



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 2011

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS						TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA				
T	MA	V1	A00	GE00	000	RS	014	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
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

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 METEODOLOGICO	6
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	6
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	10
4.3 STRUMENTAZIONE	14
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	16
6. RISULTATI OTTENUTI	20
6.1 PARAMETRI IN SITU	21
6.2 PARAMETRI DI LABORATORIO	23
7. CONCLUSIONI	29

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 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 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 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 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-LS-01	Lozza	VA	La Selvagna	1	22/06/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	-
				2	15/09/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	
FIV-LS-01	Lozza	VA	La Selvagna	1	22/06/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	-
				2	15/09/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	
FIM-OL-06	Malnate	VA	Olona	1	25/11/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	-
FIV-OL-06	Lozza	VA	Olona	1	25/11/2011	parametri in situ, di laboratorio, IBE, EPI-D	-

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

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 EMAGRA00GE00000RS022B) e nella relazione di sintesi (Codice Documento EMAGRA00GE00000RG002B - novembre 2010) del Progetto Esecutivo.

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

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

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

Nell'ambito delle attività di monitoraggio 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 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.

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 ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Solfati	SO ₄ ⁻ mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009		
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006 EPA 3510C 1996 EPA 8015D 2003		
Azoto ammoniacale	NH ₄ ⁺ mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003		
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511 2:1996		
COD	mg/l O ₂	APAT CNR IRSA 5130 Man29 2003		
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994		METALLI
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000		
Cromo	µg/l	EPA 200.8 1994		
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003	PARAMETRI MICRO-BIOLOGICI	

Tab. 4.1/B – Elenco dei parametri di laboratorio

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.

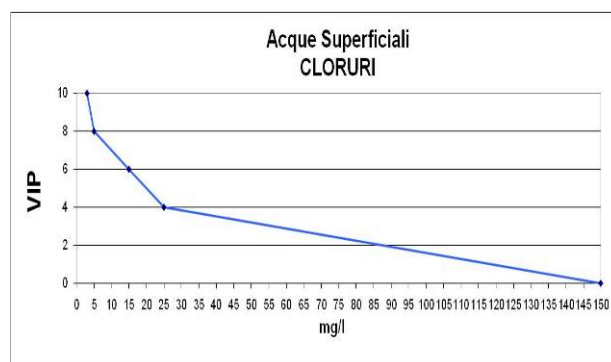
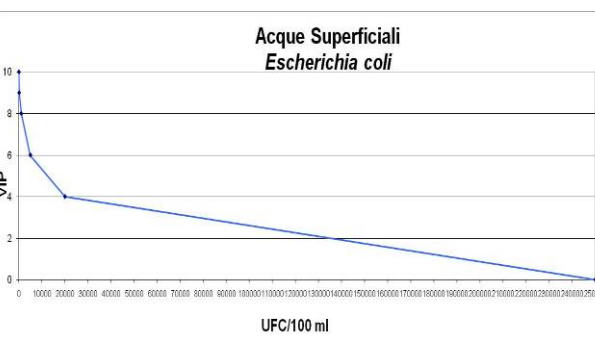
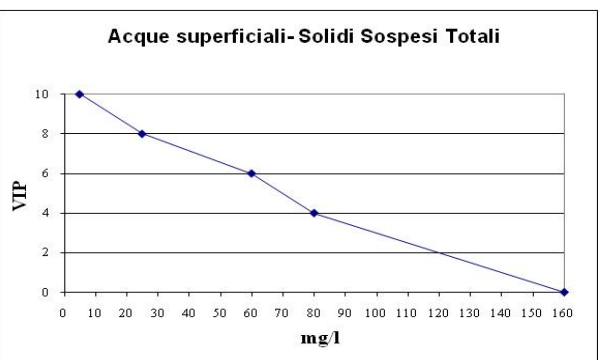
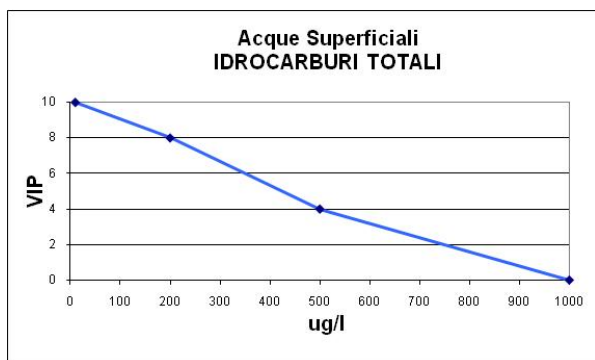
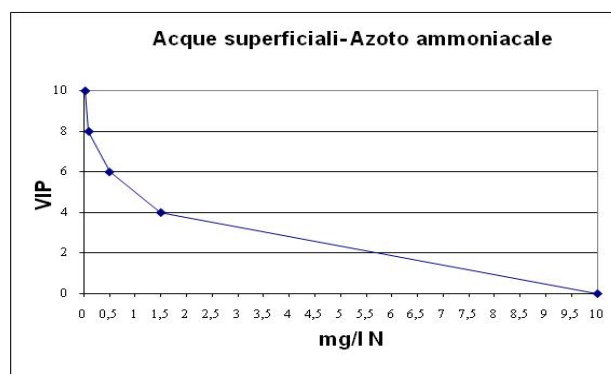
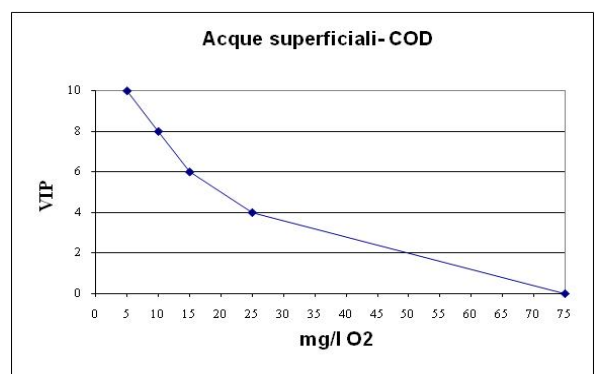
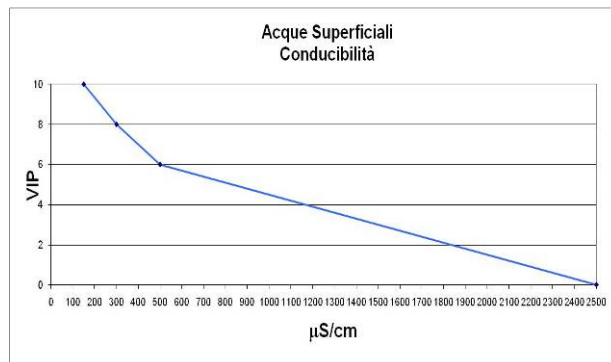
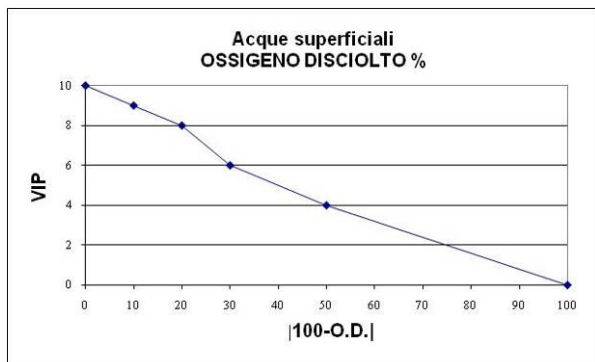
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

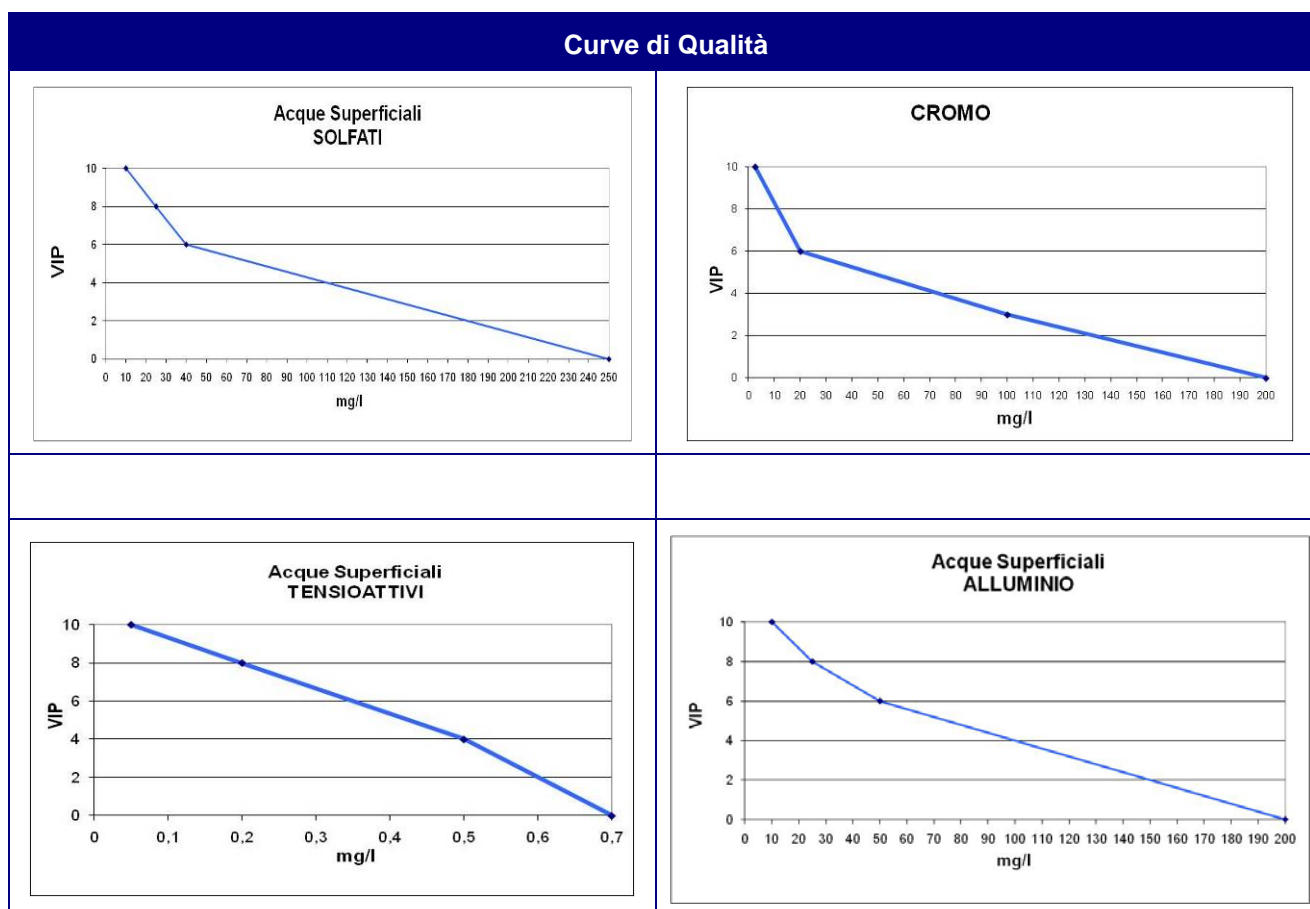
Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque superficiali legate alla 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 73%).

DISBOSCAMENTO: E' proseguito l'abbattimento alberature e rimozione ceppaie (l'avanzamento attuale è di circa l'87%).

CANTIERE OPERATIVO C.O.V1 - IMBOCCO OVEST MORAZZONE: E' in corso la formazione del piazzale.

CAMPO BASE DI LOZZA: Sono proseguite le attività di finitura e completamento dei dormitori e dei locali club e infermeria. Al 31/05/11 risultano ultimati tutti i locali.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: In data 11/05/11 è stata ultimata la paratia di pali fi 1200 da 10 a 26 m; alla data del 31/05 è stato realizzato circa il 40% della trave di testata; sono iniziati gli scavi di abbassamento.

IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: Sono iniziate le paratie di micropali, al 31/05/11 sono state ultimate le paratie 1 e 2 e la realizzazione della paratia principale che è circa al 13% di avanzamento. E' stata realizzata inoltre la trave di testata della paratia 2.

Periodo: da Giugno 2011 a Agosto 2011

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

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

CANTIERE OPERATIVO C.O.V1 - IMBOCCO OVEST MORAZZONE: E' proseguita la formazione del piazzale; è iniziata la posa della recinzione perimetrale e la realizzazione dei basamenti sui quali sono state posate le cabine elettriche (consegna ENEL, trasformazione e distribuzione) per l'alimentazione del cantiere operativo.

CANTIERE OPERATIVO C.O.V2 - IMBOCCO EST GN MORAZZONE: Sono stati eseguiti i basamenti di appoggio delle cabine elettriche (consegna ENEL, trasformazione e distribuzione) per l'alimentazione del cantiere operativo.

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: E' stata completata la trave di testata sopra i pali fi 1200 ed è iniziata l'attività di realizzazione dei tiranti della paratia il cui avanzamento è pari all'80%. Al contempo sono proseguiti gli scavi di abbassamento con la realizzazione dello spritz delle superfici dei pali.

IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: Sono stati completati i micropali della paratia d'imbocco ed è stata realizzata il 40% della trave di testata di detta paratia. Sono iniziati gli scavi di abbassamento e la realizzazione dei tiranti per l'ancoraggio della paratia d'imbocco. E' stato eseguito lo spritz di protezione della scarpata della collina sovrastante la paratia d'imbocco. E' stata eseguita la trave di coronamento della paratia 1 e sono stati ultimati tutti i tiranti delle paratie 1 e 2.

MURO AD U E MURO AD U IMBOCCO NORD MORAZZONE: Sono iniziati i micropali di fondazione del muro di sostegno tipo D.

SISTEMAZIONE TORRENTE SELVAGNA: E' iniziata la realizzazione della sistemazione idraulica del ramo Nord del torrente Selvagna, parallelo alla carreggiata Ovest. E' in corso la realizzazione della briglia selettiva.

SISTEMAZIONE CORSI D'ACQUA SECONDARI: E' in corso la realizzazione della sistemazione idraulica del torrente Gazzada (imbocco Morazzone sud) limitatamente al ramo parallelo alla carreggiata Est.

Periodo: da Settembre 2011 a Dicembre 2011

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

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

CANTIERE OPERATIVO C.O.V1 - IMBOCCO OVEST MORAZZONE: E' proseguita la formazione del piazzale. E in corso la cantierizzazione del sub affidatario con l'installazione degli impianti a servizio delle lavorazioni in sotterraneo (officina, magazzino, impianto depurazione, impianto di iniezione).

IMBOCCO SUD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: E' stata completata la paratia in pali fi 1200 e ultimato anche lo scavo fino a quota muretta dell'area dell'imbocco.

GALLERIA ARTIFICIALE MORAZZONE CARREGGIATA EST: Sono state eseguite le seguenti attività:

- assemblaggio del cassero per il getto della calotta e dei piedritti della galleria artificiale e successivamente della galleria naturale GN71;
- scavo, posa del magrone di fondazione, posa dell'armatura e getto di n° 2 conci (incluso il becco di flauto) dell'arco rovescio;
- getto delle murette sui precedenti conci di arco rovescio.

GALLERIA ARTIFICIALE MORAZZONE CARREGGIATA OVEST: E' stato assemblato il cassero per il getto della calotta e dei piedritti della galleria artificiale e successivamente della galleria naturale;

GALLERIA NATURALE MORAZZONE CARREGGIATA EST: E' iniziato il consolidamento del concio d'attacco.

SISTEMAZIONE CORSI D'ACQUA SECONDARI: Prosegue la realizzazione della sistemazione idraulica del torrente Gazzada. Sono stati eseguiti:

- il tratto del ramo 1 adiacente alla WBS DE75 (Intersvincolo di Gazzada-Morazzone rampa A);
- il tratto del ramo 2 parallelo alla galleria artificiale carreggiata est.

INTERSVINCOLO DI GAZZADA-MORAZZONE RAMPA A: E' iniziata la realizzazione dello svincolo nel tratto tra Sottopasso via Manzoni e Sottopasso intersvincolo di Gazzada. Le lavorazioni eseguite sono: scavo di sbancamento, scavo di bonifica del piano di posa, posa dell'anticapillare.

SOTTOPASSO INTERSVINCOLO DI GAZZADA RAMPA A: E' iniziata la realizzazione del sottopasso. Le lavorazioni eseguite sono:

- Scavo di sbancamento
- Infissione palancole
- Scavo a quota imposta fondazione
- Magrone di regolarizzazione del fondo scavo.

CANTIERE OPERATIVO C.O.V2 - IMBOCCO EST GN MORAZZONE: E' proseguita la formazione del piazzale e sono stati eseguiti i basamenti per l'installazione degli impianti a servizio delle lavorazioni in sotterraneo.

IMBOCCO NORD GALLERIA NATURALE MORAZZONE: E' stata completata la paratia in micropali ed è terminato lo scavo fino a quota murette della galleria artificiale dell'area dell'imbocco.

GALLERIA ARTIFICIALE MORAZZONE CARREGGIATA EST: E' iniziato l'assemblato del cassero per il getto della calotta e dei piedritti della galleria artificiale e successivamente della galleria naturale.

MURO AD U IMBOCCO NORD MORAZZONE: E' stato completato il muro singolo attiguo alla carreggiata Est. Inoltre sono stati eseguiti i micropali di sottofondazione ed il getto della fondazione del muro singolo limitrofo alla carreggiata Ovest.

SISTEMAZIONE TORRENTE SELVAGNA: Prosegue la realizzazione della sistemazione idraulica del ramo Nord, parallelo alla carreggiata Ovest con: l'esecuzione delle opere strutturali in c.a. delle briglie dalla 2 alla 6, il riempimento fino alla briglia 4 e l'approvvigionamento a piè d'opera dei massi per la scogliera di protezione dell'alveo. E' iniziata anche la sistemazione del ramo a Sud, parallelo alla carreggiata Est, con la realizzazione di circa 1/3 del canale in c.a.

CANTIERE OPERATIVO COV3: Proseguono le attività di completamento del cantiere operativo con la realizzazione delle pavimentazioni bituminose dei piazzali e piste di accesso e con l'ultimazione degli impianti.

DEVIAZIONE PROVVISORIA SP57: E' iniziata la realizzazione della deviazione della SP57. E' stato eseguito lo scotico dell'impronta del rilevato.

DEVIAZIONE PROVVISORIA SP42: E' iniziata la realizzazione della deviazione della SP42. E' stato eseguito lo scotico dell'impronta del rilevato.

GALLERIA ARTIFICIALE LOZZA: E' iniziata la realizzazione della galleria artificiale. Le lavorazioni eseguite sono state:

- realizzazione piste di cantiere,

- delimitazione delle aree d'intervento,
- costruzione di un rilevato provvisorio (a quota superiore imposta pali) per consentire la successiva esecuzione delle due file di pali laterali e di quella centrale della galleria artificiale.

RILEVATO DA PK 03+050,00 A PK 03+375,00, TRINCEA DA PK 03+375,00 A GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA (GA75), GALLERIA ARTIFICIALE CIMITERO DI LOZZA, TRINCEA DA FINE G.A. CIMITERO DI LOZZA A G.A. LOZZA (GA77), MURO AD U L= 253,00 M - PK 03+692,00 - 03+945,00, SVINCOLO DI VEDANO - RAMPA A -, SVINCOLO DI VEDANO - RAMPA B -, SVINCOLO DI VEDANO - RAMPA C -: In corso delimitazione aree di lavoro, piste di cantiere e tracciamento opere.

VIADOTTO VEDANO - CARREGGIATA OVEST, CAVALCAVIA RAMPA A SVINCOLO VEDANO, CAVALCAVIA RAMPA B SVINCOLO VEDANO, CAVALCAVIA RAMPA C SVINCOLO VEDANO: In corso delimitazione aree di lavoro, piste di cantiere, tracciamento opere e approvvigionamento gabbie d'armatura pali di fondazione.

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)

- Campo base Lozza: finiture baracche ;
- Imbocco Nord Galleria naturale Morazzone : cantierizzazione imbocco, realizzazione micropali berlinese e ribanche imbocco, scapitozzatura micropali e realizzazione cordolo di testa, realizzazione tiranti.

3° Quadrimestre 2011 (Settembre-Dicembre)

- Sistemazione idraulica La Selvagna: Realizzazione briglie: scavo, casseratura, posa armatura fondazioni e elevazioni;
- Galleria Artificiale Lozza: Cantierizzazione e preparazione piani di lavoro, cantierizzazione e preparazione piani di lavoro per realizzazione pali.

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, da 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-LS-01	22/06/2011	NR	17.1	83.5	162	8.21	550	5.37
FIV-LS-01	22/06/2011	NR	18.1	85.8	167	7.95	481	5.41
FIM-LS-01	15/09/2011	0,12	18,6	92,2	155	8,41	589	0,68
FIV-LS-01	15/09/2011	0,09	17,5	93,0	163	8,53	535	2,61
FIM-OL-06	25/11/2011	1,02	9,1	86,2	140	8,70	638	2,75
FIV-OL-06	25/11/2011	0,41	7,9	91,6	141	8,10	617	2,93

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

Codifica Punto	Data prelievo	IBE	EPI-D
		-	-
FIM-LS-01	22/06/2011	III	III
FIV-LS-01	22/06/2011	III	III
FIM-LS-01	15/09/2011	III	IV
FIV-LS-01	15/09/2011	III	III
FIM-OL-06	25/11/2011	IV-III	V
FIV-OL-06	25/11/2011	III	III-IV

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-LS-01	22/06/2011	8.35	0.23	8.21	0.26	5.85	-0,34
FIV-LS-01	22/06/2011	8.58		7.95		6.19	
FIM-LS-01	15/09/2011	9,22	0,08	8,41	0,12	5,73	-0,16
FIV-LS-01	15/09/2011	9,30		8,53		5,90	
FIM-OL-06	25/11/2011	8,62	0,54	8,70	0,60	5,59	-0,06
FIV-OL-06	25/11/2011	9,16		8,10		5,65	

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-LS-01	22/06/2011	III	0	III	0
FIV-LS-01	22/06/2011	III		III	
FIM-LS-01	15/09/2011	III	0	IV	-1
FIV-LS-01	15/09/2011	III		III	
FIM-OL-06	25/11/2011	IV-III	0	V	-1
FIV-OL-06	25/11/2011	III		III-IV	

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) ¹	(mg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(µg/l)	(mg/l)
FIM-LS-01	22/06/2011	<1	23	19,2	27,2	0,5	<0,05	<0,03	16,5	50	<5	9	110
FIV-LS-01	22/06/2011	<1	22,3	17,8	12,9	0,4	<0,05	<0,03	13,2	50	<5	9	420
FIM-LS-01	15/09/2011	2	49,0	42,4	<9	<0,00008	<0,05	<0,03	23,1	62,9	<5	17	320
FIV-LS-01	15/09/2011	3	42,9	43,8	26,3	<0,00008	<0,05	<0,03	49,7	73,3	<5	15	430
FIM-OL-06	25/11/2011	9	33,2	20,8	<9	1,805	<0,05	0,3	<5	<50	<5	16	1900
FIV-OL-06	25/11/2011	3	28,0	20,8	<9	1,267	<0,05	<0,03	<5	<50	<5	7	500

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).

¹ Il parametro Azoto Ammoniacale è espresso in tabella come $N-NH_4^+$ mg/l e nei certificati come 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-LS-01	22/06/2011	10,00	0,00	4,40	-0,14	8,77	-0,19	9,82	-0,15	6,00	-0,50	10,00	0,00	10,00	0,00	9,13	-0,44	9,43	0,00	8,40	0,00	8,99	0,34
FIV-LS-01	22/06/2011	10,00		4,54		8,96		9,97		6,50		10,00		10,00		9,57		93,43		8,40		8,64	
FIM-LS-01	15/09/2011	10,00	0,00	3,23	-0,20	5,93	0,04	10,00	0,17	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	8,25	2,23	9,43	0,00	5,60	-0,40	8,76	0,12
FIV-LS-01	15/09/2011	10,00		3,43		5,89		9,83		10,00		10,00		6,02		9,43		6,00		8,63			
FIM-OL-06	25/11/2011	9,60	-0,40	3,74	-0,17	8,56	0,00	10,00	0,00	3,86	-0,61	10,00	0,00	6,67	-3,33	10,0	0,00	9,43	0,00	5,80	-3,40	7,55	-1,01
FIV-OL-06	25/11/2011	10,00		3,90		8,56		10,00		4,47		10,00		10,00		10,0		9,43		9,20		8,56	

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-LS-01/FIV-LS-01

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

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

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

Dai sopralluoghi congiunti con Arpa effettuati nell'anno 2011 si è verificata, nei tratti percorribili, l'assenza di immissioni tra i punti di monitoraggio e l'assenza di scarichi nelle vicinanze del punto di monte: per tale motivo, dalle informazioni ottenute dagli uffici competenti e in funzione dei risultati delle campagne AO e CO già validate, si è proposta l'aggiunta di un punto di monitoraggio tra il sedime del futuro tracciato autostradale e il campo base di Lozza. L'aggiunta di un nuovo punto di monitoraggio è in fase di valutazione.

Per quanto riguarda i parametri in Situ si osservano buoni valori di ossigenazione per entrambi i punti (83,5% nel punto FIM-LS-01 e 85,8% nel punto FIV-LS-01 in data 22/06/2011; 92,2% nel punto FIM-LS-01 e 93,0% nel punto FIV-LS-01 in data 15/09/2011). Dai dati ottenuti, si rileva una migliore condizione di ossigenazione delle acque anche rispetto a quanto registrato nelle campagne di Corso d'Opera anticipato.

I valori di potenziale Redox risultano abbastanza in linea con i valori di ossigeno disciolto rilevati. La Conducibilità risulta in entrambi i punti più bassa rispetto ai rilievi Ante Operam e di Corso d'Opera anticipato.

Per quanto riguarda i dati relativi ai parametri biologici le due campagne di Corso d'Opera 2011 presentano una sostanziale omogeneità nei dati.

Si rileva uno stato di compromissione della qualità delle acque, anche se i valori rilevati denotano una qualità biologica delle acque migliore sia rispetto alle campagne Ante Operam, sia rispetto al rilievo di Corso d'Opera anticipato. Per ciò che concerne il parametro IBE tutti i risultati delle campagne di monitoraggio rientrano nella classe III, corrispondente al giudizio 'Ambiente inquinato o comunque alterato'. La scarsa qualità delle acque era già stata evidenziata nelle campagne di rilievi per la fase di Ante Operam e nella prima campagna di Corso d'Opera anticipato; in particolare, nel rilievo di Corso d'Opera anticipato del 26/07/2010 (stagionalmente paragonabile al rilievo estivo della campagna di Corso d'Opera) era stata riscontrata la classe V, corrispondente al giudizio 'Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato' per il

punto FIM-LS-01 e la classe IV, corrispondente al giudizio 'Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato' per il punto FIV-LS-01.

Anche per il parametro EPI-D i dati registrati mostrano una condizione delle acque migliore rispetto ai rilievi Ante Operam e di Corso d'Opera anticipato. Nella campagna del 22/06/2011 i valori rientrano sia per il punto di monte che per il punto di valle in classe III, corrispondente a una 'mediocre' qualità delle acque. In particolare, nel rilievo di Corso d'Opera anticipato del 26/07/2011 (stagionalmente paragonabile al rilievo estivo della campagna di Corso d'Opera) i valori rientravano in classe IV, corrispondente a una 'cattiva' qualità delle acque. Un peggioramento si registra nel punto di monte nella campagna del 15/09/2011 nel quale si riscontra una classe di EPI-D pari a IV (cattiva qualità delle acque).

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio, nella campagna del 22/06/2011 si rilevano concentrazioni significativamente inferiori a quelle riscontrate nelle campagne precedenti. Inoltre si osserva una sostanziale omogeneità dei dati tra il punto di monte e quello di valle e l'assenza di superamenti di soglie e dati anomali.

E' da evidenziare che il valore di Azoto Ammoniacale misurato nella campagne del 22/06/2011 è notevolmente inferiore a quello riscontrato nella precedente campagna, ma risulta comunque leggermente superiore ai valori ritrovati nelle campagne passate, effettuate nel periodo analogo. Ciò porta ad escludere l'influenza di effetti stagionali su questo parametro. Nella campagna di settembre in parametro in entrambi i punti risulta pressoché assente. E' ipotizzabile la presenza di scarichi non sempre attivi a monte della sezione monitorata.

Per ciò che concerne i tensioattivi anionici e non ionici la concentrazione in entrambi i punti di misura in entrambe le campagne risultano al di sotto dei limiti di rilevabilità (pari a 0,05 mg/l per i tensioattivi anionici e a 0,03 mg/l per i tensioattivi non ionici), in linea con quanto rilevato nelle campagne di Corso d'Opera anticipato. In entrambe le campagne Ante Operam erano state registrate concentrazioni non trascurabili, soprattutto nella sezione di monte.

Si osserva la presenza rilevante di *Escherichia coli* in entrambe le sezioni in entrambe le campagne, anche se le concentrazioni risultano molto più basse, di 2-3 ordini di grandezza inferiori rispetto a quanto rilevato in Ante Operam e in Corso d'Opera anticipato. In particolare per il punto FIM-LS-01 le concentrazioni risultano di 4 ordini di grandezza inferiore rispetto a quanto rilevato nella campagna di Corso d'Opera anticipato del 26/07/2010. Tale evidenza conferma l'ipotesi della presenza di scarichi non sempre attivi immediatamente a monte del punto FIM-LS-01.

Le analisi con il metodo VIP rileva la presenza del superamento della soglia di allarme per il parametro Alluminio (Δ VIP 2,23).

Dall'analisi del data base non sono stati constatati analoghi superamenti della soglia di allarme per il parametro Alluminio sia nel precedente rilievo di Corso d'opera (22/06/2011), sia nelle 2 campagne di anticipo di Corso d'opera, sia nelle campagne Ante operam.

Il superamento della soglia di allarme riguarda unicamente il parametro Alluminio; La campagna di monitoraggio del 15/09/11 è stata organizzata al fine di monitorare il corso d'acqua in occasione delle lavorazioni potenzialmente più impattanti per lo stesso. Le lavorazioni relative al sito di indagine al momento della campagna erano infatti la sistemazione idraulica Selvagna: Realizzazione briglie: scavo, cassetta, posa armatura, fondazioni e elevazioni

La sistemazione idraulica del torrente, prevista nel progetto autorizzato, era in piena fase di realizzazione al momento del rilievo. Non si esclude che le necessarie attività di scavo e modellamento dell'alveo potrebbero aver contribuito al superamento della soglia prevista nel Calcolo del Delta Vip. Trattandosi di attività momentanee, il punto in esame sarà tenuto sotto controllo per verificare l'andamento del fenomeno ed il rientro dell'anomalia.

In conclusione per la coppia in esame si evidenzia un generale abbassamento delle concentrazioni dei parametri in entrambi i punti di monitoraggio, probabilmente dovuta ad un miglioramento della qualità delle acque a monte della sezione monitorata. Nell'anno 2011 sono state eseguite alcune attività di risistemazione dell'alveo della Selvagna, al momento non ancora concluse. Si è evidenziato il superamento della soglia di allarme per il parametro Alluminio nella campagna di settembre, pertanto il parametro verrà tenuto sottocontrollo nelle prossime campagne di monitoraggio. E' in fase di valutazione la possibilità di inserire un nuovo punto di rilievo tra il sedime del futuro tracciato autostradale e il cantiere, al fine di distinguere i singoli apporti (lavorazioni del fronte avanzamento lavori e cantiere base) e identificare eventuali fenomeni di diluizione in atto.

FIM-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 previste opere di risistemazione idraulica dell'alveo.

Durante l'anno di Corso d'acqua 2011 è stata eseguita una campagna di rilievo in data 15/09/2011. Nel presente anno di corso d'opera infatti l'area negli intorni del torrente Olona non è stata oggetto di attività di cantiere impattanti per la componente, così come evidenziato nelle attività di cantiere descritte nei paragrafi precedenti.

Per ciò che concerne i parametri In situ i dati registrati monte/valle non risultano avere variazioni sostanziali. Si evidenzia un'ottima ossigenazione delle acque con valori di ossigeno pari a 86,2% a monte e 91,6% a valle. I dati sono in linea con quanto registrato in Ante operam.

La conducibilità risulta leggermente superiore per entrambi i punti rispetto ai rilievi di Ante Operam. In data 25/11/2011 si registra 638 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di monte e 617 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di valle; in ante operam si registrava in data 02/09/2009 593 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di monte e 599 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di valle e in data 14/01/2010 566 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di monte e 579 $\mu\text{S}/\text{cm}$ per il punto di valle.

I valori di potenziale redox risultano molto simili tra loro, mentre in Ante Operam per il parametro in oggetto le differenze monte/valle sono risultate più marcate. Anche i valori di torbidità non rivelano sostanziali differenze monte/valle.

Per ciò che concerne i parametri biologici, il parametro IBE risulta possedere valori paragonabili con l'Ante Operam. Per il punto FIM-OL-06 si riscontra una classe di IBE IV-III, corrispondente ad un giudizio 'Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato – Ambiente inquinato o comunque alterato', per il punto di valle si è registrata la classe III corrispondente ad un giudizio 'Ambiente inquinato o comunque alterato'. In ante operam per entrambi i punti si riscontravano classi di IBE tra III e IV.

Per ciò che riguarda l'EPI-D si rileva invece un peggioramento rispetto all'ante operam, in cui per entrambe le campagne su entrambi i punti si registrava la classe II-III, corrispondente al giudizio di qualità 'Buona - mediocre'. Nella presente campagna si registra EPI-D in classe V per il punto di monte corrispondente al giudizio di qualità 'pessima' e in classe III-IV per il punto di valle corrispondente al giudizio di qualità 'mediocre - cattiva'.

Il parametro EPI-D evidenzia dunque un leggero peggioramento delle acque per i punti FIM-V-OL-06 rispetto all'ante Operam, più marcato in corrispondenza della sezione di monte rispetto a quella di valle.

I parametri di laboratorio rivelano una condizione delle acque leggermente peggiore in corrispondenza della sezione di monte.

Si riscontra un valore di Tensioattivi non ionici pari a 0,3 mg/l per la sezione di monte mentre per il punto di valle le concentrazioni risultano pressoché assenti poiché inferiori al limite di rilevabilità. In ante Operam tale parametro risultava assente in entrambe le campagne per tutti e due i punti. I tensioattivi non ionici, coerentemente con l'Ante Operam, risultano assenti.

Per ciò che riguarda gli Escherichia coli i dati risultano di gran lunga inferiori a quanto rilevato in ante operam, ma si registra un valore molto superiore per il punto di monte rispetto a quello di valle (1900 UFC/100 mg a monte rispetto a 500 UFC/100 mg a valle).

Le concentrazioni di Cloruri e Solfati sono molto simili tra le due sezioni e in linea con i dati di Ante Operam. Ferro e Alluminio risultano pressoché assenti poiché inferiori al limite di rilevabilità.

Si evidenziano invece valori abbastanza elevati di Azoto Ammoniacale, con concentrazioni superiori per la sezione di monte (1,805 mg/l per il punto FIM-OL-06, 1,267 mg/l per il punto FIV-OL-06). In Ante Operam il parametro risultava pressoché assente in entrambe le campagne per entrambi i punti.

E' ipotizzabile la presenza di una contaminazione locale a monte del punto di monte e dunque non a carico delle lavorazioni per la realizzazione dell'opera in oggetto.

Le analisi con il metodo VIP evidenziano l'anomalia di rilievo per i parametri: tensioattivi non ionici, COD, Escherichia coli. Non sono invece stati riscontrati superamenti di soglia.

Si evidenzia che immediatamente a monte del punto FIM-OL-06 è presente una diga a vasche di laminazione che regola la portata del fiume per contenere le piene.

7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2011 ha previsto, per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese 3 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).

Per la coppia di punti FIM-LS-01/FIV-LS-01 si evidenzia 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, al momento non ancora concluse. Si è evidenziato il superamento della soglia di allarme per il parametro Alluminio nella campagna di settembre, pertanto il parametro verrà tenuto sottocontrollo nelle prossime campagne di monitoraggio. E' in fase di valutazione la possibilità di inserire un nuovo punto di rilievo tra il sedime del futuro tracciato autostradale e il cantiere, al fine di distinguere i singoli apporti (lavorazioni del fronte avanzamento lavori e cantiere base) e identificare eventuali fenomeni di diluizione in atto.

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.

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