



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

### DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## TRATTA TA

### Monitoraggio Ambientale CORSO D'OPERA Componente AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

### Relazione annuale CO 2012

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS						TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA				
T	MA	TA	A00	GE00	000	RS	034	A	

SCALA -

#### CONCEDENTE



#### CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda S.C.p.A.
 

- IMPREGILO S.p.A.
- ASTALDI S.p.A.
- IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
- A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:  
 Dott. Ing. Lara Caplini

DATA	DESCRIZIONE	REV	ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE
MAGGIO 2013	EMISSIONE	A	 REDATTO: Dott. Ing. Giulia Guzzini CONTROLLATO: Dott. Ing. Silvia Arata APPROVATO: Dott. Ing. Michele Mori

#### CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi  
 Alla Sorveglianza: Dott. Ing. Francesco Domenico  
 Referente Tecnico: Arch. Barbara Vizzi

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE  
 ARPA LOMBARDIA

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
2.1 CARATTERIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA INTERFERITI DAL TRACCIATO	3
<b>3. PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO</b>	<b>8</b>
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	8
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	14
4.3 STRUMENTAZIONE	18
<b>5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE</b>	<b>20</b>
<b>6. RISULTATI OTTENUTI</b>	<b>31</b>
6.1 FIM-OL-01/FIV-OL-01	37
6.2 FIM-FO-01/FIV-FO-01	43
6.3 FIM-BO-01/FIV-BO-01	46
<b>7. CONCLUSIONI</b>	<b>51</b>

## 1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Superficiale” svolte per la fase di **Corso d’Opera 2012**.

Le attività rientrano nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi alla **Tratta A**, che si sviluppa dallo svincolo di Cassano Magnago (interconnessione con l’autostrada A8) e lo svincolo di Lomazzo escluso (interconnessione con l’autostrada A9) e relative opere connesse.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di analisi, di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - componente Ambiente Idrico Superficiale del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS006B – novembre 2010) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale di Corso d’Opera 2012 della componente Ambiente Idrico Superficiale, così come eseguite prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Esecutivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.).

## 2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Nell'ambito del monitoraggio della componente Ambiente idrico superficiale, o più comunemente denominata "Acque superficiali", sono state individuate le aree più soggette a potenziali fenomeni di inquinamento, ovvero i corsi d'acqua attraversati dal tracciato che:

- appartengono alla rete idrica maggiore;
- garantiscono la presenza di acqua per almeno 240 giorni.

### 2.1 Caratterizzazione dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato

Si descrivono le caratteristiche dei corsi d'acqua oggetto di monitoraggio, individuati sulla base della Relazione Idrologica (febbraio 2009), interferiti dal tracciato e le loro condizioni in fase di ante operam.

#### Fiume Olona

Il sistema idrografico dell'Olona interessa il territorio compreso tra il fiume Lambro, in sinistra idrografica, ed il Ticino, posto in destra. L'Olona nasce a nord di Varese a circa 1000 m s.l.m.

Il bacino ha un'estensione di circa 911 km<sup>2</sup> ed è caratterizzato da due zone chiaramente distinte da un punto di vista morfologico - territoriale: la zona montana che ha come limite la sezione di Ponte Gurone ed estensione di 97 km<sup>2</sup>, e la zona, decisamente pianeggiante, estesa fino alla sezione di chiusura.

La parte montana del bacino sottende un territorio prevalentemente agricolo e boschivo; il ramo occidentale è rappresentato dall'Olona vero e proprio ed attraversa aree decisamente urbanizzate come il territorio comunale di Varese e di Induno Olona. Nella parte in pianura l'alveo scorre a quote molto basse rispetto ai centri abitati e solamente alcune industrie sono collocate ai margini dell'alveo.

Il fiume Olona in corrispondenza del tracciato della realizzanda Autostrada Pedemontana si sviluppa in 2 rami distinti nella cosiddetta "Valle dell'Olona". Il tracciato nel tratto di interesse è in viadotto, che garantisce un ampio franco rispetto alla massima piena (tempo di ritorno 200 anni).

Le pile del viadotto non sono ubicate in corrispondenza dell'alveo dei 2 rami dell'Olona, ma sono previste in corrispondenza della cassa di espansione del fiume stesso.

Non sono previste deviazioni né provvisorie né definitive dei 2 rami del fiume Olona. Tra i 2 rami è prevista l'ubicazione di un cantiere operativo temporaneo dedicato alle fasi di montaggio e varo delle travi del viadotto.

#### Torrente Fontanile

Il bacino imbrifero del torrente Fontanile ha forma allungata e si estende in direzione nord-sud, delimitato in destra dal bacino dell'Olona ed in sinistra da quello del Gradaluso. Il torrente ha inizio in prossimità di Binago alla quota di circa 380 m s.l.m. ed il bacino di alimentazione è facilmente individuabile poiché è delimitato da tre grandi arterie di comunicazione costituenti un triangolo: ad ovest la linea della ferrovia Mozzate - Vedano; ad est la provinciale che da San Martino porta ad Olgiate Comasco attraverso Appiano Gentile; a nord la statale Varese Binago Olgiate Comasco.

Il Torrente presenta un bacino imbrifero contiguo e simile, per tanti aspetti a quello dei torrenti Gradaluso e Bozzente. La conseguenza più immediata risulta la determinazione dello stesso regime idraulico. Gli eventi di piena, infatti, vengono determinati dagli stessi eventi pluviometrici e con tempi di poco differenti. Il territorio di queste zone presenta una inclinazione che tende a portare le acque di superficie verso la direttrice Cislago, Gerenzano, Uboldo, Origgio, Lainate e Rho ovvero la direttrice del Bozzente.

Dopo un percorso di 18.1 km, il torrente si spaglia nei boschi tra Gorla Maggiore e Cislago, a quota 245 m s.l.m.

Il tracciato autostradale attraversa il torrente Fontanile mediante un manufatto scatolare di sezione 6.00 m per 3.50 m e, per contenerne le dimensioni longitudinali, è stato eseguito un intervento di scavo di un nuovo alveo mentre il vecchio sedime viene abbandonato.

### Torrente Bozzente

Il bacino del torrente Bozzente che si attesta nel territorio delle province di Como, Varese e Milano, ha un'estensione di circa 80 kmq ed una lunghezza dell'asta principale di circa 40 km. La pendenza media dell'alveo risulta piuttosto elevata e, per il tratto comprendente l'intersezione con la Pedemontana, risulta pari a 0.41%.

La Pedemontana si attesta a sud della confluenza con l'Antiga dove il territorio risulta pressoché pianeggiante. I vari corsi d'acqua si sono riuniti nell'asta principale, detta Cavo Borromeo, che scorrendo verso valle attraversa una pianura coltivata e sempre più abitata. In questo tratto, per una lunghezza anche notevole, si può ammettere che il principale afflusso al Bozzente, durante gli eventi di pioggia, sia in pratica quello proveniente dai sistemi drenanti urbani, essendo trascurabile quello proveniente direttamente dal reticolo scolante naturale. Per effetto della presenza di centri abitati i corsi d'acqua sono affetti da scarichi di reflui civili, che con i loro sedimenti hanno impermeabilizzato i loro letti e provocato un lento, ma continuo innalzamento degli stessi.

L'alveo di magra del torrente, nella zona interessata dall'attraversamento della Pedemontana, si presenta con una forma trapezia avente larghezza del fondo di circa 5.0 m e sponde con scarpa compresa tra 1 e 2. A circa m 2.8 dal fondo sono presenti le due aree golenali caratterizzate da lievi pendenze e ricoperte da una folta vegetazione.

Il tracciato autostradale attraversa il torrente Bozzente mediante un ponte a semplice campata della lunghezza di 20 m circa, con spalle posizionate fuori dall'area di pertinenza fluviale.

### 3. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva vengono elencati i punti che sono stati oggetto di monitoraggio ambientale per la fase di Corso d'Opera 2012.

Codifica Punto	N. Rilievo CO	Corso d'acqua	Comune	Prov.	Data esecuzione attività	Parametri rilevati
FIM-OL-01	1	Olona	Fagnano Olona	Varese	23/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				22/03/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	3				30/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				08/10/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	5				15/11/2012	parametri in situ, di laboratorio
	6				13/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIV-OL-01	1	Olona	Solbiate Olona	Varese	23/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				22/03/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	3				30/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				08/10/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	5				15/11/2012	parametri in situ, di laboratorio
	6				13/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIM-FO-01	1	Fontanile	Gorla Maggiore	Varese	01/10/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				07/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	3				12/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIV-FO-01	1	Fontanile	Gorla Maggiore	Varese	01/10/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				07/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	3				12/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIM-BO-01	1	Bozzente	Cislago	Varese	23/01/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	2				21/03/2012	parametri in situ, di laboratorio
	3				31/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				02/10/2012	parametri in situ, di laboratorio
	5				07/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	6				12/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIV-BO-01	1	Bozzente	Cislago	Varese	23/01/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	2				21/03/2012	parametri in situ, di laboratorio
	3				31/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				02/10/2012	parametri in situ, di laboratorio
	5				07/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	6				12/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE

**Tab. 3/A – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera anno 2012.**

Di seguito vengono riportate le variazioni delle attività di monitoraggio rispetto al crono programma.

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	23/01/2012	23/01/2012	-
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	23/01/2012	23/01/2012	-
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	23/01/2012	23/01/2012	-
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	23/01/2012	23/01/2012	-
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	21/03/2012	21/03/2012	-
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	21/03/2012	21/03/2012	-
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	22/03/2012	22/03/2012	-
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	22/03/2012	22/03/2012	-
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	03/05/2012	30/05/2012	Misura annullata causa eventi meteorici intensi settimane precedenti in data 03/05/2012
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	03/05/2012	30/05/2012	
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	31/05/2012	31/05/2012	-
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	31/05/2012	31/05/2012	-
FIM-FO-01	PROGRAMMATA	22/03/2012	01/10/2012	Misura del 22/03/2012 annullata causa condizione di secca, misura annullata il 03/05/2012 causa eventi di precipitazione intensi settimana precedente. Attività prevista il 31/05/2012 anticipata al 30/05/2012. Non campionato in data 31/05/2012 causa condizione di secca (presenza anche di ARPA). Misura prevista il 20/06/2012 e posticipata al 26/06/2012 causa presenza di acque stagnante. Non monitorato in data 26/06 causa assenza di acqua. In data 01/10/2012 non eseguita misura IBE, EPI-D e portata causa condizioni non idonee
FIV-FO-01	PROGRAMMATA	22/03/2012	01/10/2012	
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	25/09/2012	02/10/2012	misura annullata il 25/09/2012 causa eventi di pioggia - recupero il 02/10/2012. In data 02/10/2012 non eseguite misure di IBE, EPI-D e portata
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	25/09/2012	02/10/2012	
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	26/09/2012	08/10/2012	misura annullata il 26/09/2012 causa eventi di pioggia. Portata non eseguita in data 08/10/2012 per motivi tecnici
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	26/09/2012	08/10/2012	
FIM-FO-01	PROGRAMMATA	07/11/2012	07/11/2012	Campagna di verifica anomalie data 01/10/2012
FIV-FO-01	PROGRAMMATA	07/11/2012	07/11/2012	
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	07/11/2012	07/11/2012	Campagna di verifica anomalie data 02/10/2012
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	07/11/2012	07/11/2012	
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	15/11/2012	15/11/2012	-
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	15/11/2012	15/11/2012	-
FIM-FO-01	PROGRAMMATA	12/12/2012	12/12/2012	-
FIV-FO-01	PROGRAMMATA	12/12/2012	12/12/2012	-
FIM-BO-01	PROGRAMMATA	12/12/2012	12/12/2012	-
FIV-BO-01	PROGRAMMATA	12/12/2012	12/12/2012	-
FIM-OL-01	PROGRAMMATA	13/12/2012	13/12/2012	Campagna di verifica anomalie in data 15/11/2012
FIV-OL-01	PROGRAMMATA	13/12/2012	13/12/2012	

Tab. 3/B – Riepilogo delle variazioni dei rilievi rispetto alla programmazione prevista.

Si ricorda che alla luce dei risultati ottenuti nel monitoraggio di AO, ARPA ha richiesto alcuni approfondimenti alla luce delle considerazioni riportate nell'Istruttoria tecnica – Piano di Monitoraggio Ambientale – ACQUE SUPERFICIALI – Risultati Monitoraggio Ante Operam (Febbraio 2011). Per quanto riguarda il Fontanile, al fine di valutare una rilocalizzazione dei punti di monitoraggio è stato richiesto di effettuare un sopralluogo, eseguito in data 31/05/2011. La coppia di punti FIM-FO-01/FIV-FO-01 è stata reinserita nel Progetto di Monitoraggio Ambientale poiché è stato ritenuto che l'interferenza della discarica a monte del tratto considerato nel monitoraggio, rende inalterata la possibilità di riscontrare differenze qualitative fra monte e valle dovute a eventuali impatti conseguenti all'attività di cantiere.

Il reinserimento dei punti FIM-V-FO-01 all'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato ufficializzato nella Nota Tecnica ARPA: Nota al documento Monitoraggio Ambientale – fase AO – componente Acque Superficiali – Riscontro dell'Istruttoria ARPA del febbraio 2011 (luglio 2011).

Per quanto riguarda i punti che monitorano l'interferenza con il torrente Bozzente, FIM-V-BO-01, nell'anno di Corso d'Opera 2011 non erano state eseguite campagne di monitoraggio poiché nel periodo in esame non si sono riscontrate attività impattanti per la coppia in esame. I primi lavori in corrispondenza dell'alveo del torrente sono iniziati all'inizio dell'anno 2012.

## 4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO

### 4.1 Definizione dei parametri

Le misure per la componente in esame sono state svolte secondo le metodiche descritte nella relazione specialistica (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS006B) e nella relazione di sintesi (Codice Documento EMAGRA00GE00000RG002B - novembre 2010) del Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio della componente Ambiente Idrico Superficiale viene eseguito sia tramite misurazioni di parametri in situ sia attraverso il prelievo di campioni di acqua per le misure di laboratorio.

In corrispondenza di ciascuna interferenza vengono monitorati contestualmente due punti di monitoraggio posizionati idrologicamente a monte e a valle dell'interferenza.

Per l'analisi di laboratorio e le modalità di prelievo si fa riferimento al documento "Metodi analitici per le acque" – APAT e IRSA-CNR.

Nell'ambito delle attività di monitoraggio di corso d'opera vengono eseguite:

- misure in situ;
- analisi chimiche di laboratorio.

Di seguito vengono forniti i dettagli.

#### Parametri In situ

Nell'ambito delle attività di Corso d'opera vengono eseguite le misure in situ dei seguenti parametri.

Parametro	Unità di misura	Tipologia parametri
Portata	m <sup>3</sup> /s	PARAMETRI CHIMICO FISICI
Temperatura	°C	
Ossigeno disciolto	% saturazione	
Potenziale RedOx	mV	
pH	-	
Conducibilità elettrica	µS/cm	
Torbidità	NTU	

Tab. 4.1/A: Elenco dei parametri in situ

MISURA DI PORTATA: La portata viene misurata con il metodo del mulinello idrometrico.

In corrispondenza del punto di monitoraggio si determina la sezione batimetrica tramite rotella metrica e asta graduata. Lungo tale sezione si individuano una serie di verticali (una verticale ogni 50 cm -1 m in funzione della lunghezza complessiva della sezione e delle irregolarità lungo la stessa), su ciascuna delle quali vengono prese 3 misure di velocità: una sul fondo dell'alveo, una a metà e una poco sotto il pelo libero.

Laddove il battente idraulico risulti di modesta entità (nell'ordine dei 10-20 cm) vengono effettuate 1 o 2 misure per ciascuna verticale. Viene quindi calcolata la velocità media e da questa la portata.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI: I parametri chimico-fisici vengono misurati con una sonda multiparametrica. La sonda viene posta direttamente in acqua. Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenta né ristagni né particolari turbolenze. Il tempo di immersione è in funzione della stabilizzazione dei parametri rilevati dallo strumento. La sonda viene tarata normalmente il giorno precedente al rilievo.

### Parametri di laboratorio

I parametri per cui sono previste analisi di laboratorio sono riportati nella tabella sottostante con le metodiche previste da PMA.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
Solidi Sospesi Totali	SST mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	PARAMETRI CHIMICO-FISICI
Cloruri	Cl <sup>-</sup> mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006 EPA 3510C 1996 EPA 8015D 2003	
Azoto ammoniacale	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511 2:1996	
COD	mg/l O <sub>2</sub>	APAT CNR IRSA 5130 Man29 2003	
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000	
Cromo	µg/l	EPA 200.8 1994	
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI MICRO-BIOLOGICI

Tab. 4.1/B – Elenco dei parametri di laboratorio (Metodiche previste da PMA)

A seguito delle prescrizioni dell'ente di accreditamento e del normale aggiornamento normativo a partire dall'Ottobre 2012 sono stati modificati alcuni metodi di analisi, così come riportati nella tabella sotto riportata.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri	
Solidi Sospesi Totali	SST mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	PARAMETRI CHIMICO-FISICI	
Cloruri	Cl <sup>-</sup> mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5021 A 2003 EPA 8015 C 2007 EPA 3510 C 1996 EPA 3620 C 2007		
Azoto ammoniacale	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003		
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511 2:1996		
COD	mg/l O <sub>2</sub>	APAT CNR IRSA 5130 Man29 2003		
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994		METALLI
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009		
Cromo	µg/l	EPA 200.8 1994		
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI MICRO-BIOLOGICI	

**Tab. 4.1/C – Elenco dei parametri di laboratorio (Metodiche aggiornate all'Ottobre 2012)**

I campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio vengono prelevati immergendo il contenitore direttamente in acqua.

Il campione deve essere 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 dalla tecnica analitica e dai limiti di sensibilità richiesti.

Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenti né ristagni né particolari turbolenze.

Il prelievo dei campioni per l'esame microbiologico viene effettuato con recipienti puliti e sterili.

Per i prelievi da effettuare per immersione della bottiglia vengono utilizzate bottiglie sterili incartate prima della sterilizzazione e al momento dell'immersione la bottiglia viene afferrata con una pinza per permettere l'apertura del tappo a comando.

Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche non vengono sciacquate all'atto del prelievo, così come previsto da normativa.

All'atto del prelievo, la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che va poi a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia. Subito dopo il prelievo si provvede all'immediata chiusura della stessa.

Nell'eseguire i prelievi è necessario non riempire completamente la bottiglia al fine di consentire una efficace agitazione del campione al momento dell'analisi in laboratorio.

### Parametri biologici che richiedono esami sia in situ che in laboratorio

Di seguito si riportano i parametri per i quali sono previste sia misurazioni in situ sia analisi di laboratorio. Le metodiche utilizzate per il monitoraggio sono quelle definite dal documento 'Metodi analitici per le acque APAT e IRSA-CNR'.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
EPI-D	classi	APAT-CNR-IRSA 9010 MAN 29 2003	PARAMETRI BIOLOGICI
IBE	classi	APAT-CNR-IRSA 9010 MAN 29 2003	

Tab. 4.1/D: Elenco dei parametri in situ e di laboratorio (Metodiche da PMA)

A seguito delle indicazioni fornite nell' *Istruttoria Tecnica Arpa – Piano di Monitoraggio Ambientale ACQUE SUPERFICIALI – Risultati Monitoraggio GC CO02 (settembre – dicembre 2011)* del Settembre 2012, i risultati del parametro EPI-D vengono espressi in forma numerica secondo la classificazione relativa al sistema EPI-D 0-4 (Dell'Uomo et al., 1996). Da indicazioni di PMA si faceva invece riferimento al sistema EPI-D 0-20.

Pertanto a causa del cambio di classificazione i dati a partire da Ottobre 2012 vengono espressi secondo il sistema EPI-D 0-4, invece del precedente EPI-D 0-20.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
EPI-D	classi	APAT, CTN AIM; 2004 *	PARAMETRI BIOLOGICI
IBE	classi	APAT-CNR-IRSA 9010 MAN 29 2003	

Tab. 4.1/D: Elenco dei parametri in situ e di laboratorio (Metodiche aggiornate all'Ottobre 2012)

\*Dell'Uomo A. *L'indice diatamico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. Linee Guida. Roma: APAT, CTN AIM; 2004.*

### IBE

Il calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE), viene valutato mediante l'analisi qualitativa delle specie indicatrici di macroinvertebrati presenti nel corso d'acqua.

E' un metodo finalizzato alla definizione della qualità biologica di un corso d'acqua mediante valori numerici convenzionali e si basa sulla diversa sensibilità di alcuni gruppi faunistici agli inquinanti e sulla ricchezza in specie della comunità macrobentonica complessiva. Una corretta applicazione dell'IBE prevede la conoscenza preliminare dei corsi d'acqua da analizzare e la scelta di punti con caratteristiche idrologiche

idonee alla colonizzazione da parte dei macroinvertebrati utilizzati per la classificazione qualitativa delle acque (presenza di acqua corrente e di substrato naturale o naturalizzato), dopo di che si può procedere al campionamento vero e proprio, da effettuare lungo un transetto ideale tra sponda e sponda. Tale transetto viene percorso ove possibile in obliquo, contro corrente e con l'accortezza di campionare i diversi microhabitat presenti.

Dal momento che forti temporali e piene possono indurre rimaneggiamenti bentonici, occorre attendere due o tre settimane dall'evento, in funzione dell'evento stesso, prima di procedere al campionamento per consentire la ricolonizzazione completa dei substrati litici. Il campione, raccolto con un retino, viene sottoposto ad una prima setacciatura per eliminare i sedimenti in eccesso e successivamente miscelato con dell'acqua pulita, in modo da tenere gli organismi in vita e consentirne il movimento (riferimento spesso molto utile per la determinazione). Man mano che i taxa vengono separati, si è procede ad una prima classificazione e registrazione sulla apposita scheda.

Per la definizione dei valori di IBE la soluzione migliore è quella di procedere ad una immediata separazione degli organismi dal detrito da effettuarsi sul posto in modo da poter aver subito a disposizione una lista dei gruppi principali presenti.

Gli esemplari separati vengono trasferiti con l'uso delle pinzette in appositi contenitori, debitamente etichettati, riempiti per metà di alcool al 70% che funziona da conservante. Particolari organismi, che fissati in alcool risulterebbero di difficile identificazione, sono stati trasportati in vivo per le successive classificazioni in laboratorio. Una volta giunti in laboratorio si è proceduto alla classificazione sistematica definitiva.

#### EPI-D

La valutazione dell' EPI-D (Eutrophication Pollution Index – Diatom based) è basata sulla sensibilità delle specie alla concentrazione di nutrienti e di sostanza organica ed al grado di mineralizzazione del corpo idrico, con particolare riferimento ai cloruri.

Una volta individuato il punto di campionamento, si definisce un transetto lungo il quale eseguire il campionamento su sassi e ciottoli aventi le seguenti caratteristiche: completa immersione, irradiazione solare diretta, soggetti alla corrente del corso d'acqua.

Nel monitoraggio fluviale si utilizzano prevalentemente le Diatomee epilittiche, che vengono agevolmente prelevate dal substrato con un semplice spazzolino. Per l'applicazione di questo indice è necessaria l'identificazione a livello di specie, effettuabile solo dopo l'eliminazione della sostanza organica mediante incenerimento ed osservazione al microscopio ottico a mille ingrandimenti dei preparati dopo applicazione di una speciale resina ad alto indice di rifrazione.

Gli individui vengono contati procedendo per strisciate orizzontali avendo cura di non sovrapporre i campi. Occorre prendere in considerazione frustuli interi, rotti purché riconoscibili e singole valve. Una volta realizzata la lista delle specie, si procede alla stima della loro abbondanza. Una volta eseguito il conteggio, si procede al calcolo dell'indice EPI-D come previsto da letteratura (Zelinka e Marvan, 1961):

I valori dell'indice EPI-D vanno da 0 a 5: i valori prossimi allo 0 indicano acque pulite, mentre quelli più elevati stanno a significare acque sempre più compromesse ed il risultato viene interpretato in otto classi di qualità ed un corrispondente colore per i riporti cartografici.

A seguito di prescrizioni Arpa a partire dall'Ottobre 2012 si fa riferimento alla classificazione EPI-D 0-4 (Dell'Uomo et al., 1996).



## 4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

Al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici superficiali è stato previsto, per tale componente, di procedere utilizzando il criterio di confronto monte-valle.

Per l'analisi di laboratorio e le modalità di prelievo si fa riferimento al documento "Metodi analitici per le acque" – APAT e IRSA-CNR.

Il metodo utilizzato per l'analisi dei dati prevede:

- verifica dei dati
- normalizzazione del giudizio di qualità ambientale attraverso le curve VIP (Valore Indicizzato del Parametro) si vedano le curve per la normalizzazione del dato di seguito riportate;
- valutazione di soglie di attenzione e intervento;

Per ciascun parametro monitorato, ad eccezione di Portata, Temperatura, Torbidità e Potenziale Redox per i quali non è prevista l'applicazione del metodo VIP, si è proceduto, per la valutazione degli impatti, con l'assegnazione di un giudizio di qualità sotto forma di un indice (VIP ovvero Valore Indicizzato del Parametro) compreso tra 0 e 10.

Al valore VIP=0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima mentre a VIP =10 corrisponde a un giudizio di qualità ambientale ottimale.

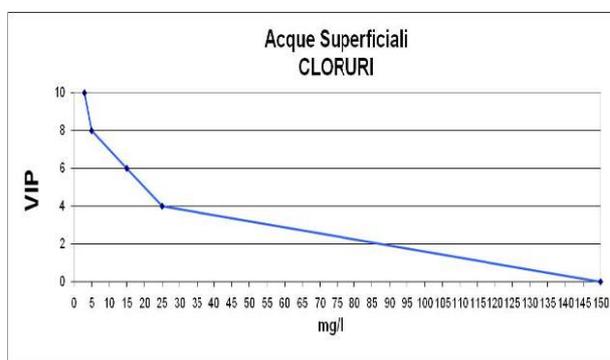
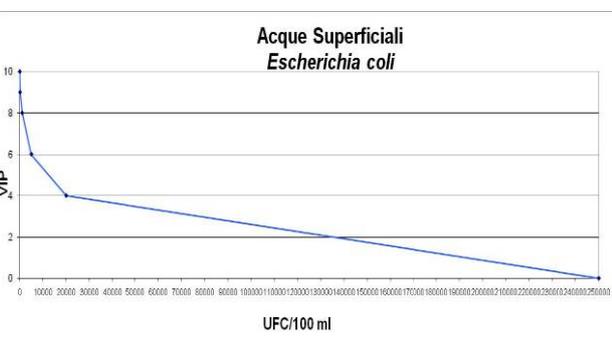
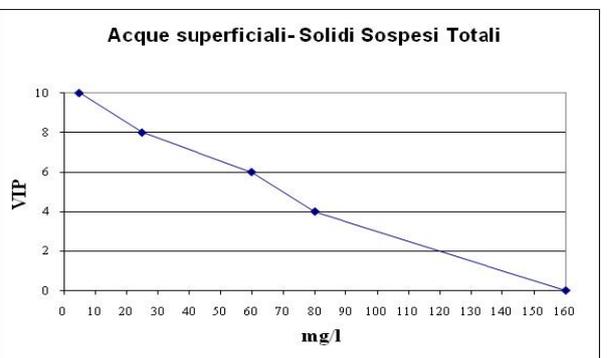
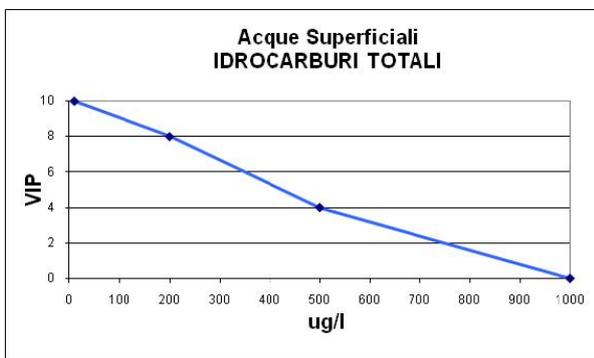
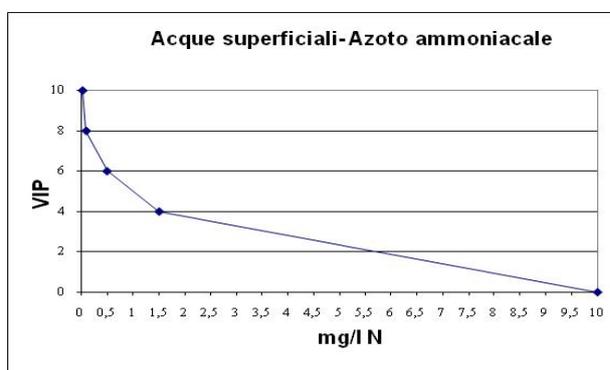
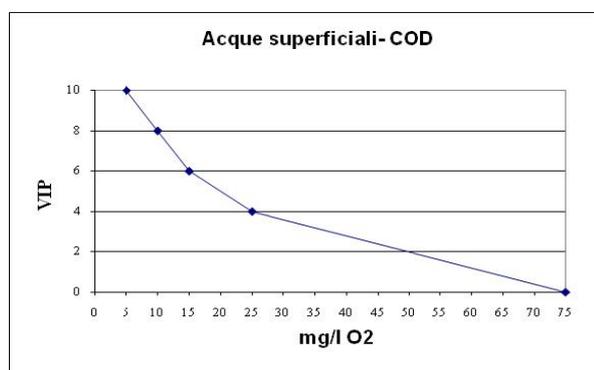
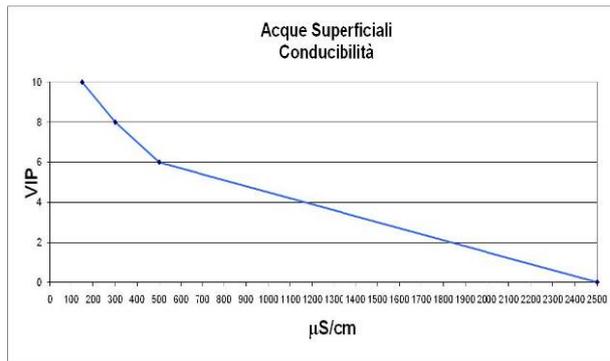
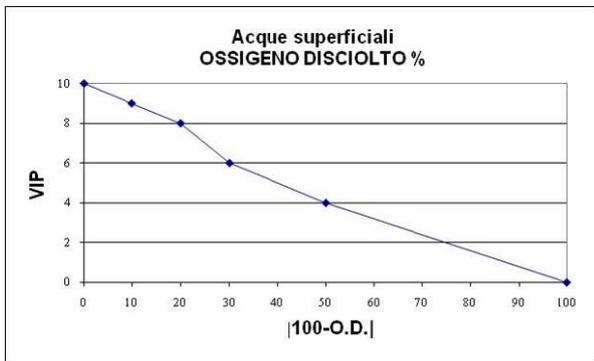
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento (tra 0 e 10).

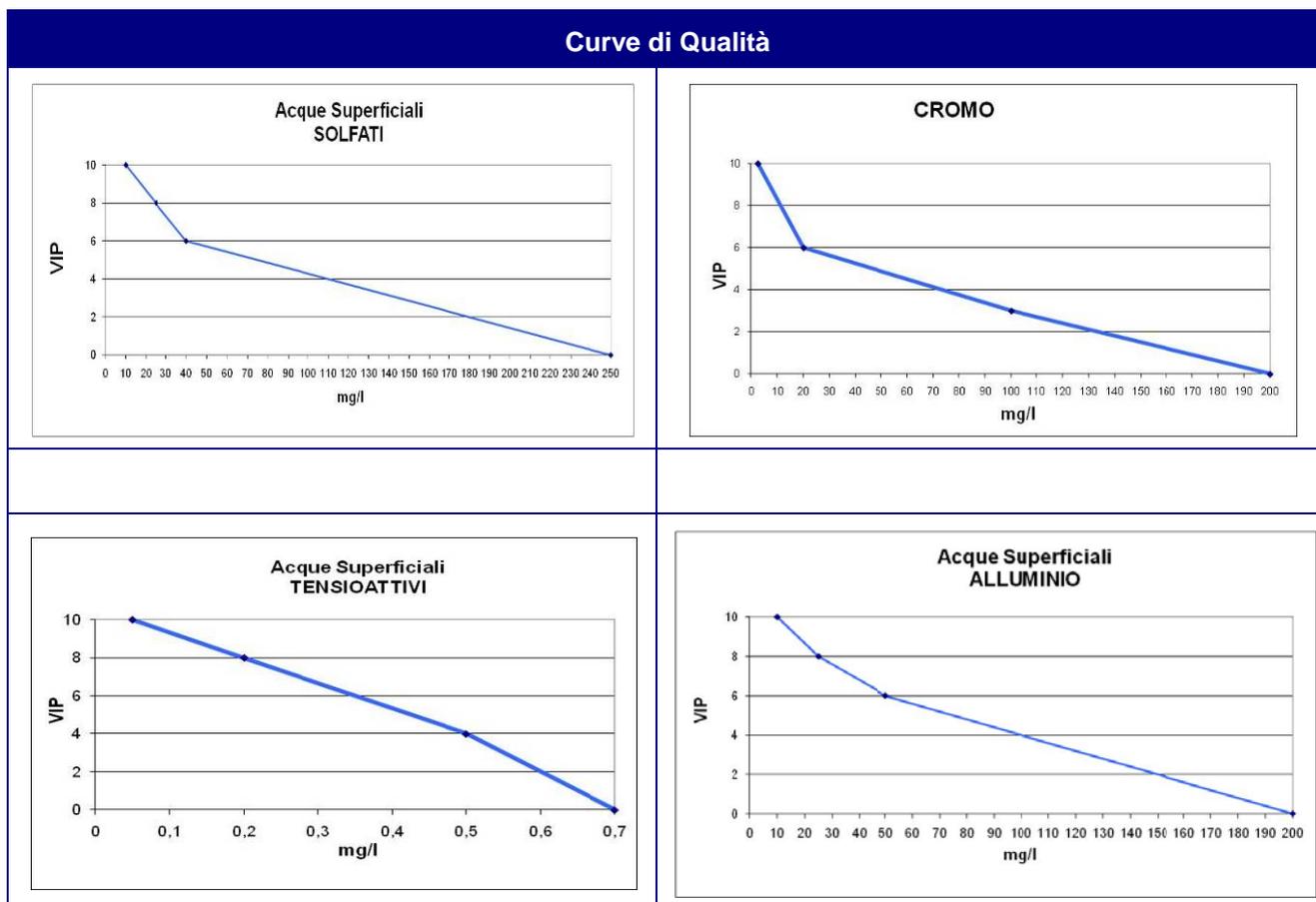
Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla costruzione di grandi opere in Lombardia.

Per la descrizione dettagliata della procedura di individuazione delle curve limite si rimanda ai documenti condivisi col ST:

- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Ambiente Idrico Superficiale – Settembre 2010*

### Curve di Qualità





**Tab. 4.2/A: Definizione delle Curve di qualità per le acque superficiali.**

Allo scopo di individuare eventuali pressioni ed impatti esercitati sulla componente in oggetto, sono stati definiti opportuni “valori soglia”.

Si precisa che il superamento di tali soglie non deve essere considerato come prova certa di un impatto ma come una segnalazione della possibilità che si verifichino alterazioni ambientali e quindi della necessità di approfondimenti delle indagini, mediante le quali escludere la presenza di un impatto oppure confermare la situazione di possibile inquinamento (soglia di attenzione) o di inquinamento in corso (soglia di intervento).

Il livello di riferimento viene individuato nei valori misurati a monte delle lavorazioni previste. La misura dei parametri di monte e di valle deve avvenire nello stesso giorno, in modo pressoché isocrono.

Si ritiene che il confronto con il valore di monte sia più rappresentativo del confronto con eventuali valori misurati nello stesso sito di valle, ad esempio in Ante Operam; tale scelta consente inoltre di ovviare a problemi di confrontabilità dei dati legati alla stagionalità, così come previsto dal MA.

I valori VIP di monte e di valle, distribuiti su una scala tra 0 (qualità ambientale pessima) e 10 (qualità ambientale ottimale), vengono quindi utilizzati per calcolare la differenza  $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ . In condizioni normali tale differenza dovrebbe essere nulla, ovvero oscillare di poco intorno allo 0, vista la relativa poca

distanza tra la stazione di monte e quella di valle. Valori elevati della differenza indicano invece la presenza di una situazione di degrado.

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

- **soglia di attenzione:** valore della differenza ( $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ ) compreso tra 1 e 2;
- **soglia di intervento:** valore della differenza ( $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ ) maggiore di 2;

Nell'eventualità in cui la differenza  $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$  risulti negativa, per valori fino a -1 si può ritenere che ciò possa essere dovuto alla normale variabilità analitica; per valori inferiori a -1 (anomalia di rilievo) si deve ritenere che ci siano valori indicizzati del parametro inferiori nel punto di monte rispetto al punto di valle.

Il superamento dei livelli di ciascuna delle due soglie determina l'apertura di un'anomalia, dando origine ad una serie di azioni successive e in funzione del grado di rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse.

Le azioni correttive conseguenti il superamento delle soglie sono dettagliate nel documento *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Ambiente Idrico Superficiale – Settembre 2010* già precedentemente citato.

Per la definizione della soglia di intervento relativa agli indici IBE e EPI-D non viene prevista la normalizzazione del dato ma vengono direttamente utilizzati i valori delle classi corrispondenti. Il salto di una classe di qualità del corso d'acqua definita tramite gli indici IBE e EPI-D tra Monte e Valle indica il superamento della soglia di attenzione e il salto di due classi indica il superamento della soglia di allarme.

Per il parametro pH non viene utilizzata la curva di qualità per ricavare il VIP, il valore di  $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$  viene definito come la differenza in valore assoluto tra i valori di pH di Monte e di Valle; si considera superata la soglia di intervento qualora si abbia una variazione tra monte e valle di una unità di pH ( $\Delta pH > 1$ ).

La segnalazione e la gestione delle anomalie avviene attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT).

### 4.3 Strumentazione

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

Sarà cura dei tecnici che provvederanno al campionamento verificare che la strumentazione rispetti quanto di seguito riportato e che, prima di ogni campagna, sia pulita e perfettamente in ordine.

#### Mulinello idrometrico

Per la misura di portata viene utilizzato un mulinello idrometrico ( o correntometro). Esso è uno strumento di precisione utilizzato per misurare la velocità dell'acqua ed ottenere in base ad essa il calcolo della portata. Il principio di funzionamento è il seguente: il corpo del mulinello contiene un generatore di impulsi che, per ogni rivoluzione dell'albero dovuta al movimento dall'elica, genera un segnale impulsivo che viene trasmesso attraverso un cavo ad un contatore d'impulsi totalizzati durante un intervallo di tempo prefissato.

#### Correntometro:

Per la misura della portata, in alternativa al mulinello idrometrico, a partire da Ottobre 2012, viene utilizzato un correntometro acustico digitale. Esso è uno strumento di precisione utilizzato per misurare la velocità dell'acqua e la profondità dell'alveo ed ottenere in base ad esse il calcolo della portata e l'area della sezione idraulica. Il principio di funzionamento è il seguente: il sensore è dotato di due trasduttori ultrasonici che misurano i tempi di ritorno dei segnali trasmessi e riflessi dalle particelle dell'acqua in movimento, sulla base di cui vengono calcolate le velocità istantanee della corrente ad intervalli di tempo prefissati. I sensori sono in grado, inoltre, di misurare la profondità dell'alveo in corrispondenza dei punti di misura in modo tale da fornire, a rilievo ultimato, il profilo completo della sezione.

#### Sonda multiparametrica

Per la verifica dei parametri in situ dovrà essere utilizzata una sonda multiparametrica che consenta, 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 1000 mS/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.

Prima di procedere alle misurazioni è necessario verificare sempre la taratura dello strumento (i risultati

dovranno essere annotati).

Per quanto riguarda i campioni da sottoporre alle analisi di laboratorio si riporta di seguito l'elenco dei recipienti da utilizzare:

- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di solidi sospesi totali, cloruri e solfati;
- contenitore in vetro da 2 l per le analisi degli idrocarburi;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi dei tensioattivi anionici, non ionici;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di COD e azoto ammoniacale;
- contenitore sterile in vetro da 500 ml per le analisi micro-biologiche, da non riempire fino all'orlo e da non sciacquare preventivamente (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 e, subito dopo il prelievo, si deve provvedere alla sua immediata chiusura);
- contenitore in polietilene da minimo 500 ml per le analisi di IBE con soluzione di etanolo al 70%;
- contenitore in vetro scuro da 1 l per le analisi di diatomee bentoniche.

I contenitori utilizzati devono essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo che riportino tutte le informazioni relative al punto di prelievo.

## 5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate con dettaglio di avanzamento trimestrale per l'anno 2012.

### **Periodo: 1° Trimestre 2012**

#### Demolizioni

Sono state eseguite le demolizioni del muro 10 interferente con la Galleria Artificiale Venegoni e del muro 6 interferente con la Galleria Artificiale Sp2. E' stato demolito il muro dell'edificio 97 e parte del muro 14 interferente con la Galleria Artificiale GA07 lato via 2 Giugno. E' avvenuta la demolizione del fabbricato 102 interferente con la WBS VA06.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

E' ultimato l'assemblaggio degli impalcati metallici in cantiere, ed è in corso la loro verniciatura.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO e rilevati di linea RI01-RI02

Sono proseguite le attività di realizzazione rampe. Sono iniziate le attività di rivestimento delle scarpate con vegetale.

#### TR01-TR02 – TRINCEE di linea LOTTO 1

Sono in corso le attività di scavo. È iniziata la sistemazione finale con rivestimento delle scarpate con vegetale sulla WBS TR01. Sono in corso le opere civili di esecuzione delle vasche idrauliche.

#### MA01-MA02-MA03 - Barriere antirumore

E' iniziata l'esecuzione dei pali di fondazione delle barriere antirumore.

#### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

Sono state completate le elevazioni delle pile e spalle, seguirà il varo dell'impalcato metallico che è in corso di assemblaggio presso gli stabilimenti Cimolai.

#### CN11 - PISTE DI CANTIERE

E' stata risolta l'interferenza fognaria con la pista della valle Olona che si è potuta attivare nel mese di febbraio.

#### VA02 - Tratto SUD Opera Connessa VA06

E' in corso l'esecuzione del sottopasso faunistico.

#### CA01 - Cavalcavia Svincolo di Solbiate Olona

Sono terminate le elevazioni delle spalle del cavalcavia.

#### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

Sono proseguite le attività di realizzazione rampe.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

E' proseguito lo scavo di sbancamento a meno dell'area della caserma Ugo Mara, per la quale non sono ancora a disposizione le aree.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

E' stata terminata la paratia B di pali, proseguiranno le attività di realizzazione della trave di coronamento e di scavo.

#### TR03 - Trincea da Galleria artificiale Sottopasso S.P.2 a Galleria artificiale Solbiate Olona

Il completamento dello scavo avverrà con il ripristino della strada provinciale SP2 nella sede originaria dopo la realizzazione delle GA03, così come la realizzazione degli ordini di tiranti nel tratto A-D.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

Sono stati realizzati circa 230 ml di galleria completa tra le pk 2+884 e pk 3+108 (tratto T1-T4), è terminata l'impermeabilizzazione dei piedritti della carreggiata est ed è in corso la stessa attività nella carreggiata ovest. È iniziata nel mese di gennaio la realizzazione dell'arco rovescio carreggiata est tra le pk 3+325 e 3+433. E' in corso la prefabbricazione in stabilimento dei manufatti in c.a.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Prosegue lo scavo di avanzamento con consolidamento di entrambe le carreggiate. La carreggiata est è giunta a c.a. 132 ml e la carreggiata ovest a c.a. 73,5 ml, entrambe nella tipologia di sezione C1b. Nella carreggiata est sono stati realizzati c.a. 114 ml di arco rovescio e murette, c.a. 75 ml di impermeabilizzazione e c.a. 52 ml di calotta, mentre nella carreggiata ovest c.a. 64 ml di arco rovescio e murette e c.a. 30 ml di impermeabilizzazione.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

E' stata conclusa la berlinese di micropali d'argine del fiume Olona. Sono in corso le elevazioni delle spalle. È in corso l'assemblaggio degli impalcati metallici nello stabilimento Cimolai.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Sono terminati i pali Ø 1500 di della paratia A compresi i micropali d'ala lato valle Olona ed è in corso la realizzazione della trave di contrasto del primo ordine di tiranti. Sono terminati i pali di prima fase della paratia B, che consentiranno lo scavo del tratto T1. Nello stesso tratto è in corso la realizzazione dei nuovi tratti di fognatura. Ultimata la paratia F, sono in corso i pali Ø 1500 della paratia E. Nel tratto T5 è in corso lo scavo di abbassamento, che ha raggiunto la quota del fondo scavo nella carreggiata est ed è a metà del secondo ordine di tiranti nella carreggiata ovest. Sono iniziati i pali della paratia D. Prosegue la posa dei prefabbricati nel tratto T7-T6, completi di volte per circa 150 ml carreggiata est ed ovest, ed è in fase di ultimazione la realizzazione dell'arco rovescio nello stesso tratto. Il giorno 02/12/2011 è stata attivata la deviazione stradale SP19, permettendo di proseguire la realizzazione della paratia F ed E. E' in corso la prefabbricazione in stabilimento dei manufatti in c.a.

#### SVINCOLO MOZZATE

E' in corso la formazione di rilevati.

#### AS01 – AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE

Prosegue l'esecuzione del rilevato.

#### CG03 - Sistemazione idraulica acque esterne canale di gronda FONTANILE e Gradaluso

Sono in corso le attività di scavo, posa tubazioni e tombini.

#### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

Sono in corso i movimenti terra per la formazione di rilevati.

#### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

E' terminata la realizzazione del sottovia SO01 e SO02, mentre sono in corso le opere in c.a. dei sottovia autostradali SO04, SO05, SO06, SO08.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' in corso la prefabbricazione in stabilimento dei manufatti in c.a.

### **Periodo: 2° Trimestre 2012**

#### Demolizioni

Sono state eseguite le demolizioni del muro 16, dei fabbricati n°24 e n°104 (tribune campo da calcio) interferenti con la Galleria Artificiale Cislago e sono iniziate le demolizioni del muro 15, dei fabbricati n°93 (distributore di benzina) e n°105 (officine Cattaneo) interferenti con la stessa galleria.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Nei giorni tra il 3 e 4 maggio è avvenuto il varo degli impalcati metallici.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO e rilevati di linea RI01-RI02

La realizzazione dei rilevati ha raggiunto un avanzamento del 90% c.a., in attesa delle autorizzazioni ASPI per la realizzazione delle rampe di collegamento all'autostrada A8. Prosegue l'attività di spinta del manufatto di attraversamento autostradale per la sistemazione idraulica torrente Tenore.

#### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

Nel mese di aprile è iniziato l'assemblaggio in cantiere dell'impalcato metallico, con un avanzamento pari al 70%.

#### MA01-MA02-MA03-MA04 - Barriere antirumore

E' terminata l'esecuzione dei pali di fondazione delle barriere antirumore MA02; sono in corso le attività di realizzazione di pali delle barriere MA03-MA04, che riprenderanno con il ripristino della deviazione stradale.

#### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

La realizzazione del rilevato ha raggiunto un avanzamento del 90% c.a.

#### TR01-TR02 – TRINCEE di linea LOTTO 1

Sono in corso le attività di scavo con un avanzamento di circa l'85%. Sono in corso le opere civili di esecuzione delle vasche idrauliche.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Quasi concluso lo scavo nel tratto a doppia canna, in attesa della aree Ugo Mara; è iniziata la realizzazione del magrone del solettone di fondo.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Nel mese di maggio è stata realizzata la prima fase del solettone di fondo di entrambe le carreggiate.

#### TR03 - Trincea da Galleria artificiale Sottopasso S.P.2 a Galleria artificiale Solbiate Olona

Il completamento dello scavo avverrà con il ripristino della strada provinciale SP2 nella sede originaria, così come la realizzazione degli ordini di tiranti nel tratto A-D.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

E' stata completata l'impermeabilizzazione laterale e di copertura di circa 230 ml di galleria tra le pk 2+884 e pk 3+108 (tratto T1-T4), ed è in corso il ritombamento di seconda fase dello stesso tratto. È stata completata la posa degli elementi prefabbricati della carreggiata est tra le pk 3+325 e 3+458, sono in corso i getti di solidarizzazione superiori. È iniziata la realizzazione dell'imbocco sud.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Prosegue lo scavo di avanzamento con consolidamento di entrambe le carreggiate. La carreggiata est è giunta a c.a. 223 ml (pk3+782) e la carreggiata ovest a c.a. 160 ml (pk3+730), entrambe nella tipologia di sezione C1b. Nella carreggiata est sono stati realizzati c.a. 165 ml di calotta, mentre nella carreggiata ovest c.a. 102 ml. Nel mese di maggio lo scavo della carreggiata est, ha raggiunto la progressiva pk 3+760, rispettando la milestone intermedia n3° prevista.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

VI03: sono complete le elevazioni delle pile 2 e 3 e di entrambe le spalle. Sulla pila P1 è stata presisposta l'attrezzatura per la prova di carico sui pali di fondazione. È in corso l'assemblaggio degli impalcati metallici in cantiere.

VI04: sono complete le elevazioni della spalla 1 e della pila 2, ed è in fase di montaggio l'armatura della pila P1. Sulla pila P3 è stata predisposta l'attrezzatura per la prova di carico sui pali di fondazione. È in corso l'assemblaggio degli impalcati metallici nello stabilimento Cimolai.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Nel tratto T1, concluso lo scavo di sbancamento e la realizzazione dell'arco rovescio, è ultimata la posa dei piedritti laterali della carreggiata est ed è in corso la posa degli stessi nella carreggiata ovest. Nel tratto T3 le lavorazioni sono sospese per la presenza di rifiuti rinvenuti in corso d'opera. Nel tratto T4 è iniziato il getto dell'arco rovescio per 50 ml c.a. nella carreggiata ovest. Nella carreggiata est del tratto T5 sono stati posati 125 ml di piedritti (laterali e centrali) completi di solidarizzazione e posati circa 60 ml di volte; nella carreggiata ovest dello stesso tratto, sono stati realizzati circa 130 ml di arco rovescio ed è iniziata la posa dei piedritti laterali. Nel tratto T7-T6 tra le pk 5+250 e 5+584 è terminato il getto di completamento del cordolo superiore, è terminata la realizzazione dell'uscita di sicurezza carreggiata est, ed è in corso la 2° fase dell'elevazione dell'uscita di sicurezza carreggiata ovest. In tutto quest'ultimo tratto è in corso il ritombamento.

#### CA02 – Ecodotto

Sono stati eseguiti i pali di sottofondazione.

### AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE e SVINCOLO MOZZATE

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 45%. Il giorno 21/05/2012 è stata attivata la deviazione provvisoria di via Prati Vigani, per permettere l'esecuzione del sottovia SO03.

#### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 55%.

#### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

Terminata la realizzazione del sottovia SO01, SO02 e SO04, sono in corso le opere in c.a. dei sottovia autostradali, SO05, SO06, SO08 e in prossimità del SO09, la vasca di raccolta acqua relativa alla WBS RI06.

#### PO01-PO02 – PONTE TORRENTE BOZZENTE

E' stato deviato il corso del torrente Bozzente e nel mese di giugno inizierà la realizzazione dei pali di sottofondazione.

#### RI06 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

Sono in corso i movimenti terra del rilevato con un avanzamento di circa il 15%.

#### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa il 40%.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' stata completata la paratie di pali F e sono in corso gli scavi di ribassamento che permetteranno la realizzazione del tratto scatolare di galleria. È in corso di esecuzione anche la paratia A, sono mancanti i pali nel tratto in prossimità delle abitazioni private per permettere l'accesso alle stesse. È stato posato il tubo finsider al di sotto della deviazione stradale la cui attivazione è avvenuta il giorno 24/05/12.

#### CG01+CG06 – CANALE DI GRONDA

Sono in corso le attività di scavo, posa tubazioni e tombini.

### **Periodo: 3° Trimestre 2012**

#### Demolizioni

Nel mese di giugno è avvenuta la demolizione del fabbricati n°25 alla pk 10+870 interferente con la Galleria Artificiale Cislago. La demolizione dei fabbricati n°93 (distributore di benzina) e n°105 (officine Cattaneo) interferenti con la stessa galleria, si è conclusa nel mese di luglio. La demolizione del muro 15 è parziale e riguarda la parte prossima all'edificio della IBS Technology.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Nel mese di luglio è avvenuto il getto di solidarizzazione delle solette, mentre nel mese di agosto è avvenuto il getto di seconda fase di completamento.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO e rilevati di linea RI01-RI02

E' stato completato il rilevato delle WBS DE03 e DE04 ed è in fase di ultimazione quello delle restanti WBS. Si è conclusa l'attività di spinta del manufatto di attraversamento autostradale per la sistemazione idraulica torrente Tenore. È iniziata la realizzazione della vasca di accumulo RA04. È al 40% la posa delle tubazioni in PEAD e le attività per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma.

#### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

Nel mese di giugno è avvenuta la posa in opera dell'impalcato metallico.

#### MA01-MA02-MA03-MA04 - Barriere antirumore

E' terminata l'esecuzione dei pali di fondazione delle barriere antirumore MA01 e MA02, le attività di realizzazione di pali delle barriere MA03-MA04, riprenderanno con il ripristino della deviazione stradale.

#### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

La realizzazione del rilevato ha raggiunto un avanzamento del 90% c.a. ed è terminato nelle due rotatorie DE06 e DE09. È al 50% la posa delle tubazioni in PEAD e le attività per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma. CA01: nel mese di luglio sono stati consegnati presso il cantiere gli appoggi dell'impalcato e nel mese di agosto è stato consegnato presso il cantiere l'impalcato metallico.

#### TR01-TR02 – TRINCEE di linea LOTTO 1

Sono in corso le attività per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Nel mese di luglio è iniziata la posa dei piedritti conclusa nel mese di agosto, in cui è iniziata anche la posa delle travi CIR 160, di copertura nella carreggiata est. Il tratto di galleria Ugo Mara, non può ancora essere realizzato poiché non sono disponibili le aree libere da impedimenti.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Durante il mese di giugno è iniziata la posa dei piedritti, nel mese di luglio è iniziata la posa delle travi di copertura, che si è conclusa durante il mese di agosto.

#### TR03 - Trincea da Galleria artificiale Sottopasso S.P.2 a Galleria artificiale Solbiate Olona

Il completamento dello scavo avverrà con il ripristino della strada provinciale SP2 nella sede originaria, così come la realizzazione degli ordini di tiranti nel tratto A-D.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

E' stata completato il ritombamento di circa 230 ml di galleria tra le pk 2+884 e pk 3+108 (tratto T1-T4). È stata completata la posa degli elementi prefabbricati anche della carreggiata ovest tra le pk 3+325 e 3+475 e sono in corso i getti di solidarizzazione superiori. È in fase di ultimazione la realizzazione dell'imbocco sud. Rimossa la pista di attraversamento del cantiere, alla pk 3+300, è iniziato lo scavo del tratto T2B.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Prosegue lo scavo di avanzamento con consolidamento di entrambe le carreggiate. La carreggiata est è giunta alla pk3+868,3 eseguendo c.a. 310 ml di scavo di cui 68 in sezione C1a, mentre la carreggiata ovest è giunta alla pk3+824 eseguendo c.a. 254 ml di scavo nella tipologia di sezione C1b. Nella carreggiata est sono stati realizzati c.a. 265 ml di calotta, mentre nella carreggiata ovest c.a. 215 ml. È iniziato lo scavo del by-pass carrabile dalla carreggiata ovest.

### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

Sono complete le elevazioni delle pile e delle spalle di entrambe le carreggiate. Sono stati consegnati presso il cantiere gli appoggi degli impalcati e le travi metalliche, di cui è in corso l'assemblaggio.

### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Nel tratto T1, conclusi i getti di solidarizzazione dei prefabbricati e di chiusura delle velette, è in corso l'attività di impermeabilizzazione. Nel tratto T3 è stato realizzato l'arco rovescio da est verso ovest, fino al punto in cui è stato possibile realizzare lo scavo sagomato; sono stati completati i pali delle paratie C e D, a seguito della rimozione totale dei rifiuti rinvenuti nella proprietà Cattaneo a cui seguirà lo scavo di ribassamento. Sempre nel tratto T3, è a circa il 50% la posa dei piedritti laterali della carreggiata ovest e a circa il 40% quella dei piedritti centrali; nella carreggiata ovest è iniziata anche la posa di alcune volte di copertura. È stata completata la posa di tutti gli elementi prefabbricati nel tratto T4 e sono in corso i getti di solidarizzazione superiore; nello stesso tratto, nella carreggiata ovest è in fase di ultimazione la realizzazione delle opere in c.a. dell'uscita di sicurezza. Nel tratto T5 sono stati posati circa 165 ml di piedritti laterali in carreggiata ovest, circa 130 ml di piedritti centrali e circa 130 ml di piedritti laterali in carreggiata est; la posa dei piedritti si arresta fino al punto in cui è stato possibile realizzare lo scavo, in prossimità della deviazione della strada Sp19. Le volte del tratto T5 sono state posate per circa 130 ml in entrambe le carreggiate. Nel tratto T7-T6 tra le pk 5+250 e 5+584, terminata la realizzazione di entrambe le uscite di sicurezza, è stata completata l'impermeabilizzazione. In tutto quest'ultimo tratto è in fase di ultimazione l'attività di ritombamento. È in corso di esecuzione l'imbocco nord.

### CA02 – Ecodotto

### CA03 - Cavalcavia strada per discarica (Svincolo di Mozzate)

Sono state eseguite le opere di elevazione, nel mese di luglio sono stati consegnati presso il cantiere gli appoggi degli impalcati. Nel mese di agosto è stato consegnato presso il cantiere l'impalcato metallico del CA02.

### AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE e SVINCOLO MOZZATE

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 70%.

### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 70%.

### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

Terminata l'impermeabilizzazione del sottovia SO01 è avvenuto il suo ritombamento. È in fase di ultimazione l'impermeabilizzazione del SO02 e sono in corso le opere in c.a. di elevazione del sottovia autostradale SO03. È stata ultimata l'impermeabilizzazione dei sottovia SO04 e SO06 ed è in corso l'attività di rinterro. Sono in fase di ultimazione le attività in c.a. del SO05. Sono iniziate le attività finalizzate alla deviazione provvisoria di via Prati Vigani 2, propedeutica alla realizzazione del sottovia SO07. È in fase di ultimazione la realizzazione della soletta di copertura del SO08.

### PO01-PO02 – PONTE TORRENTE BOZZENTE

Nel mese di giugno è terminata la realizzazione dei pali di sottofondazione e sono iniziate le opere di fondazione. Sono stati consegnati presso il cantiere gli appoggi degli impalcati. Sono state realizzate le opere di fondazione e sono in corso di esecuzione le spalle.

#### RI06 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

Sono in corso i movimenti terra del rilevato con un avanzamento di circa il 60%.

#### RI07 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

Sono iniziate e terminate le attività di scavo e di bonifica.

#### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa il 70%.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

Sono in corso gli scavi di ribassamento a seguito della conclusione della paratia A di pali. Sono terminati tutti i tiranti della paratia F. È in fase di conclusione lo scavo del tratto scatolare, del tratto T1 e del tratto T3. È stata completata la deviazione della ferrovia FNM e nei giorni 10 e 24 agosto è stato attivato il traffico rispettivamente nei binari pari e dispari; la demolizione dei binari esistenti e della T.E. si è conclusa il 30 agosto, è stato quindi possibile iniziare le attività di scavo del tratto di galleria in scatolare ferroviario.

#### TR06-TR07-TR08: TRINCEE DI LINEA LOTTO 3

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa il 20%. È stata eseguita la paratia di micropali alla TR07 a protezione del fabbricato esistente.

#### RI08 – RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

Sono iniziate le attività di scavo e di bonifica che hanno raggiunto un avanzamento pari al 40%.

#### CG01+CG06 – CANALE DI GRONDA

Sono in corso le attività di scavo, posa tubazioni e tombini.

### **Periodo: 4° Trimestre 2012**

#### Demolizioni

Tra il mese di ottobre e quello di novembre è iniziata e si è conclusa la demolizione del fabbricato n°23 I.B.S. Technology, è ad oggi in corso la rimozione delle macerie prodotte. Nel mese di ottobre è stato demolito anche il fabbricato n°27, interferente con la trincea TR08 alla pk 13+000 circa.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Nel mese di ottobre sono state messe in opera le velette, sono stati armati i marciapiedi ed è in fase di ultimazione la posa in opera del lamierino di protezione del getto di completamento dei marciapiedi.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO e rilevati di linea RI01-RI02

E' stato eseguito il tombino scatolare al di sotto della pista di manutenzione della WBS sistemazione idraulica del torrente Rile RA04. Sono state infisse le palancole per l'ampliamento del tombino scatolare esistente sotto A8, nella WBS RA03. È iniziata la fornitura e posa di astoni e paletti su rete metallica nella

WBS RA03. È stato eseguito il rivestimento delle scarpate con idrosemina. È completata la realizzazione della trincea elettrica tranne che nelle rampe d'innesto all'autostrada A8.

#### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

Alla fine del mese di novembre è iniziata la posa delle predalles, attività ancora in corso.

#### MA01-MA02-MA03-MA04 - Barriere antirumore

E' terminata l'esecuzione dei cordoli di fondazione delle barriere antirumore dove è stato possibile eseguire i pali di fondazione; le attività di realizzazione di pali e dei cordoli di fondazione delle barriere MA03-MA04, riprenderanno con il ripristino della deviazione stradale.

#### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

Svincolo: conclusa la realizzazione del rilevato è stato eseguito il rivestimento delle scarpate con idrosemina. È ultimata la posa delle tubazioni in PEAD e le attività per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma.

CA01: il giorno 02/11/12 è stato varato l'impalcato metallico, sono stati posati i traversi metallici, è iniziata la fase di verniciatura.

VA02-VA03: è in fase di ultimazione la realizzazione delle pavimentazioni.

#### TR02-TR03 – TRINCEE di linea LOTTO 1

Sono in corso le attività per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma. È iniziata la realizzazione dei muri contro paratia di micropali. Per la TR03 il completamento dello scavo riprenderà presumibilmente a gennaio, con il ripristino della strada provinciale SP2 nella sede originaria, così come la realizzazione degli ordini di tiranti nel tratto A-D di paratia.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Nel mese di settembre si è iniziata conclusa la posa delle travi CIR 160, di copertura nella carreggiata est; la posa delle travi di copertura in carreggiata ovest si è conclusa nel mese di ottobre. Nel mese di novembre è iniziata l'attività di impermeabilizzazione dei piedritti e è stata eseguita la fondazione dell'imbocco sud. E' stato demolito il muro della caserma Ugo Mara, ma non è possibile procedere con l'esecuzione dello scavo per il rinvenimento di sito inquinato.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Conclusa la posa dei prefabbricati il 25/08/12, è stato eseguito il getto di completamento della soletta, l'impermeabilizzazione verticale dei piedritti e quella orizzontale, che si sta ultimando con un getto di copertura armato con rete elettrosaldata. È concluso il ritombamento laterale. È stata eseguita la fondazione dell'imbocco sud ed è in corso la realizzazione dell'elevazione.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

Concluse le opere in c.a. dell'imbocco sud, è stata eseguita l'impermeabilizzazione verticale. È stato completato lo scavo del tratto T2B, sono stati eseguiti circa 250 ml di arco rovescio ed è iniziata la posa dei piedritti per un totale di circa 100 ml. È stato ultimato il by-pass nel tratto T2A, eseguita l'impermeabilizzazione verticale che ha permesso il ritombamento dei piedritti, sia lateralmente che tra le due carreggiate.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Prosegue lo scavo di avanzamento con consolidamento di entrambe le carreggiate. La carreggiata est è giunta alla pk 3+970,3 eseguendo c.a. 410 ml di scavo, mentre la carreggiata ovest è giunta alla pk 3+926 eseguendo c.a. 356 ml di scavo. Nella carreggiata est sono stati realizzati c.a. 350 ml di calotta, mentre nella carreggiata ovest c.a. 300 ml. È iniziato lo scavo del by-pass carrabile dalla carreggiata ovest.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

Sono stati varati gli impalcati metallici del VI03 ed è in corso l'attività di saldatura in quota. Gli impalcati metallici del VI04 sono in corso di assemblaggio a terra.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Nel tratto T1, è stata eseguita l'impermeabilizzazione verticale e delle volte nel tratto centrale, permettendone il ritombamento fino alla quota utile alla posa della tubazione di fognatura comunale in attraversamento; all'interno della galleria è stato eseguito il marciapiede laterale ed è stato posato il tubo antincendio per entrambe le carreggiate. Nel tratto T3 sono stati completati i tiranti della paratia C mentre della paratia D ne mancano una parte del 3° ordine; lo scavo è potuto quindi proseguire, abbassandosi di quota e estendendosi verso il tratto T2. Sempre nel tratto T3 è avanzata anche la realizzazione dell'arco rovescio che ha raggiunto la pk 7+100 circa in entrambe le carreggiate e che ha permesso di proseguire con la posa in opera dei prefabbricati. Per tutti i piedritti posati nel tratto T3 è stata eseguita l'impermeabilizzazione verticale. In prossimità del tratto T4, sul lato esterno della carreggiata est, non è stata eseguita la posa di n°5 piedritti permettendo così un varco per la pista di cantiere. Nel tratto T4 è stata conclusa l'impermeabilizzazione e l'uscita di sicurezza in carreggiata ovest, si è proseguito quindi con il ritombamento dello stesso. Nel tratto T5A è stata completata l'impermeabilizzazione di circa 130 ml di piedritti laterali in carreggiata ovest. Nel tratto T7-T6 tra le pk 5+250 e 5+584, terminata la realizzazione dell'imbocco nord ed è stata completata l'attività di ritombamento; all'interno della galleria è stato eseguito il marciapiede laterale ed è stato posato il tubo antincendio per entrambe le carreggiate.

#### CA02 – Ecodotto

#### CA03 - Cavalcavia strada per discarica (Svincolo di Mozzate)

CA02: il giorno 22/11/12 è stato varato l'impalcato metallico e successivamente i relativi traversi metallici.

CA03: nel mese di ottobre sono state posate le travi in c.a.p. e il giorno 13/11/12 è iniziata l'attività di posa in opera del ferro d'armatura per la realizzazione della soletta collaborante.

#### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 73%. È iniziata la posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma.

#### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

E' in fase di ultimazione l'impermeabilizzazione del SO02 e sono terminate le opere in c.a. di elevazione del sottovia autostradale SO03. È stata ultimata l'impermeabilizzazione del sottovia SO04. È terminata la realizzazione del SO05. Sono terminate le opere in c.a. del sottovia SO06 ed è iniziata la realizzazione della vasca idraulica n°16. Sono in corso le opere di elevazione dei sottovia SO07 e SO15. Sono in fase di ultimazione le opere in c.a. del SO08 e SO09. SO11: è stata realizzata la deviazione di via per Fenegrò ed è in corso l'esecuzione della segnaletica che permetterà l'esecuzione del sottovia interferente.

#### PO01-PO02 – PONTE TORRENTE BOZZENTE

tra la fine del mese di ottobre e i primi giorni di novembre sono state varate le travi in c.a.p. e sono in corso le predisposizioni per la realizzazione della soletta e traversi.

#### CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA04: realizzati i pali di sottofondazione, è in corso la realizzazione delle fondazioni.

CA05: sono stati realizzati i pali di sottofondazione.

#### RI06 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

E' stato realizzato il sottopasso faunistico alla pk 9+350, è in corso il rilevato con un avanzamento di circa il 62%. Non è possibile realizzare il rilevato in corrispondenza del "cumulo di Mozzate" in attesa dell'approvazione della perizia di Variante.

#### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

Realizzato lo scavo della piazzola idraulica n°9, è in corso la realizzazione della sua fondazione.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

Sono stati ultimati gli scavi dell'intera galleria ad esclusione del tratto al di sotto della deviazione di via C. Battisti e al di sotto del flesso ferroviario. E' stato eseguito il solettone di fondazione del manufatto scatolare lato TR05, posati i piedritti e le volte tranne n°10 piedritti e volte nella parte centrale in carreggiata est, per permettere un varco alla pista di cantiere. È iniziata la realizzazione dell'imbocco sud. È stato eseguito l'arco rovescio nel tratto T1 in carreggiata ovest tra le pk 10+484 e pk 10+574. È stato eseguito l'arco rovescio nel tratto T3 in carreggiata est tra le pk 10+650 e pk 10+702, e successivamente posati i piedritti laterali e centrali. È stato posato l'intero manufatto scatolare ferroviario, ed è stata posata parte di galleria circolare (n°8 piedritti a sud e n°5 piedritti a nord) per permettere adeguato ritombamento propedeutico al ripristino della linea ferroviaria nella sua sede originaria.

#### TR06-TR07-TR08: TRINCEE DI LINEA LOTTO 3

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa il 35%. È stata eseguita la trave di testata della paratia di micropali alla TR07 a protezione del fabbricato esistente.

#### CG01+CG06 – CANALE DI GRONDA

Proseguono le attività di scavo, posa tubazioni e tombini.

## 6. RISULTATI OTTENUTI

Nei paragrafi successivi vengono descritte i metodi di analisi e valutazione dei dati e i risultati ottenuti dai rilievi effettuati nell'ambito del monitoraggio di Corso d'Opera per la componente in esame. Si fa osservare che, nelle tabelle dei risultati, il simbolo "<" (minore di) indica che il valore rilevato è inferiore al limite di rilevabilità (es. Tensioattivi anionici <0.05 mg/l significa che la concentrazione rilevata di tensioattivi anionici nel campione è inferiore al limite di rilevabilità pari a 0.05 mg/l).

Al fine di rendere più agevole e più chiara la valutazione dei risultati ottenuti nel Corso d'Opera 2012 il commento ai risultati verrà per coppia di punti.

Vengono inoltre illustrati i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP al fine della verifica delle possibili anomalie. In rosso sono evidenziati i superamenti della soglia di intervento, in azzurro i superamenti della soglia di attenzione, in rosa le anomalie di rilievo (così come definite al capitolo 4).

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m3/s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(µS/cm)	(NTU)
FIM-BO-01	23/01/2012	0,04	7,6	30,70	-35	8,18	746	7,30
FIV-BO-01	23/01/2012	0,02	6,0	44,30	27	8,79	772	2,83
FIM-OL-01	23/01/2012	NR	7,1	63,00	144	8,14	716	4,49
FIV-OL-01	23/01/2012	1,39	7,0	71,80	99	8,63	714	4,77
FIM-BO-01	21/03/2012	0,11	14,0	68,50	182	7,98	687	5,82
FIV-BO-01	21/03/2012	0,08	12,0	54,50	219	7,63	674	0,32
FIM-OL-01	22/03/2012	NR	12,2	83,10	198	8,22	691	14,80
FIV-OL-01	22/03/2012	1,38	12,6	83,00	236	8,10	689	58,16
FIM-OL-01	30/05/2012	NR	17,9	103,80	185	8,07	693	4,36
FIV-OL-01	30/05/2012	1,98	17,6	92,70	172	8,02	727	15,00
FIM-BO-01	31/05/2012	0,09	18,9	75,20	198	7,76	833	5,76
FIV-BO-01	31/05/2012	0,07	18,4	78,30	182	7,83	742	7,04
FIM-FO-01	01/10/2012	NR	13,9	86,20	238	7,56	609	1,51
FIV-FO-01	01/10/2012	NR	16,7	90,20	195	7,95	274	47,74
FIM-BO-01	02/10/2012	NR	20,1	66,80	207	7,75	504	2,88
FIV-BO-01	02/10/2012	NR	20,7	83,50	191	7,85	487	3,80
FIM-OL-01	08/10/2012	NR	15,7	87,80	156	8,46	709	10,78
FIV-OL-01	08/10/2012	NR	15,5	81,30	181	8,36	702	3,95
FIM-FO-01	07/11/2012	0,02	12,7	84,70	239	7,57	607	0,95
FIV-FO-01	07/11/2012	0,02	11,6	95,70	274	7,74	605	2,01
FIM-BO-01	07/11/2012	0,11	13,2	91,80	209	7,37	658	6,88
FIV-BO-01	07/11/2012	0,08	13,5	88,90	220	7,33	670	4,67
FIM-OL-01	15/11/2012	NR	11,6	84,20	237	7,62	638	6,63
FIV-OL-01	15/11/2012	2,14	11,5	97,00	247	7,77	630	11,70
FIM-FO-01	12/12/2012	0,07	11,4	88,40	273	7,59	611	<0,1
FIV-FO-01	12/12/2012	0,08	9,8	88,00	286	7,73	621	<0,1
FIM-BO-01	12/12/2012	0,16	7,6	69,00	238	7,39	799	0,27
FIV-BO-01	12/12/2012	0,11	6,4	74,00	232	7,45	787	0,32
FIM-OL-01	13/12/2012	NR	5,5	90,70	193	8,00	666	0,12
FIV-OL-01	13/12/2012	2,23	5,1	90,70	152	8,01	650	<0,1

**Tab. 6/A: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri In situ**

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-BO-01	23/01/2012	2,46	-1,09	8,18	0,61	5,26	0,08
FIV-BO-01	23/01/2012	3,54		8,79		5,18	
FIM-OL-01	23/01/2012	5,30	-1,06	8,14	0,49	5,35	-0,01
FIV-OL-01	23/01/2012	6,36		8,63		5,36	
FIM-BO-01	21/03/2012	5,85	1,40	7,98	0,35	5,44	-0,04
FIV-BO-01	21/03/2012	4,45		7,63		5,48	
FIM-OL-01	22/03/2012	8,31	0,01	8,22	0,12	5,43	-0,01
FIV-OL-01	22/03/2012	8,30		8,10		5,43	
FIM-OL-01	30/05/2012	9,62	0,35	8,07	0,05	5,42	0,10
FIV-OL-01	30/05/2012	9,27		8,02		5,32	
FIM-BO-01	31/05/2012	7,04	-0,62	7,76	0,07	5,00	-0,27
FIV-BO-01	31/05/2012	7,66		7,83		5,27	
FIM-FO-01	01/10/2012	8,62	-0,40	7,56	0,39	5,67	-2,67
FIV-FO-01	01/10/2012	9,02		7,95		8,35	
FIM-BO-01	02/10/2012	5,68	-2,67	7,75	0,10	5,99	-0,14
FIV-BO-01	02/10/2012	8,35		7,85		6,13	
FIM-OL-01	08/10/2012	8,78	0,65	8,46	0,10	5,37	-0,02
FIV-OL-01	08/10/2012	8,13		8,36		5,39	
FIM-FO-01	07/11/2012	8,47	-1,10	7,57	0,17	5,68	-0,01
FIV-FO-01	07/11/2012	9,57		7,74		5,69	
FIM-BO-01	07/11/2012	9,18	0,29	7,37	0,04	5,53	0,04
FIV-BO-01	07/11/2012	8,89		7,33		5,49	
FIM-OL-01	15/11/2012	8,42	-1,28	7,62	0,15	5,59	-0,02
FIV-OL-01	15/11/2012	9,70		7,77		5,61	
FIM-FO-01	12/12/2012	8,84	0,04	7,59	0,14	5,67	0,03
FIV-FO-01	12/12/2012	8,80		7,73		5,64	
FIM-BO-01	12/12/2012	5,90	-0,90	7,39	0,06	5,10	-0,04
FIV-BO-01	12/12/2012	6,80		7,45		5,14	
FIM-OL-01	13/12/2012	9,07	0,00	8,00	0,01	5,50	-0,05
FIV-OL-01	13/12/2012	9,07		8,01		5,55	

Tab. 6/B: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2012

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	ΔVIP	ΔVIP
FIM-BO-01	23/01/2012	V	-	V	-
FIV-BO-01	23/01/2012	V		V	
FIM-OL-01	22/03/2012	V	-	-	-
FIV-OL-01	22/03/2012	V		-	
FIM-BO-01	21/03/2012	-	-	-	-
FIV-BO-01	21/03/2012	-		-	
FIM-OL-01	22/03/2012	-	-	-	-
FIV-OL-01	22/03/2012	-		-	
FIM-OL-01	30/05/2012	IV	-	III	-
FIV-OL-01	30/05/2012	IV		III	
FIM-BO-01	31/05/2012	IV-V	-	II	-
FIV-BO-01	31/05/2012	IV		III-II	
FIM-FO-01	01/10/2012	-	-	-	-
FIV-FO-01	01/10/2012	-		-	
FIM-BO-01	02/10/2012	-	-	-	-
FIV-BO-01	02/10/2012	-		-	
FIM-OL-01	08/10/2012	IV	-	III-IV	-
FIV-OL-01	08/10/2012	IV		III-IV	
FIM-FO-01	07/11/2012	IV	-	II	-
FIV-FO-01	07/11/2012	IV		II	
FIM-BO-01	07/11/2012	IV	-	III	-1
FIV-BO-01	07/11/2012	IV		II	
FIM-OL-01	15/11/2012	-	-	-	-
FIV-OL-01	15/11/2012	-		-	
FIM-FO-01	12/12/2012	IV	-	-	-
FIV-FO-01	12/12/2012	IV		-	
FIM-BO-01	12/12/2012	IV	-	-	-
FIV-BO-01	12/12/2012	IV		-	
FIM-OL-01	13/12/2012	IV	-	-	-
FIV-OL-01	13/12/2012	III-IV		-	

Tab. 6/C: Parametri in situ/di laboratorio e analisi VIP– campagne Corso d'Opera 2012

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-BO-01	23/01/2012	39	76,7	45,2	69,5	7,382	0,08	0,03	73,5	52	5,0	20	40000
FIV-BO-01	23/01/2012	15	85,7	40,9	57,5	2,817	0,05	0,03	48,3	50	5,0	17	7300
FIM-OL-01	23/01/2012	4	53,2	27,7	143,0	2,926	0,05	0,03	18,3	51	5,0	12	5000
FIV-OL-01	23/01/2012	4	48,3	26,2	105,0	2,531	0,05	0,03	12,7	50	5,0	34	1100
FIM-BO-01	21/03/2012	6	49,2	29,4	258,0	6,050	0,05	0,03	55,8	74	5,0	27	3000
FIV-BO-01	21/03/2012	7	20,1	7,1	296,0	7,422	0,05	0,03	51,0	121	5,0	28	5600
FIM-OL-01	22/03/2012	10	45,7	24,1	106,0	4,562	0,05	0,03	51,2	102	5,0	11	1700
FIV-OL-01	22/03/2012	160	46,7	24,6	176,0	4,187	0,05	0,03	799,0	653	5,0	20	2200
FIM-OL-01	30/05/2012	7	30,7	19,5	9,0	1,740	0,05	0,03	30,5	50	5,0	5	90
FIV-OL-01	30/05/2012	9	36,6	20,6	31,7	1,520	0,05	0,03	48,6	69	5,0	10	10
FIM-BO-01	31/05/2012	4	96,8	30,2	110,0	25,330	0,17	0,03	103,0	56	5,0	22	7800
FIV-BO-01	31/05/2012	1	82,4	27,8	180,0	21,960	0,05	0,03	85,8	62	5,0	19	10
FIM-FO-01	01/10/2012	5	13,1	13,4	9,0	15,400	0,05	0,03	8,1	50	5,0	5	320
FIV-FO-01	01/10/2012	29	5,7	6,1	54,3	2,400	0,13	0,03	928,0	695	5,0	5	57000
FIM-BO-01	02/10/2012	8	47,7	21,5	21,8	1,000	0,05	0,17	21,9	73	5,0	15	26000
FIV-BO-01	02/10/2012	8	43,7	21,5	145,0	0,620	0,05	0,03	35,8	50	5,0	14	16000
FIM-OL-01	08/10/2012	5	46,6	19,2	659,0	1,890	0,05	0,03	11,3	127	5,0	9	33000
FIV-OL-01	08/10/2012	4	46,3	18,9	283,0	1,680	0,05	0,03	13,0	158	5,0	9	3600
FIM-FO-01	07/11/2012	2	17,0	18,0	9,0	0,600	0,03	0,02	16,0	50	0,9	16	230
FIV-FO-01	07/11/2012	1	16,0	17,0	9,0	0,080	0,03	0,02	16,0	50	1,0	16	63
FIM-BO-01	07/11/2012	2	91,0	36,0	9,0	1,800	0,03	0,02	45,0	58	0,7	16	880
FIV-BO-01	07/11/2012	2	92,0	38,0	9,0	1,400	0,03	0,02	39,0	50	0,6	16	750
FIM-OL-01	15/11/2012	4	39,0	26,0	136,0	1,400	0,03	0,02	17,0	50	1,4	16	1
FIV-OL-01	15/11/2012	4	58,0	185,0	9,0	1,300	0,03	0,02	28,0	50	1,8	16	14
FIM-FO-01	12/12/2012	1	15,0	19,0	9,0	1,400	0,03	0,02	5,0	50	0,9	16	3
FIV-FO-01	12/12/2012	3	15,0	19,0	9,0	1,000	0,07	0,02	5,0	50	0,6	16	1800
FIM-BO-01	12/12/2012	5	319,0	39,0	9,0	0,650	0,06	0,02	182,0	50	0,5	16	32000
FIV-BO-01	12/12/2012	3	123,0	35,0	9,0	1,100	0,05	0,02	8,3	50	0,3	16	27000
FIM-OL-01	13/12/2012	6	46,0	28,0	9,0	1,700	0,04	0,02	7,2	50	1,4	16	280
FIV-OL-01	13/12/2012	3	43,0	28,0	9,0	2,000	0,04	0,02	5,0	50	1,4	16	820

**Tab. 6/D: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri di laboratorio**

Codifica Punto	Data rilievo	SST (mg/l)		Cloruri (mg/l)		Solfati (mg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)		Azoto ammoniacale (mg N-NH4+ /l)		Tensioattivi anionici(mg/l)		Tensioattivi non ionici (mg/l)		Alluminio (µg/l)		Cromo (µg/l)		COD mg/l O2		Escherichia coli (UFC/100ml)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-BO-01	23/01/2012	7,20	-1,80	2,35	0,29	5,85	-0,12	9,37	-0,13	1,23	-2,15	9,60	-0,40	10,00	0,00	5,06	-1,08	9,43	0,00	5,00	-0,60	3,65	-2,04
FIV-BO-01	23/01/2012	9,00		2,06		5,97		9,50		3,38		10,00		10,00		6,14		9,43		5,60		5,69	
FIM-OL-01	23/01/2012	10,00	0,00	3,10	-0,16	7,64	-0,20	8,60	-0,40	3,33	-0,19	10,00	0,00	10,00	0,00	8,89	-0,75	9,43	0,00	7,20	3,92	6,00	-1,95
FIV-OL-01	23/01/2012	10,00		3,25		7,84		9,00		3,51		10,00		10,00		9,64		9,43		3,28		7,95	
FIM-BO-01	21/03/2012	9,90	0,10	3,23	-1,75	7,41	-2,59	7,23	0,51	1,86	0,65	10,00	0,00	10,00	0,00	5,77	-0,19	9,43	0,00	3,84	0,08	7,00	1,08
FIV-BO-01	21/03/2012	9,80		4,98		10,00		6,72		1,21		10,00		10,00		5,96		9,43		3,76		5,92	
FIM-OL-01	22/03/2012	9,50	9,50	3,34	0,03	8,12	0,07	8,99	0,74	2,56	-0,18	10,00	0,00	10,00	0,00	5,95	6,95	9,43	0,00	7,60	2,60	7,65	0,25
FIV-OL-01	22/03/2012	0,00		3,31		8,05		8,25		2,73		10,00		10,00		-1		9,43		5,00		7,40	
FIM-OL-01	30/05/2012	9,80	0,20	3,82	0,19	8,73	0,15	10,00	0,23	4,29	-0,34	10,00	0,00	10,00	0,00	7,56	1,45	9,43	0,00	10,00	2,00	9,10	-0,80
FIV-OL-01	30/05/2012	9,60		3,63		8,59		9,77		4,64		10,00		10,00		6,11		9,43		8,00		9,90	
FIM-BO-01	31/05/2012	10,00	0,00	1,70	-0,46	7,31	-0,32	8,95	0,74	-1,00	0,00	8,40	-1,60	10,00	0,00	3,88	-0,69	9,43	0,00	4,60	-0,60	5,63	-4,27
FIV-BO-01	31/05/2012	10,00		2,16		7,63		8,21		-1,00		10,00		10,00		4,57		9,43		5,20		9,90	
FIM-FO-01	01/10/2012	10,00	2,23	6,38	-1,48	9,55	-0,45	10,00	0,47	-1,00	-4,83	10,00	1,07	10,00	0,00	10,00	11,00	9,43	0,00	10,00	0,00	8,76	5,40
FIV-FO-01	01/10/2012	7,77		7,86		10,00		9,53		3,83		8,93		10,00		-1		9,43		10,00		3,36	
FIM-BO-01	02/10/2012	9,70	0,00	3,27	-0,13	8,47	0,00	9,88	1,30	5,44	-0,64	10,00	0,00	8,40	-1,60	8,41	1,28	9,43	0,00	6,00	-0,40	3,90	-0,64
FIV-BO-01	02/10/2012	9,70		3,40		8,47		8,58		6,09		10,00		10,00		7,14		9,43		6,40		4,53	
FIM-OL-01	08/10/2012	10,00	0,00	3,31	-0,01	8,77	-0,04	2,73	-4,17	4,06	-0,33	10,00	0,00	10,00	0,00	9,83	0,23	9,43	0,00	8,40	0,00	3,77	-2,93
FIV-OL-01	08/10/2012	10,00		3,32		8,81		6,89		4,39		10,00		10,00		9,60		9,43		8,40		6,70	
FIM-FO-01	07/11/2012	10,00	0,00	5,60	-0,20	8,93	-0,13	10,00	0,00	6,17	-2,91	10,00	0,00	10,00	0,00	9,20	0,00	10,00	0,00	5,80	0,00	8,86	-0,51
FIV-FO-01	07/11/2012	10,00		5,80		9,07		10,00		9,08		10,00		10,00		9,20		10,00		5,80		9,37	
FIM-BO-01	07/11/2012	10,00	0,00	1,89	0,03	6,53	0,27	10,00	0,00	4,20	-0,62	10,00	0,00	10,00	0,00	6,40	-0,48	10,00	0,00	5,80	0,00	8,13	-0,14
FIV-BO-01	07/11/2012	10,00		1,86		6,27		10,00		4,82		10,00		10,00		6,88		10,00		5,80		8,28	
FIM-OL-01	15/11/2012	10,00	0,00	3,55	0,61	7,87	6,01	8,67	-1,33	4,82	-0,16	10,00	0,00	10,00	0,00	9,07	1,31	10,00	0,00	5,80	0,00	9,99	0,13
FIV-OL-01	15/11/2012	10,00		2,94		1,86		10,00		4,98		10,00		10,00		7,76		10,00		5,80		9,86	
FIM-FO-01	12/12/2012	10,00	0,00	6,00	0,00	8,80	0,00	10,00	0,00	4,82	-0,62	10,00	0,24	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	5,80	0,00	9,97	2,37
FIV-FO-01	12/12/2012	10,00		6,00		8,80		10,00		5,44		9,76		10,00		10,00		10,00		5,80		7,60	
FIM-BO-01	12/12/2012	10,00	0,00	-1,00	-1,86	6,13	-0,53	10,00	0,00	5,99	0,70	9,92	-0,08	10,00	0,00	0,72	-9,28	10,00	0,00	5,80	0,00	3,79	-0,09
FIV-BO-01	12/12/2012	10,00		0,86		6,67		10,00		5,29		10,00		10,00		10,00		10,00		5,80		3,88	
FIM-OL-01	13/12/2012	9,94	-0,06	3,33	-0,10	7,60	0,00	10,00	0,00	4,36	0,38	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	5,80	0,00	8,80	0,60
FIV-OL-01	13/12/2012	10,00		3,42		7,60		10,00		3,97		10,00		10,00		10,00		10,00		5,80		8,20	

Tab. 6/E: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2012. Il calcolo del VIP per il parametro Azoto Ammoniacale viene effettuato sulla forma N-NH4+.

## 6.1 FIM-OL-01/FIV-OL-01

La coppia di punti in esame ha lo scopo di monitorare le interferenze dell'opera sul fiume Olona. Il fiume Olona in corrispondenza del tracciato si sviluppa in 2 rami distinti nella cosiddetta "Valle dell'Olona". Il tracciato nel tratto di interesse è in viadotto, le cui pile non sono ubicate in corrispondenza dell'alveo dei 2 rami dell'Olona, ma sono previste in corrispondenza della cassa di espansione del fiume stesso.

Durante l'anno di Corso d'Opera 2012 sono stati eseguiti 6 rilievi sul corso d'acqua in esame: il 23/01/2012, il 22/03/2012 e il 30/05/2012, l'08/10/2012, il 15/11/2012 e il 13/12/2012.

Si segnala che la misura di portata in corrispondenza del punto di monte non risulta possibile a causa della non percorribilità della sezione da monitorare. In alcuni casi non è stata monitorata nemmeno la sezione di valle per la medesima criticità.

### Rilievo del 23/01/2012

Nella prima campagna del quadrimestre in esame, per quanto riguarda i parametri in situ si riscontra una sostanziale omogeneità monte/valle a meno del parametro COD.

I dati di ossigeno disciolto rilevano una discreta ossigenazione delle acque con livelli superiori a monte rispetto a valle (63,0% a monte e 71,8% a valle). In ante Operam si rilevava: il 02/09/2009 98.5% per il punto FIM-OL-01 e 94.5% per il punto FIV-OL-01; il 27/01/2010 85.8% per il punto FIM-OL-01 e 83.2% per il punto FIV-OL-01).

I dati di Alluminio e Ferro risultano molto contenuti e in linea con l'Ante Operam. Per il Ferro si rileva: 51,2 µg/l a monte e minore di 50 µg/l a valle; per l'Alluminio si rileva 18,3 µg/l a monte e minore di 12,7 µg/l a valle. Nella campagna del 14/09/2011 si erano registrate concentrazioni decisamente superiori a quanto rilevato in Ante Operam sia per il punto di monte che per il punto di valle con valori leggermente superiori per la sezione di valle. Nella campagna del 07/12/2011 le concentrazioni di tali parametri risultano essere confrontabili con l'Ante Operam. Il Ferro risulta pressoché assente poiché inferiore al limite di rilevabilità in entrambi i punti; l'Alluminio risulta pari a 16,4 µg/l a monte e 16,2 µg/l a valle, dati assolutamente paragonabili all'Ante Operam.

Per quanto riguarda gli Idrocarburi Totali si osserva: 143 µg/l a monte e 105 µg/l a valle. Le concentrazioni risultano superiori in entrambe le sezioni rispetto a quanto registrato in Ante Operam. In data 02/09/2009 il parametro era pressoché assente in entrambe le sezioni (<9 µg/l); in data 27/01/2010 si evidenziava invece la presenza del parametro nel punto di valle con concentrazioni pari a 22,4 µg/l.

Per quanto riguarda l'Azoto Ammoniacale si rilevano concentrazioni piuttosto elevate del parametro in entrambe le sezioni. Si registra infatti: 2,926 mg/l a monte e 2,531 a valle. In Ante Operam il parametro risultava pressoché assente in entrambe le campagne e sezioni. Dall'analisi dello storico si rileva un progressivo aumento nella concentrazione nei rilievi di Corso d'Opera sia a monte che a valle.

Per quanto riguarda gli Escherichia Coli si registrano concentrazioni piuttosto elevate sia a monte che a valle ed in linea con i dati precedentemente ottenuti. Si registra 5000 UFC/100 ml a monte e 1100 UFC/100 ml a valle.

Per il parametro COD di evidenza 12 mg/l a monte e 34 mg/l a valle; i dati risultano in linea con quanto registrato in Ante Operam. Dall'analisi con il metodo VIP si registra il superamento della soglia di intervento per il parametro COD (delta VIP 3.92).

Dall'analisi del data base è stato riscontrato il superamento della soglia di attenzione nel rilievo di Corso d'Opera del 14/09/2011, con un delta VIP pari a 1.20; per quanto concerne l'Ante Operam era stato registrato il superamento della soglia di attenzione nel rilievo del 02/09/2009 con un delta VIP pari a 1.52.

Nei restanti rilievi di Corso d'Opera (23/06/2011, 07/12/2011) e nella seconda campagna Ante Operam (27/01/2010) il parametro è risultato nella norma.

Il parametro esprime la quantità di ossigeno consumata per l'ossidazione delle sostanze organiche e inorganiche presenti nel corso d'acqua. Un aumento del parametro può essere indice della presenza di scarichi domestici/zootecnici. L'analisi degli altri parametri non dà indicazione di una differenza sostanziale monte/valle. Viene comunque evidenziata la presenza di alte concentrazioni di parametri correlabili alla presenza di scarichi a monte del punto FIM-OL-01 (si veda i valori di Azoto Ammoniacale e Escherichia Coli). Si segnala altresì che, per i restanti parametri, le condizioni del punto di valle risultano leggermente migliori rispetto al punto di monte.

La sezione monitorata durante il rilievo presentava un substrato melmoso e un detrito caratterizzato da frammenti polposi. L'anomalia potrebbe essere causata dall'attività locale di degradazione di sostanza organica presente negli intorni della sezione. Si è pertanto ipotizzato dunque che si tratti di una situazione di carattere locale ed indipendente dalle lavorazioni.

Da quanto precedentemente riportato nelle valutazioni del superamento non si sono ritenute necessarie azioni correttive, in quanto si ritiene che tali superamenti non siano dovuti alle attività di cantiere in corso.

### **Rilievo del 22/03/2012**

Nella campagna in esame per quanto riguarda i parametri in situ non si rilevano sostanziali differenze monte/valle. Rispetto al rilievo precedente si assiste ad un aumento nella concentrazione di ossigeno disciolto (81,1 % a monte e 83,0 % a valle). Si segnalano invece valori piuttosto elevati di torbidità in corrispondenza della sezione di valle (14,8 NTU a monte e 58,16 NTU a valle).

Per quanto riguarda i dati relativi ai parametri biologici si assiste ad un peggioramento della qualità delle acque in entrambe le sezioni rispetto a quanto rilevato in Ante Operam. Per entrambi i punti si registra una classe di IBE pari a V corrispondente ad 'Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato'. In Ante Operam si era rilevata la classe III e la classe IV.

I parametri di laboratorio rilevano un incremento rilevante fra monte e valle per i parametri: Solidi Sospesi Totali (10 mg/l a monte e 160 mg/l a valle), Alluminio (51,2 µg/l a monte e 799 µg/l a valle) e Ferro (102 µg/l a monte e 653 µg/l a valle).

Cloruri e Solfati risultano in linea con i rilievi precedenti. Tensioattivi anionici e non ionici risultano pressoché assenti poiché inferiori ai limiti di rilevabilità.

Gli Escherichia Coli risultano presenti ma in concentrazioni leggermente inferiori al rilievo precedente: 1700 UFC/100 ml a monte e 2200 UFC/100 ml a valle.

Si evidenziano invece un ulteriore aumento rispetto al rilievo precedente della concentrazione di Azoto Ammoniacale, sia a monte che a valle (4,562 mg/l a monte e 4,187 mg/l a valle). Permane invece una differenza di concentrazione monte/valle per il parametro COD (11 mg/l a monte e 20 mg/l a valle).

L'analisi con il metodo VIP rileva:

- Solidi Sospesi Totali: superamento della soglia di intervento ( $\Delta$  VIP pari a 9.50);
- Alluminio superamento soglia di intervento ( $\Delta$  VIP 6,95), VIP del punto FIV-OL-01 fuori scala (dunque è stato assegnato VIP=-1);
- COD: superamento della soglia di intervento  $\Delta$  VIP pari a 2.60

Per quanto riguarda il parametro Alluminio, dall'analisi del data base non sono stati constatati superamenti analoghi sia nei precedenti rilievi di Corso d'Opera (23/06/2011, 07/12/2011, 23/01/2012) ad eccezione del rilievo del 14/09/2011 per il quale è stato rilevato il superamento della soglia di intervento con un  $\Delta$  VIP pari a 2.05), sia nei rilievi Ante Operam (02/09/2009 e 27/01/2010); anche per ciò che concerne i Solidi Sospesi Totali dall'analisi del data base non sono stati constatati superamenti analoghi sia nei precedenti rilievi di Corso d'Opera (23/06/2011, 14/09/2011, 07/12/2011, 23/01/2012), sia nei rilievi Ante Operam (02/09/2009 e 27/01/2010).

Relativamente al parametro COD era stato riscontrato il superamento della soglia di attenzione nel rilievo del 14/09/2011 ( $\Delta$  VIP pari a 1.20) e il superamento della soglia di intervento in data 23/01/2012 ( $\Delta$  VIP pari a 3.92), mentre in ante operam erano stati riscontrati valori piuttosto elevati per il parametro anche a monte, senza quindi essersi verificati superamenti di soglia. Dall'analisi dello storico è quasi sempre stato riscontrato un valore superiore a valle rispetto a monte.

Si segnala che durante i rilievi non erano in corso lavorazioni di competenza del cantiere tali da correlarle con le anomalie registrate. Dalle informazioni reperite dalla Direzione di Cantiere, il giorno 22.03.2012 nel cantiere Valle Olona vi era in atto le seguenti lavorazioni: cassetta elevazione SP2 est Viadotto Solbiate Olona carreggiata est 2° fase, scavo P1 Ovest Viadotto Solbiate Olona carreggiata ovest. Inoltre si segnalano attività in prossimità dell'alveo non di competenza dei lavori Pedemontana. I lavori in corso erano tali da non essere direttamente correlabili con le anomalie riscontrate. Si ipotizza che le anomalie siano riconducibili alle caratteristiche del territorio in particolare a possibili contributi derivanti da attività di soggetti terzi presenti tra la postazione di monte e di valle, tratto particolarmente antropizzato sia in destra che in sinistra orografica. Per quanto riguarda il parametro Alluminio si evidenzia che un aumento di materiale in sospensione in acqua può comportare un aumento del parametro. E' dunque ipotizzabile che tale anomalia sia direttamente correlabile alla sola attività di movimentazione terra.

E' da segnalare la presenza di un cantiere, non inerente alle attività di realizzazione della Pedemontana, localizzato 400 m a monte del punto FIM-OL-01. E' infatti in fase di costruzione nella valle dell'Olona un impianto di depurazione delle acque di scarico del comune di Gorla Maggiore.

### **Rilievo del 30/05/2012**

I dati di ossigeno disciolto rilevano una buona ossigenazione delle acque con livelli superiori a monte rispetto a valle così come già rilevato nelle precedenti campagne (103,8 % a monte e 92,7 % a valle). I valori di torbidità risultano superiori a valle rispetto a monte (4,36 NTU a monte e 15,00 NTU a valle).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si assiste ad una sostanziale omogeneità monte/valle. Si evidenziano concentrazioni superiori di Azoto Ammoniacale ed Escherichia Coli a monte rispetto a valle, indice della possibile presenza di scarichi industriali/civili a monte del punto FIM-OL-01.

Dall'analisi dello storico si rileva un progressivo aumento nella concentrazione di Azoto Ammoniacale nei rilievi di Corso d'Opera sia a monte che a valle.

In merito agli Escherichia Coli la campagna in esame presenta le concentrazioni più basse mai registrate (90 UFC/100 ml a monte e 10 UFC/100 ml a valle).

I Solidi Sospesi Totali risultano contenuti e in linea con l'Ante Operam. Si registrano concentrazioni leggermente superiori a valle di Idrocarburi Totali (<9 µg/l a monte e 31,7 µg/l a valle). Nei rilievi precedenti del 23/01/2012 e del 22/03/2012 si erano evidenziate concentrazioni superiori ai 100 µg/l in entrambe le sezioni.

In merito ai metalli pesanti, per il Ferro si rileva: minore di 50 µg/l a monte e 69 µg/l a valle; per l'Alluminio si rileva 30,5 µg/l a monte e 48,6 µg/l a valle.

I valori di COD risultano pari a minore di 5 µg/l a monte e 10 µg/l a valle. I dati risultano confrontabili con l'Ante Operam. Dall'analisi dello storico si riscontrano valori normalmente superiori a valle.

In merito ai parametri biologici si registrano valori omogenei tra monte e valle sia di IBE che di EPI. Si evidenzia un valore di IBE pari a IV (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) e di EPI-D pari a III (mediocre).

L'analisi con il metodo VIP rileva le seguenti anomalie:

- Alluminio: superamento della soglia di attenzione con  $\Delta VIP$  pari a 1.45;
- COD: superamento della soglia di attenzione con  $\Delta VIP$  pari a 2.00.

Durante i campionamenti erano in corso le seguenti attività di cantiere:

- Viadotto Solbiate Olona carreggiata ovest e ovest: assemblaggio impalcati metallici e verniciatura in cantiere, P1 Est e P3 Ovest preparazione dado e basamenti per prove di carico su pali, preparazione piazzale per assemblaggio impalcati metallici, scasseratura elevazione 2° fase e posa ferro baggio P2 Ovest fusto Sud, getto elevazione 2° fase P2 Ovest fusto Sud, scasseratura e getto baggio P2 Ovest fusto Sud, scasseratura elevazione 2° fase P2 Ovest fusto Sud.

Per quanto riguarda il parametro COD dalle analisi del Corso d'Opera si è potuto constatare che i valori registrati risultano scorrelati con le attività di cantiere. Si ipotizza piuttosto una variazione riconducibile a scarichi di natura domestica o industriale. Non si ritiene che le attività di costruzione dell'opera in esame possano aver contribuito alla variazione del parametro a valle. Si ricorda inoltre che tra il punto di monte e quello di valle è collocato un impianto industriale dismesso e che una parte del corso d'acque risulta non percorribile perché tombinata.

Per quanto riguarda il parametro Alluminio, dall'analisi del data base è stato riscontrato nel precedente rilievo un valore VIP per il punto di valle fuori scala; non sono stati constatati superamenti analoghi nei precedenti rilievi di Corso d'Opera (23/06/2011, 07/12/2011, 23/01/2012) ad eccezione del rilievo del 14/09/2011 per il quale è stato rilevato il superamento della soglia di intervento con un  $\Delta$  VIP pari a 2,05) e nei rilievi Ante Operam (02/09/2009 e 27/01/2010); Si segnala che nel rilievo del 22/03/2012 il punto FIV-OL-01 presentava una concentrazione pari a 799  $\mu\text{g/l}$  di alluminio e pari a 160  $\text{mg/l}$  di SST. E' pertanto ipotizzabile che la concentrazione del parametro in oggetto sia strettamente correlata con quella di SST.

### **Rilievo del 08/10/2012**

In questa campagna di indagine non si registrano anomalie, né per i parametri di campo né per quelli analitici di laboratorio.

I dati di ossigeno disciolto rilevano una buona ossigenazione delle acque con livelli superiori a monte rispetto a valle così come già rilevato nelle precedenti campagne (87,8% a monte e 81,3% a valle).

Le anomalie registrate nella campagna precedente del 30/05/2012 relative ai parametri Alluminio e COD risultano rientrate. I valori rilevati di Alluminio sono di 11,3 $\mu\text{g/l}$  a monte e 13 $\mu\text{l/l}$  a valle; per quanto riguarda il COD il valore è costante a monte e valle e pari a 9 $\text{mg/l}$  O<sub>2</sub>. Il Ferro è presente in concentrazioni superiori rispetto alla precedente campagna (127 $\mu\text{g/l}$  e 158 $\mu\text{g/l}$  rispettivamente a monte e a valle).

Si segnala la presenza dei parametri Idrocarburi ed Escherichia Coli in concentrazioni superiori a monte rispetto che a valle: gli idrocarburi sono presenti in concentrazioni di 659 $\mu\text{g/l}$  a monte e 283 $\mu\text{g/l}$  a valle; la conta di Escherichia Coli mostra 33000UFC/100ml a monte e 3600UFC/100ml a valle.

Nei rilievi precedenti del 23/01/2012 e del 22/03/2012 si erano evidenziate concentrazioni di Escherichia Coli superiori ai 100 UFC/100 ml in entrambe le sezioni, indice del fatto che comunque il fiume Olona in questo tratto è suscettibile alla presenza di scarichi del presente parametro.

L'azoto ammoniacale, invece, si mantiene su valori costanti rispetto all'ultima campagna: 1,89 $\text{mg/l}$  a monte e 1,68 $\text{mg/l}$  a valle. Dall'analisi dello storico si rileva un progressivo aumento nella concentrazione di questo parametro nei rilievi di corso d'opera sia a monte che a valle. La situazione fa propendere per l'ipotesi della presenza di scarichi industriali/civili a monte del punto FIM-OL-01.

In merito ai parametri biologici si registrano valori omogenei tra monte e valle sia di IBE che di EPI-D. Si evidenzia un valore di IBE pari a IV (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) e di EPI-D pari a III-IV (qualità mediocre-cattiva). I valori sono in linea con quelli dell'ultimo rilievo, nel quale il valore di EPI-D era risultato di III in entrambe le stazioni.

### **Rilievo del 15/11/2012**

In questo rilievo si registra superamento della soglia di intervento relativamente al parametro Solfati (concentrazione a monte pari a 26 $\text{mg/l}$  e a valle pari a 185 $\text{mg/l}$ , per un delta VIP = 6,01) e della soglia di attenzione per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 17 $\mu\text{g/l}$  e a valle pari a 28 $\mu\text{g/l}$ , per un delta VIP = 1,31).

Per quanto riguarda il parametro Solfati non si sono mai registrate anomalie in passato e i valori di concentrazione si sono sempre mantenuti piuttosto bassi (<30 $\text{mg/l}$ ).

Riguardo all'Alluminio, invece, si sono registrate anomalie in data 14/09/2011 (delta VIP = 2,05), 22/03/2012

(delta VIP = 6,95) e 30/05/2012 (delta VIP = 1,45), con valori di concentrazione, in tali occasioni, sempre superiori a quelle registrate nella data in esame (per il punto di valle si registra: 125µg/l il 14/09/2011, 799µg/l il 22/03/2012, 48,6µg/l il 30/05/2012).

Si segnala che durante i rilievi non erano in corso lavorazioni di competenza del cantiere tali da correlarle con le anomalie registrate; come già indicato nelle campagne precedenti si ipotizza che le anomalie siano riconducibili alle caratteristiche del territorio o a possibili contributi derivanti da attività di soggetti terzi presenti tra la postazione di monte e di valle, tratto particolarmente antropizzato sia in destra che in sinistra idrografica.

Si ricorda, infatti, che la presenza di solfati nelle acque è solitamente riconducibile a scarichi di origine fognaria o industriale. Per quanto riguarda il parametro Alluminio si segnala che la concentrazione registrata nel punto di valle risulta decisamente più bassa rispetto alle precedenti campagne.

Relativamente agli altri parametri di laboratorio, si segnala la presenza di Cloruri in concentrazioni di 39mg/l a monte e 58mg/l a valle. Gli Idrocarburi sono sempre presenti in concentrazioni superiori a monte rispetto che a valle, ma in concentrazioni inferiori rispetto all'ultima campagna: 136µg/l a monte e <9µg/l a valle.

Gli Escherichia coli inferiori rispetto alla media: 0,91UFC/100ml a monte e 14UFC/100ml a valle. Per gli altri parametri vi è un sostanziale allineamento tra le due sezioni, e con le campagne precedenti.

### **Rilievo del 13/12/2012**

In questa campagna non si registrano anomalie né per i parametri di campo né per quelli analitici di laboratorio.

Riguardo i parametri di campo si registrano valori in linea con l'ultima campagna, e non si presentano situazioni anomale. La portata è stata misurata, come in data 15/11/2012, solo nel punto di valle, e risulta pari a 2,229mc/h, in linea con il valore rilevato in tale campagna.

Le anomalie registrate nella scorsa campagna (Alluminio e Solfati) risultano rientrate: la concentrazione rilevata di Solfati è costante nelle due stazioni e pari a 28mg/l, l'Alluminio è presente in concentrazioni pari a 7,2µg/l a monte e 5µg/l a valle. I Cloruri sono presenti in concentrazioni in linea con i passati rilievi (46mg/l a monte e 43mg/l a valle); gli Idrocarburi risultano inferiori al limite di rilevabilità strumentale in entrambe le sezioni. La conta di Escherichia coli mostra valori superiori alla precedente campagna, ma inferiori rispetto a campagne passate ed in ogni caso non tali da generare anomalie: 280UFC/100ml a monte e 820UFC/100ml a valle.

In questa campagna è stata rilevata anche la classe IBE delle due sezioni: risulta una classe IV a monte (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) e III-IV (quindi lievemente migliore) a valle.

La qualità delle acque del fiume Olona nel tratto monitorato è sicuramente influenzata dalla presenza di scarichi a monte del punto FIM-OL-01 come dimostrano le elevate concentrazioni di Idrocarburi Totali presenti in molte campagne in entrambe le sezioni. Non si esclude l'apporto di ulteriori immissioni tra il punto di monte e quello di valle non di competenza del cantiere.

## 6.2 FIM-FO-01/FIV-FO-01

La presente coppia di punti monitora l'interferenza dell'opera con il torrente Fontanile. Il tracciato autostradale attraversa il torrente mediante un manufatto scatolare di sezione 6.00 m per 3.50 m e, per contenerne le dimensioni longitudinali, viene eseguito un intervento di scavo di un nuovo alveo mentre il vecchio sedime viene abbandonato. Entrambi i punti sono localizzati a valle della dello scarico nel torrente della barriera idraulica della discarica attiva RSU in località Cava Satima.

La coppia di punti, prevista nel MA del Progetto Definitivo, era stata stralciata a seguito delle valutazioni effettuate in sede di monitoraggio Ante Operam. I punti sono stati dunque eliminati dal PMA del Progetto Esecutivo. A valle delle valutazioni di Arpa sui risultati del monitoraggio ambientale Ante Operam la coppia è stata reinserita nel progetto di monitoraggio.

Per la coppia in esame per l'anno 2012 non sono state rispettate le frequenze previste da PMA in quanto per un lungo periodo dell'anno il corso d'acqua non ha presentato le condizioni idonee al campionamento ( regime di secca o scarsità d'acqua). Per maggiori dettagli di rimanda al dettaglio della programmazione monitoraggi.

### Rilievo del 01/10/2012

Per quanto riguarda i parametri di campo, i valori di Ossigeno disciolto risultano confrontabili tra le stazione di monte e quella di valle (86,2% a monte e 90,2% a valle), così come pH (7,56 a monte e 7,95 a valle) e potenziale redox (238mV a monte e 195mV a valle). Tali valori risultano in linea con le campagne precedenti. La conducibilità mostra invece una marcata differenza: 609 $\mu$ S/cm a monte e 274 $\mu$ S/cm a valle.

In merito ai parametri analitici di laboratorio si riscontrano le seguenti anomalie:

- Superamento soglia di intervento per i Solidi Sospesi Totali (delta VIP pari a 2,23) con valori pari a 5mg/l a monte e 29mg/l a valle;
- Superamento della soglia di attenzione per i Tensioattivi anionici (delta VIP pari a 1,07) con concentrazioni pari a <0,05mg/l a monte e 0,13mg/l a valle;
- Superamento della soglia di intervento per l'Alluminio (delta VIP pari a 11) con concentrazioni pari a 8,1 $\mu$ g/l a monte e 928 $\mu$ g/l a valle (e conseguente VIP fuori scala);
- Superamento della soglia di intervento per gli Escherichia Coli (delta VIP pari a 5,40) con concentrazioni pari a 320 UFC/100ml a monte e 57000 UFC/100ml a valle;

Nel corso dell'anno di corso d'opera è stato effettuato un solo rilievo precedente, nell'anno 2011. Per quanto riguarda i Solidi sospesi totali non sono mai stati riscontrati valori così elevati nel punto di valle. Si segnala però che la scarsità di acqua presente in corrispondenza della sezione di valle può aver causato l'innalzamento dei SST. Per quanto riguarda i Tensioattivi anionici anche in questo caso non si sono mai registrati analoghi superamenti né nel precedente rilievo del 24/11/2011 né nell'unico rilievo di ante operam del 20/07/2009. Per quanto riguarda l'Alluminio, anche nel rilievo precedente era stato riscontrato il

medesimo superamento, con concentrazioni di 5,19µg/l a monte e 162µg/l a valle. Nel rilievo di ante operam del 20/07/2009 l'Alluminio era risultato in concentrazioni di 5,20µg/l a monte e 6,50µg/l a valle.

Per quanto riguarda gli Escherichia coli nel rilievo precedente si era registrato il superamento della soglia di attenzione (<10UFC/100ml nel punto di monte e 440UFC/100ml in quello di valle per un delta VIP pari a 1,28). In Ante Operam si registravano valori di 40UFC/100ml a monte e 160UFC/100ml a valle.

Si segnala, inoltre, la presenza in concentrazioni elevate del parametro Ferro nella sezione di valle (695µg/l, contro i <50µg/l nel punto di monte); nella campagna precedente i valori erano inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale nel punto di monte e di 149µg/l in quello di valle. Il parametro Idrocarburi è presente in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità (<9µg/l) nel punto di monte, e pari 54,3µg/l a valle; nel precedente rilievo del 24/11/2011 il parametro era risultato inferiore ai limiti di rilevabilità in entrambe le sezioni.

Si registra, infine, una concentrazione elevata di Azoto ammoniacale nel punto di monte, pari a 15,4mgNH<sub>4</sub>/l, valore fuori scala VIP. Nella sezione di valle la concentrazione del parametro è inferiore, pari a 2,4mgNH<sub>4</sub>/l. Nel precedente rilievo del 24/11/2011 il tenore del parametro era decisamente inferiore: 0,252mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 0,041mgNH<sub>4</sub>/l a valle. Nella campagna di ante operam il parametro era risultato in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale in entrambi i punti di monitoraggio.

La presente misura è stata eseguita al fine di poter avere un dato rappresentativo anche per l'anno 2012, in quanto in tutto l'anno 2012 non sono state riscontrate le condizioni idonee al campionamento secondo le metodiche del PMA. L'acqua presente risulta derivare dalla barriera idraulica della discarica attiva RSU in località Cava Satima .

Dall'analisi delle attività di cantiere non si ritiene che in alcun modo le lavorazioni per la realizzazione dell'opera possano aver influenzato i parametri in esame. Le concentrazioni elevate di Alluminio a valle risultano essere altamente correlate con i SST. Escherichia coli e Tensioattivi anionici risultano correlati e riconducibili alle acque di scarico della discarica di RSU.

#### Rilievo del 07/11/2012

In questa campagna, i parametri di campo non mostrano sostanziali variazioni rispetto a quelli misurati del precedente rilievo: la differenza di Conducibilità rilevata il 01/10/2012 risulta rientrata e in questa campagna si registrano valori paragonabili (607µS/cm a monte e 605µS/cm a valle).

Non si registrano anomalie di alcun tipo, né riguardo i parametri analitici né quelli di campo. In particolare, risultano rientrate tutte le anomalie riscontrate nella precedente campagna di indagini: i Solidi Sospesi Totali mostrano valori di 1,8mg/l a monte e 1,2mg/l a valle, i Tensioattivi Anionici presentano valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale sia a monte che a valle, l'Alluminio è presente in concentrazione di 16µg/l in entrambi i punti, la conta di Escherichia coli indica 230UFC/100ml a monte e 63UFC/100ml a valle.

In questa campagna è stata misurata anche la portata, che risulta analoga in entrambi i punti di monitoraggio e pari a circa 0,02mc/h.

E' invece da evidenziare la costante presenza di concentrazioni superiori a monte rispetto che a valle di Azoto Ammoniacale.

Sono stati analizzati anche i parametri biologici IBE ed EPI-D, anch'essi costanti tra il punto di monte e quello di valle: le due stazioni mostrano una classe IV di IBE (ambiente molto inquinato) e II di EPI-D (qualità buona), condizioni migliori rispetto a quelle riscontrate in ante operam (il 20/07/2009 si rilevava per l'IBE una classe V a monte e IV a valle, per l'EPI-D una IV-III a monte e III a valle).

### Rilievo del 12/12/2012

Nella campagna in esame si registra un'anomalia relativamente al parametro Escherichia Coli: valore nel punto di monte pari a 2,7UFC/100ml e 1800UFC/100ml in quello di valle, per un delta VIP pari a 2,37. Nella campagna del 24/11/11 era stato registrato superamento della soglia di attenzione e nella campagna del 01/10/12 superamento soglia di intervento; nell'ultima campagna, invece, non vi erano registrate anomalie di sorta.

Nel corso della campagna in esame non erano presenti lavorazioni tra il punto di monte e quello di valle, pertanto l'anomalia riscontrata non dovrebbe essere riconducibile alle attività di cantiere in essere. Si ipotizza invece che essa sia causata dal maggiore ristagno di acqua nella sezione di valle.

Per quanto riguarda gli altri parametri, sia chimici che di campo, come nell'ultima campagna non si registrano valori anomali. Il rilievo dell'IBE conferma l'appartenenza di entrambi i punti di monitoraggio alla classe IV (ambiente molto inquinato).

### 6.3 FIM-BO-01/FIV-BO-01

Per la coppia **FIM-V-BO-01** nell'anno 2012 sono stati eseguiti 6 rilievi. Nell'anno 2011 le lavorazioni di cantiere non hanno toccato il corso d'acqua in esame, pertanto il monitoraggio sulla coppia in esame è iniziato nel 2012.

#### Rilievo del 23/01/2012

In generale i dati registrati nella presente campagna risultano avere una certa omogeneità fra monte e valle.

Durante i rilievi non erano in corso attività di cantiere prospicienti il torrente. Nel periodo in esame erano infatti in corso solamente la realizzazione delle piste di cantiere e lo scavo di sbancamento della trincea dalla pk 9+957,29 alla Galleria artificiale di Cislago.

Dai risultati riguardanti i parametri in situ si rileva una bassa ossigenazione delle acque. Si rileva infatti 30,7% a monte e 44,3% a valle. I dati di Ante Operam risultavano: 44,8% a monte e 51,2% a valle nel rilievo del 20/07/2009; 45,9% a monte e 56,1% a valle nel rilievo del 24/11/2009. Sono da evidenziare invece valori molto bassi di Potenziale Redox pari a -35 mV a monte e 27 mV a valle. I dati di Ante Operam rivelano valori leggermente superiori: 184 mV a monte e 213 mV a valle nel rilievo del 20/07/2009; 172 mV a monte e 172 mV a valle nel rilievo del 24/11/2009.

Per quanto riguarda i parametri biologici per entrambi i punti si rileva una classe V di IBE corrispondente al giudizio di qualità 'Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato'. La classe di EPI-D risulta per entrambi i punti pari a V, corrispondente al giudizio di Pessima.

Per quanto riguarda l'IBE il dato rilevato risulta in linea con l'Ante Operam. Per il parametro EPI-D si era registrata la classe III nel rilievo del 20/07/2009 e la classe IV/IV-V nel rilievo del 24/11/2009.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio i dati rispecchiano quanto già rilevato in Ante Operam. Si segnala la presenza di Cloruri con concentrazioni pari a 76,7 mg/l a monte e 85,7 mg/l a valle; di solfati con concentrazioni pari a 45,2 mg/l a monte e 40,9 mg/l a valle. Si registra la presenza Idrocarburi Totali sia a monte che a valle così come già evidenziato in Ante Operam ( 69,5 µg/l a monte e 57,5 µg/l a valle).

E' da evidenziare la presenza di Azoto Ammoniacale in concentrazioni molto elevate sia a monte che a valle. Si rileva 7,382 a monte e 2,817 a valle, oltre alla presenza di Tensioattivi anionici pari a 0,08 mg/l in corrispondenza del punto di monte. Anche le concentrazioni di Escherichia coli risultano molto elevate in corrispondenza del punto di monte (40000 UFC/100 ml a monte e 7300 UFC/100 ml a valle).

E' dunque ipotizzabile la presenza di una contaminazione locale immediatamente a monte del punto di monte. Anche il valore di COD risulta superiore nel punto FIM-BO-01.

Le analisi con il metodo VIP evidenziano diverse anomalie di rilievo date da una qualità più scadente delle acque a monte rispetto che a valle.

#### Rilievo del 21/03/2012

In merito ai parametri in situ si evidenzia un leggero aumento nelle concentrazioni di ossigeno disciolto sia a monte che a valle. Si registra infatti: 68,5 % a monte e 54,5 % a valle. I valori di potenziale redox risultano, rispetto al rilievo precedente, ritornati in linea con l'Ante Operam (182 mV a monte e 291 mV a valle).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si assiste ad una diminuzione rispetto alla media di quanto sinora registrato della concentrazione di Cloruri (49,2 mg/l a monte e 20,1 mg/l a valle) e di Solfati (29,4 mg/l a monte e 7,1 mg/l a valle).

Tensioattivi anionici, Tensioattivi non ionici e Cromo risultano pressoché assenti. Si segnala invece la presenza di Idrocarburi Totali in concentrazioni piuttosto rilevanti: 258 µg/l a monte e 296 µg/l a valle. Per la coppia in esame in tutti i rilievi effettuati si è sempre assistito alla presenza di Idrocarburi, con concentrazioni simili monte/valle e di 50 µg/l mediamente circa. E' da confermare inoltre la presenza di Azoto ammoniacale in entrambe le sezioni; si riscontra infatti: 6,05 mg/l a monte e 7,422 mg/l a valle. Anche i valori di COD e Escherichia coli risultano abbastanza elevati. Si evidenzia infatti per il COD 27 mg/l a monte e 28 mg/l a valle; il dato rispecchia quanto già registrato in Ante Operam. Le concentrazioni di Escherichia Coli risultano 3000 UFC/100 ml a monte e 5600 UF/100 ml a valle. Tali concentrazioni fanno ipotizzare la presenza di scarichi industriali/civili a monte nel punto FIM-BO-01.

Sono da evidenziare concentrazioni leggermente superiori di Ferro per entrambe le stazioni ma specialmente per il punto di valle. Si registra infatti 73,6 µg/l per il punto di monte e 120,5 µg/l per il punto di valle.

Le analisi con il metodo VIP hanno evidenziato:

- superamento della soglia di attenzione con un  $\Delta$  VIP pari a 1.40 per il parametro Ossigeno Disciolto (% di saturazione).
- superamento della soglia di attenzione per il parametro Escherichia coli un  $\Delta$  VIP pari a 1.08.

Per quanto riguarda il parametro Ossigeno disciolto (% saturazione), dall'analisi del data base non sono stati registrati superamenti analoghi del parametro, sia nel precedente rilievo di Corso d'opera (23/01/2012) sia nei rilievi Ante Operam (20/07/2009, 24/11/2009); relativamente al parametro Escherichia coli le concentrazioni rilevate nel precedente rilievo erano maggiori sia per il punto di monte che per il punto di valle, benché il  $\Delta$  VIP non fosse tale da far scattare il superamento di soglia. Le concentrazioni rilevate nei rilievi Ante Operam (20/07/2009, 24/11/2009) risultano in linea con quanto registrato nella presente campagna.

Dall'analisi delle attività di cantiere, non sono state riscontrate attività specifiche in corrispondenza dell'alveo durante i rilievi, pertanto le anomalie non risultano riconducibili alle attività in corso. Per quanto riguarda gli Escherichia Coli, si ipotizza una contaminazione di carattere locale dal momento che le attività di cantiere interferenti il corso d'acqua in esame non comportano scarichi in alveo o possibili sversamenti riconducibili al parametro anomalo. L'anomalia sull'ossigeno disciolto è correlata a quella degli Escherichia Coli, data l'alta correlazione tra i due parametri. Si terranno comunque sotto controllo i parametri.

### **Rilievo del 31/05/2012**

In merito ai parametri in situ non si assiste ad una sostanziale differenza monte/valle.

Dai risultati riguardanti i parametri in situ si rileva una discreta ossigenazione delle acque. Si rileva infatti 75,2% a monte e 78,2,3% a valle. I dati di Ante Operam risultavano leggermente inferiori: 44,8% a monte e 51,2% a valle nel rilievo del 20/07/2009; 45,9% a monte e 56,1% a valle nel rilievo del 24/11/2009.

Per quanto riguarda i parametri biologici si rileva una classe di IBE pari a IV-V a monte (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato – ambiente fortemente inquinato o comunque fortemente alterato) e pari a IV a valle (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato).

I dati di EPI-D evidenziano invece una classe di qualità superiore. Si registra infatti una classe II a monte (buona) e una classe III-II a valle (mediocre - buona). In merito alle specie rilevate si rimanda alle schede di restituzione.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio in questa campagna si evidenziano valori superiori alla media per entrambe le sezioni di Cloruri. Si rileva infatti 96,8 mg/l a monte e 82,4 a valle. Le concentrazioni di solfati risultano invece più contenute: 30,2 mg/l a monte e 27,8 mg/l a valle.

Per quanto riguarda i valori di Azoto Ammoniacale si evidenziano in entrambe le sezioni concentrazioni molto elevate: 25,330 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 21,960 mgNH<sub>4</sub>/l a valle. Tale concentrazioni risultano le più elevate mai riscontrate sul corso d'acqua in esame. Si evidenzia inoltre la presenza di Tensioattivi anionici in corrispondenza del FIM-BO-01 con una concentrazione pari a 0,17 mg/l. Anche i valori di Escherichia coli risultano molto superiori a monte rispetto a valle (7800 UFC/100 ml a monte e 10 UFC/100 ml a valle).

Si segnala inoltre la presenza di Idrocarburi Totali in concentrazioni piuttosto rilevanti: 110 µg/l a monte e 180 µg/l a valle. Nel rilievo precedente del 21/03/2012 si erano però registrati valori superiori (258 µg/l a monte e 296 µg/l a valle).

In merito ai metalli si segnala la presenza di concentrazioni leggermente superiori alla media di Alluminio nel punto di monte. Si registra infatti 103,0 µg/l a monte e 85,8 µg/l a valle.

Dai risultati ottenuti emerge che la qualità delle acque del torrente Bozzente è fortemente influenzata da fattori esterni alle attività di cantiere Pedemontana e in particolare alla possibile presenza di scarichi attivi a monte del punto FIM-BO-01.

Le analisi con il metodo VIP non rilevano alcuna criticità. Si evidenziano mediamente valori inferiori a valle rispetto a monte. Si veda in particolare l'Azoto Ammoniacale il cui valore indicizzato dei parametri risulta fuori scala sia a monte che a valle.

### **Rilievo del 02/10/2012**

In merito ai parametri di campo non si registrano sostanziali differenze tra monte e valle. Solo l'ossigeno disciolto è presente in quantità discretamente inferiore a monte (67%) rispetto al punto di valle (83%). I valori di potenziale redox risultano in linea con l'ante operam (207mV a monte e 191mV a valle); anche i valori di pH e conducibilità elettrica sono pressoché stabili tra le due sezioni analizzate e non mostrano criticità.

Riguardo i parametri analitici di laboratorio, in questa campagna si registra il superamento della soglia di attenzione per il parametro Idrocarburi Totali (delta VIP pari a 1,30 e concentrazioni pari a 21,8µg/l a monte e 145µg/l a valle) e per il parametro Alluminio (delta VIP pari a 1,28 e concentrazioni pari a 21,9µg/l a monte e 35,8µg/l a valle).

Dall'analisi dello storico non erano mai stati riscontrati superamenti analoghi per i due parametri in oggetto. Per quanto riguarda l'Alluminio le concentrazioni registrate nella presente campagna risultano paragonabili con l'ante operam e le più basse mai registrate in corso d'opera. La differenza monte/valle fa sì che scatti in

ogni caso la soglia di attenzione.

Per quanto riguarda gli Idrocarburi, in corso d'opera sono stati registrati valori superiori sia a monte che a valle. In particolare, nella scorsa campagna del 31/05/2012 erano stati rilevati Idrocarburi totali in concentrazioni pari a 110µg/l a monte e 180µg/l a valle. Nel rilievo ancora precedente del 21/03/2012 si erano registrati valori ancora superiori (258 µg/l a monte e 296 µg/l a valle).

Durante i rilievi non erano in corso attività potenzialmente impattanti per il corso d'acqua in esame.

Riguardo gli altri parametri di laboratorio si registrano valori piuttosto allineati tra la stazione di monte e quella di valle. I Cloruri sono presenti in concentrazioni inferiori rispetto all'ultima campagna (47,7mg/l a monte e 43,7mg/l a valle contro i 96,8mg/l a monte e 82,4mg/l a valle della scorsa campagna), e così anche i Solfati, che risultano costanti a 21,5mg/l in entrambe le sezioni; nell'ultima campagna erano stati rilevati in concentrazioni di 30,2mg/l a monte e 27,8mg/l a valle.

Nell'ultima campagna si erano registrati valori particolarmente elevati di Azoto Ammoniacale (25,330mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 21,960mgNH<sub>4</sub>/l a valle); in questa campagna, invece, le concentrazioni rilevate sono pari a 1mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 0,62mgNH<sub>4</sub>/l a valle.

Per quanto riguarda i valori di Escherichia coli si conferma quanto rilevato nella campagna precedente, ovvero una conta superiore a monte rispetto che a valle (7800UFC/100ml a monte e 10UFC/100ml a valle il 31/05/2012 e 26000UFC/100 a monte e 16000UFC/100 a valle nella presente campagna).

Non è stato effettuato il rilievo dei parametri biologici a causa delle condizioni non idonee del corso d'acqua.

### **Rilievo del 07/11/2012**

Nella campagna realizzata in tale data non si registrano anomalie di alcun tipo.

Riguardo ai parametri di campo non vi sono particolarità da segnalare in quanto i valori rilevati risultano in linea con quanto misurato in precedenza. I superamenti della soglia di attenzione relativi ai parametri Idrocarburi e Alluminio registrati in data 02/10/2012 non si ripresentano nel presente rilievo: gli Idrocarburi sono rilevati in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità sia a monte che a valle, l'Alluminio è presente in concentrazioni di 45µg/l a monte e 39µg/l a valle.

Riguardo gli altri parametri di laboratorio c'è costanza tra i valori rilevati a monte e quelli di valle. Sia Cloruri che Solfati sono presenti in concentrazioni di poco superiori rispetto all'ultima campagna: 91mg/l a monte e 92mg/l a valle per i Cloruri, 36mg/l a monte e 38mg/l a valle per i Solfati. La conta di Escherichia Coli è inferiore rispetto a quella dell'ultima campagna: 880UFC/100ml a monte e 750UFC/100ml a valle.

Sono stati registrati anche i parametri biologici IBE ed EPI-D. L'IBE presenta una classe IV sia a monte che a valle, corrispondente ad un ambiente molto inquinato o comunque molto alterato (in data 31/05/2012, il corso d'acqua presentava una classe IV-V a monte, quindi lievemente peggiore, e IV a valle). L'EPI-D evidenzia una classe II a monte (qualità buona) e III a valle (qualità mediocre); nel rilievo del 31/05/2012 invece si registrava una II a monte e III-II a valle. In ante operam l'IBE risultava di classe V (ambiente fortemente inquinato) sia a monte che a valle, l'EPI-D variabile tra la II e la IV a monte e tra la III e la IV-V a valle.

### **Rilievo del 12/12/2012**

Anche in questa campagna non si registrano anomalie, né per i parametri di campo né per i parametri chimici e biologici.

Riguardo ai parametri di campo non vi sono particolarità da segnalare. L'ossigeno disciolto risulta lievemente inferiore rispetto alla precedente campagna, e con un valore di monte (69%) inferiore a quello di valle (74%). La conducibilità elettrica è superiore rispetto alla scorsa campagna (799 $\mu$ S/cm a monte e 787 $\mu$ S/cm a valle, contro i 658 $\mu$ S/cm a monte e 670 $\mu$ S/cm a valle del 07/11/2012).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio, i Cloruri registrano un valore piuttosto elevato nel punto di monte (319mg/l) e più contenuto a valle (123mg/l); i Solfati, invece, risultano in linea con la campagna precedente (39mg/l a monte e 35mg/l a valle). L'altro dato significativo riguarda il parametro Alluminio: anche qui si registra una concentrazione superiore a monte (182 $\mu$ g/l) e inferiore a valle (8,3 $\mu$ g/l). La conta di Escherichia Coli si riporta su valori analoghi a quelli della campagna del 02/10/2012: si registrano 32000UFC/100ml a monte e 27000UFC/100ml a valle.

Per quanto riguarda l'IBE si conferma l'appartenenza di entrambi le sezioni del corso d'acqua alla classe IV (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato).

Dai risultati ottenuti si evidenziano, in sostanza, mediamente valori inferiori a valle rispetto che a monte. Emerge dunque che la qualità delle acque del torrente Bozzente è fortemente influenzata da fattori esterni alle attività di cantiere Pedemontana, ed in particolare alla possibile presenza di scarichi attivi a monte del punto FIM-BO-01. Condizioni di magra o presenza di scarsità d'acqua, come quella del 02/10/2012 può portare al rinvenimento di anomalie che sono da ricondursi alla stagnazione delle acque in prossimità del punto di valle, le cui sostanze inquinanti sono invece da ricercarsi in scarichi a monte del FIM-BO-01. Nel caso di regime medio o di piena si vede invece come le concentrazioni si attestano mediamente sui medesimi valori e in alcuni risultano superiori a monte.

## 7. CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2012 ha previsto, per la Tratta A il monitoraggio dei 3 corsi d'acqua così come previsto da PMA: Olona, Fontanile e Bozzente.

In merito al Fontanile si segnala che non sono state rispettate le frequenze di campionamento in quanto il corso d'acqua è stato trovato in secca o magra persistente per un lungo periodo dell'anno.

Per quanto riguarda il fiume Olona nella prima parte dell'anno le criticità maggiori hanno riguardato COD e Alluminio. In merito al parametro COD è ipotizzabile che la variazione monte/valle sia riconducibile a immissioni/scarichi non di competenza del cantiere ma di carattere locale. La zona risulta altamente industrializzata e parte del corso d'acqua non risulta percorribile poiché tombinato.

Per quanto riguarda il parametro Alluminio l'anomalia può essere ricondotta alla presenza di materiale in sospensione dovuto ai rimaneggiamenti dell'alveo.

Nel novembre del 2012 si assiste ad un'anomalia legata ai Solfati. Durante i rilievi non erano in corso lavorazioni di competenza del cantiere tali da correlarle con le anomalie registrate; come già indicato nelle campagne precedenti si ipotizza che le anomalie siano riconducibili alle caratteristiche del territorio o a possibili contributi derivanti da attività di soggetti terzi presenti tra la postazione di monte e di valle, tratto particolarmente antropizzato sia in destra che in sinistra idrografica.

Per quanto riguarda il Fontanile si sono registrate anomalie in data 01/10/2012 relativamente ai parametri SST, Tensioattivi Anionici, Alluminio ed Escherichia Coli. Nella campagna successiva del 07/11/2012 non si sono registrate anomalie, mentre in quella del 12/12/12 si è manifestata nuovamente l'anomalia per il parametro Escherichia Coli.

Dall'analisi delle attività di cantiere non si ritiene che in alcun modo le lavorazioni per la realizzazione dell'opera possano aver influenzato i parametri in esame; l'acqua presente risulta derivare dalla barriera idraulica della discarica attiva RSU in località Cava Satima. Data la scarsità d'acqua, la sezione di valle risulta leggermente più stagnante, pertanto è ipotizzabile che sia la causa dell'anomalia sugli Escherichia Coli.

Le campagne di monitoraggio sul Torrente Bozzente realizzate nel corso del 2012 hanno evidenziato in generale una qualità delle acque peggiore nella sezione di monte, come mostrano le numerose anomalie di rilievo del metodo VIP. Emerge dunque che la qualità delle acque del torrente Bozzente è fortemente influenzata da fattori esterni alle attività di cantiere Pedemontana e in particolare dalla possibile presenza di scarichi attivi a monte del punto FIM-BO-01.

Si sottolinea come i tre corsi d'acqua in esame attraversino territori estremamente urbanizzati con un'alta concentrazione di siti industriali. Dall'analisi dei risultati si ipotizza che molte delle anomalie registrate siano estranee all'attività di realizzazione dell'opera oggetto di monitoraggio.

Si terranno comunque sotto controllo i parametri critici nel corso delle prossime campagne di monitoraggio.

Per un'analisi dettagliata dei risultati ottenuti si rimanda alle schede di restituzione dati visibili sul SIT.