



## 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 2013

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	TA	A00	GE00	000	RS	058	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
Aprile 2014	EMISSIONE	A
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

#### ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

#### CONCESSIONARIO



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

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE  
ARPA LOMBARDIA

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
1.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	3
1.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	4
<b>3. PUNTI DI MONITORAGGIO</b>	<b>5</b>
<b>4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO</b>	<b>7</b>
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	7
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	12
4.3 STRUMENTAZIONE	17
<b>5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE</b>	<b>19</b>
<b>6. RISULTATI OTTENUTI</b>	<b>38</b>
6.1 PIM-SO-01/PIV-SO-01	41
6.2 PIM-GMM-01/PIV-GMM-01	42
<b>7. CONCLUSIONI</b>	<b>44</b>

## 1.PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Sotterraneo” svolte per la fase di **Corso d’Opera 2013**.

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.

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale di Corso d’Opera 2013 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, o 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.

### 1.1 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 fluvio-glaciali.

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'Oloni", depositatisi nel lungo periodo interglaciale compreso tra il Pliocene superiore e Pleistocene medio.

Il substrato roccioso pre-quadernario 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'Oloni*
  - 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,

## 1.2 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 interferiscono 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 2013. Nella tabella vengono inoltre indicate le caratteristiche del piezometro, il cui schema di dettaglio è riportato nella tabella alla pagina successiva.

Codifica Punto	Numero Rilievo CO 2013	Comune	Provincia	Data esecuzione attività	Parametri rilevati
PIM-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	22/02/2013	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIV-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	22/02/2013	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIM-SO-01	1	Solbiate	Varese	11/03/2013	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIV-SO-01	1	Solbiate	Varese	11/03/2013	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIM-GMM-01	2	Gorla Maggiore	Varese	21/05/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIV-GMM-01	2	Gorla Maggiore	Varese	21/05/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIM-SO-01	2	Solbiate	Varese	21/05/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIV-SO-01	2	Solbiate	Varese	21/05/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIM-GMM-01	3	Gorla Maggiore	Varese	23/07/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIV-GMM-01	3	Gorla Maggiore	Varese	23/07/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIM-GMM-01	4	Gorla Maggiore	Varese	13/11/2013	Gruppo 1, Gruppo 2
PIV-GMM-01	4	Gorla Maggiore	Varese	13/11/2013	Gruppo 1, Gruppo 2

**Tab. 3/A – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Corso d'Opera anno 2013.**

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	22/02/2013	22/02/2013	-
PIV-GMM-01	PROGRAMMATA	22/02/2013	22/02/2013	-
PIM-SO-01	PROGRAMMATA	22/02/2013	11/03/2013	Attività programmata per il 22/02/2013, posticipata all'11/03/2013 per problemi logistici (inaccessibilità del punto di monte, situato in proprietà privata)
PIV-SO-01	PROGRAMMATA	22/02/2013	11/03/2013	
PIM-GMM-01	PROGRAMMATA	21/05/2013	21/05/2013	-
PIV-GMM-01	PROGRAMMATA	21/05/2013	21/05/2013	-
PIM-SO-01	PROGRAMMATA	21/05/2013	21/05/2013	-
PIV-SO-01	PROGRAMMATA	21/05/2013	21/05/2013	-
PIM-GMM-01	PROGRAMMATA	23/07/2013	23/07/2013	-
PIV-GMM-01	PROGRAMMATA	23/07/2013	23/07/2013	-
PIM-SO-01	PROGRAMMATA	23/07/2013	-	Misura non effettuata causa inaccessibilità del punto di monte
PIV-SO-01	PROGRAMMATA	23/07/2013	-	
PIM-GMM-01	PROGRAMMATA	31/10/2013	13/11/2013	Misura posticipata al 04/11/2013 per motivi logistici, successivamente riposticipata
PIV-GMM-01	PROGRAMMATA	31/10/2013	13/11/2013	al 13/11/2013 causa maltempo

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

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 a partire dal mese di luglio 2013. 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 e si può asserire che l'opera non ha provocato impatti sui piezometri in esame; si propone 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 di procedere con una procedura specifica a partire dai rilievi di 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.

## 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 EMAGRA00GE00000RS007B) 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 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 freatimetro. 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 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 o tramite cella di flusso al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'Ossigeno disciolto).

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	
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	
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 – (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 – (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	
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	

Parametro	Unità di misura	Metodo	Limite rilevabilità	Gruppo di parametri
Ferro	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	50	GRUPPO 3
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 2013)**

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 2013)**

Si precisa che i limiti di rilevabilità riportati in tabella sono quelli per il MA 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 intorbidimento 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.

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.

## 4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

I valori rilevati dal monitoraggio vengono valutati 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, 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) e tramite 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.

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	
	Potenziale RedOx	mV	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
GRUPPO 2	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
	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.**

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 di 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.

Al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici sotterranei 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:

- 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 seguitoriportate;
- 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 a un giudizio di qualità ambientale ottimale.

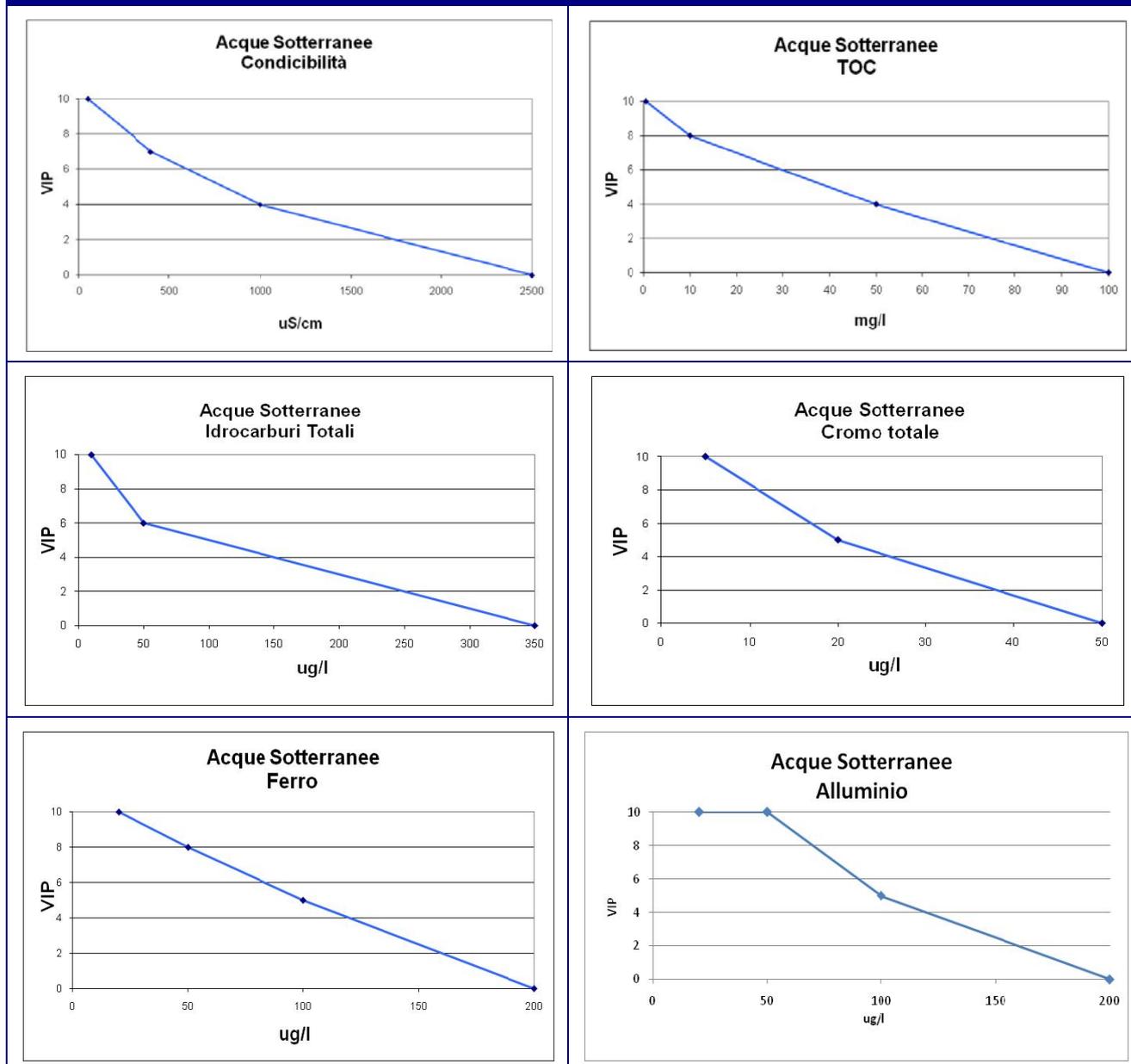
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

### Curve di Qualità



**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 di rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse.

Le azioni correttive conseguenti il superamento delle soglie sono dettagliate nel documento *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente 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  $\Delta VIP$  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 intorbidimento 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, 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 parametri 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:

- Contenitore da 2l (vetro) per Idrocarburi
- Contenitore da 1l (vetro) per STS cloruri e solfati
- Contenitore da 1l (vetro) per Tensioattivi anionici e non anionici
- Contenitore 1l (vetro) per TOC
- Contenitore 500 ml (plastica) per metalli pesanti e restanti parametri

## 5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Di seguito viene riportato un riepilogo delle lavorazioni effettuate con dettaglio di avanzamento trimestrale per l'anno 2013.

### **Periodo: 1° Trimestre 2013**

#### 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.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

E' in fase di ultimazione il getto di completamento dei marciapiedi.

#### SVINCOLO CASSANO magnago e rilevati di linea ri01-ri02

E' stata eseguita la 1° fase di posa delle vasche delle piazzole idrauliche n° 13 e 14. È iniziata la posa della canaletta in pead per la raccolta delle acque di piattaforma (RI02 e DE02). Sono state completate le elevazioni dell'opera di presa del RA03; nel mese di gennaio è iniziata la realizzazione della vasca opera di presa. Si attendono le autorizzazioni per l'esecuzione dello spingi tubo del rile RA04. Non è possibile ultimare la rampa DE02 per la presenza del sito "cava Gasparoli", per il quale si attendono determinazioni da parte della committenza.

#### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

E' in corso la posa delle velette.

#### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

CA01: nel mese di gennaio è iniziata la realizzazione della soletta.

VA01-VA02-VA03-VA04: è in corso la realizzazione delle pavimentazioni.

#### TR02-TR03 – TRINCEE di linea LOTTO 1

TR02: terminato il rivestimento della paratia berlinese di micropali; è in corso la posa della canaletta di raccolta delle acque di piattaforma. È stata scavata e realizzato il magrone di sottofondazione della piazzola idraulica n°3.

TR03: con il ripristino della strada provinciale SP2 nella sede originaria, è stata completata la trave di coronamento della paratia di micropali, mentre è in corso la realizzazione dei tiranti del 4° ordine. Prosegue la realizzazione del muro di rivestimento della berlinese.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Tratto Venegoni: è stata completata la soletta superiore in cls della galleria; nel tratto della sede originaria di via Bonicalza il giorno 25/02/2013 è stata effettuata la prova di carico finalizzata alla riapertura al traffico avvenuta il giorno 02/03/2013. Eseguito tutto il ritombamento laterale, è in corso l'impermeabilizzazione superiore nel tratto verso l'imbocco nord della galleria. Nell'imbocco sud sono state posate le 4 travi prefabbricate e sono in corso i getti di completamento.

Tratto caserma Ugo Mara: non è stato possibile procedere con l'esecuzione dello scavo per il rinvenimento di sito inquinato.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Il giorno 20/12/12 è stata riaperta al traffico la strada provinciale SP2 nella sua sede originaria. È completata la realizzazione dell'imbocco sud. All'interno della galleria è stato eseguito il basamento e posato il profilo re direttivo, in entrambe le carreggiate.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

Nel tratto T1-T4 è stato posato il profilo re direttivo ed effettuato il getto di copertura del tubo antincendio. Concluso l'arco rovescio del tratto T2B, sono stati posati tutti i piedritti nello stesso tratto ed è iniziata l'impermeabilizzazione verticale. Sono in fase di ultimazione le scale uscite di sicurezza alla pk 3+180. Nel tratto T2A è stata completata l'impermeabilizzazione delle volte di copertura ed è in corso il ritombamento; è stato posato il profilo re direttivo.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

E' stato ultimato lo scavo della carreggiata est, in parte realizzato dall'imbocco IM02 dove è stata realizzata anche la dima d'attacco; prosegue lo scavo di avanzamento con consolidamento della carreggiata ovest che ha raggiunto la pk 3+994, realizzando circa 424 ml di galleria, pari al 93%. Nella carreggiata est sono stati realizzati c.a. 452 ml di calotta, mentre nella carreggiata ovest c.a. 352 ml. Completato lo scavo del by-pass carrabile dalla carreggiata ovest.

IM02: nel mese di febbraio è stata completata la trave di coronamento alla paratia e ultimati i tiranti, Galleria artificiale GA06: è stato completato lo scavo di ribasso.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

E' stato ultimato il varo degli impalcati metallici di entrambi i viadotti. Nel VI03 sono state posate tutte le pradalles ed è stato eseguito il getto di 1° fase della soletta. Nel VI04 è in corso la posa delle predalles.

### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Nel tratto T1, è stata posata e attivata la tubazione di fognatura comunale in attraversamento, permettendo così la chiusura della via Mattei e l'inizio dello scavo del tratto T2; all'interno della galleria è stato posato il profilo re direttivo ed effettuato il getto di copertura del tubo antincendio per entrambe le carreggiate. Nel tratto T2 è in corso la realizzazione del primo ordine di tiranti della paratia B, propedeutici al completamento dello scavo. Nel tratto T3, completati i tiranti della paratia D, si è potuto ultimare lo scavo ed è iniziata la realizzazione delle scale uscite di sicurezza. Sempre nel tratto T3 è proseguita la realizzazione dell'arco rovescio che ha raggiunto la pk 6+500 circa in entrambe le carreggiate ed ha permesso di proseguire con la posa in opera dei prefabbricati. È stato chiuso il varco lasciato in prossimità del tratto T4, sul lato esterno della carreggiata est, ne risulta che tra il tratto T3 e il tratto T5 sono posati circa 350 ml di galleria completa. Nel tratto T4, in data 20/12/12, è stata ripristinata e riaperta al traffico la strada provinciale SP19 nella sua sede originaria. Si è potuto quindi completare lo scavo al di sotto della deviazione provvisoria, nel tratto cosiddetto T5B. All'interno della galleria, nei tratti T6-T7-T4 e T5A, sono stati posati i corrugati delle polifore ed è stato eseguito il riempimento in cls, lungo il profilo re direttivo.

### CA02 – Ecodotto

CA03 - Cavalcavia strada per discarica (Svincolo di Mozzate)

CA02: è stata ultimata la soletta di completamento.

CA03: nel mese di dicembre è iniziata e completata la realizzazione della soletta.

### TR04 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 2

Eseguito lo scavo della piazzola idraulica n°6, nel mese di gennaio è iniziata la realizzazione del muro in c.a., attività ancora in corso. È ultimata la realizzazione dei pozzi drenanti.

### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa il 75%. È stato eseguito lo scavo in preparazione della posa delle vasche prefabbricate delle piazzole n°15 e 16. Proseguono le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e dei pozzi drenanti. Non è possibile completare i rilevati e l'opera connessa per la presenza del cumulo di rifiuti in comune di Mozzate, per il quale si attendono determinazioni in merito da parte della committenza.

### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

E' in corso l'esecuzione delle elevazioni e della soletta di copertura della vasca n°16 all'uscita del sottovia SO06. Sono in fase di ultimazione le opere di elevazione del sottovia SO07 e della vasca idraulica n°8; sono in corso le opere di elevazione del SO15. Sono in fase di ultimazione le opere in c.a. del SO08 e SO09.

SO11: nel mese di febbraio è stata attivata la deviazione di via per Fenegrò.

SO12: è iniziata la posa del ferro d'armatura della fondazione.

### PO01-PO02 – PONTE TORRENTE BOZZENTE

E' stato realizzato il getto della soletta.

### CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA04: nei giorni 22-23-24 febbraio è stato effettuato il varo dell'impalcato ed è in corso l'attività di verniciatura.

CA05: sono state completate le opere in c.a. e nel mese di marzo verrà effettuato il varo dell'impalcato.

CA06: sono state completate le elevazioni di entrambe le spalle e nel mese di febbraio è iniziato l'assemblaggio a piè d'opera dell'impalcato.

### RI06 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

E in corso il rilevato con un avanzamento di circa il 65%. Sono in corso le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e dei pozzi drenanti. È stato realizzato il sottopasso faunistico alla pk 9+300 c.a.

### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

E' in corso la realizzazione della piazzola idraulica n°9.

### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' in fase di completamento l'imbocco sud; la galleria scatolare non-ferroviaria è stata interamente posata a meno di n° 10 piedritti e conseguentemente n° 10 travi per consentire un varco per il passaggio della pista di cantiere; laddove le travi sono posate è stato anche eseguito il getto di completamento superiore. Sono stati posati piedritti e volte nel tratto T1 al di sotto della sede originaria di via C.Battisti, sono in corso i getti superiori. Nel tratto T3 è stato eseguito quasi tutto l'arco rovescio (mancano 20 ml in carr. Est) e sono stati posati circa 130 ml di piedritti laterali in carr. Ovest e centrali, circa 50 ml di piedritti laterali in carr. Est. Del tratto di galleria al di sotto della linea ferroviaria originaria FNM è stato completato anche il getto del solettone superiore ed è stato completato il ritombamento laterale.

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

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa il 65%. È in corso l'esecuzione dei tiranti del 2° ordine della paratia di micropali alla TR07 a protezione del fabbricato esistente; è iniziata la realizzazione della trincea drenante.

### **Periodo: 2° Trimestre 2013**

### Demolizioni

Nel mese di aprile è stata effettuata la demolizione del muro n°17 interferente con la trincea TR06; si sono concluse così tutte le demolizioni previste lungo la tratta A.

### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Nel mese di maggio è stata eseguita la posa dell'impermeabilizzazione e la successiva stesa dello strato di binder, in carreggiata est.

### SVINCOLO CASSANO magnago e rilevati di linea RI01-RI02

Completate le sistemazioni idrauliche, è iniziata la realizzazione del pacchetto delle pavimentazioni, nello specifico è stato steso lo strato di misto cementato nelle WBS RI01, RI02 e DE03, DE04. È stato eseguito lo spingo tubo del rile RA04 sotto l'autostrada A8.

Con l'approvazione della perizia relativa a cava Gasparoli avvenuta nel mese di aprile si potrà dare corso alle attività di bonifica e successiva realizzazione del rilevato DE02.

### CA07 - Cavalcavia su strada ANAS SS.341 Rampa 6 - (Interconnessione A8)

PO07 - PO07 - Ponticello per torrente Tenore rampa 1 - (Interconnessione A8)

Nel mese di maggio è stata eseguita la posa dell'impermeabilizzazione e la successiva stesa dello strato di binder.

### SVINCOLO SOLBIATE OLONA e Opera Connessa VA06

CA01: è stata ultimata la soletta di completamento.

### TR02-TR03 – TRINCEE di linea LOTTO 1

TR02: nei primi giorni del mese di maggio è iniziata la stesa del misto stabilizzato cui è seguito il successivo strato di misto cementato e primer. È stata posata la vasca idraulica n°3.

TR03: è stata completata la realizzazione del muro di rivestimento della berlinese.

### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Tratto Venegoni: conclusa la realizzazione degli imbocchi è iniziata l'attività di staffaggio in volta delle canaline portacavi per l'alimentazione degli impianti di galleria. Nel mese di aprile sono proseguite le attività impiantistiche all'interno della galleria relative alla posa del tubo antincendio, posa del new-jersey redirettivo e posa dei corrugati per polifere con successivo getto di riempimento.

Tratto caserma Ugo Mara: è stato eseguito il brillamento dei numerosi ordigni bellici rinvenuti in corrispondenza della caserma Ugo Mara; sono state eseguite le attività di bonifica del sito e con la certificazione di avvenuta bonifica ricevuta alla fine del mese di maggio sono riprese le attività di scavo sospese per diversi mesi.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Sono in corso la realizzazione dell'imbocco nord e le opere per l'idraulica di piattaforma; è iniziata l'attività di staffaggio in volta delle canaline portacavi per l'alimentazione degli impianti di galleria.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

E' stata completata la posa dei manufatti prefabbricati nel tratto T2B, dove sono stati realizzati anche i corpi scala; è stata seguita l'impermeabilizzazione verticale mentre è in corso quella delle volte di copertura della galleria. Nello stesso tratto è in corso l'attività di ritombamento. Sono stati posati piedritti e volte anche nel tratto T3 della carreggiata Est, mentre nello stesso tratto in carreggiata Ovest è iniziata la realizzazione dell'arco rovescio; conseguentemente le rampe di accesso alla Galleria Naturale non sono più utilizzabili. Nell'imbocco sud è in corso la realizzazione del setto verticale centrale. In tutta la galleria, ad esclusione del tratto T3, sono stati posati tutti i re direttivi ed il collettore fognario con i relativi pozzetti; nella carreggiata ovest è stata posata la canaletta idraulica delle acque di piattaforma ed i relativi pozzetti.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Il giorno 22 aprile 2013 è avvenuto l'abbattimento dell'ultimo diaframma della carreggiata ovest. In entrambe le carreggiate è stata ultimata la calotta.

IM02: nella carreggiata est è stata ultimata la calotta ed è in corso l'assemblaggio della carpenteria per la realizzazione dell'imbocco a becco di flauto. Nella carreggiata ovest sono state ultimate le murette e l'impermeabilizzazione mentre è in fase di ultimazione la realizzazione della calotta.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

E' proseguito ed ultimato il getto di 1° fase delle solette. È iniziata la realizzazione della piazzola n° 5 tra palancole.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

Nel tratto T1, è fase di ultimazione l'impermeabilizzazione verticale lato paratia. Con la chiusura di via Mattei e via Italia è stato possibile procedere con il completamento degli scavi del tratto T2 e T3. Nel tratto T2 è in fase di ultimazione il getto dell'arco rovescio. Nel tratto T3 è stato completato il getto dell'arco rovescio, è stata ultimata la posa dei piedritti ed è in corso l'impermeabilizzazione verticale. Nel tratto T3 sono state posate circa 230 ml di volte in entrambe le carreggiate e sono state realizzate le uscite di sicurezza. È stato completato lo scavo nel tratto T5, dove mancano circa 50 ml di arco rovescio in carreggiata est. Per circa metà del tratto T3 (lato T4), in entrambe le carreggiate, è stato posato il profilo redirettivo, il tubo antincendio, i corrugati e le polifere su cui è stato successivamente eseguito il getto di riempimento.

### CA02 – Ecodotto

CA03 - Cavalcavia strada per discarica (Svincolo di Mozzate)

CA03: nel mese di marzo sono state completate tutte le attività che hanno permesso la riapertura al traffico della via Prati Vigani. È stato così possibile avviare l'esecuzione della vasca idraulica del sottovia SO02.

### TR04 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 2

Nel mese di marzo è stata ultimata la realizzazione del muro in c.a nella piazzola idraulica n°6, a cui è seguita la posa della vasca prefabbricata. È in fase di ultimazione la posa delle canalette del sistema di raccolta delle acque di piattaforma.

### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

RI03: sono state concluse le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e dei pozzi drenanti.

RI04-RI05: è in corso la formazione di rilevati con un avanzamento di circa l'85%. È stata effettuata la posa delle vasche prefabbricate delle piazzole n°15 e 16. Proseguono le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e dei pozzi drenanti.

### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

SO06: è stata completata la soletta di copertura della vasca n°16 all'uscita del sottovia SO06; la vasca è stata parzialmente ritombata.

SO07-SO15: sono state ultimate le opere in c.a. dei sottovia e della relativa vasca idraulica; nel mese di maggio è stato eseguito il collaudo statico delle strutture. È iniziata la sistemazione del piano stradale via Vigani 2 e la posa profili redirettivi.

SO08: sono state concluse le opere in c.a..

SO09: sono state concluse le attività di impermeabilizzazione, ed è iniziato il ritombamento laterale con misto cementato.

SO11: sono state eseguite le opere di fondazione e sono in corso quelle di elevazione; è in corso la realizzazione della nuova viabilità locale di collegamento tra via Diaz e la rotatoria della SP29.

SO12: completate le opere in c.a., è iniziata la realizzazione dell'impermeabilizzazione.

### PO05 - Ponte torrente bozzente (Opera Connessa VA13 + VA14)

Sono state concluse le spalle, posate le travi e realizzata la soletta.

### CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA04: nel mese di aprile sono state varate le predalles ed eseguito il getto di completamento della soletta.

CA05: nel mese di aprile sono iniziate le attività di pre-assemblaggio a terra delle travi e i giorni 2 e 3 maggio è stato effettuato il varo dell'impalcato. È iniziato il varo delle predalles.

CA06: nel mese di marzo sono iniziate le attività di pre-assemblaggio a terra delle travi e il giorno 10 aprile è stato effettuato il varo dell'impalcato. Sono state successivamente varate le predalles ed eseguito il getto di completamento della soletta.

#### RI06 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

E' in corso il rilevato con un avanzamento di circa il 75%. Proseguono le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma e dei pozzi drenanti. È stata effettuata la posa delle vasche prefabbricate della piazzola n°8.

Con l'approvazione della perizia relativa al cumulo terre di Mozzate avvenuta nel mese di aprile si potrà dare corso alle attività di bonifica e successiva realizzazione dei rilevati interferiti dal cumulo.

#### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

Sono terminate le opere in c.a. della vasca idraulica n°9.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' stato completato l'imbocco sud; la galleria scatolare non-ferroviaria è stata interamente completata a meno di n° 10 piedritti e conseguentemente n° 10 travi per consentire un varco per il passaggio della pista di cantiere; laddove le travi sono posate è stato anche eseguito il getto di completamento superiore. Sono stati posati tutti i piedritti e le volte dell'intero tratto T1 e il giorno 31/05/13 è stato attivato il traffico stradale di via C.Battisti nella sede originaria. Nel tratto T3 è stata posata la galleria completa per circa 160 ml e sono in fase di ultimazione le impermeabilizzazioni verticali. E' stato concluso il ritombamento del tratto di scatolare ferroviario ed effettuato il collaudo statico, è stata ripristinata la linea ferroviaria, riattivandola il giorno 18/04/13 in sede originaria; successivamente è stato possibile procedere con lo smantellamento del flesso ferroviario e la realizzazione gli scavi del tratto T4.

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

E' in corso lo scavo con un avanzamento di circa l'85%.. È in corso la realizzazione del muro in c.a. della piazzola idraulica n°11. È in corso la realizzazione del cordolo per la posa dei new jersey.

#### RI08 - RILAVATO DI LINEA LOTTO 3

E' in corso la realizzazione del muro in c.a. della piazzola idraulica n°12.

### **Periodo: 3° Trimestre 2013**

#### CN11 – PISTE DI SERVIZIO

È iniziato lo smantellamento delle piste di servizio.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Sono in corso le attività di stesa pavimentazioni e posa barriere di sicurezza.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO e RILEVATI DI LINEA RI01-RI02

E' proseguita la stesa del pacchetto delle pavimentazioni e l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 13 e 14. E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza. Sono state realizzate le rampe di attacco sull'autostrada A8.

Sono iniziate e sono tutt'ora in corso le attività di bonifica e successiva realizzazione del rilevato DE02, seppur rallentate dal rinvenimento di amianto e dal rinvenimento di un ordigno bellico.

MA02, MA03: è stata completata la realizzazione delle opere di fondazione.

MA01, MA02, MA03, MA04: è iniziata la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

RA04: è stato eseguito il prolungamento dei tombini sotto la A8 ed è stata risolta l'interferenza con la fibra ottica autostradale.

IL06: sono stati posizionati i cavidotti ed i plinti dell'impianto di illuminazione.

#### SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA

E' proseguita la stesa del pacchetto delle pavimentazioni.

#### TR02-TR03 – TRINCEE di linea LOTTO 1

E' proseguita la stesa del pacchetto delle pavimentazioni e l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 2 e n° 3.

CG01 – è iniziato lo scavo del canale di gronda.

MA05: sono stati completati i pali e le fondazioni ed è iniziata la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Tratto Venegoni: è stato realizzato il "naso" dell'imbocco sud. È iniziata la stesa delle pavimentazioni. Sono proseguite le attività impiantistiche con la posa corrugati, posa corpi illuminanti e la stesa cavi. AM05: è stata installata la cabina elettrica.

Tratto caserma Ugo Mara: sono state completate le attività di scavo, posa elementi prefabbricati ed impermeabilizzazione. E' iniziato il ritombamento a tergo del muro. E' stato posato il tubo antincendio.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

Sono state completate le opere di imbocco, con la realizzazione dei "nasi". E' stata completata l'idraulica di piattaforma ed è iniziata la stesa delle pavimentazioni. Sono stati posati i redirettivi e le canalizzazioni a tergo degli stessi.

IL04: sono state posate le passerelle in volta.

AM04: è stata installata la cabina elettrica.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

E' stata completata la posa degli elementi prefabbricati e l'impermeabilizzazione degli stessi. E' proseguito il ritombamento della galleria, nel tratto finale adottando materiale alleggerito. E' stato realizzato il "naso" dell'imbocco sud, è in corso la posa delle canalette e dei pozzetti idraulici, la posa dei redirettivi e dei corrugati e tergo, la posa del tubo antincendio, la posa delle passerelle elettriche. Sono state posate le scale delle uscite di sicurezza ed i jet-fan dell'impianto di ventilazione. E' iniziata la stesa delle pavimentazioni.

#### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

E' stata completata la realizzazione delle calotte ed impermeabilizzazione dei by-pass. E' in corso la posa delle canalette e dei pozzetti idraulici, la posa dei redirettivi e dei corrugati / tritubo e tergo degli stessi (AM01), la posa del tubo antincendio e relativi collaudi (II01), la posa della passerella elettrica (IL01) . Sono stati posati i jet-fan dell'impianto di ventilazione (IV01). E' iniziata la stesa delle pavimentazioni.

IM02: è stata completata la realizzazione dell'imbocco a becco di flauto.

#### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

E' stata completata la realizzazione dei marciapiedi e la verniciatura in quota degli impalcati. E' in corso la posa dei pluviali.

MA06: è iniziata la posa dei montanti dell barriere antirumore.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

E' terminata la realizzazione delle fondazioni e la posa degli elementi prefabbricati. E' prossima all'ultimazione l'impermeabilizzazione della galleria. Sono in corso le attività di ritombamento ed il ripristino di via Italia, a seguito del riposizionamento dei sottoservizi. Sono state posate le scale ed è in corso la realizzazione di fabbricati delle uscite di sicurezza. E' stato realizzato il "naso" dell'imbocco sud ed è in corso la realizzazione del becco di flauto. È in corso la posa ed il collaudo del tubo antincendio, la posa dei redirettivi e dei corrugati / tritubo (AM02) a tergo degli stessi, la posa della passerella elettrica (IL02) e la posa dei jet-fan (IV02).

CG02: È iniziata la posa della tubazione D1000 sopra la galleria di Gorla.

#### TR04 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 2

E' stata completata la profilatura delle scarpate, la posa delle vasche prefabbricate nella piazzola idraulica n°6 e la posa delle tubazioni del sistema di raccolta delle acque di piattaforma. E' iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder).

#### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' stata completata la stesa dei rilevati, la profilatura delle scarpate e la posa delle tubazioni del sistema di raccolta delle acque di piattaforma. Sono stati posati i sifoni dei sottopassi SO05 ed SO07. È in corso l'allestimento delle vasche prefabbricate delle piazzole n°15 e 16. E' iniziata la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder). E' iniziata l'installazione delle barriere di sicurezza.

#### SVINCOLO DI MOZZATE

E' in corso la formazione dei rilevati e profilatura scarpate, lo scavo della trincea drenante, la realizzazione del sistema di raccolta acque, la realizzazione delle fondazioni dei PMV, la posa dei pali luce e corrugati dell'impianto di illuminazione (IL09)

#### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

SO02: è stato eseguito lo scavo e la realizzazione della vasca (fondazione, elevazione e soletta).

SO07-SO15: è stata completata la sistemazione del piano stradale via Vigani 2, la posa profili redirettivi, l'impianto di illuminazione (IL09). La viabilità è stata attivata in data 15 giugno.

SO08: sono stati eseguiti i rinterri.

SO09: sono stati eseguiti i rinterri.

SO11: sono state completate le opere di elevazione, la vasca, l'impermeabilizzazione, le pavimentazioni, la posa dei redirettivi e l'impianto di illuminazione del sottopasso, che è stato aperto al traffico in data 31 luglio, assieme alla nuova viabilità locale di collegamento tra via Diaz e la rotatoria della SP29.

#### Opera Connessa VA13 + VA14 - Tratto NORD

E' iniziato la rimozione del cumulo terre di Mozzate interferente con l'opera connessa. Non si è potuto ancora dare corso alla realizzazione dell'opera connessa interferente con il cumulo di terre, per il protrarsi dei tempi di APL nell'approvazione della variante.

#### Opera Connessa VA13 + VA14 - Tratto sud

E' iniziato lo scavo e bonifica del piano di posa, la realizzazione dei tombini e dei muri d'ala.

### RI06 –RI07 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 3

Proseguono le attività di posa delle tubazioni in pead per la realizzazione dell'idraulica di piattaforma. Sono stati posati i sifoni dell'SO08 ed SO09. È in corso l'attrezzaggio delle vasche prefabbricate della piazzola n°8.

E' stata completata la rimozione del cumulo terre di Mozzate nell'area interferente con il rilevato autostradale. Non appena in possesso delle opportune autorizzazioni si potrà completare la stesa del rilevato, in ritardo per il protrarsi dei tempi di APL nell'approvazione della variante.

### Svincolo di Cislago

E' proseguita la stesa dei rilevati. E' stata realizzata la fondazione dei PMV. E' in corso la posa dei corrugati e dei plinti dell'impianto di illuminazione (IL08).

### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

Sono state posate le vasche ed i torrini della piazzola idraulica n°9.

MA08-MA09 – Sono stati realizzati i pali di fondazione.

### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' stata completata la realizzazione delle opere di fondazione e la posa degli elementi prefabbricati.

E' proseguita l'attività di impermeabilizzazione e ritombamento della galleria. E' in corso la realizzazione delle uscite di sicurezza e dell'imbocco nord. E' iniziata la posa dei redirettivi e dei corrugati (AM03) a tergo degli stessi.

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

E' stato completato lo scavo di sbancamento ed è stata eseguita la profilatura delle scarpate. E' stata scavata la trincea drenante. Sono state posate le canalizzazioni di raccolta acque. E' stato realizzato il muro di rivestimento della paratia. E' iniziata la posa dei new-jersey e la stesa delle pavimentazioni (stabilizzato, cementato, base, binder). E' stata realizzata la fondazione dei PMV. Sono stati completati i muri delle piazzole n° 10 e n° 11 e sono state posate le vasche prefabbricate nella piazzola n° 11.

### RI08 - RILEVATo DI LINEA LOTTO 3

Con l'attivazione del sottopasso SO11 è stata completata la stesa del rilevato. Sono state posate le canalizzazioni di raccolta acque ed è iniziata la stesa delle pavimentazioni. E' stata completata la realizzazione del muro in c.a. della piazzola idraulica n°12 e sono state posate le relative vasche.

MA10: sono stati eseguiti i pali, ed è in corso la realizzazione delle fondazioni delle barriere antirumore.

### CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA05: è stata realizzata la soletta comprensiva di marciapiedi e la stessa è stata impermeabilizzata.

CA06: è stata impermeabilizzata la soletta, eseguite le pavimentazioni ed installate le barriere di sicurezza. Il cavalcavia è stato aperto al traffico in data 22 giugno, consentendo la rimozione della deviazione provvisoria e l'ultimazione dello scavo della trincea interferita.

### **Periodo: 4° Trimestre 2013**

#### GENERALE

E' stata completata l'installazione della recinzione definitiva.

#### AM06 - Alimentazione Media Tensione MT e Distribuzione primaria MT - BT (Dorsale)

E' stato completato lo scavo e la posa delle tubazioni corrugate e pozzetti, e sono stati posati i cavidotti di dorsale.

#### IT01 - Impianti Integrativi (Asse principale tratta A)

Sono stati posati e cablati i PMV sulla tratta, nelle gallerie e negli svincoli

#### CN11 – PISTE DI SERVIZIO

È proseguito lo smantellamento delle piste di servizio.

#### CO01 - Centro Operativo

E' stata posata la fibra ottica di dorsale e svincolo, ed installate le apparecchiature nel fabbricato centro operativo di Grandate. Si resta in attesa della messa a disposizione, contrattualmente prevista a carico di APL, del collegamento in F.O . tra la Tratta A e Grandate per la messa a punto del sistema di telecontrollo.

#### VI01-VI02 - VIADOTTO AUTOSTRADA A8 – CARREGGIATA EST/OVEST

Sono stati posati i giunti ed ultimate le attività di stesa pavimentazioni e posa barriere di sicurezza.

#### SVINCOLO CASSANO MAGNAGO E RILEVATI DI LINEA RI01-RI02

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 13 e 14.

CA07: sono stati posati i giunti di dilatazione.

DE02: sono state completate le attività di bonifica (scavo, vagliatura, capping); è stata interamente realizzata la rampa nella zona interferente con la cava Gasparoli (rilevato, idraulica, pavimentazioni, barriere di sicurezza e barriere integrate, segnaletica).

MA01, MA02, MA03, MA04: è stata completata la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

RA03-RA04: sono stati posati i parapetti e le scale di accesso delle vasche, realizzate le elevazioni dei torrini sifoni, e rivestito il canale di derivazione.

IL06: sono stati posati i pali, corpi illuminanti, shelter, cassette e relativi allacci elettrici.

#### SVINCOLO DI SOLBIATE OLONA

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

IL07: sono stati posati i pali, corpi illuminanti, shelter, cassette e relativi allacci elettrici.

#### OPERA CONENSSA TRVA06

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale.

VA01: sono stati smaltiti i rifiuti rinvenuti in corso d'opera ed è stata realizzata la viabilità (rilevato, idraulica, pavimentazioni, barriere, segnaletica).

IL10: sono stati posati i corrugati, pali, corpi illuminanti, e relativi allacci elettrici.

#### TR01-TR02-TR03 – TRINCEE di linea LOTTO 1

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 2 e 3.

CG01: è stato completato lo scavo del canale di gronda; è in corso l'armatura ed il getto di rivestimento dello stesso.

MA05: è stata completata la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

#### GA01 - Galleria artificiale Venegoni carregg. est ed ovest e Galleria Ugo Mara carreggiata Est

Tratto Venegoni: è stata realizzata la vasca antincendio. E' stata completata la stesa delle pavimentazioni e realizzata la segnaletica.

Tratto caserma Ugo Mara: è stato posato il redirettivo, eseguito il riempimento a tergo del muro, realizzato il cordolo sommitale del muro.

AM05: sono stati posati i tubi corrugati, tritubi e realizzati i pozzetti nel tratto del muro Ugo Mara e posati gli impianti elettrici e speciali in galleria e cabina Venegoni.

IL05: sono stati posati i corpi illuminanti e le linee di alimentazione, collegati i corpi illuminanti.

#### GA03 - Galleria artificiale sottopasso S.P.2

E' stata completata la stesa delle pavimentazioni ed eseguita la segnaletica.

AM04: sono stati posati gli impianti elettrici e speciali in galleria e cabina SP2.

IL04: sono stati posati i corpi illuminanti e le linee di alimentazione, collegati i corpi illuminanti.

#### GA05 - GALLERIA ARTIFICIALE SOLBIATE

##### GN01-GN02 - GALLERIA NATURALE SOLBIATE

Galleria artificiale: è proseguito il ritombamento della galleria, nel tratto finale adottando materiale alleggerito. E' stata completata la posa delle canalette e dei pozzetti idraulici, la posa dei redirettivi e dei corrugati a tergo, la posa del tubo antincendio, la posa delle passerelle elettriche. E' stata realizzata la vasca antincendio, posate le porte REI e realizzati i fabbricati delle uscite di sicurezza. E' stata completata la stesa delle pavimentazioni e realizzata la segnaletica.

AM01: è stata realizzata la fondazione della cabina elettrica, posati i tubi corrugati e tritubi, realizzati i pozzetti, installata la cabina elettrica prefabbricata e posati gli impianti elettrici e speciali in galleria e cabina Solbiate.

IL01: sono state posate le passerelle a parete e le risalite, posati i corpi illuminanti e le linee di alimentazione, collegati i corpi illuminanti.

IR01: sono stati posati i cartelli freccia-croce, il cavo fibro laser ed il cavo radio.

IV01: sono state posate le linee di alimentazione dei jet-fan.

#### GA06 - Galleria artificiale Solbiate Olona lato Valle Olona

Sono state completate le velette di chiusura dell'imbocco e realizzata l'idraulica dalla galleria alla vasca n° 5.

##### VI03-VI04 - VIADOTTO VALLE OLONA

Sono stati posati i giunti ed ultimate le attività di stesa pavimentazioni e posa barriere di sicurezza. E' stata completata la posa dei pluviali. Sono state posate le vasche dell'impianto n° 5 ed installate le apparecchiature elettromeccaniche dello stesso.

MA06, MA07: è stata compleata la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

#### GA07 - GALLERIA ARTIFICIALE GORLA

E' stato realizzato l'imbocco sud a "becco di flauto". E' stata ultimata l'impermeabilizzazione della galleria. E' stata riaperta al traffico via Italia, mentre sono in corso i ripristini di via Mattei e via 2 Giugno. Proseguono le attività di ritombamento nei tratti non oggetto di riposizionamento viabilità. E' stata ultimata la posa delle scale la realizzazione dei fabbricati delle uscite di sicurezza. E' stata realizzata la vasca antincendio. E' stata

completata la posa dei redirettivi e dei corrugati / tritubo. Sono state posate le porte REI e realizzata la sigillatura giunti REI. E' stata realizzata la stesa delle pavimentazioni e la segnaletica.

CG02: è proseguita la posa della tubazione D1000 sopra la galleria di Gorla.

AM02: è stata realizzata la fondazione della cabina elettrica, posati i tubi corrugati e tritubi, realizzati i pozzetti, posati i cavidotti nel piazzale, installata la cabina elettrica prefabbricata e posati gli impianti elettrici e speciali in galleria e cabina Gorla.

IL02: sono state posate le passerelle a parete e le risalite, posati i corpi illuminanti e le linee di alimentazione, collegati i corpi illuminanti.

IR02: sono stati posati i cartelli freccia-croce, il cavo fibro laser ed il cavo radio.

IV02: sono state posate le linee di alimentazione dei jet-fan.

#### TR04 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 2

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento dell'impianto di trattamento acque n° 6.

CG02: è stato completato lo scavo del canale di gronda; è in corso l'armatura ed il getto di rivestimento dello stesso.

#### RI03-RI04-RI05 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 2

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni a meno dello strato di usura, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 15 e 16.

#### SVINCOLO DI MOZZATE

E' stata completata la formazione dei rilevati e profilatura scarpate, lo scavo della trincea drenante, la realizzazione del sistema di raccolta acque, la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate. Sono state installate le apparecchiature elettromeccaniche nella vasca n° 15.

CG03: è stato scavato il canale e posata la tubazione D500.

IL09: sono stati posati i pali, corpi illuminanti, shelter, cassette e relativi allacci elettrici.

#### AREA DI SERVIZIO DI MOZZATE

E' proseguita la formazione dei rilevati, la profilatura scarpate e la realizzazione del sistema di raccolta acque; è in corso la stesa delle pavimentazioni. L'area di servizio è oggetto di perizia di variante in fase di approvazione da parte di APL.

CG04: è stato scavato il canale e posata la tubazione D500.

RA05: è stato realizzato lo scatolare sotto la VA11.

#### SO – SOTTOVIA DI LINEA LOTTO 2 e 3

SO02: è stata allestita la vasca di raccolta acque e sono stati posati i redirettivi.

SO04 – SO06: sono stati posati i redirettivi.

SO09: sono stati posati i redirettivi.

#### Opera Connessa VA13 + VA14 - Tratto NORD

E' proseguita la rimozione del cumulo terre di Mozzate interferente con l'opera connessa.

VA09: è stato realizzato il tombino in c.a.

VA10: sono in corso i movimenti terra.

VA11: è in corso la riqualificazione ed allargamento della viabilità esistente.

#### Opera Connessa VA13 + VA14 - Tratto sud

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, a meno della rotonda di innesto sulla viabilità esistente (VA06) dove sono in fase di ultimazione tali lavorazioni.

PO05: è stato completato il getto del paraghiaia e realizzate le pavimentazioni e barriere.

IL11: sono stati posati i corrugati, pali, corpi illuminanti, e relativi allacci elettrici.

#### RI06 –RI07 - RILAVATI DI LINEA LOTTO 3

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni a meno dello strato di usura, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento dell'impianto di trattamento acque n° 8.

#### PO01 - PO02 - Ponte Torrente Bozzente

Sono state installate le barriere di sicurezza e la rete protezione, realizzate le pavimentazioni e posati i giunti.

#### Svincolo di cislago

E' stata completata la formazione dei rilevati e profilatura scarpate, la realizzazione del sistema di raccolta acque, la stesa del pacchetto delle pavimentazioni, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

IL08: sono stati posati i pali, corpi illuminanti, shelter, cassette e relativi allacci elettrici.

#### TR05 - TRINCEA DI LINEA LOTTO 3

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni a meno dello strato di usura, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento dell'impianto di trattamento acque n° 9.

MA08, MA09: è stata completata la realizzazione delle opere di fondazione, la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

#### GA09 - GALLERIA ARTIFICIALE CISLAGO

E' stata completata l'attività di impermeabilizzazione mentre prosegue il ritombamento della galleria. E' stato completato l'imbocco nord, realizzato il "naso" dell'imbocco sud e nord, posate le scale e le porte REI delle uscite di sicurezza, realizzati i fabbricati delle uscite di sicurezza, eseguita la sigillatura giunti REI, completata la posa dei corrugati, pozzetti e redirettivi, realizzata la stesa delle pavimentazioni e la segnaletica.

AM03: è stata realizzata la fondazione della cabina elettrica, posati i tubi corrugati e tritubi, realizzati i pozzetti, posati i cavidotti nel piazzale, installata la cabina elettrica prefabbricata e posati gli impianti elettrici e speciali in galleria e cabina Cislago.

IL03: sono state posate le passerelle a parete e le risalite, posati i corpi illuminanti e le linee di alimentazione, collegati i corpi illuminanti.

IR03: sono stati posati i cartelli freccia-croce, il cavo fibro laser ed il cavo radio.

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

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni a meno dello strato di usura, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento degli impianti di trattamento acque n° 10 e 11.

CG05-CG06: è stato completato lo scavo del canale di gronda; è in corso l'armatura ed il getto di rivestimento dello stesso e la realizzazione dei tombini.

#### RI08 - RILEVATO DI LINEA LOTTO 3

E' stata completata la stesa del pacchetto delle pavimentazioni a meno dello strato di usura, l'installazione delle barriere di sicurezza, la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale, e l'inerbimento delle scarpate.

E' stato completato l'allestimento dell'impianto di trattamento acque n° 12.

MA10: è stata completata la realizzazione delle opere di fondazione, la posa dei montanti e dei pannelli delle barriere antirumore.

### CA - CAVALCAVIA LOTTO 3

CA04: è stato completato il getto del paraghiaia e realizzata l'impermeabilizzazione dell'impalcato.

CA05: è stata completato il rilevato di approccio.

## 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 2013, il commento ai risultati verrà esposto a seguito dei Parametri di laboratorio e per coppia di punti.

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	22/02/2013	221,47	3,53	7,1	13,0	3,96	38,5	664	6,96	243,4
PIV-GMM-01	22/02/2013	216,52	5,48	5,4	14,1	0,39	3,9	617	7,06	85,0
PIM-SO-01	11/03/2013	248,59	37,12	10,2	14,2	3,03	30,7	640	7,45	188,7
PIV-SO-01	11/03/2013	248,47	37,00	9,2	14,1	4,26	42	665	7,42	231,4
PIM-GMM-01	21/05/2013	222,57	2,43	16,9	14,3	0,66	6,8	454	7,37	357
PIV-GMM-01	21/05/2013	217,08	4,92	20,1	11,3	0,23	2,2	604	7,34	166
PIM-SO-01	21/05/2013	216,26	36,74	17,1	14,9	1,62	16,3	635	7,17	370
PIV-SO-01	21/05/2013	214,44	36,56	18,3	15	4,25	43,2	659	7,15	323
PIM-GMM-01	23/07/2013	222,36	2,64	36,1	17,7	1,44	16,9	603	6,99	253
PIV-GMM-01	23/07/2013	217,22	4,78	33,4	13,3	0,7	7,6	555	7,29	238
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/A: Dati campagne Corso d'Opera 2013– parametri In situ**

Si precisa che i dati di livello statico prendono a riferimento il livello del bocca-pozzo. In tutte le campagne la durata delle operazioni di spurgo è di circa trenta minuti.

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

Codifica Punto	Data rilievo	pH		Conducibilità (µS/cm)	
		VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-GM-01	22/02/2013	6,96	-0,10	5,68	-0,24
PIV-GM-01	22/02/2013	7,06		5,92	
PIM-SO-01	11/03/2013	7,45	0,03	5,80	0,13
PIV-SO-01	11/03/2013	7,42		5,68	
PIM-GM-01	21/05/2013	7,37	0,03	6,73	0,75
PIV-GM-01	21/05/2013	7,34		5,98	
PIM-SO-01	21/05/2013	7,17	0,02	5,83	0,12
PIV-SO-01	21/05/2013	7,15		5,71	
PIM-GMM-01	23/07/2013	6,99	-0,30	5,99	-0,24
PIV-GMM-01	23/07/2013	7,29		6,23	
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/B: Analisi VIP parametri in situ – campagne Corso d'Opera 2013.**

Di seguito si illustrano i risultati relativamente ai parametri di laboratorio. Si evidenziano in diverso colore i superamenti di CSC rispetto ai limiti di legge fissati dal D. Lgs 152/06.

Limite di legge (D. Lgs 152/06)		350	-	-	-	0.05	5	200	200
Codifica Punto	Data prelievo	Idrocarburi totali µg/l	TOC mg/l	Tensioattivi anionici mg/l	Tensioattivi non ionici mg/l	Cromo totale mg/l	Cromo VI µg/l	Ferro µg/l	Alluminio µg/l
PIM-GMM-01	22/02/2013	<9	0,8	0,043	<0,02	0,0014	<1	<50	<5
PIV-GMM-01	22/02/2013	<9	1,54	0,052	<0,02	0,00073	<1	<50	9,7
PIM-SO-01	11/03/2013	<9	1,51	<0,03	<0,02	0,0012	<1	<50	26
PIV-SO-01	11/03/2013	<9	1,8	<0,03	<0,02	0,00079	<1	<50	18
PIM-GMM-01	21/05/2013	<9	11,0	<0,03	<0,02	0,0012	<1	<50	11
PIV-GMM-01	21/05/2013	<9	11,7	<0,03	<0,02	0,00052	<1	<50	<5
PIM-SO-01	21/05/2013	<9	12,9	<0,03	<0,02	0,00081	<1	<50	11
PIV-SO-01	21/05/2013	<9	13,5	<0,03	<0,02	0,00068	<1	<50	5,9
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/C: Dati campagne Corso d'Opera 2013– parametri di laboratorio – Gruppo 2.**

Limite di legge (D. Lgs 152/06)		20	3000	10	5	10	50	1000
Codifica Punto	Data prelievo	Nichel	Zinco	Piombo	Cadmio	Arsenico	Manganese	Rame
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-GMM-01	22/02/2013	1,4	28	0,73	<0,1	3,4	<10	2
PIV-GMM-01	22/02/2013	1,9	15	0,74	<0,1	1	<10	2,9
PIM-SO-01	11/03/2013	2,8	129	1,3	<0,1	0,4	<10	1,6
PIV-SO-01	11/03/2013	1,6	47	0,61	<0,1	0,43	<10	0,52

**Tab. 6/D: Dati campagne Corso d'Opera 20131° semestre– parametri di laboratorio – Gruppo 3.**

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	22/02/2013	9,94	0,16	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	22/02/2013	9,78		10,00		10,00		8,00		10,00	
PIM-SO-01	11/03/2013	9,79	0,06	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-SO-01	11/03/2013	9,73		10,00		10,00		8,00		10,00	
PIM-GMM-01	21/05/2013	7,90	0,07	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	21/05/2013	7,83		10,00		8,00		10,00		10,00	
PIM-SO-01	21/05/2013	7,71	0,06	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00
PIV-SO-01	21/05/2013	7,65		10,00		8,00		10,00		10,00	
PIM-GMM-01	23/07/2013	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	23/07/2013	10,00		10,00		10,00		8,00		10,00	
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/E: Analisi VIP parametri di laboratorio – campagne Corso d'Opera 2013**

## 6.1 PIM-SO-01/PIV-SO-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 in galleria naturale. Le principali lavorazioni che risultano impattanti per la coppia sono pertanto quelle relative alle sole lavorazioni in galleria.

### Rilievo del 11/03/2013

Il livello statico in entrambi i piezometri risulta pressoché stazionario rispetto all'ultima campagna realizzata sulla coppia, in data 28/09/2012: si misura 37,12m a monte e 37,00m a valle, il 28/09/2012 si misurava 36,80 a monte e 36,65 a valle. Anche gli altri parametri di campo sono in linea con le misure passate, e non mostrano anomalie con il metodo VIP: l'Ossigeno è rilevato in saturazione pari al 30,07% a monte e 42% a valle, la Conducibilità elettrica è di 640 $\mu$ S/cm a monte e 665 $\mu$ S/cm a valle, il pH 7,45 a monte e 7,42 a valle, il Potenziale di ossido-riduzione 188,7mV a monte e 231,4mV a valle.

Anche i parametri analitici sono rilevati in concentrazioni ridotte e paragonabili tra i due punti di monitoraggio. In particolare si segnalano valori decisamente bassi per il Ferro (inferiore ai limiti di rilevabilità in entrambi i punti), l'Alluminio (26 $\mu$ g/l a monte e 18 $\mu$ g/l a valle), e il Nichel (2,8 $\mu$ g/l a monte, 1,6 $\mu$ g/l a valle), parametri che in passato hanno mostrato anomalie e superamenti delle CSC. Si registrano valori inferiori ai limiti di rilevabilità per Idrocarburi, Tensioattivi, Cromo VI, Cadmio e Manganese. Il TOC è registrato in concentrazioni lievemente superiori rispetto alle ultime campagne, ma con valori confrontabili nei due punti di monitoraggio (1,51mg/l a monte e 1,8mg/l a valle).

### Rilievo del 21/05/2013

Il livello statico in entrambi i piezometri risulta pressoché stazionario rispetto all'ultima campagna realizzata sulla coppia, in data 11/03/2013: si misura 36,74m a monte e 36,56m a valle, l'11/03/2013 si misurava 37,12m a monte e 37,00m a valle. Anche gli altri parametri di campo sono in linea con le misure passate, e non mostrano anomalie con il metodo VIP: l'ossigeno è rilevato in saturazione pari al 16,3% a monte e 43,2% a valle, la conducibilità elettrica è di 635 $\mu$ S/cm a monte e 659 $\mu$ S/cm a valle, il pH 7,17 a monte e 7,15 a valle, il potenziale di ossido-riduzione 370mV a monte e 323mV a valle.

Anche i parametri analitici sono rilevati in concentrazioni ridotte e paragonabili tra i due punti di monitoraggio. Si rilevano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali per Idrocarburi totali, Tensioattivi anionici e non ionici, Cromo VI e Ferro. Il Cromo totale è rilevato in concentrazioni di 0,81 $\mu$ g/l a monte e 0,68 $\mu$ g/l a valle, l'Alluminio 11 $\mu$ g/l a monte e 5,9 $\mu$ g/l a valle. Il TOC è rilevato in concentrazioni più alte rispetto agli storici della coppia: 12,9mg/l a monte e 13,5mg/l a valle. Si segnala che anche nell'ultima campagna il parametro era rilevato in concentrazioni lievemente superiori rispetto agli storici, ma sempre con valori confrontabili nei due punti di monitoraggio (1,51mg/l a monte e 1,8mg/l a valle).

## 6.2 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 COA3.

### Rilievo del 22/02/2013

La soggiacenza non mostra variazioni di rilievo rispetto all'ultima campagna realizzata sul punto, in data 28/09/2012: il livello statico è a 3,53m nel punto di monte e 5,48m a valle; il 28/09/2012 si misurava 2,03m nel punto di monte 5,03m a valle. Si conferma una percentuale di saturazione di ossigeno piuttosto bassa in entrambi i punti di monitoraggio, ed inferiore nel punto di valle rispetto che in quello di monte: si misura infatti un valore di 38,5% a monte e 3,9% a valle. Nel precedente rilievo del 28/09/2012 si misurava 20% a monte e 10,7% a valle, il 22/06/2012 20,9% a monte e 11,2% a valle, il 15/02/2012 45,3% a monte e 24,9% a valle, il 25/01/2012 32,7% a monte e 24,8% a valle. Gli altri parametri di campo non mostrano variazioni significative rispetto alle scorse campagne, né si manifestano anomalie con il metodo VIP. Il potenziale redox nel punto di valle risulta inferiore agli storici, pari a 85mV, valore dovuto verosimilmente alla ridotta percentuale di saturazione di ossigeno in tale punto.

In merito ai parametri analitici di laboratorio non si registrano anomalie né superamenti delle CSC di legge. I valori di concentrazione misurati sono ridotti in entrambi i punti di monitoraggio e in linea con gli storici dei punti. Si registrano valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali in entrambi i punti per i parametri Idrocarburi totali, Tensioattivi non ionici, Cromo VI, Ferro, Cadmio, Manganese. Anche gli altri metalli del Gruppo 3 sono rilevati in concentrazioni molto basse (Nichel 1,4µg/l a monte e 1,9µg/l a valle, Zinco 28µg/l a monte e 15µg/l a valle, Piombo 0,73µg/l a monte e 0,74µg/l a valle, Arsenico 3,4µg/l a monte e 1µg/l a valle, Rame 2µg/l a monte e 2,9µg/l a valle). L'Alluminio è presente in concentrazione <5µg/l a monte e 9,7µg/l a valle, il Cromo totale 1,4µg/l a monte e 0,73µg/l a valle, i Tensioattivi anionici 0,043mg/l a monte e 0,052mg/l a valle, il TOC 0,8mg/l a monte e 1,54mg/l a valle.

### Rilievo del 21/05/2013

La soggiacenza della falda è di poco inferiore a quanto misurato nell'ultima campagna del 22/02/2013: si misurano valori di 2,43m a monte e 4,92m a valle, nella scorsa campagna si misuravano 3,53m a monte e 5,48m a valle. Si conferma una percentuale di saturazione di ossigeno piuttosto bassa in entrambi i punti di monitoraggio, ed inferiore nel punto di valle rispetto che in quello di monte: si misura infatti un valore di 6,8% a monte e 2,2% a valle. Nell'ultima campagna del 22/02/2013 i valori registrati erano di 38,5% a monte e 3,9% a valle; nel rilievo del 28/09/2012 si misurava 20% a monte e 10,7% a valle, il 22/06/2012 20,9% a monte e 11,2% a valle, il 15/02/2012 45,3% a monte e 24,9% a valle, il 25/01/2012 32,7% a monte e 24,8% a valle. Gli altri parametri di campo non mostrano variazioni significative rispetto alle scorse campagne, né si presentano anomalie con il metodo VIP. Si registra un valore di conducibilità elettrica discretamente inferiore a monte rispetto che a valle (454µS/cm a monte e 604µS/cm a valle), che tuttavia non genera anomalia (delta VIP = 0,75).

In merito ai parametri analitici di laboratorio non si registrano anomalie né superamenti delle CSC di legge. I valori di concentrazione misurati sono ridotti in entrambi i punti di monitoraggio e in linea con gli storici dei

punti, fatta eccezione per il parametro TOC che mostra valori più elevati rispetto agli storici della coppia: si misura un valore di 11mg/l a monte e 11,7mg/l a valle. Si registrano valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali in entrambi i punti per i parametri Idrocarburi totali, Tensioattivi anionici e non ionici, Cromo VI e Ferro. Il Cromo totale è rilevato in concentrazione di 1,2µg/l a monte e 0,52µg/l a valle, l'Alluminio 11µg/l a monte e <5µg/l a valle.

### **Rilievo del 23/07/2013**

I parametri di campo non mostrano alterazioni né anomalie. La soggiacenza è in linea con gli storici, e pari a 2,64m a monte e 4,78m a valle. Si confermano valori ridotti di saturazione di ossigeno in entrambi i punti di monitoraggio: 16,9% a monte 7,6% a valle. La conducibilità elettrica non mostra variazioni rispetto alle ultime campagne svolte sulla coppia: si misura 603µS/cm a monte e 555µS/cm a valle; anche il pH è in linea con gli storici (6,99 a monte e 7,29 a valle), e il potenziale redox mostra valori del tutto confrontabili tra i due punti (253mV a monte e 238mV 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, TOC, Tensioattivi, Cromo VI e Ferro; anche Alluminio e Cromo totale sono rilevati in concentrazioni decisamente ridotte. Non si segnala pertanto alcuna criticità per la coppia di punti in esame.

### **Rilievo del 13/11/2013**

I parametri di campo non mostrano alterazioni né anomalie. La soggiacenza è in linea con gli storici, e pari a 2,99m a monte e 5,04m a valle. Si confermano valori ridotti di saturazione di ossigeno in entrambi i punti di monitoraggio: 27,0% a monte 10,1% a valle. La conducibilità elettrica non mostra variazioni rispetto alle ultime campagne svolte sulla coppia: si misura 694µS/cm a monte e 602µS/cm a valle; anche il pH è in linea con gli storici (7,15 a monte e 7,01 a valle). Il Potenziale redox è pari a 141,7mV a monte e 92,0mV 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 e Ferro; anche Alluminio, Cromo totale e TOC sono rilevati in concentrazioni decisamente ridotte. Non si segnala pertanto alcuna criticità per la coppia di punti in esame.

## 7.CONCLUSIONI

Il periodo di Corso d'Opera relativo all'anno 2013 ha previsto il monitoraggio delle 2 coppie della tratta con le frequenze previste da PMA. 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.

In generale si evidenzia che i risultati relativi alle due coppie di piezometri in esame risultano 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 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.