



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## TRATTA **V1**

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

### Relazione annuale CO 2013

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	057	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

DATA	DESCRIZIONE	REV
Aprile 2014	EMISSIONE	A
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

#### ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO ..... CONTROLLATO ..... APPROVATO .....  
Dott. Ing. Giulia Guzzini Dott. Ing. Silvia Arata Dott. Ing. Michele Mori

#### CONCESSIONARIO



Autostrada Pedemontana Lombarda  
Direttore Tecnico: Alla Sorveglianza Referente Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi  
Dott. Ing. Francesco Domenico Arch. Barbara Vizini

#### 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>35</b>
6.1 FIM-LS-01/FIV-LS-01	45
6.2 FIM-OL-06/FIV-OL-06	55
<b>7. CONCLUSIONI</b>	<b>60</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 2013**.

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 al **1° Lotto della Tangenziale di Varese**, che risulta compreso tra l’interconnessione con l’A8 in comune di Gazzada Schianno e lo svincolo di Vedano Olona, al confine con il comune di Varese.

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 EMAGRA00GE00000RS022B – 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 2013 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 tracciato del 1° Lotto della Tangenziale di Varese in corrispondenza del Fiume Olona si sviluppa a partire dalla SP 233 con andamento medio parallelo al corso d'acqua. Il Fiume viene attraversato dal tracciato su viadotto in 3 tratti. Su tali tratti sono previste opere di sistemazione idraulica dell'alveo.

#### Torrente La Selvagna

Il torrente Selvagna ha un andamento circa NNW-SSE e si sviluppa per una lunghezza di circa 4 km, con un bacino, a monte del rilevato stradale in progetto, di circa 3.9 km<sup>2</sup>. Il torrente ha origine in località Stoppada, tra gli abitati di Cartabbia e di Bizzozero, scorre incassato tra gli abitati di Schianno e di Lozza e confluisce infine nel F. Olona poco a nord dell'abitato di Gurone, ovvero a sud-est dell'intersezione con la strada in progetto.

Il torrente Selvagna presenta notevoli dissesti sui versanti, imputabili a fenomeni piovosi di particolare intensità e, spesso, all'accumulo di materiali trasportati dalla corrente di piena ed all'ostruzione delle sezioni formanti invasi.

Il tracciato della Tangenziale di Varese, in corrispondenza del Torrente La Selvagna, si sviluppa parallelamente alla strada Provinciale SP 57.

Nella configurazione attuale il corso del torrente La Selvagna è già canalizzato in un tombino, che ne permette il sottopassaggio della strada provinciale SP 57.

Il progetto della Tangenziale di Varese prevede un'ulteriore canalizzazione del corso d'acqua tramite un secondo tombino scatolare, al fine di garantire il sottopassaggio della nuova viabilità.

Sono altresì previste opere di riprofilatura dell'alveo in corrispondenza del tratto interferito.

### 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 2013.

Codifica Punto	Corso d'acqua	Comune	Provincia	Data esecuzione attività	Parametri rilevati	Monitoraggi o AO
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/01/2013	parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/01/2013	parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/01/2013	parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	27/02/2013	parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	27/02/2013	parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	11/03/2013	parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	11/03/2013	parametri in situ, di laboratorio	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	11/03/2013	parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	10/04/2013	parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	10/04/2013	parametri in situ, di laboratorio	Si
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	14/05/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	14/05/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	14/05/2013	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	04/06/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	04/06/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	15/07/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	15/07/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/07/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/07/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/07/2013	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	19/09/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	19/09/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	19/09/2013	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	19/09/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	19/09/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Si

FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/10/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/10/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	15/10/2013	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	15/10/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	15/10/2013	Parametri in situ, di laboratorio	Si
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/12/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/12/2013	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Si
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	17/12/2013	Parametri in situ, di laboratorio	No

**Tab. 3/A – Puntii di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera anno 2013.**

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

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

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
FIM-LS-01	URGENTE	17/01/2013	17/01/2013	Verifica anomalie registrate in data 11/12/2012.
FIV-LS-01	URGENTE	17/01/2013	17/01/2013	
FIC-LS-01	URGENTE	17/01/2013	17/01/2013	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	27/02/2013	27/02/2013	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	27/02/2013	27/02/2013	-
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	04/03/2013	11/03/2013	Misura del 04/03/2013 posticipata al 11/03/2013 in accordo con Arpa.
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	04/03/2013	11/03/2013	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	04/03/2013	11/03/2013	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	08/04/2013	10/04/2013	Rilievo del 08/04/2013 rimandato al 10/04/2013 causa pioggia
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	08/04/2013	10/04/2013	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	09/05/2013	14/05/2013	Campagna programmata a seguito ripristino interferenza con scarico fognario. Rinviata al 14 maggio causa maltempo.
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	09/05/2013	14/05/2013	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	09/05/2013	14/05/2013	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	04/06/2013	04/06/2013	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	04/06/2013	04/06/2013	
FIM-OL-06	URGENTE	20/06/2013	15/07/2013	. Misura del 20/06/13 programmata per verifica anomalie Alluminio e Cromo rilevate il 04/06/2013. Campagna del 20/06/13 annullata a seguito di sopralluogo durante il quale si è constatato che in corrispondenza della Cascina Bergamina il corso d'acqua è stato deviato sull'esistente ramo Est dell'Olona (ramo che corre a Nord/Est della Cascina Bergamina). Tale deviazione è dovuta ad attività non di competenza Pedemontana.
FIV-OL-06	URGENTE	20/06/2013	15/07/2013	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	15/07/2013	15/07/2013	-
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	15/07/2013	15/07/2013	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	15/07/2013	15/07/2013	

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2013	19/09/2013	
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2013	19/09/2013	-
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2013	19/09/2013	-
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	19/09/2013	19/09/2013	
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	19/09/2013	19/09/2013	-
FIM-LS-01	URGENTE	15/10/2013	15/10/2013	
FIV-LS-01	URGENTE	15/10/2013	15/10/2013	Riverifica anomalie 19/09/2013
FIC-LS-01	URGENTE	15/10/2013	15/10/2013	
FIM-OL-06	URGENTE	19/10/2013	15/10/2013	Riverifica anomalie 19/09/2013
FIV-OL-06	URGENTE	19/10/2013	15/10/2013	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	17/12/2013	17/12/2013	
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	17/12/2013	17/12/2013	-
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	17/12/2013	17/12/2013	

A seguito di un sopralluogo congiunto con Arpa in data 20/03/2012 è stato inserito un nuovo punto di monitoraggio in corrispondenza di un affluente in destra idrografica della Selvagna precedentemente non censito. Tale affluente scorre a lato della provinciale e si immette nella Selvagna in corrispondenza del cantiere C.O.V.2. Per tale punto viene previsto il monitoraggio dei soli parametri in situ e di laboratorio; in accordo con Arpa si esclude portata, IBE ed EPI-D data l'entità del torrente.

Il punto è stato oggetto di monitoraggio insieme alla coppia FIM-V-LS-01 a partire dal rilievo del 29/05/2012.



## 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 EMAGRA00GE00000RS022B) 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.
- Misura di parametri biologici IBE ed EPI-D

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 presenti 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		METALLI
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	
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 presenta 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 diatomico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. Linee Guida. Roma: APAT, CTN AIM; 2004.*

A partire dal 2014, così come richiesto dal ST nell'*ISTRUTTORIA TECNICA – Piano di Monitoraggio Ambientale – ACQUE SUPERFICIALI – Risultati monitoraggio GC – CO06 (gennaio-aprile 2013)*, per la restituzione dei dati EPI-D sarà utilizzata la scala 1-20 già adottata nelle campagne di AO e nelle prime campagne di CO.

## 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 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 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 basato 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):

Vi sono due classificazioni EPI-D per la determinazione dell'indice di qualità (Dell'Uomo et al., 1996): EPI-D 0-4 ed EPI-D 1-20. I valori dell'indice EPI-D 0-4 vanno da 0 a 4: i valori prossimi allo 0 indicano acque pulite, mentre quelli più elevati stanno a significare acque sempre più compromesse; viceversa nella classificazione EPI-D 1-20 al crescere dell'indice si hanno acque via via più pulite. A ciascuna classe, in entrambe le classificazioni, corrisponde un indice di qualità (da qualità ottima a qualità pessima).

A seguito di prescrizioni Arpa, nel presente bollettino si riportano i dati di EPI-D secondo la classificazione EPI-D 1-20, ottenuti mediante l'applicazione della seguente formula di conversione (Dell'Uomo et al., 1996), a partire dalla classificazione EPI-D 0-4: .

$$EPI-D_{1-20} = (-4,75 \times EPI-D_{0-4}) + 20.$$

Il giudizio di qualità è espresso secondo il raggruppamento in classi proposto dalla classificazione EPI-D 1-20.

## 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 un giudizio di qualità ambientale ottimale.

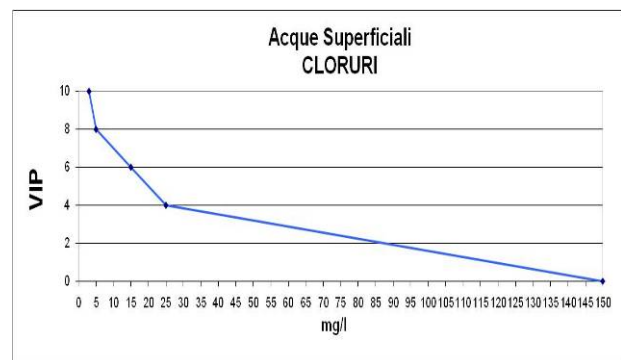
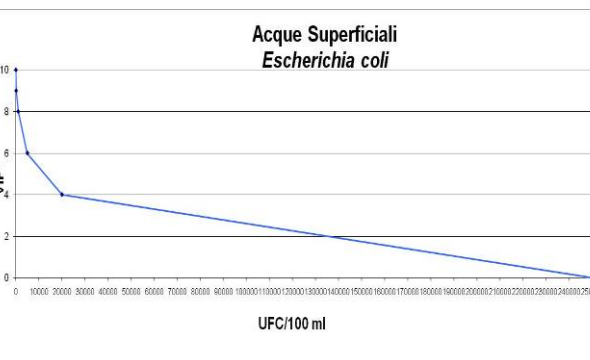
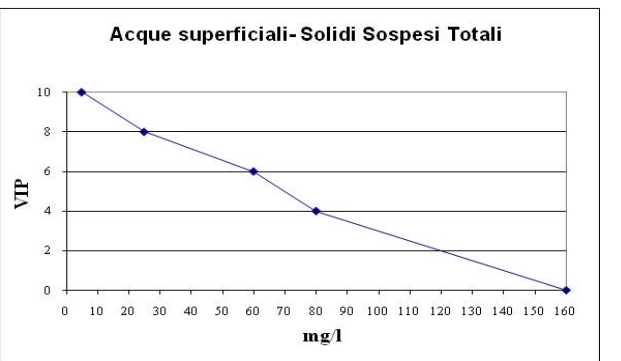
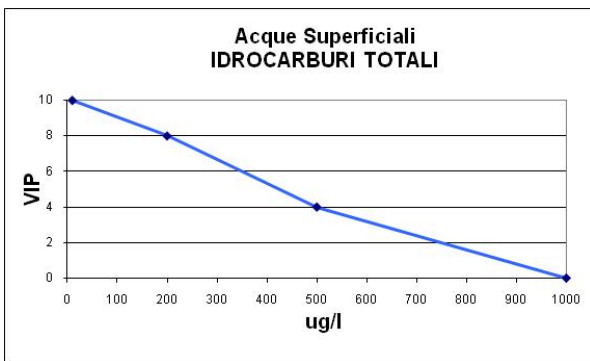
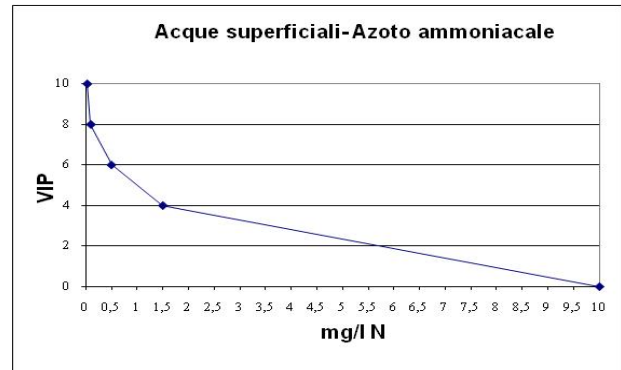
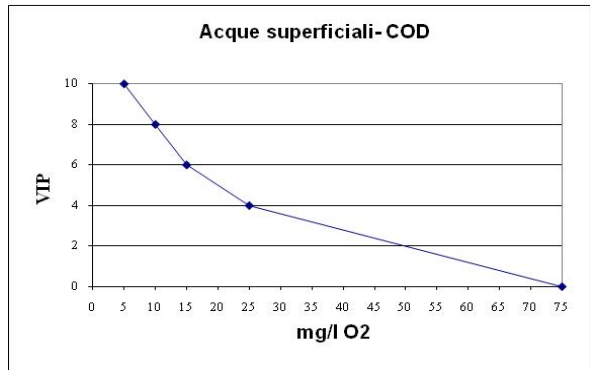
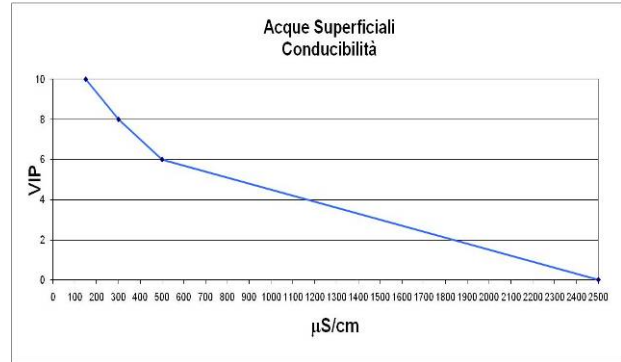
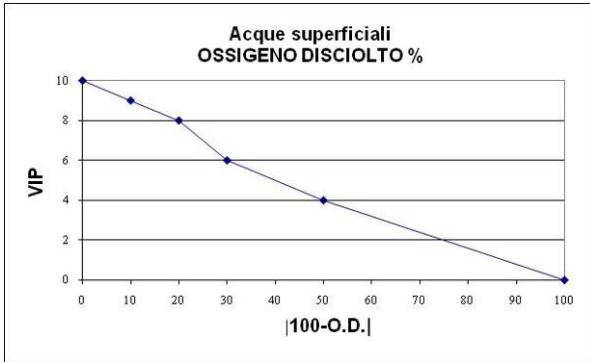
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

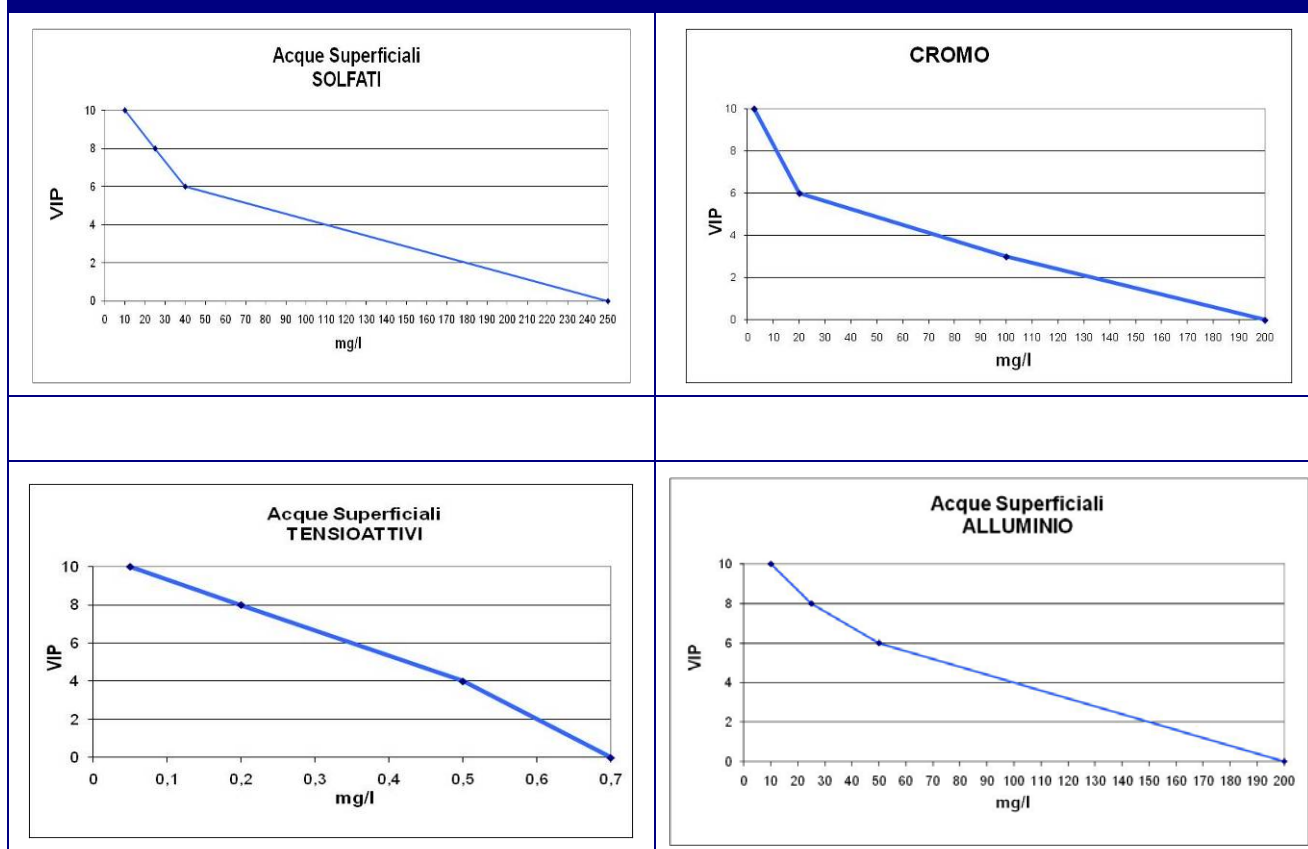
- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente Ambiente Idrico Superficiale – Settembre 2010*

**Curve di Qualità**





### 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 intervento.

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 del livello piezometrico e dei parametri in situ e nel prelievo dei campioni da inviare al laboratorio.

Si descrivono di seguito le caratteristiche minime della strumentazione da impiegare 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 per l'anno 2013.

### **Periodo: 1° Trimestre 2013**

#### RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

E' stato demolito il fabbricato n° 46, a seguito della messa a disposizione dello stesso, avvenuta in ritardo rispetto ai programmi previsti. Sul suo sedime è stato realizzato il terrapieno per la costruzione della paratia di pali diam 1200 necessaria al contenimento della sede stradale esistente durante la realizzazione della spalla del VI71. Previa demolizione di una parte del gruppo muri 5 sono iniziati i tiranti della paratia del muro MU07.

#### RA74 – SISTEMAZIONE CANALE AD U

Continua la realizzazione del tombino scatolare per la deviazione del canale esistente lungo via Gallarate a nord del sottopasso esistente.

#### VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 1 - E' stato realizzato un terrapieno e parzializzata la Sp57 per consentire la costruzione della paratia di pali diam 1200 di contenimento della sede stradale attuale durante la realizzazione della spalla definitiva. E' in corso la realizzazione di tali pali.

#### RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

Previa formazione di un adeguato piano di lavoro sono in corso le attività per la realizzazione di muri di contenimento della nuova tangenziale. Sul lato est sono terminati i pali del diam 1200 del tratto in opera del muro MU09. Sul lato Ovest sono in corso i pali diam 1500 del muro MU19.

#### VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 1 - A seguito dello spostamento dei pali di sostegno della linea di contatto da parte del personale RFI sono riprese le attività di costruzione delle spalle del nuovo cavalcavia, temporaneamente sospese in attesa dell'intervento da parte di RFI. Sono state realizzate le fondazioni e sono in corso le elevazioni.

#### RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

E' iniziata la formazione del rilevato.

#### DE96 – SVINCOLO DI GAZZADA / MORAZZONE - RAMPA B

E' iniziata la costruzione della rampa B. Sono stati posati i muri prefabbricati del muro di sostegno MU22 ed è iniziato il riempimento a tergo di tali muri.

#### SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c

E stata completata l'infissione delle palancole. Successivamente sono stati realizzati lo scavo di fondazione , l'armatura ed il getto della fondazione. E' in fase di completamento l'armatura ed il getto delle pareti.

#### GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Con il getto degli ultimi tre conci (pk 756-772, pk 772-787, pk 787-801) è stata completata la galleria artificiale dell' imbocco di Gazzada.

#### GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività: Imbocco Sud (lato Gazzada); Avanzamento Sez. C1; il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 970; Arco rovescio e murette; lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette fino alla pk 965,; Impermeabilizzazione; la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 965; Calotta; l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 938.

Imbocco Nord (lato Lozza): Avanzamento Sez. B0; lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 2+148, dal 21.01.2013 le lavorazioni sono ferme da fine gennaio per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte.

#### GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada): Avanzamento Sez. C1; Il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del priverivestimento fino a Pk 917; Arco rovescio e murette; lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 913. Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 904. Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 891.

Imbocco Nord (lato Lozza): Avanzamento Sez. B0; lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 2+198, , dal 21.01.2013 le lavorazioni sono ferme per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte. Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+382, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+420. Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+475. Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+573

#### MU72 – Muro ad U e muro a L imbocco nord Morazzone

Sono riprese le lavorazioni per la realizzazione dei micropali di fondazione dei muri ad U prospicienti l'imbocco della carreggiata Est da imbocco di Lozza.

#### TR72 - Trincea da pk 03+375 a galleria artificiale cimitero di lozza

Sono stati posati i muri prefabbricati (MU13) ed è stato eseguito il getto della fondazione; è in corso il riempimento a tergo dei muri. Sono iniziate le opere in c.a. della piazzola idraulica n° 4 con la realizzazione della fondazione e dell'elevazione del muro di contenimento. E' in corso la realizzazione del pozzetto di sollevamento delle acque.

#### GA75 – galleria artificiale cimitero di lozza

Sono stati completati i tiranti e gli scavi di ribasso fino a quota imposta magrone. Successivamente è stato posato il magrone di sottofondazione ed è stata armata e gettata la parte centrale della fondazione per ambedue le carreggiate. E' stata completata la posa dei piederitti centrali e laterali prefabbricati ed è in corso il getto di solidarizzazione.

#### MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Continano le lavorazioni riguardanti i conci tra i giunti 6/7e 7/8 quali: completamento dello scavo, posa del magrone di sottofondazione, posa dell'impermeabilizzazione, posa dell'armatura e getto della fondazione, posa dell'armatura e getto delle elevazioni dei muri.

#### GA77 – galleria artificiale lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- costruzione di n° 143 pali secanti di cui 82 del diam 900 mm e 63 del diam 800 mm,
- scapitozzatura, armatura e getto della trave di coronamento sopra i pali secanti,
- varo di ulteriori 84 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'opera,
- la realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate già posate, sia sulla carreggiata Est che Ovest (esclusa quella sopra le ultime 15 travi, posate)
- scavo sotto copertura nella carreggiata Est fino a quota superiore solettone di fondazione e per una lunghezza corrispondente alle travi posate in copertura (circa 150 ml)
- ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, armatura e getto di tre conci di fondazione della carreggiata Est,

- realizzazione di parte della paratia “San Rocco” con pali in cls del diam. 1200 necessaria per la demolizione dell'esistente galleria artificiale ANAS e la realizzazione dell' ultimo tratto in scatolare prefabbricato della GA77 e dello scatolare SO74 per la futura ferrovia Val Morea,
- inizio demolizione del massetto sopra la fondazione della galleria artificiale esistente(ANAS)

#### DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

Realizzazione dei rilevati per la formazione della rotatoria del tratto parallelo alla GA77, e del tratto di collegamento con la provinciale SP57 . Posa in opera dei sottoservizi, sul tratto parallelo alla GA77 e sopra la soletta di quest' ultima.

#### RI75- Rilevato da fine galleria artificiale Lozza (GA77)

E' in corso la realizzazione del rilevato.

#### DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Continua la formazione del rilevato e della posa della condotta delle acque di piattaforma del tratto EST.

#### DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

Continua la formazione del rilevato e della posa della condotta delle acque di piattaforma del tratto SUD. In tratto nord non può essere realizzato sino alla risoluzione dell'interferenza Snam, prevista in primavera a cura dell'ente stesso.

#### VI77 - Viadotto Vedano -carreggiata ovest

E'terminato l'assemblaggio fuori opera della struttura metallica delle singole campate che sono state tutte varate sulle relative pile. Sono in corso le saldature in opera di collegamento delle singole campate.

### **Periodo: 2° Trimestre 2013**

#### RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

Sono stati completati i tiranti della paratia di pali in cls diam 1200 mm necessaria al contenimento della sede stradale esistente durante la realizzazione della 1° fase del nuovo cavalcavia.

E' stato realizzato anche il muro di sostegno in pannelli prefabbricati MU07.

#### VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE





## FASE 1

E' stata completata la paratia con pali in cls diam 1200mm e tiranti per il contenimento della sede stradale attuale durante la realizzazione della spalla definitiva.

Sono stati eseguiti i pali di fondazione della della Spalla 1.

### RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

Sono stati completati i pali in cls diam. 1500mm del muro MU19 ed è stata realizzata la posa delle lastre prefabbricate di rivestimento dei suddetti pali e del muro in opera.

E' iniziata la costruzione della trave di coronamento dei pali del 1500 e del soprastante muro di sostegno per il contenimento del rilevato della futura tangenziale.

### VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

## FASE 1

Sono proseguite le lavorazioni di realizzazione della 1 fase del cavalcavia ferroviario. In particolare sono state completate le elevazioni a ridosso della linea ferroviaria e lo scatolare stradale, è stato eseguito il varo delle travi e delle velette prefabbricate ed è stata posata l'armatura della soletta sopra le travi ed eseguito il relativo getto. Come prescritto da RFI le fasi di varo, travi e velette nonché quelle del getto sono state eseguite in notturna in regime di interruzione del traffico ferroviario e tolta tensione.

In ottemperanza all'Ordine di Servizio n° 12 del Direttore dei Lavori, sono state sospese tutte le lavorazioni interferenti con la linea ferroviaria dal 24 aprile al 6 maggio.

### RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato.

E' stato realizzato il muro di sostegno in opera MU20 a ridosso del nuovo cavalcavia ferroviario per il contenimento della deviazione provvisoria DE81 durante la fase di costruzione della 2° parte del cavalcavia VI73 anzidetto.

### DE81 – SVINCOLO DI GAZZADA / MORAZZONE – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E' in corso la costruzione della strada necessaria alla deviazione del traffico per la costruzione della seconda fase del VI73.

### SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLO DI GAZZADA RAMPA c

Sono state ultimate le pareti, è stato effettuato il varo delle travi prefabbricate di copertura, la posa dell'armatura ed il getto della soletta in opera sopra le travi prefabbricate. E' stata inoltre realizzata

l'impermeabilizzazione con la relativa caldana di protezione sopra la suddetta soletta. Sono in corso le opere di rinterro. E' terminata la costruzione del sottopasso.

#### GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

##### Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: il consolidamento del fronte, lo scavo e la posa del prerivestimento in sezione C1 fino alla pk 1+006, in sezione B2V fino alla pk 1+014, in sezione B0V fino alla pk 1+034 ed in sezione B0 fino alla pk 1+052.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+019,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+006,

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+006.

##### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del prerivestimento fino alla pk 2+084. Le lavorazioni ferme dal 21.01.2013 per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte sono riprese il giorno 01.05.2013.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+327 e delle murette fino alla pk 2+207,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+259

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+270.

#### GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

##### Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1: Il consolidamento del fronte e lo scavo e la posa del prerivestimento fino a Pk 987,

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 977.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 960,

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 947.

##### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del prerivestimento fino alla pk 2+121. Le lavorazioni ferme dal 21.01.2013 per il sequestro disposto dalla magistratura dell'area del fronte sono riprese il giorno 01.05.2013.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+340, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+265.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+316.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+329.

#### MU72 – Muro ad U e muro a L imbocco nord Morazzone

Sono terminati i micropali di fondazione dei muri ad U prospicienti l'imbocco della carreggiata Est da imbocco di Lozza previsti in progetto.

#### GA75 – galleria artificiale cimitero di lozza

Sono stati completati i getti di 2° fase di solidarizzazione delle pareti prefabbricate con la fondazione. E' stato eseguito il varo delle travi prefabbricate di copertura, la posa dell'armatura, il getto del cls della soletta e la posa delle velette di testata galleria.

#### MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

E' stata posata l'impermeabilizzazione a tergo muro ed è iniziato il rinterro.

#### GA77 – galleria artificiale lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

costruzione di n° 35 pali secanti diam 900 mm

vario di ulteriori 13 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'ultimo tratto dell'opera,

realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate, e successiva posa dell'impermeabilizzazione e della caldana di protezione.

continua lo scavo sotto copertura nella carreggiata Est ed Ovest fino a quota superiore solettone di fondazione e per una lunghezza corrispondente alle travi posate in copertura

ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, posa dell'impermeabilizzazione, dell'armatura e getto di ulteriori quattro conci di fondazione tra la carreggiata Est ed Ovest,

armatura e getto di un concio di elevazione per il rivestimento della paratia centrale della carreggiata Ovest,

#### DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

Continuano i lavori di costruzione della rotatoria (aperta al traffico il 02/06/2013) con il completamento dei rilevati, con la posa in opera dei sottoservizi, con la posa in opera della piattaforma stradale, delle barriere di sicurezza, della segnaletica verticale ed orizzontale.

#### DE88 – deviazione provvisoria SP233

Sono ripresi i lavori per la realizzazione della deviazione provvisoria della 233. E' stata demolita la parte finale del rilevato ricollocando il materiale sul nuovo tracciato.

#### CA77 – ca78 – cavalcavia raMpa B e C

Sono state posate le predelle ed eseguite la posa dell'armatura ed il getto della soletta.

#### VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

E' terminata la saldatura in opera delle travi e dei trasversi ed è iniziata la verniciatura dei suddetti profilati metallici.

### **Periodo: 3° Trimestre 2013**

#### RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

E' iniziata la posa dei muri di sostegno prefabbricati MU08. E' iniziato il riempimento a tergo dei muri per la formazione della deviazione stradale.

#### VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

##### FASE 1

Sono stati realizzati i pali di fondazione della spalla 2, le fondazioni e le elevazioni di ambedue le spalle. Sono state posate le travi dell' impalcato ed eseguito il getto della soletta.

#### RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

MU19: e' stata completata la trave di coronamento dei pali del diam 1500.

MU09: sono state posate le lastre prefabbricate di rivestimento della parte di muro provvista di pali diam 1200 e di muri di sostegno prefabbricati nella parte restante ad eccezione di quelli limitrofi alla spalla del VI73.

#### DE81 – SVINCOLO GAZZADA/MORAZZONE DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E stata realizzata la deviazione provvisoria della SP57 propedeutica alla costruzione della 2° fase del VI73. La deviazione è stata aperta al traffico il 22.07.13

### VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

#### FASE 1

Sono state realizzate le opere stradali, sulla soletta del nuovo sovrappasso, per l'apertura al traffico unitamente alla deviazione DE81.

È iniziata la demolizione del cavalcavia esistente con lo smantellamento dell' impalcato laterale e della spalla (lato imbocco galleria), dell' impalcato centrale sopra la sede ferroviaria e della pila centrale.

#### FASE 2

Sono stati realizzati i pali di fondazione della spalla 2 ed il getto del magrone per la posa dell'armatura della fondazione.

### RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato.

#### MA77 – barriere acustiche rampa c

Sono stati realizzati parte dei pali di fondazione delle barriere acustiche.

#### DE96 – Svincolo di Gazzada / Morazzone rampa C

E iniziata la formazione del rilevato a ridosso dei muri di sostegno.

#### SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c

E' continuato il ritombamento del sottopasso.

#### GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

##### Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: lo scavo e la posa del prerivestimento in sezione B0a fino alla pk 1+254. E' stata anche scavata la piazzola di sosta tra le pk 1+062 e 1+112

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+140.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+050.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+049.

#### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+824.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+036 e delle murette fino alla pk 2+131,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+218

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+234 ad esclusione della piazzola di sosta da pk 2+689 e 2+639.

#### GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

##### Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: Lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione B0 fino a Pk 1+170.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+069.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+029.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+014.

##### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 2+886.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+058, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+078.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+088,

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+1+886

#### GA75 – galleria artificiale cimitero di Lozza

E' stato eseguito il rinterro e posato lo strato d'impermeabilizzazione sull'estradosso della soletta.

#### MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

Sono stati eseguiti i micropali di fondazione, lo scavo della fondazione, il magrone e l'armatura del tratto di muro tra la GA74 e la deviazione attuale della SP42.

#### GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:



- costruzione di n° 50 pali secanti diam 900 mm
- varo di ulteriori 4 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'ultimo tratto dell' opera,
- realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate,
- è ripreso lo scavo lo scavo sotto copertura nella carreggiata Est ed Ovest
- ribasso per scavo del solettone di fondazione, posa del magrone, posa dell'impermeabilizzazione, dell' armatura e getto di due conci di fondazione tra la carreggiata Est,
- armatura di 4 conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Ovest,
- Sono iniziati i tiranti della paratia San Rocco,
- Sono iniziati gli scavi della fondazione della galleria prefabbricata nel tratto successivo alla galleria su pali secanti

#### DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

E' stata realizzata la rampa definitiva di accesso dalla rotatoria alla zona industriale di Lozza (via Volta).

#### DM75 – demolizione galleria esistente (ponte 5)

E'ripresa la demolizione del ponte Anas.

#### MA75 – barriere acustiche rampa b

Sono stati realizzati i pali ed il cordolo di fondazione delle barriere acustiche.

#### DE88 – deviazione provvisoria SP233

Sono terminati i lavori di costruzione della deviazione provvisoria della SP233 sul cavalcavia CA77 che è stata aperta al traffico il 20/08/13.

### **Periodo: 4° Trimestre 2013**

#### DE71 – SVINCOLO DI GAZZADA-MORAZZONE – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57

E' stata realizzata la deviazione provvisoria necessaria per la demolizione del ponte esistente e la successiva costruzione del nuovo sovrappasso stradale VI71. La deviazione è stata aperta il 25/10/13.

#### DM72 – demolizione via Gallarate (ponte 2)

E' stato demolito il ponte esistente per consentire la costruzione del nuovo cavalcavia.

#### RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

MU08: sono stati posati i muri prefabbricati ad esclusione di circa 13 ml adiacenti alla spalla 1 del VI71 che saranno posati dopo la costruzione di detta spalla. E' stato eseguito il rilevato a tergo del muro MU07 per la realizzazione della deviazione stradale (DE71).

#### VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

FASE 2

Sono iniziati i pali di fondazione della spalla 2.

#### RI72 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE (VI71) A SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73)

E' in corso la formazione del rilevato e la posa degli impianti a tergo del muro in pannelli prefabbricati MU09.

#### VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

FASE 2

Sono stati completate le fondazioni e le elevazioni delle spalle 1 e 2. Sono state posate le travi e le velette prefabbricate. E' in corso la posa dell'armatura della soletta stardale sopra la linea ferroviaria.

#### RI73 - RILEVATO DA SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI (VI73) (PK 0+705,00)

Continua la stesa del materiale per la formazione del rilevato e la posa delle tubazioni e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche.

#### MA77 – barriere acustiche rampa c

Sono stati completati i pali di fondazione ed è in corso il cordolo di fondazione di collegamento di detti pali.

#### DE96 – Svincolo di Gazzada / Morazzone rampa C

Continua la formazione del rilevato e la posa degli impianti.

#### GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Imbocco Sud (lato Gazzada)



Avanzamento: lo scavo e la posa del prerivestimento in sezione B0a fino alla pk 1+538.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+514,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+515

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+281.

#### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del prerivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+541.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+859 e delle murette fino alla pk 1+863,

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+998

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+997.

#### GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

##### Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento: lo scavo e la posa del prerivestimento in sezione B0 fino a Pk 1+541.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+517.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+152.

Calotta: l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+151.

##### Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del prerivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+580.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+857, l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 1+857.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+972,

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+973

#### DE83 – Rotatoria cimitero di Lozza

E' stata realizzata la rotatoria sopra la galleria artificiale GA75, che è stata aperta al traffico il giorno 07/10/13 ripristinando il tracciato originale della SP57. Sono quindi iniziati e terminati i movimenti terra per la dismissione delle deviazioni provvisorie DE79 e DE80 per consentire la realizzazione del muro MU71.

MU71 – MURO AD U (DA PK 3+692 A PK 3+945)

E' stato completato lo scavo di sbancamento e di fondazione. E' ripresa l'attività di realizzazione dei micropali di sottofondazione E' stato gettato il magrone di sottofondazione ed iniziata la posa dell'armatura del 2 concio (inizio a pk 3+682 circa).

GA77 – galleria artificiale Lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- completamento delle paratie in pali secanti,
- continuano le attività all'interno della galleria artificiale. Sono stati eseguiti: lo scavo di ribasso dei conci di fondazione, la posa del magrone, la posa dell'impermeabilizzazione, la posa dell'armatura ed il getto di detti conci in carreggiata Est ed Ovest,
- continua anche la posa dell'armatura ed il getto dei conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Est ed Ovest,
- è stato completato l'ultimo tratto dei pali del diam 1200 della paratia San Rocco. Continua anche la realizzazione dei tiranti su tale paratia,
- è stato completato lo scavo del primo tratto di 50 ml circa della galleria prefabbricata.
- è stato posato il magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto di prima fase della fondazione carreggiata Est ed Ovest,
- sono stati posati i piedritti prefabbricati ed eseguito il successivo getto di solidarizzazione,
- sono state posate tutte le travi prefabbricate nel tratto suddetto.

DM75 – demolizione galleria esistente anas (ponte 5)

Continua la demolizione del ponte Anas.

DM76 – demolizione galleria esistente valmorea (ponte 6)

E' stata demolita la galleria artificiale Valmorea.

DE84 –SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Sono stati realizzati i micropali di sottofondazione della vasca n°7.

TR72 – trincea da pk 3+375 a GA75

Sono state estratte le palancole a tergo del muro prefabbricato (MU13) ed eseguito il relativo riempimento.

### TR73 – trincea da GA75 a ga77

Sono iniziati i jet-grouting di sottofondazione della vasca 5 all'imbocco sud della galleria artificiale GA77. Continua la costruzione del canale di gronda ad ovest della rotatoria nella zona industriale di Lozza.

### VI77 – VIADOTTO VEDANO

Sono state posate le predalle dalla spalla 11 alla pila 4, ed è iniziata la posa dell'armatura della soletta della sede stradale.

## 6.RISULTATI OTTENUTI

Nei paragrafi successivi vengono descritti 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).

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).

Al fine di rendere più agevole e più chiara la valutazione dei risultati ottenuti nel Corso d'Opera 2013 il commento ai risultati verrà esposto per coppia di punti.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per l'anno 2013.

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m3/s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(µS/cm)	(NTU)
FIM-LS-01	17/01/2013	NR	3,8	86,7	129,4	8,13	576	4,27
FIV-LS-01	17/01/2013	NR	5,2	57,8	151,2	7,45	842	58,5
FIC-LS-01	17/01/2013	NR	4,2	89,6	132,4	7,55	377	4,32
FIM-OL-06	27/02/2013	0,972	8,1	92,2	195,4	8,01	799	15,4
FIV-OL-06	27/02/2013	0,032	10,6	94,4	205,0	7,76	703	6,06
FIM-LS-01	11/03/2013	0,042	12,6	130,0	181,5	8,45	542	1,73
FIV-LS-01	11/03/2013	0,179	10,4	94,9	94,8	7,72	648	22,0
FIC-LS-01	11/03/2013	NR	7,4	104,7	125,5	6,67	440	4,74
FIM-OL-06	10/04/2013	2,058	12,6	96,6	75,8	7,69	549	9,05
FIV-OL-06	10/04/2013	0,018	14,9	89,3	105,2	7,37	557	4,38
FIM-LS-01	14/05/2013	0,066	16,50	91,6	137	8,58	525	3,51
FIV-LS-01	14/05/2013	0,108	14,60	83,3	158	8,60	474	3,44

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m3/s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(µS/cm)	(NTU)
FIC-LS-01	14/05/2013	*	12,60	77,5	148	8,15	452	1,56
FIM-OL-06	04/06/2013	*	17,50	87,7	330	7,92	587	5,28
FIV-OL-06	04/06/2013	0,180	15,40	85,5	316	7,62	686	8,32
FIM-OL-06	15/07/2013	1,389	19,28	84,4	246	7,66	562	3,52
FIV-OL-06	15/07/2013	*	17,13	84,3	244	7,71	558	3,63
FIM-LS-01	15/07/2013	0,039	19,45	93,1	215	8,11	516	1,43
FIV-LS-01	15/07/2013	0,086	23,10	84,0	203	8,48	450	3,26
FIC-LS-01	15/07/2013	*	17,69	71,5	209	7,65	491	1,75
FIM-LS-01	19/09/2013	*	15,5	87,4	152	8,17	519	4,93
FIV-LS-01	19/09/2013	*	14,4	89,7	160	8,35	591	65,5
FIC-LS-01	19/09/2013	*	15,2	64,9	187	7,99	471	8,19
FIM-OL-06	19/09/2013	*	17,3	84,2	258	7,86	566	5,14
FIV-OL-06	19/09/2013	*	16,8	90,9	279	7,83	567	3,86
FIM-LS-01	15/10/2013	0,04	12,7	89,8	236,8	8,14	566	2,27
FIV-LS-01	15/10/2013	0,03	11,7	92,6	251,4	8,29	544	2,98
FIC-LS-01	15/10/2013	*	12,5	75,3	175,1	8,04	541	2,40
FIM-OL-06	15/10/2013	1,28	14,5	85,3	193,6	7,84	600	3,98
FIV-OL-06	15/10/2013	1,41	13,8	82,4	210,2	7,89	595	16,3
FIM-LS-01	17/12/2013	*	3,4	97,1	96,5	8,02	566	2,65
FIV-LS-01	17/12/2013	0,033	1,9	95,0	54,8	8,32	524	7,04
FIC-LS-01	17/12/2013	*	3,3	93,5	102,8	7,98	503	2,33

**Tab. 6.1/A: Dati campagne Corso d'Opera 2013 – parametri In situ – Torrente La Selvagna**

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP relativamente ai parametri in situ. 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 rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	17/01/2013	8,67	3,89	8,13	0,68	5,77	0,80
FIV-LS-01	17/01/2013	4,78		7,45		4,97	
FIM-OL-06	27/02/2013	9,22	-0,22	8,01	0,25	5,10	-0,29
FIV-OL-06	27/02/2013	9,44		7,76		5,39	
FIM-LS-01	11/03/2013	6,00	-3,49	8,45	0,73	5,87	0,32
FIV-LS-01	11/03/2013	9,49		7,72		5,56	
FIM-OL-06	10/04/2013	9,66	0,73	7,69	0,32	5,85	0,02
FIV-OL-06	10/04/2013	8,93		7,37		5,83	
FIM-LS-01	14/05/2013	9,16	0,83	8,58	-0,02	5,93	-0,34
FIV-LS-01	14/05/2013	8,33		8,60		6,26	
FIM-OL-06	04/06/2013	8,77	0,22	7,92	0,30	5,74	0,30
FIV-OL-06	04/06/2013	8,55		7,62		5,44	
FIM-OL-06	15/07/2013	8,44	0,01	7,66	-0,05	5,81	-0,01
FIV-OL-06	15/07/2013	8,43		7,71		5,83	
FIM-LS-01	15/07/2013	9,31	0,91	8,11	-0,37	5,95	-0,55
FIV-LS-01	15/07/2013	8,40		8,48		6,50	
FIM-LS-01	19/09/2013	8,74	-0,23	8,17	0,18	5,94	0,22
FIV-LS-01	19/09/2013	8,97		8,35		5,73	
FIM-OL-06	19/09/2013	8,42	-0,67	7,86	0,03	5,80	0,00
FIV-OL-06	19/09/2013	9,09		7,83		5,80	

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	15/10/2013	8,98	-0,28	8,14	0,15	5,80	-0,07
FIV-LS-01	15/10/2013	9,26		8,29		5,87	
FIM-OL-06	15/10/2013	8,53	0,29	7,84	0,05	5,70	-0,01
FIV-OL-06	15/10/2013	8,24		7,89		5,72	
FIM-LS-01	17/12/2013	9,71	0,21	8,02	0,30	5,80	-0,13
FIV-LS-01	17/12/2013	9,50		8,32		5,93	

Tab. 6.1/B: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2013 – Torrente La Selvagna

Codifica Punto	Data prelievo	IBE	Valore EPI-D Scala 0-4	Valore EPI-D Scala 1-20	Classe EPI-D Scala 1-20
		-	-	-	-
FIM-LS-01	17/01/2013	III	*	*	*
FIV-LS-01	17/01/2013	IV	*	*	*
FIM-OL-06	27/02/2013	IV	*	*	*
FIV-OL-06	27/02/2013	IV	*	*	*
FIM-LS-01	14/05/2013	III / II	1,90	10,96	III
FIV-LS-01	14/05/2013	III / II	1,39	13,40	II
FIM-OL-06	04/06/2013	IV	1,37	13,49	II
FIV-OL-06	04/06/2013	IV	1,53	12,73	II
FIM-LS-01	19/09/2013	III	*	*	*
FIV-LS-01	19/09/2013	III	*	*	*
FIM-OL-06	19/09/2013	III / IV	*	*	*
FIV-OL-06	19/09/2013	III	*	*	*
FIM-LS-01	17/12/2013	III	*	*	*
FIV-LS-01	17/12/2013	III	*	*	*

Tab. 6.1/C: Parametri in situ/di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2013



Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	17/01/2013	III	1	*	-
FIV-LS-01	17/01/2013	IV		*	
FIM-OL-06	27/02/2013	IV	0	*	*
FIV-OL-06	27/02/2013	IV		*	
FIM-LS-01	14/05/2013	III / II	0	III	-1
FIV-LS-01	14/05/2013	III / II		II	
FIM-OL-06	04/06/2013	IV	0	II	0
FIV-OL-06	04/06/2013	IV		II	
FIM-LS-01	19/09/2013	III	0	II	<1
FIV-LS-01	19/09/2013	III		II / III	
FIM-OL-06	19/09/2013	III / IV	<1	II	<1
FIV-OL-06	19/09/2013	III		II / III	
FIM-LS-01	17/12/2013	III	0	*	*
FIV-LS-01	17/12/2013	III		*	

Tab. 6.1/D: Analisi VIP Parametri in situ/di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2013

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Azoto Ammoniacale N-NH4+	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l N)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-LS-01	17/01/2013	3,6	46	22	<9	<0,05	0,04	0,1	<0,02	<5	<50	0,77	<16	0
FIV-LS-01	17/01/2013	6,3	80	29	174	2,3	1,79	0,75	<0,02	23	<50	2	<16	2,10E+05
FIC-LS-01	17/01/2013	3,1	36	16	<9	0,09	0,07	0,07	<0,02	5,5	<50	0,89	<16	76
FIM-OL-06	27/02/2013	15,0	71	23	<9	2,6	2,02	0,099	<0,02	18	77	0,47	<16	1,8
FIV-OL-06	27/02/2013	7,5	34	23	<9	0,07	0,05	0,084	<0,02	39	178	4,6	<16	150
FIM-LS-01	11/03/2013	3,2	29	28	<9	<0,05	0,04	0,03	<0,02	10	<50	0,41	<16	29
FIV-LS-01	11/03/2013	2,1	55	54	<9	5,5	4,28	<0,03	<0,02	74	116	1,5	<16	2,80E+04
FIC-LS-01	11/03/2013	2,3	58	20	<9	0,3	0,23	<0,03	<0,02	21	67	0,43	<16	7,60E+03
FIM-OL-06	10/04/2013	1,8	33	23	<9	1,9	1,48	<0,03	<0,02	25	62	0,81	<16	4,5
FIV-OL-06	10/04/2013	2,2	31	23	<9	0,5	0,39	<0,03	<0,02	26	70	1,7	<16	20
FIM-LS-01	14/05/2013	2	21	17	30	0,07	0,05	<0,03	<0,02	17	<50	0,3	18	260
FIV-LS-01	14/05/2013	1,2	26	40	41	0,12	0,09	<0,03	<0,02	107	60	1,4	16	2100
FIC-LS-01	14/05/2013	1,4	37	14	17	0,33	0,26	<0,03	<0,02	31	73	0,99	18	9500
FIM-OL-06	04/06/2013	3,2	28	20	<9	0,15	0,12	<0,03	<0,02	34	<50	0,42	16	310
FIV-OL-06	04/06/2013	1,5	38	26	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	74	<50	123	16	440
FIM-OL-06	15/07/2013	3,4	35	19	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	48	96	0,49	16	410
FIV-OL-06	15/07/2013	3,3	32	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	34	91	3,4	16	33
FIM-LS-01	15/07/2013	4,6	25	18	67	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	15	<50	0,28	16	220
FIV-LS-01	15/07/2013	1,2	27	22	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	89	50	0,77	16	940
FIC-LS-01	15/07/2013	0,92	58	16	59	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	20	222	0,5	16	21
FIM-LS-01	19/09/2013	1,8	33	22	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	13	<50	0,43	<16	92
FIV-LS-01	19/09/2013	1,3	33	130	126	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	664	333	10	<16	130

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Azoto Ammoniacale N-NH4+	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l N)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIC-LS-01	19/09/2013	1,6	60	18	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	15	120	0,78	<16	380
FIM-OL-06	19/09/2013	2,4	38	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	19	<50	0,57	<16	320
FIV-OL-06	19/09/2013	1,2	37	21	<9	0,12	0,09	<0,03	<0,02	24	54	6,0	<16	150
FIM-LS-01	15/10/2013	3,0	33	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	29	<50	0,32	<16	110
FIV-LS-01	15/10/2013	5,4	43	27	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	117	<50	2,8	<16	100
FIC-LS-01	15/10/2013	4,8	58	19	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	41	150	0,55	<16	580
FIM-OL-06	15/10/2013	3,2	55	17	<9	0,06	0,05	<0,03	<0,02	17	50	0,44	<16	1,00E+03
FIV-OL-06	15/10/2013	2,1	35	22	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	96	270	2,5	<16	2,10E+03
FIM-LS-01	17/12/2013	2,0	38	22	<9	0,05	0,04	<0,03	<0,02	39	55	0,27	<16	21
FIV-LS-01	17/12/2013	3,2	38	34	235	0,05	0,04	<0,03	<0,02	636	289	2,5	<16	15
FIC-LS-01	17/12/2013	2,3	56	22	<9	1,6	1,24	<0,03	<0,02	29	102	0,37	<16	29

**Tab. 6.1/E: Dati campagne Corso d'Opera 2013 – parametri di laboratorio**

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti con l'utilizzo del metodo VIP relativamente ai parametri di laboratorio. In rosso sono evidenziati il superamento della soglia di intervento, in azzurro il superamento della soglia di attenzione, in rosa anomalia di rilievo (così come definite al capitolo 4).

Codifica Punto	Data rilievo	SST		Cloruri		Solfati		Idrocarburi		Azoto ammoniacale (N-NH4+)		Tensioattivi anionici		Tensioattivi non ionici		Alluminio		Cromo		COD		Escherichia coli	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	17/01/2013	10,00	0,13	3,33	1,09	8,40	0,93	10,00	1,73	9,75	5,88	9,33	10,33	10,00	0,00	10,00	1,73	10,00	0,00	5,80	0,00	10,00	9,30
FIV-LS-01	17/01/2013	9,87		2,24	7,47	8,27		3,86	-1,00	10,00	8,27	10,00	10,00	8,27		10,00	0,00	5,80		0,70			
FIM-OL-06	27/02/2013	9,00	-0,75	2,53	-1,18	8,27	0,00	10,00	0,00	3,75	-5,55	9,35	-0,20	10,00	0,00	8,93	2,05	10,00	0,48	5,80	0,00	9,98	1,04
FIV-OL-06	27/02/2013	9,75		3,71	8,27	10,00		0,00	9,30	9,55	10,00	6,88	9,52	5,80		8,94							
FIM-LS-01	11/03/2013	10,00	0,00	3,87	0,83	7,60	2,00	10,00	0,00	9,75	7,05	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	4,96	10,00	0,00	5,80	0,00	9,71	5,85
FIV-LS-01	11/03/2013	10,00		3,04	5,60	10,00	2,69	10,00	10,00	5,04	10,00	5,80	3,86										
FIM-OL-06	10/04/2013	10,00	0,00	3,74	-0,06	8,27	0,00	10,00	0,00	4,04	-2,51	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,08	10,00	0,00	5,80	0,00	9,96	0,15
FIV-OL-06	10/04/2013	10,00		3,81	8,27	10,00	6,56	10,00	10,00	7,92	10,00	5,80	9,80										
FIM-LS-01	14/05/2013	10,00	0,00	4,80	0,83	9,07	3,07	9,79	0,12	9,30	1,11	10,00	0,00	10,00	0,00	9,07	5,35	10,00	0,00	5,40	-0,40	8,82	1,37
FIV-LS-01	14/05/2013	10,00		3,97	6,00	9,67	8,19	10,00	10,00	3,72	10,00	5,80	7,45										
FIM-OL-06	04/06/2013	10,00	0,00	3,90	0,32	8,67	0,80	10,00	0,00	7,92	-1,83	10,00	0,00	10,00	0,00	7,28	2,24	10,00	7,69	5,80	0,00	8,77	0,14
FIV-OL-06	04/06/2013	10,00		3,58	7,87	10,00	9,75	10,00	10,00	5,04	2,31	5,80	8,62										
FIM-OL-06	15/07/2013	10,00	0,00	3,68	-0,10	8,80	0,13	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	6,16	-1,12	10,00	0,21	5,80	0,00	8,66	-1,01
FIV-OL-06	15/07/2013	10,00		3,78	8,67	10,00	9,75	10,00	10,00	7,28	9,79	5,80	9,67										
FIM-LS-01	15/07/2013	10,00	0,00	4,00	0,06	8,93	0,53	9,40	-0,60	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,33	4,89	10,00	0,00	5,80	0,00	8,87	0,80
FIV-LS-01	15/07/2013	10,00		3,94	8,40	10,00	9,75	10,00	10,00	4,44	10,00	5,80	8,07										
FIM-LS-01	19/09/2013	10,00	0,00	3,74	0,00	8,40	4,97	10,00	1,22	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,60	10,60	10,00	1,71	5,80	0,00	9,08	0,11
FIV-LS-01	19/09/2013	10,00		3,74	3,43	8,78	9,75	10,00	10,00	-1	8,29	5,80	8,97										

Codifica Punto	Data rilievo	SST		Cloruri		Solfati		Idrocarburi		Azoto ammoniacale (N-NH4+)		Tensioattivi anionici		Tensioattivi non ionici		Alluminio		Cromo		COD		Escherichia coli	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIC-LS-01	19/09/2013	10,00	0,00	3,58	-0,03	8,67	0,13	10,00	0,00	9,75	1,56	10,00	0,00	10,00	0,00	8,80	0,67	10,00	0,80	5,80	0,00	8,76	-0,19
FIM-OL-06	19/09/2013	10,00		3,62		8,53		10,00		8,19		10,00		10,00		8,13		9,20		5,80		8,94	
FIV-OL-06	19/09/2013	10,00	0,04	3,74	0,32	8,67	0,93	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	7,68	4,36	10,00	0,07	5,80	0,00	8,99	-0,01
FIM-LS-01	15/10/2013	9,96		3,42		7,73		10,00		9,75		10,00		10,00		3,32		9,93		5,80		9,00	
FIV-LS-01	15/10/2013	10,00	0,00	3,04	-0,64	9,07	0,67	10,00	0,00	9,52	-0,22	10,00	0,00	10,00	0,00	9,07	4,91	10,00	0,00	5,80	0,00	8,00	0,55
FIC-LS-01	15/10/2013	10,00		3,68		8,40		10,00		9,75		10,00		10,00		4,16		10,00		5,80		7,45	
FIM-OL-06	15/10/2013	10,00	0,00	3,58	0,00	8,40	1,60	10,00	2,47	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	6,88	7,88	10,00	0,00	5,80	0,00	9,79	-0,06
FIV-OL-06	15/10/2013	10,00		3,58		6,80		7,53		9,75		10,00		10,00		-1		10,00		5,80		9,85	

**Tab. 6.1/F: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d’Opera 2013 – Torrente La Selvagna. Il calcolo del VIP per il parametro Azoto Ammoniacale viene effettuato sulla forma N-NH4+.**

## 6.1 FIM-LS-01/FIV-LS-01

La coppia di punti in esame ha lo scopo di monitorare l'interferenza dell'opera sul Torrente La Selvagna. Il tracciato della Tangenziale di Varese, in corrispondenza del Torrente La Selvagna, si sviluppa parallelamente alla strada Provinciale SP 57. Nella configurazione attuale il corso del torrente La Selvagna è già canalizzato in un tombino, che ne permette il sottopassaggio della strada provinciale SP 57. Il progetto della Tangenziale di Varese prevede un'ulteriore canalizzazione del corso d'acqua tramite un secondo tombino scatolare, al fine di garantire il sottopassaggio della nuova viabilità.

### Rilievo del 17/01/2013

Nella campagna in esame, come in quella precedente del 11/12/2012, il corso d'acqua nel punto di valle si presenta di scarsa qualità organolettica ed è caratterizzato dalla presenza di un substrato limoso e materiale in sospensione. La torbidità rilevata è infatti, nel punto di valle, pari a 58,5 NTU, mentre a monte si registra 4,27 NTU. Si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Ossigeno disciolto (86,7% a monte e 57,8% a valle, delta VIP=3,89). Si segnala per il punto di controllo FIC-LS-01 un livello di ossigenazione paragonabile a quanto riscontrato per il punto di monte (89,6%). Si conferma anche un valore di Conducibilità elettrica maggiore nel punto di valle (842 $\mu$ S/cm) rispetto che a monte (576 $\mu$ g/l), ma non tale da generare anomalia.

Il superamento della soglia di intervento relativamente al parametro Ossigeno disciolto era già stato registrato in data 14/06/2012 con valori di Ossigeno disciolto pari a 92,1% a monte e 71,1% a valle, in data 03/10/2012 con valori pari a 92,8% a monte e 145,5% a valle, in data 06/11/2012 con valori pari a 57,6% a monte e 170,3% a valle e in data 11/12/2012 con valori di 98,9% a monte e 76,8% a valle. Si segnala che nelle campagne del 03/10/2012 e 06/11/2012 l'anomalia era legata a sovrasaturazione nel punto di valle; nella campagna odierna, come in quella del 14/06/2012 e nell'ultima del 11/12/2012, si ha invece un valore di Ossigeno disciolto nel punto di valle più basso che in quello di monte. Si evidenzia, però, in quest'ultima campagna una netta diminuzione delle concentrazioni di ossigeno rispetto al pregresso in corrispondenza nel punto di valle FIV-LS-01 (57,8 %).

Riguardo i parametri di laboratorio si registra il superamento della soglia di intervento per i seguenti parametri:

- Azoto ammoniacale (concentrazione <0,05mgNH<sub>4</sub>/l a monte e di 2,3mgNH<sub>4</sub>/l a valle, delta VIP = 5,88),
- Tensioattivi anionici (concentrazione di 0,1mg/l a monte e 0,75mg/l a valle, delta VIP = 10,33),
- Escherichia coli (0 UFC/100ml a monte, 21000 UFC/100 ml a valle, delta VIP = 9,31).

Si registra inoltre superamento della soglia di attenzione per:

- Cloruri (concentrazione a monte di 46mg/l a monte e 80mg/l a valle, delta VIP = 1,09),
- Idrocarburi totali (<9 $\mu$ g/l a monte, 174 $\mu$ g/l a valle, delta VIP = 1,73),
- Alluminio (<5 $\mu$ g/l a monte, 23 $\mu$ g/l a valle, delta VIP = 1,73).

Nella data di esecuzione della campagna di monitoraggio erano in svolgimento le seguenti attività di cantiere: rinterri e sagomatura scarpate del muro di sostegno MU28; frantumazione materiale di smarino della galleria nel Cantiere Operativo COV2; Scotico e riempimento delle piste di cantiere; armatura, cassetatura e getto fondazioni ed elevazione muri impianto 4 della Trincea Galleria Artificiale di Lozza; scavo con esplosivo, cassetatura e getto conci murette, calotte ed arco rovescio Galleria Naturale Morazzone.

L'Azoto ammoniacale era stato rilevato in concentrazioni elevate anche nella campagna precedente dell'11/12/2012 (2,9 mgNH<sub>4</sub>/l a monte, 3,6 mgNH<sub>4</sub>/l sul punto di controllo e 1,1 mgNH<sub>4</sub>/l sul punto di valle). In questa campagna la concentrazione rilevata a valle è dello stesso ordine di grandezza (2,3 mgNH<sub>4</sub>/l), a monte invece si registra un valore inferiore al limite di rilevabilità strumentale. Storicamente sulla coppia si erano sempre rilevate concentrazioni di Azoto ammoniacale inferiori a 1 mgNH<sub>4</sub>/l; fa eccezione solo la campagna del 12/10/2010 in cui si rilevavano concentrazioni di 10,6 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 2,0 mgNH<sub>4</sub>/l a valle. Sul punto di controllo si sono sempre rilevate concentrazioni del parametro mediamente superiori a quelle dei punti di monte e valle: 1,384 mgNH<sub>4</sub>/l il 29/05/2012, 0,5 mgNH<sub>4</sub>/l il 14/06/2012, 1,2 mgNH<sub>4</sub>/l il 06/11/2012, 3,6 l'11/12/2012.

I Tensioattivi anionici erano sempre stati rilevati, in entrambe le sezioni, in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale, o in concentrazioni estremamente basse (0,031mg/l sia a monte che a valle sia sul punto di controllo nel rilievo dell'11/12/2012). La concentrazione rilevata in questa campagna nel punto di valle è particolarmente elevata (0,75mg/l), tale da risultare fuori scala per il calcolo con il metodo VIP.

In merito agli Escherichia Coli in data 20/03/2012 era stato registrato il superamento della soglia di attenzione (720 UFC/100ml a monte e 2600 UFC/100ml a valle) e in data 11/12/2012 la soglia di intervento (15000 UFC/100ml a monte e 120000 UFC/100ml a valle). In tale data si registrava un valore molto elevato anche nel punto di controllo FIC-LS-01 pari a 51000 UFC/100ml. Concentrazioni così elevate sono state registrate solo nella seconda campagna di Ante Operam in data 14/01/2012 (160000 UFC/100ml a monte e 53 UFC/100ml a valle). E' da ipotizzare che tale risultato possa essere riconducibile ad una contaminazione locale dell'area. Il ritrovamento nei corpi idrici di tale parametro segnala generalmente la presenza di condizioni di fecalizzazione, quindi non direttamente correlate con le attività di cantiere in essere.

Per i Cloruri si era registrata un'anomalia nella scorsa campagna dell'11/12/2012 con concentrazioni di 26mg/l a monte e 103mg/l a valle; in questa campagna si registra un aumento della concentrazione del parametro a monte ed una diminuzione a valle. In merito a questo parametro in Corso d'Opera, prima della campagna dell'11/12/2012, non erano mai state registrate anomalie. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96,1 mg/l a monte e 158 mg/l a valle). Nella scorsa campagna del 11/12/2012 si registrava un'anomalia anche per il parametro Solfati; le concentrazioni del parametro rilevate in questa campagna sono lievemente più basse di quelle registrate nella campagna precedente e non danno anomalia.

In merito agli Idrocarburi totali, non erano mai state registrate in passato anomalie. Si segnalano valori piuttosto alti nel corso del 2010 soprattutto nella sezione di monte: il 26/07/2010 si registrava 185µg/l a monte e 121µg/l a valle, il 12/10/2010 203µg/l a monte e 120µg/l a valle. Anche in Ante Operam si registrava una situazione simile: il 02/09/2009 si rilevava 26,7µg/l a monte e <9µg/l a valle, il 14/01/2010 48,4µg/l a monte e 22,4µg/l a valle.

Si segnala, infine, che rispetto alla campagna precedente non si verifica l'anomalia per il parametro Cromo: la concentrazione rilevata è di 0,77µg/l a monte e 2µg/l a valle. Il rilievo dell'IBE conferma l'appartenenza del

corso d'acqua a una classe III relativamente alla sezione di monte (ambiente inquinato o comunque alterato) e IV relativamente a quella di valle (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato).

A seguito di ulteriori ed attente analisi sulle immissioni esistenti nel corso d'acqua tra le due sezioni monitorate si ritiene che le anomalie registrate siano riconducibili ad immissione, tra il punto di monte e quello di valle, di acque di scarico estranee alle lavorazioni di competenza della Pedemontana e derivanti da uno scarico di troppo pieno della rete fognaria. I parametri in anomalia sono inoltre tipici di apporti di tipo domestico/industriale. Anche a livello visivo si rileva un peggioramento della qualità dell'alveo, come già indicato, con la presenza nello stesso di un substrato limoso in corrispondenza del punto di valle. Le acque del punto di monte e quelle che attraversano la parte di alveo che insiste sulle aree di cantiere presentano invece caratteristiche visive molto migliori e simili tra loro. Una situazione analoga era stata riscontrata anche nelle campagne precedenti in particolare in quella del 11/12/2012. Non si esclude pertanto che le anomalie precedenti siano state influenzate da tale immissione.

Per quanto sopra ed in base alle attività di cantiere in essere si ritiene che le anomalie non siano in alcun modo riconducibili alle attività di realizzazione dell'opera oggetto di monitoraggio. Si segnala, in particolare, che nella settimana in cui si è svolto il rilievo non erano presenti attività di cantiere in alveo, o che potessero in qualche modo interferire con il corso d'acqua. Il giorno 17/01/2012, a causa delle criticità ed evidenze emerse direttamente in campo sono stati eseguiti ulteriori indagini in tratti intermedi del corso d'acqua. Tali attività integrative sono state riassunte in una specifica nota tecnica cui si rimanda (Codice Documento: TMAV1A00GE00000RS0039A).

### **Rilievo del 11/03/2013**

In questa campagna di monitoraggio non si registrano anomalie relativamente ai parametri di campo. La torbidità nel punto di valle risulta più bassa rispetto all'ultima campagna (22,0 NTU contro i 58,5 NTU del 17/01/2013) e così anche la Conducibilità elettrica (648 $\mu$ S/cm contro i 842 $\mu$ S/cm del 17/01/2013). L'Ossigeno disciolto è presente in sovrasaturazione nel punto di monte (130,0%) e nel punto di controllo (104,7%), a valle si registra 94,9%.

In merito ai parametri si registrano le seguenti anomalie:

- superamento della soglia di intervento per il parametro Solfati (concentrazione a monte 28mg/l, a valle 54mg/l, delta VIP = 2),
- superamento della soglia di intervento per il parametro Azoto Ammoniacale (concentrazione a monte 0,05 mgNH<sub>4</sub>/l a valle 5,5 mgNH<sub>4</sub>/l, delta VIP = 7,05),
- superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte 10 $\mu$ g/l, a valle 74 $\mu$ g/l, delta VIP=4,96),
- superamento della soglia di intervento per il parametro Escherichia Coli (a monte 29UFC/100ml, a valle 28000UFC/100ml, delta VIP = 5,85)

Nel corso della campagna di monitoraggio erano in svolgimento le seguenti attività di cantiere: realizzazione micropali muro ad U, casseratura e getto murette relativamente alla Galleria Naturale Morazzone; deposito materiale galleria nel Cantiere Operativo COV2; scotico e riempimento piste di cantiere; armatura, carpenteria e getto soletta relativamente alla Trincea Galleria Artificiale Lozza.



L'anomalia relativa al parametro Azoto ammoniacale era stata rilevata anche nella campagna precedente del 17/01/2013 (concentrazione <0,05 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e di 2,3 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, delta VIP = 5,88); si segnala inoltre che anche nella campagna dell'11/12/2012 si erano riscontrati valori elevati del parametro (2,9 mgNH<sub>4</sub>/l a monte, 3,6 mgNH<sub>4</sub>/l sul punto di controllo e 1,1 mgNH<sub>4</sub>/l sul punto di valle). In merito agli Escherichia Coli si è registrato superamento della soglia di intervento nelle ultime due campagne di monitoraggio: il 17/01/2013 si registrava 0 UFC/100ml a monte, 21000 UFC/100 ml a valle e delta VIP = 9,31, l'11/12/2012 si registrava 15000 UFC/100 ml a monte e 120000 UFC/100ml a valle). Per quanto riguarda l'Alluminio, a partire dal rilievo del 12/09/2012 si è sempre registrato superamento della soglia di intervento sulla coppia di punti in esame, ad eccezione della campagna del 17/01/13 in cui si ha superamento della soglia di attenzione. In merito a questo parametro in Corso d'opera, prima della campagna dell'11/12/12, non erano mai state registrate anomalie. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96.1 mg/l a monte e 158 mg/l a valle). Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a 23,0mg/l, a valle 36,0mg/l, delta VIP = 1,73; precedentemente in Corso d'Opera non erano mai state registrate analoghe anomalie. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 44,3mg/l a monte e 67,4mg/l a valle). Si segnala che, rispetto all'ultima campagna del 17/01/2013, non si presentano più le anomalie riguardanti i parametri Ossigeno disciolto, Cloruri, Idrocarburi totali, Tensioattivi anionici. In particolare, per questi due ultimi parametri si registrano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità sia a monte che a valle che nel punto di controllo. I Cloruri sono registrati in concentrazione di 29mg/l a monte, 55mg/l a valle, 58mg/l nel punto di controllo.

Come già evidenziato nella scorsa campagna di monitoraggio si ritiene che le anomalie registrate siano riconducibili ad uno scarico, tra il punto di monte e quello di valle, di acque estranee alle lavorazioni di competenza della Pedemontana e derivanti da un troppo pieno della rete fognaria/consortile. Durante il sopralluogo effettuato nella giornata della campagna di monitoraggio in esame si è preso atto che lo scarico rilevato nel precedente rilievo era ancora attivo e che tali acque di scarico derivano dalla rete fognaria/consortile. Nella medesima giornata sono stati visionati i punti di ispezione della fognatura in oggetto ed è stato constatato che il troppo-pieno risultava attivo a causa di un'ostruzione del collettore.

### **Rilievo del 14/05/2013**

In questa campagna di monitoraggio non si registrano anomalie relativamente ai parametri di campo. Si segnala, in particolare, una ridotta torbidità delle acque in entrambe le sezioni (3,51 NTU a monte e 3,44 NTU a valle) e condizioni di buona ossigenazione delle acque, senza la presenza di una sovrassaturazione come invece registrato nelle ultime campagne effettuate sulla coppia. Si registra infatti 91,6% a monte e 83,3% a valle; nella scorsa campagna dell'11/03/2013 si registrava, nel punto di valle, un valore di saturazione di ossigeno pari a 104,7%, nella precedente campagna del 17/01/2013 si registrava un valore di 130%. La portata del corso d'acqua risulta in linea con quanto registrato nelle scorse campagne di monitoraggio: si misura un valore di 0,066mc/s a monte e 0,108mc/s a valle.

In merito ai parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per i parametri:

- Solfati (concentrazione a monte 17mg/l, a valle 40mg/l, delta VIP = 3,07);
- Azoto ammoniacale (concentrazione a monte 0,07 mgNH<sub>4</sub>/L, a valle 0,12 mgNH<sub>4</sub>/l, delta VIP = 1,11);

- Alluminio (concentrazione a monte 17µg/l, a valle 107µg/l, delta VIP = 5,35);
- Escherichia coli (concentrazione a monte 260 UFC/100ml, a valle 2100 UFC/100ml).

Durante il monitoraggio erano in corso le seguenti attività di cantiere: Frantumazione materiale galleria nel Cantiere Operativo COV2; Scavo in avanzamento, Scavo con utilizzo di esplosivo, Casseratura, getto Calotta 52°Concio relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza); Realizzazione rialzi murette per basamento new jersey, Scavo in avanzamento relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia relativa al parametro Azoto ammoniacale era stata rilevata anche nella scorsa campagna del 11/03/2013 (concentrazione a monte 0,05 mgNH<sub>4</sub>/l a valle 5,5 mgNH<sub>4</sub>/l, delta VIP = 7,05), ed in quella precedente del 17/01/13 (concentrazione <0,05mgNH<sub>4</sub>/l a monte e di 2,3mgNH<sub>4</sub>/l a valle, delta VIP = 5,88). Rispetto alle ultime campagne, pertanto, la concentrazione del parametro nel punto di valle è in netta diminuzione. Si segnala, inoltre, che la concentrazione di Azoto ammoniacale nel punto di controllo posto a monte delle attività di cantiere risulta maggiore che nel punto di valle (0,33 mgNH<sub>4</sub>/l nel FIC-LS-01, 0,12 mgNH<sub>4</sub>/l nel FIV-LS-01).

In merito agli Escherichia Coli si è registrato superamento della soglia di intervento nelle ultime tre campagne di monitoraggio: l'11/03/2013 si registrava a monte 29 UFC/100ml, a valle 28000 UFC/100ml e delta VIP = 5,85; il 17/01/2013 si registrava 0 UFC/100ml a monte, 21000 UFC/100 ml a valle e delta VIP = 9,31, l'11/12/2012 si registrava 15000 UFC/100 ml a monte e 120000 UFC/100ml a valle). Anche per questo parametro, pertanto, la concentrazione riscontrata nel punto di valle risulta in netta diminuzione rispetto alle ultime campagne; inoltre, anche in questo caso, la concentrazione rilevata nel punto di controllo risulta maggiore rispetto a quella del punto di valle (9500 UFC/100ml contro 2100 UFC/100ml). Si conferma pertanto l'ipotesi che tale risultato possa essere riconducibile ad una contaminazione locale dell'area. Il ritrovamento nei corpi idrici di tale parametro segnala generalmente la presenza di condizioni di fecalizzazione, quindi non direttamente correlate con le attività in essere.

Per quanto riguarda l'Alluminio, a partire dal rilievo del 12/09/2012 si è sempre registrato superamento della soglia di intervento sulla coppia di punti in esame, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96,1 mg/l a monte e 158 mg/l a valle).

Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nella scorsa campagna dell'11/03/2013 (concentrazione a monte 28,0mg/l, a valle 54,0mg/l, delta VIP = 2) e nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a 23,0 mg/l, a valle 36,0 mg/l, delta VIP = 1,73); precedentemente in Corso d'opera non erano mai state registrate analoghe anomalie. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 44,3 mg/l a monte e 67,4 mg/l a valle).

Come già evidenziato nelle scorse campagne di monitoraggio, si ritiene che i superamenti registrati non siano in alcun modo legati alle attività di realizzazione dell'opera oggetto di monitoraggio, ma ad apporti esterni di tipo domestico/industriale, cui sono riconducibili i parametri in anomalia. In particolare, è probabile che le alterazioni riscontrate siano legate allo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato, come già indicato nelle campagne precedenti, tra la stazione di monte e quella di valle, probabilmente attivo -nei giorni precedenti alla campagna- a causa delle intense precipitazioni atmosferiche registrate nelle settimane precedenti. Inoltre, si sottolinea che sia il parametro Escherichia coli sia l'Azoto ammoniacale sono registrati in concentrazioni inferiori nel punto di valle rispetto al punto di controllo FIC-LS-

01, posto a monte delle lavorazioni; la presenza di tali parametri nel corso d'acqua in esame non è pertanto in alcun modo da ricondurre all'attività di queste ultime. Così come già ipotizzato in precedenza, si ritiene che a monte del punto FIC-LS-01 possa esserci uno scarico di natura fognaria. Si riscontra infatti 0,33 mg NH<sub>4</sub>/l di Azoto Ammoniacale e 9500 UFC/100 ml di Escherichia Coli.

In ogni caso si segnala che nella campagna in esame l'aspetto visivo e organolettico delle acque nel punto di valle risultano di gran lunga migliori rispetto alle campagne precedenti: la torbidità è molto ridotta e non si riscontra la presenza di materiale antropico in sospensione. Anche i parametri analitici sensibili (Cloruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Escherichia coli) sono riscontrati in concentrazioni inferiori rispetto alla scorsa campagna dell'11/03/2013. Si segnala, in particolare, che nella settimana in cui si è svolto il rilievo non erano presenti attività di cantiere in alveo, o che potessero in qualche modo interferire con il corso d'acqua. In data 14/05/2013 nel sopralluogo congiunto con Arpa, lo scarico del troppo-pieno non risultava al momento del rilievo attivo.

Nella campagna in esame sono stati misurati anche l'indice biotico esteso (IBE) e l'indice diatomo di eutrofizzazione (EPI-D). Per quanto riguarda l'IBE entrambe le sezioni di monitoraggio rientrano nella classe III / II (ambiente inquinato / poco inquinato), segnalando quindi un miglioramento rispetto ai rilievi del 11/12/2012 e 17/01/2013, nei quali il corso d'acqua mostrava una classe III a monte (ambiente inquinato) e IV a valle (ambiente molto inquinato). In merito all'EPI-D, il corso d'acqua risulta di classe III a monte (qualità mediocre) e II a valle (qualità buona), quindi mostra una qualità migliore nella sezione di valle rispetto a quella di monte.

Analizzando i dati storici di EPI-D si segnala il superamento della soglia di intervento in data 03/10/2012, in cui si registrava una classe IV-V a valle (qualità cattiva / pessima) e I-II a monte (qualità ottima / buona). In quella campagna di monitoraggio si verificarono anomalie anche per i parametri Alluminio ed Ossigeno disciolto. In quel periodo erano in corso lavorazioni in alveo (escavazioni, rimaneggiamenti e movimentazione terra), responsabili per altro di alti valori di torbidità delle acque e di elevate concentrazioni di ferro e SST nel punto di valle; alla presenza di tali temporanee lavorazioni è da ricondurre anche l'anomalia registrata per il parametro EPI-D.

Per quanto riguarda il parametro IBE si sono registrati superamenti della soglia di attenzione nelle campagne del 11/12/2012 e 17/01/2013, con l'attribuzione di una classe III alla sezione di monte (ambiente inquinato) e IV a quella di valle (ambiente molto inquinato). Il salto di una classe è responsabile dell'anomalia con il metodo VIP (delta VIP = 1). Le anomalie in esame si inquadrano nella condizione di alterazione del corso d'acqua registrata in quel periodo, cui sono collegate anche le altre anomalie registrate (Ossigeno, Cloruri, Solfati, Alluminio, Cromo, Escherichia coli, Azoto ammoniacale, Tensioattivi), la cui responsabilità è da attribuire alla presenza del già citato scarico di troppo pieno della rete fognaria presente tra la sezione di monte e quella di valle, attivo in tale periodo.

Per maggiori dettagli circa le indagini eseguite sul torrente in esame al fine di risolvere le anomalie rilevate, si rimanda alla "Nota Tecnica di approfondimento – Torrente La Selvagna" (Codice Documento: TMAV1A00GE00000RS039A del Maggio 2013).

### **Rilievo del 15/07/2013**

Anche nella campagna in esame non si registrano anomalie né alterazioni per quanto riguarda i parametri di campo, che si mantengono in linea con quanto rilevato nell'ultima campagna effettuata. In particolare si

segnalano valori di torbidità delle acque molto ridotti (1,43NTU a monte e 3,26NTU a valle) a conferma del buon aspetto visivo del corso d'acqua e della sostanziale assenza di materiale in sospensione. La portata, in linea con la precedente campagna, è pari a 0,039mc/s a monte e 0,086mc/s a valle.

In merito ai parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio: concentrazione a monte pari a 15µg/l, a valle 89µg/l, delta VIP = 4,89.

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: Frantumazione materiale galleria nel Cantiere Operativo COV2; scotico e riempimento delle piste di cantiere; Scavo in avanzamento con utilizzo di esplosivo relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza); Scavo in avanzamento con utilizzo di esplosivo, Scavo, armatura, cassetatura e getto arco rovescio, Armatura trave di risparmio, cassetatura Calotta "Piazzola di Sosta", relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente a partire dal rilievo del 12/09/2012, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96,1 µg/l a monte e 158 µg/l a valle). I valori registrati sono in linea con quelli delle ultime campagne realizzate: il 14/05/2013 si registrava 17µg/l a monte e 107µg/l a valle, l'11/03/2013 10µg/l a monte e 74µg/l a valle, l'11/12/2012 11µg/l a monte e 63µg/l a valle.

Si segnala che, rispetto alle ultime campagne di monitoraggio, risultano rientrate le anomalie riguardanti i parametri Solfati, Azoto ammoniacale ed Escherichia coli. I Solfati sono registrati in concentrazioni di 18µg/l a monte, 22µg/l a valle e 16µg/l nel punto di controllo; l'Azoto ammoniacale è rilevato in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali in tutti e tre i punti di misura (<0,05mg/l); la conta di Escherichia coli vede la presenza di 220 UFC/100ml a monte, 940 UFC/100ml a valle e 21 UFC/100ml nel punto di controllo, valori questi decisamente inferiori a quanto registrato nelle ultime campagne realizzate sul torrente. Durante i rilievi lo scarico del troppo – pieno della fognatura non risultava attivo.

Rispetto agli ultimi rilievi effettuati sulla coppia, risultano rientrate le anomalie registrate partire dal gennaio 2013: i parametri riscontrati nelle ultime campagne di monitoraggio in concentrazioni anomale (cloruri, solfati, azoto ammoniacale, tensioattivi anionici, escherichia coli) sono presenti in concentrazioni ridotte e non tali da segnalare criticità. Unica eccezione è il parametro Alluminio, presente in ogni caso in concentrazioni di ordine di grandezza pari a quanto rilevato in ante operam. Come indicato nelle scorse campagne si ritiene che le alterazioni chimiche del corso d'acqua nella tratta in esame non siano in alcun modo legate alle attività di realizzazione dell'opera oggetto di monitoraggio.

### **Rilievo del 19/09/2013**

In questa campagna non si registrano anomalie relativamente ai dati di campo. I valori sono in linea tra la stazione di monte e quella di valle: il pH misurato è pari a 8,17 a monte e 8,35 a valle, la Conducibilità 519µS/cm a monte e 591µS/cm a valle, l'Ossigeno disciolto 87,4% a monte e 89,7% a valle, il Potenziale redox 152mV a monte e 160mV a valle. L'unica discrepanza riguarda la torbidità: si registra infatti un valore discretamente superiore nel punto di valle (65,5NTU) rispetto a quello di monte (4,93NTU).

In merito ai parametri analitici di laboratorio si riscontrano le seguenti anomalie: superamento della soglia di intervento per i parametri Solfati (concentrazione a monte 22mg/l, a valle 130mg/l, delta VIP = 4,97) e

Alluminio (concentrazione a monte 13µg/l, a valle 664µg/l, delta VIP = 10,60), superamento della soglia di attenzione per i parametri Cromo (concentrazione a monte 0,43µg/l, a valle 10µg/l, delta VIP = 1,71) e Idrocarburi (concentrazione a monte <9µg/l, a valle 126µg/l, delta VIP = 1,22).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: Frantumazione materiale galleria nel Cantiere Operativo COV2, Scavo in avanzamento sezione B0 con utilizzo di esplosivo, Scavo in avanzamento bypass n.4 con utilizzo di esplosivo, Scavo, armatura, cassetta e getto arco rovescio, murette e calotta relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est e Ovest Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente a partire dal rilievo del 12/09/2012, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96,1 µg/l a monte e 158 µg/l a valle). Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nella campagna del 14/05/2013 (concentrazione a monte 17mg/l, a valle 40mg/l, delta VIP = 3,07), in quella precedente del 11/03/2013 (concentrazione a monte 28,0mg/l, a valle 54,0mg/l, delta VIP = 2) e nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a 23,0 mg/l, a valle 36,0 mg/l, delta VIP = 1,73); precedentemente in Corso d'opera non erano mai state registrate analoghe anomalie. In merito agli idrocarburi, un'anomalia si era registrata solo in data 17/01/2013 (<9µg/l a monte, 174µg/l a valle, delta VIP = 1,73). Si segnalano valori piuttosto alti nel corso del 2010 soprattutto nella sezione di monte: il 26/07/10 si registrava 185µg/l a monte e 121µg/l a valle, il 12/10/10 203µg/l a monte e 120µg/l a valle. Anche in Ante Operam si registrava una situazione simile: il 02/09/09 si rilevava 26,7µg/l a monte e <9µg/l a valle, il 14/01/10 48,4µg/l a monte e 22,4µg/l a valle. Per quanto riguarda il Cromo, unica anomalia si era registrata nel rilievo dell'11/12/2012 (valore a monte pari a 0,5 µg/l, a valle 50,0 µg/l, delta VIP = 5,13). Nelle campagne di Corso d'Opera il parametro è sempre risultato inferiori ai 5 µg/l su entrambi i punti. In Ante Operam invece, valori più elevati del parametro si sono registrati nei rilievi del 14/01/2010 e del 12/10/2010, nelle quali però i valori di monte e valle risultavano paragonabili (rispettivamente: 22,9 µg/l a monte e 12,6 µg/l a valle; 33,1 µg/l a monte e 23,9 µg/l a valle).

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si esclude che lo stesso fosse stato attivo immediatamente prima della campagna. I parametri in anomalia sono già stati rilevati nelle scorse campagne del 2013 sul torrente. Si segnala che nella settimana in cui si è svolto il rilievo non erano presenti attività di cantiere direttamente in alveo che potessero interferire con il corso d'acqua. Il punto di valle mostrava la presenza di un substrato limoso sul fondo dell'alveo. Il valore elevato di Alluminio può essere correlato con la torbidità che presenta comunque valori sopra la media; non si esclude un possibile contributo delle attività in corso, quale il dilavamento per le forti piogge delle terre e rocce da scavo depositate sul COV2.

Gli altri parametri analizzati non presentano variazioni significative tra il punto di monte e quello di valle, eccezion fatta per il Ferro, che è misurato in concentrazione <50µg/l a monte e pari a 333µg/l a valle.

Nella campagna in esame sono stati misurati anche l'indice biotico esteso (IBE) e l'indice diatomo di eutrofizzazione (EPI-D). Per quanto riguarda l'IBE entrambe le sezioni di monitoraggio rientrano nella classe III (ambiente inquinato o comunque alterato). In merito all'EPI-D il corso d'acqua risulta di classe II a monte (qualità buona) e II / III a valle (qualità buona / mediocre).

### **Rilievo del 15/10/2013**

Anche in questo rilievo non si registrano anomalie per quanto riguarda i parametri di campo, i cui valori risultano in linea tra le due stazioni di monitoraggio e con gli storici della coppia. Si segnala, in particolare, un ridotto valore di torbidità sia a monte che a valle, con valori rispettivamente pari a 2,27 NTU e 2,98 NTU.

Per quanto riguarda i parametri analitici di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio: concentrazione a monte pari a 29µg/l, a valle 117µg/l, delta VIP = 4,36.

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: Frantumazione materiale galleria relativamente al Cantiere Operativo COV2, Scavo in avanzamento sezione B0 con utilizzo di esplosivo, Casseratura e getto 1° fase tampone Calotta relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza), Scavo in avanzamento sezione B0 con utilizzo di esplosivo, Armatura, casseratura e getto arco rovescio e murette relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente a partire dal rilievo del 12/09/2012, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in Ante Operam (in data 02/09/2009 96,1µg/l a monte e 158µg/l a valle).

Rispetto all'ultimo rilievo effettuato sulla coppia, risultano rientrate le anomalie relative a Solfati, Idrocarburi e Cromo, parametri rilevati in concentrazioni ridotte e non tali da segnalare criticità. Anche gli altri parametri che hanno mostrato anomalie a partire dal gennaio 2013 (Cloruri, Azoto ammoniacale, Tensioattivi anionici, Escherichia coli) sono registrati in concentrazioni ridotte. Unica eccezione è il parametro Alluminio, presente in ogni caso in concentrazioni di ordine di grandezza pari a quanto rilevato in ante operam. Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo, ma non si esclude che lo stesso fosse stato attivo immediatamente prima della campagna. Si segnala che nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume.

I dati di concentrazione rilevati nel punto di controllo FIC-LS-01 sono ridotti e confrontabili con quelli registrati nei punti di monte e valle: in particolare si registrano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali per Idrocarburi, Tensioattivi, Azoto ammoniacale e COD. Il Ferro è registrato in concentrazioni superiori rispetto ai due punti di monitoraggio (150µg/l nel punto di controllo, <50µg/l negli altri due punti), così come la conta di Escherichia coli (580 UFC/100ml nel punto di controllo, 110 a monte, 100 a valle).

### **Rilievo del 17/12/2013**

I parametri di campo, in questo rilievo, non mostrano criticità e si registrano valori in linea con le scorse campagne. In particolare si segnala un'ottima ossigenazione delle acque (97,1% a monte e 95% a valle) e ridotti di valori di torbidità (2,65 NTU a monte e 7,04 NTU a valle).

In merito ai parametri analitici di laboratorio si riscontrano le seguenti anomalie: superamento della soglia di intervento per i parametri Idrocarburi totali (concentrazione a monte <9µg/l, a valle 235µg/l, delta VIP = 2,47) e Alluminio (concentrazione a monte 39µg/l, a valle 636µg/l, delta VIP = 7,88), superamento della soglia di attenzione per il parametro Solfati (concentrazione a monte 22mg/l, a valle 34mg/l, delta VIP = 1,60).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: Frantumazione materiale di galleria relativamente al Cantiere Operativo COV2, Scotico e riempimento delle Piste di cantiere, Scavo in avanzamento con esplosivo, Smarino, Rivestimento di I° Fase, Scavo, armatura, casseratura e getto arco rovescio e Calotta "Piazzola di Sosta" relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza), Casseratura e getto calotta relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente a partire dal rilievo del 12/09/2012, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna è paragonabile a quello della penultima campagna effettuata sulla coppia, del 19/09/2013 (664µg/l). In merito agli idrocarburi, anomalie con valori di concentrazione paragonabili a quelli della campagna in esame si sono registrate in data 17/01/2013 (<9µg/l a monte, 174µg/l a valle, delta VIP = 1,73) e in data 19/09/2013 (concentrazione a monte <9µg/l, a valle 126µg/l, delta VIP = 1,22). Si segnalano valori piuttosto alti nel corso del 2010 soprattutto nella sezione di monte: il 26/07/10 si registrava 185µg/l a monte e 121µg/l a valle, il 12/10/10 203µg/l a monte e 120µg/l a valle. Anche in Ante Operam si registrava una situazione simile: il 02/09/09 si rilevava 26,7µg/l a monte e <9µg/l a valle, il 14/01/10 48,4µg/l a monte e 22,4µg/l a valle. Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nella campagna del 19/09/2013 (concentrazione a monte 22mg/l, a valle 130mg/l, delta VIP = 4,97), nella campagna del 14/05/2013 (concentrazione a monte 17mg/l, a valle 40mg/l, delta VIP = 3,07), in quella del 11/03/2013 (concentrazione a monte 28,0mg/l, a valle 54,0mg/l, delta VIP = 2) e nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a 23,0 mg/l, a valle 36,0 mg/l, delta VIP = 1,73); precedentemente in Corso d'opera non erano mai state registrate analoghe anomalie.

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si hanno elementi per escludere che lo stesso fosse stato attivo nei giorni immediatamente prima della campagna. I parametri in anomalia sono già stati rilevati nelle scorse campagne del 2013 sul torrente, talora in concentrazioni inferiori a quelle registrate nella campagna in esame come per quanto riguarda il parametro Solfati. Si segnala che nella settimana in cui si è svolto il rilievo non erano presenti attività di cantiere direttamente in alveo che potessero interferire con il corso d'acqua. Relativamente ai parametri Idrocarburi e Solfati, in anomalia, si esclude un eventuale contributo nel torrente da parte dello scarico autorizzato dell'impianto di trattamento acque di galleria/piazzale. Le prescritte analisi periodiche condotte in corrispondenza dello scarico dell'impianto di depurazione delle acque, eseguite in data 12/12/2013, non presentano alcuna criticità. Sia per quanto riguarda i Solfati che per quanto riguarda gli Idrocarburi le concentrazioni risultano inferiori a quanto rilevato sia nel punto di monte che in quello di valle e conformi ai limiti. Non si ravvisa pertanto una responsabilità del cantiere nelle anomalie registrate.

Le concentrazioni rilevate nel punto di controllo FIC-LS-01 sono in linea con quanto registrato nel punto di monte, fatta eccezione per i parametri Ferro (55µg/l a monte, 289µg/l a valle, 102µg/l nel punto di controllo) ed Azoto ammoniacale (0,05 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e a valle, 1,6 mgNH<sub>4</sub>/l nel punto di controllo).

Nella campagna in esame è stato misurato anche l'indice biotico esteso (IBE): entrambe le sezioni di monitoraggio rientrano nella classe III (ambiente inquinato o comunque alterato), in linea con quanto registrato nella campagna del 19/09/2013.

## 6.2FIM-OL-06/FIV-OL-06

La coppia di punti di monitoraggio ha lo scopo di monitorare l'interferenza del tracciato sul Fiume Olona. Il tracciato del 1° Lotto della Tangenziale di Varese in corrispondenza del Fiume Olona si sviluppa a partire dalla SP 233 con andamento medio parallelo al corso d'acqua. Il corso d'acqua viene attraversato dal tracciato su viadotto in 3 tratti. Su tali tratti sono state previste opere di risistemazione idraulica dell'alveo.

### Rilievo del 27/02/2013

I parametri di campo non mostrano alterazioni significative: pH, Conducibilità e Potenziale redox sono in linea con i rilievi passati, e si registra una buona ossigenazione delle acque in entrambe le sezioni (92,2% a monte e 94,4% a valle). La Torbidità delle acque risulta lievemente superiore rispetto alle scorse campagne, soprattutto nel punto di monte, dove si registra un valore di 15,4 NTU, mentre l'08/11/2012 si registrava 3,3 NTU e l'11/12/2012 4,34 NTU. A valle si registra un valore di 6,06 NTU. Da segnalare un valore di portata decisamente inferiore nel punto di valle rispetto che a monte: si misurano infatti 0,972mc/s a monte e 0,032mc/s a valle; l'08/11/2012 si misuravano 1,365mc/s a monte e 0,391mc/s a valle, l'11/12/2012 1,300mc/s a monte e 1,059mc/s a valle.

In merito ai parametri analitici di laboratorio si registra superamento della soglia di attenzione per il parametro Conta di Escherichia coli (concentrazione a monte pari a 1,80UFC/100ml, a valle 150UFC/100ml, delta VIP = 1,04) e della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 18µg/l e 39µg/l a valle, delta VIP = 2,05).

Nel corso della campagna di monitoraggio erano in svolgimento le seguenti attività di cantiere: montaggio e varo impalcato metallico del Viadotto Vedano; saldatura passerella e finiture del Cavalcavia rampa A; posa predalle, armatura e getto soletta impalcato del Cavalcavia Svincolo di Vedano – Viadotto rampa B; montaggio e saldatura passerella e finiture del Cavalcavia rampa C; realizzazione delle opere correlate ai drenaggi delle acque della futura piattaforma autostradale e realizzazione sottoservizi dello Svincolo di Vedano - Rampa A: Rilevato Rampa Lato Sp 1 e dello Svincolo di Vedano – Rampa C: Rilevato lato SP2.

Per quanto riguarda l'Alluminio, sono state riscontrate anomalie nella campagna del 23/03/2012 (concentrazioni di 16,3µg/l a monte e 82µg/l a valle, delta VIP = 4,44) e 21/06/2012 (concentrazione di 13,1µg/l a monte e 28,7µg/l a valle, delta VIP = 1,88). Per il parametro Conta di Escherichia coli non si erano mai registrate anomalie in passato. Tuttavia sia in Ante Operam sia in Corso d'Opera fino a Gennaio 2012 si sono sempre registrati valori piuttosto elevati sia nella sezione di monte che in quella di valle (in Ante Operam 1800UFC/100ml a monte e 3600UFC/100ml a valle il 02/09/2009, 20000UFC/100ml a monte e 24000UFC/100ml a valle il 14/01/2010. in Corso d'Opera 1900UFC/100ml a monte e 500UFC/100ml a valle il 25/11/2011, 2800UFC/100ml a monte e 2000UFC/100ml a valle il 24/01/2012).

Gli altri parametri di laboratorio non presentano alterazioni significative; si segnala un valore di Ferro nel punto di valle più elevato rispetto alle ultime campagne di monitoraggio: si registra infatti una concentrazione pari a 178µg/l, mentre a monte la concentrazione rilevata è pari a 77µg/l. Nell'ultima campagna dell'11/12/2012 la concentrazione del parametro era inferiore ai limiti di rilevabilità in entrambi i punti di monitoraggio; l'08/11/2012 si rilevavano concentrazioni di 80µg/l a monte e 98µg/l a valle. Si segnala anche una concentrazione di Cloruri superiore nel punto di monte (71 mg/l) rispetto a valle (34 mg/l).



Il rilievo dell'IBE conferma il peggioramento della qualità del corso d'acqua nella sezione di valle: il corso d'acqua risulta appartenere alla classe IV in entrambi i punti (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato); nelle ultime campagne la sezione di monte risultava di classe IV mentre quella di valle di classe III (ambiente inquinato o comunque alterato).

Si sottolinea che i valori riscontrati dei parametri che hanno generato anomalie (Alluminio ed Escherichia coli) sono contenuti e non tali da mostrare criticità per la qualità del corso d'acqua in esame. Si segnala, inoltre, la presenza di realtà agricole tra il punto di monte e quello di valle, possibili responsabili dell'alterazione chimica delle acque riscontrata.

### **Rilievo del 10/04/2013**

Nella campagna in esame non si registrano anomalie né per i parametri di campo né per quelli chimici di laboratorio.

Si conferma una buona ossigenazione delle acque in entrambi i punti (96,6% a monte e 89,3% a valle) e una portata decisamente inferiore a valle rispetto che a monte (2,058mc/s a monte, 0,018mc/s a valle). pH e Torbidità sono in linea con le campagne passate (si segnala, a tal proposito, una riduzione della Torbidità rispetto alla scorsa campagna nel punto di monte: si registra un valore di 9,05 NTU). Conducibilità elettrica e Potenziale redox mostrano valori lievemente inferiori alle medie degli storici della coppia, ma in linea tra la sezione di monte e quella di valle e in ogni caso non tali da segnalare criticità.

In merito ai parametri di laboratorio risultano rientrate le anomalie relative ad Alluminio ed Escherichia coli registrate nella scorsa campagna del 27/02/2013. In questa campagna l'Alluminio è rilevato in concentrazioni di 25µg/l a monte e 26µg/l a valle; la conta di Escherichia coli vede 4,5 UFC/100ml a monte e 20 UFC/100ml a valle. Anche gli altri parametri di laboratorio sono rilevati in concentrazioni molto ridotte ed in linea con gli storici della coppia.

E' da segnalare che, a seguito dei periodici sopralluoghi sui corsi d'acqua, sono state avviate delle attività di cantiere in alveo estranee alle lavorazioni di Pedelombarda in corrispondenza della cascina Bergamina. Tali attività di cantiere potrebbero in qualche modo interferire con le consuete attività di monitoraggio sul corso d'acqua.

### **Rilievo del 04/06/2013**

In questa campagna di monitoraggio non risultano alterazioni o anomalie per quanto riguarda i parametri di campo. L'ossigenazione delle acque è buona in entrambe le sezioni (87,7% a monte e 85,5% a valle), e la torbidità delle acque è ridotta (5,28 NTU a monte e 8,32 NTU a valle). Si registra una conducibilità elettrica discretamente maggiore a valle (686µS/cm) rispetto che a monte (587µS/cm), ma non tale da generare anomalia; trattasi in ogni caso di valori modesti ed in linea con gli storici del corso d'acqua.

In merito ai parametri di laboratorio Si riscontra il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 34µg/l e a valle pari a 74µg/l, delta VIP = 2,24) e per il parametro Cromo (concentrazione a monte pari a 0,42µg/l, a valle pari a 123µg/l, delta VIP = 7,69).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: finiture relativamente al Viadotto Vedano, al Cavalcavia rampa A, B e C. Inoltre si segnala la presenza di un cantiere esterno alle attività di realizzazione dell'opera localizzato in corrispondenza dell'alveo dell'Olonza all'altezza della Cascina Bergamina. In particolare, si tratta di lavori inerenti la realizzazione di un impianto idroelettrico. Al momento dell'esecuzione dei rilievi era presente un escavatore in alveo per la pulizia delle sponde.

Per quanto riguarda l'Alluminio, sono state riscontrate anomalie nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di 16,3µg/l a monte e 82µg/l a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di 13,1µg/l a monte e 28,7µg/l a valle, delta VIP = 1,88), e 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a 18µg/l e 39µg/l a valle, delta VIP = 2,05). In merito al Cromo non si erano mai verificate anomalie in passato.

La presenza di Alluminio nel punto di valle, già riscontrata in passato, è di entità ridotta e non tale da segnalare una criticità per il corso d'acqua. Si sottolinea, in particolare, che nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume. E' da segnalare invece la presenza di un cantiere terzo nei pressi dell'alveo dell'Olonza tra il punto di monte e quello di valle. Si suppone, pertanto, che la presenza dei due metalli in concentrazioni anomale nel punto di valle sia da ricondurre ad una situazione di locale alterazione del corso d'acqua, la cui origine non sia legata in ogni caso alle attività di cantiere in essere.

Nella campagna in esame sono stati misurati anche l'indice biotico esteso (IBE) e l'indice diatomo di eutrofizzazione (EPI-D). Per quanto riguarda l'IBE entrambe le sezioni di monitoraggio rientrano nella classe IV (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato), in linea con quanto registrato nelle campagne precedenti. In merito all'EPI-D, il corso d'acqua risulta di classe II in entrambe le sezioni di monitoraggio (qualità buona).

### **Rilievo del 15/07/2013**

L'attività in esame, programmata inizialmente per il giorno 20/06/2013, è stata invece realizzata in data 15/07/2013 in quanto precedentemente il corso d'acqua, in corrispondenza della sezione di monitoraggio di valle, risultava privo di acqua a causa di una deviazione dello stesso in corrispondenza della Cascina Bergamina, dovuto ad attività di cantiere non di competenza Pedelombarda come indicato in precedenza.

Nella campagna di monitoraggio in esame i parametri di campo non mostrano anomalie e risultano in linea con le campagne precedenti. La torbidità delle acque è bassa in entrambe le sezioni di monitoraggio (3,52 NTU a monte ,3,63 NTU a valle), la conducibilità elettrica si attesta su valori ridotti e confrontabili tra le due sezioni (562µS/cm a monte e 558µS/cm a valle), l'ossigenazione è buona in entrambe le sezioni (84,4% a monte e 84,3% a valle).

Anche i parametri di laboratorio non mostrano anomalie né alterazioni significative. In particolare, si segnala che risultano rientrate le anomalie riscontrate nella scorsa campagna di monitoraggio: l'Alluminio è registrato in concentrazioni di 48µg/l a monte e 34µg/l a valle; il Cromo 0,49µg/l a monte e 3,4µg/l a valle. I valori registrati sono ridotti ed in linea con gli storici della coppia anche per gli altri parametri analitici: si registrano valori al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale per Idrocarburi, Azoto ammoniacale, Tensioattivi e COD; il Ferro è presente in concentrazioni ridotte (96µg/l a monte e 91µg/l a valle), la conta di Escherichia coli vede una concentrazione maggiore nella sezione di monte (410 UFC/100ml) rispetto che a valle (33 UFC/100ml).

Si segnala che nelle ultime campagne è stato rinvenuto uno scarico in sinistra idrografica non precedentemente censito in corrispondenza della Cascina Bergamina a valle dell'Impianto Idroelettrico di nuova realizzazione.

### **Rilievo del 19/09/2013**

Nella campagna di monitoraggio in esame i parametri di campo non mostrano anomalie e risultano in linea con le campagne precedenti. La torbidità delle acque è bassa in entrambe le sezioni di monitoraggio (5,14 NTU a monte 3,86 NTU a valle), la conducibilità elettrica si attesta su valori ridotti e confrontabili tra le due sezioni (566 $\mu$ S/cm a monte e 567 $\mu$ S/cm a valle), l'ossigenazione è buona in entrambe le sezioni (84,2% a monte e 90,9% a valle).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di attenzione per il parametro Azoto Ammoniacale: concentrazione a monte <0,05 mgNH<sub>4</sub>/l, a valle 0,12 mgNH<sub>4</sub>/l, delta VIP = 1,56.

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: Esecuzione micropali relativamente alla Vasca nr. 7 svincolo Vedano.

In passato non si erano mai registrate anomalie per il parametro Azoto ammoniacale sulla coppia di punti. Tuttavia si sono registrate spesso concentrazioni del parametro anche decisamente più elevate di quelle riscontrate nella campagna in esame, e sempre con valori maggiori nel punto di monte rispetto a quello di valle. Il 25/11/11 si registrava 1,80 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 1,27 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 24/01/12 6,60 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 7,81 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 23/03/12 4,94 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 3,34 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 21/06/12 1,84 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 1,07 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 18/09/12 3,62 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 2,72 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, l'08/11/12 1,3 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 1,4 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, l'11/12/12 1,3 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 0,8 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 27/02/13 2,6 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 0,07 mgNH<sub>4</sub>/l a valle, il 10/04/13 1,9 mgNH<sub>4</sub>/l a monte e 0,5 mgNH<sub>4</sub>/l a valle.

Il parametro Azoto Ammoniacale è sempre stato rinvenuto nel corso d'acqua in esame anche in concentrazioni decisamente più elevate rispetto alla campagna odierna, e quasi sempre in tenori maggiori nel punto di monte rispetto a quello di valle. Si ritiene pertanto che la presenza di tale parametro, per altro in concentrazioni di molto ridotte rispetto agli storici, non sia segnale di criticità per il Fiume.

Per quanto riguarda gli altri parametri analizzati, le concentrazioni rilevate sono ridotte ed in linea tra i due punti di monitoraggio: si registrano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità in entrambe le sezioni per Idrocarburi, Tensioattivi e COD; i Cloruri sono presenti in concentrazione pari a 38mg/l a monte e 37mg/l a valle, i Solfati 20mg/l a monte e 21mg/l a valle, l'Alluminio 19 $\mu$ g/l a monte e 24 $\mu$ g/l a valle, il Ferro <50 $\mu$ g/l a monte e 54 $\mu$ g/l a valle, il Cromo 0,57 $\mu$ g/l a monte e 6 $\mu$ g/l a valle, gli Escherichia coli 320 UFC/100ml a monte e 150 UFC/100ml a valle.

Nella campagna in esame sono stati misurati anche l'indice biotico esteso (IBE) e l'indice diatamico di eutrofizzazione (EPI-D). Per quanto riguarda l'IBE la sezione di monte rientra in classe III / IV (ambiente inquinato o comunque alterato / ambiente molto inquinato o comunque molto alterato), la sezione di valle in classe III (ambiente inquinato o comunque alterato). Non si ha pertanto alcuna variazione significativa rispetto agli ultimi rilievi eseguiti sulla coppia. In merito all'EPI-D il Fiume appartiene alla classe II a monte (qualità buona) e II / III a valle (qualità buona / mediocre)

### **Rilievo del 15/10/2013**

Anche in questa campagna non si registrano anomalie né criticità per quanto riguarda i parametri rilevati in campo. Si segnala un valore di torbidità lievemente superiore a valle rispetto che a monte (16,3 NTU contro 3,98 NTU); l'ossigenazione delle acque è buona (85,3% a monte e 82,4% a valle) e anche gli altri parametri sono in linea con quanto rilevato nelle scorse campagne di monitoraggio.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 17µg/l e a valle pari a 96µg/l, delta VIP = 4,91).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: rilevato provvisorio spalla 1, armatura, cassetta e getto elevazione muro MU33, posa lastre e getto relativamente al Viadotto Vedano.

Sono state riscontrate anomalie relativamente al parametro Alluminio nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di 16,3µg/l a monte e 82µg/l a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di 13,1µg/l a monte e 28,7µg/l a valle, delta VIP = 1,88), 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a 18µg/l e 39µg/l a valle, delta VIP = 2,05), 04/06/2013 (concentrazione a monte pari a 34µg/l e a valle pari a 74µg/l, delta VIP = 2,24).

La presenza di Alluminio nel punto di valle, già riscontrata in passato, è di entità decisamente ridotta e non tale da segnalare una criticità per il corso d'acqua. Si sottolinea, in particolare, che nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume. Durante il rilievo è stata osservata una maggiore torbidità delle acque nel punto di valle, le quali sono pertanto maggiormente ricche in sedimenti, cui è con ogni probabilità da ricondurre la presenza di Alluminio riscontrata. Tale parametro è infatti un costituente naturale dei terreni, come anche il Ferro (presente anch'esso in concentrazioni maggiori a valle rispetto che a monte); la situazione riscontrata è pertanto indice dell'elevata torbidità delle acque del Fiume e non di una reale contaminazione delle stesse.

Si segnala inoltre che in prossimità del punto di valle è stato realizzato un impianto idroelettrico in recente esercizio e che in corrispondenza della Cascina Bergamina è stata segnalata la presenza di uno scarico attivo, in prossimità di un allevamento di cavalli. Tale scarico è ubicato tra il punto di monte e quello di valle, per cui non si esclude che possa contribuire nell'apporto di sostanze.

Si segnala il rientro dell'anomalia registrata nella scorsa campagna del 19/09/2013 relativamente al parametro Azoto Ammoniacale: la concentrazione rilevata nel punto di valle in questa campagna è inferiore ai limiti di rilevabilità strumentali.

Gli altri parametri di laboratorio non mostrano criticità di alcun tipo. Si segnala la presenza consistente di Escherichia coli in entrambi i punti di monitoraggio: la conta è pari a 1000 UFC/100ml a monte e 2100 UFC/100ml a valle.

## 7. CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2013 ha previsto, per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese il monitoraggio dei corsi d'acqua Olona e La Selvagna secondo le frequenze previste da PMA.

Per quanto riguarda la Selvagna, nel corso dell'anno si registrano numerose anomalie, presenti in maniera discontinua nei monitoraggi effettuati. I parametri in anomalia, in particolare, sono i seguenti: Azoto Ammoniacale, Tensioattivi Anionici, Escherichia coli, Cloruri, Solfati, Idrocarburi totali, Cromo ed Alluminio.

A seguito di attente analisi sulle immissioni esistenti nel corso d'acqua tra le due sezioni monitorate si è potuto verificare che le anomalie registrate fossero riconducibili ad una immissione, tra il punto di monte e quello di valle, di acque di scarico estranee alle lavorazioni di competenza della Pedemontana e derivanti da uno scarico di troppo pieno della rete fognaria. Non si esclude tuttavia un possibile contributo delle attività in corso, quale il dilavamento per le forti piogge delle terre e rocce da scavo depositate sul COV2. Si esclude, invece, un eventuale contributo da parte dello scarico autorizzato dell'impianto di trattamento acque di galleria/piazzale. Le prescritte analisi periodiche condotte in corrispondenza dello scarico dell'impianto di depurazione delle acque non presentano infatti alcuna criticità.

Per maggiori dettagli circa le indagini eseguite sul torrente in esame al fine di risolvere le anomalie rilevate, si rimanda alla "Nota Tecnica di approfondimento – Torrente La Selvagna" (Codice Documento: TMAV1A00GE00000RS039A del Maggio 2013).

In merito al fiume Olona, nel corso dell'anno si registrano alcune anomalie, non persistenti, relative ai parametri Alluminio, Cromo, Escherichia coli, Azoto ammoniacale, presenti in ogni caso in concentrazioni ridotte e non tali da segnalare una concreta criticità per il corso d'acqua. Si esclude, in merito alle anomalie riscontrate, un contributo legato alle attività di cantiere di competenza Pedelombarda, che non interessano direttamente l'alveo del corso d'acqua. Si segnala, invece, che nel corso dell'anno vi è stato un cantiere terzo in attività sito tra la sezione di monte e quella di valle, in corrispondenza della Cascina Bergamina, presso la quale è stato recentemente individuato uno scarico precedentemente non censito. Si suppone che i parametri in anomalia possano essere riconducibili a tali attività estranee ai cantieri di competenza.

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