km                 | Cava di Melzo/Pozzuolo | Operazioni di scotico, cantierizzazione e scavo dei primi metri di copertura |
| FIV-GL-01      | Fontanile Galanta Valle | 10+300 km                |                        |  |

Tabella 1: Siti oggetto di monitoraggio

Come si può osservare dalla tabella riportata il monitoraggio nel presente trimestre è stato effettuato ai fini della verifica delle potenziale interferenze prodotte sui corsi d'acqua dalle lavorazioni di predisposizione della coltivazione della cava di Melzo/Pozzuolo.

## 2.2. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel corso del 3° trimestre 2012 con l'inizio delle lavorazioni potenzialmente impattanti sulla componente in esame, sono state avviate attività di rilievo nei comuni di Pozzuolo Martesana (MI), Melzo (MI).

I punti oggetto di monitoraggio sono esplicitati nella Tabella seguente.

| Codifica Punto | Corso d'acqua           | Progressiva chilometrica | Date di campionamento |
|----------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| FIM-TR-01      | Roggia Trobbia Monte    | 9+500 km                 | 19/09/2012            |
| FIV-TR-01      | Roggia Trobbia Valle    | 10+220 km                | 19/09/2012            |
| FIM-GL-01      | Fontanile Galanta Monte | 9+720 km                 | 19/09/2012            |
| FIV-GL-01      | Fontanile Galanta Valle | 10+300 km                | 19/09/2012            |

Tabella 2: Siti oggetto di monitoraggio e relative lavorazioni

Di seguito, nella Tabella 3 e nella Tabella 4, vengono riportati i parametri monitorati per ogni sezione.

| Parametro               | Unità di misura | Tipo di parametro |
|-------------------------|-----------------|-------------------|
| Temperatura dell'acqua  | °C              | CHIMICO-FISICI    |
| Ossigeno Disciolto      | mg/l            |                   |
| Potenziale RedOx        | mV              |                   |
| pH                      | -               |                   |
| Conducibilità elettrica | µS/cm           |                   |
| Torbidità               | NTU             |                   |

Tabella 3: Parametri chimico-fisici monitorati

| Parametro                        | Unità di misura | Tipo di parametro      |
|----------------------------------|-----------------|------------------------|
| Solidi sospesi totali            | mg/l            | CHIMICI DI LABORATORIO |
| Cloruri                          | mg/l            |                        |
| Solfati                          | mg/l            |                        |
| Idrocarburi totali               | ug/l            |                        |
| Azoto ammoniacale                | mg/l            |                        |
| Azoto nitrico                    | mg/l            |                        |
| Tensioattivi anionici            | mg/l            |                        |
| Tensioattivi non ionici          | mg/l            |                        |
| COD                              | mg/l            |                        |
| BOD5                             | mg/l            |                        |
| Alluminio                        | ug/l            |                        |
| Ferro                            | ug/l            |                        |
| Cromo totale                     | ug/l            |                        |
| Cromo VI                         | ug/l            |                        |
| Nichel                           | ug/l            |                        |
| Zinco                            | ug/l            |                        |
| Piombo                           | ug/l            |                        |
| Cadmio                           | ug/l            |                        |
| Manganese                        | ug/l            |                        |
| Arsenico                         | ug/l            |                        |
| Test di tossicità (Dapnia Magna) | -               |                        |

Tabella 4: Parametri chimici di laboratorio monitorati

Nel seguito sono riportate alcune informazioni necessarie all'inquadramento geografico delle postazioni di misura. Tali informazioni, inserite nel "Sistema Informativo Territoriale", saranno contenute anche nelle schede di restituzione in allegato al bollettino del 4° trimestre 2012. Si segnala che la posizione indicata in planimetria è quella stabilita in fase di progettazione esecutiva.



Figura 1: Ubicazione sezioni monitorate

Le sezioni FIM-GL-01 / FIV-GL-01 sono ubicate in area agricola rispettivamente a Ovest e a Est della Cava di Melzo Pozzuolo a monitoraggio della qualità dell'asta di fontanile Galanta; il corso d'acqua in oggetto che ha origine da una insorgenza della falda poco più a Nord della sezione di monte FIM-GL-01, è utilizzato principalmente per scopi irrigui e confluisce nella roggia Trobbia in corrispondenza della cascina Gabbarella (FIV-GL-01)

Le sezioni FIM-TR-01/ FIV-TR-01 sono ubicate in area agricola rispettivamente a Nord e a Sud della Cava di Melzo Pozzuolo al fine del monitoraggio della qualità delle acque della roggia Trobbia (prolungamento della roggia Molino).

Entrambe le sezioni monitorate fanno parte del complesso reticolo irriguo della zona dei fontanili di Melzo/Pozzuolo a cui appartiene anche il fontanile Gabbarella non interferito dalle lavorazioni nel trimestre in esame.

Di seguito viene riportata la relativa documentazione fotografica delle sezioni indagate.



Foto 1: FIM-GL-01



Foto 2: FIV-GL-01





Foto 3: FIM-TR-01



Foto 4: FIV-TR-01

## 2.3. METODICHE DI MONITORAGGIO

### Rilievi in situ

L'attività in campo viene realizzata interamente in situ da tecnici appositamente selezionati, che provvedono a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura, per la restituzione dei dati e per un corretto campionamento.

I rilievi in situ consistono nella determinazione dei fondamentali parametri chimico-fisici, nella valutazione delle caratteristiche fisiche, ambientali e biologiche del corpo idrico e nel prelievo di campioni da inviare successivamente al laboratorio.

Il riferimento principale per il corretto campionamento delle acque superficiali è costituito dal documento 'Metodi analitici per le acque' (APAT CNR-IRSA).

### Parametri chimico-fisici

I parametri chimico-fisici vengono verificati direttamente sul punto di misura tramite sonda multiparametrica con elettrodo intercambiabile. La sonda deve essere posta in un recipiente che è stato sciacquato più volte nell'acqua da campionare e che deve contenere un quantitativo di acqua sufficiente per un corretto rilievo; una volta acquisito il campione necessario, la misura deve essere fatta nel più breve tempo possibile. I rilievi possono anche essere eseguiti ponendo direttamente la sonda in alveo. Le misure sono da effettuarsi previa taratura degli strumenti.

In particolare:

- *Temperatura dell'acqua*: il parametro è ovviamente legato al periodo di prelievo; il confronto con i valori attesi per la stagione (o con dati pregressi) può indicare situazioni anomale. L'alterazione della temperatura ha generalmente conseguenze importanti sugli ecosistemi presenti.
- *Ossigeno disciolto*: costituisce uno degli indici più significativi della "buona qualità" delle acque. La concentrazione di questo elemento è infatti il risultato dell'opposizione dei processi che tendono a sottrarre o aggiungere O<sub>2</sub>.
- *Potenziale di ossidoriduzione (o RedOx)*: il parametro indica lo stato di ossidazione delle specie chimiche disciolte in acqua (un alto livello di RedOx segnala un ambiente ossidante in cui le specie chimiche disciolte si trovano nello stato di ossidazione più elevato). Variazioni significative nel potenziale RedOx possono essere indotte dall'immissione di carichi organici o specie chimiche che condizionano anche il livello di ossigeno.
- *pH*: il parametro misura il grado di acidità dell'acqua (concentrazione di ioni idrogeno) e risulta strettamente connesso alla temperatura. Negli ecosistemi acquatici il pH è funzione dell'equilibrio all'interno del corpo idrico dell'acido carbonico, dell'anidride carbonica e degli ioni carbonato e bicarbonato: dal valore di pH dipende quindi la possibilità di sviluppo della flora e della fauna. Significative variazioni del parametro possono essere prodotte da reflui civili o industriali o dagli apporti delle precipitazioni atmosferiche.
- *Conducibilità elettrica*: identifica la presenza di ioni che conducono cariche in soluzione. L'alterazione del parametro è legata a una variazione della quantità di cariche e può avvenire per

sversamento diretto di scarichi inquinanti che determinano un aumento della concentrazione di sali, oppure per interventi indiretti che comportano un aumento della quantità di ioni in soluzione.

- **Torbidità:** il parametro è l'espressione di una delle proprietà ottiche di un liquido ed è determinata dalla presenza di particelle solide nel liquido stesso che comportano la riduzione di trasparenza del campione. La torbidità può essere provocata da cause naturali (periodi di piena) oppure da scarichi civili o industriali o attività che implicano la movimentazione di materiali. La torbidità elevata negli ecosistemi è nociva soprattutto per l'intercettazione dei raggi solari, che compromette la regolare crescita degli elementi vegetazionali.

### Prelievo dei campioni e trasporto in laboratorio

Il campionamento ambientale deve consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi. Esso costituisce infatti la prima fase di un processo analitico che porterà a risultati, la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato.

Per quanto sopra si può concordare che il campionamento è una fase estremamente importante ma, al tempo stesso, complessa e delicata; essa può infatti condizionare i risultati di tutte le successive operazioni e quindi incide in misura non trascurabile sull'incertezza totale del risultato dell'analisi.

Il campionamento, essendo parte integrante dell'intero procedimento analitico, deve essere effettuato da personale qualificato e secondo le normative attualmente vigenti.

Il campione viene prelevato immergendo il contenitore in acqua, preferendo punti che presentino una minima turbolenza ed evitando comunque zone di ristagno o dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Il campione viene prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi e conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

La quantità da prelevare dal campione per le analisi dipende dal parametro da misurare, dalla tecnica analitica e dai limiti di sensibilità richiesti.

La tipologia di campionamento che viene adottata rientra nella categoria definita come "campionamento preferenziale o ragionato" ovvero quello che, attraverso esperienze dirette visive in campo o in base ad esperienze del passato, conoscenza dei luoghi, esperienza dell'operatore, condizioni fisiche locali ed informazioni raccolte, permette di definire in modo appunto "ragionato" i siti di prelievo.

La metodologia scelta per il campionamento è inoltre quella definita come campionamento "istantaneo"; con tale termine s'intende il prelievo di un singolo campione in un'unica soluzione in un punto determinato ed in un tempo molto breve; è da considerarsi rappresentativo delle condizioni presenti all'atto del prelievo e può essere ritenuto significativo per il controllo delle escursioni dei valori di parametri in esame nel caso di analisi lungo il corso d'acqua.

Un fattore che può condizionare la qualità di una misura di un campione ambientale è rappresentato dal fenomeno di "cross-contamination". Con tale termine s'intende il potenziale trasferimento di parte del materiale prelevato da un punto di campionamento ad un altro, nel caso in cui non venga accuratamente

pulita l'apparecchiatura di campionamento tra un prelievo ed il successivo. È fondamentale pertanto introdurre nell'ambito del processo di campionamento un'accurata procedura di decontaminazione delle apparecchiature (per i sensori ad immersione di campo si provvederà, ad esempio, a sciacquare con acqua distillata le sonde).

Per conformazione delle rive, talora, può rendersi necessario ricorrere al tradizionale secchio, più volte lavato con il campione stesso.

Il prelievo di eventuali campioni per l'esame microbiologico deve essere effettuato con recipienti puliti e sterili.

Per i prelievi da effettuare per immersione della bottiglia si devono usare bottiglie sterili e al momento dell'immersione la bottiglia deve essere afferrata con una pinza o con altro idoneo sistema che permetta l'apertura del tappo a comando per mezzo di dispositivi adatti.

Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche, non devono mai essere sciacquate all'atto del prelievo. Al momento del recupero del campione, la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che andrà a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia; subito dopo il prelievo si deve provvedere all'immediata chiusura della stessa. Nell'eseguire i prelievi si deve sempre avere cura di non riempire completamente la bottiglia al fine di consentire un'efficace agitazione del campione al momento dell'analisi in laboratorio.

In generale, per il prelievo, la conservazione ed il trasporto dei campioni per analisi, vale quanto segue:

- per le analisi microbiologiche i prelievi saranno effettuati in contenitori sterili;
- qualora si abbia motivo di ritenere che l'acqua in esame contenga cloro residuo, le bottiglie dovranno contenere una soluzione al 10% di sodio tiosolfato, nella quantità di 0,1 ml per ogni 100 ml di capacità della bottiglia, aggiunto prima della sterilizzazione;
- le bottiglie di prelievo dovranno avere una capacità idonea a prelevare l'acqua necessaria all'esecuzione delle analisi;
- i campioni devono essere ben conservati e mantenuti in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque da effettuarsi nei tempi tecnici minimi possibili.

Per ogni singolo campione è innanzitutto necessario che siano garantite la stabilità e l'inalterabilità di tutti i costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione, in particolare:

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti eventualmente presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili, ove questi siano oggetto di determinazioni analitiche.

Le tipologie di contenitori da utilizzare devono essere comunque conformi a quanto previsto dalla normativa e dalle metodiche analitiche.

I contenitori utilizzati devono infine essere contrassegnati in modo tale da riportare tutte le informazioni necessarie e consentire l'individuazione in modo univoco del campione e del punto di prelievo.

L'attività successiva a quella di campo richiede che tutti i dati siano organizzati e che le analisi siano effettuate nel minor tempo possibile.

Una volta eseguita la campagna di monitoraggio (misura parametri in situ e spedizione o recapito dei campioni al laboratorio) è quindi necessario:

- dare comunicazione dell'avvenuto campionamento;
- trasferire sulla scheda di misura, dedicata a ciascun punto di misura, quanto registrato in campo;
- inviare i dati di campo preliminari (parametri in situ);
- compilare la parte delle scheda di misura relativa alla sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;
- inviare tutti i dati acquisiti e non ancora trasmessi;
- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

Si descrivono di seguito le caratteristiche minime della strumentazione impiegate nelle attività di campo, ovvero nella misura dei parametri in situ e nel prelievo dei campioni da inviare al laboratorio.

Per la verifica dei parametri chimico-fisici in situ viene utilizzata una sonda multiparametrica che consente, tramite elettrodi intercambiabili, di misurare direttamente sul terreno più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori necessari:

- sensore di temperatura di range almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 1500 uS/cm;
- sensore di Ossigeno disciolto da almeno 0 a 20 mg/l e da almeno 0 a 200% di saturazione;
- sensore di potenziale RedOx almeno da -999 a 999 mV;
- alimentazione a batteria.

Per la misura della torbidità si preferisce uno strumento portatile con almeno due scale (ad esempio da 0.00 a 19.99 NTU e da 20.0 a 99.9 NTU).

Le tipologie di recipienti utilizzati per il prelievo dei campioni per l'analisi chimica di laboratorio sono conformi a quanto previsto dalla normativa e dalle metodiche analitiche.

### **Attività di laboratorio**

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

- verificare l'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento deve essere nuovamente effettuato);

- verificare che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- verificare la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

Le analisi chimiche vengono eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Vengono inoltre condotte in accordo con la normativa vigente e adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni.

### **3. RISULTATI OTTENUTI**

Le risultanze dei rilievi verranno fornite nel 4° bollettino 2012.