



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

## TRATTA TA

### Monitoraggio Ambientale POST OPERAM Componente AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

### Relazione Specialistica PO 2015

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
T	MA	TA	A00	GE00	000	RS	078	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:  
Dot. Geol. Ernesto Fittipaldi

#### DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Marzo 2016	EMISSIONE	A
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

#### ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



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

#### CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dot. Ing. Vincenzo Falzarano  
Alla Sorveglianza: Dot. Ing. Francesco Domenico  
Referente Tecnico: Arch. Barbara Vizini

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE  
ARPA LOMBARDIA

## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO</b>	<b>3</b>
2.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE	3
2.2 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	16
<b>5. RISULTATI</b>	<b>18</b>
5.1 PIM-SO-01/PIV-SO-01	18
5.2 PIM-GMM-01/PIV-GMM-01	18
<b>6. CONCLUSIONI</b>	<b>24</b>
<b>7. ALLEGATI</b>	<b>25</b>
7.1 ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE	25
7.2 ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO	26

## 1.PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare le attività di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente Idrico Sotterraneo” svolte nell’anno 2015 per la fase di **Post Operam**.

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.

Al fine di valutare lo stato ambientale della componente in esame conseguente al completo smantellamento delle attività di cantiere potenzialmente impattanti e ripristino dei siti, i risultati relativi alla fase di Post Operam vengono messi a confronto con quanto registrato in fase di Ante Operam.

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 - Post Operam 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 tratte in oggetto.

### 2.1 Caratteristiche geologiche

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

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

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

I terreni sono stati classificati secondo il principio delle Alloformazioni.

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

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

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

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

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

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

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

## 2.2 Caratteristiche idrogeologiche

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

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

Si può pertanto ritenere che le opere realizzate, ad eccezione, come detto, delle fondazioni del viadotto sul Fiume Olona, non interferiscano con la falda.

### 3. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva vengono elencati i punti che sono stati oggetto di monitoraggio ambientale per la fase di Post Operam.

Codice punto	Numero Rilievo PO	Comune	Provincia	Data rilievo	Parametri rilevati
PIM-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	26/05/2015	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIV-GMM-01	1	Gorla Maggiore	Varese	26/05/2015	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIM-GMM-01	2	Gorla Maggiore	Varese	09/09/2015	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3
PIM-GMM-01	2	Gorla Maggiore	Varese	09/09/2015	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3

Tab. 3/A – Punti di monitoraggio coinvolti nel monitoraggio ambientale Post Operam.

Il PMA prevedeva il monitoraggio Post Operam anche per la coppia di punti PIM-SO-01/PIV-SO-01. Si segnala che la medesima è stata stralciata dal PMA in fase di Corso d'Opera a seguito di danneggiamento del piezometro PIM-SO-01 conseguentemente a lavori realizzati dal proprietario dell'area sul quale ricadeva il punto, danneggiamento tale da renderlo inaccessibile per le attività di monitoraggio.

Con Nota tecnica TMATAA00GE00000RS045A (Novembre 2013), è stato presentato lo stato dell'arte della coppia PIM/V-SO-01. Il ST, considerando lo stato in essere dei piezometri e dal momento che le attività di Corso d'Opera erano ormai pressoché concluse e il monitoraggio non aveva evidenziato particolari criticità o anomalie, ha condiviso la proposta di stralciare dal PMA la coppia di piezometri PIM/V-SO-01. Si è ritenuto che la coppia di piezometri PIM/PIV-GMM-01 potesse garantire il monitoraggio dell'area per le ultime fasi di attività di Corso d'Opera e Post Operam.

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

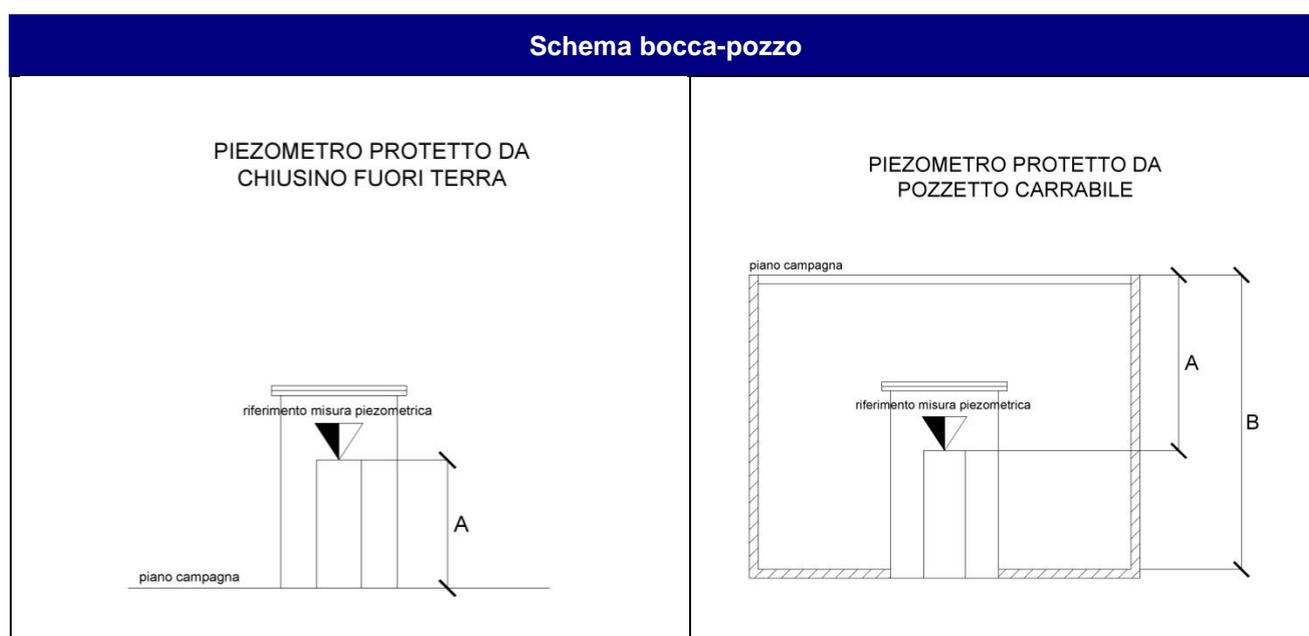
Codifica Punto	Tipo programmazione	Data inizio prevista	Data esecuzione effettiva	Note
PIM-GMM-01	Programmata	09/09/2015	09/09/2015	
PIV-GMM-01	Programmata	09/09/2015	09/09/2015	
PIM-GMM-01	Programmata	06/05/2015	26/05/2015	Misura non eseguita in data 06/05/15 per problemi tecnici, posticipata al 20/05/2015. Campagna del 20/05/15 posticipata al 26/05/15 in accordo con Arpa/APL causa intense piogge.
PIV-GMM-01	Programmata	06/05/2015	26/05/2015	

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

A valle di alcuni superamenti di CSC (D. Lgs. 152/2006 Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2) verificatisi nelle attività di monitoraggio su tutte le tratte, il ST ha ritenuto necessario prevedere una procedura specifica per la fase di Corso d'Opera. Per la fase di Post Operam non è prevista una medesima procedura, pertanto i

limiti di riferimento per la analisi fanno comunque riferimento al D. Lgs. 152/2006 Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2. I valori rilevati dal monitoraggio vengono valutati sia tramite il confronto con i valori soglia relativi alla definizione di buono stato chimico del corpo idrico sotterraneo secondo il D.Lgs. n. 30/2009 (Allegato 3 – Parte A – Tabella 3) per una caratterizzazione dello stato qualitativo dello stesso, sia con la normativa vigente di riferimento per le concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee secondo il D. Lgs. n. 152/06 (Parte IV, Titolo V, Allegato 5, Tabella 2), sia attraverso il criterio di confronto monte-valle.

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



**Fig. 3/C: Schema di bocca-pozzo**

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

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

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

Codifica Punto	Data esecuzione attività	Volume necessario di spurgo (litri)	Portata media di spurgo (litri/minuto)	Tempo di spurgo (minuti)
PIM-GMM-01	26/05/2015	258	8	35
PIV-GMM-01	26/05/2015	242	8	35
PIM-GMM-01	09/09/2015	254	8	35
PIV-GMM-01	09/09/2015	235	8	30

**Tab. 3/E: Tempi e volumi di spurgo**

## 4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO

### 4.1 Definizione dei parametri

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nel caso in cui la misura della Conducibilità (parametro del Gruppo 1), in fase di Corso d'Opera, avesse restituito differenze monte/valle tra i valori indicizzati del parametro maggiori di 1, sarebbe risultato necessario effettuare un nuovo campionamento destinato all'analisi dei seguenti parametri integrativi (GRUPPO 4) che, trattandosi di ioni, sarebbero stati utili indicatori della qualità dell'acqua. Il Gruppo 4 non è invece previsto per la fase di Post Operam ma viene riportato nella tabella di seguito per completezza.

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

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

A seguito delle prescrizioni dell'ente di accreditamento e del normale aggiornamento normativo, a partire dall'Ottobre 2012 sono stati modificati alcuni metodi di analisi e limiti di rilevabilità, così come riportati nella tabella sotto riportata. Le modifiche sono state prontamente comunicate al ST.

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	PA 200.8 1994	0,1	
Cadmio	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Arsenico	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	
Manganese	µg/l	UNI EN ISO 11885:2009	10	
Rame	µg/l	EPA 200.8 1994	0,1	

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

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

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

Si precisa che i limiti di rilevabilità riportati in tabella sono quelli relativi ai rilievi di Post Operam attualmente utilizzati. Tali limiti possono essere soggetti a variazioni in quanto soggetti a verifica e dipendenti dalle performance strumentali e dalla prestazione del metodo.

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

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

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

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

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

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

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

Di seguito si riportano i valori soglia relativi ai 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	°C	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	TEMPERATURA	°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	
GRUPPO2	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	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

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
	ARSENICO	µg/l	D.Lgs. 152/06	10	D. Lgs. 30/09	10
	MANGANESE	µg/l	D.Lgs. 152/06	50	D. Lgs. 30/09	
	RAME	µg/l	D.Lgs. 152/06	1000	D. Lgs. 30/09	
GRUPPO 4	CALCIO	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	SODIO	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	MAGNESIO	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	POTASSIO	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	NITRATI	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	
	CLORURI	mg/l	D.Lgs. 152/06	-	D. Lgs. 30/09	250
	SOLFATI	mg/l	D.Lgs. 152/06	250	D. Lgs. 30/09	250

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

Al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici sotterranei è stato previsto, per tale componente, di procedere utilizzando anche il criterio di confronto monte-valle.

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

Il metodo utilizzato per l'analisi dei dati prevede:

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

Per ciascun parametro monitorato per il quale è previsto l'utilizzo del metodo VIP, si è proceduto, per la valutazione degli impatti, con l'assegnazione di un giudizio di qualità sotto forma di un indice (VIP ovvero Valore Indicizzato del Parametro) compreso tra 0 e 10.

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

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

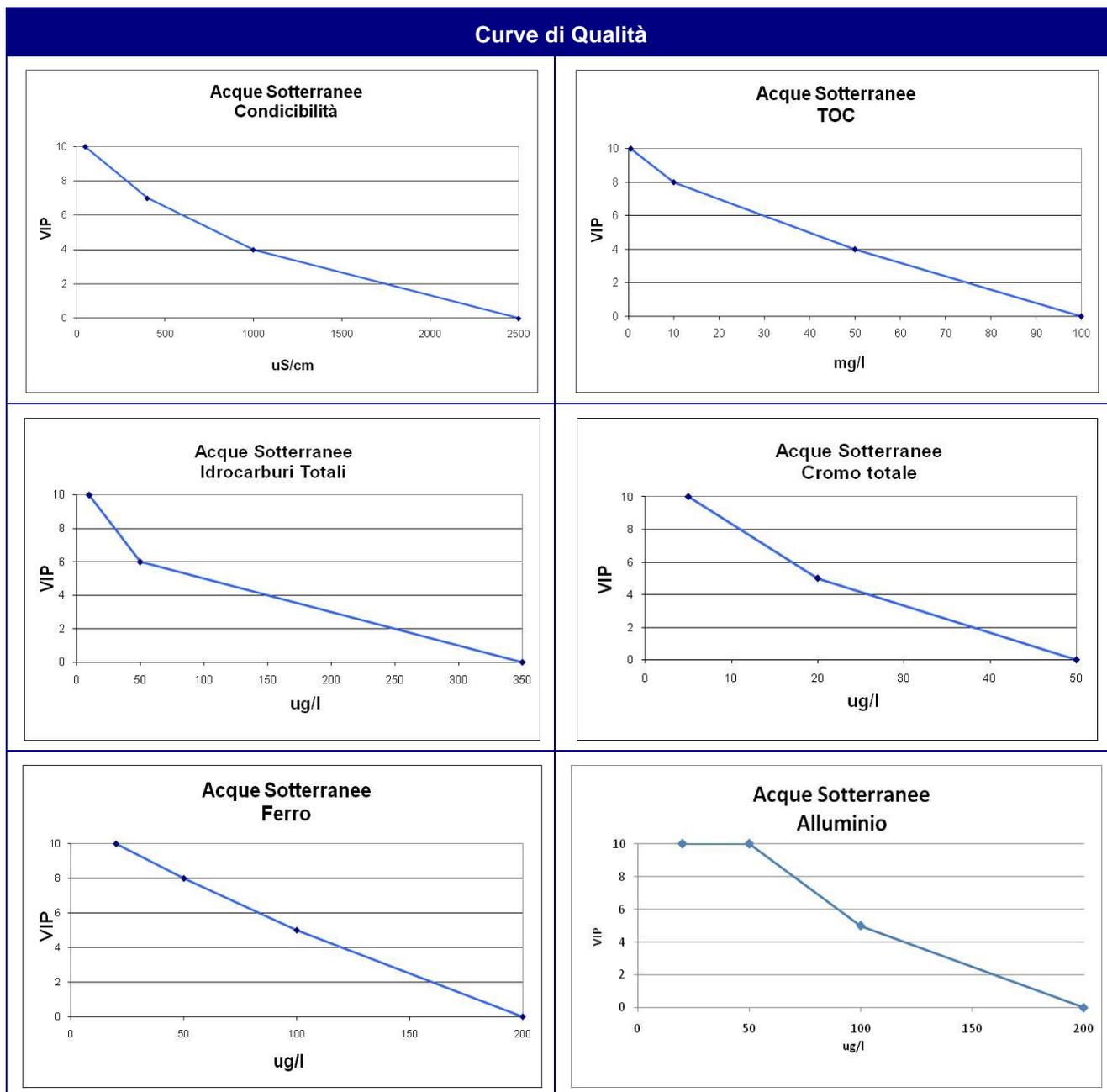
Si tratta di una normalizzazione del dato originale attraverso curve-funzione che permettono la trasformazione del dato ambientale rilevato in un Valore Indicizzato del Parametro, consentendo così un'analisi più agevole di ogni parametro misurato grazie alla disponibilità della stessa scala di riferimento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

Di seguito si riportano, per ciascun parametro monitorato ad eccezione dei parametri detti, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle fornite dal Supporto Tecnico e sono state costruite sulla base dei

dati derivanti da altre esperienze di monitoraggio delle acque sotterranee legate alla costruzione di grandi opere in Lombardia.

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

- *Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d'opera – Componente ACQUE SOTTERRANEE – Settembre 2010*



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

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

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

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

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

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

Le soglie di attenzione e intervento sono così definite:

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

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

Il superamento dei livelli di ciascuna delle due soglie determina l'apertura di un'anomalia, dando origine ad una serie di azioni successive e in funzione del grado del 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 freatimetro (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 campo più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori:

- sensore di temperatura da almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 100 mS/cm (valore di conducibilità è riferito alla temperatura di riferimento di 20°C).
- sensore di Ossigeno disciolto da almeno 0 a 20 mg/l e da almeno 0 a 200% di saturazione;
- sensore di potenziale RedOx almeno da -999 a 999 mV;
- sistema interno di memorizzazione dati;
- alimentazione a batteria.

### Cella di flusso

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

### Contenitori per campioni

I contenitori utilizzati per i 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:

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

## 5. RISULTATI

Nei paragrafi successivi vengono raccolti i risultati dei rilievi effettuati nell'ambito del monitoraggio di Post Operam per la componente in esame. Gli esiti delle campagne di Post Operam vengono messi a confronto con i risultati delle indagini di Ante Operam, al fine di valutare eventuali variazioni occorse alla componente "Ambiente idrico sotterraneo" al termine del completo smantellamento delle attività di cantiere potenzialmente impattanti e ripristino dei siti, rispetto a quanto registrato prima dell'avvio delle attività di cantiere.

Per una maggiore comprensione e facilità di lettura, i risultati sono raccolti per coppie di punti di monitoraggio e commentati dettagliatamente per data di esecuzione del rilievo.

### 5.1 PIM-SO-01/PIV-SO-01

Durante la prima fase di Corso d'Opera il piezometro PIM-SO-01, localizzato all'interno di un cortile privato, è stato danneggiato a causa di lavori realizzati dal proprietario dell'area ed è risultato pertanto inaccessibile per le attività di monitoraggio. Come segnalato in nota tecnica TMATAA00GE00000RS045A – Nota tecnica stato dell'arte PIM-SO-01/PIV-SO-01 (Novembre 2013 – a cui si rimanda), 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 risultavano concluse al momento della valutazione. È stato quindi proposto lo stralcio dal PMA della coppia di piezometri PIM/PIV-SO-01. Il ST ha ritenuto condivisibile la proposta di stralciare dal PMA la coppia di piezometri PIM/V-SO-01.

Si è ritenuto quindi che la coppia di piezometri PIM/PIV-GMM-01 potesse garantire il monitoraggio dell'area per le ultime fasi di attività di Corso d'Opera e per la fase Post Operam.

### 5.2 PIM-GMM-01/PIV-GMM-01

Per la coppia di punti di monitoraggio PIM-GMM-01/PIV-GMM-01, i risultati sono stati organizzati in tabelle relative ai parametri acquisiti con le apposite strumentazioni sul campo, ai parametri valutati in laboratorio e tabelle VIP, confrontati con quanto riscontrato prima della realizzazione dell'opera in fase Ante Operam.

Durante la fase di Post Operam sono state effettuate due campagne di rilievo per questa coppia di punti, come da programmazione prevista da PMA, la prima eseguita in data 26/05/2015, la seconda in data 09/09/2015.

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).

Codifica Punto	Data prelievo	Fase	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	% di saturazione	µS/cm	-	mV
PIM-GMM-01	07/09/2009	AO	213,86	3,64	19,6	16,2	6,54	67,4	701	7,31	203
PIV-GMM-01	07/09/2009	AO	211,44	6,06	18,5	14,7	3,78	37,9	607	7,44	192
PIM-GMM-01	27/01/2010	AO	213,83	3,67	-1,0	11,6	6,68	62,8	724	7,41	257
PIV-GMM-01	27/01/2010	AO	213,10	5,90	-1,0	15,3	3,12	30,9	657	7,30	213
PIM-GMM-01	26/05/2015	PO	223,80	1,20	16,0	14,4	9,32	89,3	369	6,93	147
PIV-GMM-01	26/05/2015	PO	219,94	2,06	15,7	13,9	6,12	57,8	365	7,09	149
PIM-GMM-01	09/09/2015	PO	223,55	1,45	25,6	15,3	9,54	91,3	384	7,48	114
PIV-GMM-01	09/09/2015	PO	222,45	2,55	27,2	17,1	6,49	62,9	378	7,86	142

**Tab. 5.2/A Parametri in situ- Gruppo 1; in azzurro campagne di monitoraggio Ante Operam, in bianco campagne di monitoraggio Post Operam.**

Codifica Punto	Data prelievo	Fase	Idrocarburi totali	TOC	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Cromo totale	Cromo VI	Ferro	Alluminio
			µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-GMM-01	07/09/2009	AO	235	0,684	<0,05	<0,03	<0,005	<1	56,2	56,7
PIV-GMM-01	07/09/2009	AO	<9	0,668	<0,05	<0,03	<0,005	<1	62,7	66,5
PIM-GMM-01	27/01/2010	AO	<9	0,211	<0,05	<0,03	<0,005	<1	<50	7,7
PIV-GMM-01	27/01/2010	AO	<9	0,211	<0,05	<0,03	<0,005	<1	<50	6,9
PIM-GMM-01	26/05/2015	PO	33	0,63	<0,03	<0,02	0,0012	<1	<50	8,5
PIV-GMM-01	26/05/2015	PO	41	0,85	<0,03	<0,02	0,0017	<1	<50	<5
PIM-GMM-01	09/09/2015	PO	<9	<0,1	<0,03	<0,02	0,0012	<1	<50	26
PIV-GMM-01	09/09/2015	PO	<9	<0,1	<0,03	<0,02	0,0015	<1	<50	39

**Tab. 5.2/B Parametri di laboratorio – Gruppo 2; in azzurro campagne di monitoraggio Ante Operam, in bianco campagne di monitoraggio Post Operam.**

Limite di legge			20	3000	10	5	10	50	1000
Fase			Nichel	Zinco	Piombo	Cadmio	Arsenico	Manganese	Rame
Codifica Punto	Data prelievo		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-GMM-01	07/09/2009	AO	2,5	51,2	<2	<0,5	3,5	<10	2,3
PIV-GMM-01	07/09/2009	AO	3,1	64	<2	<0,5	<1	14,4	2,7
PIM-GMM-01	27/01/2010	AO	2,5	13,5	<2	<0,5	2,4	<10	<1,9
PIV-GMM-01	27/01/2010	AO	2,4	8,1	<2	<0,5	<1	<10	<1,9
PIM-GMM-01	26/05/2015	PO	0,15	4,6	0,5	<0,1	1,4	<10	0,15
PIV-GMM-01	26/05/2015	PO	0,28	< 0,1	0,16	<0,1	2,0	<10	2,2
PIM-GMM-01	09/09/2015	PO	1,4	17	1,5	<0,1	1,5	<10	5,5
PIV-GMM-01	09/09/2015	PO	1,8	9,2	1,0	<0,1	0,88	<10	0,78

**Tab. 5.2/C Parametri di laboratorio – Gruppo 3; in azzurro campagne di monitoraggio Ante Operam, in bianco campagne di monitoraggio Post Operam 2015.**

Codifica Punto	Fase	Data rilievo	pH		Conducibilità (µS/cm)	
			VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-GMM-01	AO	07/09/2009	-	-	5,74	-0,55
PIV-GMM-01	AO	07/09/2009	-		6,29	
PIM-GMM-01	AO	27/01/2010	-	-	5,61	-0,39
PIV-GMM-01	AO	27/01/2010	-		6,00	
PIM-GMM-01	PO	26/05/2015	6,93	0,16	7,27	-0,03
PIV-GMM-01	PO	26/05/2015	7,09		7,30	
PIM-GMM-01	PO	09/09/2015	7,48	0,38	7,14	-0,05
PIV-GMM-01	PO	09/09/2015	7,86		7,19	

**Tab. 5.2/D: Metodo VIP parametri in situ; in azzurro risultati Ante Operam, in bianco risultati Post Operam.**

Codifica Punto	Fase	Data rilievo	TOC		Idrocarburi Totali		Cromo Totale		Ferro		Alluminio	
			VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-GMM-01	AO	07/09/2009	9,96	0,00	2,30	-7,70	10,00	0,00	7,63	0,39	9,33	0,98
PIV-GMM-01	AO	07/09/2009	9,96		10,00		10,00		7,24		8,35	
PIM-GMM-01	AO	27/01/2010	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	AO	27/01/2010	10,00		10,00		10,0		8,00		10,00	
PIM-GMM-01	PO	26/05/2015	9,97	0,05	7,70	0,80	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	PO	26/05/2015	9,93		6,90		10,00		8,00		10,00	
PIM-GMM-01	PO	09/09/2015	10,00	0,00	10,00	0,00	10,00	0,00	8,00	0,00	10,00	0,00
PIV-GMM-01	PO	09/09/2015	10,00		10,00		10,00		8,00		10,00	

**Tab. 5.2/E: Metodo VIP parametri di laboratorio; in azzurro risultati Ante Operam, in bianco risultati Post Operam**

### **Rilievo del 26/05/2015**

I parametri in situ – Gruppo 1 (Tab.5.2/A) non mostrano alterazioni né anomalie. La saturazione dell'ossigeno è buona in entrambi i punti di monitoraggio: si registra un aumento della percentuale di ossigeno disciolto in corrispondenza di entrambi i punti di monitoraggio rispetto alle campagne di Ante Operam: nel punto di monte PIM-GMM-01 si registra una percentuale di ossigeno pari a 89,3%, mentre nei rilievi di Ante Operam si registrava una percentuale di 67,4% nella prima campagna del 07/09/2015 e di 62,8% nella seconda campagna del 27/01/2015; nel punto di valle PIV-GMM-01 si registra una saturazione in ossigeno pari al 57,8%, mentre nei rilievi di Ante Operam si registrava una percentuale di 37,9% nella prima campagna del 07/09/2009 e di 30,9% nella seconda campagna del 27/01/2010.

Il pH, nella campagna in esame, risulta essere pari a 6,93 nel punto a monte e 7,09 nel punto a valle ed è in linea con gli storici della coppia e con i rilievi di Ante Operam quando si registravano valori di pH compresi tra 7 e 7,5 in entrambi i punti di monitoraggio. Il Potenziale redox è pari a 147 mV a monte e 149 mV a valle e risulta leggermente inferiore a quanto registrato nelle due campagne di Ante Operam (in data 07/09/2009 si sono registrati 203 mV presso il punto di monte PIM-GMM-01 e 192 mV presso il punto di valle PIV-GMM-01; in data 27/01/2010 si registravano rispettivamente 257 mV e 213 mV).

Il livello statico della falda, misurato in data 26/05/2015, nel punto a valle PIV-GMM-01 è 2,06 m da piano campagna, mentre per il punto a monte PIM-GMM-01 risulta pari a 1,20 m da piano campagna. La quota della falda risulta essere più elevata rispetto ai rilievi di Ante Operam di circa 2,5 m del punto di monte e 4 m nel punto di valle (nel corso della prima campagna di Ante Operam del 07/09/2009 il livello statico nel punto di monte PIM-GMM-01 era 3,64 m da piano campagna, nel punto di valle PIV-GMM-01 6,06 m da piano campagna). Nella coppia di punti si è registrato un progressivo innalzamento del livello di falda nel corso dei rilievi di Corso d'Opera; dal momento che la variazione interessa sia il punto di monte che quello di valle si esclude il possibile contributo ad opera delle lavorazioni che hanno insistito tra le due stazioni di monitoraggio, è anzi plausibile che tale aumento del livello di falda sia legato alle oscillazioni periodiche del corpo idrico sotterraneo da includere in un trend a carattere regionale.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio del Gruppo 2 (Tab.5.2/B) non si registrano superamenti dei limiti di legge, né variazioni significative tra le concentrazioni rilevate nel punto di monte e in quello di valle. In particolare, si riscontrano valori di concentrazione molto bassi per tutti i parametri ricercati: valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentali si registrano in entrambi i punti di monitoraggio per Tensioattivi Anionici e Non Ionici, Cromo VI e Ferro. Nel punto di valle anche l'Alluminio è rilevato in concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità strumentale. Per quanto riguarda Idrocarburi totali si evidenziano concentrazioni ben al di sotto dei limiti di legge, come per Cromo totale. Il TOC risulta compreso tra 0,63 mg/l, concentrazione registrata nel punto di monte PIM-GMM-01, e 0,85 mg/l nel punto di valle PIV-GMM-01.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio del Gruppo 3 (Tab.5.2/C) si registrano valori sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentali per i parametri Piombo, Manganese e Cadmio, le concentrazioni di Nichel sono diminuite rispetto ai risultati delle campagne Ante Operam: per il parametro si registrano concentrazioni inferiori a 1 µg/l in entrambi i punti di monitoraggio, nei rilievi di Ante Operam si registravano concentrazioni comprese tra circa 2 e 3 µg/l. Anche per quanto riguarda i parametri Zinco, Arsenico e Rame, si registrano valori di concentrazione molto ridotti e ben al di sotto dei limiti di legge.

L'analisi con il metodo VIP (Tab.5.2/D e 5.2/E) evidenzia che non vi è alcuna criticità a carico della coppia di punti e che i valori di delta VIP riscontrati sono ben al di sotto della soglia di intervento per tutti i parametri per cui è previsto tale calcolo.

### **Rilievo del 09/09/2015**

Durante la campagna di monitoraggio del 09/09/2015 sia i parametri in situ (Tab.5.2/A) che i parametri di laboratorio (Tab.5.2/B e Tab.5.2/C) non presentano criticità o particolari alterazioni.

Per quanto riguarda i parametri in situ, l'ossigenazione risulta molto buona e pari a 91,2% nel punto a monte e 62,3% nel punto a valle, la conducibilità è pari a 384  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a monte e 378  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a valle e il pH 7,48 a monte e 7,86 a valle.

Il livello statico della falda, misurato in data 09/09/2015 nel punto a valle PIV-GMM-01 è 2,55 m da piano campagna, mentre per il punto a monte PIM-GMM-01 risulta 1,45 m, valori in linea con quelli rilevati nella precedente campagna di Post Operam del 26/05/2015.

I parametri di laboratorio del Gruppo 2 (Tab.5.2/B) Idrocarburi Totali, Tensioattivi Anionici, Tensioattivi Non Ionici, Cromo VI e Ferro, presentano valori al di sotto dei limiti di rilevabilità; valori ben al di sotto dei rispettivi limiti di legge si registrano invece per i parametri Cromo Totale e Alluminio.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio del Gruppo 3 (Tab.5.2/C), si registrano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità per Manganese e Cadmio, mentre tutti gli altri parametri risultano ben al di sotto dei limiti di legge.

L'analisi con il metodo VIP (Tab.5.2/D e 5.2/E) conferma che non vi sono criticità a carico della coppia di punti: si registrano valori di  $\Delta\text{VIP}$  leggermente negativi per la Conducibilità, mentre i parametri di laboratorio Idrocarburi Totali, Ferro, Cromo Totale e Alluminio hanno un  $\Delta\text{VIP}$  uguale a 0.

### **Confronto con risultanze di Ante Operam**

Mettendo a confronto i risultati della fase di Post Operam rilevati nel 2015 con quanto verificato prima dell'inizio delle attività di cantiere, non risultano elementi anomali da segnalare o particolari variazioni; non si segnala pertanto alcuna criticità.

Per quanto riguarda i parametri in situ, si riscontra un innalzamento del livello di falda rispetto all'Ante Operam: durante le campagne di PO il livello di falda misurato nei piezometri risulta essere mediamente 2 m più alto a monte e 3 metri più alto a valle rispetto alle registrazioni effettuate durante le campagne di Ante Operam.

Dal momento che la variazione interessa sia il punto di monte che quello di valle si esclude il possibile contributo ad opera delle lavorazioni che hanno insistito tra le due stazioni di monitoraggio, e la variazione è probabilmente dovuta ad un trend di carattere regionale.

Si segnala l'entrata in esercizio di un impianto di fitodepurazione posizionato nella valle dell'Olna a monte del punto di monte PIM-GMM-01. L'ossigenazione delle acque è migliorata e la saturazione in ossigeno è circa il 20% più alta in entrambi i punti rispetto alle campagne di Ante Operam. Come già riportato, nella campagna del 26/06/2015 si registra un aumento della percentuale di Ossigeno disciolto in corrispondenza del punto di valle PIV-GMM-01 (pari a 57,8%) rispetto alle campagne di Ante Operam, quando si registravano pari a 37,9% il 07/09/2009 e 30,9% il 27/01/2010, mentre nel punto a monte PIM-GMM-01 si registra una percentuale di ossigeno pari a 89,3%, rispetto al valore di 67,4% misurato nella campagna Ante Operam del 07/09/2009 e di 62,8% misurato nella campagna del 27/01/2010.

La seconda campagna di Post Operam del 09/09/2015 conferma questo trend: nel punto a valle PIV-GMM-01 si è rilevato un valore di 62,9% di Ossigeno disciolto, mentre nel punto a monte PIM-GMM-01 si registra un valore di 91,3%; entrambi i valori risultano migliori rispetto ai valori della campagna Ante Operam, riportati sopra.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio, durante la campagna Ante Operam del 07/09/2009 si registrava una concentrazione di Idrocarburi Totali nel punto di monte PIM-GMM-01 pari a 235 µg/l; in Post Operam le concentrazioni del parametro sono ridotte in entrambi i punti di monitoraggio, in particolare nell'ultima campagna del 09/09/2015 si registrano concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità sia a monte che a valle per il parametro.

Il Ferro, che durante la prima campagna di Ante Operam era pari a 56,2 µg/l a monte e 62,7 µg/l a valle, nelle campagne di Post Operam è registrato al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentali (<50 µg/l). Gli altri parametri analitici sono registrati in concentrazioni sempre ridotte e i valori riscontrati in Post Operam sono in linea con quelli di Ante Operam.

## 6.CONCLUSIONI

La fase di monitoraggio di Post Operam, di durata pari a 1 anno, ha previsto per la Tratta A, come da programmazione prevista da PMA, due campagne di monitoraggio monte/valle sulla coppia PIM-GMM-01/PIV-GMM-01. La coppia PIM-SO-01 / PIV-SO-01 non è più stata monitorata a partire dal luglio 2013 causa inaccessibilità del punto di monte, come condiviso con il ST.

Al fine di valutare lo stato ambientale della componente “Ambiente Idrico Sotterraneo” dopo lo smantellamento delle attività potenzialmente impattanti e il ripristino dei siti, i risultati della fase di Post Operam sono stati confrontati con gli esiti delle indagini precedenti l’inizio della realizzazione dell’opera. Dal confronto si può concludere che il quadro idrochimico della falda acquifera in corrispondenza dei punti di monitoraggio oggetto dei rilievi non ha subito alterazioni nel corso delle attività di cantiere relative alla realizzazione della Tratta A.

L’analisi con il metodo VIP, che mette a confronto la sezione di monte e quella di valle, non evidenzia alcuna variazione nella concentrazione dei parametri tra monte e valle.

Dal confronto con i dati di Ante Operam occorre evidenziare che non risultano elementi anomali da segnalare o particolari variazioni. Per quanto riguarda i parametri in situ, si riscontra un innalzamento del livello di falda rispetto alle registrazioni effettuate durante le campagne di Ante Operam.

Dal momento che la variazione del livello interessa sia il punto di monte che quello di valle, si esclude il possibile contributo dell’opera che insiste tra le due stazioni di monitoraggio, e la variazione è probabilmente dovuta ad un trend di carattere regionale, anche in considerazione delle opere realizzate che garantiscono permeabilità tra monte e valle. Si segnala l’entrata in esercizio di un impianto di fitodepurazione posizionato nella valle dell’Olona a monte del punto di monte PIM-GMM-01.

L’ossigenazione delle acque è migliorata e la saturazione in ossigeno è circa del 20% più alta in entrambi i punti rispetto alle campagne di Ante Operam.

Per quanto riguarda i parametri di laboratorio, si registrano concentrazioni di Idrocarburi totali ridotte in entrambi i punti di monitoraggio; in particolare nell’ultima campagna del 09/09/2015 tali concentrazioni risultano inferiori ai limiti di rilevabilità sia a monte che a valle.

Il Ferro, che durante la prima campagna di Ante Operam era pari a 56,2 µg/l a monte e 62,7 µg/l a valle, nelle campagne di Post Operam è registrato al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentali (<50 µg/l). Gli altri parametri analitici sono registrati in concentrazioni sempre ridotte e i valori riscontrati in Post Operam sono in linea con quelli di Ante Operam.

Per un’analisi dettagliata dei risultati ottenuti si rimanda alle schede di restituzione dati visibili sul SIT e agli Allegati al presente documento.

## **7.ALLEGATI**

### **7.1 ALLEGATO 1 – Schede di restituzione**

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Acque sotterranee</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>PIM-GMM-01</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Post operam - Anno 1 - Campagna estiva (morbida idrogeologica) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta A e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Gorla Maggiore	<b>Provincia</b>	Varese
<b>Distanza dal Tracciato</b>	166 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 4+228
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente
<b>Stato quantitativo</b>		<b>Stato chimico</b>	
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2015	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2027
<b>Obiettivo quantitativo</b>		<b>Obiettivo chimico</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 8° 53' 21,68"	Lat: 45° 39' 32,77"	H: 225,00 m	X: 1.491.407 Y: 5.056.198

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

## Descrizione del sito / recettore

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Gorla Maggiore, provincia di Varese, all'interno PLIS Parco del Medio Olona. L'area è soggetta a vincolo idrogeologico. Il piezometro è stato installato su un campo coltivato a pochi metri dalla sponda destra del fiume Olona. Il punto di monitoraggio si trova a nord del tracciato in progetto, che in questo tratto si sviluppa su viadotto. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-GM-01, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

PIM-GMM-01

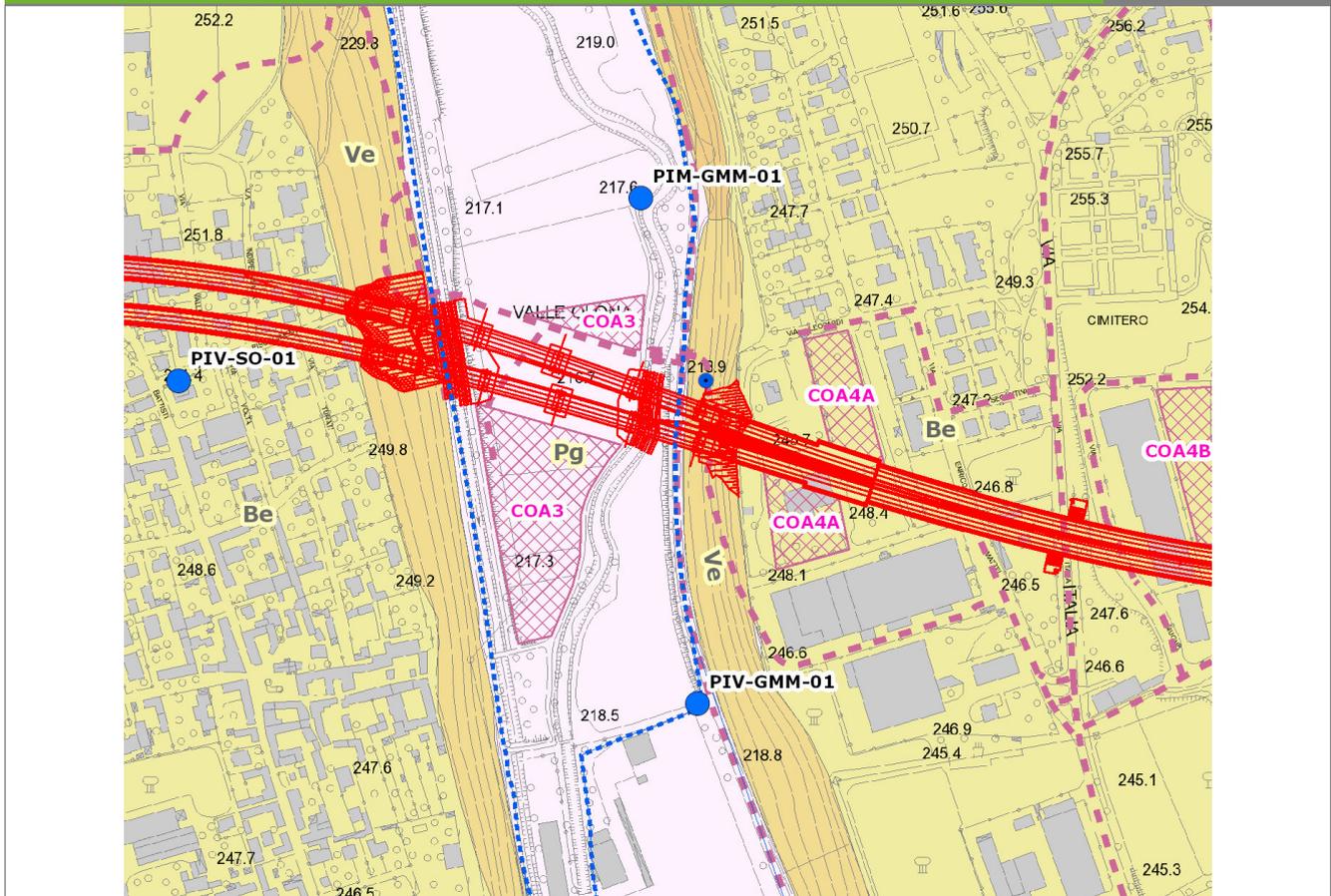


SCALA 1:10000

<b>Legenda</b>	● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▨ Campi base	

**Planimetria di dettaglio**

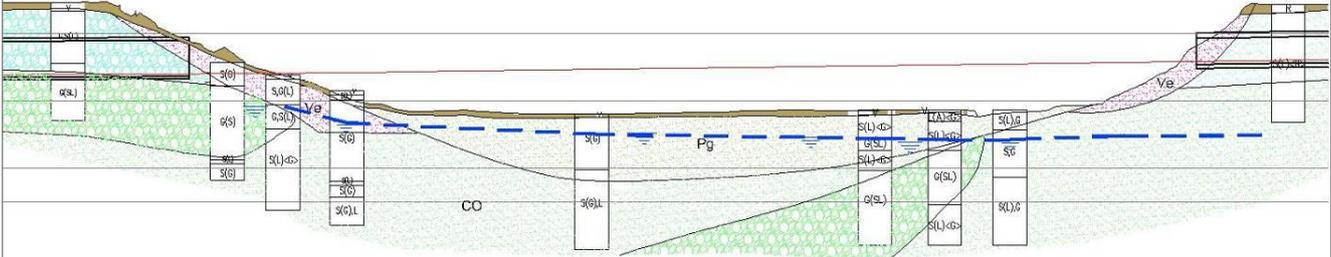
**PIM-GMM-01**



**SCALA 1:5000**

Legenda		
● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	▨ Aree di cantiere	≡ Vincolo idrogeologico RD 3267/23
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▨ Campi base
● Pozzi idrici	Fasce PAI: ▨ A ▨ B ▨ C	●—● Fascia di rispetto pozzi idrici

## Sezione geologica



### LEGENDA GEOLOGICA

	UNITA' POST GLACIE (Quaternarie)
	ALLOGRUPPO DI BESNATE (Quaternarie)
	ALLOGRUPPO DI VERGANO (Quaternarie)
	ALLOGRUPPO DI BISAGO (Quaternarie)
	ALLOGRUPPO DI BESNATE INTERCALATO CON UNITA' POST GLACIALE
	CERRO DELL'OLONA (Quaternarie)
	FALDA
	FALDA SOSPESA

### LEGENDA LITOLOGICA

	RIPORTO / VEGETALE
	LIMI PREVALENTI
	SABIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRINICI DEBOLMENTE CEMENTATI
	GHIAIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRINICI DEBOLMENTE CEMENTATI

### LEGENDA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI PRIMA FASE
	POZZETTI ESPLORATIVI DI PRIMA FASE
	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI SECONDA FASE
	STEREOTIPISMO BASICO

**Rilievi fotografici**

**PIM-GMM-01**



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

## Scheda di sintesi

PIM-GMM-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque sotterranee	2015	Post operam	26/05/2015	14:40:00

### Schema del bocca-pozzo

<p>PIEZOMETRO PROTETTO DA CHIUSINO FUORI TERRA</p>	A: -1 cm
	-
	Chiusino fuori terra

### Caratterizzazione ambientale del sito

Unità Post Glaciale - Depositi post-glaciali (Quaternario). Ghiaie matrice-sostenute, non alterate, con sabbia grossolana clasto-sostenuta e matrice abbondante.

### Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in località Gorla Maggiore (VA) all'interno del Parco Medio Olona a cui si accede da via Federico Tobler in Solbiate Olona. Il punto si trova ai margini del Fiume Olona, in sponda destra, lungo la stradina sterrata che corre parallelamente alla via per Solbiate.

### Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	30/06/2009	Profondità finale perforazione (m)	20
Fine lavori realizzazione	30/06/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	217,5
Tratto cieco da p.c.	da 0 a -7 m	Quota falda da p.c. (m)	-3,85
Tratto fenestrato da p.c.	da -7 a -20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	213,65

### Metodo di spurgo

### Volume di spurgo

Stabilizzazione dei parametri di campo ed estrazione di n.3 volumi di acqua dal piezometro.

257,07 litri

### Strumentazione adottata

- Freatimetro -
- pompa 2" per pozzi piezometrici -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per TOC -
- Contenitore sterile (capacità 500 ml) per metalli pesanti e restanti parametri -
- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conduttività elettrica, Potenziale RedOx -
- Torbidimetro con sorgente di luce a raggi infrarossi, calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0,02/10,0/1000 NTU/FNU) e range di misura tra 0,01 e 1100NTU -
- Contenitore in vetro (capacità 2 litri) per gli Idrocarburi -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per Tensioattivi Anionici e non ionici -
- Macchina fotografica -

**Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo**

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
26/05/2015	Temperatura media 14,5°C con precipitazioni sparse dal 19 al 23 Maggio.

**Scheda risultati**
**PIM-GMM-01**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Livello Statico	m	1,20	-
Temperatura dell'Aria (T)	°C	16,00	-
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	14,40	-
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	9,32	-
Ossigeno in percentuale (O2)	% di saturazione	89,30	-
Conducibilità Elettrica	microS/cm	369,00	7,27
pH	unità pH	6,93	-
Potenziale RedOx	mV	147,00	-
Gruppo 2	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
TOC	mg/l	0,630	9,97
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,03	-
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,02	-
Cromo Totale (Cr Tot)	mg/l	0,000	10,00
Ferro (Fe)	microg/l	< 50,00	8,00
Alluminio (Al)	microg/l	8,50	10,00
Idrocarburi Totali	microg/l	33,00	7,70
Gruppo 3	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Nichel (Ni)	microg/l	0,15	-
Zinco (Zn)	microg/l	4,60	-
Piombo (Pb)	microg/l	0,50	-
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,10	-
Arsenico (As)	microg/l	1,40	-
Manganese (Mn)	microg/l	< 10,00	-
Rame (Cu)	microg/l	0,15	-
Gruppo 4	Unità di misura	Dati rilevati	VIP

**Note**

-

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Acque sotterranee</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>PIV-GMM-01</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Post operam - Anno 1 - Campagna estiva (morbida idrogeologica) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta A e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Gorla Maggiore	<b>Provincia</b>	Varese
<b>Distanza dal Tracciato</b>	202 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 4+373
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente
<b>Stato quantitativo</b>		<b>Stato chimico</b>	
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2015	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2027
<b>Obiettivo quantitativo</b>		<b>Obiettivo chimico</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 8° 53' 23,80"	Lat: 45° 39' 19,49"	H: 229,00 m	X: 1.491.452 Y: 5.055.788

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale ✓	Cantiere
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS ✓	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua ✓	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda ✓	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici ✓	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

## Descrizione del sito / recettore

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Gorla Maggiore, provincia di Varese, al limite comunale con Solbiate Olona all'interno PLIS Parco del Medio Olona. L'area è soggetta a vincolo idrogeologico. Il piezometro è stato installato su un prato incolto a pochi metri da Via per Solbiate Olona. Nei pressi del piezometro si trovano un terreno in fase di rimboscimento e alcuni insediamenti industriali. Il punto di monitoraggio si trova a sud del tracciato in progetto, che in questo tratto si sviluppa su viadotto. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-GM-01, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

PIV-GMM-01

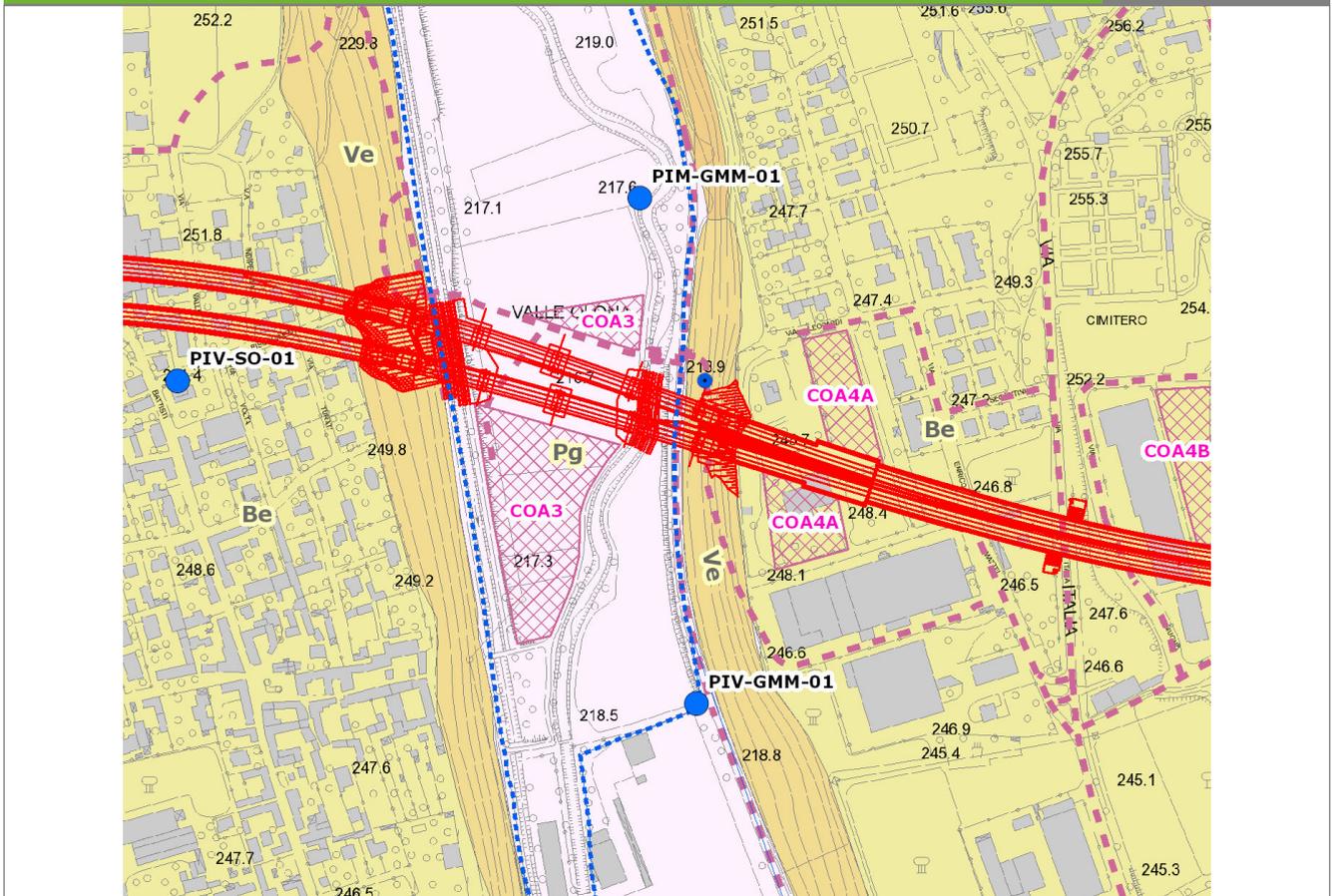


SCALA 1:10000

<b>Legenda</b>	● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▩ Campi base	

**Planimetria di dettaglio**

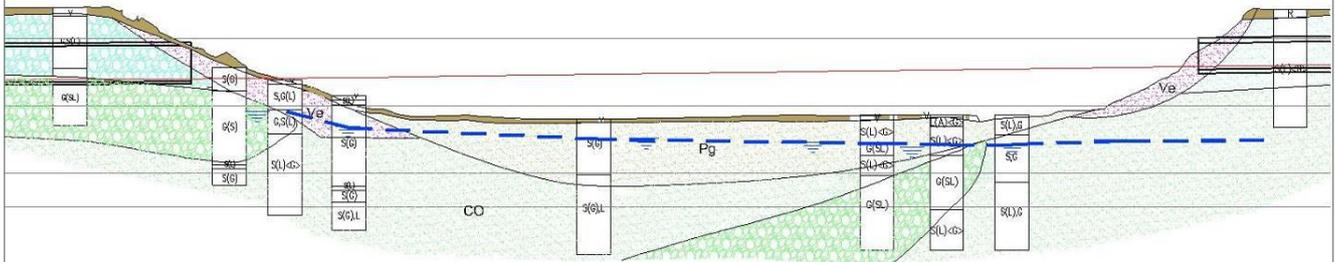
**PIV-GMM-01**



**SCALA 1:5000**

Legenda			
● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	▨ Aree di cantiere	≡ Vincolo idrogeologico RD 3267/23	
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▨ Campi base	
● Pozzi idrici	Fasce PAI: ▨ A ▨ B ▨ C	●—● Fascia di rispetto pozzi idrici	

## Sezione geologica



### LEGENDA GEOLOGICA

- Pg** UNITA' POST GLACIE (Quaternarie)
- Be** ALLOGRUPPO DI BESINATE (Quaternarie)
- Ve** ALLOGRUPPO DI VEREGONO (Quaternarie)
- Bi** ALLOGRUPPO DI BISAGO (Quaternarie)
- Be\_Pg** ALLOGRUPPO DI BESINATE INTERCALATO CON UNITA' POST GLACIALE
- CO** CERRO DELL'OLONA (Quaternarie)
- FALDA
- FALDA SOSPESA

### LEGENDA LITOLOGICA

- RIFORITO / VEGETALE
- LIMI PREVALENTI
- SABBIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI
- GRANIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI

### LEGENDA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

- SONDAGGI GEOGNOSTICI DI PRIMA FASE
- POZZETTI ESPLORATIVI DI PRIMA FASE
- SONDAGGI GEOGNOSTICI DI SECONDA FASE
- STERENOMETRICO

**Rilievi fotografici**

**PIV-GMM-01**



Foto 1 Foto attività di rilievo



Foto 2 Foto attività di rilievo

**Scheda di sintesi** PIV-GMM-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque sotterranee	2015	Post operam	26/05/2015	16:00:00

**Schema del bocca-pozzo**

<p>PIEZOMETRO PROTETTO DA CHIUSINO FUORI TERRA</p>	A: -6 cm
	-
	Chiusino fuori terra

**Caratterizzazione ambientale del sito**

Unità Post Glaciale - Depositi post-glaciali (Quaternario). Ghiaie matrice-sostenute, non alterate, con sabbia grossolana clasto-sostenuta e matrice abbondante.

**Accessibilità al punto di monitoraggio**

Il punto è ubicato in Comune di Gorla Maggiore (VA) al limite comunale con Solbiate Olona sulla Via per Solbiate Olona. Il piezometro è vicino alla vecchia linea ferroviaria nei pressi di capannoni industriali.

**Caratteristiche piezometro**

Inizio lavori realizzazione	01/07/2009	Profondità finale perforazione (m)	20
Fine lavori realizzazione	01/07/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	229
Tratto cieco da p.c.	da 0 a -5 m	Quota falda da p.c. (m)	-6,40
Tratto fenestrato da p.c.	da -5 a -20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	222,60

**Metodo di spurgo** Volume di spurgo

Stabilizzazione dei parametri di campo ed estrazione di n.3 volumi di acqua dal piezometro.	241,21 litri
---	--------------

**Strumentazione adottata**

- Freatimetro -
- pompa 2" per pozzi piezometrici -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per TOC -
- Contenitore sterile (capacità 500 ml) per metalli pesanti e restanti parametri -
- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx -
- Torbidimetro con sorgente di luce a raggi infrarossi, calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0,02/10,0/1000 NTU/FNU) e range di misura tra 0,01 e 1100NTU) -
- Contenitore in vetro (capacità 2 litri) per gli Idrocarburi -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per Tensioattivi Anionici e non ionici -
- Macchina fotografica -

**Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo**

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
26/05/2015	Temperatura media 14,5°C con precipitazioni sparse tra il 19 e il 23 Maggio.

**Scheda risultati**
**PIV-GMM-01**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Livello Statico	m	2,06	-
Temperatura dell'Aria (T)	°C	15,70	-
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	13,90	-
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,12	-
Ossigeno in percentuale (O2)	% di saturazione	57,80	-
Conducibilità Elettrica	microS/cm	365,00	7,30
pH	unità pH	7,09	-
Potenziale RedOx	mV	149,00	-
Gruppo 2	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
TOC	mg/l	0,850	9,93
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,03	-
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,02	-
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 1,00	-
Ferro (Fe)	microg/l	< 50,00	8,00
Alluminio (Al)	microg/l	< 5,00	10,00
Idrocarburi Totali	microg/l	41,00	6,90
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,700	10,00
Gruppo 3	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Nichel (Ni)	microg/l	0,28	-
Zinco (Zn)	microg/l	< 0,10	-
Piombo (Pb)	microg/l	0,16	-
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,10	-
Arsenico (As)	microg/l	2,00	-
Manganese (Mn)	microg/l	< 10,00	-
Rame (Cu)	microg/l	2,20	-
Gruppo 4	Unità di misura	Dati rilevati	VIP

**Note**

-

**Confronto risultati Monte - Valle**

**PIV-GMM-01 /  
PIM-GMM-01**

**Risultati misure**

Gruppo 1	Delta VIP
Livello Statico	0,00
Temperatura dell'Acqua (T)	0,00
Ossigeno disciolto (O2)	0,00
Ossigeno in percentuale (O2)	0,00
Conducibilità Elettrica	-0,03
pH	-0,16
Potenziale RedOx	0,00
Temperatura dell'Aria (T)	0,00
Gruppo 2	Delta VIP
TOC	0,05
Tensioattivi Anionici	0,00
Tensioattivi Non Ionici	0,00
Cromo Totale (Cr Tot)	-10,00
Ferro (Fe)	0,00
Alluminio (Al)	0,00
Idrocarburi Totali	0,80
Gruppo 3	Delta VIP
Nichel (Ni)	0,00
Zinco (Zn)	0,00
Piombo (Pb)	0,00
Cadmio (Cd)	0,00
Arsenico (As)	0,00
Manganese (Mn)	0,00
Rame (Cu)	0,00
Gruppo 4	Delta VIP

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Acque sotterranee</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>PIM-GMM-01</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Post operam - Anno 1 - Campagna invernale (ricarica idrogeologica) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta A e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Gorla Maggiore	<b>Provincia</b>	Varese
<b>Distanza dal Tracciato</b>	166 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 4+228
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente
<b>Stato quantitativo</b>		<b>Stato chimico</b>	
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2015	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2027
<b>Obiettivo quantitativo</b>		<b>Obiettivo chimico</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 8° 53' 21,68"	Lat: 45° 39' 32,77"	H: 225,00 m	X: 1.491.407 Y: 5.056.198

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale	Cantiere
Attività produttiva	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda	Viadotto
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

## Descrizione del sito / recettore

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Gorla Maggiore, provincia di Varese, all'interno PLIS Parco del Medio Olona. L'area è soggetta a vincolo idrogeologico. Il piezometro è stato installato su un campo coltivato a pochi metri dalla sponda destra del fiume Olona. Il punto di monitoraggio si trova a nord del tracciato in progetto, che in questo tratto si sviluppa su viadotto. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-GM-01, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

PIM-GMM-01

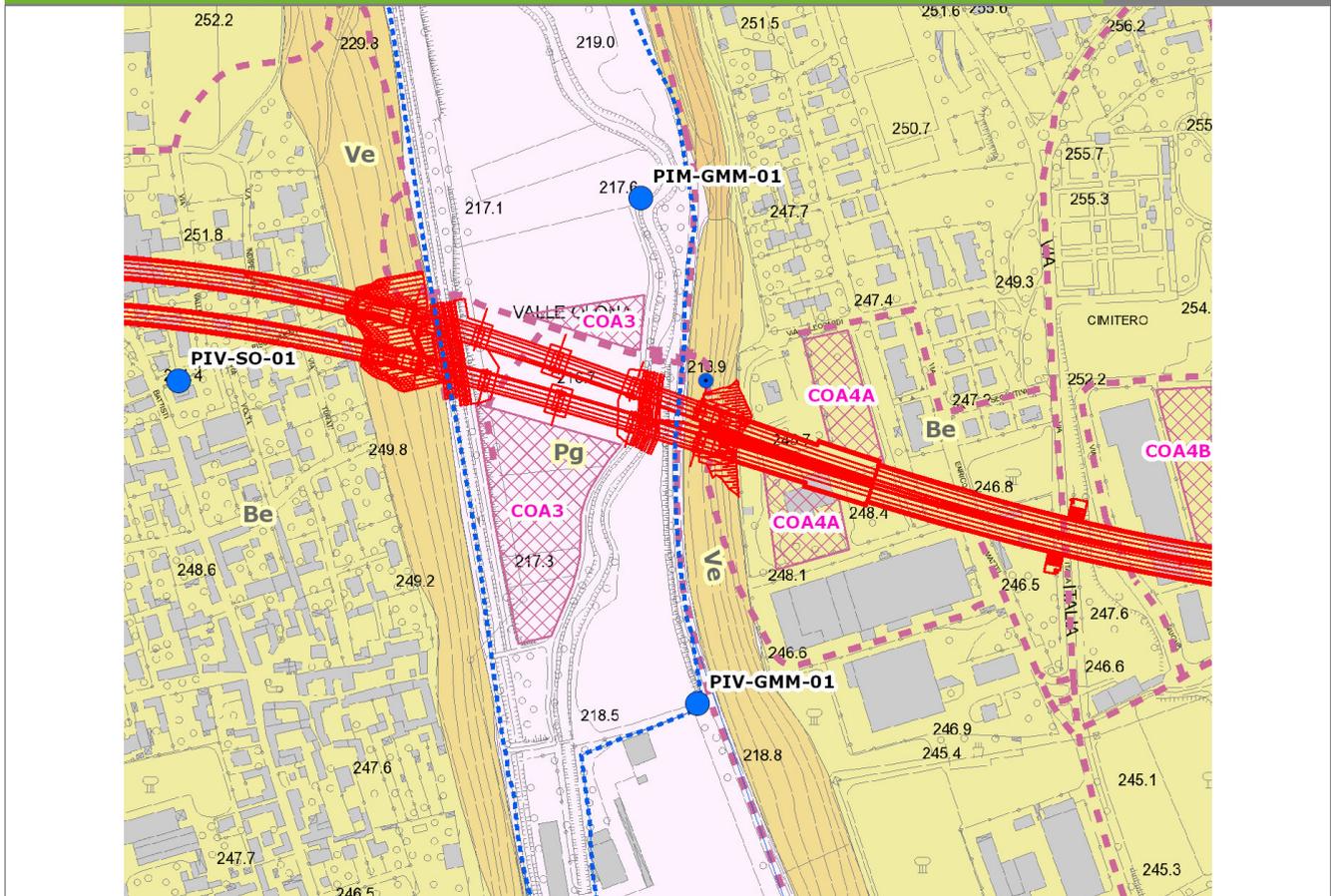


SCALA 1:10000

<b>Legenda</b>	● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▨ Campi base	

**Planimetria di dettaglio**

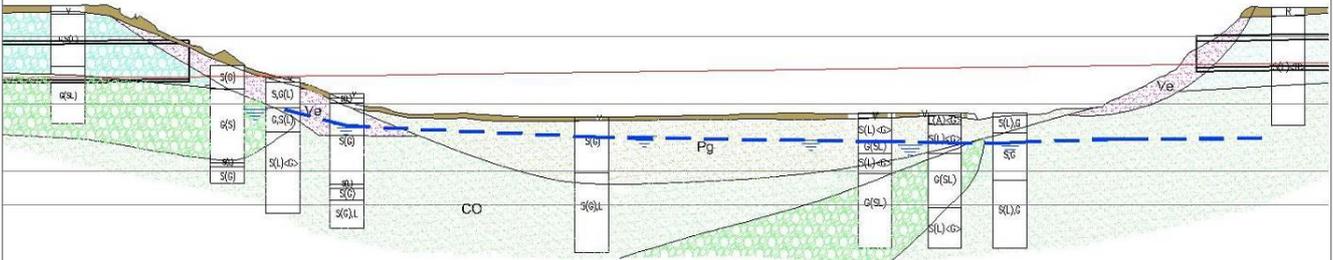
**PIM-GMM-01**



**SCALA 1:5000**

<b>Legenda</b>	<span style="color: blue;">●</span> Acque sotterranee - Stazioni puntuali	<span style="border: 1px dashed red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Aree di cantiere	<span style="border-bottom: 1px solid blue; width: 10px; display: inline-block;"></span> Vincolo idrogeologico RD 3267/23
	<span style="color: red;">—</span> Tracciato di dettaglio	<span style="border: 1px dashed magenta; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Viabilità dei cantieri	<span style="border: 1px solid orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Campi base
	<span style="color: blue;">●</span> Pozzi idrici	Fasce PAI: <span style="border: 1px dashed blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> A	<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> B
		<span style="border: 1px solid blue; border-style: dotted; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> C	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span> Fascia di rispetto pozzi idrici

## Sezione geologica



### LEGENDA GEOLOGICA

<b>Pg</b>	UNITÀ POST GLACIE (Quaternarie)
<b>Be</b>	ALLOGRUPPO DI BESNATE (Quaternarie)
<b>Ve</b>	ALLOGRUPPO DI VENEZIANO (Quaternarie)
<b>Bi</b>	ALLOGRUPPO DI BINAGO (Quaternarie)
<b>Be_Pg</b>	ALLOGRUPPO DI BESNATE INTERCALATO CON UNITÀ POST GLACIALE
<b>CO</b>	CERRO DELL'OLMA (Quaternarie)
	FALDA
	FALDA SOSPESA

### LEGENDA LITOLOGICA

	RIPORTO / VEGETALE
	LIMI PREVALENTI
	SABIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI
	GHIAIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI

### LEGENDA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI PRIMA FASE
	FORIETTI ESPLORATIVI DI PRIMA FASE
	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI SECONDA FASE
	STEREOTIPICO BASICO

## Rilievi fotografici

PIM-GMM-01



Foto 1

Foto attività di rilievo

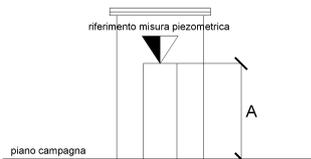
## Scheda di sintesi

PIM-GMM-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque sotterranee	2015	Post operam	09/09/2015	16:00:00

## Schema del bocca-pozzo

PIEZOMETRO PROTETTO DA  
CHIUSINO FUORI TERRA



A: -1 cm

Chiusino fuori terra

## Caratterizzazione ambientale del sito

Unità Post Glaciale - Depositi post-glaciali (Quaternario). Ghiaie matrice-sostenute, non alterate, con sabbia grossolana clasto-sostenuta e matrice abbondante.

### Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in località Gorla Maggiore (VA) all'interno del Parco Medio Olona a cui si accede da via Federico Tobler in Solbiate Olona. Il punto si trova ai margini del Fiume Olona, in sponda destra, lungo la stradina sterrata che corre parallelamente alla via per Solbiate.

### Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	30/06/2009	Profondità finale perforazione (m)	20
Fine lavori realizzazione	30/06/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	217,5
Tratto cieco da p.c.	da 0 a -7 m	Quota falda da p.c. (m)	-3,85
Tratto fenestrato da p.c.	da -7 a -20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	213,65

### Metodo di spurgo

### Volume di spurgo

Stabilizzazione dei parametri di campo ed estrazione di n.3 volumi di acqua dal piezometro.

254 litri

### Strumentazione adottata

- Freatimetro -
- pompa 2" per pozzi piezometrici -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per TOC -
- Contenitore sterile (capacità 500 ml) per metalli pesanti e restanti parametri -
- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conduttività elettrica, Potenziale RedOx -
- Torbidimetro con sorgente di luce a raggi infrarossi, calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0,02/10,0/1000 NTU/FNU) e range di misura tra 0,01 e 1100NTU) -
- Contenitore in vetro (capacità 2 litri) per gli Idrocarburi -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) Cloruri, Solfati -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per Tensioattivi Anionici e non ionici -
- Macchina fotografica -

### Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
09/09/2015	Temperatura media dell'aria di 20°C con rovesci temporaleschi dall'1 al 3 settembre

**Scheda risultati**
**PIM-GMM-01**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Livello Statico	m	1,45	-
Temperatura dell'Aria (T)	°C	25,60	-
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	15,30	-
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	9,54	-
Ossigeno in percentuale (O2)	% di saturazione	91,30	-
Conducibilità Elettrica	microS/cm	384,00	7,14
pH	unità pH	7,48	-
Potenziale RedOx	mV	114,50	-
Gruppo 2	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
TOC	mg/l	< 0,100	10,00
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,03	-
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,02	-
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 1,00	-
Ferro (Fe)	microg/l	< 50,00	8,00
Alluminio (Al)	microg/l	26,00	10,00
Idrocarburi Totali	microg/l	< 9,00	10,00
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,200	10,00
Gruppo 3	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Nichel (Ni)	microg/l	1,40	-
Zinco (Zn)	microg/l	17,00	-
Piombo (Pb)	microg/l	1,50	-
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,10	-
Arsenico (As)	microg/l	1,50	-
Manganese (Mn)	microg/l	< 10,00	-
Rame (Cu)	microg/l	5,50	-
Gruppo 4	Unità di misura	Dati rilevati	VIP

**Note**

-

<b>Componente Ambientale</b>	<b>Acque sotterranee</b>
<b>Codice Monitoraggio</b>	<b>PIV-GMM-01</b>
<b>Tipologia indagine</b>	<b>Post operam - Anno 1 - Campagna invernale (ricarica idrogeologica) - Misura dei parametri di qualità delle acque (in sito e in laboratorio) e del livello statico della falda</b>

### Localizzazione del punto / areale di monitoraggio

<b>Tratta di Appartenenza</b>	Tratta A e viabilità connessa		
<b>Comune</b>	Gorla Maggiore	<b>Provincia</b>	Varese
<b>Distanza dal Tracciato</b>	202 m	<b>Progressiva di Progetto</b>	km 4+373
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Scadente
<b>Stato quantitativo</b>		<b>Stato chimico</b>	
<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2015	<b>PdGPo (delibera n.1/2010)</b>	Buono al 2027
<b>Obiettivo quantitativo</b>		<b>Obiettivo chimico</b>	
<b>Coordinate WGS84</b>		<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
Long: 8° 53' 23,80"	Lat: 45° 39' 19,49"	H: 229,00 m	X: 1.491.452 Y: 5.055.788

### Caratterizzazione sintetica del sito

Elementi antropico insediativi	Elementi di valore naturalistico/ambientale	Elementi di progetto
Attività agricola	Area di pregio paesistico - ambientale ✓	Cantiere
Attività produttiva ✓	Parco regionale	Area tecnica
Residenziale	Riserva naturale - SIC - ZPS	Galleria naturale
Cascina - fabbricato rurale	PLIS ✓	Galleria artificiale
Aree degradate	Bosco	Trincea
Scuola	Corso d'acqua ✓	Rilevato
Ospedale - casa di cura - casa di riposo	Falda ✓	Viadotto ✓
Nucleo - edificio di interesse storico	Vincoli idrogeologici - rispetto pozzi idrici ✓	Svincolo
Cimitero		Area di servizio
		Area di stoccaggio
		Viabilità di cantiere

## Descrizione del sito / recettore

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Gorla Maggiore, provincia di Varese, al limite comunale con Solbiate Olona all'interno PLIS Parco del Medio Olona. L'area è soggetta a vincolo idrogeologico. Il piezometro è stato installato su un prato incolto a pochi metri da Via per Solbiate Olona. Nei pressi del piezometro si trovano un terreno in fase di rimboscimento e alcuni insediamenti industriali. Il punto di monitoraggio si trova a sud del tracciato in progetto, che in questo tratto si sviluppa su viadotto. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-GM-01, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Foto aerea recettore / sito di misura

PIV-GMM-01

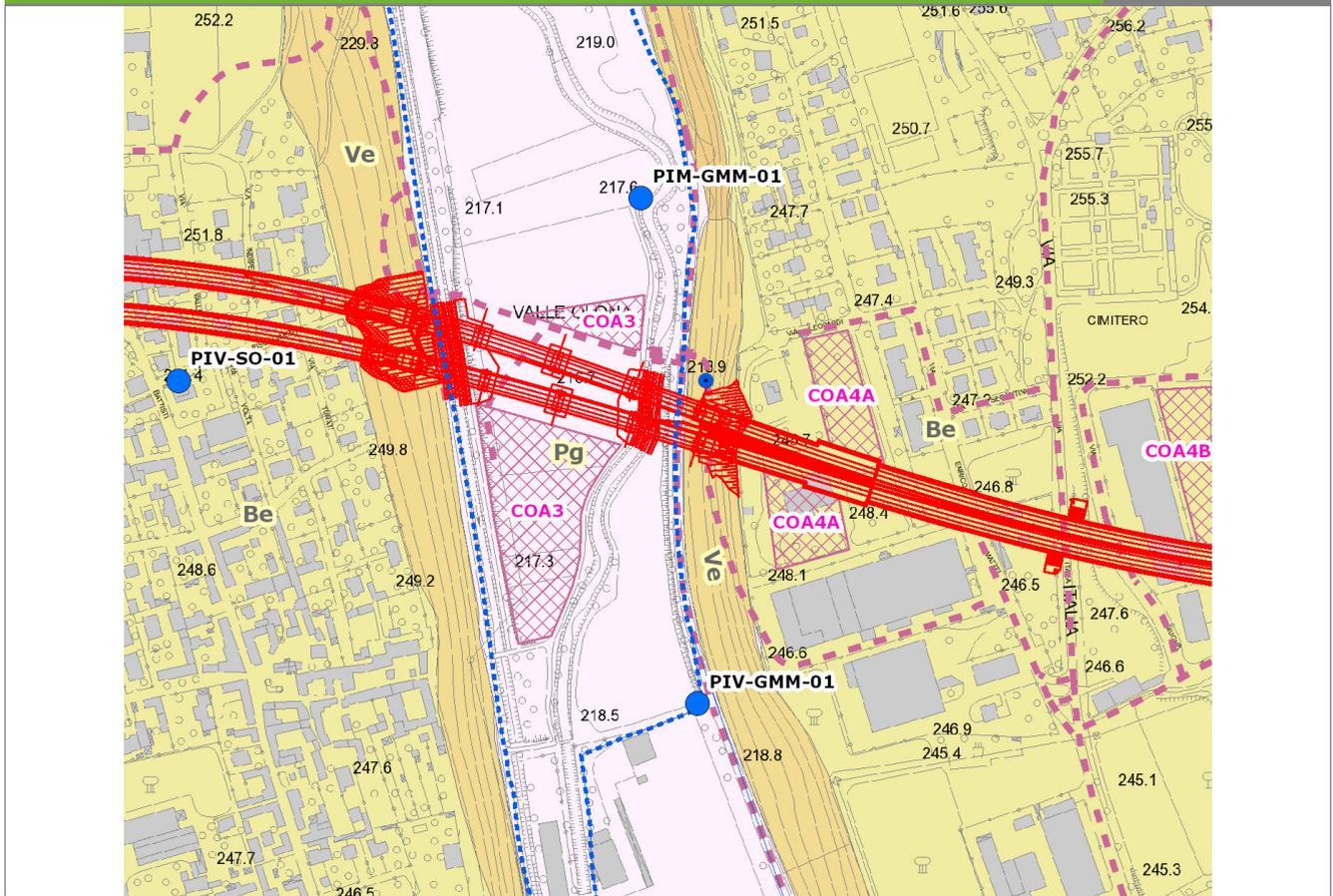


SCALA 1:10000

<b>Legenda</b>	● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	— Tipologia di opera	▨ Aree di cantiere
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▩ Campi base	

**Planimetria di dettaglio**

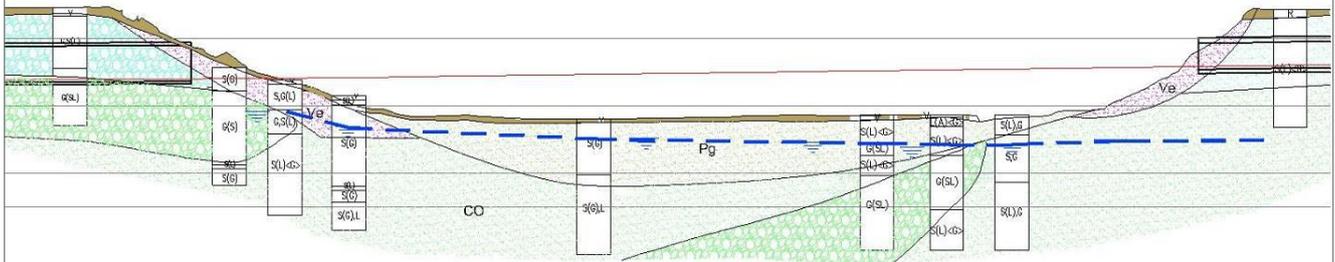
**PIV-GMM-01**



**SCALA 1:5000**

Legenda		
● Acque sotterranee - Stazioni puntuali	▨ Aree di cantiere	≡ Vincolo idrogeologico RD 3267/23
— Tracciato di dettaglio	--- Viabilità dei cantieri	▨ Campi base
● Pozzi idrici	Fasce PAI: ▨ A ▨ B ▨ C	●—● Fascia di rispetto pozzi idrici

## Sezione geologica



### LEGENDA GEOLOGICA

<span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Pg</span>	UNITÀ POST GLACIE (Quaternario)
<span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Be</span>	ALLOGRUPPO DI BESNATE (Quaternario)
<span style="background-color: #FF00FF; padding: 2px;">Ve</span>	ALLOGRUPPO DI VENEZIANO (Quaternario)
<span style="background-color: #FF4500; padding: 2px;">Bi</span>	ALLOTERRAZIONE DI BINAGO (Quaternario)
<span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Be_Pg</span>	ALLOGRUPPO DI BESNATE INTERCALATO CON UNITÀ POST GLACIALE
<span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">CO</span>	CERRO DELL'OLIOIA (Quaternario)
	FALDA
	FALDA SOSPESA

### LEGENDA LITOLOGICA

	RIPORTO / VEGETALE
	LIMI PREVALENTI
	SABIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI
	GRANIE PREVALENTI CON LOCALI LIVELLI CENTRIFICI DEBOLMENTE CEMENTATI

### LEGENDA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI PRIMA FASE
	FORZETTI ESPLORATIVI DI PRIMA FASE
	SONDAGGI GEOGNOSTICI DI SECONDA FASE
	STEREOTIPISMO BASICO

## Rilievi fotografici

PIV-GMM-01



Foto 1

Foto attività di rilievo

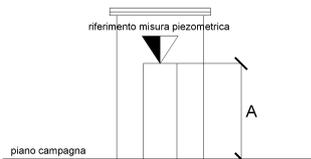
## Scheda di sintesi

PIV-GMM-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo	Ora rilievo
Acque sotterranee	2015	Post operam	09/09/2015	15:00:00

## Schema del bocca-pozzo

PIEZOMETRO PROTETTO DA  
CHIUSINO FUORI TERRA



A: -6 cm

Chiusino fuori terra

## Caratterizzazione ambientale del sito

Unità Post Glaciale - Depositi post-glaciali (Quaternario). Ghiaie matrice-sostenute, non alterate, con sabbia grossolana clasto-sostenuta e matrice abbondante.

### Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in Comune di Gorla Maggiore (VA) al limite comunale con Solbiate Olona sulla Via per Solbiate Olona. Il piezometro è vicino alla vecchia linea ferroviaria nei pressi di capannoni industriali.

### Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	01/07/2009	Profondità finale perforazione (m)	20
Fine lavori realizzazione	01/07/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	229
Tratto cieco da p.c.	da 0 a -5 m	Quota falda da p.c. (m)	-6,40
Tratto fenestrato da p.c.	da -5 a -20 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	222,60

### Metodo di spurgo

### Volume di spurgo

Stabilizzazione dei parametri di campo ed estrazione di n.3 volumi di acqua dal piezometro.

235 litri

### Strumentazione adottata

- Freatimetro -
- pompa 2" per pozzi piezometrici -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per TOC -
- Contenitore sterile (capacità 500 ml) per metalli pesanti e restanti parametri -
- Sonda multiparametrica per pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx -
- Torbidimetro con sorgente di luce a raggi infrarossi, calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0,02/10,0/1000 NTU/FNU) e range di misura tra 0,01 e 1100NTU) -
- Contenitore in vetro (capacità 2 litri) per gli Idrocarburi -
- Contenitore in vetro (capacità 1 litro) per Tensioattivi Anionici e non ionici -
- Macchina fotografica -

### Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
09/09/2015	Temperature medie dell'aria di 20°C con rovesci temporaleschi dall'1 al 3 settembre

**Scheda risultati**
**PIV-GMM-01**
**Risultati misure**

Gruppo 1	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Livello Statico	m	2,55	-
Temperatura dell'Aria (T)	°C	27,20	-
Temperatura dell'Acqua (T)	°C	17,10	-
Ossigeno disciolto (O2)	mg/l	6,49	-
Ossigeno in percentuale (O2)	% di saturazione	62,90	-
Conducibilità Elettrica	microS/cm	378,00	7,19
pH	unità pH	7,86	-
Potenziale RedOx	mV	142,30	-
Gruppo 2	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
TOC	mg/l	< 0,010	10,00
Tensioattivi Anionici	mg/l	< 0,03	-
Tensioattivi Non Ionici	mg/l	< 0,02	-
Cromo VI (Cr VI)	microg/l	< 1,00	-
Ferro (Fe)	microg/l	< 50,00	8,00
Alluminio (Al)	microg/l	39,00	10,00
Idrocarburi Totali	microg/l	< 9,00	10,00
Cromo Totale (Cr Tot)	microg/l	1,500	10,00
Gruppo 3	Unità di misura	Dati rilevati	VIP
Nichel (Ni)	microg/l	1,80	-
Zinco (Zn)	microg/l	9,20	-
Piombo (Pb)	microg/l	1,00	-
Cadmio (Cd)	microg/l	< 0,10	-
Arsenico (As)	microg/l	0,88	-
Manganese (Mn)	microg/l	< 10,00	-
Rame (Cu)	microg/l	0,78	-
Gruppo 4	Unità di misura	Dati rilevati	VIP

**Note**

-

**Confronto risultati Monte - Valle**

**PIV-GMM-01 /  
PIM-GMM-01**

**Risultati misure**

Gruppo 1	Delta VIP
Livello Statico	0,00
Temperatura dell'Aria (T)	0,00
Temperatura dell'Acqua (T)	0,00
Ossigeno disciolto (O2)	0,00
Ossigeno in percentuale (O2)	0,00
Conducibilità Elettrica	-0,05
pH	-0,38
Potenziale RedOx	0,00
Gruppo 2	Delta VIP
Idrocarburi Totali	0,00
TOC	0,00
Tensioattivi Anionici	0,00
Tensioattivi Non Ionici	0,00
Cromo Totale (Cr Tot)	0,00
Cromo VI (Cr VI)	0,00
Ferro (Fe)	0,00
Alluminio (Al)	0,00
Gruppo 3	Delta VIP
Nichel (Ni)	0,00
Zinco (Zn)	0,00
Piombo (Pb)	0,00
Cadmio (Cd)	0,00
Arsenico (As)	0,00
Manganese (Mn)	0,00
Rame (Cu)	0,00
Gruppo 4	Delta VIP

## 7.2 ALLEGATO 2 – Certificati di laboratorio

Rapporto di prova n°: **15LA10085** del **29/06/2015**
**LAB N° 0510**

 Spett.  
**Sineco S.p.A.**  
 Viale Isonzo, 14/1  
 20135 Milano (MI)

**Dati relativi al campione**

Acque sotterranee

 Denominazione del Campione: **Componente: acque sotterranee Codice Punto: PIM GM 01 Tratta: 1°L Como**

 Data inizio analisi: **27/05/2015** Data fine analisi: **19/06/2015**

 Quantità di Campione pervenuta: **2.3 l**

 Temperatura al ricevimento: **4 °C**

 Data Accettazione: **27/05/2015**

 Data Arrivo: **27/05/2015**
**Dati di campionamento**

 Luogo di campionamento: **Tratta: 1°L Como**

 Punto di prelievo: **PIM GM 01 Tratta: 1°L Como**

 Modalità di Campionamento: **APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**

 Prelevato il: **26/05/2015** da: **Personale Ambiente s.c. - Lorenzo Pessina**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Carbonio organico totale (TOC) <i>UNI EN 1484:1999</i>	mg/l	<b>0,63</b>	±0,1	
Tensioattivi anionici <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	<b>&lt; 0,03</b>		
Tensioattivi non ionici <i>UNI 10511-2:1996</i>	mg/l	<b>&lt; 0,02</b>		
Alluminio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>8,5</b>	±1,1	200
Arsenico <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,4</b>	±0,1	10
Cadmio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>&lt; 0,1</b>		5
Cromo totale <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,2</b>	±0,5	50
Cromo (VI) <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/l	<b>&lt; 1</b>		5
Ferro <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 50</b>		200
Nichel <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,15</b>	±0,01	20
Piombo <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,50</b>	±0,20	10

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti: Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prof. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

 Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [laboratori@ambientesc.it](mailto:laboratori@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 2

segue Rapporto di prova n°: **15LA10085** del **29/06/2015**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Rame <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,15</b>	±0,19	1000
Manganese <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 10</b>		50
Zinco <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>4,6</b>	±1,1	3000
Idrocarburi totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015C 2007</i>	µg/l	<b>33</b>	±5	350

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

**Limiti:**

Tabella 2 Allegato V al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

**Note:**

Commessa : Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.  
Competenza : Pedelombarda S.c.p.A.

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Chim. Burzagli Fabrizio  
N° 2025 - Ordine chimici della Toscana



Fine del rapporto di prova n° **15LA10085**

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità del laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.P10054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Rapporto di prova n°: **15LA10086** del **29/06/2015**

**LAB N° 0510**



Spett.  
**Sineco S.p.A.**  
Viale Isonzo, 14/1  
20135 Milano (MI)

#### Dati relativi al campione

Acque sotterranee

Denominazione del Campione: **Componente: acque sotterranee Codice Punto: PIV GM 01 Tratta: 1°L Como**

Data inizio analisi: **27/05/2015** Data fine analisi: **19/06/2015**

Quantità di Campione pervenuta: **2.3 l**

Temperatura al ricevimento: **4 °C**

Data Accettazione: **27/05/2015**

Data Arrivo: **27/05/2015**

#### Dati di campionamento

Luogo di campionamento: **Tratta: 1°L Como**

Punto di prelievo: **PIV GM 01 Tratta: 1°L Como**

Modalità di Campionamento: **APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**

Prelevato il: **26/05/2015** da: **Personale Ambiente s.c. - Lorenzo Pessina**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Carbonio organico totale (TOC) <i>UNI EN 1484:1999</i>	mg/l	<b>0,85</b>	±0,01	
Tensioattivi anionici <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	<b>&lt; 0,03</b>		
Tensioattivi non ionici <i>UNI 10511-2:1996</i>	mg/l	<b>&lt; 0,02</b>		
Alluminio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>&lt; 5</b>		200
Arsenico <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>2,0</b>	±0,1	10
Cadmio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>&lt; 0,1</b>		5
Cromo totale <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,7</b>	±0,6	50
Cromo (VI) <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/l	<b>&lt; 1</b>		5
Ferro <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 50</b>		200
Nichel <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,28</b>	±0,02	20
Piombo <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,16</b>	±0,15	10

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.  
**ambiente s.c.**

Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [laboratori@ambientesc.it](mailto:laboratori@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 2

segue Rapporto di prova n°: **15LA10086** del **29/06/2015**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Rame EPA 200.8 1994	µg/l	<b>2,2</b>	±0,5	1000
Manganese UNI EN ISO 11885:2009	µg/l	<b>&lt; 10</b>		50
Zinco EPA 200.8 1994	µg/l	<b>&lt; 0,1</b>		3000
Idrocarburi totali (Calcolo) EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015C 2007	µg/l	<b>41</b>	±7	350

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

**Limiti:**

Tabella 2 Allegato V al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

**Note:**

Commessa : Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.  
 Competenza : Pedelombarda S.c.p.A.

Responsabile di Laboratorio  
 Dott. Chim. Burzagli Fabrizio  
 N° 2025 - Ordine chimici della Toscana



Fine del rapporto di prova n° **15LA10086**

**All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014**

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 988/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

 Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [laboratori@ambientesc.it](mailto:laboratori@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 2 di 2

Rapporto di prova n°: **15LA17591** del **30/11/2015**
**LAB N° 0510**


15LA17591

 Spett.  
**Sineco S.p.A.**  
 Viale Isonzo, 14/1  
 20135 Milano (MI)

**Dati relativi al campione**

Acque sotterranee

 Denominazione del Campione: **Componente: acque sotterranee Codice Punto: PIM GM 01 - Tratta: A**

 Data inizio analisi: **10/09/2015** Data fine analisi: **03/10/2015**

 Quantità di Campione pervenuta: **2.3 l**

 Temperatura al ricevimento: **4 °C**

 Data Accettazione: **10/09/2015**

 Data Arrivo: **10/09/2015**
**Dati di campionamento**

 Luogo di campionamento: **Tratta: A**

 Punto di prelievo: **PIM GM 01**

 Modalità di Campionamento: **APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**

 Prelevato il: **09/09/2015** da: **Personale Ambiente s.c. -Simone Terlingo**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Carbonio organico totale (TOC) <i>UNI EN 1484:1999</i>	mg/l	<b>&lt; 0,1</b>		
Tensioattivi anionici <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	<b>&lt; 0,03</b>		
Tensioattivi non ionici <i>UNI 10511-2:1996</i>	mg/l	<b>&lt; 0,02</b>		
Alluminio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>26</b>	±3	200
Arsenico <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,5</b>	±0,1	10
Cadmio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>&lt; 0,1</b>		5
Cromo totale <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,2</b>	±0,5	50
Cromo (VI) <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/l	<b>&lt; 1</b>		5
Ferro <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 50</b>		200
Nichel <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,4</b>	±0,1	20
Piombo <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>1,5</b>	±0,3	10

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

 Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [laboratori@ambientesc.it](mailto:laboratori@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 2

segue Rapporto di prova n°: **15LA17591** del **30/11/2015**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Rame <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>5,5</b>	±1,0	1000
Manganese <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 10</b>		50
Zinco <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>17</b>	±4	3000
Idrocarburi totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015C 2007</i>	µg/l	<b>&lt; 9</b>		350

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Limiti:

Tabella 2 Allegato V al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

Note:

Commessa : Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.

Competenza : Pedelombarda S.c.p.A.

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Galatà Riccardo  
N° 543 A - Ordine dei Chimici della  
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° **15LA17591**

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600 5/50 610/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Rapporto di prova n°: **15LA17590** del **30/11/2015**

LAB N° 0510



Spett.  
**Sineco S.p.A.**  
Viale Isonzo, 14/1  
20135 Milano (MI)

#### Dati relativi al campione

Acque sotterranee

Denominazione del Campione: **Componente: acque sotterranee Codice Punto: PIV GM 01 - Tratta: A**

Data inizio analisi: **10/09/2015** Data fine analisi: **03/10/2015**

Quantità di Campione pervenuta: **2.3 l**

Temperatura al ricevimento: **4 °C**

Data Accettazione: **10/09/2015**

Data Arrivo: **10/09/2015**

#### Dati di campionamento

Luogo di campionamento: **Tratta: A**

Punto di prelievo: **PIV GM 01**

Modalità di Campionamento: **APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**

Prelevato il: **09/09/2015** da: **Personale Ambiente s.c. - Simone Terlingo**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Carbonio organico totale (TOC) <i>UNI EN 1484:1999</i>	mg/l	< 0,1		
Tensioattivi anionici <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	< 0,03		
Tensioattivi non ionici <i>UNI 10511-2:1996</i>	mg/l	< 0,02		
Alluminio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	39	±5	200
Arsenico <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	0,88	±0,04	10
Cadmio <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	< 0,1		5
Cromo totale <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	1,5	±0,5	50
Cromo (VI) <i>APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003</i>	µg/l	< 1		5
Ferro <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	< 50		200
Nichel <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	1,8	±0,1	20
Piombo <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	1,0	±0,3	10

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio Inserito negli elenchi del programma di controllo Qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.5/59.619/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001

Il presente rapporto riguarda il solo campione relativo alla sigla attribuita sottoposto a prova e non può essere riprodotto parzialmente senza l'approvazione scritta del laboratorio di prova.

**ambiente s.c.**

Via Frassina, 21 - Carrara (MS) - 54031 - Tel. +39 0585 855624 - Fax +39 0585 855617 - e-mail: [laboratori@ambientesc.it](mailto:laboratori@ambientesc.it) - [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

Pagina 1 di 2

segue Rapporto di prova n°: **15LA17590** del **30/11/2015**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limiti
Rame <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>0,78</b>	±0,29	1000
Manganese <i>UNI EN ISO 11885:2009</i>	µg/l	<b>&lt; 10</b>		50
Zinco <i>EPA 200.8 1994</i>	µg/l	<b>9,2</b>	±2,0	3000
Idrocarburi totali (Calcolo) <i>EPA 5021A 2003 + EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015C 2007</i>	µg/l	<b>&lt; 9</b>		350

Tutte le procedure, i metodi utilizzati per le determinazioni analitiche e le incertezze delle misure sono quelli definiti nei metodi di prova; non sono state effettuate aggiunte, esclusioni e derivazioni rispetto alle specifiche richieste. Con il termine Incertezza si intende incertezza estesa (espressa con livello di fiducia del 95%), fattore di copertura utilizzato K = 2; il recupero non è utilizzato nel calcolo del valore analitico.

Limiti:  
Tabella 2 Allegato V al Titolo V della Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/06 Concentrazione Soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

Note:  
Commessa : Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A.  
Competenza : Pedelombarda S.c.p.A.

Responsabile di Laboratorio  
Dott. Galatà Riccardo  
N° 543 A - Ordine dei Chimici della  
provincia di Catania



Fine del rapporto di prova n° 15LA17590

All.16 PGAMB08.1 rev.03 del 02.01.2014

Laboratorio inserito negli elenchi del programma di controllo qualità dei laboratori che effettuano la determinazione quantitativa delle fibre di amianto per le tecniche MOCF ed FTIR promosso dal Ministero della Salute, ai sensi del D.M. 07/07/97 e del D.M. 14/05/96.

Laboratorio di ricerca riconosciuto "Altamente Qualificato" da parte del Ministero della Università e Ricerca (MIUR) secondo il Decreto Ministeriale 8 agosto 2000

Agenzia Formativa accreditata dalla Regione Toscana ai sensi della DGR 968/07 per gli ambiti Formazione Superiore e Formazione Continua (n.PI0054)

Laboratorio riconosciuto dal Ministero della Sanità (prot. 600.6/99.616/1773) e iscritto al n. 017 dell'elenco regionale dei laboratori che effettuano analisi di autocontrollo delle industrie alimentari ai sensi della LR 9 marzo 2006, n. 9 (decreto 1236 del 20.03.2007)

Laboratorio con Sistema di Gestione Qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, con Sistema di Gestione Ambientale certificato ai sensi della UNI EN ISO 14001, e con Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza dei lavoratori secondo lo standard OHSAS 18001