



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## TRATTA **TA**

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

### Relazione annuale CO 2011

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS						TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA				
T	MA	TA	A00	GE00	000	RS	013	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

Marzo 2012 ..... EMISSIONE ..... A

.....

.....

.....

#### ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO .....  
 Dott. Maria Clara Curone

CONTROLLATO .....  
 Dott. Ing. Silvia Arata

APPROVATO .....  
 Dott. Ing. Michele Mori

#### CONCESSIONARIO



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

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE  
 ARPA LOMBARDIA

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
2.1 CARATTERIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA INTERFERITI DAL TRACCIATO	3
<b>3. PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO</b>	<b>7</b>
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	7
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	11
4.3 STRUMENTAZIONE	15
<b>5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE</b>	<b>17</b>
<b>6. RISULTATI OTTENUTI</b>	<b>25</b>
6.1 PARAMETRI IN SITU	26
6.2 PARAMETRI DI LABORATORIO	28
<b>7. CONCLUSIONI</b>	<b>35</b>

## 1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Superficiale” svolte per la fase di **Corso d’Opera 2011**.

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

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

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

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale di Corso d’Opera 2011 della componente Ambiente Idrico Superficiale, così come eseguite prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Esecutivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.).

## 2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

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

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

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

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

#### Fiume Olona

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

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

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

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

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

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

#### Torrente Fontanile

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

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

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

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

### Torrente Bozzente

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

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

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

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

### 3. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva vengono elencati i ricettori che sono stati oggetto di monitoraggio ambientale per la fase di Corso d'Opera 2011.

Codifica	Comune	Provincia	Corso d'acqua	N° rilievo CO 2011	Data rilievo	Tipologia di misura	Note
FIM-OL-01	Fagnano Olona	VA	Olona	1	23/06/2011	parametri in situ, parametri di laboratorio, IBE, EPI-D	-
				2	14/09/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	
				3	07/12/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE	
FIV-OL-01	Fagnano Olona	VA	Olona	1	23/06/2011	parametri in situ, parametri di laboratorio, IBE, EPI-D	-
				2	14/09/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	
				3	07/12/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE	
FIM-FO-01	Gorla Maggiore	VA	Fontanile	1	24/11/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	Punti stralciati da PMA del Progetto Esecutivo e reinseriti nel monitoraggio in fase di Corso d'Opera. Per la coppia in esame per la fase di Ante Operam sono disponibili i dati di una campagna completa e di una campagna di IBE.
FIV-FO-01	Gorla Maggiore	VA	Fontanile	1	24/11/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	

**Tab. 3/B – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera anno 2011.**

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

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

Le attività di monitoraggio sul Fontanile sono state dunque eseguite una volta avviate le lavorazioni nell'intorno del tratto interferito dall'opera.

Per quanto riguarda i punti che monitorano l'interferenza con il torrente Bozzente, FIM-V-BO-01, non sono state eseguite campagne di monitoraggio di Corso d'Opera nell'anno 2011 poiché nel periodo in esame non si sono riscontrate attività che possano essere considerate in qualche modo impattanti per la coppia in esame. I primi lavori in corrispondenza dell'alveo del torrente sono previsti per il mese di gennaio 2012. Una volta avviate le attività di cantiere sull'area in esame verrà contestualmente dato inizio ai monitoraggi rispettando le frequenze indicate nel PMA.

## 4. INQUADRAMENTO METEODOLOGICO

### 4.1 Definizione dei parametri

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

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

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

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

Nell'ambito delle attività di monitoraggio ante-operam vengono eseguite:

- misure in situ;
- analisi chimiche di laboratorio.

Di seguito vengono forniti i dettagli.

#### Parametri In situ

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

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

Tab. 4.1/A: Elenco dei parametri in situ

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

In corrispondenza del punto di monitoraggio si determina la sezione batimetrica tramite rotella metrica e asta graduata. Lungo tale sezione si individuano una serie di verticali (una verticale ogni 50 cm -1 m in funzione della lunghezza complessiva della sezione e delle irregolarità lungo la stessa), su ciascuna delle quali

vengono prese 3 misure di velocità: una sul fondo dell'alveo, una a metà e una poco sotto il pelo libero. Laddove il battente idraulico risulti di modesta entità (nell'ordine dei 10-20 cm) vengono effettuate 1 o 2 misure per ciascuna verticale. stata Viene quindi calcolata la velocità media e da questa la portata.

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

### Parametri di laboratorio

I parametri per cui sono previste analisi di laboratorio sono riportati nella tabella sottostante:

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

**Tab. 4.1/B – Elenco dei parametri di laboratorio**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Parametri laboratorio 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 (2003)	PARAMETRI BIOLOGICI
IBE	classi	APAT CNR-IRSA (2003)	

Tab. 4.1/C: Elenco dei parametri in situ e di laboratorio

#### IBE

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

E' un metodo finalizzato alla definizione della qualità biologica di un corso d'acqua mediante valori numerici convenzionali e si basa sulla diversa sensibilità di alcuni gruppi faunistici agli inquinanti e sulla ricchezza in specie della comunità macrobentonica complessiva. Una corretta applicazione dell'IBE prevede la conoscenza preliminare dei corsi d'acqua da analizzare e la scelta di punti con caratteristiche idrologiche idonee alla colonizzazione da parte dei macroinvertebrati utilizzati per la classificazione qualitativa delle acque (presenza di acqua corrente e di substrato naturale o naturalizzato), dopo di che si può procedere al campionamento vero e proprio, da effettuare lungo un transetto ideale tra sponda e sponda. Tale transetto

viene percorso ove possibile in obliquo, contro corrente e con l'accortezza di campionare i diversi microhabitat presenti.

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

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

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

#### EPI-D

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

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

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

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

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

## 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 allarme;

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

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

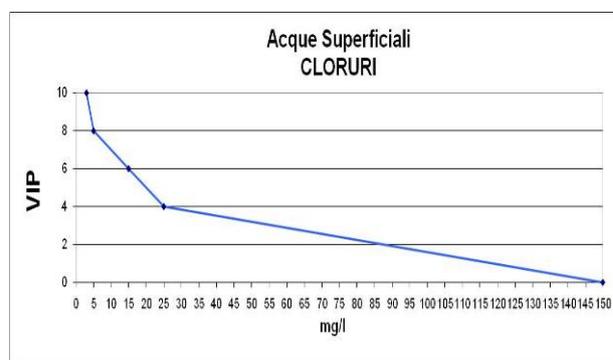
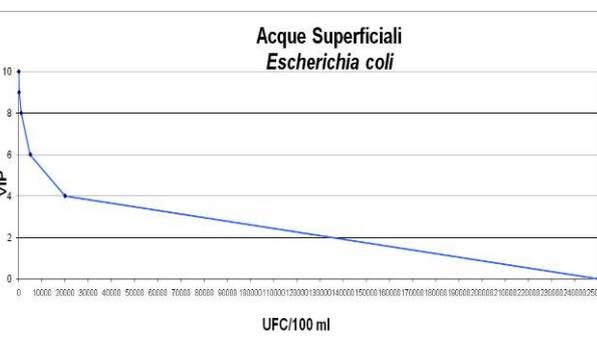
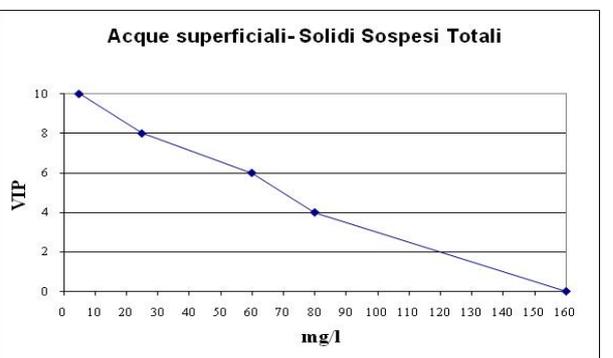
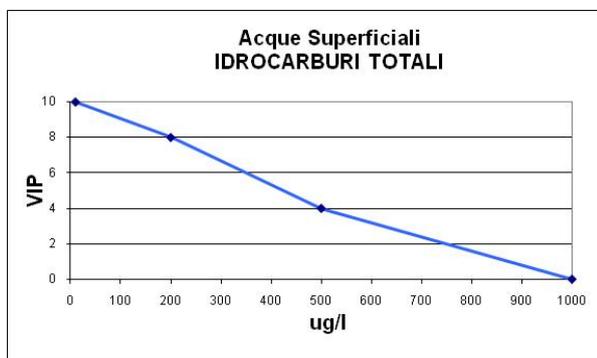
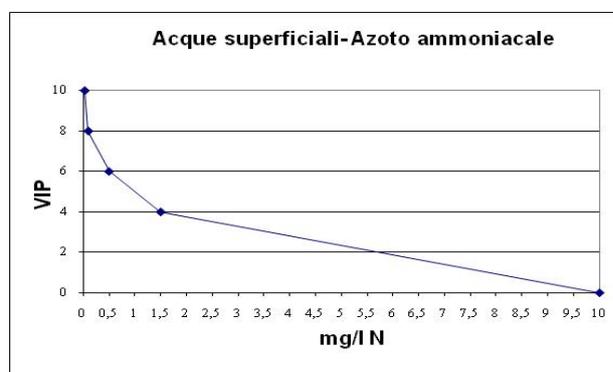
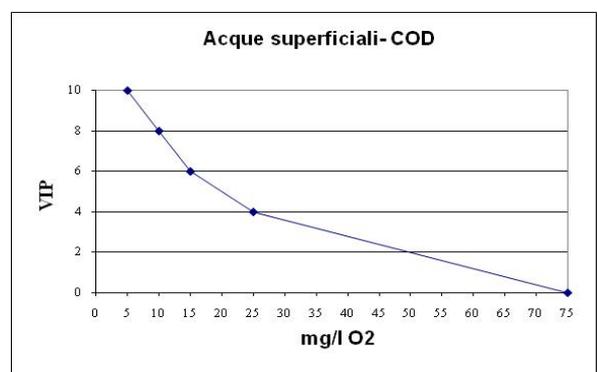
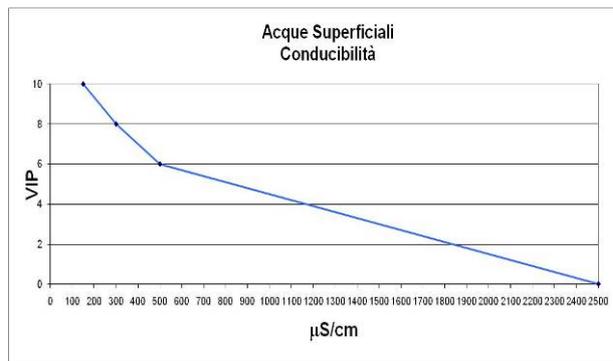
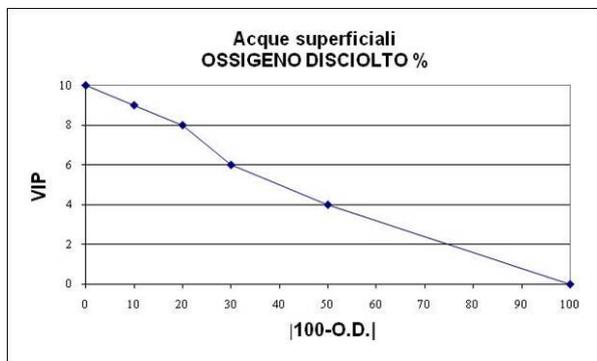
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

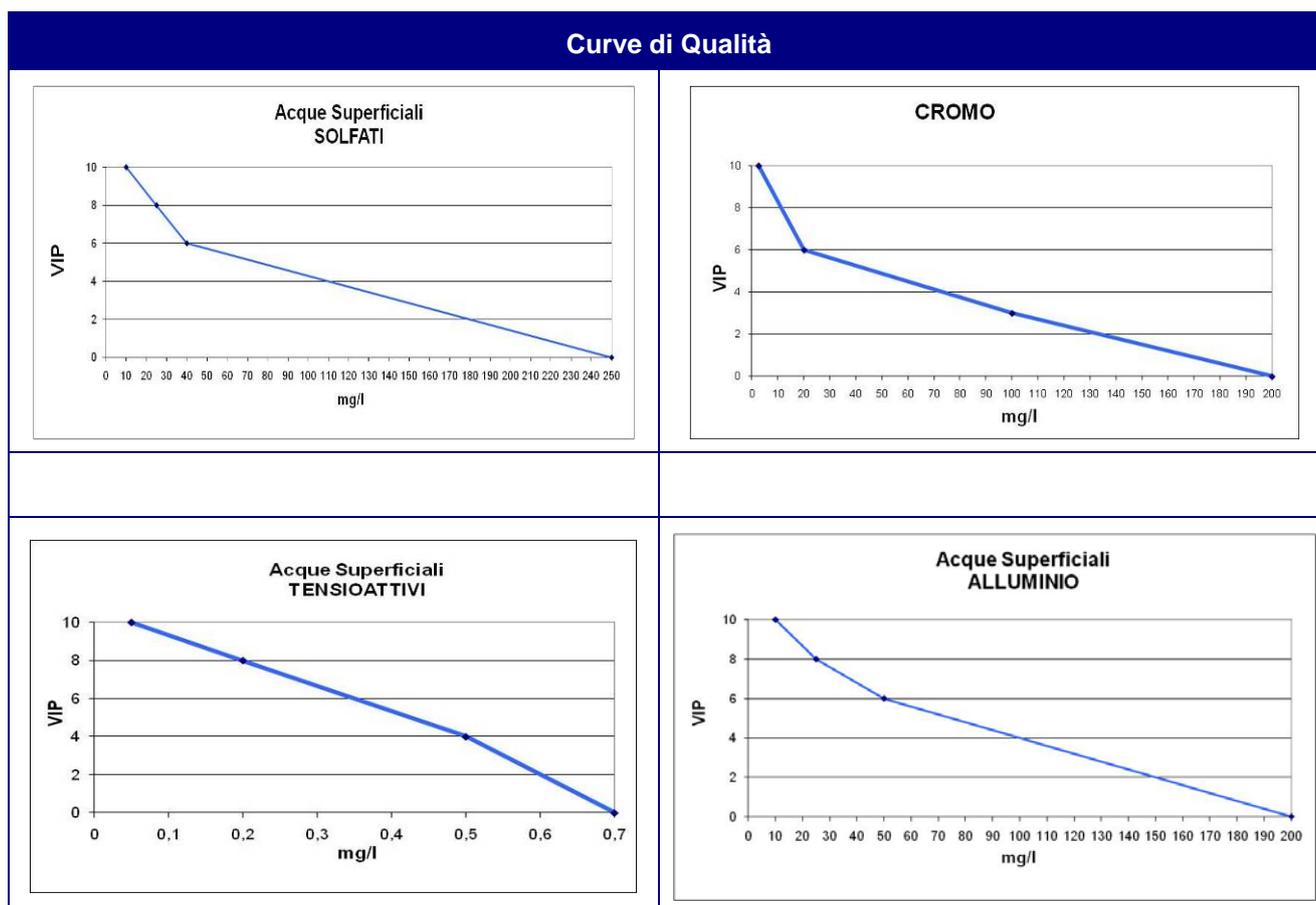
Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla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

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

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

### Curve di Qualità





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

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

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

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 allarme 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 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 tra i valori di pH di Monte e di Valle; si considera superata la soglia di intervento qualora si abbia una variazione tra monte e valle di una unità di pH ( $\Delta pH > 1$ ).

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

### 4.3 Strumentazione

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

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

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

#### Mulinello idrometrico

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

#### Sonda multiparametrica

Per la verifica dei parametri in situ (par. 7.2) dovrà essere utilizzata una sonda multiparametrica che consenta, tramite elettrodi intercambiabili, di misurare direttamente sul terreno più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori necessari:

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

Prima di procedere alle misurazioni è necessario verificare sempre la taratura dello strumento (i risultati dovranno essere annotati).

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

- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di solidi sospesi totali, cloruri e solfati;
- contenitore in vetro da 2 l per le analisi degli idrocarburi;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi dei tensioattivi anionici, non ionici;

- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di COD e azoto ammoniacale;
- contenitore sterile in vetro da 500 ml per le analisi micro-biologiche, da non riempire fino all'orlo e da non sciacquare preventivamente (la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che andrà a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia e, subito dopo il prelievo, si deve provvedere alla sua immediata chiusura);
- contenitore in polietilene da minimo 500 ml per le analisi di IBE con soluzione di etanolo al 70%;
- contenitore in vetro scuro da 1 l per le analisi di diatomee bentoniche.

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

## 5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate con dettaglio di avanzamento trimestrale a partire da aprile 2011.

Periodo: da Aprile 2011 a Maggio 2011

BONIFICA DA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda (l'avanzamento attuale è di circa il 93%).

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie nelle aree della Provincia di Varese e di Como (l'avanzamento attuale è di circa il 90%).

CANTIERE OPERATIVO SVINCOLO DI CASSANO (COA1): E' stata completata l'area di cantiere con l'installazione dei baraccamenti prefabbricati

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA DI SOLBIATE OLONA (COA2): E' stata ultimata la posa della recinzione. Sono in corso gli allacciamenti ai pubblici servizi e la realizzazione delle reti ed impianti interni. E' stata completata la realizzazione delle fondazioni per i baraccamenti e delle piste di servizio. E' stato realizzato il pozzo di emungimento acque. È stata consegnata l'area dedicata all'impianto di betonaggio e sono in corso i lavori di realizzazione opere civili all'interno della stessa.

CANTIERE OPERATIVO VIADOTTO OLONA (COA3 A-B): Sono state posate la recinzione ed i cancelli d'accesso. È stato eseguito lo scotico e l'accantonamento del materiale con formazione di duna.

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA ARTIFICIALE GORLA: E' stata ultimata la posa della recinzione. Sono in corso lavori di movimento terra e finiture varie.

CANTIERE OPERATIVO DI MOZZATE (COA5): È stato completato il montaggio dell'impianto "A" di frantumazione inerti idonei al confezionamento di cls e sprit beton. Sono in corso le attività di realizzazione delle reti sottoservizi. E' in corso la realizzazione delle fondazioni dei braccamenti prefabbricati. È terminato il piazzale dedicato all'impianto di betonaggio.

CANTIERE OPERATIVO DELLO SVINCOLO DI CISLAGO (COA6): È stata posata la recinzione ed il cancello di accesso.

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO (COA7): E' stata ultimata la posa della recinzione. Sono in corso lavori di movimento terra e finiture varie.

CANTIERE OPERATIVO FINE TRATTA (COA8): E' stata eseguita la posa della recinzione e del cancello d'ingresso, sono stati eseguiti i lavori di movimento terra con lo scotico e l'accantonamento del materiale nelle dune perimetrali.

CAMPO BASE DI TURATE: È in fase di ultimazione il montaggio dei dormitori operai, club, infermeria, spogliatoio campo sportivo. E' stato completato il piazzale parcheggi. Sono in corso le attività di realizzazione delle aree a verde all'interno e sul perimetro di cantiere.

CANTIERE OPERATIVO (COA10): E' stato completato il cantiere con l'installazione dei baraccamenti prefabbricati e gli allacci alla corrente elettrica e acqua potabile.

PISTE DI CANTIERE: E' in corso la realizzazione delle piste di cantiere. Sono state realizzate le spalle per il ponte di attraversamento del diramatore fiume Olona.

RAMPA 3 MILANO – LOMAZZO: Sono in corso le attività di scavo e bonifica e posa del rilevato.

RAMPA 1 LOMAZZO-VARESE: Sono in corso le attività di scavo e bonifica e posa del rilevato.

RAMPA 4 LOMAZZO-MILANO: Sono in corso le attività di scavo e bonifica e posa del rilevato.

RAMPA 6 VARESE-LOMAZZO: Sono in corso le attività di scavo e bonifica e posa del rilevato.

RAMPA 2 BUSTO ARSIZIO-VARESE: Sono in corso le attività di scavo e bonifica e posa del rilevato.

RAMPA 5 BUSTO ARSIZIO-VARESE: Sono in corso le attività di scavo e bonifica.

GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI CARREGG. EST ED OVEST E GALLERIA UGO MARA CARREGGIATA EST: È in corso la realizzazione della vasca in c.a. di trattamento acque di piattaforma della galleria.

GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE: Sono in corso le attività scavo del materiale. È iniziata la sagomatura dell'arco rovescio nel tratto 1. E' iniziata nel mese di maggio la produzione in stabilimento degli elementi prefabbricati.

GALLERIA ARTIFICIALE GORLA: Sono in corso le attività scavo del materiale nel tratto 6 finale. E' iniziata nel mese di maggio la produzione in stabilimento degli elementi prefabbricati.

GALLERIA NATURALE SOLBIATE: È in corso l'attività di consolidamento dall'alto tramite colonne in jet-grouting (avanzamento circa 60%).

IMBOCCO OVEST G.N. SOLBIATE OLONA: È terminata l'attività di realizzazione dei pali per la paratia di imbocco.

RILEVATO DA INIZIO LOTTO A VIADOTTO A8: Proseguono le attività di scavo e bonifica del piano di posa del rilevato.

RILEVATO DA VIADOTTO A8 A PK 0+567,68: Sono proseguite le attività di scavo, bonifica e posa del rilevato.

TRINCEA DA PK 0+567,68 A GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI: Sono in fase di ultimazione le attività scavo del materiale.

TRINCEA DA GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI A GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2: Sono proseguite le attività scavo del materiale.

TRINCEA DA GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2 A GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA: Sono iniziate le attività scavo del materiale. E' iniziata la realizzazione della paratia di micropali (avanzamento al 24%).

PONTICELLO TORRENTE TENORE: È in fase di realizzazione la fondazione delle spalle.

VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST: È in fase di ultimazione l'elevazione delle spalle.

Periodo: da Giugno 2011 a Agosto 2011

BONIFICA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda.

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie.

CAVALCAVIA SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA: Sono stati eseguiti i pali di fondazione delle spalle del cavalcavia.

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA DI SOLBIATE OLONA (COA2): Sono state eseguite le seguenti attività: opere civili per basamento impianto cls, montaggio impianto cls, prove impianto cls, montaggio prefabbricati, esecuzione pozzo, realizzazione cabine elettriche, realizzazione impianti idraulici ed elettrici. In data 24/08/2011 la Direzione Lavori ha dichiarato idoneo l'impianto Calcestruzzi.

CANTIERE OPERATIVO VIADOTTO OLONA (COA3 a-b): Sono stati eseguiti i movimenti terra ed installate le ricinzioni

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA ARTIFICIALE GORLA: Sono stati eseguiti i movimenti terra ed installate le ricinzioni

CANTIERE OPERATIVO DI MOZZATE (COA5): Sono state eseguite le seguenti attività: opere civili per basamento impianto cls, realizzazione cabine elettriche, inizio montaggio impianto cls, esecuzione pozzo, realizzazione basamenti pese e lavaggio gomme. E' iniziata la produzione inerti all'impianto di frantumazione.

CANTIERE OPERATIVO SVINCOLO DI CISLAGO (COA6): Sono stati eseguiti i movimenti terra con formazione della duna ed installate le ricinzioni

CANTIERE OPERATIVO GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO (COA7): Sono stati completati i lavori di movimento terra e finiture varie.

CAMPO BASE di TURATE: È stato completato il montaggio dei dormitori operai, club, infermeria, spogliatoio campo sportivo. Sono state completate le attività di realizzazione delle aree a verde all'interno e sul perimetro di cantiere.

PISTE DI CANTIERE: E' proseguita la realizzazione delle piste di cantiere con relativi ponti Bailey (Torrente Fontanile). In corso la pista valle Olona con infissione palancole.

RAMPA 3 MILANO – LOMAZZO: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

RAMPA 1 LOMAZZO-VARESE: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

RAMPA 4 LOMAZZO-MILANO: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

RAMPA 6 VARESE-LOMAZZO: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : RAMPA 5 BUSTO ARSIZIO- SOLBIATE OLONA: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : ROTATORIA 2 A SUD: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : RAMPA 7 SOLBIATE OLONA-LOMAZZO: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : RAMPA 6 LOMAZZO-FAGNANO OLONA: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : ROTATORIA 1 A NORD: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA : RAMPA 4 FAGNANO OLONA-BUSTO ARSIZIO: Sono state eseguite attività di movimento terra e profilatura scarpate

RAMPA 2 BUSTO ARSIZIO-VARESE: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

RAMPA 5 BUSTO ARSIZIO-VARESE: Realizzazione camerette dei sifoni dei tombini.

GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI CARREGG. EST ED OVEST E GALLERIA UGO MARA CARREGGIATA EST: Sono state eseguite le seguenti attività: getto elevazione setti interni vasca di sollevamento; posa ferro, cassetatura, getto elevazione locale pompe / scala; posa ferro, cassetatura, getto soletta inferiore vasca; montaggio tubo per passaggio mezzi deviazione strada. E' in corso lo scavo di sbancamento. E' stata realizzata ed aperta al traffico in data 16/07/2011 la deviazione provvisoria di via Bonicalza.

GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2: E' stato eseguito e consegnato il parcheggio provvisorio per la ditta Facib. E' stata eseguita la deviazione provvisoria della strada SP2 ed è stata aperta al traffico in data 31/08/2011. Nel mese di agosto è iniziata la realizzazione dei pali e della trave di coronamento della paratia di contenimento e lo scavo di sbancamento.

GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE: Proseguono le attività di scavo di sbancamento. E' proseguita l'attività di sagomatura dell'arco rovescio ed è iniziata la posa del ferro ed il getto dello stesso. E' iniziato il getto del magrone per la posa dei piedritti. E' proseguita in stabilimento la prefabbricazione degli elementi della galleria ad arco.

GALLERIA ARTIFICIALE GORLA: Sono proseguite le attività di scavo del tratto finale e trasporto all'impianto CN05. Sono stati demoliti tre fabbricati interferenti: Vignoni Mercante, canile Macchi, Credem Leasing. Si stanno preparando gli accessi per le macchine di esecuzione dei pali delle paratie a salvaguardia dei fabbricati. E' proseguita in stabilimento la prefabbricazione degli elementi della galleria ad arco.

GALLERIA NATURALE SOLBIATE: Prosegue ed è prossima alla conclusione l'attività di consolidamento dall'alto tramite colonne in jet-grouting.

IMBOCCO OVEST G.N. SOLBIATE OLONA: E' stata realizzata la trave di coronamento della paratia di pali. Sono state eseguite prove di cross-hole sui pali. E' iniziata la realizzazione dei tiranti (trave di ripartizione, perforazione, iniezione e tesatura). Parallelamente alla realizzazione dei tiranti è in corso lo scavo di sbancamento e lo spritz beton della scarpata e dei pali.

PONTICELLO TORRENTE TENORE: Sono state eseguite le prove di carico sui pali di fondazione. E' stata completata la fondazione e l'elevazione delle spalle con relativi paraghiaia (posa ferro, cassetatura e getto).

SISTEMAZIONE IDRAULICA TORRENTE TENORE: E' stato eseguito lo scavo del canale a sud. E' stato eseguito lo scavo del tombino pk 0+263, la posa del ferro, cassaratura e getto della fondazione, elevazione e soletta dello stesso, ed è in corso la realizzazione dei muri d'ala. E' stato eseguito lo scavo del tombino pk 0+157, la posa del ferro, cassaratura e getto del tombino e del canale di derivazione. E' in corso la stesa del rilevato della pista di manutenzione nord.

RILEVATO DA INIZIO LOTTO A VIADOTTO A8: Sono iniziate le attività di posa dei vari strati del rilevato

RILEVATO DA VIADOTTO A8 A PK 0+567,68: Sono proseguite le attività di posa dei vari strati del rilevato ed è iniziato il rivestimento delle scarpate.

RILEVATO DA PK 6+514 A PK 7+320: Sono iniziate nel mese di agosto le attività di scotico.

TRINCEA DA GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI A GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2: Sono proseguite le attività scavo di sbancamento. Sono stati realizzati tutti i micropali della paratia di contenimento scavi.

TRINCEA DA GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2 A GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA: E' stata completata la realizzazione dei micropali della paratia. E' iniziata la realizzazione della trave di coronamento con la saldatura delle orecchie sui micropali, l'armatura ed il getto della stessa. E' stato eseguito il campo prova tiranti. Sono prossime all'avvio le attività di perforazione, iniezione e tesatura tiranti.

VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST: E' stata completata l'elevazione delle spalle. Sono state eseguite le prove di cross-hole e prove di carico sui pali di fondazione. Sono state realizzate le fondazioni ed elevazioni dei muri andatori (posa ferro, cassaratura e getto).

VIADOTTO VALLE OLONA : E' iniziata nel mese di agosto la realizzazione dei pali di fondazione del viadotto.

Periodo: da Settembre 2011 a Dicembre 2011

BONIFICA ORDIGNI BELLICI: E' proseguita l'esecuzione della Bonifica da Ordigni Bellici superficiale e profonda.

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie.

VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST: E' in corso l'assemblaggio degli impalcati metallici in cantiere.

SVINCOLO CASSANO MAGNAGO E RILEVATI DI LINEA RI01-RI02: Proseguono le attività di realizzazione rampe, con un avanzamento di circa il 90% dei movimenti terra. Sono iniziate le attività di rivestimento delle scarpate con terreno vegetale.

BARRIERE ANTIRUMORE CARREGGIATA OVEST DA PK 0+585,00 A PK 0+807,00: E' iniziata l'esecuzione dei pali di fondazione delle barriere antirumore.

SISTEMAZIONE IDRAULICA ACQUE ESTERNE CANALE DI GRONDA TENORE: Sono in corso le realizzazioni delle piazzole idrauliche e la posa delle tubazioni fognarie nel lotto1.

CAVALCAVIA SU STRADA ANAS SS.341 RAMPA 6 - (INTERCONNESSIONE A8): Sono completati i pali di sottofondazione ed è in corso la realizzazione delle pile.

SISTEMAZIONE IDRAULICA TORRENTE TENORE: E' in corso l'esecuzione dello spingitubo sotto la sede autostradale A8, per il passaggio del torrente Tenore.

TRINCEE DI LINEA LOTTO 1: Sono in corso le attività di scavo con un avanzamento di circa l'85%. È iniziata la sistemazione finale con rivestimento delle scarpate con vegetale sulla WBS TR01. La paratia di micropali e tutti gli ordini di tiranti sono conclusi.

GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI CARREGG. EST ED OVEST E GALLERIA UGO MARA CARREGGIATA EST: E' proseguito lo scavo di sbancamento a meno dell'area della caserma Ugo Mara, per la quale non sono ancora a disposizione le aree.

SVINCOLO SOLBIATE OLONA E OPERA CONNESSA VA06: I movimenti terra per la realizzazione delle rampe sono al 90% circa di avanzamento.

CAVALCAVIA SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA: Sono terminate le elevazioni delle spalle del cavalcavia.

TRATTO NORD OPERA CONNESSA VA06: E' iniziato lo scotico.

GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2: E' stata completata la realizzazione dei pali e della trave di coronamento della paratia di contenimento; è iniziata l'esecuzione del primo (e unico) ordine di tiranti, contestualmente allo scavo di sbancamento.

TRINCEA DA GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2 A GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA: Sono in corso le attività di perforazione, iniezione e tesatura tiranti e le attività di scavo con un avanzamento di circa il 70%.

GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE: E' proseguita in stabilimento la prefabbricazione degli elementi della galleria ad arco. Sono stati realizzati circa 150 ml di galleria completa tra le pk 2+935 e pk 3+085 (tratto T1-T4), ed è iniziata l'impermeabilizzazione a spruzzo dei piedritti. Prosegue la posa dei piedritti nel Tratto T4. È in corso la realizzazione dell'arco rovescio nel tratto da inizio galleria alla pk 2+935. Prosegue lo scavo di sbancamento del tratto 2B e 3.

IMBOCCO OVEST G.N. SOLBIATE OLONA: E' stata completata la realizzazione dei tiranti (trave di ripartizione, perforazione, iniezione e tesatura), lo scavo di sbancamento e lo spritz beton della scarpata e dei pali.

GALLERIA NATURALE SOLBIATE: Prosegue stata conclusa l'attività di consolidamento dall'alto tramite colonne in jet-grouting. E' in corso lo scavo di avanzamento della carreggiata est giunta a c.a. 50ml. È iniziato lo scavo di avanzamento della carreggiata Ovest.

VIADOTTO VALLE OLONA: Sono in corso le elevazioni delle spalle, la casseratura delle fondazioni delle pile e la berlinese di micropali d'argine fiume Olona.

PISTE DI CANTIERE: E' in corso la risoluzione dell'interferenza fognaria della pista della valle Olona, lato Gorla Maggiore; è attivo il ponte Bailey sul fiume Olona ed è terminato lo scavo della pista lato Solbiate.

GALLERIA ARTIFICIALE GORLA: E' proseguita in stabilimento la prefabbricazione degli elementi della galleria ad arco. Sono terminati i pali Ø 1500 di prima fase della paratia F ed è in corso la realizzazione della trave di coronamento. Sono in corso i pali Ø 1500 della paratia A e la trave di coronamento; sono

iniziati i pali Ø 1500 della paratia B lato Tratto 1. È iniziato il campo prova tiranti della paratia F. Prosegue la posa dei prefabbricati nel tratto T7-T6, completi di volte per circa 25 ml, e prosegue la realizzazione dell'arco rovescio nello stesso tratto. Sono in corso le attività di pavimentazione e posa in opera di segnaletica della deviazione strada provinciale SP19. È iniziato lo scavo di sbancamento nel Tratto 3.

RILEVATI DI LINEA LOTTO 2: E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 50%.

SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2: Sono in corso le opere in c.a. dei sottovia scatolari.

SVINCOLO MOZZATE: E' in corso la formazione dei rilevati con un avanzamento di circa il 30%.

AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE: E' iniziato lo scotico e la preparazione del piano di posa del rilevato.

SISTEMAZIONE IDRAULICA ACQUE ESTERNE CANALE DI GRONDA FONTANILE: Sono in corso le attività di scavo e posa tubazioni del canale di gronda.

CANTIERE OPERATIVO DI MOZZATE (COA5): E' stata completata la realizzazione dell'impianto di betonaggio ed è iniziata la produzione di calcestruzzo.

GALLERIA ARTIFICIALE DI CISLAGO: E' iniziata in stabilimento la prefabbricazione degli elementi della galleria ad arco.

CAMPO BASE DI TURATE: E' stato installato il campo polivalente.

Le attività di cantiere riscontrate nella Fase di Corso d'Opera 2011 per la tratta in esame, così come riportate nei programmi lavori, potenzialmente impattanti sulla componente in esame e contemporanee alle attività di monitoraggio sono le seguenti:

#### 2° Quadrimestre 2011 (Maggio-Agosto)

- Galleria artificiale Solbiate Olona: scavo, scavo arco rovescio da sezione 136 a 146, arco rovescio posa ferro tratto C2 canna ovest e canna est.
- Cantierizzazione CO.A3

#### 3° Quadrimestre 2011 (Settembre-Dicembre)

Le attività impattanti per il torrente Fontanile nel rilievo del 24/11/2011 sono:

- Rilevato da PK 6+513,86 a PK 7+319,96: formazione di rilevati da sez. 276 a sez. 316;
- Piste di cantiere: realizzazione piste di cantiere da sez. 236 a fine lotto;
- Sottovia idraulico torrente Fontanile PK 6+959,26: Scavo muri d'ala;
- Sottovia stradale svincolo di Mozzate pk 7+384: Soletta scatolare montaggio ferro e casseri.

Le attività impattanti per il fiume Olona nel rilievo del 14/09/2011 sono:

- Viadotto Solbiate Olona carreggiata est - Viadotto Solbiate Olona carreggiata ovest: esecuzione pali di fondazione;
- Cantiere Operativo COA4B PK 4+700 e PK 5+200: cantierizzazione, sistemazione area per assemblaggio gabbie;
- Realizzazione pista di cantiere Valle Olona.

Le attività impattanti per il fiume Olona nel rilievo del 07/12/2011 sono:

- Viadotto Solbiate Olona carreggiata est / Viadotto Solbiate Olona carreggiata ovest: esecuzione micropali berlinese (P3 Argine Olona), assemblaggio impalcati metallici, posa ponteggio SP1 Ovest, armatura elevazione SP1 Ovest, armatura fondazione P2 Est.

## 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 anticipo 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 significa che la concentrazione rilevata di cromo nel campione è inferiore al limite di rilevabilità pari a 0.05).

Al fine di rendere più agevole e più chiara la valutazione dei risultati ottenuti nel Corso d'Opera 2011 il commento ai risultati verrà esposto a seguito dei Parametri di laboratorio e per coppia di punti.

Dal momento che si tratta del primo anno di Corso d'Opera non tutti i cantieri si sono attivati; pertanto le attività di monitoraggio si sono focalizzate sui punti nei quali le lavorazioni potevano avere un impatto sulla componente. Dall'anno 2012 si cercherà di effettuare i rilievi secondo le tempistiche previste dal PMA, dal momento che si prevede l'attivazione di tutti i cantieri impattanti sulla componente in esame.

## 6.1 Parametri In situ

Codifica Punto	Data prelievo	Portata	Temp. Acqua	OD	Redox (mV)	pH	Conducibilità	Torbidità
		(m3/s)	(°C)	(% di saturazione)	(mV)	-	(µS/cm)	(NTU)
FIM-OL-01	23/06/2011	NR	18.2	81.2	164	8.15	639	2.54
FIV-OL-01	23/06/2011	NR	18.1	80.3	118	7.87	634	5.36
FIM-OL-01	14/09/2011	NR	19,9	86,4	110	7,99	716	2,20
FIV-OL-01	14/09/2011	1,37	19,8	82,3	118	8,07	718	8,85
FIM-FO-01	24/11/2011	0,02	12,9	78,8	143	7,95	634	0,51
FIV-FO-01	24/11/2011	0,01	11,7	107,7	193	8,96	621	1,18
FIM-OL-01	07/12/2011	NR	8,2	95,5	160	8,29	686	0,96
FIV-OL-01	07/12/2011	NR	7,2	91	184	8,33	700	3,11

**Tab. 6.1/A: Dati campagne Corso d'Opera 2011 – parametri In situ**

Codifica Punto	Data prelievo	IBE	EPI-D
		-	-
FIM-OL-01	23/06/2011	IV	II
FIV-OL-01	23/06/2011	IV-III	III
FIM-OL-01	14/09/2011	V	IV
FIV-OL-01	14/09/2011	III	III
FIM-FO-01	24/11/2011	V	IV
FIV-FO-01	24/11/2011	V	IV
FIM-OL-01	07/12/2011	V	
FIV-OL-01	07/12/2011	III	

**Tab. 6.1/B: Risultati dei monitoraggi – parametri in situ/di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2011.**

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

Codifica Punto	Data rilievo	Ossigeno		pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	VIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-01	23/06/2011	8.12	0.09	8.15	0.28	5.58	-0.01
FIV-OL-01	23/06/2011	8.03		7.87		5.60	
FIM-OL-01	14/09/2011	8,64	0,41	7,99	0,08	5,35	0,01
FIV-OL-01	14/09/2011	8,23		8,07		5,35	
FIM-FO-01	24/11/2011	7,76	-2,24	7,95	1,01	5,60	-0,04
FIV-FO-01	24/11/2011	10,00		8,96		5,64	
FIM-OL-01	07/12/2011	9,55	0,45	8,29	0,04	5,44	0,04
FIV-OL-01	07/12/2011	9,10		8,33		5,40	

**Tab. 6.1/C: Analisi VIP – parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2011.**

Codifica Punto	Data prelievo	IBE		EPI-D	
		VIP	ΔVIP	ΔVIP	ΔVIP
FIM-OL-01	23/06/2011	IV	0	II	1
FIV-OL-01	23/06/2011	IV-III		III	
FIM-OL-01	14/09/2011	V	-2	IV	-1
FIV-OL-01	14/09/2011	III		III	
FIM-FO-01	24/11/2011	V	0	IV	0
FIV-FO-01	24/11/2011	V		IV	
FIM-OL-01	07/12/2011	V	-2		
FIV-OL-01	07/12/2011	III			

**Tab. 6.1/D: Analisi VIP – parametri in situ/di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2011.**

## 6.2 Parametri di laboratorio

Codifica Punto	Data prelievo	SST	Cloruri	Solfati	Idrocarburi Totali	Azoto Ammoniacale	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Alluminio	Ferro	Cromo	COD	Escherichia Coli
		mg/l	mg/l	mg/l	(µg/l)	(mg/l) <sup>1</sup>	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(UFC/100 ml)
FIM-OL-01	23/06/2011	<1	36,6	22,3	53,8	0,700	0,06	<0,03	6,4	<50	<5	8	890
FIV-OL-01	23/06/2011	<1	35,2	21,9	51,3	0,700	<0,05	<0,03	7,3	<50	<5	7	700
FIM-OL-01	14/09/2011	2	55,6	25,3	25,4	1,205	<0,05	<0,03	73,7	112	<5	14	1900
FIV-OL-01	14/09/2011	8	55,7	26,7	50,4	0,542	<0,05	0,16	125	173	<5	19	4700
FIM-FO-01	24/11/2011	2	11,2	20,8	<9	0,252	<0,05	<0,03	5,19	<50	<5	<5	10
FIV-FO-01	24/11/2011	3	11,1	21,1	<9	0,041	<0,05	<0,03	162	149	<5	<5	440
FIM-OL-01	07/12/2011	4	42,1	22,9	15,3	1,182	<0,05	<0,03	16,4	<50	<5	5	5000
FIV-OL-01	07/12/2011	3	43,9	22,9	72,1	1,728	<0,05	<0,03	16,2	<50	<5	<5	8600

**Tab. 6.2/A: Dati campagne Corso d'Opera 2011 – parametri di laboratorio.**

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

<sup>1</sup> Il parametro Azoto Ammoniacale è espresso in tabella come  $N-NH_4^+$  mg/l e nei certificati come  $N-NH_4^+$  µg/l

Codifica Punto	Data rilievo	SST (mg/l)		Cloruri (mg/l)		Solfati (mg/l)		Idrocarburi Totali (µg/l)		Azoto ammoniacale (mg/l)		Tensioattivi anionici(mg/l)		Tensioattivi non ionici (mg/l)		Alluminio (µg/l)		Cromo (µg/l)		COD mg/l O2		Escherichia coli (UFC/100ml)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
FIM-OL-01	23/06/2011	10.00	0.00	3.63	-0.04	8.36	-0.05	9.54	-0.03	5.60	0.00	9.87	-0.13	10.00	0.00	10.00	0.00	9.43	0.00	8.80	-0.40	8.12	-0.21
FIV-OL-01	23/06/2011	10.00		3.67		8.41		9.57		5.60		10.00		10.00		9.43		9.20		8.33			
FIM-OL-01	14/09/2011	10,00	0,30	3,02	0,00	7,96	0,19	9,84	0,26	4,59	-1,33	10,00	0,00	10,00	1,47	5,05	2,05	9,43	0,00	6,40	1,20	7,55	1,40
FIV-OL-01	14/09/2011	9,70		3,02		7,77		9,57		5,92		10,00		8,53		3,00		5,20		6,15			
FIM-FO-01	24/11/2011	10,00	0,00	6,76	-0,02	8,56	0,04	10,00	0,00	7,24	-2,45	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	8,48	9,43	0,00	10,00	0,00	9,90	1,28
FIV-FO-01	24/11/2011	10,00		6,78		8,52		10,00		9,69		10,00		1,52		9,43		10,00		8,62			
FIM-OL-01	07/12/2011	10,00	0,00	3,45	0,06	8,28	0,00	9,94	0,60	4,64	0,74	10,00	0,00	10,00	0,00	9,15	-0,03	9,43	0,00	10,00	0,00	6,00	0,48
FIV-OL-01	07/12/2011	10,00		3,40		8,28		9,35		3,89		10,00		10,00		9,17		10,00		5,52			

**Tab. 6.2/C: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2011**

Di seguito si espongono i risultati ottenuti nel Corso d'Opera 2011 suddivisi per coppia di punti.

#### FIM-V-OL-01

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

Durante l'anno di Corso d'Opera 2011 sono stati eseguiti 3 rilievi sul corso d'acqua in esame: il 23/06/2011, il 14/09/2011 e il 07/12/2011. Le campagne di giugno e dicembre presentano risultati paragonabili fra loro. Nella campagna del 14/09/2011 si assiste ad un leggero peggioramento delle condizioni di qualità rispetto alla media.

Per quanto riguarda i parametri in situ, si riscontra una buona ossigenazione delle acque con variazioni non significative tra le due sezioni. Da Giugno a dicembre si assiste ad un graduale aumento delle concentrazioni del parametro. I dati rilevati sono comunque in linea con l'Ante Operam.

Si evidenzia nella campagna del 14/09/2011 un leggero aumento rispetto ad Ante Operam e i restanti rilievi di Corso d'Opera di Conducibilità, contemporaneamente ad una diminuzione di potenziale Redox.

In tutti i rilievi si assiste a valori di torbidità leggermente superiori nel punto di valle rispetto ad quello di monte. Tale condizione era stata già riscontrata nel rilievo di Ante Operam del 27/01/2009. In generale l'aumento di concentrazione nel punto di valle non risulta particolarmente significativo.

Il calcolo della portata è stato effettuato solo nel rilievo del 14/09/2011 e solo per il punto di valle. Nel corso dei rilievi sono state riscontrate situazioni ambientali non idonee al rilievo della portata con la metodica prevista. Le sezioni non risultavano percorribili a causa di alveo profondo e fondale piuttosto melmoso.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio nelle campagne di giugno e dicembre le concentrazioni rilevate risultano paragonabili fra monte e valle.

Rispetto all'Ante Operam le tre campagne di Corso d'Opera sono accumulate da un aumento generalizzato delle concentrazioni di Azoto ammoniacale. Nelle campagne di Ante Operam il parametro risulta pressoché assente. Le concentrazioni di idrocarburi risultano mediamente superiori a quanto rilevato in Ante Operam. I valori registrati non rivelano comunque particolari criticità.

Cloruri e Solfati sono in linea con l'Ante Operam, ad eccezione di un leggero aumento nel rilievo di settembre per entrambi i punti.

Sono da registrare alcune variazioni significative rispetto all'ante operam nella campagna del 14/09/2011. Si assiste ad un aumento significativo di Tensioattivi non ionici si rileva una concentrazione superiore al limite di rilevabilità nel punto FIV-OL-01, mai riscontrata nelle altre campagne.

Per ciò che riguarda i parametri Ferro e Alluminio, nella campagna del 14/09/2011 si registrano concentrazioni decisamente superiori a quanto rilevato in Ante Operam sia per il punto di monte che per il punto di valle con valori leggermente superiori per la sezione di valle. Nella campagna del 07/12/2011 le concentrazioni di tali parametri risultano essere confrontabili con l'Ante Operam. Il Ferro risulta pressoché assente poiché inferiore al limite di rilevabilità in entrambi i punti; l'Alluminio risulta pari a 16,4 µg/l a monte e 16,2 µg/l a valle, dati assolutamente paragonabili all'Ante Operam.

Per quanto riguarda gli Escherichia Coli le concentrazioni paragonabili a quanto registrato nel rilievo di Ante Operam del 02/09/2011, con valori molto elevati in entrambi i punti di monitoraggio. E' ipotizzabile una contaminazione delle acque indipendente dalle lavorazioni del cantiere di Pedemontana. Ti terrà sotto controllo il parametro nel prosieguo del monitoraggio.

In merito ai parametri biologici i dati rilevano una qualità delle acque delle acque mediamente migliore a valle rispetto a monte. Per ciò che riguarda l'IBE le classi rilevate sono comprese tra IV e V per il punto di monte ('Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato'/'Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato'). Per il punto di valle si rileva una classe di IBE tra IV-III e III ('Ambiente inquinato o comunque alterato'/'Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato'). In Ante Operam si assisteva ad una qualità delle acque equivalente fra monte e valle nel medesimo rilievo, che oscillava tra III e IV.

Per quanto riguarda il parametro EPI-D, si evidenzia una classe pari a III per il punto di valle corrispondente al giudizio 'mediocre' in entrambe le campagne. Nel punto di monte tra il rilievo di giugno e quello di settembre si passa da classe II, corrispondente al giudizio 'buono', a classe IV, corrispondente al giudizio 'cattivo', così come rilevato nelle precedenti campagne di Ante Operam.

Dato un netto miglioramento delle acque riscontrato nel punto di monte nel rilievo del 23/06/2011, l'analisi con il metodo VIP evidenzia il superamento della soglia di attenzione per il parametro EPI-D. Nella campagna successiva la situazione rientra causa netto peggioramento delle condizioni nel punto di monte.

Le analisi con il metodo VIP per i parametri di laboratorio hanno rilevato alcune anomalie nella sola campagna del 14/09/2011. Nella successiva campagna del 07/12/2011 la situazione è rientrata e non si sono registrate criticità.

Le anomalie riscontrate il 14/09/2011 risultano le seguenti:

- superamento soglia di attenzione per Tensioattivi non ionici ( $\Delta$  VIP 1.47);
- superamento soglia di attenzione per COD ( $\Delta$  VIP 1.20);
- superamento soglia di attenzione per Escherichia coli ( $\Delta$  VIP 1.40);
- superamento della soglia d'intervento per il parametro Alluminio ( $\Delta$  VIP 2.05).

Viene registrata inoltre l'anomalia di rilievo per il parametro azoto ammoniacale ( $\Delta$  VIP -1.33).

Dall'analisi del data base è stato constatato che i superamenti in oggetto non sono stati riscontrati nel rilievo precedente di Corso d'opera (23/06/2011). Per quanto concerne i rilievi Ante operam si segnala che, nel corso della prima campagna completa ante operam (01/09/2009) erano stati registrati il superamento della soglia d'intervento per il parametro tensioattivi anionici ( $\Delta$  VIP 5.20), il superamento della soglia di attenzione per il parametro COD ( $\Delta$  VIP 1.52) e un'anomalia di rilievo per il parametro Escherichia coli ( $\Delta$  VIP -1.13); nel corso della seconda campagna completa Ante operam (27/01/2010) non è emerso alcun superamento di soglia.

Per ciò che concerne il superamento della soglia di attenzione per i parametri tensioattivi non ionici, COD, Escherichia coli, in considerazione dei superamenti registrati fin dall'AO relativamente ai parametri in questione si ritiene che le anomalie siano riconducibili a cause esterne ai lavori di competenza del GC.

I valori piuttosto elevati relativi al parametro Escherichia coli potrebbero essere legati a fenomeni di tipo locale; la rilevante concentrazione del parametro è stata infatti riscontrata anche per il punto di monte e quindi probabilmente influenzata dalla presenza di collettori fognari.

In merito al superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio, senza escludere cause antropiche indipendenti dalle attività di competenza del GC, si ritiene che l'anomalia in questione possa essere potenzialmente riconducibile anche alle momentanee attività di realizzazione dei pali di fondazione del Viadotto Olona.

Da quanto reperito dal programma lavori, le lavorazioni relative al sito di indagine sono le seguenti:

- Viadotto Solbiate Olona carreggiata est /V104 - Viadotto Solbiate Olona carreggiata ovest: esecuzione pali di fondazione;
- Cantiere Operativo COA4B PK 4+700 e PK 5+200: cantierizzazione, sistemazione area per assemblaggio gabbie.

Da quanto osservato in campo si segnala la presenza di una ruspa in alveo a monte del punto di monte, con conseguente movimentazione terre. I valori piuttosto elevati relativi al parametro Escherichia coli potrebbero essere presumibilmente influenzati dalla presenza del collettore fognario in prossimità della sezione monitorata.

A monte del punto FIM-OL-01 infatti è da segnalare la presenza di attività di cantiere, non di competenza Pedelombarda, all'interno della valle dell'Olona a monte della zona di lavoro di Pedelombarda. Il cantiere individuato è relativo al seguente progetto: Sistema Naturale di Depurazione e Laminazione delle Acque di Sfiore della Fognatura Comunale. – Ente appaltante: Comune di Gorla Maggiore.

Dai rilievi dell'anno di Corso d'Opera 2011 in corrispondenza del fiume Olona, si è riscontrata una qualità delle acque mediamente in linea con quanto riscontrato in Ante Operam. Nel rilievo del 14/09/2011 si è riscontrata una situazione di anomalia per diversi parametri che però è rientrata nella campagna successiva di dicembre.

#### FIM-V-FO-01

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

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

Nel corso dell'anno di corso d'opera 2011 è stato eseguito un solo rilievo sul punto in esame.

Nella campagna eseguita in data 24/11/2011 si riscontra una leggera differenza tra la situazione di monte e quella di valle. I valori di pH risultano superiori per il punto di valle (8,96) rispetto a quello di monte (7,95). L'ossigeno a saturazione rileva un'ottima ossigenazione nella sezione di valle (107,7%) mentre nella sezione di monte si riscontra un valore pari a 78,8%. Tale risultato potrebbe essere ricondotto alla presenza della barriera idraulica della discarica di RSU a monte del punto FIM-FO-01.

Tali risultati portano al superamento della soglia di attenzione per il pH e l'anomalia di rilievo per l'ossigeno disciolto. Per quanto riguarda gli altri parametri in situ si evidenzia un leggero aumento della torbidità nel punto di valle (0,51 NTU a monte e 1,18 NTU a valle).

Per quanto riguarda i parametri biologici IBE ed EPI-D si assiste ad un dato omogeneo sia a monte che a valle. Il parametro IBE risulta per entrambi i punti in classe V corrispondente al giudizio di 'Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato', mentre l'EPI-D è in classe IV caratterizzando una qualità delle acque 'cattiva'. In Ante Operam per quanto riguarda il punto di monte la situazione risulta pressoché analoga a quanto registrato nella presente campagna (IBE pari a V ed EPI-D pari a III-IV); nel punto di valle si riscontra una qualità leggermente inferiore rispetto all'Ante Operam (IBE pari a IV ed EPI-D pari a III).

Per ciò che concerne i parametri di laboratorio nel rilievo del 24/11/2011, Solidi Sospesi Totali, Cloruri e Solfati sono in linea con quanto rilevato in Ante Operam. Gli idrocarburi, i Tensioattivi anionici, i Tensioattivi non ionici, Cromo e COD risultano pressoché assenti poiché inferiori al limite di rilevabilità per entrambe le sezioni.

L'azoto ammoniacale, pressoché assente nella campagna di Ante Operam, risulta presente con concentrazioni superiori nella sezione di monte (0,252 mg/l nella sezione di monte e 0,041 mg/l nella sezione di valle).

Sono da segnalare delle concentrazioni di ferro e alluminio molto superiori nella sezione di valle rispetto alla sezione di monte. In Ante Operam le concentrazioni di tali metalli risultavano molto simili tra monte e valle e decisamente inferiori. Le concentrazioni elevate nella sezione di valle potrebbero essere ricondotte alle momentanee lavorazioni in alveo presenti al momento del rilievo. I valori di Escherichia coli sono in linea con quanto registrato in Ante Operam, con valori superiori nel punto di valle rispetto a quello di monte.

Le analisi con il metodo VIP relativamente al torrente Fontanile hanno evidenziato alcune anomalie che si riepilogano di seguito:

- Anomalia di rilievo per l'Ossigeno ( $\Delta$  VIP -2.24);
- superamento della soglia di attenzione per il parametro pH ( $\Delta$  VIP 1,01);
- superamento della soglia di allarme per il parametro Alluminio ( $\Delta$  VIP 8.48);
- superamento della soglia di attenzione per il parametro Escherichia coli ( $\Delta$  VIP 1.28);
- anomalia di rilievo per l'Azoto Ammoniacale ( $\Delta$  VIP -2,45).

Dall'analisi del data base non sono stati constatati analoghi superamenti per il parametro Alluminio nel rilievo Ante Operam (20/07/2009). Stessa considerazione deve essere effettuata per l'Azoto ammoniacale. Il

rilievo del 20/07/2009 è l'unico dato pregresso di cui si dispone oltre a quello attuale. Si ricorda che il fontanile riceve le acque della barriera idraulica posta a valle della discarica regionale di Mozzate.

In merito agli Escherichia coli, dall'analisi del data base è stato constatato che anche nel rilievo Ante Operam (20/07/2009) è stata registrata una concentrazione del parametro superiore nel punto di valle (pari a 40 UFC/100 ml per il punto di monte e 160 UFC/ml per il punto di valle).

Il superamento della soglia di intervento riguarda il parametro Alluminio; si segnala che nel rilievo Ante Operam la concentrazione del parametro nel punto di valle risultava paragonabile a quanto riscontrato nel punto di monte.

Da quanto rilevato in campo si segnalano attività di cantiere inerenti alla sistemazione dell'alveo (attività di scavo e di movimento terre). Le lavorazioni nelle vicinanze del sito di indagine sono le seguenti:

- Rilevato da PK 6+513,86 a PK 7+319,96: formazione di rilevati da sez. 276 a sez. 316;
- Piste di cantiere: realizzazione piste di cantiere da sez. 236 a fine lotto;
- Sottovia idraulico torrente Fontanile PK 6+959,26: Scavo muri d'ala;
- Sottovia stradale svincolo di Mozzate pk 7+384: Soletta scatolare montaggio ferro e casseri.

I valori piuttosto elevati riscontrati nel punto di valle per il parametro Escherichia coli potrebbero essere legati a fenomeni di tipo locale, avendo già riscontrato una situazione analoga in Ante Operam. Per quanto riguarda i restanti parametri, dall'analisi delle attività di cantiere non si ritiene che le causa dell'aumento delle concentrazioni sia imputabile alle lavorazioni. I parametri verranno comunque tenuti sotto controllo nel prosieguo del monitoraggio, anche alla luce della presenza dello scarico della barriera di RSU a monte del FIM-FO-01.

## 7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2011 ha previsto, per la Tratta A 4 campagne di monitoraggio monte/valle.

I punti di monitoraggio sono stati individuati sulla base attività di cantiere così come indicate nei Cronoprogrammi Lavori e sulla base di sopralluoghi in campo.

Le attività di Corso d'Opera 2011 hanno coinvolto il periodo tra aprile e dicembre 2011. Si segnala inoltre che nell'anno 2011, alla luce dei risultati ottenuti nel monitoraggio di AO, ARPA ha richiesto alcuni approfondimenti alla luce delle considerazioni riportate nell'Istruttoria tecnica – Piano di Monitoraggio Ambientale – ACQUE SUPERFICIALI – Risultati Monitoraggio Ante Operam (Febbraio 2011). Gli approfondimenti richiesti sono stati riassunti nel documento di APL: Monitoraggio Ambientale Fase Ante Operam, Componente Acque Superficiali – Riscontro all'istruttoria tecnica ARPA del Febbraio 2011 (codice del documento: EMAGRA00GE00000VV003A - Aprile 2011). L'esito delle verifiche condotte dal ST sui documenti predisposti da APL in riscontro all'istruttoria ai dati del monitoraggio AO sono confluite nel documento: Nota Tecnica ARPA: Nota al documento Monitoraggio Ambientale – fase AO – componente acque superficiali – Riscontro dell'Istruttoria ARPA del febbraio 2011 (luglio 2011).

In particolare occorre segnalare che sono stati reintrodotti i punti di monitoraggio FIM-V-FO-01, presenti nell'MA del Progetto Definitivo ma stralciati dal PMA relativo al progetto esecutivo. La coppia è stata monitorata in data 24/11/2011 la fine di verificare le attività di cantiere relative alla risistemazione dell'alveo del Fontanile. La campagna ha evidenziato sia anomalie di rilievo (ossigeno e azoto ammoniacale), sia superamenti della soglia di attenzione (pH e Escherichia Coli), sia il superamento della soglia di intervento per il parametro Alluminio. La coppia di punti verrà tenuta sotto controllo nelle prossime campagne di monitoraggio. Entrambi i punti sono localizzati a valle dello scarico nel torrente della barriera idraulica della discarica attiva RSU in località Cava Satima.

Per quanto riguarda i punti che monitorano l'interferenza con il torrente Bozzente, FIM-V-BO-01, non sono state eseguite campagne di monitoraggio di Corso d'Opera nell'anno 2011 poiché nel periodo in esame non si sono riscontrate attività che possano essere considerate in qualche modo impattanti per la coppia in esame. I primi lavori in corrispondenza dell'alveo del torrente sono previsti per il mese di gennaio 2012. Una volta avviate le attività di cantiere sull'area in esame verrà contestualmente dato inizio ai monitoraggi rispettando le frequenze indicate nel PMA.

Per quanto riguarda il Fiume Olona, monitorato dalla coppia FIM-V-OL-01, sono state eseguite 3 campagne di monitoraggio di Corso d'Opera. Le campagne di giugno e dicembre non hanno rilevato particolari criticità. Nella campagne del 14/09/2011 sono state invece registrate diverse anomalie. Si è registrato il superamento della soglia di attenzione per i parametri Tensioattivi non ionici, COD e Escherichia coli, il superamento della soglia di allarme per il parametro Alluminio e un'anomalia di rilievo per l'azoto ammoniacale. Tutte le anomalie sono rientrate nella campagna di dicembre.

Si ritiene che l'anomalia registrata sul parametro Alluminio possa essere potenzialmente riconducibile alle momentanee attività di realizzazione dei pali di fondazione del Viadotto Olona. Per ciò che riguarda il parametro COD, l'anomalia era già presente in fase di Ante Operam. Per quanto riguarda Escherichia Coli e Tensioattivi non ionici non si esclude la presenza di fenomeni di tipo locale, avendo già riscontrato una situazione analoga in Ante Operam. I parametri verranno comunque tenuti sotto controllo costantemente nei monitoraggi successivi.

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