



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 2012

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	036	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
Maggio 2013	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

CONCESSIONARIO



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

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
 ARPA LOMBARDIA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	3
2.1 CARATTERIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA INTERFERITI DAL TRACCIATO	3
3. PUNTI DI MONITORAGGIO	5
4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO	8
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	8
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	14
4.3 STRUMENTAZIONE	18
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	20
6. RISULTATI OTTENUTI	37
6.1 FIM-LS-01/FIV-LS-01	37
6.2 FIM-OL-06/FIV-OL-06	52
7. CONCLUSIONI	62

1.PREMESSA

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

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

In particolare il presente documento illustra i dati relativi 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 2012 della componente Ambiente Idrico Superficiale, così come eseguite prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Esecutivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.).

2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

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

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

2.1 Caratterizzazione dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato

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

Fiume Olona

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

Il bacino ha un'estensione di circa 911 km² 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 km², 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 risistemazione 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 km². 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 2012.

Codifica Punto	N. Rilievo CO	Corso d'acqua	Comune	Prov.	Data esecuzione attività	Parametri rilevati
FIM-LS-01	1	La Selvagna	Lozza	Varese	24/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				20/03/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	3				29/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				14/06/2012	parametri in situ, di laboratorio
	5				03/10/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	6				06/11/2012	parametri in situ, di laboratorio
	7				11/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIV-LS-01	1	La Selvagna	Lozza	Varese	24/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				20/03/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	3				29/05/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				14/06/2012	parametri in situ, di laboratorio
	5				03/10/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	6				06/11/2012	parametri in situ, di laboratorio
	7				11/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIC-LS-01		La Selvagna	Lozza	Varese	29/05/2012	parametri in situ, di laboratorio
					14/06/2012	parametri in situ, di laboratorio
					03/10/2012	parametri in situ, di laboratorio
					06/11/2012	parametri in situ, di laboratorio
					11/12/2012	parametri in situ, di laboratorio
FIM-OL-06	1	Olona	Malnate	Varese	24/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				23/03/2012	parametri in situ, di laboratorio
	3				21/06/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				18/09/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	5				08/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	6				11/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
FIV-OL-06	1	Olona	Lozza	Varese	24/01/2012	parametri in situ, di laboratorio
	2				23/03/2012	parametri in situ, di laboratorio
	3				21/06/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	4				18/09/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D
	5				08/11/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE
	6				11/12/2012	parametri in situ, di laboratorio, IBE

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

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

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	24/01/2012	24/01/2012	-
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	24/01/2012	24/01/2012	-
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	24/01/2012	24/01/2012	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	24/01/2012	24/01/2012	-
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	20/03/2012	20/03/2012	Eseguito sopralluogo congiunto con Arpa ai fini di valutare inserimento nuovo punto di monitoraggio
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	20/03/2012	20/03/2012	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	23/03/2012	23/03/2012	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	23/03/2012	23/03/2012	-
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	02/05/2012	29/05/2012	Misura annullata causa eventi meteorici intensi settimane precedenti in data 02/05/2012. Attività programmata il 29/05/2012 e posticipata al 31/05/2012, riprogrammata in data 29/05/2012 su richiesta di Arpa
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	02/05/2012	29/05/2012	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	29/05/2012	29/05/2012	Nuovo punto di monitoraggio inserito in condivisione con Arpa
FIM-LS-01	URGENTE	14/06/2012	14/06/2012	Attività programmata per verifica anomalie
FIV-LS-01	URGENTE	14/06/2012	14/06/2012	
FIC-LS-01	URGENTE	14/06/2012	14/06/2012	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	02/05/2012	21/06/2012	Misura annullata causa eventi meteorici intensi settimane precedenti in data 02/05/2012. Attività programmata il 29/05/2012 e posticipata al 31/05/2012 (annullata il 31/05)
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	02/05/2012	21/06/2012	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	18/09/2012	18/09/2012	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	18/09/2012	18/09/2012	-
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2012	03/10/2012	Misura annullata in data 19/09/2012 causa pioggia
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2012	03/10/2012	Misura annullata in data 19/09/2012 causa pioggia. Portata non eseguita in accordo con Arpa
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	19/09/2012	03/10/2012	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	06/11/2012	06/11/2012	Campagna di verifica anomalie data 03/10/2012
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	06/11/2012	06/11/2012	
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	06/11/2012	06/11/2012	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	08/11/2012	08/11/2012	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	08/11/2012	08/11/2012	-
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	11/12/2012	11/12/2012	verifica anomalie in data 06/11/2012 già riscontrate in data 03/10/2012
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	11/12/2012	11/12/2012	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	11/12/2012	11/12/2012	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	11/12/2012	11/12/2012	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	11/12/2012	11/12/2012	-

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

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 ³ /s	
Temperatura	°C	PARAMETRI CHIMICO FISICI
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 ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Solfati	SO ₄ ⁻ 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 ₄ ⁺ 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 ₂	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 ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	
Solfati	SO ₄ ⁻ 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 ₄ ⁺ 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 ₂	APAT CNR IRSA 5130 Man29 2003	
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994	METALLI
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	
Cromo	µg/l	EPA 200.8 1994	
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI MICRO-BIOLOGICI

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

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

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

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

Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non 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 diatamico di eutrofizzazione/polluzione (EPI-D) nel monitoraggio delle acque correnti. Linee Guida. Roma: APAT, CTN AIM; 2004.*

IBE

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

E' un metodo finalizzato alla definizione della qualità biologica di un corso d'acqua mediante valori numerici convenzionali e si basa sulla diversa sensibilità di alcuni gruppi faunistici agli inquinanti e sulla ricchezza in specie della comunità macrobentonica complessiva. Una corretta applicazione dell'IBE prevede la

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

Dal momento che forti temporali e piene possono indurre rimaneggiamenti bentonici, occorre attendere due o tre settimane dall'evento, in funzione dell'evento stesso, prima di procedere al campionamento per consentire la ricolonizzazione completa dei substrati litici. Il campione, raccolto con un retino, viene sottoposto ad una prima setacciatura per eliminare i sedimenti in eccesso e successivamente miscelato con dell'acqua pulita, in modo da tenere gli organismi in vita e consentirne il movimento (riferimento spesso molto utile per la determinazione). Man mano che i taxa vengono separati, si 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 basata sulla sensibilità delle specie alla concentrazione di nutrienti e di sostanza organica ed al grado di mineralizzazione del corpo idrico, con particolare riferimento ai cloruri.

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

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

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

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

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

4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

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

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

Il metodo utilizzato per l'analisi dei dati prevede:

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

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

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

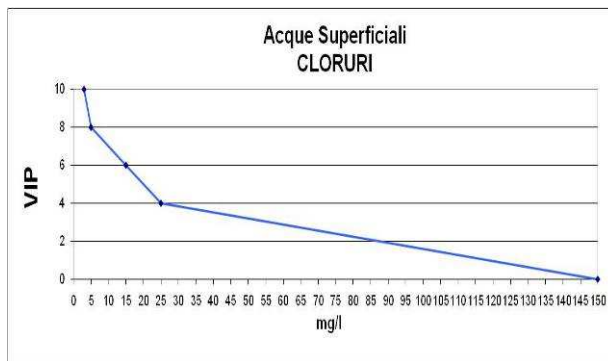
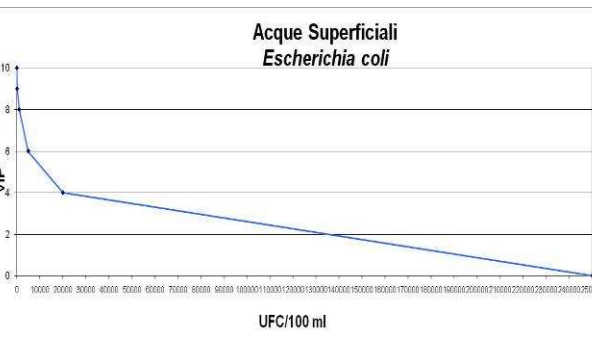
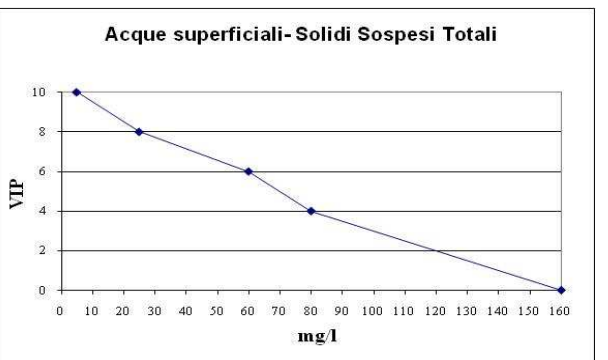
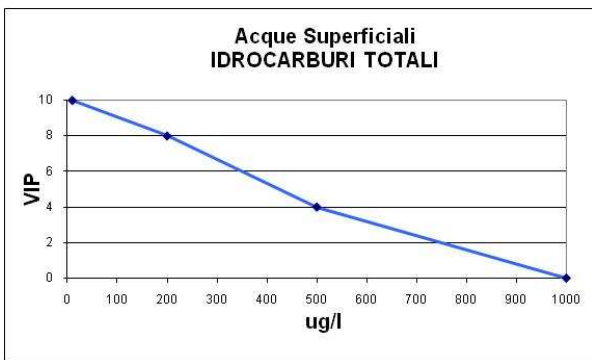
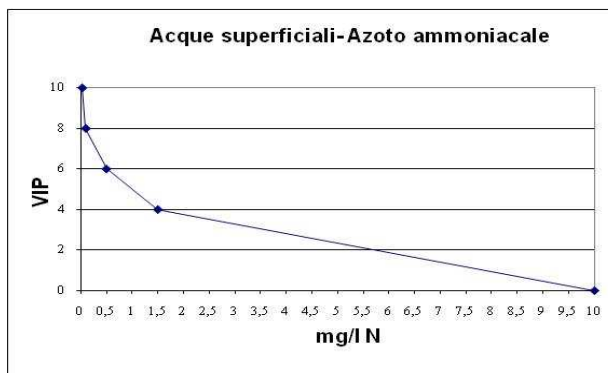
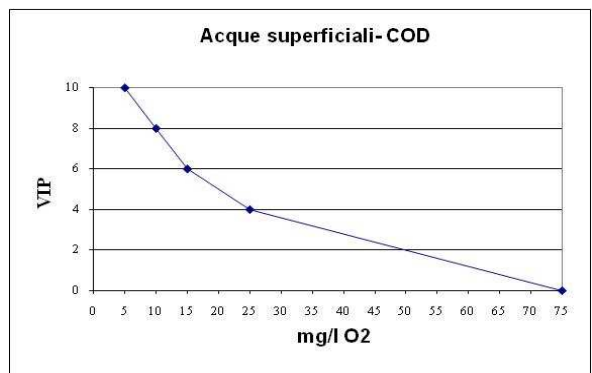
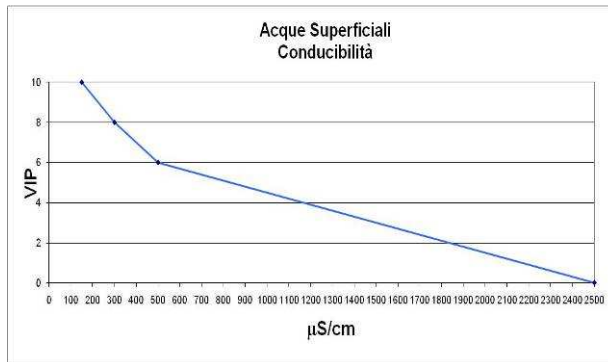
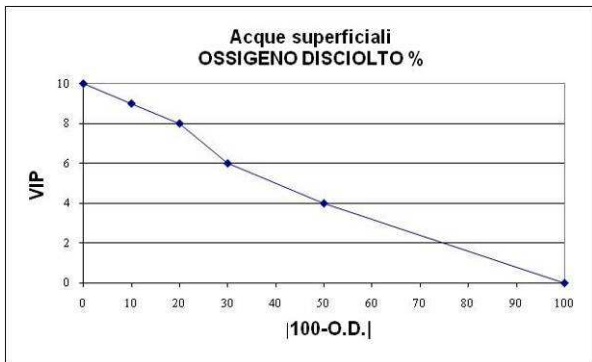
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

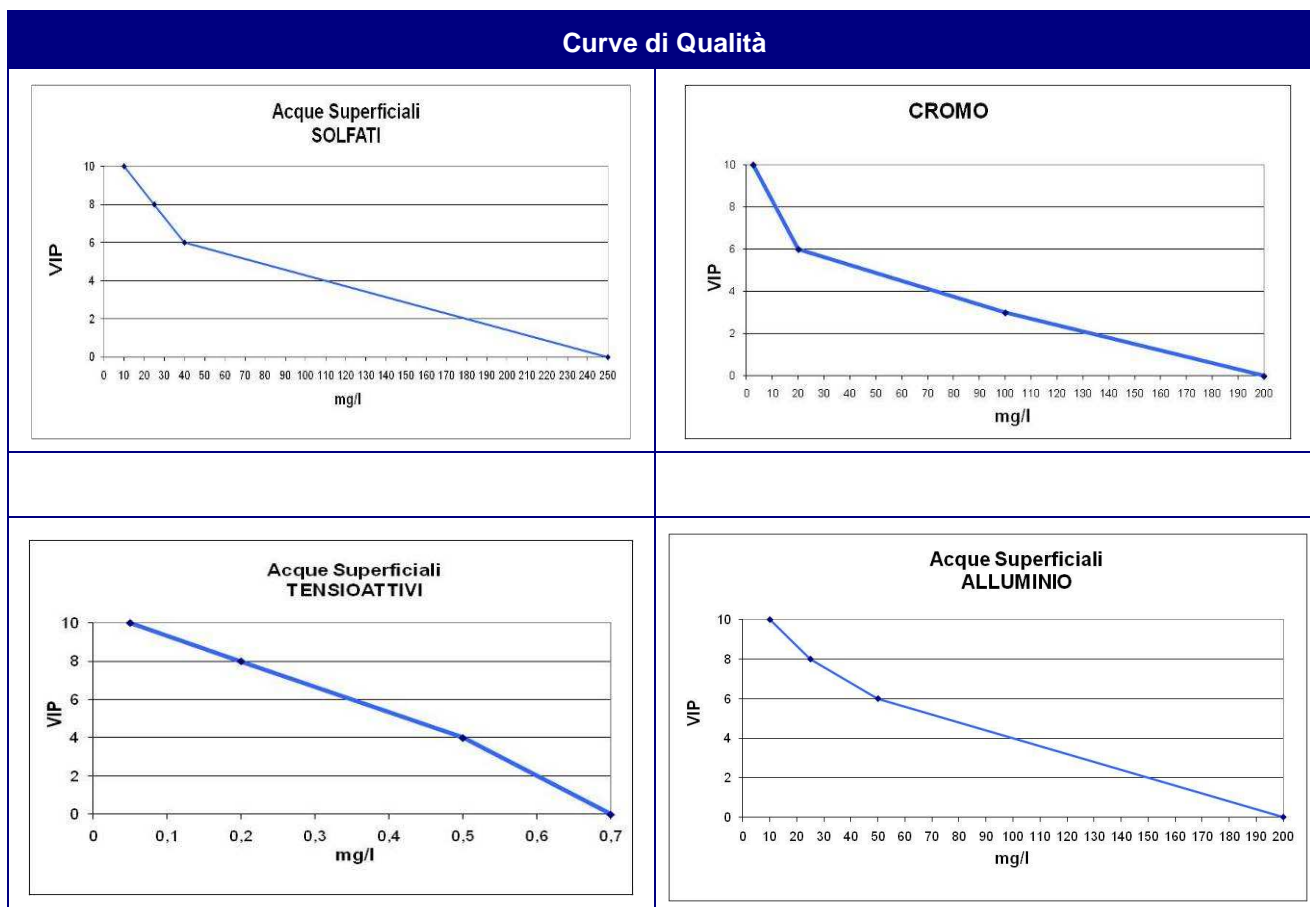
Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla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

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

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

Curve di Qualità





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

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

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

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

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

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

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

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

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

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

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

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

Per la definizione della soglia di intervento relativa agli indici IBE e EPI-D non viene prevista la normalizzazione del dato ma vengono direttamente utilizzati i valori delle classi corrispondenti. Il salto di una classe di qualità del corso d'acqua definita tramite gli indici IBE e EPI-D tra Monte e Valle indica il superamento della soglia di attenzione e il salto di due classi indica il superamento della soglia di 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 2012.

Periodo: 1° Trimestre 2012

CN71 - Cantiere operativo C.O.V1 - Imbocco Ovest Morazzone

E' proseguita la cantierizzazione del con l'installazione degli impianti a servizio delle lavorazioni in sotterraneo.

CN72 - Cantiere operativo C.O.V2 - Imbocco Est GN Morazzone

E' proseguita la realizzazione dei basamenti e l'installazione degli impianti a servizio delle lavorazioni in sotterraneo.

CA76 - Cavalcavia rampa A svincolo Vedano

Sono stati eseguiti: i micropali delle paratie a protezione delle spalle 1 e 2, 4 degli 8 pali di fondazione della spalla 1.

CA77 - Cavalcavia rampa B svincolo Vedano

Sono stati eseguiti: i micropali della paratia a protezione della spalla 1, i pali di fondazione della spalla 2.

CA78 - Cavalcavia rampa C svincolo Vedano

Sono stati eseguiti: i micropali della paratia a protezione della spalla 2, i pali di fondazione della spalla 2, Il campo prova dei jet-grouting di fondazione della spalla n°2.

DE75 – Intersvincolo di Gazzada-Morazzone rampa A

Sono state eseguite le seguenti lavorazioni:

- Formazione del rilevato nel tratto tra SO75 (sottopasso via Manzoni) e la WBS SO76 (Sottopasso intersvincolo di Gazzada),
- scavo e bonifica del piano di posa, gradonatura della scarpata del rilevato stradale esistente e formazione del rilevato nel tratto compreso tra l'inizio rampa e la WBS SO75 (sottopasso via Manzoni).

DE78 - Strada di accesso cabina elettrica

Sono state eseguite le seguenti lavorazioni riguardanti il muro di contenimento della pista di accesso alla futura cabina elettrica:

- scavo
- armatura e getto fondazione
- armatura e getto 1° concio elevazione
- armatura 2° concio elevazione

DE79 – deviazione provvisoria sp57

E' stato realizzato il rilevato ed è iniziata la posa dello stabilizzato.

DE80 – deviazione provvisoria sp42

E' stato realizzato il rilevato ed è iniziata la posa dello stabilizzato.

GA71 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

Sono state eseguite le seguenti attività (da pk 728,50 a pk 809,30): scavo, magrone di sottofondazione, armatura e getto dell'arco rovescio e delle murette; realizzazione dima.

GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Sono state eseguite le seguenti attività (da pk 741,80 a pk 806,00):

- scavo, magrone di sottofondazione, armatura e getto dell'arco rovescio e delle murette ad esclusione del becco di flauto;
- realizzazione dima.

GA73 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

E' stata eseguita la dima.

GA74 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

E' in corso la realizzazione della dima.

GA77 – galleria artificiale lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- cordoli guida dei pali secanti,
- realizzazione di n° 52 pali secanti diam 900 delle pareti laterali; in corso costruzione pali secanti.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Sez. C1

Consolidamento, scavo, arco rovescio e murette del concio d' attacco (pk 0+809,30 – pk 0+818,30)

Consolidamento da pk 0+818,30 a pk 0+844,80; in corso il consolidamento del campo successivo,

Scavo da pk 0+818,30 a pk 0+844,80,

Arco rovescio e murette da pk 0+818,30 a pk 0+834,10,

Imbocco Nord (lato Lozza)

Sez. B2VP:

Consolidamento, scavo, arco rovescio e murette del concio d'attacco (pk 2+899,00 – 2+890,00),

Sez. B2V

Consolidamento da pk 2+890,00 a pk 2+881,00,

Scavo da pk 2+890,00 a pk 2+881,00,

Sez. B0V

Consolidamento da pk 2+881,00 a pk 2+870,00; in corso consolidamento del campo successivo,
Scavo da pk 2+881,00 a pk 2+870,00.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Sez. C1

Consolidamento del concio d'attacco (pk 0+806,00 – 0+815,00)

Imbocco Nord (lato Lozza)

Sez. B2VP

Consolidamento del concio d'attacco (pk 2+896,00 – 2+887,00)

IM72 - Imbocco Nord Galleria Naturale Morazzone

E' in corso l'assemblaggio di casseri per il getto della calotta delle opere GN71 e GN72.

MU72 - Muro ad U imbocco nord Morazzone

E' stato completato, con il getto dell'elevazione, il muro singolo limitrofo alla carreggiata Ovest.

RA71 - Sistemazione torrente selvagna

Prosegue la realizzazione della sistemazione idraulica del torrente:

- ramo Nord, parallelo alla carreggiata Ovest, sono state eseguite le seguenti lavorazioni:
- le opere in cls per briglie e ponticello della pista di manutenzione,
- il riempimento e la posa dei massi per la formazione della scogliera dalla briglia selettiva fino alla briglia 6,
- lo scavo, la profilatura e la posa (parziale) dei massi della scogliera del tratto di canale dalla briglia 6 fino al tombino di attraversamento del rilevato RI74,
- ramo Sud, parallelo alla carreggiata Est, sono state eseguite le seguenti lavorazioni:
- fondazione ed elevazione muri canale,
- briglia n° 7.

RA72 - Sistemazione corsi d'acqua secondari

E' ripresa la realizzazione della sistemazione idraulica del torrente Gazzada nei seguenti tratti:

- ramo 2 parallelo alla galleria artificiale carreggiata est WBS GA71,
- ramo 3 adiacente alla WBS SO75 (sottopasso Manzoni);

RI74 - Rilevato da pk 03+050,00 a pk 03+375,00

E' stato eseguito il tombino di sottoattraversamento del rilevato.

SO75 - sottopasso VIA MANZONI

Sono iniziate le attività per la realizzazione del concio n° 3 del sottopasso con:

- scavo di sbancamento
- impermeabilizzazione e caldana di protezione in cls,

- armatura e getto fondazione; in corso armatura muri d'elevazione.

SO76 - sottopasso intersvincolo di Gazzada rampa A

Sono proseguite le attività con:

- impermeabilizzazione e caldana di protezione in cls,
- armatura e getto della fondazione,
- armatura e getto dei muri di elevazione conci 1 e 2 della parete lato imbocco galleria e concio 1 della parete lato ferrovia.

TR73 - Trincea da fine G.A. Cimitero di Lozza (GA75) a G.A. Lozza (GA77)

E' iniziato lo scavo.

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

Sono stati eseguiti:

- i micropali delle paratie a protezione delle pile 1 e 2,
- i pali di fondazione delle pile 2-3-4-5-6-7-8-9-10 e sono in corso quelli della fondazione n° 1,
- gli scavi ed i getti del magrone di sottofondazione delle pile 6-7-8-9-10,
- la scapitozzatura dei pali delle fondazioni n° 7-8-9-10.

Periodo: 2° Trimestre 2012

DE75 – Intersvincolo di Gazzada-Morazzone rampa A

Continua la formazione del rilevato nel tratto tra l'inizio rampa adiacente all'attuale provinciale, la WBS SO75 (sottopasso via Manzoni) e la WBS SO76 (Sottopasso intersvincolo di Gazzada).

RA72 - Sistemazione corsi d'acqua secondari

Continua la realizzazione della sistemazione idraulica del torrente Gazzada. Sono stati eseguiti :

- il completamento del ramo 2 parallelo alla galleria artificiale carreggiata est WBS GA71,
- l'armatura ed il getto dello scatolare del ramo 3 adiacente alla WBS SO75 (sottopasso Manzoni);
- lo scavo ed il rivestimento con gabbioni e materassi reno del ramo 3 parallelo alla pista di accesso all' area di cantiere;
- lo scavo, l'armatura ed il getto dello scatolare del ramo 1 adiacente all'SO76 (sottopasso intersvincolo di Gazzada),
- il ritombamento dei rami 1 e 3 adiacenti ai manufatti SO75 ed SO76.

SO76 - sottopasso intersvincolo di Gazzada rampa A

Le attività eseguite riguardano:

- il completamento delle elevazioni dei muri,
- la posa delle travi prefabbricate della soletta superiore,
- l'inizio della posa dell' armatura sopra le travi della soletta di copertura,
- l'estrazione delle palancole di protezione dello scavo,
- la posa dei muri d'ala prefabbricati,

- la posa delle tubazioni e dei pozzetti in polietilene dell' impianto di raccolta acque meteoriche della rampa A, del sottopasso e della carreggiata principale,
- il ritombamento a tergo dei muri e sopra lo scatolare del Ramo1.

SO75 - sottopasso VIA MANZONI

Continuano le attività per la realizzazione del concio n° 3 del sottopasso. Sono state realizzate:

- l'armatura ed il getto dei muri d' elevazione,
- la posa travi delle travi ad omega prefabbricate,
- l'armatura ed il getto della soletta di copertura sopra le travi prefabbricate ,
- la posa in opera dei muri d'ala prefabbricati,
- il ritombamento a tergo dei muri d'elevazione e dello scatolare del ramo 3 della WBS RA72,

GA71 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

Sono state eseguite le seguenti attività:

- l'impermeabilizzazione esterna per la posa del rilevato da pk 0+789.10 a pk 0+809.30,
- il getto delle calotte da pk 0+744.30 a pk 0+809.30

GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Sono state eseguite le seguenti attività: lo scavo, il getto del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette da pk 0+815.95 a pk 0+825.

DE73 – DEVIAZIONE PROVVISORIA RAMPA A

Sono iniziate le attività per la realizzazione della deviazione provvisoria con lo scotico e lo scavo fino a quota imposta del pacchetto stradale.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Scavo Sez. C1

il consolidamento del fronte fino a pk 0+867,48; è in corso il consolidamento del campo successivo, lo scavo fino a pk 0+873,62,

Arco rovescio e murette

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette da pk 0+834,10 a pk 0+859,00,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione da pk 0+809.30 a pk 849.10,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo da pk 0+809,30 a pk 0+834,10.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Scavo Sez. B0V

il consolidamento e lo scavo fino a pk 2+838,60,

Scavo Sez. B0

lo scavo fino a pk 2+764,60,

Arco rovescio e murette

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette da pk 2+893,33 a pk 2+845,25.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Scavo Sez. C1

Il consolidamento del fronte fino a pk 0+823,78, è in corso il consolidamento del campo successivo,

Lo scavo fino a Pk 0+831.31.

Arco rovescio

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette da pk 0+806,00 a pk 0+825,00.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Scavo Sez. B2VP

la demolizione dei pali della paratia e lo scavo del concio d'attacco (pk 2+896,00 – 2+887,00),

Scavo Sez. B0V

il consolidamento del fronte e lo scavo fino pk 2+834.40,

Scavo Sez. B0

lo scavo fino pk 2+832.00,

Arco rovescio

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio da pk 2+889,00 a pk 2+865,00; l'armatura ed il getto delle murette da Pk 2+896,00 a pk 2+865,00

DE78 - Strada di accesso cabina elettrica

E' stato completato il muro di contenimento della pista di accesso alla futura cabina elettrica ed eseguito parzialmente il riempimento a tergo del muro.

GA73 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

Sono stati eseguiti lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette da pk 2+916 a pk 2+899.

GA74 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Sono stati eseguiti lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell' arco rovescio e delle murette da pk 2+913 a pk 2+896.

IM72 - Imbocco Nord Galleria Naturale Morazzone

E' terminato l'assemblaggio del 1° cassero della calotta mentre è quasi ultimato quello relativo al 2° cassero.

RA71 - Sistemazione torrente selvagna

Sono terminate le opere civili primarie relative alla realizzazione delle briglie e la posa dei massi di scogliera. E' in corso la posa del rivestimento in pietra delle opere in cls.

DE79 – deviazione provvisoria sp57

E' stato posato il pacchetto stradale degli asfalti ad eccezione dello strato di usura.

DE80 – deviazione provvisoria sp42

E' stato posato il pacchetto stradale degli asfalti ad eccezione dello strato di usura.

TR73 - Trincea da fine G.A. Cimitero di Lozza (GA75) a G.A. Lozza (GA77)

E' continuato lo scavo per la realizzazione della trincea. E' iniziata la formazione di cordoli guida dei pali secanti.

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

Sono iniziati i micropali di sottofondazione della soletta di base dei muri.

GA77 – galleria artificiale lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- il completamento dei cordoli guida del 1° tratto (circa 110 ml).
- la perforazione di n° 415 pali secanti di cui 184 del diam 800 mm e 231 del diam 900 mm. E' iniziato anche lo scavo per la scapitozzatura dei pali per la realizzazione della trave di coronamento della palificata ovest.

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

Sono stati eseguiti:

- I pali mancanti della fondazione della pila n° 1,
- gli scavi, la scapitozzatura dei pali, il getto del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dei dadi di fondazione delle pile 1-3-4-5-6-7-8-9-10 e della spalla 1,
- l'armatura ed il getto delle pile 1-3-4-5-6-7-8-9-10 ed il getto della 1a elevazione della spalla 1,
- l'armatura ed il getto dei pulvini delle pile 1-7-8-9-10.

CA76 - Cavalcavia rampa A svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- i pali mancanti,
- lo scavo, il magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto del dado di fondazione e della prima elevazione delle spalle 1-2.

CA77 - Cavalcavia rampa B svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- i pali di fondazione della spalla 1,
- lo scavo, il magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto del dado di fondazione e della prima elevazione delle spalle 1-2.

CA78 - Cavalcavia rampa C svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- i micropali della paratia a protezione della spalla 2,
- i pali di fondazione della spalla 2,
- il campo prova dei jet-grouting di fondazione della spalla n°2.

DE88 – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP 233

E' stato eseguito lo scotico, la bonifica e la formazione del rilevato della parte centrale della deviazione provvisoria.

Periodo: 3° Trimestre 2012

DE75 – Intersvincolo di Gazzada-Morazzone rampa A

Sono state eseguite le seguenti attività:

- completamento rilevato e stesa delle tubazioni del sistema di raccolta acque,
- posa in opera stabilizzato, misto cementato e asfalti,
- posa guard-rail, realizzazione segnaletica e recinzioni perimetrali.

Su detta viabilità unitamente a quella delle opere SO76 e DE73 il 28/08/12 è stato deviato il traffico della provinciale SP57. Tale deviazione consentirà di eseguire le attività delle opere di linea. Continua la realizzazione della piazzola idraulica.

DE73 – Svincolo di gazzada morazzone – deviazione provvisoria rampa A

E' stato realizzato il pacchetto stradale. L' opera è stata completata ed aperta al traffico unitamente alla wbs DE75.

SO76 - sottopasso intersvincolo di Gazzada rampa A

Sono state eseguite le seguenti lavorazioni:

- completamento dell' armatura e getto della soletta di copertura,
- realizzazione piattaforma stradale, new-jersey e segnaletica per l' apertura e deviazione del traffico della SP57,
- ritombamenti e recinzioni.

SO75 - sottopasso VIA MANZONI

Con il ritombamento sopra la soletta sono terminate le lavorazioni della fase 1. Quelle relative alla fase 2 che riguardano la realizzazione della seconda parte del sottopasso sotto l'attuale tracciato della SP57 riprenderanno dopo il 28/08/12 a seguito della deviazione del traffico della provinciale sulla nuova viabilità (DE75+SO76+DE73).

GA71 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

Sono state eseguite le seguenti attività:

Armatura e getto del becco di flauto da pk 729 a pk 744

GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

- scavo, magrone, armatura e getto arco rovescio e murette da pk 801 a pk 816,
- armatura e getto della calotta da pk 806 a pk 816

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1

il consolidamento del fronte fino a pk 908

lo scavo e la posa del pririvestimento fino a pk 913

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 896,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 865,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 864.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0

lo scavo e la posa del pririvestimento fino a pk 2+691 e da pk 2+638 a 2+595,

Avanzamento Sez. B0ps (piazzola di sosta)

lo scavo e la posa del pririvestimento da pk 2+691 a pk 2+638,

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 2+725,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+729,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+741.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1

Il consolidamento del fronte fino a pk 858, è in corso il consolidamento del campo successivo a pk 867,

Lo scavo e la posa del priverivestimento fino a Pk 867.

Arco rovescio

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 853.

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 832,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 831.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0

lo scavo e la posa del priverivestimento fino a pk 2+686,

Avanzamento Sez. B0ps (piazzola di sosta)

lo scavo e la posa del priverivestimento da pk 2+686 fino a pk 2+648,

Arco rovescio e murette

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+757,

l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+801,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+801,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+875.

GA73 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

E' stato realizzato il getto della calotta in corrispondenza della dima d' attacco.

GA74 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

E' stato realizzato il getto della calotta in corrispondenza della dima d' attacco.

IM72 - Imbocco Nord Galleria Naturale Morazzone

E' terminato l'assemblaggio del 2° cassero della calotta.

RA71 - Sistemazione torrente selvagna

Ramo Nord: in corso rivestimento in pietra delle briglie.

Ramo Sud: è sostanzialmente terminata la posa dei massi di scogliera.

Ramo Est: è stato realizzato il canale provvisorio di deviazione del corso del torrente Selvagna, il ponticello a servizio della strada poderale. E' in corso la realizzazione della briglia ed è iniziata la posa dei massi da scogliera.

DE79 – deviazione provvisoria sp57 , DE80 – deviazione provvisoria sp42

Le opere sono state completate. Il traffico della SP57 e della SP42 è stato deviato sulle nuove opere il 07/06/2012.

TR73 - Trincea da fine G.A. Cimitero di Lozza (GA75) a G.A. Lozza (GA77)

E' continuato lo scavo per la realizzazione della trincea. Son stati realizzati tutti i pali secanti e le travi di testata.

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

Continua la realizzazione dei micropali di sottofondazione della soletta di base dei muri. E' stato posato il magrone di sottofondazione nell' area dove sono stati eseguiti i micropali.

GA75 – galleria artificiale cimitero di lozza

E' iniziata la paratia e sono stati realizzati i 63 pali del diametro 1200 e la relativa trave di coronamento.

GA77 – galleria artificiale lozza

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti:

- rimozione barriere antirumore e guard-rail esistenti, realizzazione della bretella provvisoria (su SP57) per il by-pass della rotatoria esistente (zona industriale di Lozza) e costruzione ramo di deviazione della SP14 (via Volta),
- realizzazione degli allargamenti per doppio accumulo nella zona svincoli esistenti di Vedano Olona e modifica viabilità esistente da senso unico a doppio senso di marcia della rampa di accesso dalle suddette rotatorie alla tangenziale di Varese,
- deviazione di tutto il traffico entrata/uscita dalla zona industriale di Lozza sulle nuova viabilità provvisoria in data 13/06/2012,
- smantellamento rotatoria esistente (zona industriale di Lozza), dismissione e demolizione pozzo Mazzucchelli, ritombamento, livellamento aree e costruzione corre guida,
- demolizione fabbricati dal n° 76 al n° 83 e sottopasso PP1; inizio demolizione sottopasso pedonale PP2,
- realizzazione del rilevato necessario alla costruzione dei pali secanti nella parte finale della galleria artificiale e realizzazione correa guida,
- costruzione di n° 705 pali secanti di cui 223 del diam 800 mm e 482 del diam 900 mm,
- scapitozzatura, armatura e getto trave di coronamento pali secanti,
- varo di n° 60 travi ad omega prefabbricate di coperatura dell' opera,
- inizio formazione area di lavoro per realizzazione paratia "San Rocco" (limitrofa all' attuale galleria artificiale).

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

Sono stati eseguiti:

- i pali di fondazione della pila 11 (ex spalla 2),

- lo scavo, la scapitozzatura dei pali, il getto del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto del dado di fondazione, l'armatura e getto di elevazione della pila 2,
- l'armatura ed il getto dei pulvini delle pile 2-3-4-5-6.

CA76 - Cavalcavia rampa A svincolo Vedano

Sono stati eseguiti: l'armatura ed il getto del muro paraghiaia e dei baggioli, l'assemblaggio dell' impalcato metallico.

CA77 - Cavalcavia rampa B svincolo Vedano

Sono stati eseguiti: l'armatura ed il getto del muro paraghiaia e dei baggioli, e' iniziato l'assemblaggio dell'impalcato metallico.

CA78 - Cavalcavia rampa C svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- il jet-grouting di fondazione e lo scavo della spalla 1,
- la scapitozzatura dei pali, il getto del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto del dado di fondazione, l'armatura e getto della 1° elevazione della spalla 2,

DE88 – DEVIAZIONE PROVVISORIA SP 233

In corso la formazione del rilevato della deviazione provvisoria.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

E' iniziata la costruzione della rampa. Sono stati eseguiti bonifica e rilevato di una parte del tracciato compreso tra la spalla del CA76 e la rotatoria esistente. Nello stesso tratto sono state stese le tubazioni del sistema di drenaggio acque di piattaforma.

DE85- SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

E' stato eseguito rilevato compreso tra la spalla del CA77 e la rotatoria esistente. Nello stesso tratto sono state stese le tubazioni del sistema di drenaggio acque di piattaforma.

DM76 – DEMOLIZIONE GALLERIA F.S. VALMOREA (PONTE6)

E' iniziata la demolizione dell' opera.

RA73-SISTEMAZIONE FIUME OLONA

E' in corso la posa della scogliera a protezione delle opere del VI77 e dei cavalcavia CA76,CA77 e CA78. E' iniziata la costruzione dei tombini interferenti con il rilevato della wbs DE84.

Periodo: 4° Trimestre 2012

DE75 – Intersvincolo di Gazzada-Morazzone rampa A

E' stato realizzato l'impianto di illuminazione della rampa. Continua la realizzazione della piazzola idraulica n° 3.

DE73 – Svincolo di gazzada morazzone – deviazione provvisoria rampa A

E' stato realizzato l'impianto di illuminazione della deviazione.

DM73 – DEMOLIZIONE SOTTOPASSO ESISTENTE ZONA INDUSTRIALE (PONTE 3)

E' stato demolito il sottopasso esistente per consentire il completamento, con la seconda fase, dell'opera SO75 - Sottopasso via Manzoni.

SO75 - sottopasso VIA MANZONI

Con lo scavo sono iniziate le attività di seconda fase necessarie alla realizzazione del sottopasso. A seguire sono stati realizzati il solettone di fondazione, le opere di elevazione (muri), la posa delle travi prefabbricate di copertura ed il getto di completamento della soletta di copertura.

RA72 – SISTEMAZIONE CORSI D' ACQUA SECONDARI

Contemporaneamente all'esecuzione della seconda fase del SO75 e' stato realizzato il tratto mancante del tombino scatolare parallelo alla fondazione del sottopasso.

RA74 – SISTEMAZIONE CANALE AD U

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

RI71 – RILEVATO DA INIZIO LOTTO A SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE

Sono stati eseguiti i micropali della paratia provvisoria tipo berlinese per la realizzazione del muro (MU07) di contenimento propedeutico alla realizzazione della sede stradale della nuova Tangenziale. Si resta in attesa della messa a disposizione del Fabbricato FA46 per eseguire la demolizione e realizzare la deviazione stradale DE71.

SO79 – SOTTOPASSO INTERSVINCOLODI GAZZADA RAMPA c

E' stato realizzato lo scavo fino alla quota di infissione delle palancole e sono state infisse buona parte delle palancole necessarie al contenimento delle pareti durante la fase di scavo e realizzazione del sottopasso.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI

Con la realizzazione dei pali del diam. 1200 della spalla N° 2 è iniziata la prima fase per la costruzione del nuovo sovrappasso. Sono state altresì infisse le palancole e posata la rete tra quest'ultime a protezione della linea di contatto.

GA72 – galleria artificiale Morazzone carreggiata ovest

Sono state eseguite le attività di armatura e getto delle calotta da pk 726 a 741 e da pk 741 a 756.

GN71 – galleria naturale Morazzone carreggiata EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1

il consolidamento del fronte fino a pk 926

lo scavo e la posa del priverimento fino a pk 931

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 921,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 910,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 909.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0

lo scavo e la posa del prerivestimento fino a pk 2+271,

Arco rovescio e murette

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+603 e delle murette fino alla pk 2+627,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+685

Calotta

il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+709.

GN72 – galleria naturale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

Avanzamento Sez. C1

Il consolidamento del fronte fino a pk 875,

Lo scavo e la posa del prerivestimento fino a Pk 875.

Arco rovescio

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 871.

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 862,

Calotta

l'armatura ed il getto del rivestimento definitivo fino a pk 861.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0ps (piazzola di sosta)

lo scavo e la posa del prerivestimento da pk 2+648 fino a pk 2+638,

Avanzamento Sez. B0

lo scavo e la posa del prerivestimento fino a pk 2+309,

Arco rovescio e murette

lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 2+636,

l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 2+646,

Impermeabilizzazione

la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 2+715,

Calotta

il getto del rivestimento definitivo fino a pk 2+741.

GA73 – galleria artificiale Morazzone carreggiata est

Sono state eseguite le attività di armatura e getto della calotta da pk 2+916 a 2+904.

GA74 – galleria artificiale Morazzone carreggiata Ovest

Sono state eseguite le attività di armatura e getto della calotta da pk 2+913 a 2+901.

RA71 - Sistemazione torrente selvagna

E' stata realizzata la posa dei massi per la formazione della scogliera del ramo Est.

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

E' stato eseguito:

- lo scavo della piazzola idraulica n° 4,
- lo scavo di sbancamento fino a quota infissione delle palancole a protezione sia della provinciale sia dello scavo per la realizzazione del muro MU13 in elementi prefabbricati,
- l'infissione delle palancole,
- lo scavo in sezione di ribasso fino a quota della fondazione, la posa del magrone per l'appoggio dei muri prefabbricati ed il successivo getto della fondazione.

GA75 – galleria artificiale cimitero di lozza

E' iniziata l'attività di realizzazione dei tiranti della paratia. Sono stati eseguiti i tiranti del 1°, 2° e 3° ordine con i relativi scavi di ribasso. E' in corso il 4° ordine di tiranti.

TR73 - Trincea da fine G.A. Cimitero di Lozza (GA75) a G.A. Lozza (GA77)

Sono state realizzate le seguenti attività:

- 1° ordine dei tiranti,
- costruzione pozzetto bacino di laminazione,
- costruzione sifone doppio,
- micropali piazzola idraulica n° 5,
- campo prova jet-grouting per tampone di fondo piazzola idraulica n° 5.

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

Sono stati completati tutti i micropali ad eccezione di quelli ricadenti nelle aree impegnate dalle deviazioni provvisorie DE79 e DE80 che saranno realizzati dopo la dismissione di dette opere.

Sono stati eseguiti le seguenti lavorazioni riguardanti i conci tra i giunti 4/5 e 5/6: 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:

- realizzazione del rilevato necessario alla costruzione dei pali secanti nella parte finale della galleria artificiale e realizzazione delle relative corree guida,
- costruzione di n° 658 pali secanti di cui 244 del diam 800 mm e 414 del diam 900 mm,
- scapitozzatura, armatura e getto della trave di coronamento sopra i pali secanti,
- varo di ulteriori 27 travi ad omega prefabbricate per la copertura dell'opera,
- realizzazione della relativa soletta di completamento, sopra le travi prefabbricate già posate, sia sulla carreggiata Est che Ovest,
- impermeabilizzazione della soletta anzidetta,
- scavo sotto copertura nella carreggiata Est fino a quota superiore solettone di fondazione e per una lunghezza corrispondente alle travi posate in copertura,
- realizzazione delle paratie di pali diam 1200 alla fine dei pali secanti del diam 900 in corrispondenza dell' attacco con la galleria scatolare in elementi prefabbricati,
- 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,

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE LOZZA

Inizio scavo di sbancamento per la realizzazione dello svincolo della rotatoria DE87 contiguo alla parete lato est della GA77.

CA77 - Cavalcavia rampa B svincolo Vedano

Completamento dell' assemblaggio fuori opera e varo del cavalcavia metallico.

CA78 - Cavalcavia rampa C svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- l'armatura ed il getto del dado di fondazione, l'armatura e getto della 1° e 2° elevazione della spalla 1,
- l'armatura e getto della 2° elevazione della spalla 2,
- l'assemblaggio fuori opera della impalcato metallico ed il relativo varo.

CA76 - Cavalcavia rampa A svincolo Vedano

Sono stati eseguiti:

- completamento dell' assemblaggio dell'impalcato metallico e relativo varo,
- posa predalles, armatura e getto soletta,
- posa muri d'ala prefabbricati MU29.

VI77 - Viadotto Vedano - carreggiata ovest

Sono stati eseguiti: armatura e getto fondazione, fusto pila e pulvino della pila 11 (ex spalla 2), assemblaggio fuori opera impalcato metallico.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Continua la formazione del rilevato.

DE86- SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

Sono iniziate le attività per la realizzazione della rampa C. Sono stati eseguiti lo scavo, la bonifica, la posa dei muri prefabbricati MU30/31 ed è iniziata la formazione del rilevato.

RA73-SISTEMAZIONE FIUME OLONA

E' continuata la posa della scogliera a protezione delle opere del VI77 e dei cavalcavia CA76,CA77 e CA78 ed è continuata la costruzione dei tombini interferenti con il rilevato della wbs DE84/DE86.

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 2012 il commento ai risultati verrà esposto per coppia di punti.

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.

Durante l'anno di Corso d'Opera 2011 sono stati eseguiti 2 rilievi sul corso d'acqua in esame: il 22/06/2011 e il 15/09/2011.

Dall'analisi dei risultati delle campagne di Corso d'Opera 2010 si era evidenziata una generale diminuzione delle concentrazioni dei parametri riconducibili a scarichi domestici tra il punto di monte e quello di valle, così come evidenziato anche in AO. Tale osservazione conferma l'ipotesi della presenza di impatti, variabili nel tempo, nel tratto di corso d'opera monitorato. Le campagne effettuate nel 2011 confermavano tale tendenza, con un generale miglioramento della qualità delle acque a monte del tratto monitorato.

Dai sopralluoghi eseguiti nell'anno 2012 è stato aggiunto un nuovo punto di monitoraggio in corrispondenza di un torrente di immissione in destra idrografica che scorre parallelo alla SP57 e si immette nella Selvagna in corrispondenza del cantiere C.O.V2.

Oltre alla coppia è stato monitorato anche il punto FIC-LS-01 a partire da Maggio 2012 che rappresenta un affluente in destra idrografica della Selvagna la cui confluenza è localizzata tra il punto di monte e quello di valle.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per l'anno 2012.

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	24/01/2012	0,03	4,3	62,70	232	8,55	575	1,57
FIV-LS-01	24/01/2012	0,02	2,6	64,30	210	9,05	500	31,16
FIM-LS-01	20/03/2012	0,05	12,9	88,80	180	8,74	519	2,86
FIV-LS-01	20/03/2012	0,08	9,9	92,10	194	8,67	434	382,50
FIM-LS-01	29/05/2012	0,05	19,1	104,50	259	8,38	612	3,12
FIV-LS-01	29/05/2012	0,06	17,8	99,10	180	8,94	411	>1000
FIC-LS-01	29/05/2012	NR	13,6	102,00	242	7,99	407	7,09
FIM-LS-01	14/06/2012	0,07	16,6	92,10	118	8,07	494	2,41
FIV-LS-01	14/06/2012	0,18	14,4	71,10	195	8,21	366	117,90
FIC-LS-01	14/06/2012	NR	13,9	93,30	209	7,87	304	2,53
FIM-LS-01	03/10/2012	nr	16,3	92,80	162	8,28	551	8,54
FIV-LS-01	03/10/2012	nr	15,3	145,50	190	8,50	489	11,96
FIC-LS-01	03/10/2012	nr	16,0	93,60	162	7,90	530	14,50
FIM-LS-01	06/11/2012	0,05	10,2	57,60	212	7,74	539	0,79
FIV-LS-01	06/11/2012	0,05	7,3	170,30	192	8,23	512	6,08
FIC-LS-01	06/11/2012	nr	9,4	32,10	190	7,55	516	1,60
FIM-LS-01	11/12/2012	0,04	4,8	98,90	256	7,71	555	1,63
FIV-LS-01	11/12/2012	0,12	6,1	76,80	143	8,30	846	38,80
FIC-LS-01	11/12/2012	nr	4,9	89,00	314	7,89	757	3,68

Tab. 6.1/A: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri In situ – Torrente La Selvagna

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	24/01/2012	5,27	-0,16	8,55	0,50	5,78	-0,23
FIV-LS-01	24/01/2012	5,43		9,05		6,00	
FIM-LS-01	20/03/2012	8,88	-0,33	8,74	0,07	5,94	-0,72
FIV-LS-01	20/03/2012	9,21		8,67		6,66	
FIM-LS-01	29/05/2012	9,55	-0,36	8,38	0,56	5,66	-1,23
FIV-LS-01	29/05/2012	9,91		8,94		6,89	
FIC-LS-01	29/05/2012	9,80	*	7,99	*	6,93	*
FIM-LS-01	14/06/2012	9,21	2,99	8,07	0,14	6,06	-1,28
FIV-LS-01	14/06/2012	6,22		8,21		7,34	
FIC-LS-01	14/06/2012	9,33		7,87		7,96	
FIM-LS-01	03/10/2012	9,28	4,83	8,28	0,22	5,85	-0,26
FIV-LS-01	03/10/2012	4,45		8,50		6,11	
FIC-LS-01	03/10/2012	9,36	*	7,90	*	5,91	*
FIM-LS-01	06/11/2012	4,76	2,38	7,74	0,49	5,88	-0,08
FIV-LS-01	06/11/2012	2,38		8,23		5,96	
FIC-LS-01	06/11/2012	2,57	*	7,55	*	5,95	*
FIM-LS-01	11/12/2012	9,89	2,53	7,71	0,59	5,84	0,87
FIV-LS-01	11/12/2012	7,36		8,30		4,96	
FIC-LS-01	11/12/2012	8,90	*	7,89	*	5,23	*

Tab. 6.1/B: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2012 – Torrente La Selvagna

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	Δ VIP	Δ VIP	Δ VIP
FIM-LS-01	20/03/2012	III-IV	-	-	-
FIV-LS-01	20/03/2012	IV		-	-
FIM-LS-01	29/05/2012	III-IV	-	III	-
FIV-LS-01	29/05/2012	IV		III-IV	-
FIM-LS-01	03/10/2012	III	-	I-II	2
FIV-LS-01	03/10/2012	III		IV-V	
FIM-LS-01	11/12/2012	III	1	-	-
FIV-LS-01	11/12/2012	IV		-	-

Tab. 6.1/C: Parametri in situ/di laboratorio e analisi VIP– campagne Corso d’Opera 2012 – Torrente La selvagna

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH ₄ /l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-LS-01	24/01/2012	1	22,4	29,2	<9,0	0,050	<0,05	<0,03	6,8	50	5,0	<5	10
FIV-LS-01	24/01/2012	38	24,1	34,9	<9,6	0,050	<0,05	<0,03	618,0	833	5,0	<5	50
FIM-LS-01	20/03/2012	1	25,6	24,0	<9,0	0,050	<0,05	<0,03	21,8	54	5,0	<5	720
FIV-LS-01	20/03/2012	374	21,3	15,0	17,0	0,140	<0,05	<0,03	663,0	301	5,0	7	2600
FIM-LS-01	29/05/2012	3	19,3	17,8	<9,0	0,140	<0,05	<0,03	18,5	50	5,0	<5	50
FIV-LS-01	29/05/2012	137	19,1	16,3	<9,0	0,082	<0,05	<0,03	1403,0	958	5,0	<5	30
FIC-LS-01	29/05/2012	3	34,1	11,6	<9,0	1,384	<0,05	<0,03	24,9	95	5,0	<5	110
FIM-LS-01	14/06/2012	2	17,6	16,5	93,3	0,050	<0,05	0,42	91,1	169	5,0	<5	40
FIV-LS-01	14/06/2012	90	18,0	13,5	<9,0	0,076	<0,05	<0,03	1171,0	1401	5,0	<5	60
FIC-LS-01	14/06/2012	3	27,1	11,2	<9,0	0,500	<0,05	<0,03	111,0	210	5,0	<5	700
FIM-LS-01	03/10/2012	1	21,0	21,5	20,6	<0,050	<0,05	<0,03	13,1	50	5,0	<5	180
FIV-LS-01	03/10/2012	2	20,5	26,5	35,8	<0,050	<0,05	<0,03	128,0	132	5,0	<5	150
FIC-LS-01	03/10/2012	4	55,7	17,7	12,6	<0,050	<0,05	<0,03	7,0	52	5,0	<5	200
FIM-LS-01	06/11/2012	1	24,0	22,0	<9,0	0,160	<0,03	<0,02	15,0	50	1,4	<16	120
FIV-LS-01	06/11/2012	2	28,0	23,0	<9,0	0,190	<0,03	<0,02	39,0	165	1,8	<16	130
FIC-LS-01	06/11/2012	2	53,0	19,0	<9,0	1,200	<0,03	<0,02	16,0	52	1,3	<16	810
FIM-LS-01	11/12/2012	4	26,0	23,0	<9,0	2,900	0,031	<0,02	11,0	50	0,5	<16	15000
FIV-LS-01	11/12/2012	3	103,0	36,0	<9,0	1,100	0,031	<0,02	63,0	50	50,0	<16	120000
FIC-LS-01	11/12/2012	3	35,0	14,0	<9,0	3,600	0,031	<0,02	16,0	99	1,7	<16	51000

Tab. 6.1/D: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri di laboratorio – Torrente La Selvagna.

Codifica Punto	Data rilievo	SST (mg/l)		Cloruri (mg/l)		Solfati (mg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)		Azoto ammoniacale (mg N-NH4+ /l)		Tensioattivi anionici(mg/l)		Tensioattivi non ionici (mg/l)		Alluminio (µg/l)		Cromo (µg/l)		COD mg/l O2		Escherichia coli (UFC/100ml)		
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP
FIM-LS-01	24/01/2012	10,00		4,52		7,44		10,00		9,43		10,00		10,00		10,00		9,43		10,00		9,90		0,40
FIV-LS-01	24/01/2012	7,26	2,74	4,18	0,34	6,68	0,76	10,00	0,00	9,43	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	-1	11,00	9,43	0,00	10,00	0,00	9,50	0,00	0,40
FIM-LS-01	20/03/2012	10,00	9,00	3,98	-0,76	8,13	-1,20	10,00	0,07	9,43	1,63	10,00	0,00	10,00	0,00	8,43	9,43	9,43	0,00	10,00	0,80	8,31	1,11	
FIV-LS-01	20/03/2012	-1		4,74		9,33		9,93		7,80		10,00		10,00		-1	9,43	9,43	0,00	9,20	0,80	7,20		
FIM-LS-01	29/05/2012	10,00	8,85	5,14	-0,04	8,96	-0,20	10,00	0,00	7,96	-1,08	10,00	0,00	10,00	0,00	8,87	9,87	9,43	0,00	10,00	0,00	9,50	-0,20	
FIV-LS-01	29/05/2012	1,15		5,18		9,16		10,00		9,03		10,00		10,00		-1	9,43	9,43	0,00	10,00	0,00	9,70		
FIC-LS-01	29/05/2012	10,00		3,71		9,79		10,00		4,85		10,00		10,00		8,01		9,43		10,00		8,99		
FIM-LS-01	14/06/2012	10,00	6,50	5,48	0,08	9,13	-0,40	9,12	-0,88	9,75	0,58	10,00	0,00	5,07	-4,93	4,36	5,36	9,43	0,00	10,00	0,00	9,60	0,20	
FIV-LS-01	14/06/2012	3,50		5,40		9,53		10,00		9,17		10,00		10,00		-1	9,43	9,43	0,00	10,00	0,00	9,40		
FIC-LS-01	14/06/2012	10,00		3,93		9,84		10,00		6,56		10,00		10,00		3,56		9,43		10,00		8,33		
FIM-LS-01	03/10/2012	10,00	0,00	4,80	-0,10	8,47	0,67	9,89	0,16	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,59	6,71	9,43	0,00	10,00	0,00	8,91	-0,03	
FIV-LS-01	03/10/2012	10,00		4,90		7,80		9,73		9,75		10,00		10,00		2,88	9,43	9,43	0,00	10,00	0,00	8,94		
FIC-LS-01	03/10/2012	10,00		3,02		8,97		9,97		9,75		10,00		10,00		10,00		9,43		10,00		8,89		
FIM-LS-01	06/11/2012	10,00	0,00	4,20	0,30	8,40	0,13	10,00	0,00	7,88	0,12	10,00	0,00	10,00	0,00	9,33	2,45	10,00	0,00	5,80	0,00	8,98	0,01	
FIV-LS-01	06/11/2012	10,00		3,90		8,27		10,00		7,76		10,00		10,00		6,88	10,00	10,00	0,00	5,80	0,00	8,97		
FIC-LS-01	06/11/2012	10,00		3,10		8,80		10,00		5,13		10,00		10,00		9,20		10,00		5,80		8,21		
FIM-LS-01	11/12/2012	10,00	0,00	3,97	2,46	8,27	1,73	10,00	0,00	3,64	-1,64	10,00	0,00	10,00	0,00	9,87	4,39	10,00	5,13	5,80	0,00	4,67	2,41	
FIV-LS-01	11/12/2012	10,00		1,50		6,53		10,00		5,29		10,00		10,00		5,48	4,88	4,88	0,00	5,80	0,00	2,26		
FIC-LS-01	11/12/2012	10,00		3,68		9,47		10,00		3,39		10,00		10,00		9,20		10,00		5,80		3,46		

Tab. 6.1/E: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d’Opera 2012 – Torrente La Selvagna. Il calcolo del VIP per il parametro Azoto Ammoniacale viene effettuato sulla forma N-NH4+.

Rilievo del 24/01/2012

Per ciò che riguarda i parametri in situ, si osserva che il valore misurato dell'ossigeno disciolto è del 62,7% nel punto FIM-LS-01 e del 64,3% nel punto FIV-LS-01, rilevando un livello di ossigenazione discreto, probabilmente anche dovuto alle condizioni di freddo intenso che ha contraddistinto la stagione.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio è da evidenziare una concentrazione superiore di SST per il punto di valle, pari a 38 mg/l. Nel punto di monte la concentrazione risulta invece di 1 mg/l.

Si segnala la presenza di concentrazioni di Cloruri e Solfati mediamente inferiori rispetto a quanto rilevato in Ante Operam ed in linea con i restanti rilievi di Corso d'Opera. Gli Idrocarburi, come anche Azoto ammoniacale, Tensioattivi, Cromo e COD risultano pressoché assenti dato che risultano inferiori o molto prossimi al limite di rilevabilità. Gli Escherichia Coli presentano concentrazioni molto inferiori rispetto a quanto registrato in Ante Operam.

Sono da evidenziare invece concentrazioni molto elevate di Ferro e Alluminio in corrispondenza del punto di valle: 618 µg/l per l'Alluminio e 833 µg/l per il Ferro. Dall'analisi del data set storico non si sono mai registrati dei valori così alti del parametro.

L'analisi con il metodo VIP rivela:

- superamento della soglia di intervento per il parametro SST con valore di delta VIP pari a 2,74;
- superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio con valore di delta VIP pari a 11 (VIP a valle fuori scala);

Dall'analisi del data base non sono stati constatati analoghi superamenti nei precedenti rilievi. Per quanto riguarda i Solidi Sospesi Totali si segnala che durante i rilievi erano presenti attività di sistemazione idraulica della Selvagna che possono aver causato un aumento del parametro. Per quanto riguarda il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio dalle attività presenti durante i rilievi non si sono ravvisate situazioni che possano essere ricondotte ad una contaminazione di alluminio riconducibile alle attività di cantiere. Dai dati si segnala inoltre la presenza di alte concentrazioni di Ferro in corrispondenza del punto di valle.

Il corso d'acqua è stato pertanto tenuto in particolare controllo nel corso del 2012.

Rilievo del 20/03/2012

Il presente rilievo è stato eseguito al fine valutare l'andamento del fenomeno registrato in data 24/01/2012. La riverifica non è stata effettuata immediatamente dopo il riscontro dell'anomalia a causa delle condizioni meteo avverse (neve e temperature che non permettono il regolare funzionamento della strumentazione).

Dai dati si rileva un ottimo grado di ossigenazione delle acque con valori pari a 88,8% a monte e 92,1 % a valle.

Si segnalano invece un valore di torbidità molto elevato nel punto di valle, pari a 382,5 NTU.

Per quanto riguarda i dati relativi ai parametri biologici si rileva uno stato di compromissione della qualità delle acque, anche se i valori rilevati denotano una qualità biologica delle acque migliore sia rispetto alle campagne Ante Operam, sia rispetto al rilievo di Corso d'Opera anticipato. Per ciò che concerne il parametro

IBE i risultati della campagna di monitoraggio rientrano nella classe III-IV per il punto FIM-LS-01 corrispondente al giudizio 'Ambiente inquinato o comunque alterato/ Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato'. Per il punto FIV-LS-01 viene riscontrata una classe IV 'Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato'.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si evidenzia una differenza sostanziale tra la concentrazione di Solidi Sospesi Totali fra monte e valle: 1 mg/l a monte contro 374 mg/l a valle.

In merito a Cloruri e Solfati non si evidenziano sostanziali differenze con il rilievo precedente. Tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici, Cromo e COD risultano pressoché assenti poiché prossimi o inferiori al limite di rilevabilità.

In merito a Escherichia Coli le concentrazioni sono leggermente superiori a quanto registrato nel rilievo precedente. Si rileva 720 UFC/100 ml a monte e 2600 UFC/100 ml a valle. Il dati risultano comunque di gran lunga inferiori a quanto registrato in Ante Operam e nella campagna di anticipo di Corso d'Opera.

In merito ai parametri Ferro e Alluminio le concentrazioni rilevate confermano quanto riscontrato in data 24/01/2012. Le concentrazioni per il punto FIM-LS-01 risultano pari a: 21,8 µg/l per l'Alluminio e 54 µg/l per il Ferro. Le concentrazioni per il punto FIV-LS-01 risultano pari a: 663 µg/l per l'Alluminio e 301 µg/l per il Ferro.

Si rileva inoltre la presenza di Azoto ammoniacale in corrispondenza della sezione di valle con un valore pari a 0,14 mg/l. Tali concentrazioni risultano comunque abbastanza contenute e inferiori a quanto già rilevato in ante operam.

Durante i campionamenti erano in corso le lavorazioni di escavazione dell'alveo con movimentazione terre in corrispondenza dell'area di cantiere dell'imbocco Nord della Galleria Artificiale di Morazzone e la sistemazione idraulica della Selvagna con la deviazione del ramo nord e deviazione ramo sud (armatura e cassetta rivestimento paratia 2 e relativo rivestimento).

L'analisi con il metodo VIP rivela:

- Solidi Sospesi Totali: VIP del punto FIV-LS-01 fuori scala, superamento della soglia di intervento con valore di delta VIP pari a 11;
- Alluminio: VIP del punto FIV-LS-01 fuori scala, superamento della soglia di intervento con valore di delta VIP pari a 9,43;
- Azoto ammoniacale: superamento della soglia di attenzione con delta VIP pari a 1.79;
- Escherichia coli: superamento della soglia di attenzione con delta VIP pari a 1.11.

Relativamente al parametro Escherichia coli i dati registrati risultano inferiori a quanto registrato in Ante Operam. Le lavorazioni di cantiere in essere non risultano aver avuto un impatto sull'aumento di concentrazione del presente parametro. E' ipotizzabile una contaminazione di carattere locale. Si fa osservare che i risultati dei rilievi precedenti hanno sempre presentato valori piuttosto elevati, che demarcano uno stato di scadente qualità del corpo idrico.

Per ciò che concerne il parametro Azoto ammoniacale, dalle concentrazioni del parametro riscontrate precedentemente non sono stati constatati superamenti analoghi, ad eccezione di quanto rilevato nel rilievo

del 12/10/2010. Anche in questo caso il parametro è legato alla possibile presenza di scarichi civili non di pertinenza dei lavori in corso. Il parametro verrà tenuto sotto controllo.

Per quanto riguarda i Solidi Sospesi Totali, come già osservato nei diversi sopralluoghi in campo, sono state riscontrate durante il rilievo attività prevalentemente di movimentazione terra in corrispondenza dell'alveo.

Dai sopralluoghi effettuati in campo e dalle informazioni di dettaglio ricevute dalla Direzione di Cantiere, in data 20 marzo era in corso il rivestimento con massi ciclopici del fondo e delle sponde del Selvagna secondo quanto previsto dal progetto dell'Opera. E' plausibile ritenere che le concentrazioni di ferro, alluminio e SST derivino dalla presenza di materiale fine presente nell'acqua prelevata. Si evidenzia inoltre che il Selvagna, tra il punto di monte e le lavorazioni in corso, attraversa aree poco accessibili particolarmente antropizzate. Senza escludere tuttavia un eventuale contributo del ramo non monitorato del torrente La Selvagna, si ipotizza un possibile contributo dell'innalzamento delle concentrazioni dei parametri in esame derivante dalle inevitabili e temporanee attività in alveo consistenti nella realizzazione del rivestimento dell'alveo con massi ciclopici secondo il progetto.

Rilievo del 29/05/2012

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 di immette nella Selvagna in corrispondenza del cantiere C.O.V2. 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.

Per ciò che riguarda i parametri in situ, si osserva che il valore misurato dell'ossigeno disciolto è del 104,5% nel punto FIM-LS-01 e del 99,10% nel punto FIV-LS-01, rilevando un ottimo livello di ossigenazione, in sovra saturazione nel punto di monte. Per il punto FIC-LS-01 si registra un valore analogo e pari a 102,0 %.

Si evidenzia inoltre un valore di torbidità di oltre 1000 NTU (limite superiore di rilevabilità del torbido metro). Il dato viene confermato dalla concentrazione di 137 mg/l di SST del punto FIV-LS-01.

In merito al punto FIC-LS-01 sono da evidenziare concentrazioni più elevate rispetto agli altri punti di Azoto Ammoniacale ed Escherichia Coli (rispettivamente 1,384 mgNH₄/l e 110 UFC/100 ml). E' ipotizzabile pertanto che questo affluente intercetti scarichi di tipo domestico/industriale.

I valori di azoto ammoniacale è pari a 0,140 mgNH₄/l per il punto FIM-LS-01 e 0,082 mgNH₄/l per il punto FIV-LS-01. Gli Escherichia coli sono pari a 50 UFC/100 ml a monte e 30 UFC/100 ml a valle.

Occorre inoltre evidenziare le alte concentrazioni di Alluminio e Ferro nel punto FIV-LS-01, pari rispettivamente a 1403 µg/l e 958 µg/l. Per i restanti punti le concentrazioni sono di gran lunga inferiori: 18,5 µg/l e minore di 50 µg/l per il punto FIM-LS-01 e 24,9 µg/l e 95 µg/l per il punto FIC-LS-01

Le analisi dei parametri biologici evidenziano per l'IBE una classe III-IV (Ambiente Inquinato o comunque alterato – Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) per il punto di monte e una classe IV (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) per il punto di valle. I valori di EPI-D rientrano in classe III (mediocre) nel punto di monte e in classe III-IV (mediocre - cattiva) nel punto di valle.

Dall'analisi con il metodo VIP si rileva quanto segue:

- SST: superamento della soglia di intervento con Δ VIP pari a 8.85.
- Alluminio: superamento della soglia di intervento con Δ VIP pari a 9.87 con in particolare il valore VIP in corrispondenza del punto di valle fuori scala.

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

- Piste di cantiere: Messa a deposito materiale;
- Sistemazione idraulica Selvagna: deviazione ramo nord: sistemazione idraulica, posa massi e rivestimento briglie, deviazione ramo sud: posa rivestimento.

Per quanto riguarda i Solidi Sospesi Totali, come già osservato nei diversi sopralluoghi in campo, sono state riscontrate durante il rilievo attività prevalentemente di movimentazione terra in corrispondenza dell'alveo; il dato è altresì confermato dal valore di torbidità rilevati per il punto FIV-LS-01, che supera i 1000 NTU.

Le lavorazioni di sistemazione idraulica sono temporanee e comunque previste da Progetto. Dai sopralluoghi effettuati in campo e dalle informazioni di dettaglio ricevute dalla Direzione di Cantiere, in data 29 maggio erano in corso attività di movimentazione terra e risistemazione dell'alveo della Selvagna. Durante il rilievo si è osservato che in corrispondenza del punto FIV-LS-01 le acque risultavano estremamente torbide e che le condizioni del corso d'acqua cambiavano molto repentinamente in funzione delle lavorazioni in essere anche nel giro di pochi minuti.

L'alta correlazione tra Solidi Sospesi Totali e i metalli Ferro e Alluminio può essere riconducibile alla presenza di materiale terroso in sospensione nell'acqua che potrebbe contenere questi due elementi. Il processo di analisi di questi due metalli prevede l'acidificazione dei campioni direttamente in campo. In questo modo tutte le particelle in sospensione vengono messe in soluzione. Si ipotizza pertanto che le anomalie riscontrate siano causate dalla sola attività di movimentazione terre nell'alveo che comporta un aumento di particelle di terreno in sospensione nelle acque.

I parametri per la coppia in esame sono stati tenuti sotto controllo, prevedendo altresì un controllo su un ulteriore punto intermedio del corso d'acqua, che però non risulta essere la causa delle anomalie registrate.

Rilievo del 14/06/2012

La campagna del 14/06/2012 è stata programmata in forma urgente al fine della riverifica dei dati registrati in data 29/05/2012.

In merito ai parametri in situ si evidenzia un abbassamento generalizzato sui 3 punti delle concentrazioni di Ossigeno Disciolto e Conducibilità, i cui valori risultano i più bassi mai registrati nel Corso d'Opera. Si riconferma un valore molto più elevato di torbidità nel punto FIV-LS-01 (117,90 NTU contro 2,41 NTU per il punto di monte e 2,53 NTU per il punto di controllo).

Per quanto riguarda il punto FIC-LS-01 in questo rilievo il valore di Azoto Ammoniacale si riduce ma permane comunque superiore rispetto ai restanti due punti (0,500 mgNH₄/l). Si innalza ulteriormente la

concentrazione di Escherichia Coli con un valore pari a 700 UFC/100 ml (nel punto di monte si rileva 40 UFC/100 ml, nel punto di valle 60 UFC/100 ml).

Per quanto riguarda Solidi Sospesi Totali, Alluminio e Ferro si riconferma quanto riscontrato nel rilievo precedente. Nel punto FIV-LS-01 si registra 90 mg/l di SST, 1171 µg/l di Alluminio, 1401 µg/l di Ferro. Sono comunque da evidenziare dati piuttosto elevati dei due metalli anche in corrispondenza del punto di monte e del punto di controllo.

L'analisi con il metodo VIP evidenzia quanto segue:

- Superamento della soglia di intervento per il parametro Ossigeno, Δ VIP pari a 2.99.
- Superamento della soglia di intervento per il parametro Solidi Sospesi Totali, Δ VIP pari a 6.50;
- Superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio, Δ VIP pari a 5,36, con VIP al di fuori della scala di calcolo per il punto FIV-LS-01;

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività:

- Piste di cantiere: scotico e riempimento;
- Sistemazione idraulica Selvagna: deviazione ramo nord: sistemazione idraulica, posa massi e rivestimento briglie, deviazione ramo sud: posa rivestimento.

Vengono pertanto riconfermate le anomalie precedentemente registrate in data 29/05/2012 per ciò che concerne i parametri di laboratorio. Si evidenzia in questo caso un leggero peggioramento anche in corrispondenza del punto di monte e una conseguente riduzione dell'entità dell'anomalia.

Durante il rilievo si è osservato che in corrispondenza del punto FIV-LS-01 le condizioni del corso d'acqua cambiavano molto repentinamente in funzione delle lavorazioni in essere anche nel giro di pochi minuti. L'alta correlazione tra Solidi Sospesi Totali e i metalli Ferro e Alluminio può essere riconducibile alla presenza di materiale terroso in sospensione nell'acqua che potrebbe contenere questi due elementi.

Rilievo del 03/10/2012

In tale data viene riconfermato un superamento della soglia di intervento per il parametro Ossigeno disciolto (delta VIP pari a 4,83) con concentrazione pari a 92,80% a monte e 145,5% a valle, e un superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (delta VIP pari a 6,71) con concentrazione pari a 13,1µg/l a monte e 128µg/l a valle. Per quanto riguarda gli altri parametri di campo l'unico dato da segnalare è un aumento della conducibilità elettrica in entrambe le sezioni, rispetto al precedente rilievo: si registra un valore di 551µS/cm a monte e 489µS/cm a valle. La portata non è stata eseguita in nessuna delle due sezioni, in accordo con Arpa, causa regime di magra.

Per quanto riguarda l'Ossigeno disciolto nel punto di valle si assiste ad una concentrazione in sovrasaturazione. Un superamento analogo era stato registrato in data 14/06/2012 con valori di Ossigeno disciolto pari a 92,1% a monte e 71,1% a valle.

Per quanto riguarda l'Alluminio l'anomalia risulta presente dal rilievo del 15/09/2011 (6 campagne di monitoraggio). Si segnala che la concentrazione del parametro nel punto di valle nel presente rilievo risultano di gran lunga inferiori a quanto registrato nei precedenti rilievi: 663µg/l in data 20/03/2012, 1403µg/l in data 29/05/2012, 1171µg/l in data 14/06/2012. Come già evidenziato nelle campagne precedenti si ipotizza che l'anomalia sia riconducibile alle attività di escavazione e rimaneggiamento dell'alveo della Selvagna.

Si confermano, pertanto, le anomalie relative ai parametri Ossigeno e Alluminio; l'anomalia relativamente al parametro Solidi sospesi totali, rilevata nella campagna del 14/06/2012 risulta invece rientrata. In questa campagna si registra un valore di 1mg/l a monte e 2mg/l a valle. Per quanto riguarda il Ferro, nella scorsa campagna di indagine era stato rilevato un valore particolarmente alto nella sezione di valle (1401µg/l); in questa campagna il valore in tale punto si riduce a 132µg/l.

I valori di Ferro, Alluminio, SST e Torbidità, come già indicato in precedenza, risultano fortemente correlati e legati alle attività di movimentazione terra che interessano l'alveo, e quindi alla presenza di materiale terroso in sospensione nell'acqua. In questa campagna di indagine, infatti, si ha una diminuzione generalizzata nel punto di valle di tutti questi parametri (la torbidità passa da 117,9NTU del 14/06/2012 agli 11,96NTU di questa campagna).

Cloruri e Solfati sono presenti in concentrazioni lievemente superiori rispetto allo scorso rilievo (21mg/l a monte e 20,5mg/l a valle per i Cloruri, 21,5mg/l a monte e 26,5mg/l a valle per i Solfati) e confrontabili tra le due sezioni.

Gli idrocarburi erano stati rilevati nella campagna del 14/06/2012 nella sezione di monte in concentrazioni pari a 93,3µg/l e inferiori ai limiti di rilevanza a valle; in questa campagna si registrano 20,6µg/l a monte e 35,8µg/l a valle.

Le analisi dei parametri biologici mostrano che entrambi i punti di monitoraggio presentano una classe IBE = III, corrispondente ad un ambiente inquinato o comunque alterato; l'EPI-D invece risulta molto peggiore nella stazione di valle rispetto a quella di monte: si registra una classe I-II a monte (qualità ottima-buona) e IV-V a valle (qualità cattiva-pessima). In ante operam si registrava, per l'IBE, una classe V a monte e una classe variabile tra la V e la IV a valle; l'EPI-D rientra in classe variabile tra la IV e la IV-V a monte, e variabile tra la IV e la V a valle.

Le analisi chimiche svolte sui campioni prelevati dal punto di controllo FIC-LS-01 mostrano valori di concentrazione più elevati rispetto agli altri due punti di monitoraggio per il parametro Cloruri (55,7mg/l) ed Escherichia Coli (200UFC/100ml contro i 180UFC/100ml a monte e 150UFC/100ml a valle), e più basse per Solfati (17,7mg/l), Idrocarburi (12,6µg/l), Alluminio (7µg/l) e Ferro (51,7µg/l). Per quanto riguarda i parametri di campo non si registrano sostanziali differenze con le altre due sezioni ed in particolare con il punto di monte: in tale punto di controllo non si registra una sovrasaturazione in Ossigeno, e la sua percentuale di saturazione è pari a 93,6%.

Rilievo del 06/11/2012

Nella campagna effettuata in tale data si confermano le anomalie registrate nel rilievo precedente del 03/10/2012.

Riguardo i parametri di campo si registra superamento soglia di intervento per il parametro Ossigeno disciolto: valore a monte pari a 57,6% (VIP=4,76), a valle 170,3% (VIP=2,38), delta VIP = 2,38. In merito agli

altri parametri di campo non vi è nessuna criticità da segnalare; si segnala che si assiste ad un ulteriore diminuzione della torbidità nel punto di valle (6,08NTU). Inoltre, in questa campagna è stato effettuato anche il rilievo della portata: si registra un valore di 0,052mc/h a monte e 0,051mc/h a valle.

La condizione di sovrasaturazione di ossigeno nel punto di valle è pertanto confermata; si avanza a tal proposito l'ipotesi che essa possa essere legata alle condizioni di particolare turbolenza del regime idrico in questa sezione.

Per quanto riguarda i parametri chimici di laboratorio si registra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio: valore a monte pari a 15µg/l (VIP=9,20) e a valle pari a 39µg/l (VIP=6,88), delta VIP = 2,32. Il trend di concentrazione dell'Alluminio nel punto di valle risulta in costante diminuzione.

Gli altri parametri analitici risultano in linea con le concentrazioni rilevate in occasione della precedente campagna di monitoraggio; le uniche differenze degne di nota riguardano il parametro Idrocarburi, riguardo il quale in questa campagna si registrano concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità in entrambe le sezioni, e l'Azoto Ammoniacale, per il quale le concentrazioni rilevate sono pari a 0,16mg/l a monte e 0,19mg/l a valle, mentre nella scorsa campagna risultavano inferiori al limite di rilevabilità (<0,05mg/l). Il Ferro è in concentrazioni paragonabili a quelle dell'ultima campagna, ovvero <50µg/l a monte e 165µg/l a valle.

Anche in questa campagna le analisi chimiche svolte sui campioni prelevati dal punto di controllo FIC-LS-01 mostrano valori di concentrazione più elevati per il parametro Cloruri (53mg/l) ed Escherichia Coli (810UFC/100ml contro i 120UFC/100ml a monte e 130UFC/100ml a valle), e più basse per Solfati (19mg/l), Alluminio (16µg/l) e Ferro (52µg/l). E' da evidenziare il valore piuttosto elevato di Azoto Ammoniacale (1,2 mg NH4/l) indice della possibile presenza di scarichi a monte del punto.

Per quanto riguarda i parametri di campo, in corrispondenza del punto FIC-LS-01 la concentrazione di ossigeno a saturazione presenta livelli di gran lunga inferiori rispetto ai rilievi precedenti. Si riscontra infatti un livello di ossigenazione pari al 32,10 %, possibile indice di un processo di riduzione in atto.

Rilievo del 11/12/2012

In merito ai parametri di campo, in questa campagna si registra il superamento della soglia di intervento per l'Ossigeno disciolto: valore a monte pari a 98,9% (VIP=9,89), a valle 76,8% (VIP=7,36), delta VIP = 2,53. Per quanto riguarda gli altri parametri di campo, si segnala un netto aumento della conducibilità elettrica tra il punto di monte e quello di valle, che in ogni caso non genera anomalia (555µS/cm a monte e 846µS/cm a valle).

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

- superamento soglia di intervento per il parametro Cloruri: valore a monte pari a 26,0 mg/l (VIP=3,97), a valle 103,0 mg/l (VIP=1,50), delta VIP = 2,46;
- superamento soglia di attenzione per il parametro Solfati: valore a monte pari a 23,0 mg/l (VIP=8,27), a valle 36,0 mg/l (VIP=6,53), delta VIP = 1,73;
- superamento soglia di intervento per il parametro Alluminio: valore a monte pari a 11,0 µg/l (VIP=9,87), a valle 63,0 µg/l (VIP=5,48), delta VIP = 4,49;

- superamento soglia di intervento per il parametro Cromo: valore a monte pari a 0,5 µg/l (VIP=10,00), a valle 50,0 µg/l (VIP=4,88), delta VIP = 5,13;
- superamento soglia di intervento per il parametro Escherichia Coli: valore a monte pari a 15000 UFC/100 ml (VIP=4,67), a valle 120000 UFC/100 ml (VIP=4,88), delta VIP = 2,41.

Il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio risulta presente dal rilievo del 15/09/2011. Si segnala che i valori registrati in questa campagna risultano di gran lunga inferiori a quanto registrato nelle precedenti campagne del 2012. Tale trend è probabilmente dovuto anche al fatto che i lavori di sistemazione idraulica (posa in alveo di massi ciclopici) e conseguente rimaneggiamento meccanico dell'alveo sono in una fase conclusiva.

In merito agli Escherichia Coli in data 20/03/2012 era stato registrato il superamento della soglia di attenzione (720UFC/100 ml a monte e 260UFC/100 ml a valle). Nella presente campagna le concentrazioni sono di gran lunga superiori (15000UFC/100 ml a monte e 120000UFC/100ml a valle). Occorre inoltre segnalare un valore molto elevato anche nel punto di controllo FIC-LS-01 pari a 51000UFC/100ml. Concentrazioni così elevate sono state registrate solo nella seconda campagna di ante operam in data 14/01/2012 (160000UFC/100ml a monte e 53UFC/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 tuttavia segnala generalmente la presenza di condizioni di fecalizzazione, quindi non direttamente correlate con le attività in essere.

Sono da segnalare, inoltre, valori molto elevati soprattutto sui punti a monte dell'opera di Azoto ammoniacale (2,9 mg NH₄/l a monte, 3,6 mg NH₄/l sul punto di controllo e 1,1 mg NH₄/l sul punto di valle). Per quanto riguarda il Cromo nelle campagne di corso d'opera il parametro è sempre risultato inferiore ai 5µg/l su entrambi i punti. Il valore elevato registrato sul punto di valle (50µg/l) risulta paragonabile con quanto registrato nella campagne di ante operam del 14/01/2010 e del 12/10/2010, nelle quali però i valori di monte e valle risultavano paragonabili (rispettivamente: 22,9µg/l a monte e 12,6µg/l a valle; 33,1µg/l a monte e 23,9µg/l a valle). In merito a Cloruri e Solfati anche in questo caso in corso d'opera non sono mai state registrate analoghe anomalie. Valori paragonabili sono stati invece rilevati in ante operam (in data 02/09/2009 per i Cloruri 96,1mg/l a monte e 158mg/l a valle, per i Solfati 44,3mg/l a monte e 67,4mg/l a valle).

In merito ai parametri Ossigeno disciolto e Alluminio, le anomalie risultano perdurare da diverse campagne e possono essere riconducibili ai rimaneggiamenti meccanici dell'alveo dovuti alla sistemazione idraulica ed al rivestimento con massi dello stesso.

Per quanto riguarda i parametri Cloruri, Solfati, Cromo ed Escherichia coli è ipotizzabile un apporto derivante da scarico di carattere domestico/industriale. Si segnala che i parametri critici sono gli stessi evidenziati nei rilievi di ante operam, quando ancora non erano stati eseguiti lavori esterni di collettamento della fognatura comunale. Non si escludono pertanto fenomeni legati a tale aspetto. Si sottolinea inoltre che il punto di controllo FIC-LS-01 non sembra contribuire alle anomalie registrate, ma possiede comunque concentrazioni molto elevate sia di Escherichia Coli sia di Azoto Ammoniacale, indice dunque della presenza di scarichi a monte dello stesso ed a monte dei lavori. Per le anomalie in oggetto, anche in riferimento alla stagione invernale, non si esclude un possibile contributo dovuto al canale di scolo e agli altri collettori di scarichi di acque (osservati anche nel corso del sopralluogo congiunto con Arpa del giugno 2011) posti tra il punto di

monte e quello di valle che potrebbero modificare la qualità delle acque di valle ed escludere pertanto qualunque tipo di responsabilità delle attività di cantiere per le anomalie registrate.

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.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per l'anno 2012.

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m3/s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(µS/cm)	(NTU)
FIM-OL-06	24/01/2012	0,84	5,4	51,20	215	8,29	684	5,54
FIV-OL-06	24/01/2012	0,56	4,3	48,50	216	8,42	705	2,95
FIM-OL-06	23/03/2012	1,15	11,4	74,60	246	8,05	641	10,14
FIV-OL-06	23/03/2012	0,52	10,7	80,20	202	8,35	626	7,77
FIM-OL-06	21/06/2012	1,64	18,6	90,70	168	7,98	599	2,61
FIV-OL-06	21/06/2012	0,79	17,8	64,60	187	7,99	584	8,11
FIM-OL-06	18/09/2012	1,99	17,1	61,90	195	7,89	662	3,83
FIV-OL-06	18/09/2012	0,93	15,3	60,00	212	7,77	678	7,11
FIM-OL-06	08/11/2012	1,37	11,1	84,80	217	7,59	614	3,30
FIV-OL-06	08/11/2012	0,39	10,1	79,00	212	7,55	607	3,26
FIM-OL-06	11/12/2012	1,30	6,6	79,50	239	7,99	592	2,91
FIV-OL-06	11/12/2012	1,06	7,1	91,00	228	7,95	596	4,34

Tab. 6.2/A: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri In situ – Fiume Olona

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-06	24/01/2012	4,12	0,24	8,29	0,13	5,45	0,06
FIV-OL-06	24/01/2012	3,88		8,42		5,39	
FIM-OL-06	23/03/2012	6,92	-1,10	8,05	0,30	5,58	-0,04
FIV-OL-06	23/03/2012	8,02		8,35		5,62	
FIM-OL-06	21/06/2012	9,07	3,61	7,98	0,01	5,70	-0,04
FIV-OL-06	21/06/2012	5,46		7,99		5,75	
FIM-OL-06	18/09/2012	5,19	0,19	7,89	0,12	5,51	0,05
FIV-OL-06	18/09/2012	5,00		7,77		5,47	
FIM-OL-06	08/11/2012	8,48	0,68	7,59	0,04	5,66	-0,02
FIV-OL-06	08/11/2012	7,80		7,55		5,68	
FIM-OL-06	11/12/2012	7,90	-1,20	7,99	0,04	5,72	0,01
FIV-OL-06	11/12/2012	9,10		7,95		5,71	

Tab. 6.2/B: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2012 – Fiume Olona

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	ΔVIP	ΔVIP
FIM-OL-06	21/06/2012	III-IV	-	IV-V	-
FIV-OL-06	21/06/2012	IV-III		IV-V	
FIM-OL-06	18/09/2012	IV-III	-	V	-
FIV-OL-06	18/09/2012	III		V	
FIM-OL-06	08/11/2012	IV	-1		
FIV-OL-06	08/11/2012	III			
FIM-OL-06	11/12/2012	IV	-1		
FIV-OL-06	11/12/2012	III			

Tab. 6.2/C: Parametri in situ/di laboratorio e analisi VIP– campagne Corso d'Opera 2012 – Fiume Olona

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-OL-06	24/01/2012	5	34,9	26,3	24,0	6,596	0,05	0,03	10,0	66	5,0	9	2800
FIV-OL-06	24/01/2012	3	36,7	23,5	31,4	7,808	0,05	0,03	7,2	58	5,0	8	2000
FIM-OL-06	23/03/2012	6	30,0	17,9	141,0	4,935	0,05	0,03	16,3	115	5,0	14	40
FIV-OL-06	23/03/2012	11	27,9	18,3	121,0	3,341	0,05	0,03	82,0	186	5,0	11	20
FIM-OL-06	21/06/2012	7	26,0	16,4	68,4	1,839	0,05	0,03	13,1	57	5,0	10	680
FIV-OL-06	21/06/2012	10	23,4	16,4	64,4	1,073	0,06	0,03	28,7	62	5,0	8	80
FIM-OL-06	18/09/2012	4	31,8	16,2	52,2	3,615	0,05	0,03	14,9	51	5,0	8	250
FIV-OL-06	18/09/2012	4	32,2	16,7	48,4	2,723	0,05	0,03	12,7	50	5,0	5	220
FIM-OL-06	08/11/2012	3	36,0	23,0	9,0	1,300	0,03	0,02	16,0	80	0,7	16	6
FIV-OL-06	08/11/2012	2	33,0	22,0	9,0	1,400	0,03	0,02	18,0	98	6,2	16	23
FIM-OL-06	11/12/2012	2	31,0	23,0	9,0	1,300	0,03	0,02	7,6	50	0,5	16	0
FIV-OL-06	11/12/2012	3	30,0	24,0	9,0	0,800	0,03	0,02	15,0	50	1,5	16	3

Tab. 6.2/D: Dati campagne Corso d'Opera 2012 – parametri di laboratorio – Fiume Olona

Codifica Punto	Data rilievo	SST (mg/l)		Cloruri (mg/l)		Solfati (mg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)		Azoto ammoniacale (mg N-NH4+ /l)		Tensioattivi anionici(mg/l)		Tensioattivi non ionici (mg/l)		Alluminio (µg/l)		Cromo (µg/l)		COD mg/l O2		Escherichia coli (UFC/100ml)			
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-06	24/01/2012	10,00		3,68		7,83		9,85		1,60		10,00		10,00		10,00		9,43		8,40		7,10			
FIV-OL-06	24/01/2012	10,00	0,00	3,63	0,06	8,20	-0,37	9,77	0,08	1,03	0,57	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,43	0,00	8,80	-0,40	7,50	-0,40		
FIM-OL-06	23/03/2012	9,90		3,84		8,95		8,62		2,38		10,00		10,00		9,16		9,43		6,40		9,60			
FIV-OL-06	23/03/2012	9,40	0,50	3,91	-0,07	8,89	0,05	8,83	-0,21	3,13	-0,75	10,00	0,00	10,00	0,00	4,72	4,44	9,43	0,00	7,60	-1,20	9,80	-0,20		
FIM-OL-06	21/06/2012	9,80		3,97		9,15		9,39		4,14		10,00		10,00		9,59		9,43		8,00		8,36			
FIV-OL-06	21/06/2012	9,50	0,30	4,32	-0,35	9,15	0,00	9,43	-0,04	5,33	-1,19	9,87	0,13	10,00	0,00	7,70	1,88	9,43	0,00	8,80	-0,80	9,20	-0,84		
FIM-OL-06	18/09/2012	10,00		3,78		9,17		9,56		3,38		10,00		10,00		9,35		9,43		8,80		8,83			
FIV-OL-06	18/09/2012	10,00	0,00	3,77	0,01	9,11	0,07	9,60	-0,04	3,71	-0,33	10,00	0,00	10,00	0,00	9,64	-0,29	9,43	0,00	10,00	-1,20	8,87	-0,03		
FIM-OL-06	08/11/2012	10,00		3,65		8,27		10,00		4,98		10,00		10,00		9,20		10,00		5,80		9,94			
FIV-OL-06	08/11/2012	10,00	0,00	3,74	-0,10	8,40	-0,13	10,00	0,00	4,82	0,16	10,00	0,00	10,00	0,00	8,93	0,27	9,15	0,85	5,80	0,00	9,77	0,17		
FIM-OL-06	11/12/2012	10,00		3,81		8,27		10,00		4,98		10,00		10,00		10,00		10,00		5,80		10,00			
FIV-OL-06	11/12/2012	10,00	0,00	3,84	-0,03	8,13	0,13	10,00	0,00	5,76	-0,78	10,00	0,00	10,00	0,00	9,33	0,67	10,00	0,00	5,80	0,00	9,97	0,03		

Tab. 6.2/E: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2012 – Fiume Olona. Il calcolo del VIP per il parametro Azoto Ammoniacale viene effettuato sulla forma N-NH4+.

Rilievo del 24/01/2012

In merito ai parametri in situ si osservano valori di ossigeno disciolto inferiori a quanto rilevato in Ante Operam. Si riscontra infatti 51,2% per il punto di monte e 48,5% per il punto di valle. In data 02/09/2009 si rilevava 81,6% per il punto di monte e 99,5% per il punto di valle. In data 14/01/2012 si evidenzia 88,6% per il punto di monte e 88,7% per il punto di valle. I restanti parametri in situ risultano in linea con l'Ante Operam.

Per quanto riguarda i parametri in situ l'analisi con il metodo VIP non ha rilevato alcuna criticità.

Analizzando i dati di laboratorio si evince un valore piuttosto basso di Solidi Sospesi Totali sia a monte che a valle. Non si registrano sostanziali differenze tra monte e valle. Viene segnalata la presenza di idrocarburi in tracce: 24 µg/l per il punto di monte e 31,4 µg/l per il punto di valle. In ante Operam il parametro è risultato per entrambe le campagne pressoché assente. Si segnala inoltre una diminuzione della concentrazione di Escherichia Coli in entrambe le sezioni rispetto all'Ante Operam: in data 02/09/2009 si registrava una concentrazione di 1800 UFC/100 ml a monte e 3600 UFC /100 ml a valle; in data 14/01/2010 si registrava una concentrazione di 20000 UFC/100 ml a monte e 24000 UFC /100 ml a valle. Sono da segnalare le concentrazioni molto elevate di Azoto Ammoniacale in entrambe le sezioni: 6,596 mg/l per il punto di monte e 7,808 mg/l per il punto di valle. In ante operam il parametro era risultato pressoché assente in entrambe le campagne poiché inferiore al limite di rilevabilità. Si ipotizza la presenza di uno scarico domestico/industriale a monte del punto FIM-OL-06.

Le analisi con il metodo VIP sia per i parametri in situ che per i parametri di laboratorio non evidenziano criticità. Si evidenziano i valori di VIP inferiori a 2.50 per l'Azoto Ammoniacale.

Rilievo del 23/03/2012

In merito ai parametri in situ non si evidenziano differenze sostanziali tra monte e valle. Rispetto al rilievo del 24/01/2012 le concentrazioni di ossigeno disciolto risultano leggermente superiori. Si riscontra infatti 74,6% per il punto di monte e 80,2% per il punto di valle.

Per i restanti parametri non si registrano particolari criticità. Si evidenzia un leggero aumento rispetto ai rilievi precedenti della Torbidità, sia a monte che a valle. Per quanto riguarda i parametri in situ l'analisi con il metodo VIP non ha rilevato alcuna criticità.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio è da segnalare una concentrazione piuttosto elevata in entrambe le sezioni per il parametro Idrocarburi Totali. Si riscontra infatti 141 µg/l per il punto di monte e 121 µg/l per il punto di valle. I dati di Azoto Ammoniacale permangono elevati ma leggermente inferiori a quanto registrato in data 24/01/2012. Si rileva infatti 4,935 mg/l a monte e 3,341 mg/l a valle. I valori di Escherichia Coli risultano invece di gran lunga inferiori rispetto a quanto registrato precedentemente. Si evidenzia inoltre un aumento, più marcato per il punto di valle, per i parametri Ferro e Alluminio. Si rilevano infatti le seguenti concentrazioni: 16,3 µg/l a monte e 82,0 µg/l a valle per il parametro Alluminio; 115 µg/l a monte e 186 µg/l a valle per il parametro Ferro.

L'analisi attraverso il metodo VIP rileva superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (Δ VIP pari a 4.44). Le attività di cantiere contemporanee alle attività sono le seguenti:

- Rotatoria zona industriale di Lozza - Deviazione provvisoria SP 233: formazione rilevato deviazione provvisoria, scotico, bonifica e formazione rilevato;

- Galleria Artificiale Lozza L= 437.25 m PK 03+928,30 - 04+365,55: pali secanti;
- Viadotto Vedano: realizzazione Pali, scavo fondazioni pile, posa armatura e cassetta - fondazione pile, getto Fondazione pile.

Dall'analisi del data base non sono stati registrati superamenti analoghi del parametro sia nei precedenti rilievi di Corso d'opera (25/11/2011, 24/01/2012) sia nei rilievi Ante Operam (02/09/2009, 14/01/2010). Valori prossimi a quello registrato in tale campagna sono stati registrati in AO nel punto di monte (71.1 µg/l, rilievo del 14/01/10). Presso il punto di valle non sono state registrate concentrazioni analoghe del parametro. Dall'analisi dei dati pregressi e delle lavorazioni in corso si terrà sotto controllo il parametro. Non si ravvisa nelle attività del cantiere un potenziale contributo nell'anomalia registrata, non reputando necessarie azioni correttive. Dall'analisi dei dati dell'Olona è ipotizzabile che l'anomalia sia riconducibile alle caratteristiche del territorio. Pertanto il parametro verrà tenuto sotto controllo nella prossima campagna di rilievo.

Rilievo del 21/06/2012

In merito ai parametri in situ si osservano valori di ossigeno disciolto in linea con quanto rilevato in Ante Operam. Si evidenzia un valore di torbidità leggermente superiore a valle (8,11 NTU) rispetto a monte (2,61 NTU). I restanti parametri in situ risultano in linea con l'Ante Operam.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio, si registrano valori di Cloruri e Solfati inferiori a quanto registrato in Ante Operam. Si evidenziano altresì concentrazioni di Idrocarburi abbastanza elevate in entrambe le sezioni. Si rileva infatti 68,4 µg/l a monte e 64,4 µg/l a valle.

Il dato relativo all'Azoto Ammoniacale risulta in linea con i rilievi precedenti ma leggermente inferiore in entrambe le sezioni. Si rileva infatti 1,839 mg NH₄/l a monte e 1,073 mg NH₄/l a valle. Si ipotizza la presenza di uno scarico domestico/industriale a monte del punto FIM-OL-06.

Gli Escherichia Coli risultano in concentrazioni contenute rispetto ai rilievi precedenti (680 UFC/100 ml a monte e 80 UFC/100 ml a valle).

In merito ai parametri Biologici il valore di IBE risulta pari alla classe III-IV a monte (Ambiente Inquinato o comunque alterato – Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato) e IV-III a valle (Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato - Ambiente Inquinato o comunque alterato). Il parametro EPI-D sia a monte che a valle risulta pari a IV-V (classe cattiva - pessima).

L'analisi con il metodo VIP ha evidenziato:

- Superamento soglia di intervento per l'Ossigeno disciolto (Delta VIP pari a 3,61)
- Superamento soglia di attenzione per l'Alluminio (Delta VIP pari a 1,88)

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

- Svincolo di Vedano - Rampa A: Formazione rilevato da sez. 3 a sez. 12.
- Sistemazioni idrauliche-smaltimento acque Svincolo di Vedano - Rampa B: Formazione rilevato.

- Opere provvisionali: guard-rail Deviazione Provvisoria Rotatoria zona industriale di Lozza: Modifica viabilità - movimentazione barriere Deviazione SP233: Formazione rilevato.
- Sistemazioni idrauliche Viadotto Vedano: Posa armatura e casseratura - Fondazione ed elevazione pulvini pile; Getto fondazione pila 2 Cavalcavia rampa B Svincolo Vedano: Prova di carico su pali Cavalcavia rampa C Svincolo Vedano: opere di consolidamento jat grouting

In merito al parametro Ossigeno Disciolto dall'analisi dei dati pregressi non erano mai state registrate anomalie. I dati pregressi rilevano una certa oscillazione del parametro.

In merito al parametro Alluminio nel rilievo del 23/03/2012 si era registrato un superamento analogo. In quel caso le differenze risultavano più marcate: 16,3 µg/l per il punto di monte a fronte di 82,0 µg/l per il punto di valle.

Per quanto riguarda il parametro Ossigeno disciolto, il superamento registrato non risulta correlato con nessuna altra variazione sostanziale di concentrazione di parametri correlati. Si terrà sottocontrollo il parametro nel prossimo monitoraggio non ritenendo che le attività di cantiere possano aver avuto un'influenza in merito.

In merito al superamento relativo all'Alluminio le concentrazioni registrate nel punto di valle risultano di gran lunga inferiori rispetto a quanto rilevato nella precedente campagna del 23/03/2012. Il parametro verrà tenuto sottocontrollo nel prosieguo del monitoraggio, si sottolinea comunque che le concentrazioni sia per il punto di monte che per quello di valle risultano contenute.

Rilievo del 18/09/2012

In merito ai parametri di campo non si registrano discostamenti significativi con quanto rilevato in ante operam. Solo i valori di Ossigeno disciolto risultano lievemente inferiori, ma in linea tra le due sezioni: si registra 61,9% a monte e 60% a valle, in ante operam sia per il punto di monte che per il punto di valle si registravano concentrazioni medie intorno all'88%. Si conferma un valore di torbidità leggermente superiore a valle (7,11NTU) rispetto a monte (3,83NTU).

Nella campagna in esame non si verificano anomalie, pertanto i superamenti relativi ai parametri Alluminio ed Ossigeno disciolto rilevati nella scorsa campagna del 21/06/2012 risultano rientrati. In particolare, la concentrazione di Alluminio nel punto di monte è pressoché costante (13,1µg/l il 21/06 e 14,6µg/l il 18/09) mentre nel punto di valle si assiste a una diminuzione (28,7µg/l il 21/06 e 12,7µg/l il 18/09). Le concentrazioni di Cloruri e Solfati si mantengono su valori contenuti, mentre si confermano concentrazioni di Idrocarburi abbastanza elevate in entrambe le sezioni, ma in decrescita rispetto all'ultima campagna: si rileva infatti 52,2µg/l a monte e 48,4µg/l a valle; nella scorsa campagna del 21/06 si rilevava 68,4µg/l a monte e 64,4µg/l a valle.

Si assiste ad un incremento della concentrazione di Azoto ammoniacale in entrambe le sezioni (3,6mgNH₄/l a monte e 2,7mgNH₄/l a valle) contro i valori di 1,8mgNH₄/l a monte e 1,1mgNH₄/l a valle registrati il 21/06. Come già evidenziato nei precedenti bollettini, si ipotizza la presenza di uno scarico domestico/industriale a monte del punto FIM-OL-06. Gli Escherichia Coli risultano in concentrazioni contenute rispetto ai rilievi precedenti (250 UFC/100 ml a monte e 220 UFC/100 ml a valle).

In merito ai parametri Biologici il valore di IBE risulta pari alla classe IV-III a monte (ambiente molto inquinato o comunque molto alterato – ambiente inquinato o comunque alterato) e III a valle (ambiente inquinato o comunque alterato). Il parametro EPI-D sia a monte che a valle rientra nella classe V (qualità pessima). In ante operam si registrava una classe IBE variabile tra la III e la IV a monte, e una IV-III a valle; l'EPI-D era costante in classe II-III in entrambe le sezioni.

Rilievo del 08/11/2012

Anche in tale campagna non si manifestano anomalie né per i parametri di campo né per quelli di laboratorio. I parametri di campo sono in linea con quanto rilevato nell'ultima campagna. Si segnala una maggior ossigenazione dell'acqua (84,8% a monte e 79% a valle) e una diminuzione della torbidità nel punto di valle (3,26NTU a valle e 3,3NTU a monte).

Rispetto alle precedenti campagne si assiste ad una concentrazione inferiore sia di Idrocarburi (sotto al limite di rilevabilità strumentale in entrambe le sezioni) sia di Azoto Ammoniacale (1,3mgNH₄/l a monte e 1,4mgNH₄/l a valle), e di Escherichia coli (6,4UFC/100ml a monte e 23UFC/100ml a valle). Anche il Ferro è rinvenuto in concentrazioni lievemente superiori rispetto all'ultima campagna (80µg/l e 98µg/l rispettivamente a monte e valle in questa campagna, 51µg/l e <50µg/l il 18/09), ma sempre in concentrazioni allineate tra la sezione di monte e quella di valle.

Per quanto riguarda il Cromo, vi è una certa differenza tra la concentrazione rilevata a monte (0,69µg/l) e a valle (6,2µg/l), non tale comunque da generare anomalia. Da segnalare, a tal proposito, che fino alla campagna precedente il limite di rilevabilità strumentale per tale parametro era fissato a 5µg/l e che quindi non è possibile effettuare un confronto con i dati rilevati nelle campagne precedenti di corso d'opera e con l'ante operam, quando le concentrazioni di tale parametro si sono sempre mantenute su valori inferiori a 5µg/l.

In merito ai parametri Biologici il valore di IBE risulta pari alla classe IV a monte e III a valle, valori in linea con quanto registrato nella precedente campagna.

Rilievo del 11/12/2012

Anche in questa campagna non si verificano anomalie né per i parametri di campo né per quelli di laboratorio.

Riguardo i parametri di campo si rileva un'ossigenazione maggiore nel punto di valle rispetto a quello di monte (91% contro 79,5%); gli altri parametri risultano in linea con quanto rilevato nelle scorse campagne.

Le concentrazioni dei parametri di laboratorio risultano in linea con quanto rilevato nell'ultima campagna, ed in media lievemente inferiori. In particolare, le concentrazioni del Ferro tornano su valori inferiori ai limiti di rilevabilità in entrambe le sezioni, e risultano discretamente inferiori sia le concentrazioni di Cromo (0,52µg/l a monte e 1,5µg/l a valle) sia di Escherichia coli (0 UFC/100ml a monte, 2,7 UFC/100ml a valle). I tensioattivi anionici mostrano un valore di 0,032mg/l a monte, ovvero di poco superiore al limite di rilevabilità, quando nelle campagne passate la concentrazione era sempre risultata inferiore a tale limite. Nella sezione di valle la concentrazione di tensioattivi anionici è <0,03mg/l.

Il rilievo dei parametri biologici risulta in linea con le passate campagne: la classe IBE calcolata è ancora la IV a monte e III a valle.

7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2012 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.

A partire da Maggio 2012, in accordo con il ST, è stato aggiunto un nuovo punto di monitoraggio in corrispondenza di un immissario in destra idrografica del torrente La Selvagna.

In merito al Torrente La Selvagna i dati registrati riconfermano il perdurare delle anomalie su Alluminio e Ossigeno disciolto nella gran parte dei rilievi del 2012. La concentrazione di Alluminio risulta in forte correlazione con quella di Ferro, SST e Torbidità, in quanto probabilmente legata alle attività di movimentazione terra e rimaneggiamento meccanico dell'alveo dovuti alla sistemazione idraulica ed al rivestimento con massi dello stesso, e quindi alla presenza di materiale terroso in sospensione nell'acqua. Il trend dei dati risulta però in diminuzione, così come si avviano a conclusione attività di cantiere in corrispondenza dell'alveo.

Nella campagna dell'11/12/2012 si registrano anomalie per Ossigeno, Alluminio, Cloruri, Solfati, Cromo, Escherichia coli. Si confermano pertanto le anomalie per Ossigeno ed Alluminio; per quanto riguarda i parametri Cloruri, Solfati, Cromo ed Escherichia coli le elevate concentrazioni a valle sono riconducibili all'attivazione di un troppopieno della fognatura comunale. Tale aspetto dovrà essere approfondito al fine della contestualizzazione delle future anomalie riscontrate.

A tal proposito nel mese di Gennaio 2013 è stato programmato un rilievo d'urgenza per la riverifica dei parametri, e la valutazione di eventuali nuovi punti di controllo sull'alveo per accertarsi dell'origine delle anomalie.

In merito all'Olona, le uniche anomalie hanno riguardato il parametro Alluminio in data 23/03/2012 e in data 21/06/2012, il parametro Ossigeno disciolto in data 21/06/2012. Tali anomalie possono essere riconducibili alla presenza materiale in sospensione nell'alveo. La medesima problematica è stata infatti verificata (in entità decisamente superiori) sul torrente La Selvagna.

I risultati tra monte e valle risultano in generale sempre paragonabili. Si segnala altresì una concentrazione peggiore in corrispondenza del punto di FIM-OL-06, anche a causa di possibili scarichi a monte dello stesso.

Tale ipotesi viene confermata dai discreti livelli di Azoto Ammoniacale registrati e dalla sovente presenza di Idrocarburi, in concentrazioni comunque analoghe monte/valle.

E' da segnalare che, secondo la conformazione idrografica del fiume, solo una parte delle acque della sezione FIM-OL-06 vengono intercettate dalla sezione FIV-OL-06; il che giustifica le differenze di portata tra i due punti.

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