



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 2014

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	076	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 2015	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
Alta Sorveglianza: Dott. Ing. Francesco Domenico
Referente Tecnico: Arch. Barbara Vizini

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	13
4.3 STRUMENTAZIONE	17
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	19
6. RISULTATI OTTENUTI	32
6.1 FIM-LS-01/FIV-LS-01	38
6.2 FIM-OL-06/FIV-OL-06	43
7. CONCLUSIONI	50

1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Superficiale” svolte per la fase di **Corso d’Opera 2014**.

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 2014 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.).

Si segnala che in data 31/10/2014 è stato sottoscritto il VUS (Verbale Ultimazione Sostanziale dei Lavori) sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Como sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese. A partire da tale data le lavorazioni all’interno dei tracciati autostradali risultavano sostanzialmente completate. Con successiva nota prot. N° 1820/15 del 31/01/2015 APL ha comunicato l’avvio della fase PO all’OA e ad ARPA.

2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Nell'ambito del monitoraggio della componente Ambiente idrico superficiale, 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 2014.

Codifica Punto	Corso d'acqua	Comune	Provincia	Data esecuzione attività	Parametri rilevati	Monitoraggi o AO
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	16/01/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	16/01/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	13/03/2014	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	13/03/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	13/03/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	13/03/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	13/03/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	16/04/2014	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	16/04/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	16/04/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	16/04/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	16/04/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE	Sì
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	27/05/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	27/05/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	27/05/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	27/05/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	27/05/2014	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	25/08/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	25/08/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	25/08/2014	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	25/08/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	25/08/2014	Parametri in situ, di laboratorio	Sì
FIM-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	22/10/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIV-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	22/10/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì
FIC-LS-01	la Selvagna	Lozza	Varese	22/10/2014	Parametri in situ, di laboratorio	No
FIM-OL-06	Olona	Malnate	Varese	22/10/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Sì

FIV-OL-06	Olona	Lozza	Varese	22/10/2014	Parametri in situ, di laboratorio, IBE ed EPI-D	Si
-----------	-------	-------	--------	------------	---	----

Tab. 3/A – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera anno 2014.

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-OL-06	PROGRAMMATA	17/12/2013	16/01/2014	Misura del 17/12/13 annullata per motivi organizzativi
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	17/12/2013	16/01/2014	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	13/03/2014	13/03/2014	
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	13/03/2014	13/03/2014	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	13/03/2014	13/03/2014	-
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	13/03/2014	13/03/2014	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	13/03/2014	13/03/2014	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	16/04/2014	16/04/2014	-
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	16/04/2014	16/04/2014	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	16/04/2014	16/04/2014	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	16/04/2014	16/04/2014	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	16/04/2014	16/04/2014	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	27/05/2014	27/05/2014	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	27/05/2013	27/05/2014	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	27/05/2014	27/05/2014	
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	27/05/2014	27/05/2014	-
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	27/05/2014	27/05/2014	-
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	04/08/2014	25/08/2014	Rinviata causa intense precipitazioni verificatesi nell'ultima settimana di luglio.
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	04/08/2014	25/08/2014	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	04/08/2014	25/08/2014	Rinviata causa intense precipitazioni verificatesi nell'ultima settimana di luglio
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	04/08/2014	25/08/2014	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	04/08/2014	25/08/2014	
FIM-LS-01	PROGRAMMATA	22/10/2014	22/10/2014	-
FIV-LS-01	PROGRAMMATA	22/10/2014	22/10/2014	
FIC-LS-01	PROGRAMMATA	22/10/2014	22/10/2014	
FIM-OL-06	PROGRAMMATA	22/10/2014	22/10/2014	-
FIV-OL-06	PROGRAMMATA	22/10/2014	22/10/2014	

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

A partire dal rilievo del 13/03/2014, a causa della chiusura della strada di accesso per raggiungere il punto FIM-OL-06, si è proceduto a riposizionare tale punto di rilievo: la nuova sezione è ubicata ai margini settentrionali del cantiere interferente, in corrispondenza dell'attuale viadotto della tangenziale di Varese sul

Fiume. Nel successivo rilievo del 16/04/2014, alla presenza di ARPA, la variazione del punto di rilievo è stata condivisa ed ufficializzata.

Si ricorda che 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 parametri in situ e di laboratorio e, a partire da Gennaio 2013, anche della portata. Tuttavia, a causa dello scarso battente idrico in alveo, fino ad ora non è mai stato possibile effettuare una determinazione di quest'ultima. In accordo con Arpa si esclude la determinazione dei parametri biologici (IBE ed EPI-D) data l'entità del torrente.

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 EMAGRA00GE00000RS014B) 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	PARAMETRI CHIMICO FISICI
Temperatura	°C	
Ossigeno disciolto	% saturazione	
Potenziale RedOx	mV	
pH	-	
Conducibilità elettrica	µS/cm	
Torbidità	NTU	

Tab. 4.1/A: Elenco dei parametri in situ

MISURA DI PORTATA: La portata viene misurata con il metodo del mulinello idrometrico. A partire dall'Ottobre 2012 viene utilizzato anche il correntometro.

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. Il correntometro acustico digitale utilizza un sensore con due trasduttori ultrasonici che misurano i tempi di ritorno dei segnali trasmessi e riflessi dalle particelle dell'acqua in movimento, sulla base dei quali vengono calcolate le velocità istantanee della corrente ad intervalli di tempo prefissati. Le modalità analitiche di calcolo con i due strumenti rimangono invece pressoché identiche.

PARAMETRI CHIMICO – FISICI: I parametri chimico-fisici vengono misurati con una sonda multiparametrica. La sonda viene posta direttamente in acqua. Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenta né ristagni né particolari turbolenze. Il tempo di immersione è in funzione della stabilizzazione dei parametri rilevati dallo strumento. La sonda viene tarata normalmente il giorno precedente il rilievo. Le soluzioni di taratura delle sonde sono conservate in contenitori idonei, in grado di preservarne intatte tutte le caratteristiche, e sono accompagnate da documentazione tecnica che ne attesti le caratteristiche nonché la data di scadenza. Un ulteriore set di soluzioni viene portato in campo al fine di riverificare le tarature direttamente in campo in caso di imprevisti.

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	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000	

Parametro	Unità di misura	Metodo	Tipologia parametri
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. Le analisi dei parametri vengono eseguite garantendo il rispetto degli Holding Time in conformità a ciò che viene indicato dal metodo analitico di prova specifico e dalle indicazioni generali dei metodi di campionamento (APAT CNR IRSA 1030 2003).

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.

Le attività di campionamento vengono svolte avendo massima cura nella conservazione e nel trasporto della strumentazione e del materiale utilizzato, in modo tale da evitare accidentali contaminazioni del campione prelevato e destinato ad analisi.

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)

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 stati trasportati in vivo per le successive classificazioni in laboratorio. Una volta giunti in laboratorio si è proceduto alla classificazione sistematica definitiva.

EPI-D

La valutazione dell'EPI-D (Eutrophication Pollution Index – Diatombased) 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 sono espressi secondo l'indice EPI-D 1-20: i valori prossimi al 20 indicano acque pulite, mentre valori più ridotti stanno a significare acque sempre più compromesse. I risultati vengono quindi interpretati in n.5 classi di qualità (da qualità ottima a qualità pessima) ed un corrispondente colore per i riporti cartografici.

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.

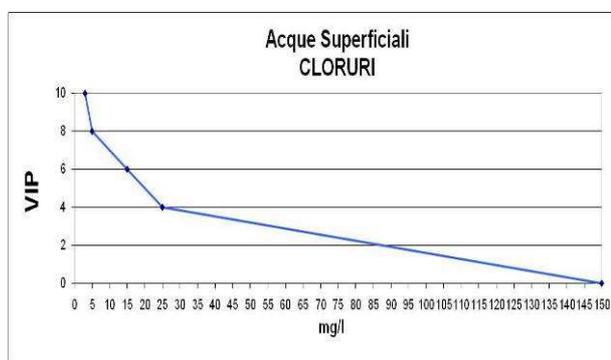
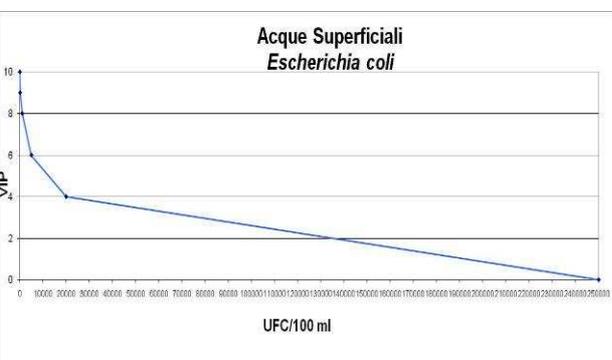
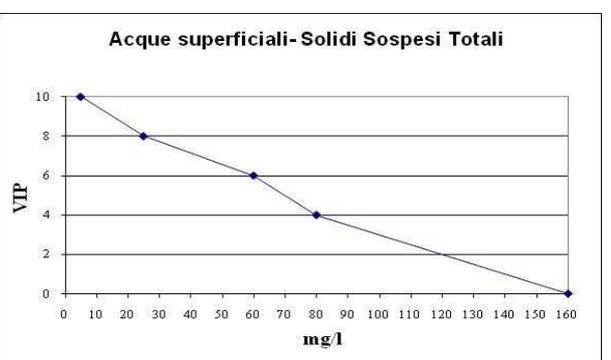
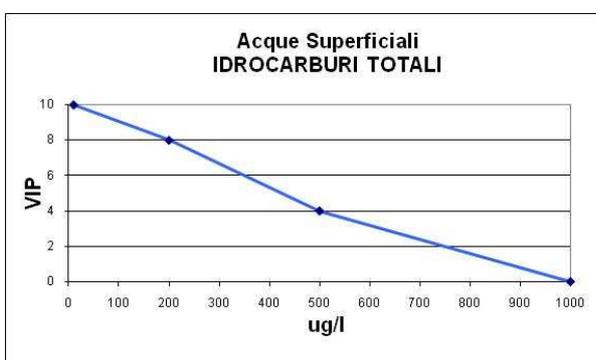
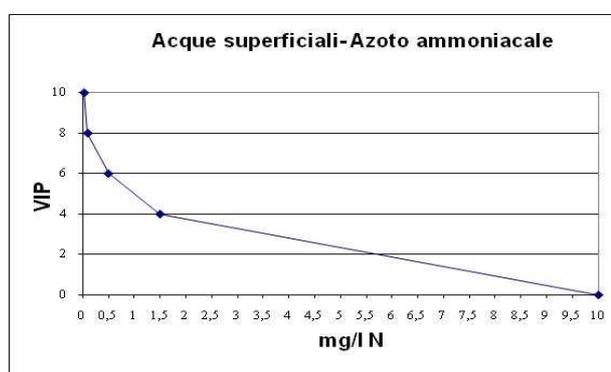
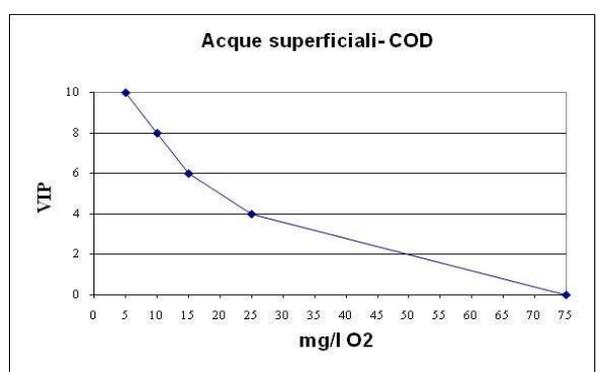
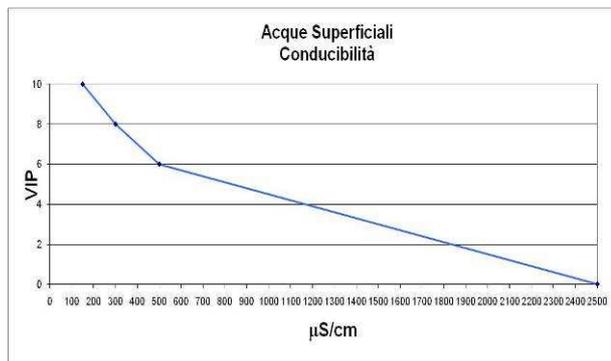
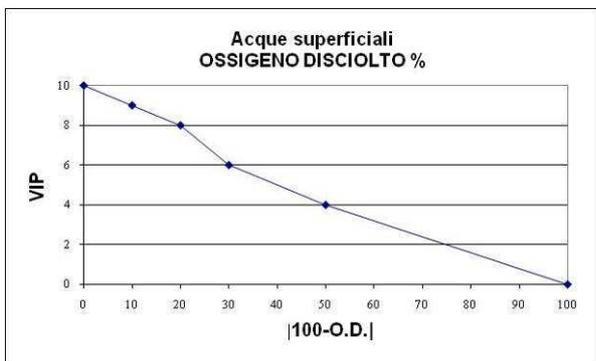
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

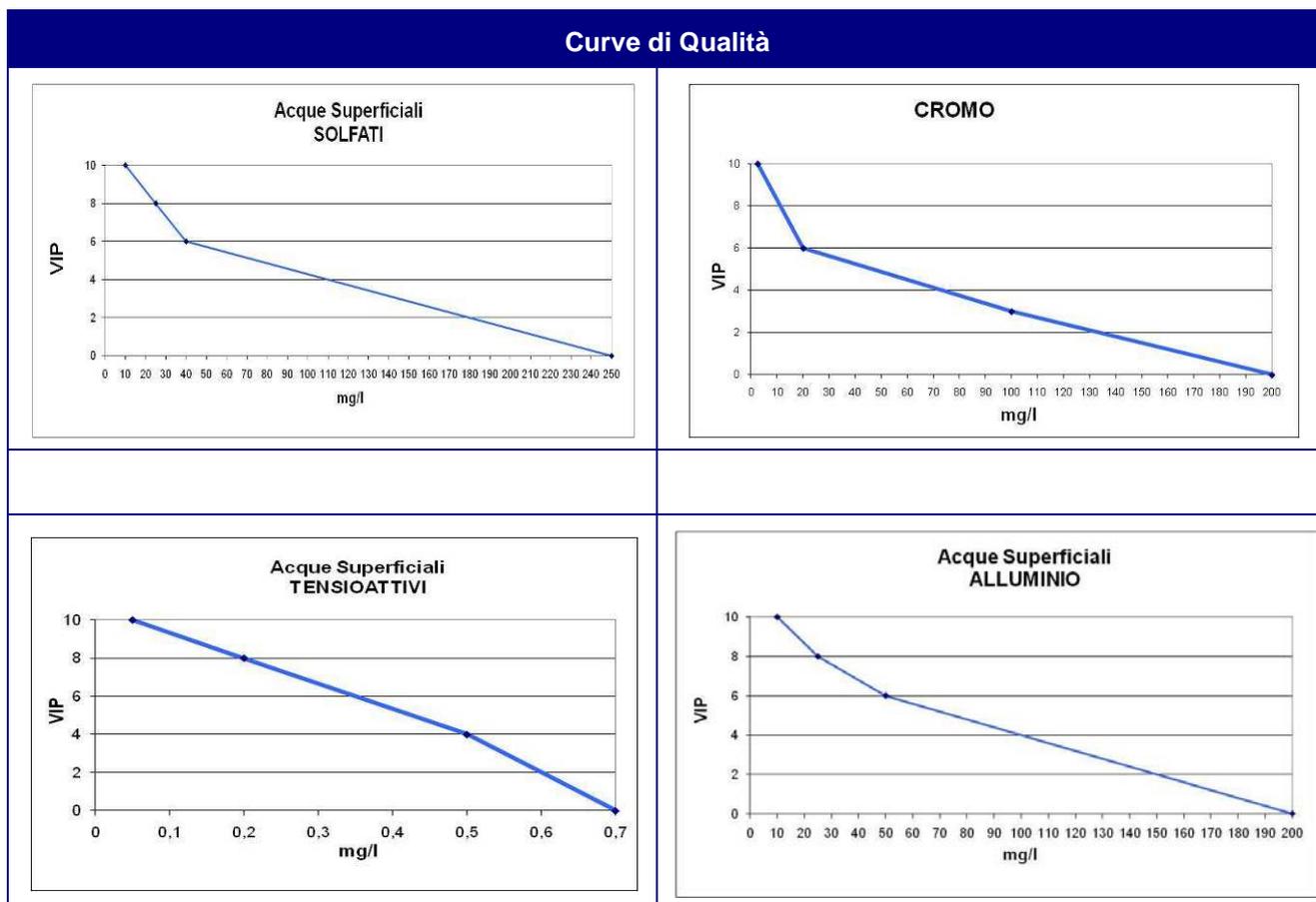
Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla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

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

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

4.3 Strumentazione

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

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

Mulinello idrometrico

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

Correntometro:

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

Sonda multiparametrica

Per la verifica dei parametri in situ dovrà essere utilizzata una sonda multiparametrica che consenta, tramite elettrodi intercambiabili, di misurare direttamente sul terreno più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori necessari:

- sensore di temperatura di range almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 1000 mS/cm;
- sensore di Ossigeno disciolto da almeno 0 a 20 mg/l e da almeno 0 a 200% di saturazione;
- sensore di potenziale RedOx almeno da -999 a 999 mV;
- alimentazione a batteria.

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

dovranno essere annotati).

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

- n.2 barattoli in PE da 100ml per analisi metalli;
- n.2 vials da 40ml per analisi sostanze volatili;
- n.3 bottiglie in vetro ambrato da 1000ml per altri parametri chimici;
- n.2 barattoli sterili in PE da 100 ml per analisi microbiologiche (conta *Escherichia coli*) n. 1 contenitore in PE tipo "falcon" da 100ml per analisi EPI-D con soluzione di formaldeide al 10%
- n. 1 contenitore in PE da 100ml per analisi IBE con soluzione di etanolo al 70%

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

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate con dettaglio di avanzamento trimestrale per l'anno 2014.

Periodo: 1° Trimestre 2014

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE /FASE 2

Sono stati ultimati i pali di fondazione della spalla 2 ed eseguiti tutti quelli della spalla 1 inclusi i pali provvisori di diam. 600 per il contenimento della viabilità. Successivamente sono state realizzate le fondazioni di ambedue le spalle. E' stata completata la spalla 2 mentre quella della spalla 1 è in avanzato stato di realizzazione.

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

E' in corso il ritombamento a tergo della spalla del VI73. Si resta in attesa delle aree Aredeña per completare le opere interferenti.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI / FASE 2

E' stato eseguito il getto della soletta sopra le travi prefabbricate. Successivamente è stata eseguita l'impermeabilizzazione e la caldaia di protezione.

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

Continua la posa delle tubazioni e pozzetti di raccolta delle acque meteoriche. E' stato eseguito lo scavo, la posa dei muri prefabbricati, il getto della fondazione ed il ritombamento del muro MU32 contiguo alla spalla del VI73.

MA77 – BARRIERE ACUSTICHE RAMPA C

Continua la realizzazione del cordolo di fondazione. E' iniziata anche la posa dei pannelli fonoassorbenti.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada):

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino alla pk 1+595. L'attività è stata ultimata.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+545.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+545.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; è iniziata l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; è iniziata la posa del profilo redirettivo.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta.

Imbocco Nord (lato Lozza):

Avanzamento Sez. B0: Lo scavo con la relativa posa del priverivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+538. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: o lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e le murette fino a pk 1+595.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+752.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+775.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; continua la rimozione del materiale della pista provvisoria sopra l'arco rovescio; è iniziata la realizzazione della piattaforma stradale con la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate, del tessuto non tessuto e degli strati di rilevato; è iniziata anche la posa del profilo redirettivo.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta.

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada):

Avanzamento: lo scavo e la posa del priverivestimento in sezione B0 fino a Pk 1+541. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio e delle murette fino a pk 1+597. L'attività è stata ultimata.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+597.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+597.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti.

Impianti: è iniziata la posa dell'impianto antincendio.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Avanzamento Sez. B0: lo scavo con la relativa posa del prerivestimento sono stati eseguiti fino alla pk 1+547. L'attività è stata ultimata.

Arco rovescio e murette: lo scavo, la posa del magrone di sottofondazione, l'armatura ed il getto dell'arco rovescio fino a pk 1+597. L'attività è stata ultimata; l'armatura ed il getto delle murette fino a Pk 1+683.

Impermeabilizzazione: la posa dell'impermeabilizzazione fino a pk 1+694.

Calotta: il getto del rivestimento definitivo fino a pk 1+729.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni, Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo e dei cavidotti; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione; continua la rimozione del materiale della pista provvisoria sopra l'arco rovescio; è iniziata la realizzazione della piattaforma stradale con la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate, del tessuto non tessuto e degli strati di rilevato.

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

Continua la realizzazione dei micropali. E' stato eseguito lo scavo, il magrone ed il getto delle fondazioni 2, 3 e 4. E' ripresa l'armatura e la cassetatura delle pareti.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

Sono state eseguite le lavorazioni seguenti: continua il getto del magrone, la posa dell'impermeabilizzazione, la posa dell'armatura ed il getto dei conci in carreggiata Ovest, continua l'armatura ed il getto dei conci di elevazione per il rivestimento della paratia centrale e laterale della carreggiata Est; continua la realizzazione dei tiranti sulla paratia San Rocco, è stato completato lo scavo del tratto prefabbricato della galleria artificiale; è stato gettato il magrone di sottofondazione, posata l'armatura ed eseguito il getto della prima fase della fondazione carreggiate Est ed Ovest; è stata completata la posa dei piedritti prefabbricati ed eseguito il successivo getto di solidarizzazione; è stata completata la posa delle travi prefabbricate ed eseguito parte del getto di copertura; sono stati eseguiti lo scavo, il magrone di sottofondazione, l'impermeabilizzazione ed il getto della fondazione della Vasca 8 situata all'interno della carreggiata Ovest.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

E' iniziato lo scavo della fondazione e la realizzazione del muro in opera contiguo alla GA77.

DM75 – DEMOLIZIONE GALLERIA ESISTENTE ANAS (PONTE 5)

E' stata completata la demolizione delle opere provvisorie del ponte Anas.

TR73 – TRINCEA DA GA75 A GA77

Continuano i jet-grouting di sottofondazione della vasca 5 all'imbocco sud della galleria artificiale GA77.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' stata completata la posa delle predalle ed il getto della prima fase della soletta dell'impalcato stradale.

Periodo: 2° Trimestre 2014

VI71 – SOVRAPPASSO SU VIA GALLARATE / FASE 2

E' stata completata la spalla 1. Sono state varate le travi prefabbricate ed eseguito il getto della soletta. Per consentire l'apertura della nuova deviazione su parte della carreggiata est è stata posata l'impermeabilizzazione, la caldana di protezione ed eseguito il pacchetto degli asfalti.

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

E' stato completato il rilevato, la posa delle tubazioni e dei pozzetti per il drenaggio delle acque di piattaforma, dei cavidotti elettrici, la stesa dello stabilizzato, del misto cementato e del pacchetto degli asfalti sulla parte di carreggiata est interessata dalla nuova deviazione stradale.

VI73 – SOVRAPPASSO SU FERROVIA E VIA CESARE BATTISTI / FASE 2

E' stato eseguito il pacchetto degli asfalti su parte della carreggiata est interessata dalla nuova deviazione stradale.

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

Continua la posa delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche e dei cavidotti elettrici. Continua la formazione del rilevato e la posa del pacchetto stradale (stabilizzato, misto cementato e conglomerato bituminoso) sul tratto della carreggiata est interessato dalla nuova deviazione stradale.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

Sono riprese le lavorazioni di formazione del rilevato e posa degli impianti (drenaggio acque di piattaforma e cavidotti elettrici).

MA71 – BARRIERE ACUSTICHE SU VI71-RI72-VI73-RI73

Sono state posate le barriere acustiche sul lato della carreggiata est per consentire l'apertura della nuova deviazione stradale.

MA77 – BARRIERE ACUSTICHE RAMPA C

Continua la posa delle barriere acustiche.

AM71 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT GALLERIA MORAZZONE

Sono state realizzate le cabine elettriche all'imbocco sud e nord della galleria Morazzone. Sono stati realizzati i cavidotti tra la cabina dell'imbocco sud e l'imbocco stesso.

Impianti cabina imbocco sud: è iniziata la posa dei gruppi elettrogeni, dei trasformatori, dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è anche iniziato il cablaggio della cabina.

Impianti cabina imbocco nord: è iniziata la posa dei gruppi elettrogeni, dei trasformatori, dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

By-pass: è stato completato il rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta); Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti; è iniziata la rimozione della pista provvisoria sopra l'arco rovescio e la posa del pacchetto drenante (tubazione microfessurata, materiale drenate, e tessuto non tessuto); è iniziata la posa del materiale per la formazione del rilevato stradale e del successivo strato di stabilizzato; continua la posa delle tubazioni laterali per il drenaggio dell'impermeabilizzazione e la costruzione dei relativi pozzetti; continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo di quest'ultimo.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS; è iniziata la posa dei cavi dalla galleria verso la cabina situata all'imbocco sud.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Calotta: è stato completato il getto della calotta fino alla pk 1+545.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo dello stesso; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione, la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate e del tessuto non tessuto; Continua la formazione del rilevato stradale; è iniziata la posa dello stabilizzato; è iniziata la posa della canaletta in cls di raccolta acque di piattaforma con i relativi pozzetti e tubazioni.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS.

By-pass: sono iniziate le attività di rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

Sono state eseguite le seguenti attività:

Imbocco Sud (lato Gazzada)

By-pass: è stato completato il rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: è iniziata la rimozione della pista provvisoria sopra l'arco rovescio, la posa del materiale drenate, della tubazione centrale microfessurata e del tessuto non tessuto; è iniziata la posa del materiale per la formazione del rilevato stradale e del successivo strato di stabilizzato; continua la posa delle tubazioni laterali di drenaggio dell'impermeabilizzazione e la costruzione dei relativi pozzetti; continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo di quest'ultimo.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline, e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS; è iniziata la posa dei cavi dalla galleria verso la cabina situata all'imbocco sud.

Imbocco Nord (lato Lozza)

Calotta: è stato completato il getto della calotta fino alla pk 1+575.

Idraulica, Piattaforma stradale, Pavimentazioni e Cavidotti: continua la realizzazione del basamento del profilo redirettivo, la posa del profilo stesso e la realizzazione dei cavidotti a tergo dello stesso; continua l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni laterali di raccolta acque dell'impermeabilizzazione, la posa del tubo centrale microfessurato diam. 315, dello strato drenate e del tessuto non tessuto; continua la formazione del rilevato stradale; è iniziata la posa dello stabilizzato; è iniziata la posa della canaletta in cls di raccolta acque di piattaforma con i relativi pozzetti e tubazioni.

Impianti: continua la posa dell'impianto antincendio e della canalina portacavi sull'intradosso della calotta; è iniziata la posa dei ventilatori, delle lampade, delle discese canaline e dei cavi nelle passerelle in intradosso galleria; è iniziata la posa cartelli e delle postazioni SOS.

By-pass: sono iniziate le attività di rivestimento definitivo (arco rovescio + calotta).

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

Sono stati completate tutte le fondazioni e le elevazioni dei muri sia in carreggiata est che in ovest. È stato realizzato il basamento del profilo redirettivo ed è in corso la posa del profilo stesso.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)

Sono stati messe in opera le vasche prefabbricate per l'impianto di trattamento acque della piazzola idraulica n°4.

AM73 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT (GALL. CIM. DI LOZZA)

E' stata realizzata la cabina elettrica. Impianti: è iniziata la posa dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

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

Sono state completate tutte le fondazioni e le elevazioni ad eccezione del concio a ridosso della GA77 interessato dalla costruzione della vasca n°5. È iniziato il rilevato stradale e sono in corso le attività inerenti l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni e dei relativi pozzetti. E' ripreso il ritombamento a tergo dei muri.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

E' stata realizzata la vasca n° 8 all' interno della carreggiata Ovest. Sono stati eseguiti tutti i conchi di fondazione e quelli di elevazione sia in carreggiata est che ovest del tratto di galleria con pali secanti. E' stato completato il getto della soletta di copertura del tratto di galleria prefabbricata. E' iniziata la stesa del rilevato stradale sopra il solettone di fondazione.

AM72 – ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT-BT (GALL. LOZZA)

E' stata realizzata la cabina elettrica. Impianti: E' iniziata la posa dei quadri elettrici, degli impianti speciali ed è iniziato il cablaggio della cabina.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

Sono state eseguite le fondazioni, i muri prefabbricati (sistema bilastra) e la posa delle travi anch'esse prefabbricate. E' in corso il getto di completamento sopra le travi prefabbricate. E' stato eseguito anche il muro in opera situato sul lato sud della galleria stessa ed adiacente alla GA77.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Ripristino SP233: è iniziata la profilatura della rampa (lato carreggiata est della GA77) e la posa dei muri prefabbricati (MU25 ed MU26).

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Vasca n° 6: è stata realizzata una paratia in pali di cls diam 1000 per consentire la costruzione della vasca stessa. Sono stati eseguiti gli scavi ed è in corso la costruzione della soletta di fondazione, delle pareti e dei setti interni.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

Vasca n° 7: sono state infisse le palancole a protezione dello scavo.

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

E' in corso la realizzazione dei tombini e delle sistemazioni idrauliche.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' stata completato il getto della soletta dell'impalcato stradale e dei relativi marciapiedi. E' iniziata la posa delle barriere di sicurezza e delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso.

Periodo: 3° Trimestre 2014

AM74 - IT73 – IMPIANTI ASSE PRINCIPALE

CO71 - CENTRO OPERATIVO

E' in corso la posa della fibra ottica con i relativi attestamenti. E' iniziata l'installazione dei PMV. Si resta in attesa della messa a disposizione da parte della Committenza del collegamento in F.O. con il centro operativo di Grandate per la messa a punto del sistema di telecontrollo.

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

E' stata realizzata la vasca idraulica n. 9 (fondazione, elevazione, soletta) ed è quindi stato completato il rilevato al di sopra della stessa (misto cementato, base, binder) a meno dello strato di usura. Sono stati completati i cordoli delle barriere di sicurezza ed antirumore. E' in corso l'installazione delle barriere di sicurezza e delle barriere acustiche integrate.

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

E' stata completata la posa delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta delle acque meteoriche e dei cavidotti elettrici. E' stata completata la formazione del rilevato e la posa del pacchetto stradale (stabilizzato, misto cementato e conglomerato bituminoso) a meno dello strato di usura. E' in corso l'installazione delle barriere di sicurezza e delle barriere acustiche integrate.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

E' stata completata la realizzazione delle opere di sostegno, la formazione del rilevato e la posa delle predisposizioni impiantistiche (drenaggio acque di piattaforma e cavidotti elettrici). E' stato steso il pacchetto stradale ed installate le barriere di sicurezza e le barriere acustiche integrate.

MA77 - BARRIERA ACUSTICA B03

E' proseguita e pressoché ultimata la posa delle barriere acustiche e barriere integrate.

IL74 - IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE (SVINCOLO DI GAZZADA - SCHIANNO)

E' stato installato lo shelter; è in corso la posa dei cavi, dei pali ed il relativo cablaggio.

GA71-GA72 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO SUD MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. E' in corso il rinterro e la profilatura dell'imbocco sud della galleria naturale.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

AM71 - II71 – IL71 – IR71 – IT72 – IV71 – IMPIANTI GALLERIA MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. E' stata completata la realizzazione delle pareti e posa porte REI nei by-pass.

Impianti - All'interno della galleria sono state completate le seguenti attività: posa tubazione antincendio, posa apparecchiature e collegamenti impianti antincendio, posa passerelle in volta, posa ventilatori, posa discese canaline, posa lampade, posa cavi nelle passerelle e relative muffole, posa cartelli, posa telecamere, posa sensori, posa lampade sul redirettivo, posa cavi impianti speciali, posa stazioni SOS, posa cavi dalla galleria alle cabine. Nei by-pass sono iniziate ed ultimate nel periodo le seguenti attività: posa gruppi pressurizzazione, posa cavi potenza passerelle aeree ed interrati, collegamento lampade / apparati, posa quadri, posa SOS, posa telecamere. Nelle cabine sono state altresì completate le seguenti attività: posa gruppo elettrogeno, posa trasformatori, posa quadri elettrici / UPS, posa apparati impianti speciali, cablaggio.

GA73-GA74 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO NORD MORAZZONE

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni. Sono state posate le velette e realizzato il portale dell'imbocco nord della galleria naturale.

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

TR71 - TRINCEA DA FINE GALLERIA MORAZZONE A PK 3+050

E' proseguita la posa profilo redirettivo. E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni.

RI74 - RILEVATO DA PK 03+050 A PK 03+375

E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma, steso il rilevato, realizzati i basamenti relativi alla segnaletica e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)

E' in corso la stesa delle pavimentazioni e la posa delle barriere di sicurezza. Sono stati messi in quota i torrini, i chiusini e posati i cavidotti ed il basamento quadri elettrici per l'impianto di trattamento acque della piazzola idraulica n°4.

GA75 - GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA

AM73 – IL73 – IR72 – IT74 – IMPIANTI GALLERIA CIMITERO DI LOZZA

E' proseguita la stesa delle pavimentazioni.

Impianti - All'interno della galleria sono stati completati gli staffaggi in volta e la posa delle canalette portacavi, mentre sono in corso la posa dei cavi e delle lampade ed i relativi cablaggi in passerella. Nella cabina sono in corso la posa quadri elettrici / UPS, la posa apparati impianti speciali , il cablaggio.

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

TR73 - TRINCEA DA FINE G.A. CIMITERO DI LOZZA (GA75) A G.A. LOZZA (GA77)

Sono state completate tutte le fondazioni e le elevazioni del concio a ridosso della GA77 interessato dalla costruzione della vasca n°5. Sono state completate le attività inerenti l'idraulica di piattaforma con la posa delle tubazioni e dei relativi pozzetti. E' proseguita la stesa delle pavimentazioni e la posa profilo redirettivo.

Vasca n° 5: è stato eseguito lo scavo ed è stata realizzata la vasca idraulica n° 5 all'imbocco sud della galleria di Lozza, mediante l'adozione di un ponte baily per non precludere l'accesso all'interno della galleria.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

AM72 – IL72 – IR73 – IT71 – IMPIANTI GALLERIA DI LOZZA

E' proseguita la stesa del rilevato stradale sopra il solettone di fondazione, la realizzazione dell'idraulica di piattaforma, l'impermeabilizzazione ed il ritombamento della galleria.

Impianti - All'interno della galleria sono stati completati gli staffaggi in volta e la posa delle canalette portacavi, mentre sono in corso la posa dei cavi e delle lampade ed i relativi cablaggi in passerella. Nella cabina sono in corso la posa quadri elettrici / UPS, la posa apparati impianti speciali, il cablaggio.

SO74 – GALLERIA ARTIFICIALE VAL MOREA.

E' stato completato il getto di completamento sopra le travi prefabbricate, eseguita l'impermeabilizzazione e ritombato lo scatolare.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Ripristino SP233: E' stata completata la posa dei muri prefabbricati (MU25 ed MU26), steso il rilevato tra i muri e sopra la galleria artificiale (GA77-SO74), realizzata la pavimentazione, posate le barriere di sicurezza e realizzata la segnaletica. La viabilità è stata aperta al traffico in configurazione definitiva in data 8 agosto. Si è pertanto potuto procedere allo smantellamento della deviazione provvisoria (DE88).

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Sono stati posati i muri prefabbricati di sostegno. A seguito dello smantellamento della deviazione provvisoria della SP233 si è dato corso alla bonifica per la successiva stesa del rilevato.

Vasca n° 6: E' stata completata la costruzione della soletta di fondazione, delle pareti, dei setti interni e della soletta superiore della vasca idraulica all'imbocco nord della galleria di Lozza.

MA74 - BARRIERA ACUSTICA B04

E' iniziata l'installazione della barriera acustica.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

DE85 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA B

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

E' stata completata la realizzazione dei muri di sostegno, dell'idraulica di piattaforma e la stesa dei rilevati. Si è dato corso alla stesa dello stabilizzato e del misto cementato.

Vasca n° 7: E' stata eseguito lo scavo ed è stata realizzata la vasca idraulica n° 7 (fondazione, elevazione, soletta); si è poi proceduto all'impermeabilizzazione ed al ritombamento della stessa.

VI77 – VIADOTTO VEDANO

E' proseguita la posa delle barriere di sicurezza.

Periodo: 4° Trimestre 2014

AM74 - IT73 – IMPIANTI ASSE PRINCIPALE

CO71 - CENTRO OPERATIVO

Posa impianti speciali, tubetto e fibra ottica lungo il tracciato e in galleria.

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

Realizzazione pavimentazione e posa in opera barriere stradali integrate.

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

Realizzazione pavimentazione.

DE96 - INTERSVINCOLO DI GAZZADA – RAMPA B

Realizzazione pavimentazione.

MA71/MA77/MA74/MA75: Ultimata la realizzazione delle barriere acustiche.

GA71-GA72 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO SUD MORAZZONE

Realizzazione pavimentazione.

GN71 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST

GN72 – GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST

AM71 - II71 – IL71 – IR71 – IT72 – IV71 – IMPIANTI GALLERIA MORAZZONE

Impianti - Posa cavi e collegamenti elettrici su volta galleria in entrambe le direzioni; realizzazione collaudi.

GA73-GA74 - GALLERIE ARTIFICIALI IMBOCCO NORD MORAZZONE

Realizzazione pavimentazione.

MU72 – MURO AD U E MURO A L IMBOCCO NORD MORAZZONE.

TR71 - TRINCEA DA FINE GALLERIA MORAZZONE A PK 3+050

E' proseguita la posa profilo redirettivo. E' stata eseguita la bonifica, posate le tubazioni relative all'idraulica di piattaforma e si è dato corso alla stesa delle pavimentazioni. Realizzazione pavimentazione.

RI74 - RILEVATO DA PK 03+050 A PK 03+375

Realizzazione pavimentazione.

TR72 – TRINCEA DA PK 3+375 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75)

Realizzazione pavimentazione.

GA75 - GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA

AM73 – IL73 – IR72 – IT74 – IMPIANTI GALLERIA CIMITERO DI LOZZA

Realizzazione pavimentazione.

Impianti - Posa impianti elettrici e speciali in cabina cimitero Lozza; verifiche SOS

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

TR73 - TRINCEA DA FINE G.A. CIMITERO DI LOZZA (GA75) A G.A. LOZZA (GA77)

Sistemazioni rilevati e scarpate con vegetale. Realizzazione pavimentazione.

GA77 – GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA

AM72 – IL72 – IR73 – IT71 – IMPIANTI GALLERIA DI LOZZA

Posa in opera barriere stradali bordo laterali; ritombamento zona soletta esterna.

DE87 – ROTATORIA ZONA INDUSTRIALE DI LOZZA

Posa parapetti di sicurezza pista ciclabile. Completamento rilevato pista ciclabile. Ritombamento e sistemazione scarpate.

RI75 – RILEVATO DA FINE G.A. LOZZA (GA77) A PK 4+500

Realizzazione pavimentazione.

DE84 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA A

DE85 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA B

DE86 – SVINCOLO DI VEDANO RAMPA C

Posa in opera barriere stradali bordo laterali. Realizzazione pavimentazione.

6.RISULTATI OTTENUTI

Nei paragrafi successivi vengono descritte i metodi di analisi e valutazione dei dati e i risultati ottenuti dai rilievi effettuati nell'ambito del monitoraggio di Corso d'Opera per la componente in esame. Si fa osservare che, nelle tabelle dei risultati, il simbolo "<" (minore di) indica che il valore rilevato è inferiore al limite di rilevabilità (es. Tensioattivi anionici <0.05 mg/l significa che la concentrazione rilevata di tensioattivi anionici nel campione è inferiore al limite di rilevabilità pari a 0.05 mg/l). 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 2014 il commento ai risultati verrà esposto per coppia di punti.

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	16/01/2014	3,11	4,4	90,6	130,6	7,4	410	4,49
FIV-OL-06	16/01/2014	2,24	5,2	88,4	90,4	7,15	516	2,66
FIM-LS-01	13/03/2014	0,077	10,8	96,5	174	8,55	457	7,6
FIV-LS-01	13/03/2014	0,148	7,4	91,3	219	8,64	431	12,7
FIC-LS-01	13/03/2014	*	8,0	95,4	214	7,92	265	9,0
FIM-OL-06	13/03/2014	*	12,7	91,4	174,8	8,26	477	12,4
FIV-OL-06	13/03/2014	*	11,5	85,6	171,7	8,1	497	84,6
FIM-LS-01	16/04/2014	0,080	16,0	97,1	96,9	8,39	499	3,43
FIV-LS-01	16/04/2014	0,150	13,0	102	119,3	8,47	543	2,97
FIC-LS-01	16/04/2014	*	10,4	83,8	118,4	7,78	376	2,5
FIM-OL-06	16/04/2014	*	12,5	92,4	148,5	8,05	537	3,06
FIV-OL-06	16/04/2014	1,97	11,7	96,7	104,7	8,04	544	7,46
FIM-LS-01	27/05/2014	0,030	18,4	93,5	95,2	8,33	494	3,01
FIV-LS-01	27/05/2014	0,069	17,5	83,8	94,0	8,42	503	2,29
FIC-LS-01	27/05/2014	*	16,4	82,3	101,6	7,79	271	2,34
FIM-OL-06	27/05/2014	*	16,5	79,4	103,4	8,08	510	3,8
FIV-OL-06	27/05/2014	*	19,6	84,5	108,7	8,02	549	2,83
FIM-LS-01	25/08/2014	0,169	16,8	85,7	108,2	7,81	302	9,25
FIV-LS-01	25/08/2014	0,425	16,5	90,2	97,0	8,61	199,2	26,6
FIC-LS-01	25/08/2014	*	16,8	87,1	116,2	7,89	163,4	19,6
FIM-OL-06	25/08/2014	*	17,0	82,2	160,9	7,89	334	13,9
FIV-OL-06	25/08/2014	*	16,9	78,8	89,2	7,76	320	21,7
FIM-LS-01	22/10/2014	0,039	12,1	89,8	103,2	8,24	388	9,12
FIV-LS-01	22/10/2014	0,055	9,9	97,1	134,4	8,72	252	7,55
FIC-LS-01	22/10/2014	*	11,5	71,0	85,5	7,63	210	8,77
FIM-OL-06	22/10/2014	*	12,2	87,0	94,8	8,03	414	5,15
FIV-OL-06	22/10/2014	*	12,4	86,6	90,9	7,97	415	5,75

Tab. 6.1/A: Dati campagne Corso d'Opera 2014 – parametri In situ

* = misura non eseguita causa elevato battente idrico in alveo

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-06	16/01/2014	9,06	0,22	7,40	0,25	6,90	0,95
FIV-OL-06	16/01/2014	8,84		7,15		5,95	
FIM-FO-01	12/03/2014	8,14	-0,22	7,66	0,03	5,51	-0,06
FIV-FO-01	12/03/2014	8,36		7,69		5,57	
FIM-LS-01	13/03/2014	9,65	0,52	8,55	0,09	6,43	-0,26
FIV-LS-01	13/03/2014	9,13		8,64		6,69	
FIC-LS-01	13/03/2014	9,14	0,58	8,26	0,16	6,23	0,20
FIM-OL-06	13/03/2014	8,56		8,10		6,03	
FIV-OL-06	13/03/2014	9,71	-0,09	8,39	0,08	6,01	0,14
FIM-LS-01	16/04/2014	9,80		8,47		5,87	
FIV-LS-01	16/04/2014	9,24	-0,43	8,05	0,00	5,89	0,02
FIC-LS-01	16/04/2014	9,67		8,05		5,87	
FIM-OL-06	16/04/2014	9,35	0,97	8,33	0,09	6,06	0,07
FIV-OL-06	16/04/2014	8,38		8,42		5,99	
FIM-LS-01	27/05/2014	7,88	-0,57	8,08	0,06	5,97	0,12
FIV-LS-01	27/05/2014	8,45		8,02		5,85	
FIC-LS-01	27/05/2014	8,86	-0,24	8,11	0,02	5,56	-0,15
FIM-OL-06	27/05/2014	9,10		8,09		5,71	
FIV-OL-06	27/05/2014	8,65	-0,29	7,76	0,05	5,69	-0,02
FIM-LS-01	25/08/2014	9,71		8,72		8,64	
FIV-LS-01	25/08/2014	8,70	0,04	8,03	0,06	6,86	0,01
FIC-LS-01	25/08/2014	8,66		7,97		6,85	

Tab. 6.1/B: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2014.

Codifica Punto	Data prelievo	IBE	EPI-D
		-	-
FIM-OL-06	16/01/2014	V	*
FIV-OL-06	16/01/2014	V	*
FIM-LS-01	13/03/2014	III	*
FIV-LS-01	13/03/2014	III	*
FIM-OL-06	13/03/2014	IV	*
FIV-OL-06	13/03/2014	IV	*
FIM-LS-01	27/05/2014	III	II
FIV-LS-01	27/05/2014	III	II/III
FIM-OL-06	27/05/2014	IV	II
FIV-OL-06	27/05/2014	IV	II
FIM-LS-01	22/10/2014	III	II
FIV-LS-01	22/10/2014	III	III
FIM-OL-06	22/10/2014	IV	II / III
FIV-OL-06	22/10/2014	IV	II / III

Tab. 6.1/C: Parametri in situ/di laboratorio– campagne Corso d'Opera 2014.

* = determinazione non prevista

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-06	16/01/2014	V	0	*	*
FIV-OL-06	16/01/2014	V		*	
FIM-LS-01	13/03/2014	III	0	*	*
FIV-LS-01	13/03/2014	III		*	
FIM-OL-06	13/03/2014	IV	0	*	*
FIV-OL-06	13/03/2014	IV		*	
FIM-LS-01	27/05/2014	IV	0	II	0
FIV-LS-01	27/05/2014	IV		II	
FIM-OL-06	27/05/2014	III	0	II	0,5
FIV-OL-06	27/05/2014	III		II / III	
FIM-LS-01	22/10/2014	III	0	II	1
FIV-LS-01	22/10/2014	III		III	
FIM-OL-06	22/10/2014	IV	0	II / III	0
FIV-OL-06	22/10/2014	IV		II / III	

Tab. 6.1/D: Analisi VIP Parametri in situ/di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2014.

* = determinazione non prevista

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Azoto Ammoniacale N-NH4+	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l N)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-OL-06	16/01/2014	5,3	24	23	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	22	<50	1,7	<16	5800
FIV-OL-06	16/01/2014	4,4	24	24	<9	0,06	0,05	<0,03	<0,02	25	<50	0,55	<16	570
FIM-LS-01	13/03/2014	3,0	29	17	88	0,11	0,09	<0,03	<0,02	17	<50	0,26	7,4	1,8
FIV-LS-01	13/03/2014	3,4	31	21	55	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	480	170	1,5	6,8	0
FIC-LS-01	13/03/2014	2,8	22	14	86	0,84	0,65	<0,03	<0,02	120	130	1,5	9,2	3,6
FIM-OL-06	13/03/2014	3,8	25	21	86	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	11	<50	0,42	6,0	0
FIV-OL-06	13/03/2014	5,7	26	25	93	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	400	240	3,7	9,4	0,91
FIM-LS-01	16/04/2014	1,5	30	18	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	29	51	0,35	7,0	0,91
FIV-LS-01	16/04/2014	2,1	28	99	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	170	<50	1,4	8,8	0
FIC-LS-01	16/04/2014	1,8	39	18	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	23	160	0,96	6,2	110
FIM-OL-06	16/04/2014	2,1	31	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	34	69	0,58	6,4	1,8
FIV-OL-06	16/04/2014	2,0	29	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	66	86	2,6	8,4	0,9
FIM-LS-01	27/05/2014	4,9	28	18	29	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	<5	<50	0,23	8,0	0
FIV-LS-01	27/05/2014	2,1	27	61	14	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	140	<50	0,81	5,4	0
FIC-LS-01	27/05/2014	5,6	29	15	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	<5	<50	0,25	6,8	0
FIM-OL-06	27/05/2014	2,8	29	19	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	<5	<50	0,26	9,0	0
FIV-OL-06	27/05/2014	2,0	29	20	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	69	61	1,3	6,2	0
FIM-LS-01	25/08/2014	1,4	18	12	61	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	15	<50	0,38	7,7	950
FIV-LS-01	25/08/2014	4,9	13	11	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	38	<50	1,0	9,1	550
FIC-LS-01	25/08/2014	6,4	7,5	8	10	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	110	99	0,64	12	1400
FIM-OL-06	25/08/2014	19	13	12	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	140	190	0,77	9,6	690
FIV-OL-06	25/08/2014	15	13	12	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	190	260	1,1	9,8	1200
FIM-LS-01	22/10/2014	2,5	32	18	10	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	30	<50	0,39	8,6	13
FIV-LS-01	22/10/2014	6,7	27	18	<9	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	70	<50	1,0	7,2	15
FIC-LS-01	22/10/2014	21	24	14	17	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	82	190	0,56	8,0	280
FIM-OL-06	22/10/2014	10	32	20	13	<0,05	<0,04	<0,03	<0,02	76	98	0,68	7,8	3,6

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Azoto Ammoniacale N-NH4+	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mgNH4/l)	(mg/l N)	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIV-OL-06	22/10/2014	3	31	20	14	0,08	0,06	<0,03	<0,02	69	68	0,91	7	10

Tab. 6.1/E: Dati campagne Corso d'Opera 2014 – parametri di laboratorio.

Codifica Punto	Data rilievo	SST		Cloruri		Solfati		Idrocarburi		Azoto ammoniacale (N-NH4+)		Tensioattivi anionici		Tensioattivi non ionici		Alluminio		Cromo		COD		Escherichia coli	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-06	16/01/2014	9,97	-0,03	4,20	0,00	8,27	0,13	10,00	0,00	9,75	0,22	10,00	0,00	10,00	0,00	8,40	0,40	10,00	0,00	5,80	0,00	5,89	-2,58
FIV-OL-06	16/01/2014	10,00		4,20		8,13		10,00		9,52		10,00		10,00		8,00		10,00		5,80		8,48	
FIM-LS-01	13/03/2014	10,00	0,00	3,87	0,06	9,07	0,53	9,18	-0,35	8,41	-1,33	10,00	0,00	10,00	0,00	9,07	10,07	10,00	0,00	9,04	-0,24	9,98	-0,02
FIV-LS-01	13/03/2014	10,00		3,81		8,53		9,53		9,75		10,00		10,00		-1		10,00		9,28		10,00	
FIM-OL-06	13/03/2014	10,00	0,07	4,00	0,03	8,53	0,53	9,20	0,07	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,87	10,87	10,00	0,27	9,60	1,36	10,00	0,01
FIV-OL-06	13/03/2014	9,93		3,97		8,00		9,13		9,75		10,00		10,00		-1		9,73		8,24		9,99	
FIM-LS-01	16/04/2014	10,00	0,00	3,84	-0,06	8,93	4,62	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	7,68	6,48	10,00	0,00	9,20	0,72	9,99	-0,01
FIV-LS-01	16/04/2014	10,00		3,90		4,31		10,00		9,75		10,00		10,00		1,20		10,00		8,48		10,00	
FIM-OL-06	16/04/2014	10,00	0,00	3,81	-0,06	8,67	0,00	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	7,28	1,92	10,00	0,02	9,44	0,80	9,98	-0,01
FIM-OL-06	16/04/2014	10,00		3,87		8,67		10,00		9,75		10,00		10,00		5,36		9,98		8,64		9,99	
FIM-LS-01	27/05/2014	10,00	0,00	3,90	-0,03	8,93	3,53	9,80	-0,16	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	7,60	10,00	0,00	8,80	-1,04	10,00	0,00
FIV-LS-01	27/05/2014	10,00		3,94		5,40		9,96		9,75		10,00		10,00		2,40		10,00		9,84		10,00	
FIM-OL-06	27/05/2014	10,00	0,00	3,87	0,00	8,80	0,13	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	4,76	10,00	0,00	8,40	-1,12	10,00	0,00
FIV-OL-06	27/05/2014	10,00		3,87		8,67		10,00		9,75		10,00		10,00		5,24		10,00		9,52		10,00	
FIM-LS-01	25/08/2014	10,00	0,00	5,40	-1,00	9,73	-0,13	9,46	-0,54	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	9,33	2,37	10,00	0,00	8,92	0,56	8,06	-0,44
FIV-LS-01	25/08/2014	10,00		6,40		9,87		10,00		9,75		10,00		10,00		6,96		10,00		8,36		8,50	
FIM-OL-06	25/08/2014	8,60	-0,40	6,40	0,00	9,73	0,00	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	2,40	2,00	10,00	0,00	8,16	0,08	8,34	0,44
FIV-OL-06	25/08/2014	9,00		6,40		9,73		10,00		9,75		10,00		10,00		0,40		10,00		8,08		7,90	

Codifica Punto	Data rilievo	SST		Cloruri		Solfati		Idrocarburi		Azoto ammoniacale (N-NH4+)		Tensioattivi anionici		Tensioattivi non ionici		Alluminio		Cromo		COD		Escherichia coli	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-LS-01	22/10/2014	10,00	0,17	3,78	-0,16	8,93	0,00	10,00	0,00	9,75	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	7,60	2,40	10,00	0,00	8,56	-0,56	9,87	0,02
FIV-LS-01	22/10/2014	9,83		3,94		8,93		10,00		9,75		10,00		5,20		10,00		9,12		9,85			
FIM-OL-06	22/10/2014	9,50	-0,50	3,78	-0,03	8,67	0,00	9,97	0,01	9,75	0,67	10,00	0,00	10,00	0,00	4,96	-0,28	10,00	0,00	8,88	-0,32	9,96	0,06
FIV-OL-06	22/10/2014	10,00		3,81		8,67		9,96		9,08		10,00		10,00		5,24		9,20		9,90			

Tab. 6.1/F: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2014.

Il calcolo del VIP per il parametro Azoto Ammoniacale viene effettuato sulla forma N-NH4+.

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

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

Rilievo del 13/03/2014

Nella campagna in esame i parametri di campo mostrano valori in linea con gli storici della coppia e non si segnalano criticità in merito. L'ossigenazione delle acque è buona e pari al 96,5% a monte e 91,3% a valle, la torbidità piuttosto ridotta, anche se mostra un incremento nella sezione di valle (7,6 NTU a monte e 12,7 NTU a valle), la conducibilità 457 μ S/cm a monte e 431 μ S/cm a valle.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte 50 μ g/l, a valle 480 μ g/l, delta VIP = 10,07).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: casseratura e getto elevazione, scavo e magrone platea di fondazione relativamente all'imbocco Nord (Lato Lozza) - muri ad U - carreggiata Est; frantumazione materiale galleria nel Cantiere Operativo C.O.V2, scotico e riempimento delle piste di cantiere, casseratura e getto calotta, finiture - posa tubazione tergo new jersey, realizzazione pozzetti e getto, finiture - trasporto e posa materiale di riempimento relativamente alla galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza), casseratura e getto calotta, finiture - posa tubazione tergo new jersey, realizzazione pozzetti e getto, finiture - trasporto e posa materiale di riempimento, casseratura e getto calotta "Piazzola di Sosta", armatura trave di risparmio, realizzazione rialzi murette per basamento new jersey, finiture - posa new jersey, finiture - posa canaletta, finiture - posa tubazione tergo new jersey, realizzazione pozzetti e getto relativamente alla galleria naturale Morazzone carreggiata Est Imbocco Nord (Lato Lozza).

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente a partire dal rilievo del 12/09/2012, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna è minore rispetto a quello dell'ultima campagna effettuata sulla coppia, del 17/12/2013 (636 μ g/l) e della campagna del 19/09/2013 (664 μ g/l).

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si hanno elementi per escludere che lo stesso fosse stato attivo nei giorni immediatamente prima della campagna. Il parametro in anomalia era già stato rilevato nelle ultime campagne sul torrente, talora in concentrazioni superiori rispetto alla campagna odierna. Durante il rilievo la torbidità delle acque nel punto di valle risultava alterata a causa di una momentanea immissione di acque, a monte del punto di valle, come riscontrato da ARPA durante il sopralluogo sul cantiere. Le acque di valle sono pertanto maggiormente ricche in sedimenti, cui è con ogni probabilità da ricondurre la presenza di Alluminio riscontrata. Tale parametro è infatti un costituente naturale dei terreni, come anche il Ferro (presente anch'esso in concentrazioni maggiori a valle rispetto che a monte). Si segnala inoltre che l'Alluminio è presente, in concentrazioni dell'ordine di quelle riscontrate nel punto di valle, anche nel punto di controllo FIC-LS-01, dove si registra una concentrazione pari a 120 μ g/l. Rispetto all'ultima campagna,

risultano rientrate le anomalie per i parametri Idrocarburi totali e Solfati, registrate nella scorsa campagna del 17/12/2013. Si evidenzia che gli interventi migliorativi indicati nel verbale di sopralluogo Arpa del 13/03/14 (posizionamento geotessile e materiale arido) sono stati prontamente realizzati nel corso della medesima giornata del 13/03/14.

Gli altri parametri di laboratorio non mostrano criticità. L'anomalia per gli Idrocarburi risulta rientrata: si registra una concentrazione di 88µg/l a monte e 55µg/l a valle, e così anche quella per i Solfati: si registra in questa campagna 17mg/l a monte e 21mg/l a valle. Anche gli altri parametri sono presenti in concentrazioni ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle.

In questa campagna si è proceduto anche al calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE): il corso d'acqua risulta di classe III sia a monte che a valle, in linea con l'ultima campagna del 17/12/2013, che corrisponde a un corso d'acqua inquinato o comunque alterato.

Il rilievo sul punto di controllo FIC-LS-01 mostra parametri in linea con quanto rilevato nei punti di monte e di valle. Si segnala in particolare che su tale punto si riscontrano valori dello stesso ordine di grandezza di quanto riscontrato a valle per i parametri Ferro e Alluminio. Si segnala inoltre che il punto di controllo presenta valori superiori di Azoto Ammoniacale rispetto alla coppia FIM-V-LS-01.

Rilievo del 16/04/2014

Anche nel rilievo in esame non si registrano alterazioni per quanto riguarda i parametri di campo e i valori registrati sono del tutto allineati con quanto riscontrato nella precedente campagna.

Per quanto riguarda i parametri analitici di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte 29µg/l, a valle 170µg/l, delta VIP = 6,48) e per il parametro Solfati (concentrazione a monte 18mg/l, a valle 99mg/l, delta VIP = 4,62).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: impermeabilizzazione relativamente al muro ad U Imbocco Nord Galleria Morazzone, armatura, cassetatura e getto platea di fondazione, cassetatura e getto elevazione - parete est, armatura, cassetatura e getto elevazione - parete ovest, finiture - realizzazione rialzi murette per basamento new jersey, finiture - posa new-jersey relativamente all'imbocco Nord (Lato Lozza) - muri ad U - carreggiata Ovest.

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente già in precedenti rilievi, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna nel punto di valle è minore rispetto a quello delle ultime campagne effettuate sulla coppia: il 13/03/2014 si registravano 480µg/l, il 17/12/2013 si registravano 235µg/l, il 19/09/2013 664µg/l. Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nella campagna del 17/12/2013 (concentrazione a monte 22mg/l, a valle 34mg/l, delta VIP = 1,60), nella campagna del 19/09/2013 (concentrazione a monte 22mg/l, a valle 130mg/l, delta VIP = 4,97), nella campagna del 14/05/2013 (concentrazione a monte 17mg/l, a valle 40mg/l, delta VIP = 3,07), in quella del 11/03/2013 (concentrazione a monte 28,0mg/l, a valle 54,0mg/l, delta VIP = 2) e nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a 23,0 mg/l, a valle 36,0 mg/l, delta VIP = 1,73).

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si hanno elementi per escludere che lo stesso fosse stato attivo nei giorni o nelle ore immediatamente prima della campagna. I parametri in anomalia erano già stati rilevati

nelle ultime campagne sul torrente, talora in concentrazioni superiori rispetto alla campagna odierna. Dai sopralluoghi in campo non si sono osservate potenziali criticità correlabili alle attività di cantiere.

Gli altri parametri analitici di laboratorio sono registrati in concentrazioni del tutto ridotte ed in linea con gli storici della coppia.

Il punto FIC-LS-01, monitorato nel corso della campagna, mostra valori dei parametri registrati in linea con la coppia. In particolare, si segnala un valore ridotto di alluminio ($23\mu\text{g/l}$), paragonabile a quanto riscontrato a valle ($29\mu\text{g/l}$), mentre un valore di ferro ($160\mu\text{g/l}$) paragonabile con quanto riscontrato a monte ($170\mu\text{g/l}$).

Rilievo del 27/05/2014

Nel rilievo in esame non si registrano anomalie per quanto riguarda i parametri di campo e i valori si mantengono in linea con gli storici della coppia. Il pH è pari a 8,33 a monte e 8,42 a valle, la torbidità 3,01 NTU a monte e 2,29 NTU a valle, la conducibilità elettrica $494\ \mu\text{S/cm}$ a monte, $504\ \mu\text{S/cm}$ a valle, la saturazione di ossigeno 93,5% a monte, 83,8% a valle.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte $<5\mu\text{g/l}$, a valle $140\mu\text{g/l}$, delta VIP = 7,60) e per il parametro Solfati (concentrazione a monte 18mg/l , a valle 61mg/l , delta VIP = 3,53).

Nel corso dei rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: frantumazione materiale galleria nel Cantiere Operativo COV2, Realizzazione muratura REI by-pass n° 3, casseratura e getto calotta relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est/Ovest.

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente già nei precedenti rilievi, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna nel punto di valle è minore rispetto a quello delle ultime campagne effettuate sulla coppia: il 16/04/2014 si registravano $170\mu\text{g/l}$, il 13/03/2014 si registravano $480\mu\text{g/l}$, il 17/12/2013 si registravano $235\mu\text{g/l}$, il 19/09/2013 $664\mu\text{g/l}$.

Un'anomalia per il parametro Solfati era stata registrata anche nell'ultima campagna del 16/04/2014, quando si registrava un valore a monte di 18mg/l , a valle di 99mg/l e un delta VIP di 4,62. Inoltre si sono registrate anomalie anche nella campagna del 17/12/2013 (concentrazione a monte 22mg/l , a valle 34mg/l , delta VIP = 1,60), nella campagna del 19/09/2013 (concentrazione a monte 22mg/l , a valle 130mg/l , delta VIP = 4,97), nella campagna del 14/05/2013 (concentrazione a monte 17mg/l , a valle 40mg/l , delta VIP = 3,07), in quella del 11/03/2013 (concentrazione a monte $28,0\text{mg/l}$, a valle $54,0\text{mg/l}$, delta VIP = 2) e nella campagna del 11/12/2012 (valore a monte pari a $23,0\ \text{mg/l}$, a valle $36,0\ \text{mg/l}$, delta VIP = 1,73).

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si hanno elementi per escludere che lo stesso fosse stato attivo nelle ore precedenti la misura. I parametri in anomalia erano già stati rilevati nelle ultime campagne sul torrente, talora in concentrazioni superiori rispetto alla campagna odierna. Dai sopralluoghi in campo non si sono osservate potenziali criticità correlabili alle attività di cantiere. I valori delle concentrazioni dei parametri Alluminio e Solfati potrebbero essere influenzati dallo scarico del pozzetto P3 dell'impianto di depurazione delle acque del cantiere che, pur rispettando i limiti tabellari dell'autorizzazione concessa dalla Provincia di Varese, potrebbe contribuire al modesto aumento delle concentrazioni dei parametri critici tra la postazione di monte e quella di valle. Le lavorazioni di cantiere in galleria sono in via di completamento, pertanto, il suddetto scarico a breve verrà disattivato. La situazione sarà comunque tenuta sotto controllo nel corso dei

prossimi monitoraggi. Si segnala che nella campagna odierna le anomalie sono relative ai medesimi due parametri in anomalia nella scorsa campagna del 16/04/2014, riscontrati in questa campagna in concentrazioni inferiori.

Non vi sono particolari situazioni da segnalare in merito agli altri parametri di laboratorio analizzati, che si mantengono in concentrazioni ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle. Nella campagna sono stati misurati anche i parametri biologici: l'IBE mostra una classe III in entrambe le sezioni, corrispondente a un ambiente inquinato o comunque alterato; l'EPI-D mostra una classe II a monte (qualità buona) e II / III a valle (qualità buona / mediocre).

Nella campagna è stato monitorato anche il punto di controllo FIC-LS-01, affluente della Selvagna a monte del cantiere, nel quale sono registrate concentrazioni dei parametri ricercati sempre molto ridotte e prossime ai limiti di rilevabilità strumentali.

Rilievo del 25/08/2014

Anche in questa campagna non si registrano alterazioni o anomalie per quanto riguarda i parametri di campo, fatta eccezione per la torbidità nel punto di valle che risulta discretamente superiore che a monte (26,6 NTU contro 9,25 NTU). Si conferma tuttavia un'ottima ossigenazione delle acque (85,7% a monte e 90,2% a valle) e gli altri parametri sono del tutto in linea con gli storici della coppia.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte 15µg/l, a valle 38µg/l, delta VIP = 2,37).

Nel corso dei rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: stesa misto cementato in corsia est relativamente al rilevato, posa velette e realizzazione cordolo portale - armatura cassetta e getto relativamente alla galleria artificiale Morazzone imbocco Nord - Canna Ovest, impermeabilizzazione relativamente alla galleria artificiale Morazzone imbocco Nord - Canna Est, stesa misto cementato in corsia est, armatura, cassetta plinti segnaletica, posa parapetti di sicurezza relativamente al rilevato, pulizia e finiture galleria e By Pass relativamente alla Galleria naturale Morazzone carreggiata Est / Ovest.

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente già in precedenti rilievi, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna nel punto di valle è minore rispetto a quello delle ultime campagne effettuate sulla coppia: il 27/05/2014 si registravano 140µg/l, il 16/04/2014 si registravano 170µg/l, il 13/03/2014 si registravano 480µg/l, il 17/12/2013 si registravano 235µg/l, il 19/09/2013 664µg/l.

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Non si hanno elementi per escludere che lo stesso fosse stato attivo nelle ore precedenti la misura. Il parametro in anomalia era già stato rilevato nelle ultime campagne sul torrente, e talora in concentrazioni superiori rispetto alla campagna odierna. In particolare, nella campagna odierna i valori di Alluminio riscontrati sono decisamente ridotti e non tali da segnalare una criticità per il corso d'acqua in esame. Inoltre, si segnala che sul punto di controllo FIC-LS-01 la concentrazione rilevata di Alluminio è pari a 110µg/l, quindi maggiore rispetto a quanto registrato nel punto di monte e di valle. E' possibile pertanto che la concentrazione rilevata nel punto di valle sia stata influenzata dalla concentrazione del parametro presente nel punto FIC-LS-01. Si segnala infine il rientro dell'anomalia per il parametro Solfati, registrato in questa campagna in concentrazioni di 12mg/l a monte e 11mg/l a valle. Non si segnalano particolari attività interferenti con il torrente.

Gli altri parametri di laboratorio sono registrati in concentrazioni ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle, non si segnala pertanto alcuna ulteriore criticità in merito.

Nel punto di controllo FIC-LS-01, monitorato nel corso della campagna in esame, oltre al già citato valore elevato di Alluminio riscontrato, si segnala la presenza anche di *Escherichia coli* e Ferro in concentrazioni superiori a quanto registrato nei punti di monte e valle. In particolare il Ferro è presente in concentrazione di 99 µg/l sul FIC-LS-01 e in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali a monte e a valle, la conta di *Escherichia coli* vede 1400 UFC/100ml nel FIC-LS-01 contro i 950 UFC/100ml a monte e 550 UFC/100ml a valle.

Rilievo del 22/10/2014

Per quanto riguarda i parametri di campo non si registrano anomalie né criticità da segnalare. Il pH è pari a 8,24 a monte e 8,72 a valle, e la saturazione di ossigeno è ottima e pari a 89,8% a monte, 97,1% a valle. La torbidità delle acque è ridotta ed inferiore a quanto registrato nell'ultimo rilievo del 25/08/2014: si rileva un valore pari a 9,12 NTU a monte e 7,55 NTU a valle, contro i 9,25 NTU a monte e 26,6 NTU a valle della scorsa campagna. La conducibilità elettrica, al pari dell'ultimo rilievo, è superiore a monte (388µS/cm) rispetto che a valle (252µS/cm); la differenza di valori non è comunque tale da sollevare criticità.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte 30µg/l, a valle 70µg/l, delta VIP = 2,40).

Nel corso dei rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: ripristini portale imbocco relativamente alla Galleria artificiale Morazzone; profilatura vasca 4, posa grigliati di sicurezza e scalette alla marinara di accesso in vasca 4, sistemazione a stabilizzato piazzale adiacente cabina 3 e sistemazione a vegetale scarpate relativamente alla trincea da 3380 G.A.Cimitero di Lozza; realizzazione strada accessoria zona vasca 4 relativamente alla Viabilità secondaria asse est.

Al momento del rilievo lo scarico di troppo pieno della rete fognaria/consortile individuato tra la stazione di monte e quella di valle non era attivo. Il parametro in anomalia era già stato rilevato nelle ultime campagne sul torrente, e talora in concentrazioni superiori rispetto alla campagna odierna. Nella campagna odierna i valori di Alluminio riscontrati non sono tali da segnalare una criticità per il corso d'acqua in esame. Inoltre, si segnala che sul punto di controllo FIC-LS-01 la concentrazione rilevata di Alluminio è pari a 82µg/l, quindi maggiore rispetto a quanto registrato nel punto di monte e di valle. E' possibile pertanto che la concentrazione rilevata nel punto di valle sia stata influenzata dall'affluente del fiume monitorato nel punto FIC-LS-01. Non si segnalano attività interferenti con il torrente. In prossimità del torrente risulta rimosso il cantiere operativo CO.V2, gli impianti a servizio ed anche i depositi di terra presenti in passato.

L'anomalia per il parametro Alluminio, nella coppia in esame, è presente già in precedenti rilievi, ad eccezione della campagna del 17/01/2013 in cui si ha un superamento della soglia di attenzione. In particolare, il valore riscontrato nella campagna odierna nel punto di valle è minore rispetto a quello delle ultime campagne effettuate sulla coppia: il 27/05/2014 si registravano 140µg/l, il 16/04/2014 si registravano 170µg/l, il 13/03/2014 si registravano 480µg/l, il 17/12/2013 si registravano 235µg/l, il 19/09/2013 664 µg/l.

Non vi sono particolari situazioni da segnalare in merito agli altri parametri di laboratorio analizzati, che si mantengono in concentrazioni ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle. Nella campagna sono stati misurati anche i parametri biologici: l'IBE mostra una classe III in entrambe le sezioni, corrispondente a un ambiente inquinato o comunque alterato.

L'EPI-D mostra una classe II a monte (qualità buona) e III a valle (qualità mediocre). Il valore di delta VIP registrato è risultato quindi pari a 1, segnalando un superamento della soglia di attenzione per questo parametro biologico. In passato non erano mai stati registrate anomalie per il parametro in esame; si segnala tuttavia che in AO la determinazione dell'EPI-D nel punto di valle mostrava una classe di qualità pari a VI (qualità cattiva) e V (qualità pessima), quindi peggiore rispetto a quanto riscontrato nella campagna odierna. Non si ritiene pertanto che l'anomalia riscontrata possa indicare una criticità per il corso d'acqua, la cui qualità da questo punto di vista risulta migliore rispetto all'Ante Operam in entrambi i punti di monitoraggio. Il parametro verrà in ogni caso tenuto sotto controllo nelle prossime campagne di monitoraggio.

Nella campagna è stato monitorato anche il punto di controllo FIC-LS-01, affluente della Selvagna a monte del cantiere, nel quale sono registrate concentrazioni dei parametri ricercati sempre molto ridotte e prossime ai limiti di rilevabilità strumentali.

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

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

Rilievo del 16/01/2014

Nella campagna non si registrano anomalie né per quanto riguarda i parametri di campo né per quelli di laboratorio. In merito ai primi i valori registrati sono in linea con gli storici della coppia e allineati tra il punto di monte e quello di valle. Il pH è di 7,40 a monte e 7,15 a valle, la conducibilità 410 μ S/cm a monte e 516 μ S/cm a valle, l'ossigenazione delle acque è molto buona e pari al 90,6% a monte e 88,4% a valle e la torbidità ridotta, pari a 4,49NTU a monte e 2,66NTU a valle. La portata misurata è pari a 3,11mc/s a monte e 2,24mc/s a valle.

Anche in merito ai parametri analitici di laboratorio non si registrano alterazioni né anomalie. In particolare risulta rientrata l'anomalia per il parametro Alluminio riscontrata nella precedente campagna del 15/10/2013, quando si registrava una concentrazione a monte pari a 17 μ g/l e a valle pari a 96 μ g/l, per un delta VIP = 4,91. In questa campagna l'Alluminio è rilevato in concentrazioni molto basse in entrambi i punti: 22 μ g/l a monte e 25 μ g/l a valle. Anche gli altri parametri analizzati sono rivenuti in concentrazioni ridotte, in particolare si registrano valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali per Idrocarburi totali, Tensioattivi, COD e Ferro.

Si è proceduto anche alla valutazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE): il corso d'acqua risulta appartenere alla classe V sia nel punto di monte che in quello di valle, corrispondente ad un ambiente fortemente inquinato o comunque fortemente alterato. Nel corso del 2013 il fiume era sempre risultato appartenente ad una classe IBE IV o III, quindi di qualità lievemente migliore da questo punto di vista. In ogni caso, il fatto che in questo rilievo si registri una classe omogenea nella stazione di monte e in quella di valle indica che i cantieri eventualmente interferenti non influiscono nel determinare la classe di qualità del fiume.

Rilievo del 13/03/2014



In questa campagna, a causa della chiusura della strada di accesso per raggiungere il punto di monte FIM-OL-06, si è proceduto a riposizionare tale punto di rilievo: la nuova sezione è ubicata ai margini settentrionali del cantiere interferente, in corrispondenza dell'attuale viadotto della tangenziale di Varese sul Fiume.

Nella campagna in esame per quanto riguarda i parametri di campo non si registrano alterazioni e sono in linea con quanto misurato nella campagna precedente. Si segnala un valore lievemente più elevato di pH, in entrambi i punti: si registra 8,26 a monte e 8,10 a valle, e un valore discretamente elevato di torbidità nel punto di valle, pari a 84,6NTU. A monte la torbidità è pari a 12,4NTU. La portata non è stata misurata a causa dell'inaccessibilità dei punti di rilievo.

In merito ai parametri analitici di laboratorio si riscontra il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 11µg/l e a valle pari a 400µg/l, delta VIP = 10,87) e della soglia di attenzione per il parametro COD (concentrazione a monte pari a 6mg/l e a valle 9,4mg/l, delta VIP = 1,36).

Nel corso dei rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: posa lastre e getto soletta, posa velette e getto 1 fase marciapiede relativamente al Viadotto Vedano, armatura cassetta e getto elevazione lato destro (rasamuro), reinterro per getto magrone di fondazione relativamente alla Galleria artificiale Valmorea.

Sono state riscontrate anomalie relativamente al parametro Alluminio nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di 16,3µg/l a monte e 82µg/l a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di 13,1µg/l a monte e 28,7µg/l a valle, delta VIP = 1,88), 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a 18µg/l e 39µg/l a valle, delta VIP = 2,05), 04/06/2013 (concentrazione a monte pari a 34µg/l e a valle pari a 74µg/l, delta VIP = 2,24), 15/10/2013 (concentrazione a monte pari a 17µg/l e a valle pari a 96µg/l, delta VIP = 4,91). In merito al parametro COD non si erano mai registrate anomalie in passato sulla coppia.

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

In merito al parametro COD, si segnala che a partire dalla presente campagna di indagine l'analisi chimica viene effettuata con una metodica tale da assicurare un limite di rilevabilità inferiore a quella utilizzata in passato, come da indicazioni da parte di ARPA. Per tale ragione la differenza tra le concentrazioni di COD registrate a monte e valle in questa campagna, tale da generare superamento della soglia di attenzione, non era apprezzabile nei passati rilievi in quanto il limite di rilevabilità era fissato a 16mg/l. Si sottolinea comunque che i dati sono in linea con l'Ante Operam.

In merito agli altri parametri analitici di laboratorio non si segnalano particolari criticità. Sono presenti Idrocarburi in concentrazioni non particolarmente elevate e comunque in linea tra il punto di monte e quello di valle (86µg/l a monte, 93µg/l a valle). L'*Escherichia coli* è presente in concentrazioni particolarmente basse: 0 UFC/100ml a monte, 0,91 UFC/100ml a valle.

Anche in questo rilievo si è proceduto al calcolo dell'IBE: si registra una classe IV sia a monte che a valle, corrispondente a un ambiente inquinato o comunque alterato, di qualità leggermente migliore rispetto al precedente rilievo.

Rilievo del 16/04/2014

Anche in questo rilievo non si registrano criticità in merito ai parametri di campo, che si mantengono in linea con gli storici. Si segnalano valori più contenuti di torbidità rispetto al precedente rilievo (3,06NTU a monte e 7,46NTU a valle), e un'ottima ossigenazione delle acque (92,4% a monte, 96,7% a valle). La portata nel punto di valle è pari a 1,97mc/s in linea con gli scorsi rilievi; nel punto di monte non è stato effettuato il rilievo a causa dell'inaccessibilità della sezione.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra il superamento della soglia di attenzione per il parametro Alluminio (concentrazione a monte pari a 34µg/l e a valle pari a 66µg/l, delta VIP = 1,92).

Durante i rilievi erano in corso le seguenti attività di cantiere: posa velette MU29-MU30-MU31, armatura e getto relativamente allo svincolo viadotto Vedano, armatura, cassetta, getto fondazioni e elevazioni relativamente alla realizzazione opere di raccolta e smaltimento acque di piattaforma, posa bilastre galleria artificiale, armatura, cassetta e getto relativamente alla Val Morea.

Sono state riscontrate anomalie relativamente al parametro Alluminio nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di 16,3µg/l a monte e 82µg/l a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di 13,1µg/l a monte e 28,7µg/l a valle, delta VIP = 1,88), 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a 18µg/l e 39µg/l a valle, delta VIP = 2,05), 04/06/2013 (concentrazione a monte pari a 34µg/l e a valle pari a 74µg/l, delta VIP = 2,24), 15/10/2013 (concentrazione a monte pari a 17µg/l e a valle pari a 96µg/l, delta VIP = 4,91), 13/03/2014 (concentrazione a monte pari a 11µg/l e a valle pari a 400µg/l, delta VIP = 10,87).

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza di Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume. Le attività in prossimità dell'alveo, riscontrate nel precedente rilievo/sopralluogo, risultano completate. Si ricorda che tra il punto di monte e quello di valle sono presenti diverse immissioni non di competenza del cantiere già segnalate. I valori riscontrati del parametro Alluminio sono decisamente ridotti e non tali da segnalare criticità per il corso d'acqua; in particolare rispetto all'ultima campagna si registra un valore decisamente più contenuto del parametro nel punto di valle e si ha il rientro dell'anomalia per il parametro COD per il quale si registrano concentrazioni di 6,4mg/l a monte e 8,4mg/l a valle.

In merito agli altri parametri non si segnalano criticità: gli idrocarburi ritornano ad essere registrati in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità, e si confermano concentrazioni molto basse di *Escherichia coli* (1,8 UFC/100ml a monte, 0,9 UFC/100ml a valle).

Rilievo del 27/05/2014

Nella campagna in esame non si registrano anomalie per quanto riguarda i parametri di campo, che si mantengono su valori in linea con gli storici della coppia. Il pH è pari a 8,08 a monte e 8,02 a valle e la conducibilità elettrica 510 µS/cm a monte e 549 µS/cm a valle. L'ossigenazione delle acque è buona e pari al 79,4% a monte e 84,5% a valle, e la torbidità ridotta (3,80 NTU a monte e 2,83 NTU a valle).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte $5\mu\text{g/l}$ e a valle pari a $79\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 4,76).$

Durante il rilievo erano in corso le seguenti attività di cantiere: sistemazione rilevati rampa A e C, preparazione piano di posa palancole e infissione 2° fila palancole relativamente alla Vasca 7, posa velette, armatura, casseratura, getto soletta galleria artificiale Val Morea, posa muri prefabbricati imbocco sud lato sinistro, armatura e getto.

Sono state riscontrate anomalie relativamente al parametro Alluminio nell'ultima campagna del 16/04/2014 (concentrazione a monte pari a $34\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $66\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 1,92), nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di $16,3\mu\text{g/l}</math> a monte e $82\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di $13,1\mu\text{g/l}</math> a monte e $28,7\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 1,88), 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a $18\mu\text{g/l}</math> e $39\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 2,05), 04/06/2013 (concentrazione a monte pari a $34\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $74\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 2,24), 15/10/2013 (concentrazione a monte pari a $17\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $96\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 4,91), 13/03/2014 (concentrazione a monte pari a $11\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $400\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 10,87).$$$$$$$$$$$$$$

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza di Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume. Si ricorda che tra il punto di monte e quello di valle sono presenti diverse immissioni già segnalate. I valori riscontrati del parametro Alluminio sono decisamente ridotti e non tali da segnalare criticità per il corso d'acqua.

Per quanto riguarda gli altri parametri analitici di laboratorio le concentrazioni registrate sono molto ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle. Nel corso della campagna in esame si è proceduto anche al rilievo dei parametri biologici IBE ed EPI-D. Per quanto riguarda l'IBE il fiume risulta di classe IV sia a monte che a valle, corrispondente ad un ambiente molto inquinato o comunque molto alterato. Per quanto riguarda l'EPI-D il fiume risulta di classe II in entrambe le sezioni monitorate, corrispondente ad una qualità buona.

Rilievo del 25/08/2014

Anche in questo rilievo non si registrano anomalie o alterazioni per quanto riguarda i parametri di campo. Si conferma una buona saturazione di ossigeno (82,2% a monte e 78,8% a valle), e la torbidità delle acque è lievemente superiore rispetto all'ultimo rilievo effettuato (13,9 NTU a monte, 21,7 NTU a valle).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio si riscontra il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio (concentrazione a monte $140\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $190\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 2,00)$$

Durante il rilievo erano in corso le seguenti attività di cantiere: posa canaline e rinfiacco da vasca 7 a GA77, posa sottoservizi, armatura casseratura getto cordoli armati relativamente alla rampa A, stesa stabilizzato per prove di piastra relativamente alla rampa C, reinterro muri prefabbricati imbocco sud, armatura cordolo muro imbocco sud valmorea e getto.

Sono state riscontrate anomalie relativamente al parametro Alluminio nell'ultima campagna del 27/05/2014 (concentrazione a monte $5\mu\text{g/l}$ e a valle pari a $79\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 4,76), nella campagna del 16/04/2014 (concentrazione a monte pari a $34\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $66\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 1,92), nella campagna del 23/03/12 (concentrazione di $16,3\mu\text{g/l}</math> a monte e $82\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 4,44), 21/06/12 (concentrazione di $13,1\mu\text{g/l}</math> a monte e $28,7\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 1,88), 27/02/2013 (concentrazione a monte pari a $18\mu\text{g/l}</math> e $39\mu\text{g/l}</math> a valle, delta VIP = 2,05), 04/06/2013 (concentrazione a monte pari a $34\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $74\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 2,24), 15/10/2013 (concentrazione a monte pari a $17\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $96\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 4,91), 13/03/2014 (concentrazione a monte pari a $11\mu\text{g/l}</math> e a valle pari a $400\mu\text{g/l}</math>, delta VIP = 10,87).$$$$$$$$$$$$$$$

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio non erano in corso attività di cantiere di competenza di Pedelombarda che interessassero direttamente l'alveo del fiume. Si ricorda che tra il punto di monte e quello di valle sono presenti diverse immissioni già segnalate. I valori riscontrati del parametro Alluminio sono ridotti e decisamente confrontabili tra il punto di monte e quello di valle, ed in ogni caso non tali da segnalare criticità per il corso d'acqua.

Per quanto riguarda gli altri parametri analitici di laboratorio le concentrazioni registrate sono molto ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle. In particolare si registrano valori di concentrazione inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali per Idrocarburi, Azoto ammoniacale e Tensioattivi.

Rilievo del 22/10/2014

Per quanto riguarda i parametri di campo non sono state registrate anomalie. Il pH è pari a 8,03 a monte e 7,97 a valle, mentre la saturazione di ossigeno è 87,0% a monte, 86,6% a valle, ovvero molto buona al pari delle ultime campagne di monitoraggio effettuate sulla coppia. La torbidità è ridotta e pari a 5,15 NTU a monte e 5,75 NTU a valle. La conducibilità elettrica è 414 μ S/cm a monte e 415 μ S/cm a valle, dunque perfettamente allineata tra i due punti di monitoraggio.

Anche per quanto riguarda i parametri di laboratorio non sono state registrate anomalie e non si segnalano criticità. In particolare, risulta rientrata l'anomalia registrata nello scorso rilievo del 25/08/2014 a carico del parametro Alluminio: in questa campagna il parametro è registrato in concentrazioni piuttosto ridotte, ed in ogni caso superiori a monte rispetto che a valle (76 μ g/l a monte, 69 μ g/l a valle). Per quanto riguarda gli altri parametri analitici non vi è nulla da segnalare, le concentrazioni si mantengono ridotte ed in linea tra il punto di monte e quello di valle.

Nella campagna sono stati misurati anche i parametri biologici: l'IBE mostra una classe IV in entrambe le sezioni, corrispondente a un ambiente molto alterato, in linea con gli ultimi rilievi effettuati sulla coppia.

Per quanto riguarda l'EPI-D il fiume risulta a cavallo tra le classi II e III in entrambe le sezioni monitorate, ad indicare una qualità da buona a mediocre per il tratto di fiume considerato nel campionamento.

6.3 Riepilogo attività di Corso d'Opera e chiusura anomalie

Di seguito si riepilogano per anno di Corso d'Opera le principali attività eseguite le relative criticità.

Anno di Corso d'Opera 2011

L'anno 2011 ha visto l'avvio dei lavori di realizzazione dell'opera. Le attività si sono concentrate principalmente sulla preparazione delle aree dei cantieri operativi e hanno riguardato principalmente la movimentazione terre.

I primi monitoraggi di corso d'opera sono stati eseguiti nel mese di Giugno per quanto riguarda La Selvagna e nel mese di Novembre per quanto riguarda l'Olona.

Per la coppia di punti FIM-LS-01/FIV-LS-01 si è evidenziato un generale abbassamento delle concentrazioni dei parametri rispetto all'Ante Operam in entrambi i punti di monitoraggio, probabilmente dovuta ad un

miglioramento della qualità delle acque a monte della sezione monitorata. Nell'anno di corso d'opera 2011 sono state eseguite alcune attività di risistemazione dell'alveo della Selvagna. Si è evidenziato il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio nella campagna di settembre probabilmente causato dal rimaneggiamento dell'alveo il cui substrato è ricco di tale metallo come hanno evidenziato anche i risultati relativi alle acque sotterranee.

Per quanto riguarda i punti FIM-OL-06/FIV-OL-06 le attività di cantiere nell'anno 2011 hanno riguardato in forma marginale il tratto di corso d'acqua interferito dall'opera in progetto. I risultati ottenuti hanno rilevato una qualità delle acque leggermente migliore nel punto di valle rispetto a quello di monte, così come evidenziato dalle anomalie di rilievo registrate con l'analisi con il metodo VIP.

Anno di Corso d'Opera 2012

Nell'anno 2012 si sono intensificate le attività di cantiere che hanno riguardato la perforazione della Galleria Morazzone da entrambi i lati e la realizzazione dell'asse principale dell'opera in corrispondenza della piana di Lozza.

Per quanto riguarda La Selvagna, durante i sopralluoghi eseguiti nell'anno 2012 è stato aggiunto un nuovo punto di monitoraggio, FIC-LS-01, in corrispondenza di un torrente di immissione in destra idrografica che scorre parallelo alla SP57 e si immette nella Salvagna in corrispondenza del cantiere C.O.V2.

I dati registrati hanno riconfermato il perdurare delle anomalie su Alluminio e Ossigeno disciolto nella gran parte dei rilievi del 2012. La concentrazione di Alluminio è risultata 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 è risultato però in diminuzione, essendosi avviate a conclusione le attività di cantiere in corrispondenza dell'alveo.

Nella campagna dell'11/12/2012 si sono invece registrate anomalie per Ossigeno, Alluminio, Cloruri, Solfati, Cromo, *Escherichia coli*. Si sono confermate pertanto le anomalie per Ossigeno ed Alluminio; per quanto riguarda i parametri Cloruri, Solfati, Cromo ed *Escherichia coli* le elevate concentrazioni a valle sono state ricondotte all'attivazione di un troppopieno della fognatura comunale. Tale aspetto è stato poi approfondito nei primi mesi del 2013 con sopralluoghi congiunti con Arpa al fine di risolvere la criticità.

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

I risultati tra monte e valle hanno mostrato valori in generale sempre paragonabili. Si segnala altresì una concentrazione più elevata di alcuni parametri in corrispondenza del punto di FIM-OL-06, potrebbe essere indice di possibili scarichi a monte dello stesso. Tale ipotesi è stata confermata dai discreti livelli di Azoto Ammoniacale registrati e dalla sovente presenza di Idrocarburi, in concentrazioni comunque analoghe fra monte/valle. E' da segnalare che, secondo la conformazione idrografica del fiume, solo una parte delle acque della sezione FIM-OL-06 viene intercettata dalla sezione FIV-OL-06; ciò giustifica le differenze di portata tra i due punti.

Anno di Corso d'Opera 2013

Nell'anno 2013 sono continuate le attività di perforazione della galleria naturale di Morazzone da entrambi i lati. Si sono altresì intensificate le attività sia nell'area di Gazzada Schianno, sia nell'area dello Svincolo di Vedano.

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

A seguito di attente analisi sulle immissioni esistenti nel corso d'acqua tra le due sezioni monitorate si è potuto verificare che le anomalie registrate fossero riconducibili ad una immissione, tra il punto di monte e quello di valle, di acque di scarico estranee alle lavorazioni di competenza della Pedemontana e derivanti da uno scarico di troppo pieno della rete fognaria. Non si è escluso tuttavia un possibile contributo delle attività in corso, quale il dilavamento per le forti piogge delle terre e rocce da scavo depositate sul C.O.V2. Si è escluso, invece, un eventuale contributo da parte dello scarico autorizzato dell'impianto di trattamento acque di galleria/piazzale. Le prescritte analisi periodiche condotte in corrispondenza dello scarico dell'impianto di depurazione delle acque non hanno presentato infatti alcuna criticità. Per maggiori dettagli circa le indagini eseguite sul torrente in esame al fine di risolvere le anomalie rilevate, si rimanda alla "Nota Tecnica di approfondimento – Torrente La Selvagna" (Codice Documento: TMAV1A00GE00000RS039A del Maggio 2013).

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

Di seguito si riporta, per tutti i punti monitorati, il riepilogo delle ultime anomalie riscontrate con il dettaglio della motivazione/data di chiusura. Si segnala che ove non indicato, non si sono verificate anomalie per l'intero Corso d'Opera.

Punto di monitoraggio	ULTIMA ANOMALIA registrata il	parametro	ANOMALIA Rientrata il	Note di chiusura
FIM-LS-01	22/10/2014	Soglia intervento Alluminio / Soglia attenzione EPI-D	non correlabile alle attività	Anomalia Alluminio imputabile alle alte concentrazioni sul FIC-LS-01; per EPI-D, il parametro risente della stagionalità. La riverifica verrà eseguita nel mese di maggio/giugno
FIV-LS-01				
FIC-LS-01	-		-	-
FIM-OL-06	25/08/2014	Soglia intervento Alluminio	22/10/2014	-
FIV-OL-06				

Tab. 6.3/A: Riepilogo ultime anomalie VIP registrate e relativa nota di chiusura.

7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2014 ha previsto, per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese il monitoraggio dei corsi d'acqua Olona e La Selvagna secondo le frequenze previste da PMA.

Per quanto riguarda la Selvagna, nel corso dell'anno si sono registrate anomalie per il parametro Alluminio in tutte le campagne realizzate, per superamento del delta VIP. Un'anomalia per il parametro Solfati si è registrata invece unicamente nelle campagne di aprile e maggio.

A seguito di attente analisi sulle immissioni esistenti nel corso d'acqua tra le due sezioni monitorate è stata segnalata la presenza di una immissione, tra il punto di monte e quello di valle, di acque di scarico estranee alle lavorazioni di competenza della Pedemontana e derivanti da uno scarico di troppo pieno della rete fognaria. In merito all'Alluminio, si segnala che il parametro è stato riscontrato nel punto di controllo FIC-LS-01, a monte delle lavorazioni, spesso in concentrazioni simili o superiori a quelle registrate nel punto di valle.

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

Anche per il fiume Olona sono state registrate frequenti anomalie per il parametro Alluminio nel corso del 2014, e in particolare nelle campagne di marzo, aprile, maggio ed agosto; nelle campagne di gennaio ed ottobre non si è registrata invece alcuna anomalia. Tra il punto di monte e quello di valle erano presenti diverse immissioni già segnalate. I valori riscontrati del parametro Alluminio erano ridotti e decisamente confrontabili tra il punto di monte e quello di valle, ed in ogni caso non tali da segnalare criticità per il corso d'acqua.

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

Si segnala che, in accordo con ARPA, da gennaio 2015 è ufficialmente iniziata la fase Post Operam del Monitoraggio Ambientale per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese.