



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 SOTTERRANEO

Relazione annuale CO 2014

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	TA	A00	GE00	000	RS	072	A	

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda S.C.p.A. { IMPREGILO S.p.A.
ASTALDI S.p.A.
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Ing. Lara Caplini

DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Maggio 2015	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

CONCESSIONARIO



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

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
ARPA LOMBARDIA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	3
2.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	3
2.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	4
3. PUNTI DI MONITORAGGIO	5
4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO	7
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	7
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	12
4.3 STRUMENTAZIONE	16
5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE	18
6. RISULTATI OTTENUTI	28
6.1 PARAMETRI IN SITU	28
6.2 PARAMETRI DI LABORATORIO	29
6.3 PIM-GMM-01/PIV-GMM-01	30
7. CONCLUSIONI	32

1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Sotterraneo” svolte per la fase di **Corso d’Opera (CO2) relative all’anno 2014**.

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

In particolare il presente documento illustra i dati relativi 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 Sotterraneo del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS007B – novembre 2010) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

Si segnala che in data 30/11/2013 è stato sottoscritto il VUS (Verbale Ultimazione Sostanziale dei Lavori) sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Como sia per il 1° Lotto della Tangenziale di Varese. A partire da tale data le lavorazioni all’interno dei tracciati autostradali risultavano sostanzialmente completate. Con successiva nota prot. N° 1820/15 del 31/01/2015 APL ha comunicato l’avvio della fase PO all’OA e ad ARPA.

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale di Corso d’Opera 2014 della componente Ambiente Idrico Sotterraneo, 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 sotterraneo, più comunemente denominata "Acque sotterranee", sono state individuate le aree più soggette a potenziali fenomeni di inquinamento ovvero:

- aree che presentano caratteristiche geologiche ed idrogeologiche che potrebbero determinare la migrazione e la propagazione di eventuali inquinanti nel primo acquifero (acquifero libero principale);
- aree che presentano elevata vulnerabilità dell'acquifero libero principale;
- aree interessate da lavorazioni che potrebbero interferire con la falda.

Nel paragrafo successivo si descrivono le caratteristiche geologiche del tracciato per le tratta in oggetto.

2.1 Caratteristiche geologiche

Il tracciato della **tratta A**, oggetto della presente relazione, si sviluppa nell'Alta Pianura Lombarda in un contesto geologico abbastanza variegato. Infatti risulta essere costituito superficialmente dai sedimenti glaciali pleistocenici degli anfiteatri del Verbano e del Lario, e dai corrispettivi sedimenti fluvioglaciali.

I sedimenti di natura fluviale, ad eccezione di quelli recenti che occupano gli attuali letti dei corsi d'acqua, sono limitati alla formazione del "Ceppo dell'Olon", depositatisi nel lungo periodo interglaciale compreso tra il Pliocene superiore e Pleistocene medio.

Il substrato roccioso pre-quaternario è collocato più a Nord al di fuori dell'area analizzata; infatti non è stato rilevato alcun affioramento in superficie, tanto meno è stato individuato dai sondaggi geognostici realizzati lungo il tracciato in progetto.

I terreni sono stati classificati secondo il principio delle Alloformazioni.

La tratta A attraversa le seguenti unità allostratigrafiche suddivise nei due bacini deposizionali, "Bacino Verbano" e "Bacino del Lario", riportate nella carta geologica a cui si rimanda per una più facile consultazione:

- o BACINO VERBANO
 - o *Unità Postglaciale*
 - o *Allogruppo di Besnate*
 - o *Ceppo dell'Olon*
 - o *Formazione di Castelseprio*
 - o *Allogruppo di Venegono*
 - o *Allogruppo di Besnate intercalato con Unità Postglaciale.*
- o BACINO DEL LARIO
 - o *Unità Postglaciale*
 - o *Alloformazione di Binago*

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame risulta piuttosto omogenea, essendo quasi esclusivamente pianeggiante.

I principali agenti che hanno prodotto la conformazione geomorfologica attuale dell'area sono stati i ghiacciai e le acque correnti superficiali, che si sono alternati nelle diverse fasi di espansione e ritiro glaciale.

L'elemento geomorfologico principale presente lungo il tracciato della tratta A è il terrazzo fluviale, che costituisce il livello principale della pianura, con una debole pendenza verso Sud. Tali terrazzi sono caratterizzati da orli poco accentuati e dislivelli moderati.

L'unico elemento che interrompe questa omogeneità morfologica è il fiume Olona, che ha scavato un piccolo canyon poco inciso con la relativa piana alluvionale a quote inferiori (circa 30m) rispetto al livello principale della pianura, con scarpate fluviali mediamente acclivi.

Data la conformazione morfologica pianeggiante dell'area non sono presenti forme di dissesto interferenti con il tracciato in progetto; le uniche aree dove sono presenti limitati fenomeni di instabilità sono le scarpate fluviali del Fiume Olona,

2.2 Caratteristiche idrogeologiche

A scala regionale la struttura idrogeologica degli acquiferi sotterranei nota in letteratura è costituita dai seguenti livelli:

- Primo acquifero: si tratta della prima falda che si incontra dal piano campagna, prevalentemente di tipo freatico, raramente di tipo confinato, ospitata nei terreni ghiaioso sabbiosi soprastanti i conglomerati fluviali e fluvioglaciali (il "ceppo");
- Secondo acquifero: fa parte degli acquiferi genericamente denominati "Acquiferi Profondi", costituito da una falda di tipo confinata, ospitata nei depositi prevalentemente argilloso limosi dell'unità Villafranchiano posti al di sotto dei conglomerati (ceppo). Il tetto impermeabile è costituito da livelli impermeabile arealmente molto esteso e di notevole spessore, anche se con geometrie spesso irregolari.

L'alimentazione di tali falde avviene normalmente a monte dai settori settentrionali. Si tratta di falde solitamente potenti alcune decine di metri, dotate di una buona ricarica grazie al vasto bacino di alimentazione ed alla permeabilità medio alta dei depositi che la ospitano.

Lungo il tracciato della **Tratta A**, ad eccezione della zona del fiume Olona, che rappresenta la massima depressione in tutta l'area, dove la falda acquifera si assesta con una soggiacenza media di 8 m dal piano campagna, la falda si rinviene a profondità medie di circa 30÷35 m dal piano campagna, così come documentato dallo studio idrogeologico, a cui si rimanda per ulteriori dettagli. Da tale studio infatti si evince che non è mai stata individuata la presenza di falde acquifere, salvo rare eccezioni, indicanti la presenza di piccole, isolate e temporanee falde sospese descritte nel paragrafo successivo. Si può pertanto ritenere che le opere previste nel progetto, ad eccezione come detto del viadotto sul Fiume Olona, non interferiscano con la falda.

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 (CO2) relativa all'anno 2014.

Codice punto	Numero Rilievo CO2 2014	Comune	Provincia	Data rilievo	Parametri rilevati
PIM-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	10/07/2014	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIV-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	10/07/2014	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3

Tab. 3/A – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera (CO2) anno 2014.

Di seguito vengono riportate la data di programmazione prevista e quella effettiva e le note relative alle variazioni rispetto alla programmazione originale.

Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
PIM-GMM-01	PROGRAMMATA	27/06/2014	10/07/2014	Attività anticipata dal 27/06 al 25/06 per motivi logistici. La modifica è stata condivisa con Arpa in sede di sopralluogo del 19/06. La misura non è stata eseguita in data 25/6 causa pioggia.
PIV-GMM-01	PROGRAMMATA	27/06/2014	10/07/2014	

Tab. 3/B: Dettaglio programmazione prevista/esecuzione effettiva

Si rimarca che la fase di monitoraggio di riferimento per i rilievi in oggetto è la fase di Corso d'Opera 2, in quanto sono cessate le attività di cantiere interferenti con i punti in esame. Come prescritto da PMA, la fase di Corso d'Opera 2 consta di n.1 misura all'anno.

Si segnala che il piezometro PIM-SO-01, localizzato all'interno di un cortile privato, è stato danneggiato a causa di lavori realizzati dal proprietario dell'area e risulta pertanto inaccessibile per le attività di monitoraggio. Come segnalato in nota tecnica TMATAA00GE00000RS045A – Nota tecnica stato dell'arte PIM-SO-01/PIV-SO-01, dall'analisi dei dati si evince che non sono presenti criticità sulla coppia in esame dal 25/01/2012 e che le principali attività di cantiere interferenti risultano ad oggi concluse. Per tale ragione il monitoraggio di Corso d'Opera sostanziale (CO1) può considerarsi concluso senza evidenti criticità. Si è proposto pertanto lo stralcio dal PMA della coppia di piezometri PIM/PIV-SO-01.

A valle dei numerosi superamenti di CSC (D.Lgs. 152/2006 Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2) verificatisi, il ST ha ritenuto necessario procedere con una procedura specifica. Nei casi di superamento di CSC occorre ripetere i campionamenti e le analisi per 3 volte nel trimestre successivo, al fine di verificare il

persistere del superamento. In particolare un campionamento andrà eseguito subito dopo il rilevamento del superamento. Il ST valuterà la possibilità di un campionamento in parallelo. Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti specifici del ST.

Di seguito vengono riportati gli schemi di bocca-pozzo dei piezometri oggetto di monitoraggio.

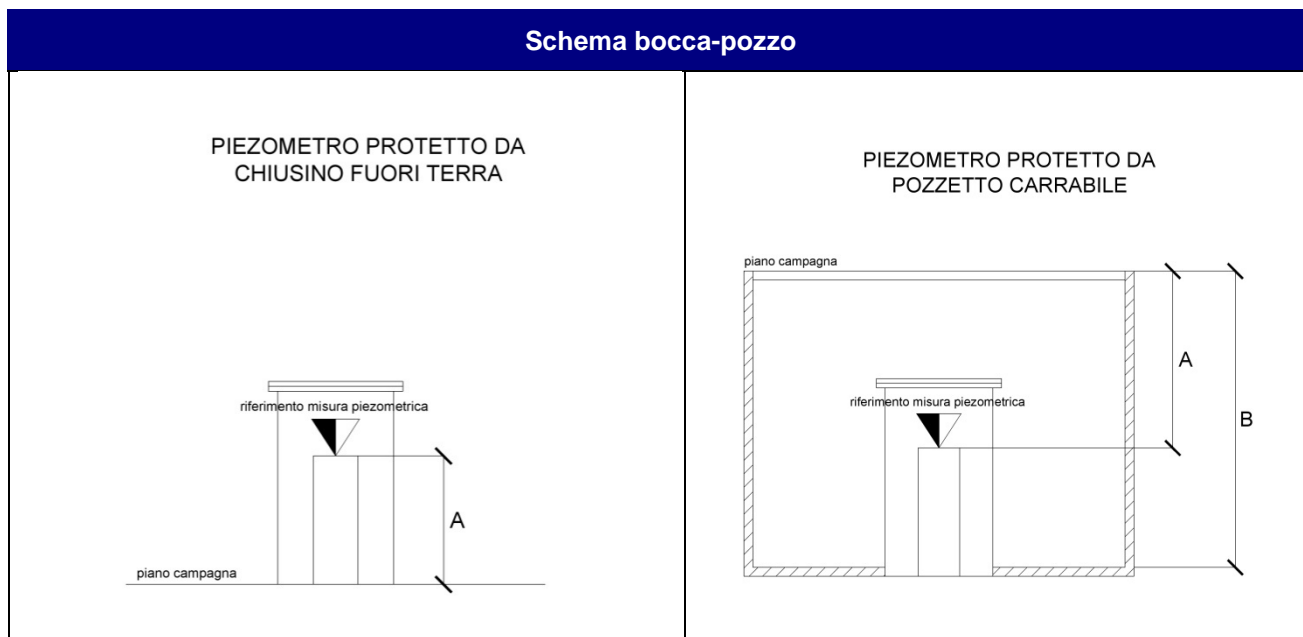


Fig. 3/C: Schema di bocca-pozzo

Codifica punto	Comune	Provincia	Tipo bocca-pozzo	A (cm da p.c.)	B (cm da p.c.)
PIM-GMM-01	Gorla Maggiore	Varese	Chiusino fuori terra	-1	-
PIV-GMM-01	Gorla Maggiore	Varese	Chiusino fuori terra	-6	-

Tab. 3/D: Dettaglio misure di bocca-pozzo

Di seguito vengono riportati i dati relativi a tempi e volumi di spurgo.

Codifica Punto	Data esecuzione e attività	Volume necessario di spurgo (litri)	Portata media di spurgo (litri/minuto)	Tempo di spurgo (minuti)
PIM-GMM-01	10/07/2014	250	6,00	40
PIV-GMM-01	10/07/2014	240	6,00	40

Tab. 3/E: Tempi e volumi di spurgo

4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO

4.1 Definizione dei parametri

Le misure per la componente in esame sono state svolte secondo le metodiche descritte nella relazione specialistica (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS015B) e nella relazione di sintesi (Codice Documento EMAGRA00GE00000RG002B - novembre 2010) del Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio della componente Ambiente Idrico Sotterraneo 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.

Le analisi chimiche vengono eseguite presso laboratori accreditati alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Qualora lo ritenesse necessario, l'organo di controllo potrà procedere a campionamento e analisi contestuali alle attività di monitoraggio.

Nell'ambito delle attività di monitoraggio di Corso d'Opera vengono eseguite:

- misure in situ;
- analisi chimiche di laboratorio.

I parametri da rilevare in situ sono:

Parametro	Unità di misura	Gruppo di parametri
Livello statico	m	GRUPPO 1
Temperatura dell'aria	°C	
Temperatura dell'acqua	°C	
Ossigeno ppm	mg/l	
Ossigeno %	%	
Conducibilità	µS/cm	
pH	-	
Potenziale RedOx	mV	

Tab. 4.1/A: Definizione dei parametri In Situ – Gruppo 1

La misura del livello statico di falda deve essere effettuata prima di procedere allo spurgo del piezometro, attività propedeutica esclusivamente al recupero di un campione significativo di acqua.

Tale misura deve essere eseguita tramite una sonda elettrica o freatometro. Prima di procedere con la misura vera e propria deve essere misurato il fondo del piezometro al fine di verificare che non siano presenti accumuli tali da alterare il livello di fondo. La misura deve inoltre essere realizzata dalla bocca del piezometro o da altro punto fisso e ben individuabile; deve quindi essere misurata l'altezza della bocca del

piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento deve essere riportata sulla scheda di misura e il livello statico deve essere indicato almeno con l'approssimazione del centimetro.

Per il rilievo degli altri parametri in situ (Temperatura, pH, RedOx, Conducibilità e Ossigeno disciolto) si deve prelevare un campione d'acqua dopo aver effettuato le attività di spurgo.

I parametri vengono quindi misurati mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'Ossigeno disciolto). Il funzionamento e la taratura della strumentazione vengono correttamente controllati prima di procedere al campionamento, di norma immediatamente prima dell'uscita in campo. Le soluzioni di taratura delle sonde sono conservate in contenitori idonei, in grado di preservarne intatte tutte le caratteristiche, e sono accompagnate da documentazione tecnica che ne attesti le caratteristiche nonché la data di scadenza. Un ulteriore set di soluzioni viene portato in campo al fine di riverificare le tarature direttamente in campo in caso di imprevisti.

I parametri per cui sono previste analisi di laboratorio sono riportati nella tabella sottostante con le metodiche previste da PMA.

Parametro	Unità di misura	Metodo	limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 3510 C 1996 EPA 5021 A 2003 EPA 8015D 2003	9	GRUPPO 2
TOC	mg/l	UNI EN 1484:1999	100	
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003	0,05	
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996	0,03	
Cromo totale	mg/l	EPA 200.8 1994	5	
Cromo VI*	µg/l	APAT CNR IRSA 3150 MAN 29 2003	1	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000	50	
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994	5	
Nichel	µg/l	EPA 200.8 1994	2	GRUPPO 3
Zinco	µg/l	EPA 200.8 1994	5	
Piombo	µg/l	EPA 200.8 1994	2	
Cadmio	µg/l	EPA 200.8 1994	0,5	
Arsenico	µg/l	EPA 200.8 1994	1	

Parametro	Unità di misura	Metodo	limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Manganese	µg/l	UNI EN ISO 11885:2000	10	
Rame	µg/l	EPA 200.8 1994	1,9	

Tab. 4.1/B: Definizione dei parametri di laboratorio – Gruppo 2 e Gruppo 3 (Metodiche previste da PMA)

Nel caso in cui la misura della conducibilità (parametro del Gruppo 1) in CO restituisca differenze monte/valle tra i valori indicizzati del parametro maggiori di 1, è necessario effettuare un nuovo campionamento destinato all'analisi dei seguenti parametri integrativi (GRUPPO 4) che, trattandosi di ioni, sono utili indicatori della qualità dell'acqua.

Parametro	Unità di misura	Metodo	limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	0,1	GRUPPO 4
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	0,1	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	0,05	
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	0,05	
Nitrati	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	2,2	
Cloruri	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	2,5	
Solfati	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	2,5	

Tab. 4.1/C: Definizione dei parametri di laboratorio aggiuntivi – Gruppo 4 (Metodiche previste da PMA)

A seguito delle prescrizioni dell'ente di accreditamento e del normale aggiornamento normativo, a partire dall'ottobre 2012 sono stati modificati alcuni metodi di analisi e limiti di rilevabilità, così come riportati nella tabella sotto riportata.

Parametro	Unità di misura	Metodo	Limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Idrocarburi totali	µg/l	EPA 3510 C 1996 EPA 8015 C 2007 EPA 5021 A 2003 EPA 3620 C 2007	9	GRUPPO 2
TOC	mg/l	UNI EN 1484:1999	0,1	
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 MAN 29 2003	0,03	

Parametro	Unità di misura	Metodo	Limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996	0,02	
Cromo totale	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Cromo VI*	µg/l	APAT CNR IRSA 3150 MAN 29 2003	1	
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	50	
Alluminio	µg/l	EPA 200.8 1994	5	
Nichel	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Zinco	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Piombo	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Cadmio	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Arsenico	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Manganese	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	10	
Rame	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	

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

Parametro	Unità di misura	Metodo	Limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2009	0,1	GRUPPO 4
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2009	0,1	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2009	0,05	
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2009	0,05	
Nitrati	mg/l	UNI EN ISO 10304- 1:2009	0,1	
Cloruri	mg/l	UNI EN ISO 10304- 1:2009	0,5	
Solfati	mg/l	UNI EN ISO 10304- 1:2009	0,5	

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

Si precisa che i limiti di rilevabilità riportati in tabella sono quelli per il Monitoraggio Ambientale AO e per i rilievi di CO ad oggi utilizzati. Tali limiti possono essere soggetti a variazioni in quanto soggetti a verifica e dipendenti dalle performance strumentali e della prestazione del metodo.

Il campionamento consiste nel prelevamento di acque sotterranee in quantità tali che le proprietà misurate nel campione prelevato siano rappresentative della massa di origine (ovvero del corpo idrico in un intorno del piezometro).

Al fine delle analisi di laboratorio le acque presenti nel piezometro, in condizioni statiche, non sono rappresentative di quelle presenti nell'acquifero: è necessario pertanto eliminare l'acqua di ristagno, gli eventuali depositi accumulatisi tra un prelievo e l'altro e le varie impurità introdotte dall'esterno. Preliminarmente alle operazioni di spurgo viene comunque effettuata la verifica della presenza di liquidi in galleggiamento o sul fondo all'interno del pozzo, la misurazione del livello statico e dei parametri in situ.

Un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

Il pompaggio dell'acqua non deve in ogni caso provocare un richiamo improvviso, con brusche cadute di acqua all'interno della colonna, altrimenti si possono verificare perdite di sostanze volatili e fenomeni di intorbidamento e agitazione.

Per appurare l'efficienza dello spurgo e per un controllo della stabilità e della qualità dei campioni è necessario effettuare, in tempi diversi, delle determinazioni analitiche dei parametri in situ (pH, Temperatura, Conducibilità elettrica specifica, potenziale RedOx e Ossigeno disciolto).

Le apparecchiature utilizzate nella procedura di spurgo e nella fase di campionamento devono essere sempre accuratamente controllate e decontaminate passando da un sito all'altro. In particolare, le attività di campionamento vengono svolte avendo massima cura nella conservazione e nel trasporto della strumentazione e del materiale utilizzato, in modo tale da evitare accidentali contaminazioni del campione prelevato e destinato ad analisi.

Per le operazioni di spurgo vengono adottati i criteri di seguito esposti:

- *numero di volumi dell'acqua del pozzo*: con questo termine si intende il volume di acqua che è presente al di sopra dei filtri, essendo quella sottostante in grado di interagire con l'acquifero. La norma ISO 5667-11 prevede uno spurgo di un volume minimo pari a 4 e 6 volte il volume dell'acqua del pozzo; si ritiene comunque sufficiente effettuare uno spurgo di un volume pari a 3/5 volte;
- *stabilizzazione di indicatori idrochimici*: con questo termine si intendono parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossidoriduzione che vengono determinati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. E' possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti;
- *analisi di serie idrochimiche temporali, adottate su monitoraggi di lungo periodo*: questo metodo prevede il prelievo di acque durante il pompaggio secondo una cadenza temporale ben precisa in corrispondenza di 1, 2, 4 e 6 volte il volume del pozzo. Successivamente vengono eseguite analisi sui parametri idrochimici precedentemente indicati e su altri composti ed elementi di interesse più immediato per l'area di studio. E' buona norma inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati,

protrarre lo spurgo fino alla “chiarificazione”, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

Il campione prelevato, per essere rappresentativo delle caratteristiche delle acque sotterranee, non deve essere alterato da reazioni chimico-fisiche conseguenti all'azione stessa di campionamento.

Il prelievo del campione avviene, dopo idoneo spurgo, tramite pompa sommersa. I dettagli relativi ai tempi e ai volumi di spurgo per ciascun piezometro sono riportati sul SIT.

4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

I valori rilevati dal monitoraggio vengono valutati sia tramite il confronto con i valori soglia relativi alla definizione di buono stato chimico del corpo idrico sotterraneo secondo il D.Lgs. n. 30/2009 (Allegato 3 – Parte A – Tabella 3), per una caratterizzazione dello stato qualitativo dello stesso, sia con la normativa vigente di riferimento per le concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee secondo il D. Lgs. n. 152/06 (Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2), sia attraverso il criterio di confronto monte-valle.

Di seguito si riportano i valori soglia relativi ai relativi ai due Decreti. Per le soglie di contaminazione delle Acque Sotterranee si fa riferimento al D. Lgs. n. 152/06, così come riportato nelle tabelle dei risultati.

A valle dei numerosi superamenti di CSC (D.Lgs. 152/2006 Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2) verificatisi, il ST ha ritenuto necessario procedere con una procedura specifica a partire da ottobre 2012. Nei casi di superamento di CSC occorre ripetere i campionamenti e le analisi per 3 volte nel trimestre successivo, al fine di verificare il persistere del superamento. In particolare un campionamento andrà eseguito subito dopo il rilevamento del superamento. Il ST valuterà la possibilità di un campionamento in parallelo. Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti specifici del ST.

Gruppo	Parametro	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione		Caratterizzazione dello stato qualitativo	
			Normativa di riferimento	Limite di legge	Normativa di riferimento	Limite di legge
GRUPPO 1	Livello statico*	m	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Temperatura dell'aria	°C	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Temperatura dell'acqua	°C	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Ossigeno ppm	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Ossigeno %	%	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Conducibilità	µS/cm	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	pH	-	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
GRUPPO2	Potenziale RedOx	mV	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Idrocarburi totali	µg/l	D.Lgs. 152/06	350	D. Lgs. 30/09	350
	TOC	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Tensioattivi anionici	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Tensioattivi non ionici	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
Cromo totale	mg/l	D.Lgs. 152/06	0,05	D. Lgs. 30/09	0,05	

Gruppo	Parametro	Unità di misura	Concentrazione soglia di contaminazione		Caratterizzazione dello stato qualitativo	
			Normativa di riferimento	Limite di legge	Normativa di riferimento	Limite di legge
	Cromo VI	µg/l	D.Lgs. 152/06	5	D. Lgs. 30/09	5
	Ferro	µg/l	D.Lgs. 152/06	200	D. Lgs. 30/09	
	Alluminio	µg/l	D.Lgs. 152/06	200	D. Lgs. 30/09	
GRUPPO 3	Nichel	µg/l	D.Lgs. 152/06	20	D. Lgs. 30/09	20
	Zinco	µg/l	D.Lgs. 152/06	3000	D. Lgs. 30/09	
	Piombo	µg/l	D.Lgs. 152/06	10	D. Lgs. 30/09	10
	Cadmio	µg/l	D.Lgs. 152/06	5	D. Lgs. 30/09	5
	Arsenico	µg/l	D.Lgs. 152/06	10	D. Lgs. 30/09	10
	Manganese	µg/l	D.Lgs. 152/06	50	D. Lgs. 30/09	
	Rame	µg/l	D.Lgs. 152/06	1000	D. Lgs. 30/09	
GRUPPO 4	Calcio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Sodio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Magnesio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Potassio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Nitrati	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	Cloruri	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	250
	Solfati	mg/l	D.Lgs. 152/06	250	D. Lgs. 30/09	250

Tab. 4.2/A: Definizione dei limiti di legge per la contaminazione delle acque e caratterizzazione dello stato qualitativo del corpo idrico.

Al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici sotterranei è stato previsto, per tale componente, di procedere utilizzando anche 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:

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

Per ciascun parametro monitorato per il quale è previsto l'utilizzo 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.

Per i parametri Livello statico, Temperatura, Ossigeno, potenziale Redox, Tensioattivi anionici e non ionici, Cromo VI e per i parametri dei gruppi 3 e 4 non è previsto l'utilizzo di tale metodo.

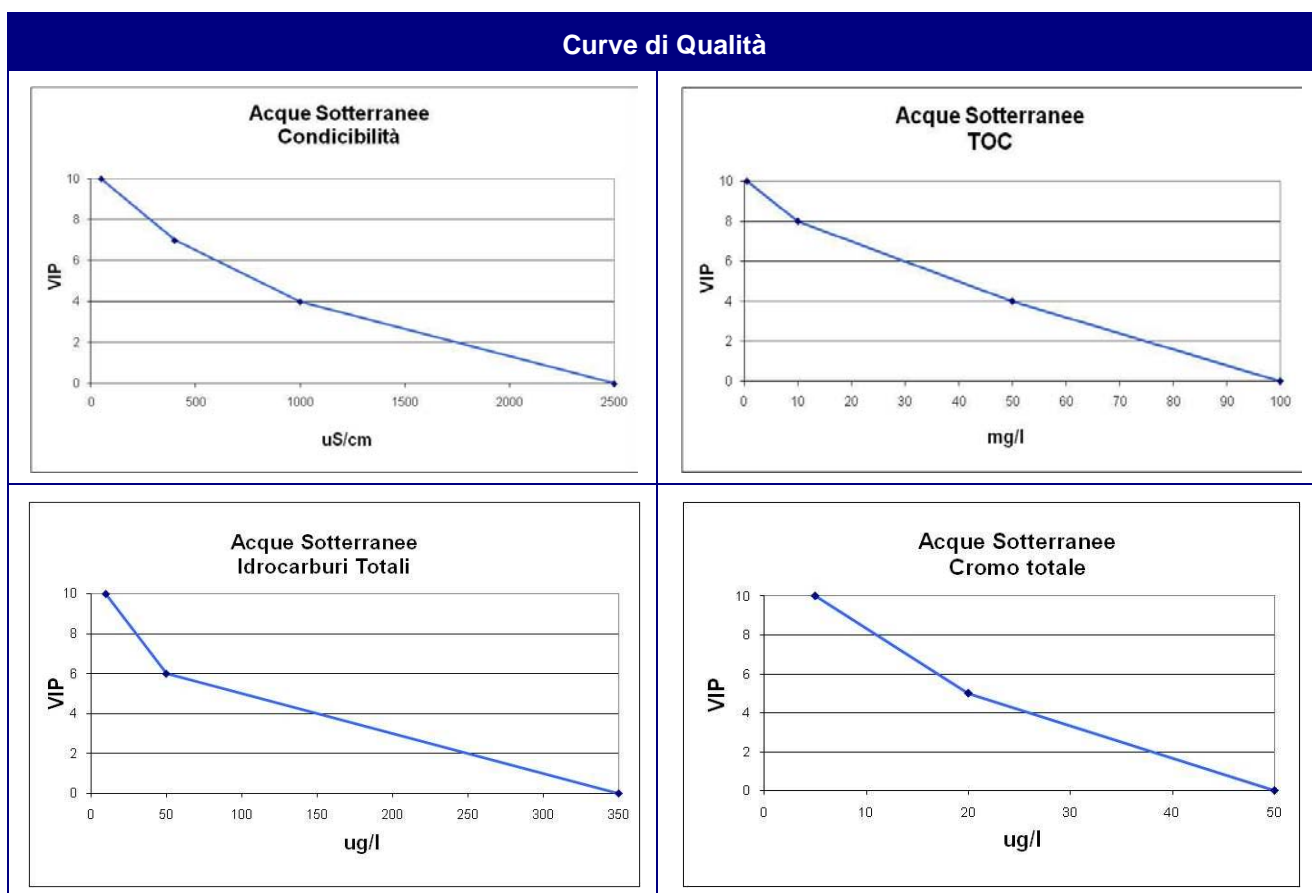
Al valore VIP=0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima mentre a VIP =10 corrisponde un giudizio di qualità ambientale ottimale.

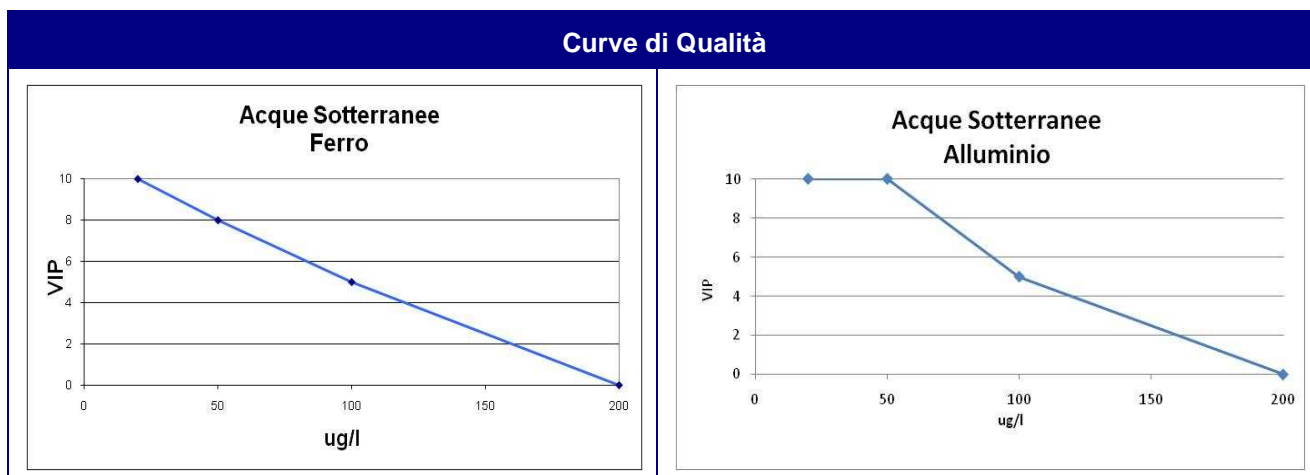
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque sotterranee 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 ACQUE SOTTERRANEE – Settembre 2010*





Tab. 4.2/B: Definizione delle Curve di qualità per le acque sotterranee.

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

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

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

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

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

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

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

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

Il superamento dei livelli di ciascuna delle due soglie determina l'apertura di un'anomalia, dando origine ad una serie di azioni successive e in funzione del grado 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 ACQUE SOTTERRANEE*– Settembre 2010 già precedentemente citato.

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

Per il parametro Conducibilità, qualora il ΔVIP risultasse > 1 , occorre procedere con un ulteriore campionamento finalizzato all'analisi dei seguenti parametri integrativi: Calcio, Sodio, Magnesio, Potassio, Nitrati, Cloruri, Solfati.

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.

Determinazione del livello piezometrico

Si utilizza un freatometro (o misuratore di livello) con lunghezza almeno pari alla profondità del piezometro.

Lo strumento presenta le seguenti caratteristiche:

- cavo a quattro conduttori, con anima in kevlar e guaina esterna di protezione;
- graduazione almeno ogni centimetro e stampata a caldo (non devono essere utilizzati adesivi);
- segnalatore acustico e visivo di raggiungimento livello;
- tasto di prova;
- alimentazione con batteria.

Pompa sommergibile

La pompa sommergibile viene utilizzata nel corso delle attività in campo per lo spurgo del piezometro e per il successivo prelievo dei campioni.

Per lo spurgo e per il prelievo di campioni, e quindi per il pompaggio di piccole quantità d'acqua, si deve comunque utilizzare una pompa da 3" o 2" che, utilizzando portate non elevate, evita il trascinarsi di materiale fine e quindi elimina il rischio di intorbidamento dell'acqua.

Sonda multiparametrica

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

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori:

- sensore di temperatura da almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 100 mS/cm (valore di conducibilità è riferito alla temperatura di riferimento di 20°C).
- 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;
- sistema interno di memorizzazione dati;
- alimentazione a batteria.

Cella di flusso

La cella di flusso viene utilizzata ai fini della lettura dei parametri di campo. Lo strumento è rappresentato da una camera a tenuta stagna attraverso cui l'acqua fluisce a velocità costante dal basso verso l'alto, con turbolenza minima. Ciò consente agli elettrodi in essa inseriti di effettuare le misure prima che l'acqua entri a contatto con l'aria atmosferica, minimizzandone quindi l'alterazione.

Contenitori per campioni

I contenitori utilizzati per i campioni inviati al laboratorio per le analisi sono provvisti di chiusura ermetica. Di seguito si elencano i contenitori che occorre usare in funzione dei diversi parametri da analizzare:

- n.2 vials da 40 ml per analisi sostanze volatili;
- n.2 barattoli in PE da 100ml per analisi metalli;
- n.2 bottiglie in vetro ambrato da 1000ml per altri parametri chimici;
- n.1 bottiglia in vetro ambrato da 1000ml aggiuntiva nel caso in cui ci sia da analizzare i parametri del gruppo 4.

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

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

Periodo: 1° Trimestre 2014

Demolizioni

E' stata ultimata la rimozione delle macerie prodotte dalla demolizione del fabbricato n°23 I.B.S. Technology, ed è stata conclusa la bonifica dell'area.

CN – CANTIERI E PISTE DI SERVIZIO

È proseguito lo smantellamento e ripristino dei cantieri e delle piste di servizio.

AM06 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT (DORSALE)

Sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti di dorsale.

IL13 – PORTALI LUMINOSI

E' iniziata l'installazione dei portali luminosi; si resta in attesa dell'approvazione ufficiale della variante da parte di APL.

IT01 - IMPIANTI INTEGRATIVI (ASSE PRINCIPALE TRATTA A)

Sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento impianti integrativi sulla tratta.

IMPIANTI ELETTROMECCANICI

Sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti elettromeccanici delle stazioni di trattamento acque e di sollevamento su tutta la tratta.

CO01 - CENTRO OPERATIVO

Sono state eseguite le verifiche attenuazioni fibra della Tratta A.

Si resta in attesa della messa a disposizione del collegamento in F.O . tra la Tratta A e Grandate per la messa a punto del sistema di telecontrollo.

MT01 - OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE (GENERALE ASSE PRINCIPALE)

MT03 - OPERE DI RIPRISTINO VEGETAZIONE (INTERCONNESSIONE A8)

Sono state avviate le attività di piantumazione e concimazione su tutta la Tratta A.

SVINCOLO CASSANO MAGNAGO E RILEVATI DI LINEA RI01-RI02

CA07: sono state completate le tubazioni di raccolta e smaltimento acque dell'impalcato.

RA03-RA04: sono stati posati i materassi Reno di protezione delle sponde del torrente Rile e Tenore.

RI01: sono state eseguite le finiture delle scale di servizio.

IL06: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

SI26: sono state posate le canalette trapezoidali di raccolta acque.

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA

IL07: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

OPERA CONNESSA TRVA06

VA04: sono state eseguite le bonifiche belliche; si resta in attesa del relativo certificato per dare corso alle opere civili.

IL10: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione delle rotatorie.

TR01-TR02-TR03 – TRINCEE DI LINEA LOTTO 1

CG01: sono proseguite le attività di armatura e getto di rivestimento del canale di gronda.

GA01 - GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI CARREGG. EST ED OVEST E GALLERIA UGO MARA CARREGGIATA EST

E' proseguita la sistemazione del piazzale della cabina elettrica.

AM05 - II04 - IL05 – IT03 - IV04: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Venegoni.

GA03 - GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2

E' proseguita la sistemazione del piazzale della cabina elettrica.

AM04 – IL04 – IT02: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina SP2.

GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Galleria artificiale: è proseguito il ritombamento della galleria. E' proseguita la sistemazione del piazzale della cabina elettrica e delle uscite di sicurezza.

AM01 – II01 - IL01 – IR01 – IT04 - IV01: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Solbiate.

GA06 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA LATO VALLE OLONA

Sono prossimi all'avvio i movimenti terra relativi alla rimodellazione morfologica dell'imbocco.

VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

Sono state completate le tubazioni di smaltimento delle acque di piattaforma nell'intradosso dell'impalcato, eseguite le finiture della vasca di sollevamento ubicata sotto il viadotto, ed eseguite le finiture delle scale di servizio.

GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Sono iniziati i movimenti terra relativi alla rimodellazione morfologica dell'imbocco. Sono stati ultimati i ripristini di via Mattei e via 2 Giugno. Proseguono le attività di ritombamento nei tratti non oggetto di riposizionamento viabilità. E' proseguita la sistemazione del piazzale della cabina elettrica e delle uscite di sicurezza.

CG02: è proseguita la sistemazione di pozzetti e chiusini della tubazione D1000 sopra la galleria di Gorla.

AM02 – II02 - IL02 – IR02 – IT05 - IV02: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Gorla.

TR04 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 2

E' stata eseguita la sistemazione dei fossi di guardia e delle stradine di servizio esterne alla recinzione.

RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' stata eseguita la sistemazione dei fossi di guardia e delle stradine di servizio esterne alla recinzione.

SVINCOLO DI MOZZATE

Sono state eseguite opere di finitura sui fossi di guardia e sulle stradine di servizio.

DE29: è stata completata la stesa dello strato di usura.

CG03: è stata eseguita la profilatura del canale in terra.

IL09: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE

Sono state eseguite opere di finitura sui fossi di guardia e sulle stradine di servizio.

AS01 – DE32 – Posto manutenzione di Mozzate e viabilità di accesso: è iniziata la realizzazione della nuova rotatoria e della viabilità di accesso all'area manutenzione (posa stabilizzato, cementato e cordoli) sono state realizzate le canalizzazioni degli impianti del piazzale manutenzione, è stato eseguito lo scavo, gettato il magrone, la fondazione della vasca mentre sono in corso le elevazioni ed il solaio della stessa.

DE14 – DE15 – DE18 – DE19: sono stati stesi lo strato di base e binder ed installate le barriere di sicurezza.

DE16: è stata eseguita la stesa del rilevato di allargamento oggetto di variante, la demolizione delle opere idrauliche, la posa pozzetti, tubi e canalette dell'idraulica di piattaforma e la stesa dello stabilizzato.

DE30 – DE31: è stata eseguita la stesa dello stabilizzato e la sistemazione delle scarpate, dei fossi di guardia e delle banchine.

RA05: è stato completato lo scatolare sotto la VA11 (muri d'ala e rinterro) ed eseguita la sistemazione delle sponde con protezioni in gabbioni.

OPERA CONNESSA VA13 + VA14 - TRATTO NORD

SI27: è stata completata la rimozione del cumulo terre di Mozzate interferente con l'opera connessa. Resta da ultimare l'ultima porzione non interferente con la viabilità.

SO15: è stata eseguita l'impermeabilizzazione dello scatolare.

VA10: è stata completata la stesa del rilevato, sono state posate le canalette e gli embrici sulle scarpate ed è iniziata la stesa delle pavimentazioni.

VA11: è stata pressoché ultimata la riqualificazione ed allargamento della viabilità esistente con la stesa delle pavimentazioni, la segnaletica e l'installazione delle barriere di sicurezza.

VA17: a valle dell'ultimazione dello smaltimento del cumulo terre di Mozzate interferente, è iniziata la stesa del rilevato.

OPERA CONNESSA VA13 + VA14 - TRATTO SUD

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza della rotatoria di innesto sulla viabilità esistente (VA06).

IL11: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione.

SVINCOLO DI CISLAGO

DE20 – DE21: è stata completata la stesa dello strato di usura.

IL08: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' proseguita la sistemazione del piazzale della cabina elettrica e delle uscite di sicurezza.

AM03 – II03 - IL03 – IR03 – IT06 - IV03: sono stati eseguiti i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Cislago.

TR06-TR07-TR08: TRINCEE DI LINEA LOTTO 3

CG05-CG06: sono proseguite le attività di posa armatura e getto di rivestimento del canale e la realizzazione dei tombini.

RI08 - RILEVATO DI LINEA LOTTO 3

Sono state eseguite le finiture delle scale di servizio.

SO12: sono stati posati i materassini Reno ed i gabbioni relativi alla sistemazione idraulica.

CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA04 – CA05: sono state completate le tubazioni di raccolta e smaltimento acque dell'impalcato e realizzata la viabilità esterna.

CA06: sono state completate le tubazioni di raccolta e smaltimento acque dell'impalcato.

Periodo: 2° Trimestre 2014

CN – CANTIERI E PISTE DI SERVIZIO

È proseguito lo smantellamento e ripristino dei cantieri e delle piste di servizio.

AM06 - ALIMENTAZIONE MEDIA TENSIONE MT E DISTRIBUZIONE PRIMARIA MT - BT (DORSALE)

Sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti di dorsale.

IT01 - IMPIANTI INTEGRATIVI (ASSE PRINCIPALE TRATTA A)

Sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento impianti integrativi sulla tratta.

IMPIANTI ELETTROMECCANICI

Sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti elettromeccanici delle stazioni di trattamento acque e di sollevamento su tutta la tratta.

CO01 - CENTRO OPERATIVO

A seguito dell'attivazione del collegamento in F.O. tra la Tratta A e Grandate è stata eseguita la messa a punto del sistema di telecontrollo SCADA / Sincro.net.

MT01 - MT02 – MT03 – MT05 – MT06- OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Sono proseguite le attività di piantumazione e concimazione su tutta la Tratta A sino al termine della stagione utile; sono state quindi state avviate le attività di manutenzione, sfalcio ed irrigazione.

SVINCOLO CASSANO MAGNAGO E RILEVATI DI LINEA RI01-RI02

IL06: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA

IL07: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento dell'impianto di illuminazione dello svincolo.

OPERA CONNESSA TRVA06

VA04-MA18: a seguito del certificato relativo alle bonifiche belliche si è dato corso alle opere civili relative al tratto di nuova viabilità (bonifica, stesa rilevato, stesa pavimentazioni, barriere di sicurezza, pali e fondazioni barriere antirumore, installazione barriere antirumore).

GA01 - GALLERIA ARTIFICIALE VENEGONI CARREGG. EST ED OVEST E GALLERIA UGO MARA CARREGGIATA EST

AM05 - II04 - IL05 – IT03 - IV04: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Venegoni.

GA03 - GALLERIA ARTIFICIALE SOTTOPASSO S.P.2

AM04 – IL04 – IT02: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina SP2.

GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Galleria artificiale: è proseguito il ritombamento della galleria. E' stata completata la sistemazione del piazzale delle uscite di sicurezza.

AM01 – II01 - IL01 – IR01 – IT04 - IV01: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Solbiate.

GA06 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA LATO VALLE OLONA

Sono stati avviati i movimenti terra relativi alla rimodellazione morfologica dell'imbocco.

VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

RA02 – è iniziata la sistemazione dell'alveo dell'Olonna

GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Sono stati completati i movimenti terra relativi alla rimodellazione morfologica dell'imbocco. Sono state pressoché ultimate le attività di ritombamento. Sono stati eseguiti i ripristini di via Brughiroli e via Campagnola. E' stata completata la sistemazione del piazzale delle uscite di sicurezza.

CG02: è stata completata la sistemazione di pozzetti e chiusini della tubazione D1000 sopra la galleria di Gorla.

AM02 – II02 - IL02 – IR02 – IT05 - IV02: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Gorla.

RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' ripresa la stesa dell'usura drenante.

SVINCOLO DI MOZZATE

CG03: è stata completata la profilatura del canale in terra.

IL09: per la finalizzazione dei test finali e delle verifiche tecniche di funzionamento degli impianti dello svincolo e dell'area di servizio, si resta in attesa dell'attivazione delle utenze elettriche relative alle cabine intermedie a cura di Enel/APL.

AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE

AS01 – DE32 – Posto manutenzione di Mozzate e viabilità di accesso: è stata completata la realizzazione della nuova rotatoria e della viabilità di accesso all'area manutenzione (idraulica e pavimentazioni) e del piazzale manutenzione (pavimentazioni, solaio vasca, montaggio deposito sale e soluzione salina, impianti).

DE14 – DE15 – DE16 - DE18 – DE19 - DE30 – DE31: sono state completate le rampe di accesso all'area di servizio (finiture fossi di guardia, strato di usura).

RA05: è proseguita la sistemazione delle sponde con protezioni in gabbioni.

OPERA CONNESSA VA13 + VA14 - TRATTO NORD

SI27: è stata completata la rimozione del cumulo terre di Mozzate.

SO15: è stato steso il misto cementato a rinfranco dello scatolare.

VA10: è proseguita ed è pressoché ultimata la stesa delle pavimentazioni; è iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

VA11: è stata pressoché ultimata la riqualificazione ed allargamento della viabilità esistente con la stesa delle pavimentazioni, la segnaletica e l'installazione delle barriere di sicurezza.

VA17: è stata completata la stesa del rilevato ed è iniziata la stesa delle pavimentazioni.

SVINCOLO DI CISLAGO

IL08: per la finalizzazione dei test finali e delle verifiche tecniche di funzionamento degli impianti dello svincolo, si resta in attesa dell'attivazione delle utenze elettriche relative alle cabine intermedie a cura di Enel/APL.

GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

Sono state pressoché ultimate le attività di ritombamento. E' stata completata la sistemazione del piazzale delle uscite di sicurezza.

AM03 – II03 - IL03 – IR03 – IT06 - IV03: sono stati finalizzati i test finali e le verifiche tecniche di funzionamento degli impianti in galleria ed in cabina Cislago.

TR06-TR07-TR08: TRINCEE DI LINEA LOTTO 3

CG05-CG06: sono state ultimate le attività di posa armatura e getto di rivestimento del canale e la realizzazione dei tombini. E' ripresa la stesa dell'usura drenante.

RI06-RI08 - RILEVATO DI LINEA LOTTO 3

E' ripresa la stesa dell'usura drenante.

Periodo: 3° Trimestre 2014

CN – CANTIERI E PISTE DI SERVIZIO

È proseguito lo smantellamento e ripristino dei cantieri e delle piste di servizio.

CO01 - CENTRO OPERATIVO

In data 6 giugno, si è svolta la visita di Collaudo in Corso d'Opera da parte della Commissione di Collaudo, nel corso della quale è stata presa visione delle apparecchiature presenti nel locale del "Centro di Controllo" di Grandate, è stata presa visione delle apparecchiature presenti nel locale "Server del Centro di Controllo" di Grandate, è stato descritto il funzionamento del Sistema SCADA / Sincro.net, sono state eseguite

simulazioni nelle gallerie della "TRATTA A" di possibili scenari di emergenza, è stato simulato il funzionamento da remoto degli impianti.

MT01 - MT02 – MT03 – MT05 – MT06- OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Sono proseguite le attività di manutenzione, sfalcio ed irrigazione.

OPERA CONNESSA TRVA06

VA04-MA18: è stata completata la stesa della pavimentazione e l'installazione delle barriere acustiche nella rotonda "Asprella".

GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

E' stato completato il ritombamento della galleria.

GA06 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE OLONA LATO VALLE OLONA

Sono stati ultimati i movimenti terra relativi alla rimodellazione morfologica dell'imbocco.

VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

RA02 – è proseguita la sistemazione dell'alveo dell'Olonza.

GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Sono state ultimate le attività di ritombamento ed i ripristini superficiali.

CG02: è stata completata la sistemazione di pozzetti e chiusini della tubazione D1000 sopra la galleria di Gorla.

RI03-RI04-RI05 - RILEVATI DI LINEA LOTTO 2

E' stata completata la stesa dell'usura drenante e la successiva esecuzione della segnaletica orizzontale definitiva.

SO01: è proseguita la sistemazione delle sponde del fosso Fontanile con protezioni in gabbioni.

SVINCOLO DI MOZZATE

Si resta in attesa dell'attivazione delle utenze elettriche relative alle cabine intermedie a cura di Enel/APL.

AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE

AS01 – DE32 – Posto manutenzione di Mozzate e viabilità di accesso: sono stati completati gli impianti e la stesa dello strato di usura del nuovo centro di manutenzione.

RA05: è proseguita la sistemazione delle sponde con protezioni in gabbioni del Gradaluso.

OPERA CONNESSA VA13 + VA14 - TRATTO NORD

VA09-VA10-VA17: è proseguita e pressoché ultimata la stesa delle pavimentazioni e l'installazione delle barriere di sicurezza.

VA11: è stata ultimata la stesa delle pavimentazioni, la segnaletica e l'installazione delle barriere di sicurezza.

SVINCOLO DI CISLAGO

Si resta in attesa dell'attivazione delle utenze elettriche relative alle cabine intermedie a cura di Enel/APL.

GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

Sono state ultimate le attività di ritombamento.

TR05-TR06-TR07-TR08: TRINCEE DI LINEA LOTTO 3

E' stata completata la stesa dell'usura drenante e la successiva esecuzione della segnaletica orizzontale definitiva.

RI06-RI07-RI08 - RILEVATO DI LINEA LOTTO 3

E' stata completata la stesa dell'usura drenante e la successiva esecuzione della segnaletica orizzontale definitiva.

6.RISULTATI OTTENUTI

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

Al fine di rendere più agevole e più chiara la valutazione dei risultati ottenuti nel Corso d'Opera 2014 il commento ai risultati verrà esposto a seguito dei parametri di laboratorio e per coppia di punti.

6.1 PARAMETRI IN SITU

Codifica Punto	Data prelievo	Livello statico assoluto	Livello statico	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	Ossigeno ppm	Ossigeno %	Conducibilità	pH	Potenziale RedOx
		m.s.l.m.	m	°C	°C	mg/l	%	µS/cm	-	mV
PIM-GMM-01	13/11/2013	222,01	2,99	19,5	14,5	2,7	27,0	694	7,15	141,7
PIV-GMM-01	13/11/2013	216,96	5,04	17,1	16,0	0,99	10,1	602	7,01	92,0

Tab. 6.1 Dati parametri in situ / campagne Corso d'Opera 2 2014

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 i superamenti della soglia di intervento, in azzurro i superamenti della soglia di attenzione, in rosa le anomalie di rilievo (così come definite al capitolo 4).

Codifica Punto	Data rilievo	pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-GMM-01	13/11/2013	7,15	0,14	5,53	-0,46
PIV-GMM-01	13/11/2013	7,01		5,99	

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

6.2 PARAMETRI DI LABORATORIO

Di seguito si riporta la tabella dei parametri chimici confrontati con le CSC riportate nel D.Lgs. 152/2006 (in giallo i superamenti del limite di legge riscontrati):

Limite di legge (D. Lgs 152/06)		350	-	-	-	50	5	200	200
Codifica Punto	Data prelievo	Idrocarburi totali	TOC	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Cromo totale	Cromo VI	Ferro	Alluminio
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-GMM-01	13/11/2013	<9	3,08	<0,03	<0,02	0,75	<1	<50	11
PIV-GMM-01	13/11/2013	<9	2,51	<0,03	<0,02	0,11	<1	<50	6,5

Tab. 6.2/A: Dati campagne Corso d'Opera 2014 – parametri di laboratorio – Gruppo2.

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

Codifica Punto	Data rilievo	TOC		Idrocarburi totali		Cromo totale		Ferro		Alluminio	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-GMM-01	13/11/2013	9,46	-0,12	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	13/11/2013	9,58		10,00		10,00		8,00		10,00	

Tab. 6.2/B: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2014

6.3 PIM-GMM-01/PIV-GMM-01

La coppia di punti in esame ha lo scopo di monitorare la qualità delle acque di falda che intercettano il tracciato autostradale, che in questo tratto si sviluppa su viadotto. Tra il punto di monte e quello di valle è stato inoltre installato il cantiere operativo C.O.A3. Nel 2014 la coppia è stata monitorata in data 10/07/2014.

Rilievo del 10/07/2014

I parametri di campo non mostrano alterazioni né anomalie. La soggiacenza della falda è moderatamente inferiore rispetto agli storici, e pari a 1,63 m a monte e 3,01 m a valle. Si conferma un valore ridotto di saturazione di ossigeno nel punto di valle, dove si registra una percentuale pari al 10,6%; a monte, invece, la saturazione di ossigeno è superiore rispetto agli storici, e pari al 64,3%. La conducibilità elettrica non mostra variazioni rispetto alle ultime campagne svolte sulla coppia: si misura 602 μ S/cm a monte e 523 μ S/cm a valle; anche il pH è in linea con gli storici e prossimo alla neutralità (7,14 a monte e 7,25 a valle). Il Potenziale redox è pari a 146,6mV a monte e 140,2mV a valle.

Anche per quanto riguarda i parametri di laboratorio non si registrano anomalie con il metodo VIP né superamenti dei limiti di legge. In particolare, si registrano valori di concentrazione molto bassi per tutti i parametri ricercati: valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali si hanno, in entrambi i punti di monitoraggio, per Idrocarburi, Tensioattivi, Cromo VI, Ferro, Cadmio e Manganese. Anche gli altri parametri analizzati sono rilevati in concentrazioni decisamente ridotte.

Non si segnala pertanto alcuna criticità per la coppia di punti in esame.

6.4 Riepilogo attività di Corso d'Opera e chiusura anomalie

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

Anno di Corso d'Opera 2011

L'anno 2011 ha visto l'avvio del cantiere a partire dal mese di Aprile, con la recinzione delle aree e le bonifiche belliche. Le attività del 2011 in termini di FAL sono consistite principalmente nella movimentazione terre per la realizzazione delle trincee ed gallerie artificiali. Inoltre si sono avviate le attività di consolidamento degli imbocchi delle gallerie in corrispondenza della valle dell'Olonà.

Dall'analisi dei dati ottenuti e dello storico per la tratta in esame non si è ritenuto che le attività di realizzazione dell'opera potessero aver avuto in questo primo anno un'influenza sulla componente in esame.

Entrambe le coppie monitorate hanno evidenziato anomalie di rilievo per i parametri Ferro e Alluminio. Situazioni analoghe non si sono verificate nelle campagne di Ante Operam. Si è evidenziato inoltre un aumento del livello di falda per tutti i punti (e conseguente diminuzione della misura di livello statico). L'innalzamento medio è risultato di circa 2 m rispetto alle due campagne di Ante Operam.

Dall'analisi dei dati ottenuti, nelle campagne di Corso d'Opera 2011 non sono state evidenziate influenze sulla qualità delle acque profonde riconducibili alle attività di cantiere.

Anno di Corso d'Opera 2012

Nell'anno 2012 si è assistito nel mese di gennaio al verificarsi di criticità relativamente ai parametri Ferro e Alluminio. In particolare si è assistito al superamento della CSC per il Ferro sui punti PIV-SO-01, PIM-GMM-01 e PIV-GMM-01 e per l'Alluminio sui punti PIV-SO-01 e PIV-GMM-01. Da un'attenta ed accurata analisi delle attività di cantiere e delle caratteristiche idrogeologiche dell'area non si è ritenuto che tali valori potessero essere ricondotti alle attività di cantiere della Pedemontana, ma piuttosto a cause esterne al cantiere, date anche le alte concentrazioni registrate sui punti di monte.

L'anomalia è rientrata nella campagna successiva del 15/02/2012 e si è ripresentata in forma più lieve nel rilievo del 22/06/2012. Nella campagna del 28/09/2012 per tutti i piezometri non si è assistito ad alcuna anomalia.

Anno di Corso d'Opera 2013

La coppia PIM-SO-01 / PIV-SO-01 non è più stata monitorata a partire dal luglio 2013 causa inaccessibilità del punto di monte e, dal momento che sono terminate le attività di cantiere interferenti, se ne è proposto lo stralcio dal PMA col benessere di ARPA.

In generale nell'anno 2013 i risultati relativi alle due coppie di piezometri sono risultati sempre correlati fra loro. Nel corso dell'anno non si sono mai registrate anomalie con il metodo VIP né superamenti dei limiti di legge. Non vi è pertanto alcuna criticità da segnalare per l'anno 2013.

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

Punto di monitoraggio	ULTIMA ANOMALIA registrata il	parametro	ANOMALIA Rientrata il	Note di chiusura
PIM-GM-01	22/06/2012	Soglia intervento Ferro / Soglia attenzione Alluminio	28/09/2012	
PIV-GM-01				
PIM-SO-01	25/01/2012	Soglia intervento Ferro / Soglia intervento Alluminio	15/02/2012	Coppia stralciata dal monitoraggio causa inaccessibilità permanente punto di monte
PIV-SO-01				
Punto di monitoraggio	ULTIMO SUPERAMENTO CSC* registrato il	parametro	ANOMALIA Rientrata il	Note di chiusura
PIM-GM-01	25/01/2012	Ferro	28/09/2012	-
PIV-GM-01	22/06/2012	Ferro	22/02/2013	-
PIM-SO-01	-	-	-	-
PIV-SO-01	25/01/2012	Ferro/Alluminio	28/09/2012	-

Tab. 6.4/A: Riepilogo ultime anomalie VIP e superamenti CSC registrati e relativa nota di chiusura.

* Vengono esclusi dalla lista i superamenti di CSC per il parametro Nichel in quanto non validati da Arpa

7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera (CO2) relativo all'anno 2014 ha previsto, per la Tratta A, n.1 campagna di monitoraggio monte/valle sulla coppia PIM-GM-01/PIV-GM-01. La coppia PIM-SO-01 / PIV-SO-01 non è più stata monitorata a partire dal luglio 2013 causa inaccessibilità del punto di monte e, dal momento che sono terminate le attività di cantiere interferenti, se ne è proposto lo stralcio dal PMA.

I rilievi sono stati eseguiti sulla base delle attività di cantiere così come indicate nei Cronoprogrammi Lavori, dei sopralluoghi eseguiti in campo, delle frequenze previste da PMA e delle criticità evidenziate.

Nel rilievo in esame non si sono registrate anomalie con il metodo VIP né superamenti dei limiti di legge. Non vi è pertanto alcuna criticità da segnalare in merito alla componente acque sotterranee relativamente alla Tratta A.

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

Si segnala che, in accordo con ARPA, da gennaio 2015 è ufficialmente iniziata la fase Post Operam del Monitoraggio Ambientale per la tratta A.