



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **C1**

PARTE GENERALE

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE ANTE OPERAM

RELAZIONE SPECIALISTICA - COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
D	MA	C1	A00	GE00	000	RS	006	A	

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



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

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Ing. Lara Capini

DATA	DESCRIZIONE	REV
Luglio 2010	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO: Dott. Ing. Silvia Arata
CONTROLLATO: Dott. Geol. Ernesto Rubert
APPROVATO: Dott. Ing. Michele Mori

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
Alta Sorveglianza: Dott. Ing. Francesco Domenico
Referente Tecnico: Arch. Barbara Vitzi

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
ARPA LOMBARDIA

INDICE

1	PREMESSA	2
2	OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE	3
3	OBIETTIVI SPECIFICI	5
4	CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	6
4.1	PUNTI DI MONITORAGGIO	6
5	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	7
6	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM	12
6.1	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	12
6.2	ATTIVITÀ DI MISURA	13
6.3	ATTIVITÀ DI AUDIT	16
7	ANALISI DEI DATI E RISULTATI OTTENUTI	17
8	CONCLUSIONI	26
	ALLEGATI	27
8.1	ALLEGATO 1 – MONOGRAFIE DEI PIEZOMETRI	27
8.2	ALLEGATO 2 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI	28
8.3	ALLEGATO 3 – CERTIFICATI DI LABORATORIO	29

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della **componente “Ambiente Idrico Sotterraneo”** svolte in fase Ante Operam, nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Definitivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati **relativi al 1° lotto della tangenziale di Como e alla Palude di Albate**, che si innesta sull’autostrada A9 a Grandate, al confine con il comune di Villaguardia, e termina con lo svincolo di Acquanegra, tra i comuni di Como e Casnate con Bernate. Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione degli stessi sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - componente Ambiente Idrico Sotterraneo* del MA (Documento DMAGRA00GE00000RS006A – febbraio 2009) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Le attività di monitoraggio della componente ambiente Idrico Sotterraneo, comprensive di sopralluogo, raccolta dati in campo e prelievo campioni, restituzione dati in laboratorio hanno interessato un arco temporale compreso tra giugno 2009 e marzo 2010 (in particolare l’attività di campionamento è stata eseguita tra settembre 2009 e febbraio 2010).

Si precisa che il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale Ante Operam della componente Ambiente Idrico Sotterraneo, così come eseguito prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Definitivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.), così come riportati nelle schede restituzione dei dati di monitoraggio (Allegato 2).

Per gli aspetti che seguono si rimanda alla Relazione Generale Ante Operam (Documento DMAGRA00GE00000RG002A – luglio 2010):

- Riferimenti normativi (internazionali, nazionali e regionali)
- Documenti di riferimento del MA
- Descrizione delle aree oggetto di monitoraggio
- Inquadramento metodologico
- Articolazione temporale del monitoraggio nelle tre fasi.

Si riportano in allegato le schede monografiche dei piezometri (Allegato 1), le schede di restituzione dati (Allegato 2), e i certificati di laboratorio (Allegato 3).

2 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE

Il presente paragrafo riporta le prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. del 18 febbraio 2010, di approvazione del progetto definitivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo e opere connesse”, classificate dalla Regione Lombardia con il tema: “Monitoraggio” e con il sottotema “Acque sotterranee”.

Per garantire lo svolgimento delle attività previste per la fase AO (della durata di un anno) prima dell’inizio dei cantieri e dei lavori è stato necessario dare avvio alle attività di monitoraggio contestualmente all’approvazione del progetto definitivo e del MA da parte di CAL, avvenuta il 17/04/2009.

Ad inizio attività sono quindi state recepite tutte le prescrizioni emerse in sede di Conferenza dei Servizi e contenute nella Delibera di Giunta Regionale di approvazione del progetto definitivo (D.G.R. 9542 del 27 maggio 2009) riguardanti il monitoraggio ambientale, nonché le prescrizioni pervenute dagli altri Enti in sede di Conferenza dei Servizi (29 maggio 2009).

Tali prescrizioni sono successivamente confluite sopraccitata nella Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. il 18 febbraio 2010.

Le modalità di ottemperanza alle suddette prescrizioni - relativamente al monitoraggio ambientale - sono state discusse e concordate con ARPA durante l’avvio delle attività di Ante Operam.

Di seguito viene specificato come ciascuna prescrizione relativamente alla componente “Ambiente Idrico Sotterraneo” sia stata recepita con riferimento alla numerazione ed al testo contenuti nella Delibera CIPE.

P/R	n°	TESTO	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
P	102	Il Piano di monitoraggio ambientale dovrà consentire di valutare durante le diverse fasi di attività (ante operam, corso d'opera, post operam) la non compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale fissati per i corpi idrici significativi (sia superficiali che sotterranei) dal Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia (approvato con DGR n. 2244 del 29 marzo 2006), nonché nel rispetto delle Direttive 2006/118/CE e 2000/60/CE e nelle more dell'approvazione del Piano di Gestione ai sensi dell'art. 117 del D.Lgs. n. 152/2006.	Le attività previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale (MA) consentono di verificare se le lavorazioni previste inducono fenomeni di inquinamento dei corpi idrici. Al fine di definire le caratteristiche qualitative dei corpi idrici sotterranei si fa riferimento al Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po, adottato con Deliberazione 1/2010 del 24/02/2010. Qualora fosse riscontrato un peggioramento delle caratteristiche qualitative degli stessi si attueranno le idonee azioni correttive per riportare lo stato di qualità precedente, in linea a quanto definito nella normativa nazionale e comunitaria, nel PTUA e nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po.
P	183	Monitoraggio della componente "acque sotterranee": le perforazioni dei piezometri dovranno essere realizzate garantendo la separazione tra eventuali acquiferi locali e l'acquifero principale o primo acquifero. E' dunque opportuno che venga prodotta un'apposita scheda monografica per ciascuno dei	Le modalità di perforazione indicate sono già previste nel Piano di Monitoraggio Ambientale. La documentazione di AO conterrà le schede monografiche di tutti i piezometri realizzati per il monitoraggio.

P/R	n°	TESTO	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
		pozzi/piezometri oggetto di monitoraggio, comprendente anche le seguenti informazioni: a) coordinate geografiche del punto; b) stratigrafia e profondità dei filtri.	
P	185	E' opportuno coordinare il monitoraggio ambientale delle acque sotterranee con quello dei siti potenzialmente contaminati, in modo da rendere coerente l'interpretazione dei dati ottenuti.	Nell'interpretazione dei risultati del Piano di Monitoraggio Ambientale si terrà conto dell'eventuale vicinanza dei punti di indagine a siti contaminati o potenzialmente contaminati, dando evidenza della presenza di tali siti qualora i dati risultassero anomali e qualora il sito si trovi a monte dell'area monitorata.
P	186	Identificazione aree di indagine e localizzazione punti di monitoraggio: Al fine di verificare la corretta ubicazione a monte e a valle dei punti di monitoraggio idrogeologico rispetto alle attività di cantiere, è necessario che la cartografia sia integrata con le curve di livello isopiezometrico della falda e con eventuali informazioni relative a vincoli (fasce PAI, fasce di rispetto dei pozzi etc.).	La cartografia allegata al Piano di Monitoraggio Ambientale tiene in considerazione gli specifici elaborati di progetto ed è pertanto già completa delle informazioni richieste.

Tab. 2/A – Tabella prescrizioni CIPE componente Ambiente Idrico Sotterraneo

I dettagli dei riscontri delle prescrizioni relative alla fase di Corso d'Opera saranno indicati nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) che sarà allegato al Progetto Esecutivo, il quale sarà redatto ottemperando a tutte le prescrizioni del CIPE,.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale allegato al progetto esecutivo, redatto per le fasi di Corso d'Opera e Post Operam, pertanto terrà conto:

- delle prescrizioni CIPE al MA allegato al Progetto Definitivo (sia in relazione al monitoraggio ambientale, sia in relazione alle varianti progettuali richieste);
- dei risultati di monitoraggio emersi in fase di Ante Operam;
- delle eventuali modifiche ed integrazioni che si rendessero necessarie in fase di progettazione esecutiva dell'Opera.

I documenti relativi alle successive fasi di monitoraggio (Corso d'Opera e Post Operam) prenderanno quindi a riferimento il Progetto Esecutivo.

3 OBIETTIVI SPECIFICI

In termini generali il MA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera, e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio.

Il monitoraggio della componente ambiente idrico sotterraneo ha come obiettivo di verificare che la realizzazione e l'esercizio dell'opera non producano significative variazioni sulle condizioni idrologiche e di qualità delle acque di falda.

In ciascuna delle zone sensibili individuate, sono stati posizionati due punti di monitoraggio che devono rispettare il criterio del monte e del valle rispetto alla direzione di deflusso della falda.

4 CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

4.1 Punti di monitoraggio

I punti oggetto di monitoraggio sono indicati al par 6.3 della Relazione Specialistica - componente *Ambiente idrico sotterraneo* del MA (Codice Documento DMAGRA00GE00000RS006A. – febbraio 2009).

Essi sono stati definiti sulla base del riconoscimento delle potenziali interferenze connesse alle attività di costruzione dell'opera lungo tutto il tracciato con particolare attenzione alle interferenze delle attività con l'acquifero.

Prima dell'inizio delle attività di monitoraggio ante operam è stato necessario verificare la validità di quanto previsto dal PMA ed in alcuni casi è stato necessario apportare delle modifiche rispetto al piano per problemi di accessibilità al punto e per interferire il meno possibile con le attività presenti sul territorio.

I punti di monitoraggio per la componente acque sotterranee relativamente alla tratta in oggetto sono riportati nella tabella sottostante.

I punti sono accoppiati Monte/Valle nell'ordine in cui sono riportati (la denominazione PIM indica il punto di monte, la denominazione PIV indica il punto di valle), a meno di quelli appartenenti alla Palude di Albate, per i quali viene monitorato solo il livello di falda.

Tratta	Codifica Punto	Comune	Provincia
1° Lotto Como	PIM-VI-01	Villa Guardia	CO
1° Lotto Como	PIV-VI-01	Villa Guardia	CO
1° Lotto Como	PIM-GR-02	Grandate	CO
1° Lotto Como	PIV-GR-02	Grandate	CO
1° Lotto Como	PIM-GR-03	Grandate	CO
1° Lotto Como	PIV-GR-03	Grandate	CO
1° Lotto Como	PIM-GR-04	Grandate	CO
1° Lotto Como	PIV-CO-04	Como	CO
Palude di Albate	PIM-CO-01	Como	CO
Palude di Albate	PIV-CO-01	Como	CO
Palude di Albate	PIV-CO-01bis	Como	CO
Palude di Albate	PIM-CO-02	Como	CO
Palude di Albate	PIV-CO-02	Como	CO
Palude di Albate	PIV-CO-02bis	Como	CO
Palude di Albate	PIM-CO-03	Como	CO
Palude di Albate	PIV-CO-03	Como	CO
Palude di Albate	PIM-CO-04	Como	CO

Tab. 4.1/A – Elenco dei punti di monitoraggio – 1° lotto Como e Palude di Albate

5 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE

Per la componente in esame, i limiti di legge a cui si fa riferimento sono quelli relativi al D.Lgs 152/06. Le soglie di superamento relative ai parametri considerate dal MA sono riportate nell'Allegato 5 della Parte IV Tabella 2 del suddetto decreto.

Nell'Allegato 3 vengono riportati i certificati di laboratorio nei quali vengono inseriti sia i limiti relativi alla tabella sopracitata (Lim. B, si vedano i certificati), sia i limiti massimi previsti dal D. Lgs 2 Febbraio 2001 n°2 per le acque destinate al consumo umano (Lim.A). Quest'ultimo limite di legge non viene considerato ai fini del monitoraggio, in quanto oggetto del monitoraggio è la prima falda e non quella destinata al prelievo del consumo umano.

I dati rilevati sono dunque confrontati con i limiti di legge, ove presenti, riportati nella tabella sottostante.

Gruppo	Parametro	Unità di misura	di Normativa di riferimento	di Limite di legge
GRUPPO 1	Livello statico	m	D.Lgs. 152/06	-
	Temperatura dell'aria	°C	D.Lgs. 152/06	-
	Temperatura dell'acqua	°C	D.Lgs. 152/06	-
	Ossigeno ppm	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Ossigeno %	% saturazione	D.Lgs. 152/06	-
	Conducibilità	µS/cm	D.Lgs. 152/06	-
	pH	-	D.Lgs. 152/06	-
	Potenziale RedOx	mV	D.Lgs. 152/06	-
GRUPPO2	Idrocarburi totali	µg/l	D.Lgs. 152/06	350
	TOC	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Tensioattivi anionici	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Tensioattivi non ionici	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Cromo totale	mg/l	D.Lgs. 152/06	0.05
	Cromo VI	µg/l	D.Lgs. 152/06	5
	Ferro	µg/l	D.Lgs. 152/06	200
	Alluminio	µg/l	D.Lgs. 152/06	200
GRUPPO 3	Nichel	µg/l	D.Lgs. 152/06	20
	Zinco	µg/l	D.Lgs. 152/06	3000
	Piombo	µg/l	D.Lgs. 152/06	10
	Cadmio	µg/l	D.Lgs. 152/06	5
	Arsenico	µg/l	D.Lgs. 152/06	10
	Manganese	µg/l	D.Lgs. 152/06	50
	Rame	µg/l	D.Lgs. 152/06	1000
GRUPPO 4	Calcio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-

Gruppo	Parametro	Unità di misura	di Normativa di riferimento	di Limite di legge
	Sodio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Magnesio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Potassio	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Nitrati	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Cloruri	mg/l	D.Lgs. 152/06	-
	Solfati	mg/l	D.Lgs. 152/06	250

Tab. 5/A – Limiti di legge relativi ai parametri analizzati.

Come già anticipato, oltre al confronto con i limiti normativi, al fine di valutare eventuali alterazioni nei corpi idrici sotterranei si prevede, per tale componente, di utilizzare anche il criterio del monte-valle.

Tale principio prevede la valutazione della differenza di concentrazione dei parametri analizzati tra un piezometro collocato idrologicamente a monte delle lavorazioni (e che pertanto riveste il ruolo di riferimento) e uno situato a valle delle lavorazioni, lungo la direzione di deflusso della falda.

Valori elevati nel punto di valle, ovvero superiori a quanto registrato nel sito di monte, potrebbero essere infatti indice di un eventuale impatto dovuto alle lavorazioni in corso.

Se tali concentrazioni risultano inferiori al limite normativo, si propone di procedere come di seguito descritto, ovvero secondo una procedura che permette, tramite l'analisi dei dati raccolti, di segnalare tempestivamente eventuali situazioni anomale attraverso l'individuazione di soglie di attenzione ed allarme, consentendo così di intervenire con opportune azioni correttive.

L'applicazione di tale analisi nella fase di Ante Operam ha come scopo quello di testare la validità del metodo, individuare eventuali fonti di contaminazione già presenti e, se necessario, di apportare le opportune modifiche per una corretta analisi nelle fasi di Corso e Post Operam.

Il metodo proposto per l'analisi dei dati prevede:

- accettazione dei dati;
- normalizzazione del giudizio di qualità ambientale attraverso le curve VIP (Valore Indicizzato del Parametro);
- valutazione di soglie di attenzione e allarme;

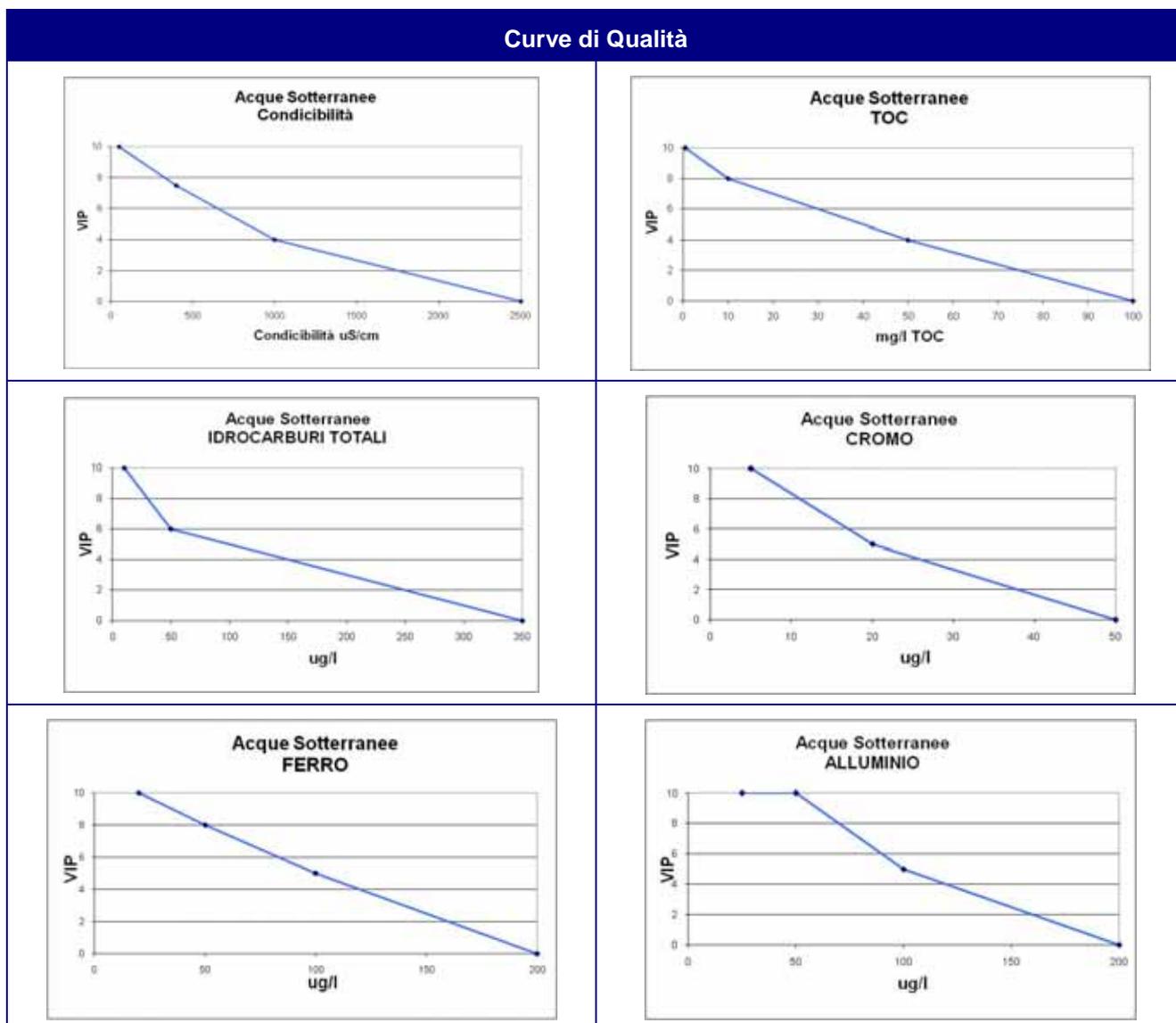
Prima di procedere all'individuazione di eventuali valori collocati al di fuori dei limiti definiti come soglie di attenzione e allarme, è fondamentale procedere con una valutazione preliminare dei dati raccolti.

Si prosegue quindi, per ciascun parametro monitorato e ritenuto significativo per la valutazione degli impatti, all'assegnazione di un giudizio di qualità, sotto forma di un indice (VIP ovvero Valore Indicizzato del Parametro) compreso tra 0 e 10. Al valore VIP=0 viene convenzionalmente assegnato il significato di qualità ambientale pessima mentre a VIP =10 corrisponde a un giudizio di qualità ambientale ottimale.

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

Di seguito si riportano, per ciascun parametro ritenuto significativo, le curve che verranno utilizzate; tali curve sono quelle riportate nella relazione specialistica del piano di monitoraggio 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.

Le presenti curve così come previsto dal MA, saranno comunque attentamente rivalutate ed approfondite a seguito degli esiti della fase di Ante Operam, mentre nel primo semestre/anno di Corso d'Opera verrà sperimentata la funzionalità delle stesse in rapporto alla segnalazione di situazioni anomale.



Tab. 5/B – Curve di qualità.

Allo scopo di individuare eventuali pressioni ed impatti esercitati sulla componente in oggetto, è necessario definire opportuni “valori soglia”, da definirsi dopo il monitoraggio di Ante Operam.

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

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

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

Una volta elaborati i dati, ovvero ottenuti i valori VIP secondo le curve funzione precedentemente presentate i valori di monte e di valle, distribuiti su una scala tra 0 e 10, possono quindi essere utilizzati per calcolare la differenza $VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$ (ΔVIP). In condizioni normali (cioè nei casi in cui i corpi idrici sotterranei non siano interessati da impatti dovuti alle lavorazioni) tale differenza dovrebbe essere nulla, ovvero oscillare di poco intorno allo 0. Di contro valori elevati della differenza indicano la presenza di una situazione di degrado.

Vengono definiti i seguenti livelli di soglia di attenzione e allarme:

- soglia di attenzione: differenza ($VIP_{Monte} - VIP_{Valle}$) compresa tra 1 e 2
- soglia di allarme: 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 ritiene che ciò possa essere dovuto alla normale variabilità analitica; per valori inferiori a -1 si ipotizza invece che ci siano valori indicizzati del parametro di monte inferiori rispetto al punto di valle connesse a situazioni locali.

Il superamento dei livelli di soglia determina l'apertura di un'anomalia, dando origine ad una serie di azioni successive e in funzione del grado rischio di impatto che viene assegnato alle soglie stesse.

Le azioni correttive, così come l'andamento delle curve verranno valutati a all'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), al termine della fase Ante Operam.

In ogni caso, a partire dal Corso d'opera l'apertura di una anomalia dovrà essere tempestivamente segnalata tramite un'apposita scheda, che contenga almeno le seguenti indicazioni:

- data di emissione, di sopralluogo e di analisi del dato;
- parametro o indice di riferimento;
- descrizione dell'impatto qualitativo rilevato;
- cause ipotizzate e possibili interferenze (descrizione delle lavorazioni in corso);
- note descrittive e eventuali foto;
- verifica dei risultati ottenuti.

La segnalazione e la gestione delle anomalie avverrà attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SIT), in fase di implementazione.

6 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM

6.1 Attività propedeutiche

Preliminarmente all'attività di prelievo, è stato effettuato il sopralluogo in campo mirato alla corretta individuazione dei punti di monitoraggio e alla verifica delle seguenti condizioni:

- verifica dell'accessibilità ai punti di misura, valutando l'eventuale necessità di realizzare apposite piste di accesso, per garantire la manovra sia di automezzi pesanti, gommati o cingolati finalizzati alla perforazione ed alla manutenzione, sia di automezzi con le attrezzature dedicate alle misure in campo;
- verifica della possibilità di ubicare il punto di monitoraggio all'interno di aree private, in modo da evitare al massimo rischi di manomissione;
- verifica finalizzata all'individuazione di potenziali sorgenti inquinanti nell'ambito dell'area di interesse che potrebbero falsare i risultati del monitoraggio, con particolare riguardo alla loro posizione e distanza rispetto ai punti di controllo prescelti e rispetto alle modalità di deflusso idrico sotterraneo;
- verifica dell'assenza di zone coltivate, anche saltuariamente, nell'intorno del punto di monitoraggio al fine di evitare problemi sia di accesso nonché di contaminazione del punto per aspersione di prodotti chimici o fertilizzanti;
- verifica della possibilità di messa in opera di una indicazione chiara e visibile, non asportabile, che indichi la presenza del punto di misura.

A seguito di tali verifiche, si è resa necessaria una rilocalizzazione di alcuni punti di monitoraggio rispetto a quanto previsto dal MA; essa si è resa necessaria principalmente per favorire l'accessibilità ai punti con i mezzi necessari per l'esecuzione dei piezometri (es. spostamento vicino alla viabilità di accesso all'area), per interferire il meno possibile con le attività presenti sul territorio (es. spostamento a bordo campo).

Tali spostamenti sono stati condivisi con l'ente di controllo prima di procedere al sondaggio.

Nella tabella di seguito vengono elencati i punti e le modifiche rispetto a quanto previsto dal MA.

In particolare, si segnala che è stata predisposta una nota tecnica relativa alla significatività della coppia di piezometri di Villa Guardia e Grandate (PIM-VI-02/PIV-GR-01) in corrispondenza dell'area dello svincolo. Sulla base delle considerazioni dettagliate in tale nota, a cui si rimanda, si ritiene di non mantenere la coppia in oggetto in quanto il dato non corrisponderebbe a un confronto univoco monte-valle e la responsabilità del dato non sarebbe attribuibile alle attività di costruzione dell'Opera; la raccolta dei dati nelle due verticali non risponderebbe pertanto agli obiettivi di MA prefissati. Inoltre è stato rilevato come le condizioni logistiche dell'area non permettano la rilocalizzazione di tali piezometri in siti sostituivi e comunque le opere di realizzazione dello svincolo (sostanzialmente fuori terra) non sono critiche per l'impatto sulla falda superficiale.

Tale nota è stata trasmessa ad ARPA e la problematica è stata discussa approfonditamente nell'incontro tecnico tenutosi presso il dipartimento di Como in data 31.03.2010. In tale incontro si è convenuto con ARPA

di eliminare dal MA la coppia di piezometri PIM-VI-02/PIV-GR-01 e di non realizzare piezometri alternativi o integrativi alla coppia stessa.

Punti di monitoraggio	Comune	Provincia	Modifica	Motivazione
PIM-VI-01	Villa Guardia	Como	rilocalizzato	Non disponibilità dei proprietari
PIV-VI-01	Villa Guardia	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIM-VI-02	Villa Guardia	Como	eliminato	Non significatività della coppia PIM-VI-02 e PIV-GR-01
PIV-GR-01	Grandate	Como	eliminato	Non significatività della coppia PIM-VI-02 e PIV-GR-01
PIM-GR-02	Grandate	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIM-GR-02	Grandate	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIM-GR-03	Grandate	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIV-GR-03	Grandate	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIM-GR-04	Grandate	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri
PIV-CO-04	Como	Como	rilocalizzato	Consentire accessibilità per esecuzione piezometri

Tab. 8.1/A – Dettaglio delle modifiche dei punti di monitoraggio rispetto a MA.

Per il dettaglio della nuova ubicazione dei punti di monitoraggio, si rimanda alle planimetrie di dettaglio contenute nell'allegato del presente documento denominato "Schede di restituzione dati" e alle schede sopralluogo redatte a valle del sopralluogo in campo, che saranno disponibili all'interno del SIT.

I punti di monitoraggio previsti nel MA e le successive rilocalizzazioni soddisfano le prescrizioni e raccomandazioni formulate dalla Regione Lombardia, dall'ente di controllo e dal CIPE in sede di approvazione del Progetto Definitivo in tutte le aree che sono risultate accessibili nel periodo di monitoraggio AO della componente in esame.

Durante tale attività sono state redatte le schede sopralluogo riportanti tutte le informazioni utili all'individuazione del punto di prelievo e l'eventuale rilocalizzazione rispetto al MA. I sopralluoghi si sono svolti nel mese di giugno 2009.

6.2 Attività di misura

L'attività in campo è stata realizzata da tecnici specializzati, che hanno provveduto a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura e per un corretto campionamento.

L'azione di monitoraggio ha comportato la costruzione della rete di rilevamento dati composta da stazioni (piezometri) realizzate ex-novo. In particolare i piezometri per il campionamento di acque di falda sono stati realizzati ex novo con diametro di 3". Nella tabella sottostante si riporta il dettaglio circa la realizzazione dei piezometri.

Punto di monitoraggio	Comune	Provincia	Inizio lavori di perforazione	Fine lavori di perforazione	Profondità finale perforazione
PIM-VI-01	Villa Guardia	CO	27/08/2009	28/08/2009	31 m
PIV-VI-01	Villa Guardia	CO	3/07/2009	6/07/2009	25 m
PIM-GR-02	Grandate	CO	4/08/2009	4/08/2009	16 m
PIV-GR-02	Grandate	CO	3/08/2009	3/08/2009	18 m
PIM-GR-03	Grandate	CO	5/08/2009	5/08/2009	15 m
PIV-GR-03	Grandate	CO	5/08/2009	5/08/2009	15 m
PIM-GR-04	Grandate	CO	6/08/2009	7/08/2009	30 m
PIV-CO-04	Como	CO	26/08/2009	26/08/2009	18 m
PIM-CO-02	Como	CO	25/08/2009	25/08/2009	15 m
PIV-CO-02	Como	CO	25/08/2009	25/08/2009	12 m

Tab. 6.2/A – Piezometri perforati e relative tempistiche di realizzazione.

Nella tabella successiva sono riportate le tempistiche delle campagne di rilievo Ante Operam.

Punto di monitoraggio	Comune	Provincia	Prima campagna completa	Seconda campagna completa
PIM-VI-01	Villa Guardia	CO	10/09/2009	29/01/2010
PIV-VI-01	Villa Guardia	CO	10/09/2009	29/01/2010
PIM-GR-02	Grandate	CO	10/09/2009	3/12/2009
PIV-GR-02	Grandate	CO	10/09/2009	3/12/2009
PIM-GR-03	Grandate	CO	11/09/2009	10/12/2009
PIV-GR-03	Grandate	CO	11/09/2009	10/12/2009
PIM-GR-04	Grandate	CO	11/09/2009	12/01/2010
PIV-CO-04	Como	CO	11/09/2009	12/01/2010
PIM-CO-02	Como	CO	4/11/2009	9/03/2010
PIV-CO-02	Como	CO	4/11/2009	9/03/2010

Tab. 6.2/B – Tempistiche esecuzione rilievi per il monitoraggio ante operam.

Per quanto riguarda la Palude di Albate, si riporta di seguito il dettaglio delle letture mensili eseguite:

Punto di monitoraggio	Date lettura										
	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIM-CO-01	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIV-CO-01	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIV-CO-01bis	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIM-CO-02	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIV-CO-02	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIV-CO-02bis	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIM-CO-03	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIV-CO-03	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10
PIM-CO-04	11/6/09	3/7/09	5/8/09	9/9/09	1/10/09	6/11/09	11/12/09	15/1/10	9/2/10	3/3/10	22/3/10

Tab. 6.2/C – Tempistiche esecuzione letture di livello dei piezometri della Palude di Albate.

I parametri sono stati 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).

Le misurazioni effettuate sono state registrate sulle stesse schede su cui è stata riportata la misura del livello piezometrico. Non sono state registrate anomalie nelle fasi di spurgo e prelievo dei campioni sui punti di monitoraggio della tratta in esame.

Durante la prima campagna di monitoraggio, è stato osservato che nei piezometri PIM-CO-02 e PIV-CO-02 (Como) la ricarica della falda era lenta. Come si può dedurre dalla lettura delle monografie dei piezometri contenute in allegato 1, ciò è dovuto al fatto che i due piezometri si attestano quasi interamente in strati limosi: ciò comporta una scarsa permeabilità del terreno che incide sui tempi di alimentazione della falda.

Per tali punti durante i rilievi, sono state eseguite delle verifiche e si è deciso di procedere nel seguente modo: vista la lenta ricarica dei piezometri in oggetto, lo spurgo deve essere effettuato con una pompa da 2", che, usata a frequenza variabile, può garantire lo spurgo ai termini di legge, senza che il piezometro si svuoti completamente. Tuttavia, prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Pertanto lo spurgo deve essere eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2". Tale metodologia è stata condivisa con ARPA prima di procedere al campionamento.

A causa della situazione di lenta ricarica riscontrata e delle successive verifiche che hanno portato alla definizione della procedura sopra esposta, i tempi di esecuzione della prima campagna nei due punti in esame ha subito un ritardo rispetto alla prima campagna negli altri punti del medesimo lotto.

Si precisa che, come preventivamente comunicato ad ARPA, in tutti i punti di monitoraggio il campione di acque sotterranee per l'analisi dei metalli è stato prelevato previa filtrazione in campo con filtro da 0.45 µm e acidificazione del campione filtrato con acido nitrico, così come previsto da manuale APAT.

A seguito delle attività di campo, i campioni prelevati sono stati portati in laboratorio per l'esecuzione delle analisi previste.

Il laboratorio esecutore delle analisi è Labanalysis S.r.l. certificato Sinal dal 1994- certificato nr. 0077.

6.3 Attività di audit

ARPA Lombardia, in qualità di Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale è stata presente alle attività di rilievo su tutti i punti di monitoraggio eseguendo misure in contraddittorio secondo quanto riportato nella tabella sottostante.

Punto di monitoraggio	Campagna	Data rilievo	Presenza di ARPA	Contraddittorio ARPA
PIM-VI-01	Prima campagna	10/09/2009	Sì	Sì
PIV-VI-01	Prima campagna	10/09/2009	Sì	Sì
PIM-GR-02	Prima campagna	10/09/2009	Sì	Sì
PIV-GR-02	Prima campagna	10/09/2009	Sì	Sì
PIM-CO-01	Lettura livello piezometrico	15/01/201	Sì	Sì

Tab. 6.3/A – .Presenza di ARPA alle attività di rilievo

7 ANALISI DEI DATI E RISULTATI OTTENUTI

Di seguito si illustrano i risultati ottenuti dai rilievi effettuati per il monitoraggio ante operam per la componente in esame.

Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i dati relativi alla prima campagna. Si fa osservare che laddove è indicato il simbolo “<” (minore di), si intende che il valore rilevato è inferiore al limite di quantificazione (es Idrocarburi totali <9 significa che la concentrazione rilevata di idrocarburi nel campione è inferiore al limite di quantificazione pari a 9).

Codifica Punto	Data prelievo	Livello statico assoluto	Livello statico	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	Ossigeno ppm	Ossigeno	Conducibilità	pH	Potenziale RedOx
		m.s.l.m.	m	°C	°C	mg/l	% di saturazione	µS/cm	-	mV
PIM-VI-01	10/09/2009	302.77	23.23	19.0	16.7	9.09	96.4	651	7.33	225
PIV-VI-01	10/09/2009	301.08	15.92	19.1	15.1	5.68	58.4	1023	7.33	201
PIM-GR-02	10/09/2009	297.89	7.11	19.0	13.4	13.28	130.6	700	7.48	235
PIV-GR-02	10/09/2009	295.66	7.34	19.0	14.7	7.7	78.3	793	7.41	285
PIM-GR-03	11/09/2009	319.86	4.14	19.0	15.9	9.25	96.6	585	7.02	217
PIV-GR-03	11/09/2009	301.21	2.79	23.0	14.7	9.49	99.1	693	7.26	222
PIM-GR-04	11/09/2009	325.89	21.11	23.0	15.9	9.26	96.9	801	7.15	210
PIV-CO-04	11/09/2009	283.99	9.01	25.0	13.6	11.69	115.7	742	7.41	180
PIM-CO-02	04/11/2009	279.59	5.41	10.0	15	6.36	66.3	767	7.49	269
PIV-CO-02	04/11/2009	271.4	1.60	10.0	12.4	3.85	38.1	365	8.22	221

Tab. 7/A – Risultati ottenuti per la prima campagna completa – Gruppo 1.

Codifica Punto	Data prelievo	Idrocarburi totali	TOC	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Cromo totale	Cromo VI	Ferro	Alluminio
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-VI-01	10/09/2009	<9	0.383	<0,05	<0,03	<0,005	<1	68.7	53.4
PIV-VI-01	10/09/2009	<9	3.62	<0,05	<0,03	<0,005	<1	666	43.9
PIM-GR-02	10/09/2009	<9	0.556	<0,05	<0,03	<0,005	2	54.3	48
PIV-GR-02	10/09/2009	<9	0.807	<0,05	<0,03	<0,005	2	58.6	51.6
PIM-GR-03	11/09/2009	40.4	1.042	<0,05	<0,03	<0,005	<1	<50	50.5
PIV-GR-03	11/09/2009	<9	0.816	<0,05	<0,03	<0,005	<1	64.5	67
PIM-GR-04	11/09/2009	59.7	2.018	<0,05	<0,03	<0,005	3	<50	62.2
PIV-CO-04	11/09/2009	<9	0.662	<0,05	<0,03	0.0064	4	<50	63.9
PIM-CO-02	04/11/2009	20.1	0.797	<0,05	<0,03	<0,005	4	104	52.6
PIV-CO-02	04/11/2009	29.2	1.023	<0,05	<0,03	<0,005	<1	136	102

Tab. 7/B – Risultati ottenuti per la prima campagna completa – Gruppo 2.

Limite di legge		20	3000	10	5	10	50	1000
Codifica Punto	Data prelievo	Nichel	Zinco	Piombo	Cadmio	Arsenico	Manganese	Rame
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-VI-01	10/09/2009	3.8	53.1	<2	<0,5	<1	22.3	<1,9
PIV-VI-01	10/09/2009	155	72.7	20.5	3.4	<1	<10	222
PIM-GR-02	10/09/2009	3.6	21.3	<2	<0,5	<1	49.8	<1,9
PIV-GR-02	10/09/2009	4.1	46.9	<2	<0,5	4.7	<10	2
PIM-GR-03	11/09/2009	9.1	59.8	<2	<0,5	<1	57.6	<1,9
PIV-GR-03	11/09/2009	4	31.3	<2	<0,5	1.1	42.7	<1,9
PIM-GR-04	11/09/2009	5.3	64.5	<2	<0,5	<1	22.6	<1,9
PIV-CO-04	11/09/2009	3.8	36.9	<2	<0,5	1.9	22	<1,9
PIM-CO-02	04/11/2009	3.2	36.1	<2	<0,5	<1	<10	<1,9
PIV-CO-02	04/11/2009	3.2	59.1	<2	<0,5	12.9	34.4	<1,9

Tab. 7/C – Risultati ottenuti per la prima campagna completa – Gruppo 3.

Limite di legge		-	-	-	-	-	-	250
Codifica Punto	Data prelievo	Calcio	Sodio	Magnesio	Potassio	Nitrati	Cloruri	Solfati
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
PIM-VI-01	10/09/2009	101.0	18.1	12.4	1.7	31.4	32.1	30.9
PIV-VI-01	10/09/2009	143.0	45.5	19.2	2.0	18	116	55.4
PIM-GR-02	10/09/2009	112.0	12.6	13.1	4.0	48.2	37.4	22.3
PIV-GR-02	10/09/2009	103.0	51.4	12.9	2.1	15	71.3	25.2
PIM-GR-03	11/09/2009	87.6	15.7	14.5	3.2	29.4	13.1	59.3
PIV-GR-03	11/09/2009	109.0	22.4	14.7	2.0	25.8	33.6	39.3
PIM-GR-04	11/09/2009	134.0	11.1	21.0	1.6	37.1	32.9	47.4
PIV-CO-04	11/09/2009	94.1	29.1	15.5	6.3	44.8	23.9	71.3
PIM-CO-02	04/11/2009	107.1	41.5	15.7	1.9	38.2	43.3	57.1
PIV-CO-02	04/11/2009	52.3	10.4	10.9	1.5	<2.2	3.3	19.5

Tab. 7/D – Risultati ottenuti per la prima campagna completa – Gruppo 4.

Nelle tabelle sottostanti vengono mostrati i dati relativi alla seconda campagna completa. In azzurro sono evidenziati i superamenti dei limiti di legge.

Codifica Punto	Data prelievo	Livello statico assoluto	Livello statico	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	Ossigeno ppm	Ossigeno	Conducibilità	pH	Potenziale RedOx
		m.s.l.m.	m	°C	°C	mg/l	% di saturazione	µS/cm	-	mV
PIM-VI-01	29/01/2010	302.45	23.55	-2.0	14.8	6.86	72.1	618	7.59	211
PIV-VI-01	29/01/2010	300.35	16.65	-2.0	15	3.37	35.1	1270	7.29	184
PIM-GR-	03/12/2009	297.55	7.45	10.0	12.1	10.02	96.2	614	7.45	193

Codifica Punto	Data prelievo	Livello statico assoluto	Livello statico	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	Ossigeno ppm	Ossigeno	Conducibilità	pH	Potenziale RedOx
		m.s.l.m.	m	°C	°C	mg/l	% di saturazione	µS/cm	-	mV
02										
PIV-GR-02	03/12/2009	296.62	6.38	11.0	14.2	5.07	51.4	737	7.39	165
PIM-GR-03	10/12/2009	321.02	2.98	15.0	15.5	3.89	40.3	588	6.80	172
PIV-GR-03	10/12/2009	302.18	1.82	15.0	13.3	5.23	51.1	604	6.91	171
PIM-GR-04	12/01/2010	324.44	22.56	8.0	11.5	10.04	93.6	817	7.16	286
PIV-CO-04	12/01/2010	283.84	9.16	8.0	11.9	9.76	91.1	820	7.12	293
PIM-CO-02	09/03/2010	280.02	4.98	4.0	13.5	7.26	72.8	741	7.39	172
PIV-CO-02	09/03/2010	271.5	1.50	4.0	9.9	5.12	47.1	294	8.11	84

Tab. 7/E – Risultati ottenuti per la seconda campagna completa – Gruppo 1.

Limite di legge		350	-	-	-	0.05	5	200	200
Codifica Punto	Data prelievo	Idrocarburi totali	TOC	Tensioattivi anionici	Tensioattivi non ionici	Cromo totale	Cromo VI	Ferro	Alluminio
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-VI-01	29/01/2010	10.4	1.571	<0,05	<0,03	<0,005	<1	98.4	95
PIV-VI-01	29/01/2010	<9	4.098	<0,05	<0,03	<0,005	<1	701.2	71.4
PIM-GR-02	03/12/2009	35	0.516	<0,05	<0,03	<0,005	<1	55	76.9
PIV-GR-02	03/12/2009	44.1	0.422	<0,05	<0,03	<0,005	<1	58	81.8
PIM-GR-03	10/12/2009	39.6	0.226	0.28	<0,03	<0,005	<1	102	79.4
PIV-GR-03	10/12/2009	38.5	0.561	<0,05	<0,03	<0,005	<1	73.9	58.7
PIM-GR-04	12/01/2010	16.9	0.186	<0,05	<0,03	0.0078	<1	951	484
PIV-CO-04	12/01/2010	20.8	0.291	<0,05	<0,03	0.006	<1	125	103
PIM-CO-02	09/03/2010	<9	0.294	<0,05	<0,03	0.0068	<1	58.7	48.5
PIV-CO-02	09/03/2010	<9	0.223	<0,05	<0,03	<0,005	<1	151.1	143

Tab. 7/F – Risultati ottenuti per la seconda campagna completa – Gruppo 2.

Limite di legge		20	3000	10	5	10	50	1000
Codifica Punto	Data prelievo	Nichel	Zinco	Piombo	Cadmio	Arsenico	Manganese	Rame
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
PIM-VI-01	29/01/2010	3.3	45.7	<2	<0.5	1.1	<10	<1,9
PIV-VI-01	29/01/2010	231	100	16.8	2.4	1.2	<10	328
PIM-GR-02	03/12/2009	4.9	38.7	<2	<0,5	1.3	<10	<1,9
PIV-GR-02	03/12/2009	6	23.8	<2	<0,5	5.6	<10	2
PIM-GR-03	10/12/2009	7.8	40.9	<2	<0,5	<1	<10	2.4
PIV-GR-03	10/12/2009	5.9	59.4	<2	<0,5	<1	<10	2.2
PIM-GR-04	12/01/2010	12	78.2	2.8	<0,5	1.4	19.4	3.8
PIV-CO-04	12/01/2010	5.3	59.8	<2	<0,5	2.5	<10	2.3

Limite di legge		20	3000	10	5	10	50	1000
Codifica Punto	Data prelievo	Nichel µg/l	Zinco µg/l	Piombo µg/l	Cadmio µg/l	Arsenico µg/l	Manganese µg/l	Rame µg/l
PIM-CO-02	09/03/2010	2.6	67.2	<2	<0,5	<1	<10	<1,9
PIV-CO-02	09/03/2010	3.1	104	<2	<0,5	16.2	28.1	<1,9

Tab. 7/G – Risultati ottenuti per la seconda campagna completa – Gruppo 3.

Limite di legge		-	-	-	-	-	-	250
Codifica Punto	Data prelievo	Calcio mg/l	Sodio mg/l	Magnesio mg/l	Potassio mg/l	Nitrati mg/l	Cloruri mg/l	Solfati mg/l
PIM-VI-01	29/01/2010	92.9	18.2	12.0	2.1	26.5	25.9	27.6
PIV-VI-01	29/01/2010	156.0	84.6	21.2	2.2	9.5	173	71.4
PIM-GR-02	03/12/2009	99.6	7.8	12.1	3.5	40.6	12.5	22.3
PIV-GR-02	03/12/2009	90.6	42.5	12.1	2.0	15.1	49.6	22.3
PIM-GR-03	10/12/2009	88.1	11.8	14.3	2.9	24.4	9.1	59.0
PIV-GR-03	10/12/2009	92.5	17.9	10.9	1.1	16.1	18.3	26.9
PIM-GR-04	12/01/2010	140.0	10.7	22.5	1.5	35.4	34.6	37.5
PIV-CO-04	12/01/2010	129.0	22.2	20.3	6.2	36.2	15.8	44.1
PIM-CO-02	09/03/2010	95.8	34.4	13.9	2.9	39.1	59.6	66.6
PIV-CO-02	09/03/2010	43.7	8.0	9.1	2.6	<2,2	3.4	21.9

Tab. 7/H – Risultati ottenuti per la seconda campagna completa – Gruppo 4.

Nella tabella sottostante sono riportati i livelli di falda misurati.

Punto di monitoraggio	3/7/09		3/8/09		9/9/09		1/10/09		6/11/09		11/12/09		15/1/10		9/2/10		3/3/10		22/3/10		23/4/10	
	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m	Livello statico assoluto m.s.l.m	Livello statico m
PIM-CO-01	278.69	10.81	278.31	11.19	277.61	11.89	278.28	11.22	276.83	12.67	277.23	12.27	277.43	12.07	278.03	11.47	278.27	11.23	278.05	11.45	278.62	10.88
PIV-CO-01	272.26	2.04	272.17	2.13	271.99	2.31	272.15	2.15	272.54	1.76	272.8	1.5	272.94	1.36	272.75	1.55	272.85	1.45	272.5	1.8	272.35	1.95
PIV-CO-01bis	272.26	2.04	272.17	2.13	271.99	2.31	272.15	2.15	272.54	1.76	272.8	1.5	272.94	1.36	272.75	1.55	272.85	1.45	272.5	1.8	272.45	1.85
PIM-CO-02	280.18	4.82	280.1	4.9	279.8	5.2	279.69	5.31	279.6	5.4	279.86	5.14	280.15	4.85	280.02	4.98	280.1	4.9	280.08	4.92	280.06	4.94
PIV-CO-02	270.97	2.03	270.94	2.06	270.61	2.39	270.72	2.28	271.44	1.56	271.85	1.15	271.8	1.2	271.5	1.5	271.79	1.21	271.55	1.45	271.53	1.47
PIV-CO-02bis	271.34	1.76	271.1	2	270.85	2.25	270.89	2.21	271.7	1.4	271.83	1.27	271.8	1.3	271.46	1.64	271.8	1.3	271.58	1.52	271.59	1.51
PIM-CO-03	277.45	2.65	277.8	2.3	277.67	2.43	277.82	2.28	277.79	2.31	277.88	2.22	277.9	2.2	277.8	2.3	277.98	2.12	277.95	2.15	277.85	2.25
PIV-CO-03	273.38	4.12	273.48	4.02	273.38	4.12	273.43	4.07	273.39	4.11	273.47	4.03	273.4	4.1	273.54	3.96	273.7	3.8	273.68	3.82	273.53	3.97
PIM-CO-04	277.25	1.45	277.08	1.62	276.83	1.87	277.31	1.39	277.3	1.4	278	0.7	278.05	0.65	277.83	0.87	277.8	0.9	277.82	0.88	277.82	0.88

Tab. 7/I – Palude di Albate – livelli di falda

Dai risultati ottenuti si registrano alcuni superamenti dei limiti di legge, in particolare per i seguenti punti e parametri:

- PIV-VI-01: superamenti non trascurabili in entrambe le campagne dei parametri Ferro, Nichel, Piombo. Trattasi di superamenti il cui ordine di grandezza è paragonabile in entrambe le campagne (rispettivamente nella campagna estiva ed invernale si è registrato: per il parametro Ferro 666 µg/l e 701.2 µg/l contro un limite di 200 µg/l - per il parametro Nichel: 155 µg/l e 231 µg/l contro un limite di 20 µg/l - per il parametro Piombo: 20.5 µg/l e 16.8 µg/l contro un limite di 100 µg/l).
- PIM-GR-03: modesto superamento nella prima campagna del parametro Manganese di 7.6 µg/l (57.6 µg/l su un limite di 50 µg/l); nella seconda campagna la concentrazione del parametro risulta pressoché assente, poiché inferiore al limite di quantificazione.
- PIM-GR-04: superamenti nella seconda campagna dei parametri Ferro e Alluminio (rispettivamente 951 e 484 µg/l contro il limite comune di 200 µg/l)
- PIV-CO-02: modesti superamenti in entrambe le campagne del parametro Arsenico rispettivamente di 2.9 e 6.2 µg/l (12.9 e 16.2 µg/l su un limite di 10 µg/l)

Si ritiene opportuno un confronto con ARPA per valutare i dati del contraddittorio registrati dalla stessa nel piezometro PIV-VI-01. Con le informazioni di dettaglio sulla realizzazione dell'Opera che saranno rese disponibili con il Progetto Esecutivo, sarà valutato con ARPA se confermare nella fase di CO il monitoraggio sulla coppia PIM-VI-01 / PIV-VI-01 in considerazione degli obiettivi specifici del MA dell'Opera.

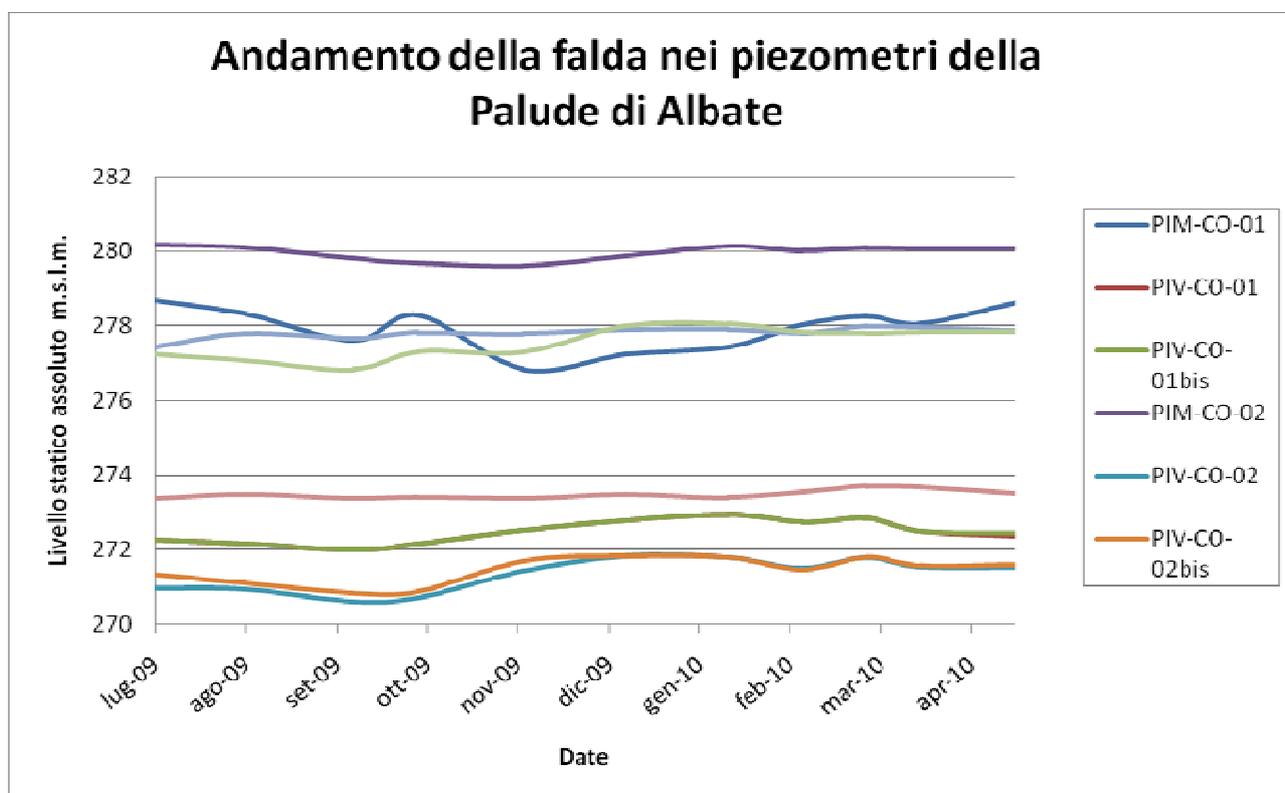


Fig 7/A – Palude di Albate – andamento della falda nelle campagne mensiliAO

Di seguito si illustrano i risultati del monitoraggio elaborati con l'utilizzo del metodo VIP. Come già sottolineato, lo scopo dell'applicazione di tale metodo in fase di ante operam è di testare la validità delle curve proposte per il territorio oggetto di monitoraggio.

In rosso sono evidenziati il superamento della soglia di allarme, in azzurro il superamento della soglia di attenzione, in giallo anomalia di rilievo.

Codifica Punto di Monitoraggio	M/ V	Data rilievo	Conducibilità		TOC		Idrocarburi Totali		Cromo Totale		Ferro		Alluminio	
			VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-VI-01	M	10/09/2009	6.04	2.10	10.00	0.66	10.00	0.00	10.00	0.00	6.88	-	8.11	-0.63
PIV-VI-01	V	10/09/2009	3.94		9.34		10.00		10.00		Valore fuori scala		8.74	
PIM-GR-02	M	10/09/2009	5.75	0.54	9.99	0.05	10.00	0.00	10.00	0.00	7.74	0.26	8.47	0.24
PIV-GR-02	V	10/09/2009	5.21		9.94		10.00		10.00		7.48		8.23	
PIM-GR-03	M	11/09/2009	6.42	0.63	9.89	-0.05	6.96	-3.04	10.00	0.00	8.0	0.87	8.30	1.10
PIV-GR-03	V	11/09/2009	5.79		9.93		10.00		10.00		7.13		7.20	
PIM-GR-04	M	11/09/2009	5.16	-0.34	9.68	0.05	5.81	-4.19	10.00	0.00	8.0	0.0-	7.52	0.11
PIV-CO-04	V	11/09/2009	5.51		9.97		10.00		10.00		8.0		7.41	
PIM-CO-02	M	04/11/2009	5.36	-2.39	9.94	-0.05	8.99	0.91	10.00	0.00	4.80	1.60	8.16	3.26
PIV-CO-02	V	04/11/2009	7.75		9.89		8.08		10.00		3.20		4.90	

Tab. 7/L – Analisi VIP- Prima campagna completa.

Codifica Punto di Monitoraggio	M/ V	Data rilievo	Conducibilità		TOC		Idrocarburi Totali		Cromo Totale		Ferro		Alluminio	
			VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP	VIP	ΔVIP
PIM-VI-01	M	29/01/2010	6.23	2.95	9.77	-0.29	9.96	-0.04	10.00	0.00	5.10	-	10.00	0.00
PIV-VI-01	V	29/01/2010	3.28		9.24		10.00		10.00		valore fuori scala		10.00	
PIM-GR-02	M	03/12/2009	6.25	0.72	10.00	0.05	7.50	0.91	10.00	0.00	7.70	0.18	10.00	0.00
PIV-GR-02	V	03/12/2009	5.53		10.00		6.59		10.00		7.52		10.00	
PIM-GR-03	M	10/12/2009	6.40	0.09	10.00	0.53	7.04	-0.11	10.00	0.00	4.90	-1.67	10.00	0.00
PIV-GR-03	V	10/12/2009	6.31		9.99		7.15		10.00		6.57		10.00	
PIM-GR-04	M	12/01/2010	5.07	0.02	10.00	0.00	9.31	0.39	10.00	0.00			10.00	0.00
PIV-CO-04	V	12/01/2010	5.05		10.00		8.92		10.00		3.75		10.00	
PIM-CO-02	M	09/03/2010	5.51	-2.75	10.00	0.01	10.00	0.00	10.00	0.00	7.48	5.03	10.00	0.00
PIV-CO-02	V	09/03/2010	8.26		10.00		10.00		10.00		2.45		10.00	

Tab. 7/M – Analisi VIP- Seconda campagna completa.

Le analisi con il metodo VIP rileva la presenze di alcune anomalie di seguito riportate:

- Superamento della soglia di allarme in entrambe le campagne per la coppia PIM-VI-01 / PIV-VI-01 per il parametro Conducibilità;
- Anomalia di rilievo per la coppia PIM-GR-03 / PIV-GR-03 per il parametro Idrocarburi totali nella prima campagna e per i parametri Ferro nella seconda campagna;
- Superamento della soglia di attenzione nella prima campagna per la coppia PIM-GR-03 / PIV-GR-03 per il parametro Alluminio;
- Anomalia di rilievo per la coppia PIM-GR-04 / PIV-CO-04 per il parametro Idrocarburi totali nella prima campagna;
- Anomalia di rilievo per la coppia PIM-CO-02 / PIV-CO-02 per il parametro Conducibilità in entrambe le campagne;
- Superamento della soglia di attenzione nella prima campagna e della soglia di allarme nella seconda campagna per la coppia PIM-CO-02 / PIV-CO-02 per il parametri Ferro.
- Superamento della soglia di allarme nella prima campagna per la coppia PIM-CO-02 / PIV-CO-02 per il parametro Alluminio.

Nel commentare le anomalie rilevate con il metodo VIP appare comunque opportuno considerare anche i valori assoluti dei parametri monitorati.

Per quanto riguarda le anomalie per il parametro Alluminio, si osserva che nella prima campagna per la coppie PIM-GR-03 / PIV-GR-03 si verifica il superamento della soglia di attenzione definita dal metodo VIP, con un valore di alluminio nel punto di valle pari a 79.4 $\mu\text{g/l}$, superiore a quello di monte, pari a 58.7 $\mu\text{g/l}$, ma comunque al di sotto del limite di legge; similmente nella prima campagna per la coppia PIM-CO-02 / PIV-CO-02, si verifica il superamento della soglia di allarme definita dal metodo VIP, con un valore di alluminio nel punto di valle pari a 143 $\mu\text{g/l}$, superiore a quello di monte, pari a 48.5 $\mu\text{g/l}$, ma comunque al di sotto del limite di legge. La stessa cosa si verifica per il parametro ferro in entrambe le campagne di quest'ultima coppia (superamento della soglia di attenzione nella prima campagna e della soglia di allarme nella seconda campagna), in quanto il valore nel punto di valle è superiore a quello nel punto di monte, ma si mantiene comunque inferiore al limite di legge.

Il metodo VIP non evidenzia invece la situazione anomala del ferro nel piezometro PIV-VI-01, superiore ai limiti di legge. Questo perché il valore registrato è fuori scala rispetto alle curve di normalizzazione e non permette il calcolo del corrispondente " ΔVIP ".

Per quanto riguarda il superamento della soglia di allarme in entrambe le campagne per la coppia PIM-VI-01 / PIV-VI-01 per il parametro Conducibilità, essa è facilmente riconducibile alla situazione locale nel punto PIV-VI-01 registrata per i parametri ferro, nichel e piombo in entrambe le campagne.

Per quanto riguarda le anomalie di rilievo, esse sono dovute al fatto che per i parametri sopra citati, i valori nei punti di monte sono superiori a quelli nei corrispondenti punti di valle.

Nel complesso si osserva che l'indice VIP calcolato con le curve proposte nel MA non rileva una situazione "baricentrica" dello stato ambientale delle acque sotterranee.

Ad esempio per il caso degli idrocarburi totali si rilevano numerosi VIP pari a 10. Questo comporta uno spostamento delle valutazioni dei “ Δ VIP” nella parte iniziale della curva, con maggiore pendenza. Ciò penalizza fortemente delle differenze di concentrazione di idrocarburi monte-valle, pur rientranti ampiamente nei limiti di legge (è il caso delle coppie PIM-GR-03 / PIV-GR-03 e PIM-GR-04 / PIV-CO-04).

Da quanto illustrato nel presente paragrafo pare evidente che le curve del metodo VIP debbano essere attentamente rivalutate. Ciò in considerazione del fatto che già nella fase di ante operam segnalano numerose anomalie (sia con segno positivo, indicate potenzialmente come soglia di attenzione/intervento, che con segno negativo, indicate potenzialmente come soglia di rilievo).

Per la tratta in esame si propone di riesaminare le curve dei parametri idrocarburi totali, ferro, alluminio.

La rivalutazione delle curve dovrà tenere in considerazione tutti i dati raccolti nel monitoraggio delle varie tratte dell’Opera Pedemontana e sarà oggetto di confronti tecnici con ARPA.

8 CONCLUSIONI

Il monitoraggio della componente si è svolto secondo le modalità riportate dal MA. La prima campagna completa è stata posticipata su 2 punti (PIM-CO-02 e PIV-CO-02) rispetto al programma generale delle attività a causa delle verifiche integrative resisi necessarie a causa della lente ricarica della falda.

Su richiesta di ARPA, è stata eseguita l'analisi anche dei parametri del Gruppo 4 per la fase di AO diversamente da quanto previsto dal MA, in quanto si è ritenuto necessario effettuare tali misure, al fine di garantire un confronto tra le fasi di CO e AO.

ARPA ha condotto le proprie attività di AUDIT sia presenziando all'esecuzione dei campionamenti e delle misure (sopralluogo) che effettuando misure in contraddittorio. Al momento della redazione del presente documento non è stato condotto il confronto con ARPA in merito ai risultati delle analisi sui campioni prelevati in contraddittorio.

Dai risultati ottenuti si sono riscontrati superamenti rispetto ai limiti di legge di alcuni metalli. Trattasi per lo più di modesti superamenti a volte non confermati in entrambe le campagne.

Caso particolare riveste il piezometro PIV-VI-01 dove sono stati registrati superamenti non trascurabili in entrambe le campagne dei parametri Ferro, Nichel, Piombo. Trattasi di superamenti il cui ordine di grandezza è paragonabile in entrambe le campagne. Si ritiene opportuno un confronto con ARPA per valutare i dati del contraddittorio registrati dalla stessa nel piezometro PIV-VI-01. Con le informazioni di dettaglio sulla realizzazione dell'Opera che saranno rese disponibili con il Progetto Esecutivo, sarà valutato con ARPA se confermare nella fase di CO il monitoraggio sulla coppia PIM-VI-01 / PIV-VI-01 in considerazione degli obiettivi specifici del MA dell'Opera.

Dall'analisi con il metodo VIP sono state individuate numerose anomalie già nella fase di ante operam (sia con segno positivo, indicate potenzialmente come soglia di attenzione/intervento, che con segno negativo, indicate potenzialmente come soglia di rilievo). Dall'analisi delle stesse pare evidente che le curve del metodo VIP debbano essere attentamente rivalutate, almeno per i parametri idrocarburi totali, ferro e alluminio. La rivalutazione delle curve dovrà tenere in considerazione tutti i dati raccolti nel monitoraggio delle varie tratte dell'Opera Pedemontana e sarà oggetto di confronti tecnici con ARPA.

ALLEGATI

8.1 Allegato 1 – Monografie dei piezometri

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-VI-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Villa Guardia	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	85 m	Progressiva di Progetto:	km 0+360
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'8.53"	E: 09°01'54.33"	X: 1502498.04	Y: 5068407.77
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	326		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	27/08/2009	Fine lavori realizzazione	28/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 13-F4	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	31 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-18 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min	
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-18 m	a	-31 m		
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito				Messa in sicurezza	chiusino fuoriterra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	326			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	295	

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-22.84
Quota falda assoluta (m s.l.m)	303.16

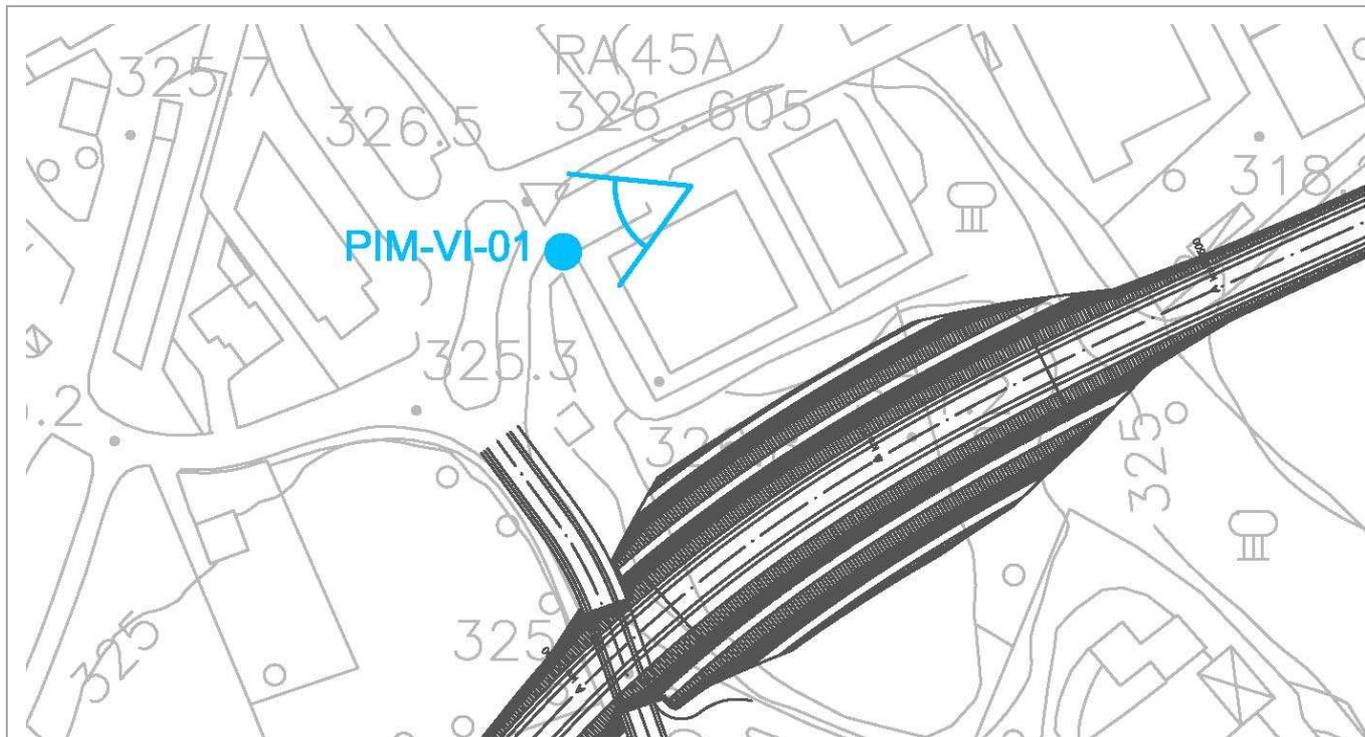
Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-22.20
Quota falda assoluta (m s.l.m)	303.80

Note

Planimetria di Dettaglio

PIM-VI-01



Scala 1:2000

Legenda ■ Tracciato in progetto ■ Piezometro

Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIM-VI-01



Il punto è ubicato in località Villa Guardia (CO) in Via dell'Artigianato ang. Via Milano a fianco di una piazzola davanti a capannoni industriali.

Il piezometro è protetto da un pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIM-VI-01

PIEZOMETRO PIM-VI-01		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Villa Guardia (CO) Perforazione: PIM-VI-01 Data inizio: 27/08/2009 Data fine: 28/08/2009 Coordinate: 09°01'54.33" E - 45°46'8.53" N Quota: 326 m s.l.m. L perforazione: 31 m Sonda: Atlas Mustang 13-F4					Pagina 1/2				
		Stratigrafia									
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda	
ROTAZIONE A CAROTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20		Materiale di riporto. Ghiaia eterometrica sabbiosa con ciottoli. Colore marrone chiaro. Ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa. Colore giallo-marrone. Ghiaia eterometrica con sabbia fine debolmente limosa. Colore giallo-marrone. Limo argilloso debolmente sabbioso con ghiaia fine. Colore giallo-marrone. Sabbia fine limosa con ghiaia media. Colore giallo-marrone. Ghiaia media limoso-sabbiosa con ciottoli. Colore giallo-marrone. Limo argilloso debolmente sabbioso. Colore grigio chiaro. Ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa con ciottoli. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-18,00 m	filtro

Descrizione del piezometro

PIM-VI-01

PIEZOMETRO PIM-VI-01		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Villa Guardia (CO) Perforazione: PIM-VI-01 Data inizio: 27/08/2009 Data fine: 28/08/2009 Coordinate: 09°01'54.33" E - 45°46'8.53" N Quota: 326 m s.l.m. L perforazione: 31 m Sonda: Atlas Mustang 13-F4				Pagina 2/2				
Stratigrafia										
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	21		Ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa con ciottoli. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		filtro	-22,20 m (30-08-09)
				22						
				23						
				24						
				25		Sabbia medio-grossolana con ghiaia fine. Colore marrone chiaro.				
				26		Sabbia medio-grossolana. Colore marrone chiaro.				
				27						
				28		Sabbia medio-fine debolmente limosa. Colore grigio-marrone.				
				29						
				30		Limo debolmente argilloso. Colore grigio. Da -30 a -31 m, carota non recuperata.				
				31						
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

Foto cassette catalogatrici

PIM-VI-01



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-VI-01



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -20 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-VI-01

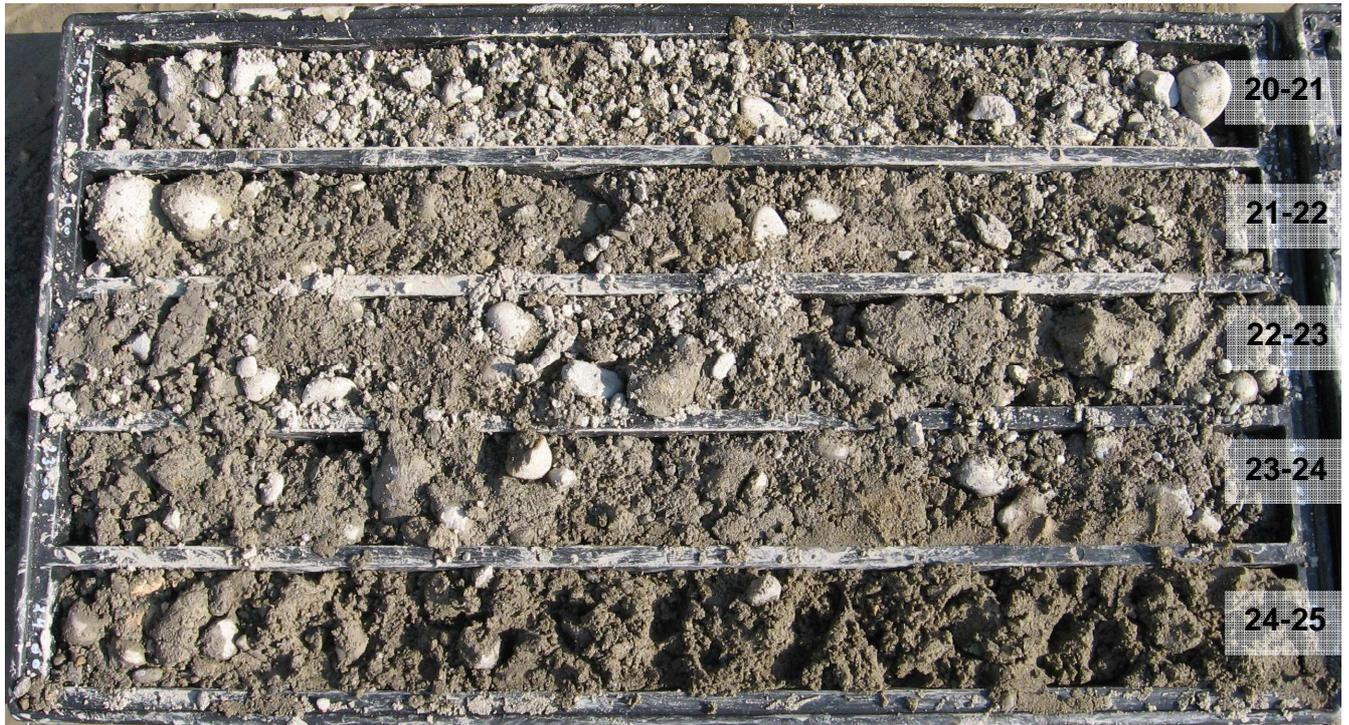


FOTO 5

Cassetta 5: carotaggio da -20 m a -25 m dal p.c.



FOTO 6

Cassetta 6: carotaggio a -25 m a -30 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-VI-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Villa Guardia	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	46 m	Progressiva di Progetto:	km 0+400
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'8.28"	E: 09°02'7.99"	X: 1502786.40	Y: 5068390.36
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	317		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	03/07/2009	Fine lavori realizzazione	06/07/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 13-F4	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	25 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite						
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-13 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min						
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-13 m	a	-25 m							
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito				Messa in sicurezza	chiusino fuori terra					
Quota piezometro (m s.l.m)	317			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	292						
Letture quota dopo esecuzione						Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione					
Quota falda da p.c. (m)		-16.27				Quota falda da p.c. (m)		-15.50			
Quota falda assoluta (m s.l.m)		300.73				Quota falda assoluta (m s.l.m)		301.50			

Note

Planimetria di Dettaglio

PIV-VI-01



Scala 1:2000

Legenda ■ Tracciato in progetto ■ Piezometro

Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIV-VI-01



Il punto è ubicato in località Villa Guardia (CO) all'interno di un'area a verde a ovest di un campo da golf.

Per raggiungere il punto percorrere via Milano (comune di Villa Guardia -CO) e poi via dell'Artigianato per circa 100 metri; girare a dx e percorrere tutta la stradina asfaltata fino ad arrivare all'ingresso dell'area a verde, quindi, percorrere all'interno dell'area circa 140 metri in direzione est verso la recinzione del campo da golf: il piezometro è ubicato a fianco di tale recinzione.

Descrizione del piezometro

PIV-VI-01

PIEZOMETRO PIV-VI-01		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Villa Guardia (CO) Perforazione: PIV-VI-01 Data inizio: 03/07/2009 Data fine: 06/07/2009 Coordinate: 09°02'7.99" E - 45°46'8.28" N Quota: 317 m s.l.m. L perforazione: 25 m Sonda: Atlas Mustang 13-F4					Pagina 1/2			
		Stratigrafia								
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Scherna	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20		Terreno di riporto. Ghiaia eterometrica deb. limoso-sabbiosa. Colore marrone. Ghiaia eterometrica deb. sabbiosa. Colore marrone chiaro. Trovante. Arenaria grigio-verde. Ghiaia medio-fine limoso-sabbiosa. Colore marrone chiaro. Trovante. Arenaria grigio-verde. Ghiaia eterometrica sabbiosa. Colore grigio. Ghiaia grossolana sabbiosa. Colore grigio. Ghiaia eterometrica in sabbia limosa. Colore grigio-marrone. Ghiaia grossola sabbiosa. Colore grigio. Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore grigio-marrone. Limo sabbioso deb. argilloso. Colore marrone chiaro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione -13,00 m filtro -15,50 m (08-07-08)	

Descrizione del piezometro

PIV-VI-01

PIEZOMETRO PIV-VI-01		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Villa Guardia (CO) Perforazione: PIV-VI-01 Data inizio: 03/07/2009 Data fine: 06/07/2009 Coordinate: 09°02'7.99" E - 45°46'8.28" N Quota: 317 m s.l.m. L perforazione: 25 m Sonda: Atlas Mustang 13-F4					Pagina 2/2						
		Stratigrafia											
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda			
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	21		Limo sabbioso deb. argilloso. Colore marrone chiaro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		filtro	-25,00 m			
				22		Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore marrone.							
				23		Sabbia fine deb. Limosa. Colore marrone chiaro.							
				24		Sabbia limosa. Colore marrone chiaro.							
				25		Limo sabbioso. Colore grigio chiaro.							
				26									
				27									
				28									
				29									
				30									
				31									
				32									
				33									
				34									
				35									
				36									
				37									
				38									
				39									
				40									

Foto cassette catalogatrici

PIV-VI-01



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-VI-01



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -20 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-VI-01



FOTO 5

Cassetta 5: carotaggio da -20 m a -25 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	65 m	Progressiva di Progetto:	km 1+523
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'19.10"	E: 09°03'24.30"	X: 1504439.99	Y: 5068733.20
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	305		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	04/08/2009	Fine lavori realizzazione	04/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	16 m

Caratteristiche piezometro

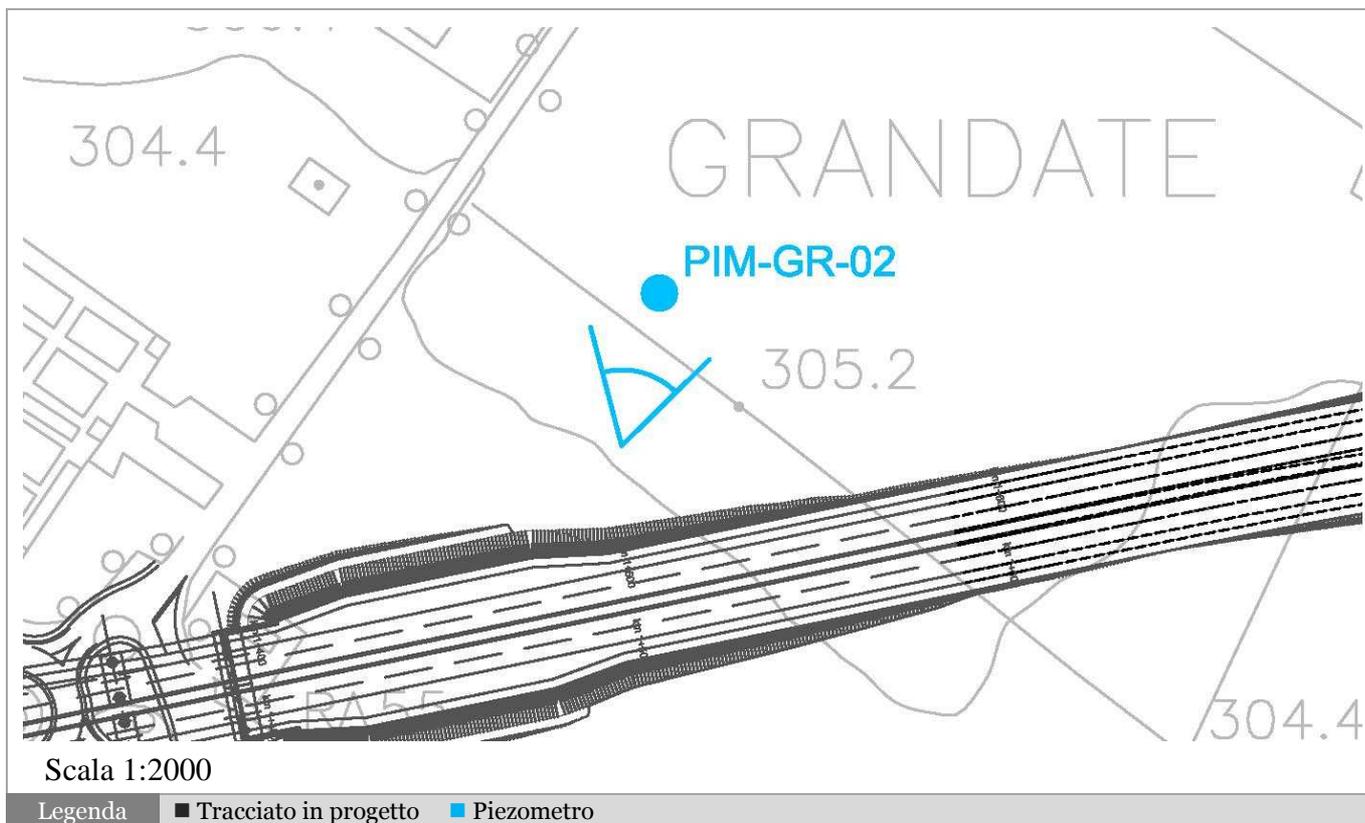
Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-4 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione	45 min
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-4 m	a	-16 m	Messa in sicurezza	chiusino fuori terra
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito					
Quota piezometro (m s.l.m)	305			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	289	
Letture quota dopo esecuzione				Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione		
Quota falda da p.c. (m)	-12.22			Quota falda da p.c. (m)	-6.98	
Quota falda assoluta (m s.l.m)	292.78			Quota falda assoluta (m s.l.m)	298.20	

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-02



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIM-GR-02



Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in un'area a verde di fronte a via Repubblica.

Per raggiungere il punto, partire dal cimitero comunale e percorrere via Repubblica in direzione nord-est per circa 100 metri e svoltare a destra imboccando la stradina sterrata che entra nell'area a verde. Percorrere la stradina sterrata per circa 60 metri: il piezometro si trova sulla sinistra a circa 10 metri dalla stradina.

Descrizione del piezometro

PIM-GR-02

PIEZOMETRO PIM-GR-02		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A.				Pagina 1/1				
		Località: Grandate (CO) Perforazione: PIM-GR-02 Data inizio: 04/08/2009 Data fine: 04/08/2009 Coordinate: 09°03'24.30" E - 45°46'19.10" N Quota: 305 m s.l.m. L perforazione: 16 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3								
Stratigrafia										
Metodo di perforazione	Atrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1		Ghiaia con sabbia limosa. Colore marrone.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-4,00 m
				2						
				3						
				4		Ghiaia eterometrica con ciottoli e sabbia. Colore marrone.				
				5		Ghiaia eterometrica con sabbia. Colore grigio-marrone.				
				6						
				7		Ghiaia eterometrica e sabbia. Colore marrone.				
				8						
				9		Sabbia deb. limosa con ghiaia fine. Colore marrone.				
				10						
				11		Sabbia fine limosa. Colore grigio-marrone.				
				12						
				13		Limo argilloso con sabbia fine. Colore grigio.				
				14						
				15						
				16		Argilla limosa. Colore grigio.				
				17						
				18						
				19						
				20						
										-6,80 m (06-08-09)
										-18,00 m

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-02



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-02



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -16 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-GR-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	40 m	Progressiva di Progetto:	km 1+137
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'12.23"	E: 09°03'7.89"	X: 1504088.16	Y: 5068519.84
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	303		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	03/08/2009	Fine lavori realizzazione	03/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	18 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-6 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-6 m	a	-18 m	
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito			Messa in sicurezza	chiusino fuori terra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	303			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	285

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-10.45
Quota falda assoluta (m s.l.m)	292.55

Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

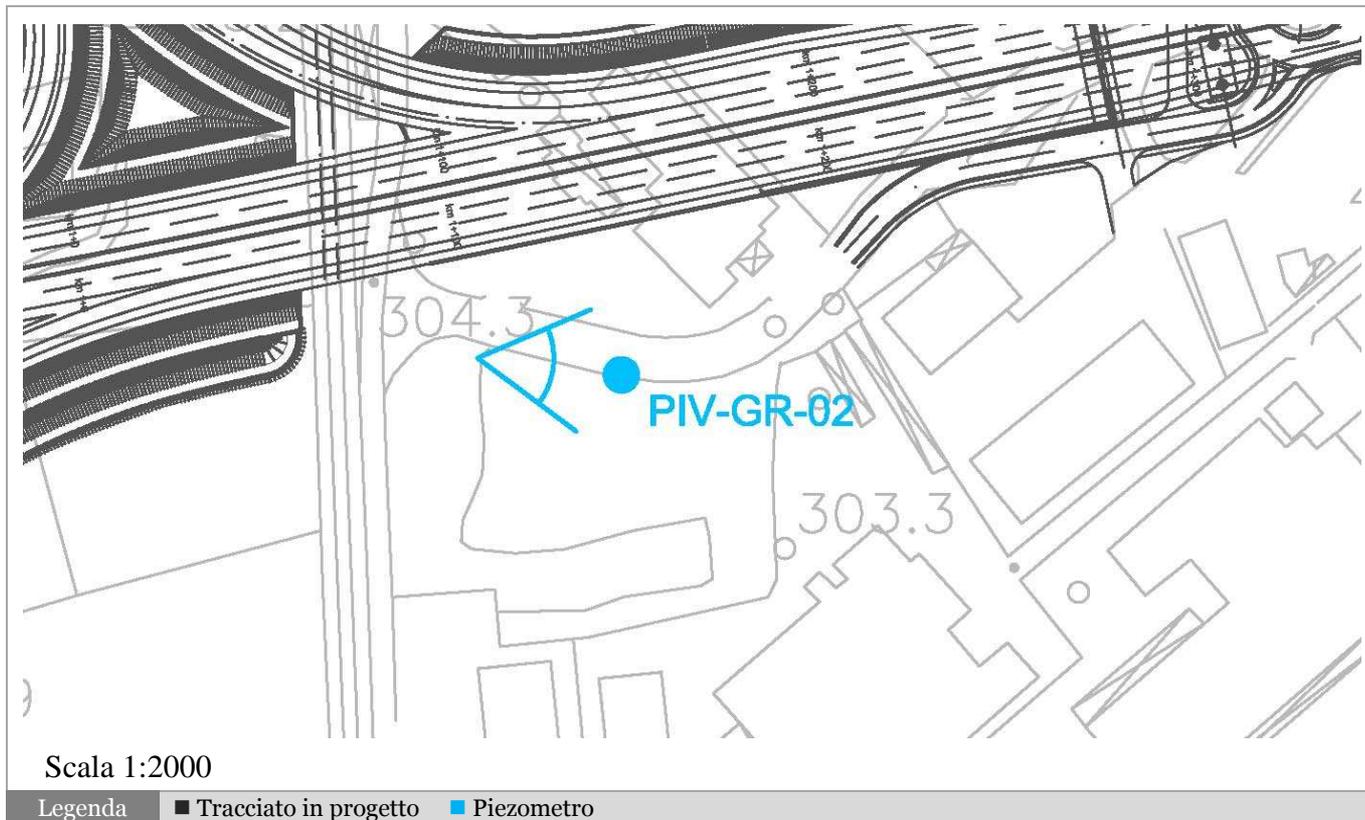
Quota falda da p.c. (m)	-6.98
Quota falda assoluta (m s.l.m)	296.02

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIV-GR-02



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIV-GR-02



Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in località Madonna di Campagna, in via dei Pradei.

Il piezometro si trova al margine della strada ed è protetto da un pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIV-GR-02

PIEZOMETRO PIV-GR-02		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Grandate (CO) Perforazione: PIV-GR-02 Data inizio: 03/08/2009 Data fine: 03/08/2009 Coordinate: 09°03'7.89" E - 45°46'12.23" N Quota: 303 m s.l.m. L perforazione: 18 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3				Pagina 1/1				
		Stratigrafia								
Metodo di perforazione	Attrezzatura di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20		Terreno di riporto. Ghiaia grossolana con sabbia. Colore grigio. Ghiaia media-grossolana con sabbia-limosa. Colore grigio. Ghiaia eterometrica con sabbia deb. limosa. Colore grigio. Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore grigio-marrone. Limo sabbioso deb. argilloso. Colore marrone chiaro. Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore marrone chiaro. Sabbia medio-fine limosa. Colore marrone chiaro. Argilla limosa deb. sabbiosa. Colore grigio chiaro. Sabbia fine limosa. Colore marrone chiaro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione -8,00 m -6,98 m (05-08-09) filtra -18,00 m	

Foto cassette catalogatrici

PIV-GR-02



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-GR-02



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -18 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	29 m	Progressiva di Progetto:	km 2+283
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'18.97"	E: 09°04'0.27"	X: 1505213.51	Y: 5068728.82
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	324		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	05/08/2009	Fine lavori realizzazione	05/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	15 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-3 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-3 m	a	-15 m	
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito			Messa in sicurezza	chiusino fuori terra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	324			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	309

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-5.92
Quota falda assoluta (m s.l.m)	318.08

Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

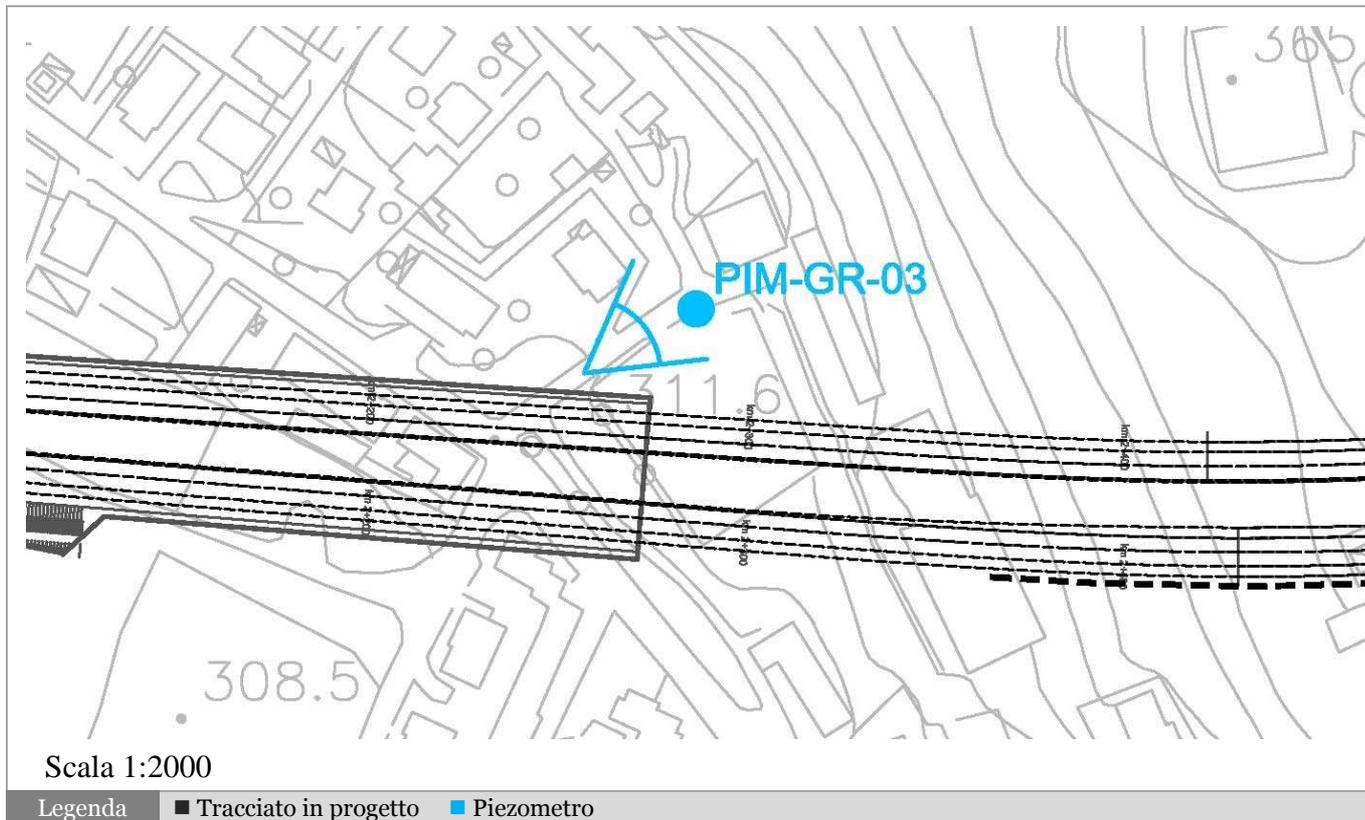
Quota falda da p.c. (m)	-3.60
Quota falda assoluta (m s.l.m)	320.40

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-03



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIM-GR-03



Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in Via Bernina di fronte alla Proprietà Colombo a fianco di un maneggio dismesso.

Il piezometro si trova a circa 1 metro dal margine destro della strada ed è protetto da un pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIM-GR-03

PIEZOMETRO PIM-GR-03		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Grandate (CO) Perforazione: PIM-GR-03 Data inizio: 05/08/2009 Data fine: 05/08/2009 Coordinate: 09°04'0.27" E - 45°46'18.97" N Quota: 324 m s.l.m. L perforazione: 15 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3				Pagina 1/1				
Stratigrafia										
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTTIERE SEMPLICE Ø 130	WID/JA	Ø 152	1		Riporto. Materiale bituminoso. Colore nero.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-3,60 m (07-08-09)
				2		Riporto. Ghiaia eterometrica con sabbia. Colore marrone.				
				3		Ghiaia eterometrica con limo-sabbioso. Colore marrone scuro.				
				4		Ghiaia eterometrica con sabbia deb. limosa. Colore marrone chiaro.				
				5		Limo sabbioso deb. argilloso. Colore grigio chiaro.				
				6		Ghiaia eterometrica con sabbia deb. cementata e ciottoli. Colore grigio-marrone.				
				7		Conglomerato poligenico deb. cementato. Colore grigio-azzurro.				
				8		Arenaria poligenica compatta. Colore grigio-azzurro.				
				9		Conglomerato poligenico da cementato a deb. cementato. Colore grigio-azzurro.				
				10		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				11		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				12		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				13		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				14		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				15		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				16		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				17		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				18		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				19		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				
				20		Arenaria poligenica deb. fratturata. Colore grigio-azzurro.				

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-03



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-03



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-GR-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	178 m	Progressiva di Progetto:	km 2+017
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'12.18"	E: 09°03'46.06"	X: 1504933.58	Y: 5068504.69
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	304		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	05/08/2009	Fine lavori realizzazione	05/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	15 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-3 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min	
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-3 m	a	-15 m		
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito				Messa in sicurezza	chiusino fuori terra
Quota piezometro (m s.l.m)	304			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	289	

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-9.35
Quota falda assoluta (m s.l.m)	294.65

Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

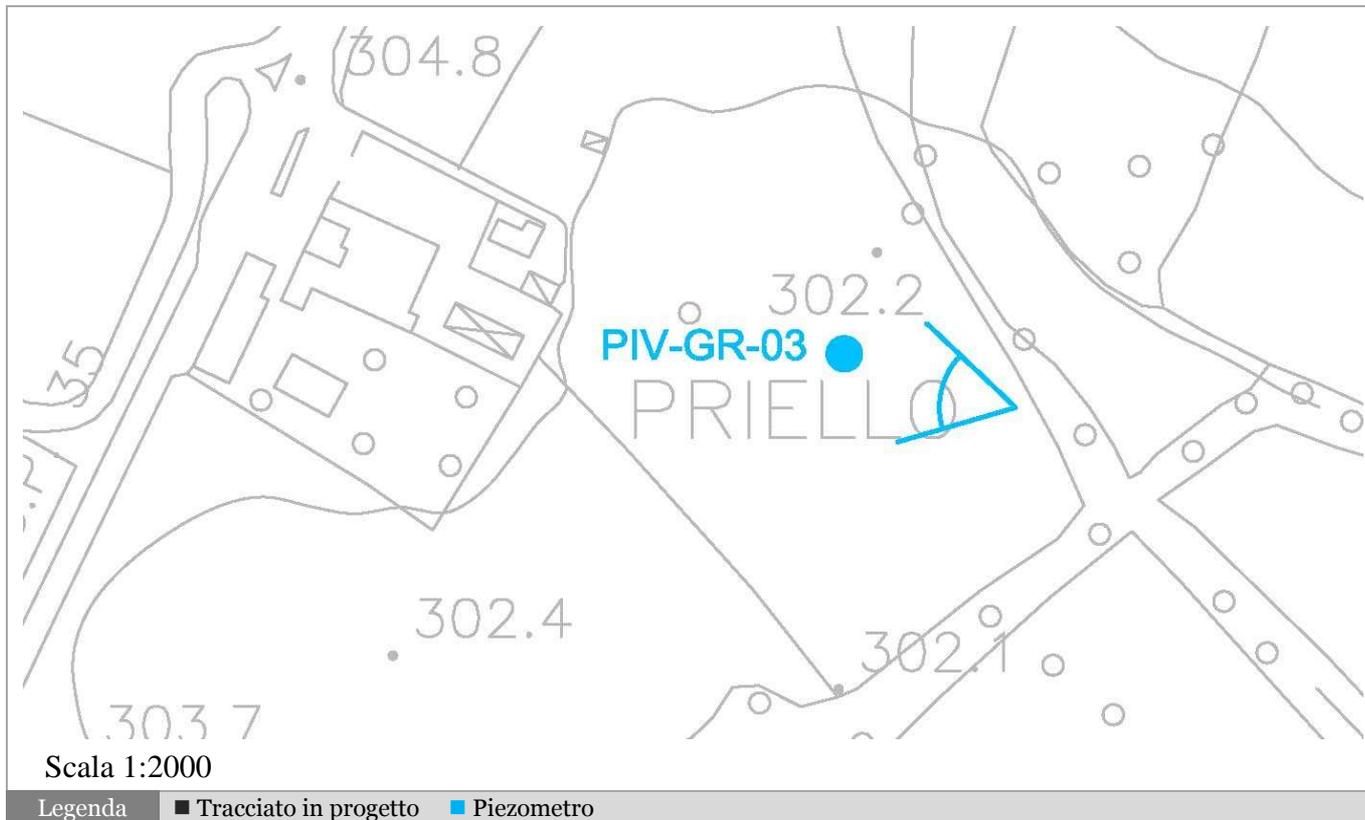
Quota falda da p.c. (m)	-3.40
Quota falda assoluta (m s.l.m)	300.60

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIV-GR-03



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIV-GR-03



Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in un'area verde vicino alla SS35 tra via Leopardi e via Monte Rosa di fronte al Centro Commerciale di Grandate.

Per raggiungere il punto, percorrere la SS35 (Strada Statale dei Giovi) in direzione nord da via Leopardi e, dopo aver superato il Centro Commerciale, girare alla prima a destra e percorrere una via sterrata che porta a un'abitazione. Il piezometro si trova a circa 50 metri dalle abitazioni in direzione sud-est.

Descrizione del piezometro

PIV-GR-03

**PIEZOMETRO
PIV-GR-03**

Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A.
Località: Grandate (CO)
Perforazione: PIV-GR-03
Data inizio: 05/08/2009
Data fine: 05/08/2009
Coordinate: 09°03'46.06" E - 45°46'12.18" N
Quota: 304 m s.l.m.
L perforazione: 15 m
Sonda: Atlas Mustang 9-T3

**Pagina
1/1**

Stratigrafia

Metodo di perforazione	Atrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1		Terreno vegetale. Ghiaia grossolana con sabbia. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-3,40 m (07-08-09)
				2		Ghiaia eterometrica con sabbia limosa. Colore grigio-marrone.				
				3		Ghiaia medio-fine con sabbia deb. limosa. Colore marrone.				
				4		Ghiaia fine con sabbia. Colore marrone.				
				5		Limo sabbioso deb. argilloso. Colore grigio.				
				6		Limo argilloso deb. sabbioso. Colore grigio.				
				7						
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						

Foto cassette catalogatrici

PIV-GR-03



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-GR-03



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-04

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Casinate con Bernate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	48 m	Progressiva di Progetto:	km 2+549
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'15.23"	E: 09°04'12.57"	X: 1505483.27	Y: 5068616.57
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	347		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	06/08/2009	Fine lavori realizzazione	07/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	30 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-18 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min	
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-18 m	a	-30 m		
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito				Messa in sicurezza	chiusino fuoriterra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	347			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	317	

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-27.65
Quota falda assoluta (m s.l.m)	319.35

Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

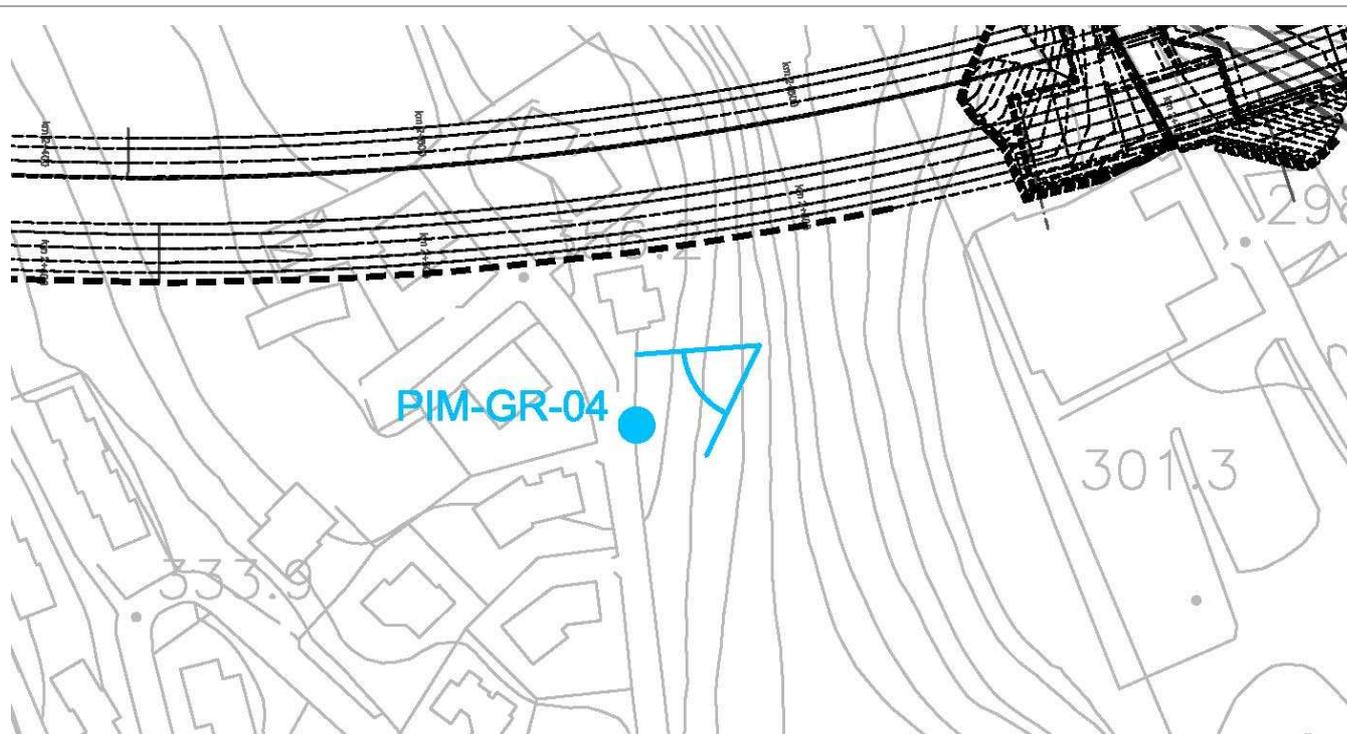
Quota falda da p.c. (m)	-21.50
Quota falda assoluta (m s.l.m)	325.50

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-04



Scala 1:2000

Legenda ■ Tracciato in progetto ■ Piezometro

Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIM-GR-04



Il punto è ubicato nel Comune di Casnate con Bernate (CO) in via Ortigara.

Per raggiungere il piezometro percorrere via Sauro (Comune di Casnate con Bernate -CO) fino ad incontrare via Ortigara, quindi girare a sinistra e percorrere, verso nord, la via per circa 110 metri: il piezometro si trova a margine strada protetto da pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIM-GR-04

PIEZOMETRO PIM-GR-04		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Grandate (CO) Perforazione: PIM-GR-04 Data inizio: 06/08/2009 Data fine: 07/08/2009 Coordinate: 09°04'12.57" E - 45°46'15.23" N Quota: 347 m s.l.m. L perforazione: 30 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3				Pagina 1/2				
		Stratigrafia								
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20		Materiale di riporto. Ghiaia sabbiosa. Colore marrone. Sabbia medio-fine con ghiaia. Colore giallo-marrone. Trovante arenaceo. Colore grigio chiaro. Ghiaia eterometrica e sabbia deb. limosa. Rari livelli di sabbia deb. cementata. Colore grigio-marrone. Ciottoli e ghiaia eterometrica con sabbia. Colore grigio chiaro. Ghiaia eterometrica e sabbia limosa. Colore grigio-marrone. Conglomerato poligenico debolmente cementato. Colore grigio. Limo sabbioso e ghiaia medio-fine. Colore giallo-marrone. Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore giallo-marrone.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione filtro	-18.00 m

PIEZOMETRO PIM-GR-04		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Grandate (CO) Perforazione: PIM-GR-04 Data inizio: 06/08/2009 Data fine: 07/08/2009 Coordinate: 09°04'12.57" E - 45°46'15.23" N Quota: 347 m s.l.m. L perforazione: 30 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3					Pagina 2/2			
		Stratigrafia								
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40		Sabbia medio-grossolana deb. limosa. Colore giallo-marrone. Limo sabbioso con ghiaia eterometrica. Colore giallo-marrone. Trovante arenaceo. Colore grigio chiaro. Ghiaia eterometrica con sabbia limosa. Colore grigio-marrone. Ghiaia grossolana con ciottoli e trovanti. Colore grigio. Ghiaia medio-grossolana con limo sabbioso. Colore giallo-grigio. Ciottoli con ghiaia eterometrica deb. sabbiosa. Colore grigio chiaro. Ghiaia medio-grossolana limoso-sabbiosa con ciottoli. Colore grigio. Sabbia debolmente cementata. Colore giallo-marrone.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		filtro -21,50 m (09-08-09) -30,00 m	-21,50 m (09-08-09)

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-04



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-04



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -20 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-GR-04



FOTO 5

Cassetta 5: carotaggio da -20 m a -25 m dal p.c.



FOTO 6

Cassetta 6: carotaggio a -25 m a -30 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-04

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	6 m	Progressiva di Progetto:	km 2+733
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'19.65"	E: 09°04'19.87"	X: 1505646.11	Y: 5068756.01
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	293		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	26/08/2009	Fine lavori realizzazione	26/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 13-F4	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	18 m

Caratteristiche piezometro

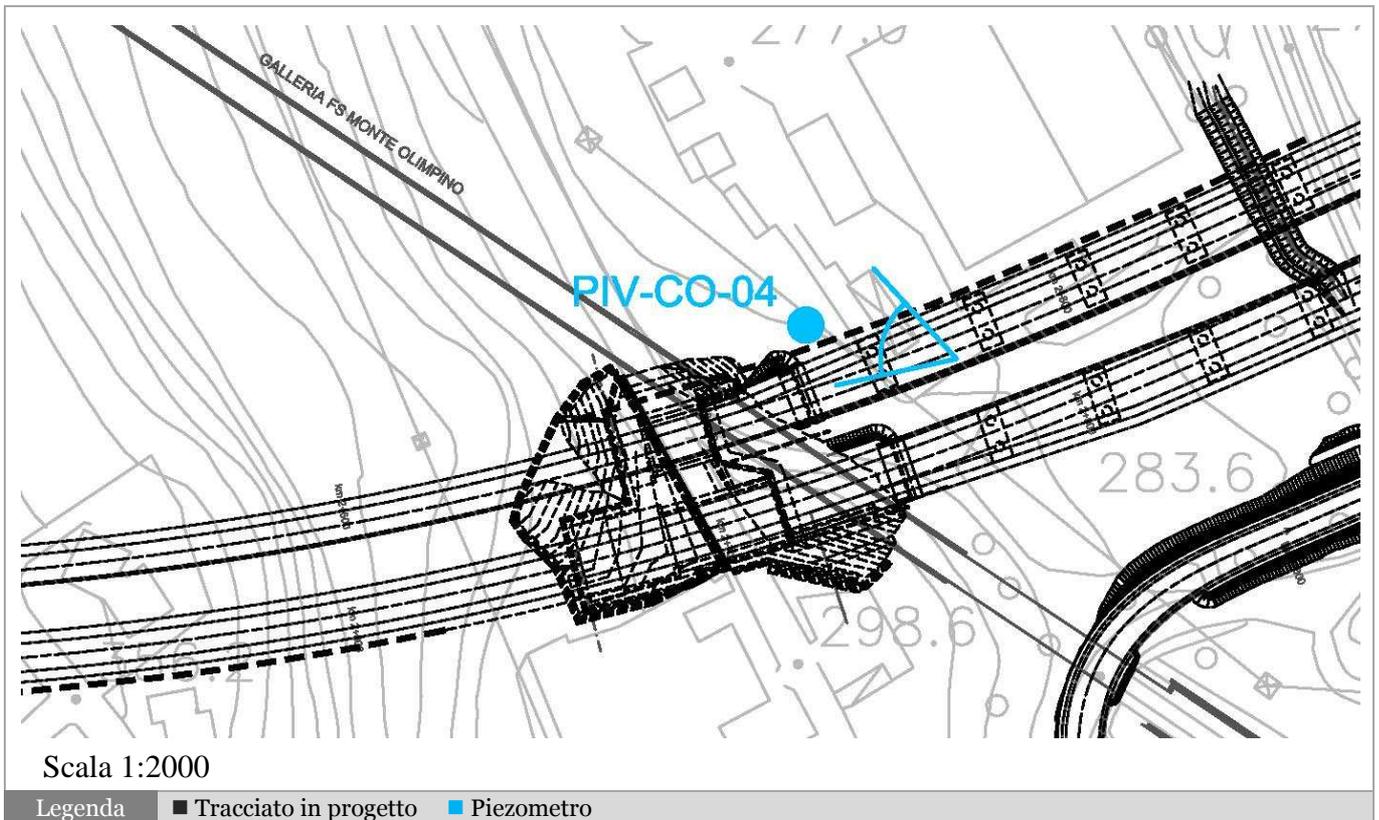
Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-6 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione	45 min
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-6 m	a	-18 m	Messa in sicurezza	chiusino fuoriterra
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	275	
Quota piezometro (m s.l.m)	293			Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione		
Letture quota dopo esecuzione				Quota falda da p.c. (m)	-8.70	
Quota falda da p.c. (m)	-11.20			Quota falda assoluta (m s.l.m)	284.30	
Quota falda assoluta (m s.l.m)	281.80					

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-04



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIV-CO-04



Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) all'interno dell'area ecologica ECONORD. Per raggiungere il piezometro percorrere via Platone (Comune di Casnate con Bernate-CO) fino ad incontrare, sulla sinistra, un'area sterrata di fronte all'impianto ECONORD. L'ingresso all'area è solitamente chiuso da una sbarra. Per accedere in auto all'area informare ECONORD oppure procedere a piedi in direzione nord-ovest per circa 130 metri fino ad incontrare il piezometro.

Descrizione del piezometro

PIV-CO-04

PIEZOMETRO PIV-CO-04	Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A.	Pagina 1/1
	Località: Como (CO) Perforazione: PIV-CO-04 Data inizio: 26/08/2009 Data fine: 26/08/2009 Coordinate: 09°04'19.87" E - 45°46'19.65" N Quota: 293 m s.l.m. L perforazione: 18 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3	

Stratigrafia

Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1		Materiale di riporto. Ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-8,70 m (28-08-09)
				2		Ghiaia eterometrica limoso-sabbiosa. Colore marrone.				
				3		Sabbia limosa con ghiaia medio-fine. Colore giallo-marrone.				
				4		Sabbia grossolana deb. limosa. Colore grigio chiaro.				
				5		Limo sabbioso deb. ghiaioso. Colore giallo-marrone.				
				6		Ghiaia eterometrica sabbioso-limosa. Colore giallo-marrone.				
				7						
				8						
				9		Ghiaia eterometrica sabbioso-limosa con ciottoli. Colore grigio-marrone.				
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19		-16,00 m				
				20						

Foto cassette catalogatrici

PIV-CO-04



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-CO-04



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.



FOTO 4

Cassetta 4: carotaggio a -15 m a -18 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-CO-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	19 m	Progressiva di Progetto:	km 3+916
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'25.19"	E: 09°05'14.17"	X: 1506812.23	Y: 5068926.31
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	285		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	25/08/2009	Fine lavori realizzazione	25/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	15 m

Caratteristiche piezometro

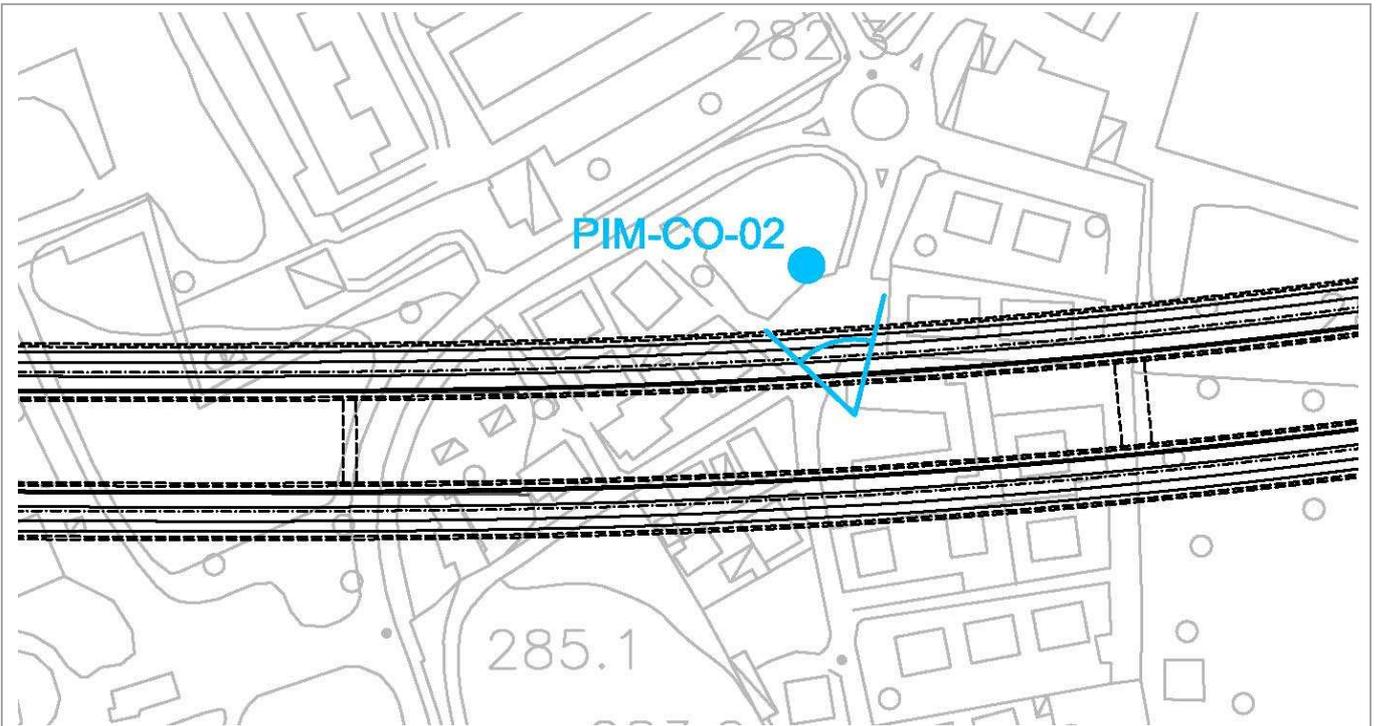
Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite	
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-3 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min	
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-3 m	a	-15 m		
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito				Messa in sicurezza	chiusino fuori terra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	285			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	270	
Letture quota dopo esecuzione						
Quota falda da p.c. (m)	-7.83					
Quota falda assoluta (m s.l.m)	277.17					
Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione						
Quota falda da p.c. (m)	-5.20					
Quota falda assoluta (m s.l.m)	279.80					

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIM-CO-02



Scala 1:2000

Legenda ■ Tracciato in progetto ■ Piezometro

Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIM-CO-02



Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) in Via Visdomini ang. Via al Piano in un'area a verde a circa 5 metri dalla della fermata del bus e vicino ai cassonetti di raccolta differenziata.

Il piezometro è protetto da un pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIM-CO-02

PIEZOMETRO PIM-CO-02		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A. Località: Como (CO) Perforazione: PIM-CO-02 Data inizio: 25/08/2009 Data fine: 25/08/2009 Coordinate: 09°05'14.17" E - 45°46'25.19" N Quota: 285 m s.l.m. L perforazione: 15 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3					Pagina 1/1			
Stratigrafia										
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1		Ghiaia eterometrica sabbiosa de. limosa. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-3,00 m
				2		Sabbia fine limosa con ghiaia fine. Colore marrone chiaro.				
				3		Sabbia medio-grossolana limosa deb. ghiaiosa. Colore marrone scuro.				
				4		Ghiaia medio-fine con sabbia deb. limosa. Colore grigio-marrone.				
				5		Trovante.				
				6		Sabbia grossolana limosa. Colore grigio-marrone.				
				7		Limo deb. argilloso. Colore marrone chiaro.				
				8		Sabbia grossolana con ghiaia fine. Colore grigio-marrone.				
				9		Limo argilloso deb. sabbioso. Colore marrone chiaro.				
				10		Sabbia fine limosa. Colore marrone chiaro.				
				11		Sabbia medio-fine deb. limosa. Colore marrone chiaro.				
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						
								filtro	-5,20 m (27-08-09)	
										-15,00 m

Foto cassette catalogatrici

PIM-CO-02



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.



FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIM-CO-02



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -15 m dal p.c.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	Como – Lotto 1		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	560 m	Progressiva di Progetto:	km 4+027
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'5.36"	E: 09°05'23.64"	X: 1507011.05	Y: 5068311.49
Quota assoluta del piano campagna (m s.l.m)	273		

Informazioni di realizzazione

Inizio lavori realizzazione	25/08/2009	Fine lavori realizzazione	25/08/2009
Tipo di sonda	Atlas Mustang 9-T3	Tipo perforazione	carotaggio continuo
Diametro tubi rivestimento	152 mm	Profondità finale perforazione	12 m

Caratteristiche piezometro

Diametro piezometro installato	3"			Sigillatura	cemento-bentonite
Tratto cieco (m p.c.)	da	0 m	a	-3 m	Spurgo con elettropompa sommersa fino a chiarificazione 45 min
Tratto fessurato (m p.c.)	da	-3 m	a	-12 m	
Tipologia di dreno	ghiaietto pulito			Messa in sicurezza	chiusino fuori terra e pozzetto carrabile
Quota piezometro (m s.l.m)	273			Quota finale tratto fessurato (m s.l.m)	261

Letture quota dopo esecuzione

Quota falda da p.c. (m)	-10.12
Quota falda assoluta (m s.l.m)	262.88

Letture quota dopo 48 ore dopo l'esecuzione

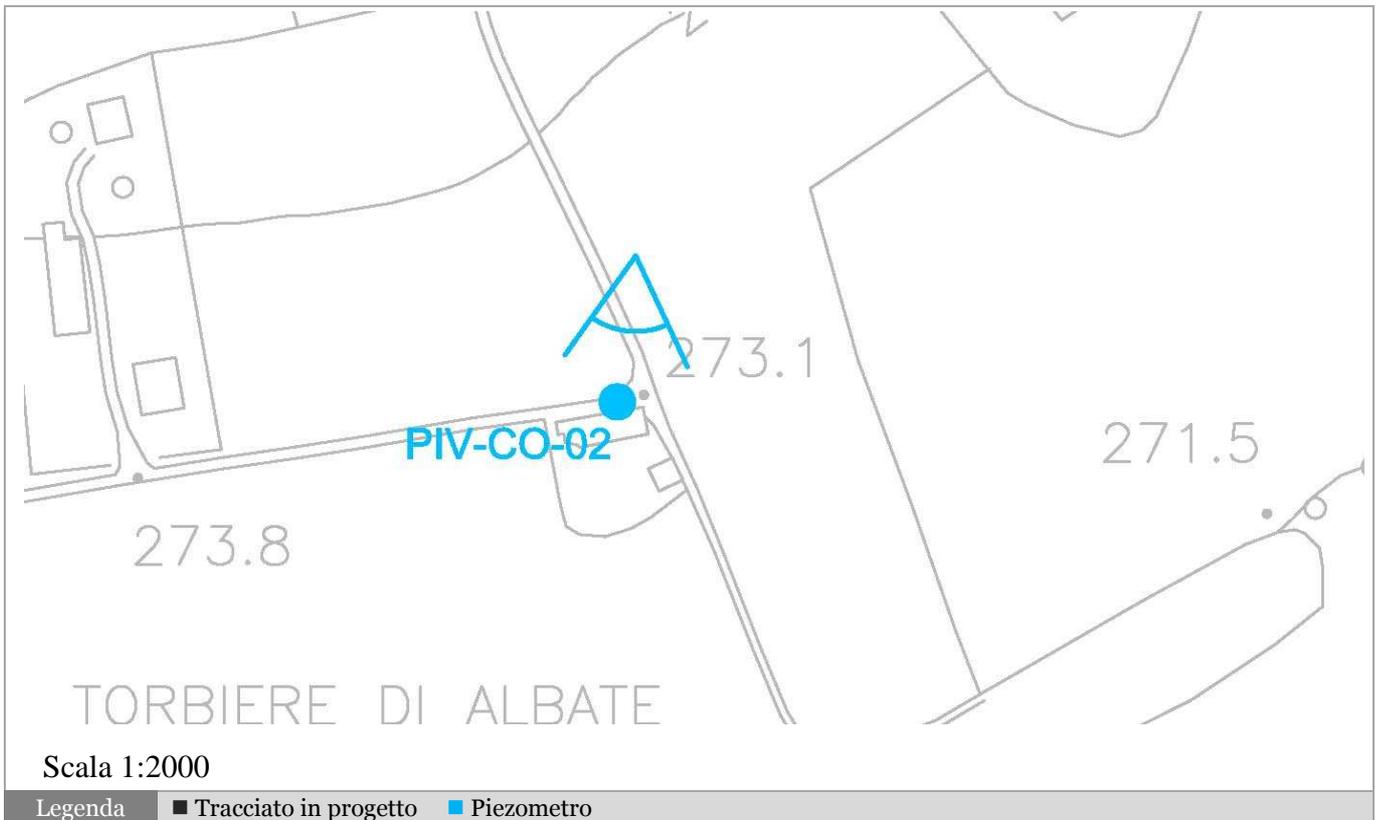
Quota falda da p.c. (m)	-2.70
Quota falda assoluta (m s.l.m)	270.30

Note

Durante le fasi di spurgo, la pompa sommersa ha determinato lo svuotamento del piezometro. Il piezometro si ricarica lentamente.

Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-02



Documentazione Fotografica del Sondaggio e Accessibilità

PIV-CO-02



Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) in fondo a Via al Piano.

Il piezometro si trova sulla stradina sterrata di fronte alla sede WWF.

Il punto è protetto da un pozzetto carrabile.

Descrizione del piezometro

PIV-CO-02

PIEZOMETRO PIV-CO-02		Committente: AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA S.P.A.					Pagina 1/1			
		Località: Como (CO) Perforazione: PIV-CO-02 Data inizio: 25/08/2009 Data fine: 25/08/2009 Coordinate: 09°05'23.64" E - 45°46'5.36" N Quota: 273 m s.l.m. L perforazione: 12 m Sonda: Atlas Mustang 9-T3								
Stratigrafia										
Metodo di perforazione	Attrezzo di perforazione	Tipo di corona	Rivestimento	Profondità'	Stratigrafia	Descrizione	Strumentazione installata	Schema	Descrizione	Livello falda
ROTAZIONE A CAROTTAGGIO CONTINUO	CAROTIERE SEMPLICE Ø 130	WIDIA	Ø 152	1		Materiale di riporto. Ghiaia eterometrica sabbiosa. Colore marrone scuro.	piezometro a tubo aperto Ø 3"		cementazione	-2,70 m (27-08-09)
				2		Limo sabbioso debolmente argilloso. Colore marrone chiaro.				
				3		Limo argilloso debolmente sabbioso. Colore grigio chiaro.				
				4						
				5						
				6						
				7		Argilla limosa debolmente sabbiosa. Colore grigio chiaro.				
				8						
				9						
				10						
				11						
				12						
				13						
				14						
				15						
				16						
				17						
				18						
				19						
				20						
								filtra	-12,00 m	

Foto cassette catalogatrici

PIV-CO-02



FOTO 1

Cassetta 1: carotaggio da 0 m a -5 m dal p.c.

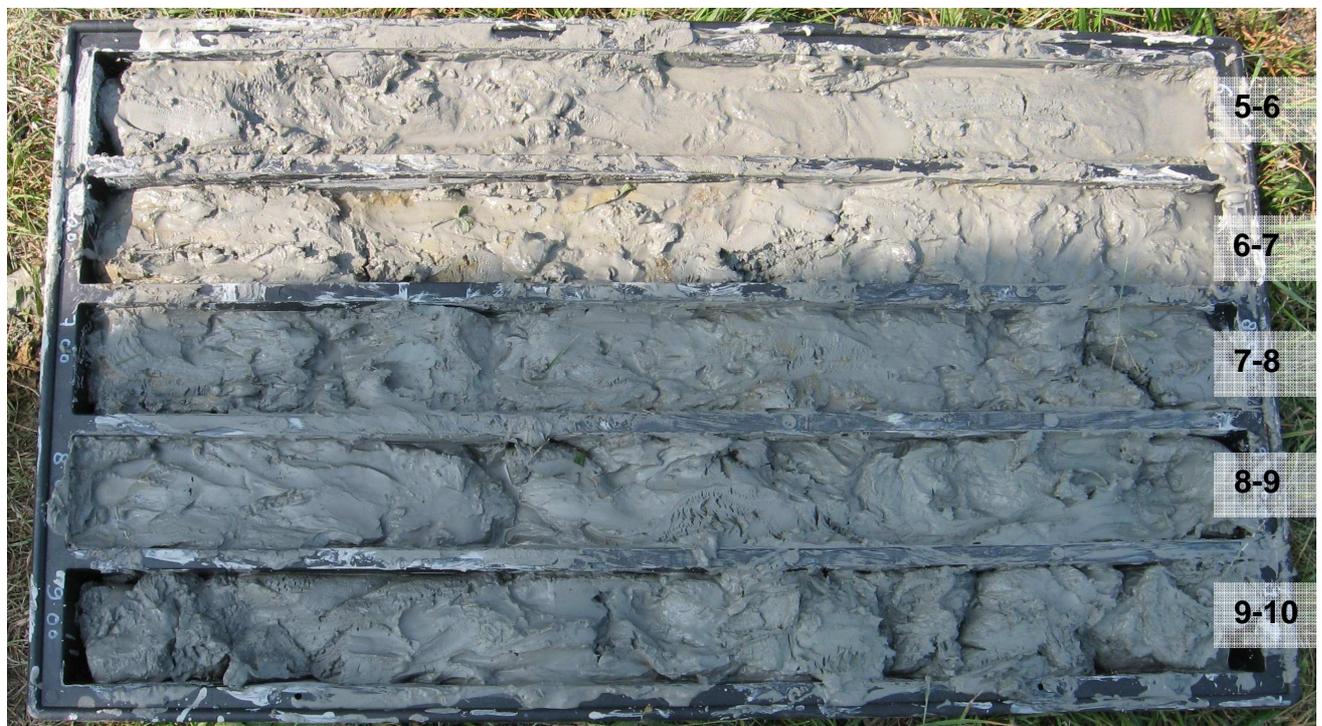


FOTO 2

Cassetta 2: carotaggio a -5 m a -10 m dal p.c.

Foto cassette catalogatrici

PIV-CO-02



FOTO 3

Cassetta 3: carotaggio da -10 m a -12 m dal p.c.

8.2 Allegato 2 – Schede di restituzione dati

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-CO-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	-	Progressiva di Progetto:	km 0+330
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'24.14"	E: 9° 4'49.25"	H: 289.5	X: 1506271.92 Y: 5068890.40

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

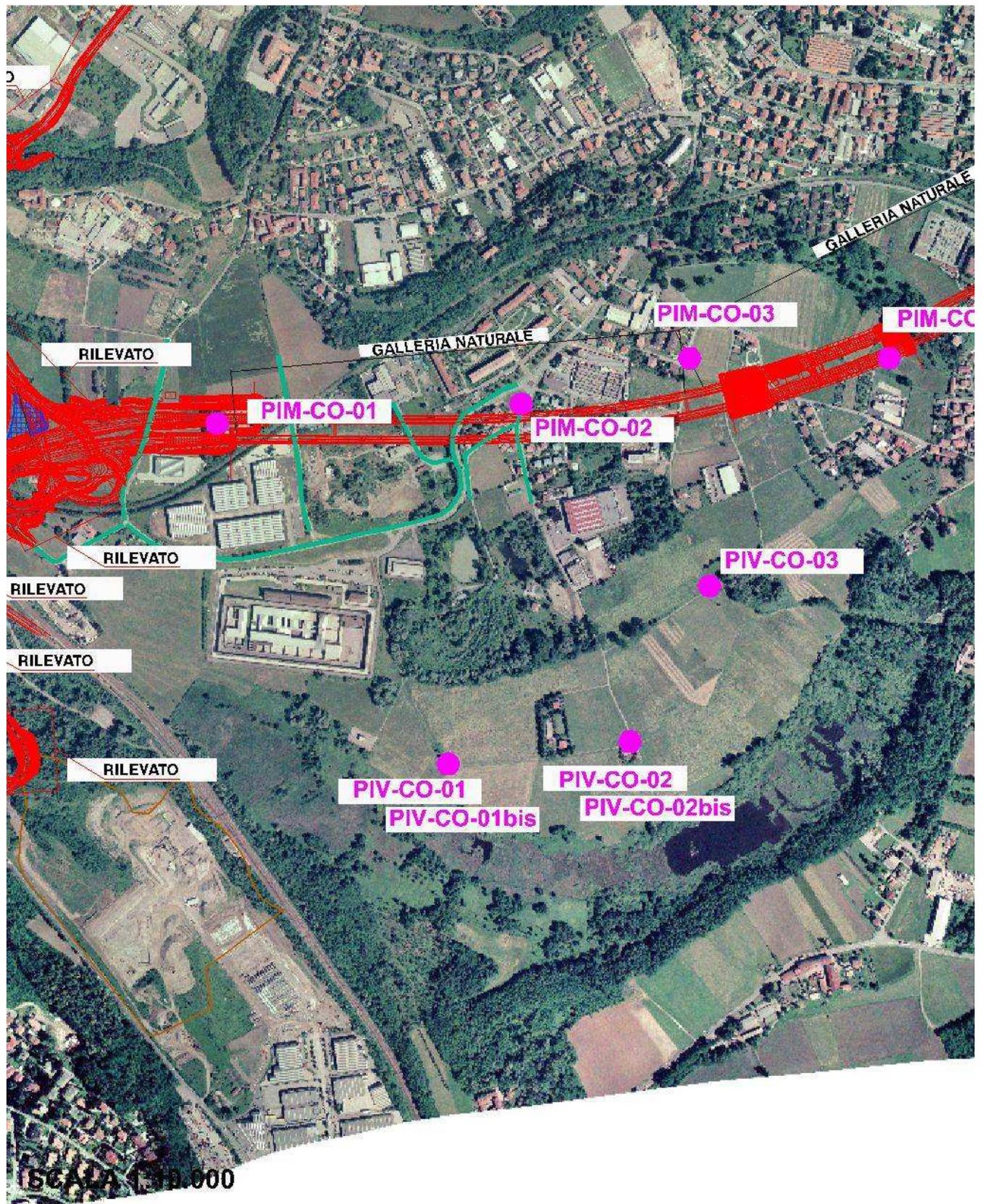
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como nella frazione di Albate, in prossimità di via Guzza. L'area circostante al sito è a carattere sia agricolo sia industriale. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIV-CO-01 e PIV-CO-01bis, ubicati idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

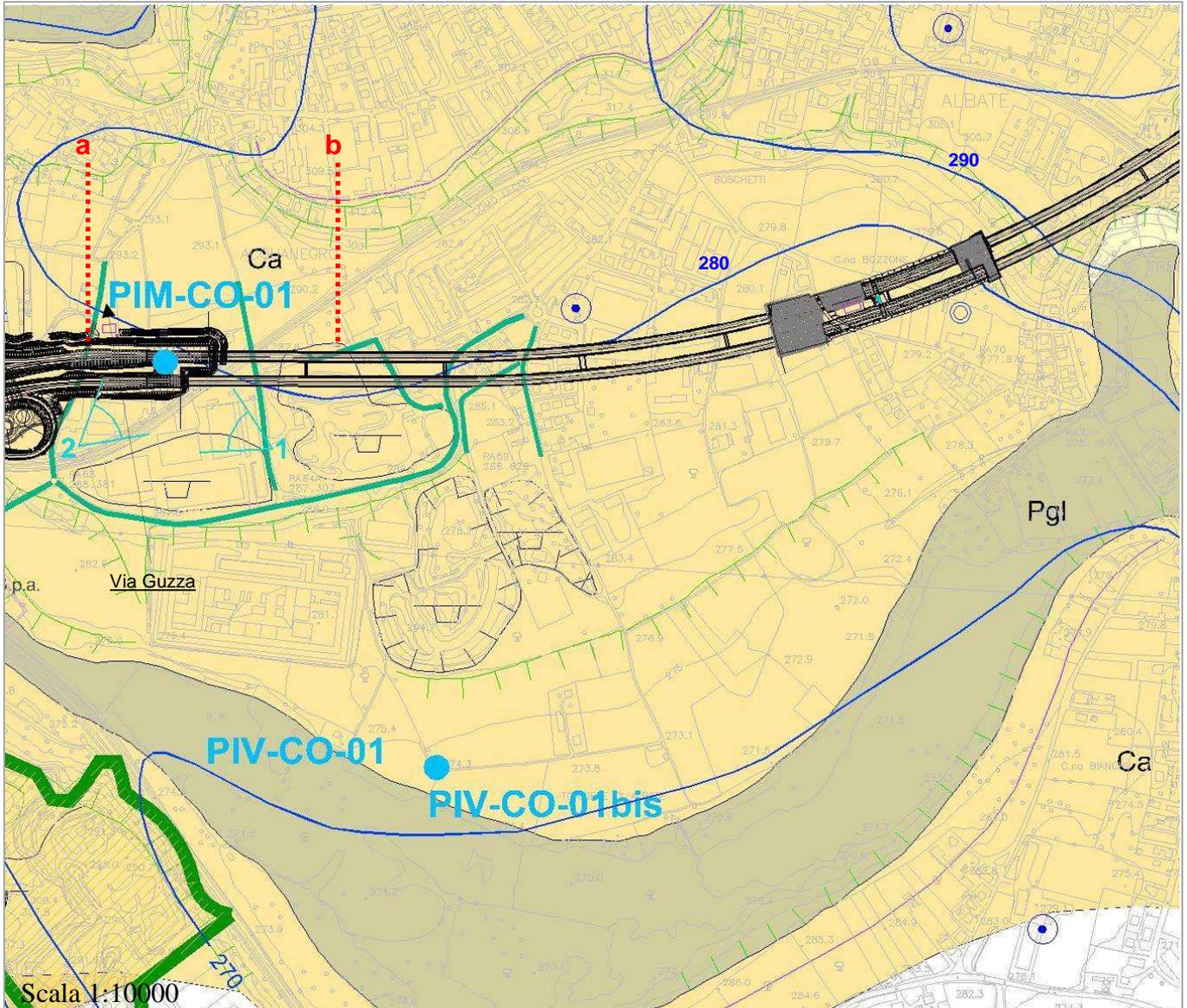
PIM-CO-01



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

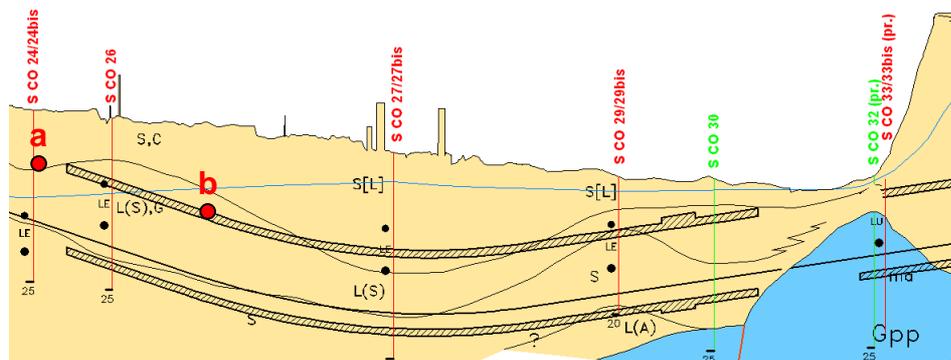
Planimetria di Dettaglio

PIM-CO-01



Legenda

- Cantiere
- Tracciato
- Viabilità di cantiere
- Campo base
- Cave estrattive
- Cave di recupero
- Punto di monitoraggio
- Pozzi
- Fascia di rispetto
- Impianti RIR
- Fasce PAI
- Vincolo idrogeologico
- Unità Postglaciale
- Alloformazione di Cantù
- Depositi glacio-lacustri
- Peliti di Prestino



Legenda

- Unità Postglaciale (Pg)
- Alloformazione di Cantù (Ca)
- Peliti di Prestino (Gpp)

Rilievi fotografici

PIM-CO-01



FOTO 1 Vista da sud-est del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da sud-ovest del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIM-CO-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è situato nel comune di Como, nella frazione di Albate, presso la ditta Precarco in via Guzza e corrisponde al sondaggio S-CO-24.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	289,5
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati**PIM-CO-01****Risultati misure – livello statico**

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	10.81
03/08/2009	m	11.19
09/09/2009	m	11.89
01/10/2009	m	11.22
06/11/2009	m	12.67
11/12/2009	m	12.27
15/01/2010	m	12.07
09/02/2010	m	11.47
03/03/2010	m	11.23
22/03/2010	m	11.45
23/04/2010	m	10.88

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio S-CO-24 eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	580 m	Progressiva di Progetto:	km 0+570
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'4.02"	E: 9° 5'8.36"	H: 274.3	X: 1506681.32 Y: 5068273.76

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

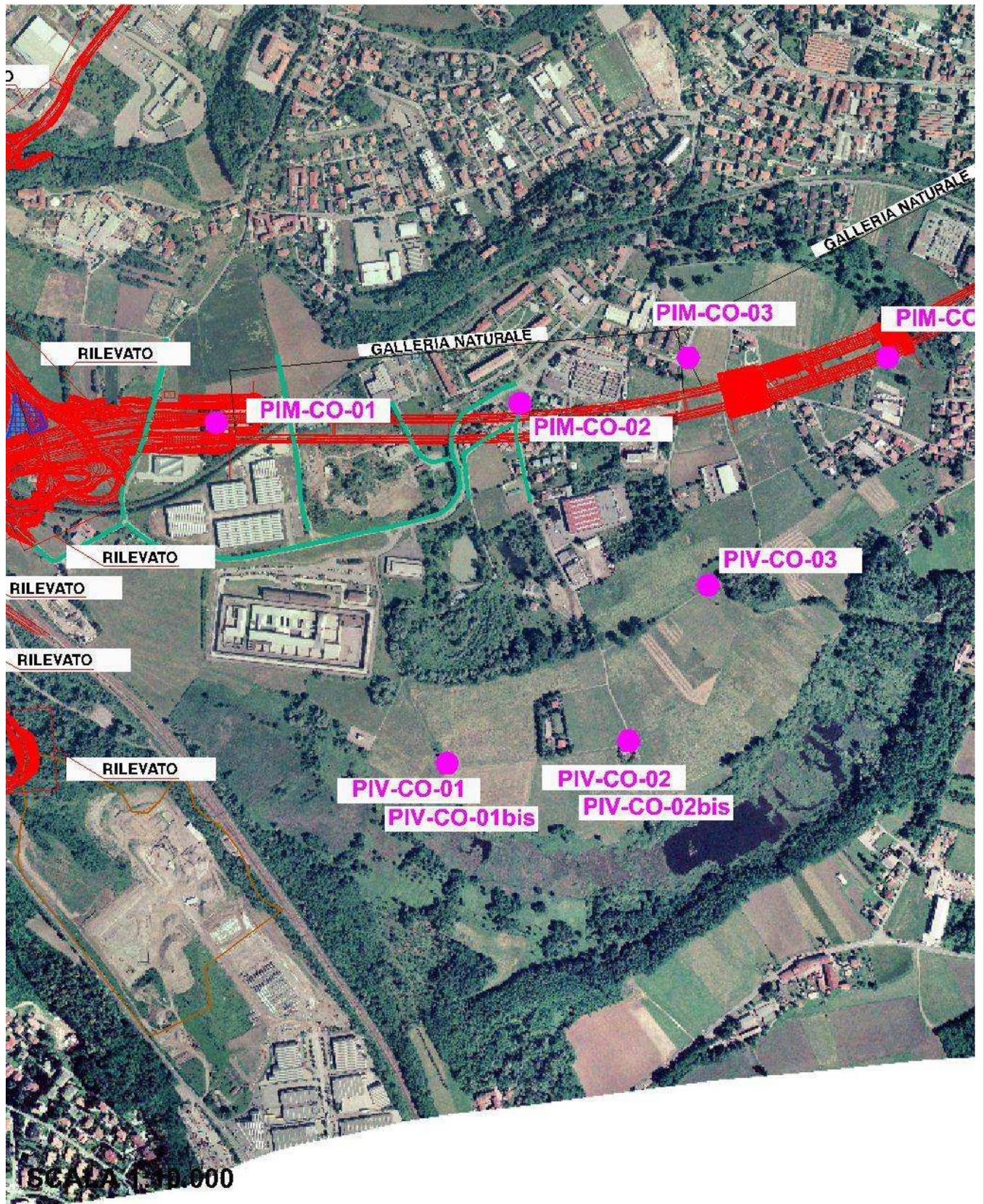
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como in prossimità della casa circondariale cui si accede da via Al Bassone. Il territorio circostante è rappresentato da campi agricoli e fasce boscate. Il sito di misura si trova all'interno dell'area SIC Palude di Albate. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIM-CO-01, ubicato idrologicamente a monte, e PIV-CO-01bis consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

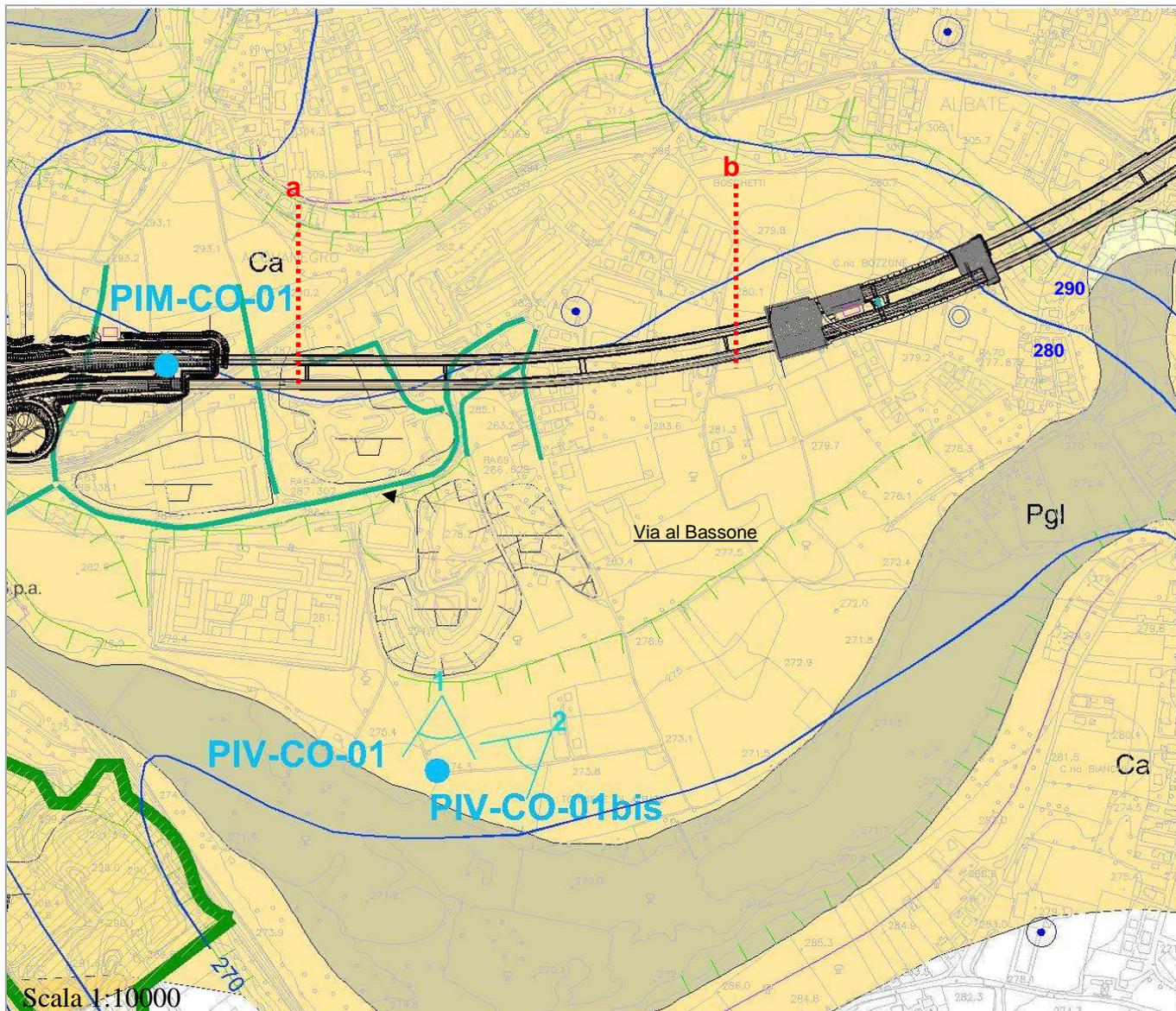
PIV-CO-01



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

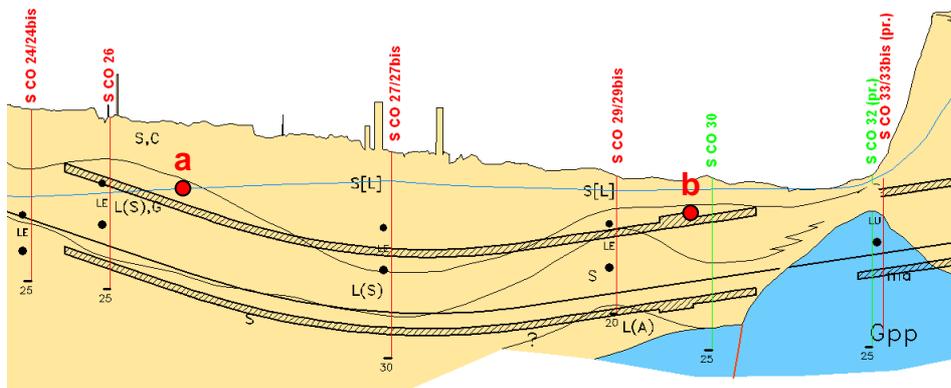
Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-01



Scala 1:10000

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Depositi glacio-lacustri		
■ Peliti di Prestino				



■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIV-CO-01



FOTO 1 Vista da nord del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da nord-est del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIV-CO-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nella Palude di Albate, in fondo alla strada sterrata che da via al Bassone scende nella palude costeggiando la casa circondariale e corrisponde al sondaggio esistente SPO1.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	274.3
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati

PIV-CO-01

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	2.04
03/08/2009	m	2.13
09/09/2009	m	2.31
01/10/2009	m	2.15
06/11/2009	m	1.76
11/12/2009	m	1.50
15/01/2010	m	1.36
09/02/2010	m	1.55
03/03/2010	m	1.45
22/03/2010	m	1.80
23/04/2010	m	1.95

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio SP-01 eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-01bis

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	580 m	Progressiva di Progetto:	km 0+570
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'4.02"	E: 9° 5'8.36"	H: 274.3	X: 1506691.24 Y: 5068271.11

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

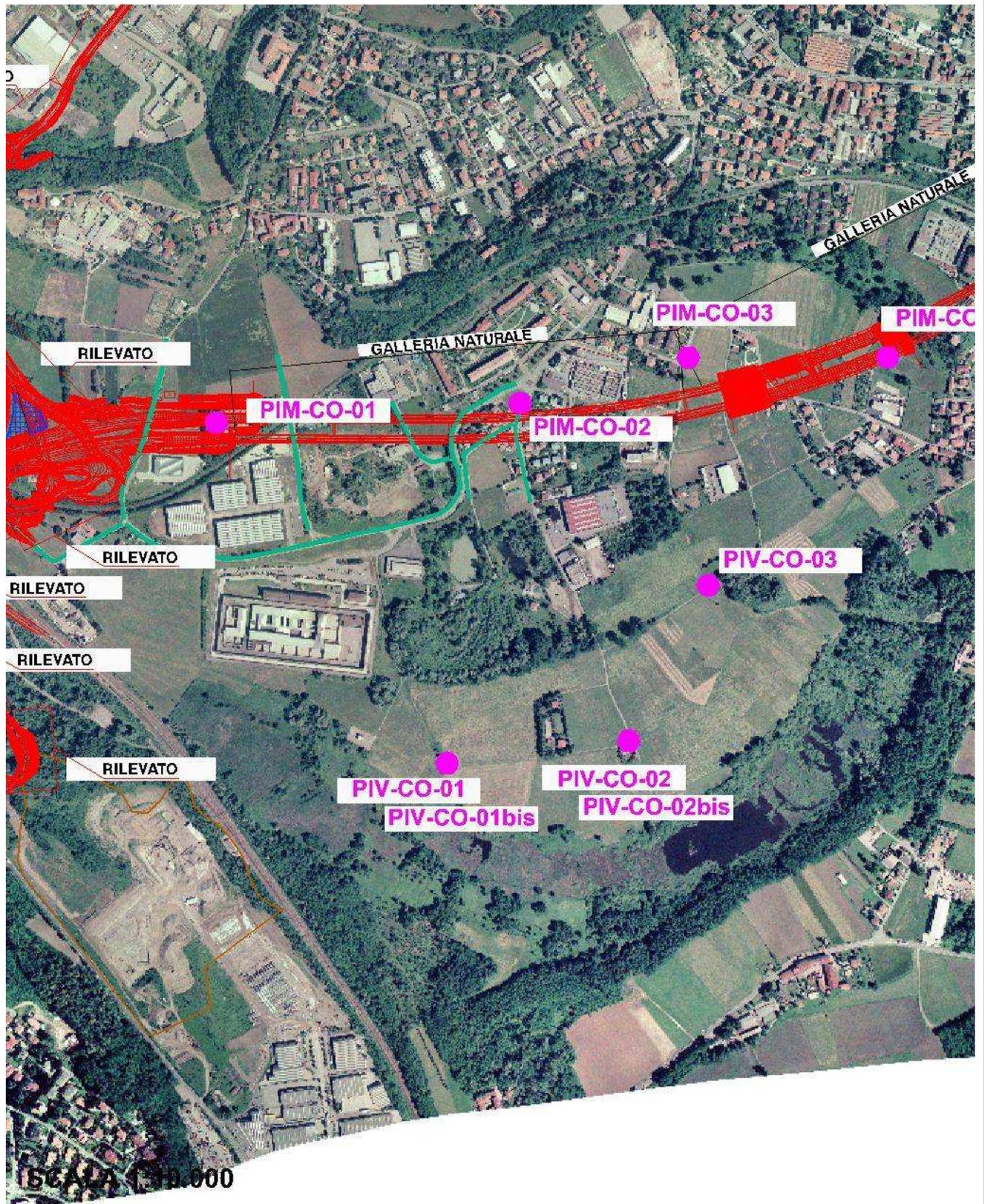
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como in prossimità della casa circondariale cui si accede da via Al Bassone. Il territorio circostante è rappresentato da campi agricoli e fasce boscate. Il sito di misura si trova all'interno dell'area SIC Palude di Albate. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIM-CO-01, ubicato idrologicamente a monte, e PIV-CO-01 consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

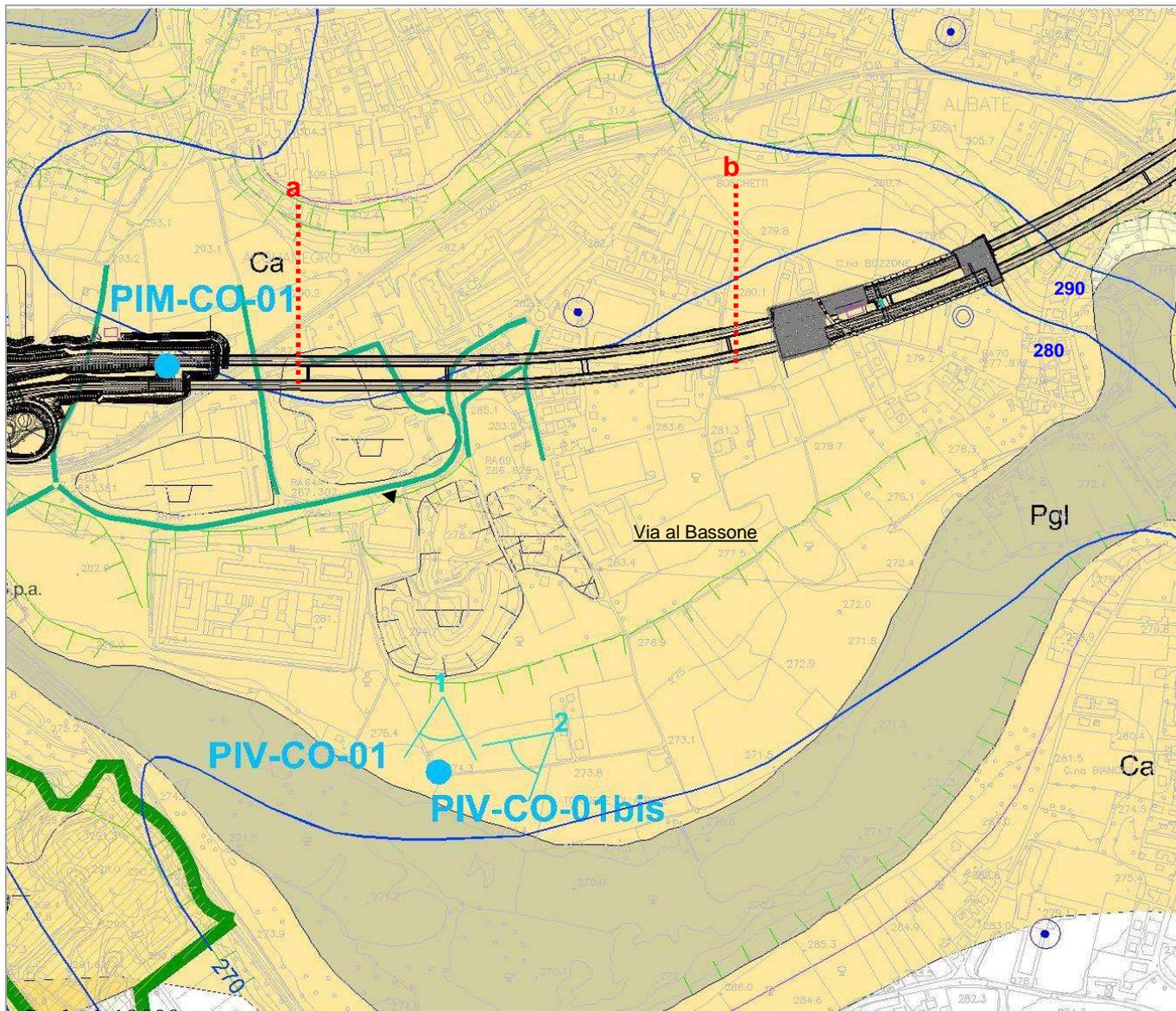
PIV-CO-01bis



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

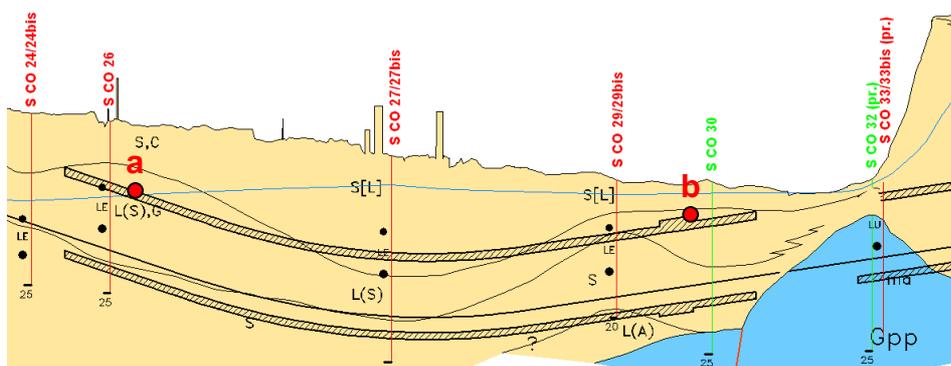
Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-01bis



Scala 1:10000

Legenda	■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
	■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
	■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
	■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Depositi glacio-lacustri		



Legenda	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------	---	--	--

Rilievi fotografici

PIV-CO-01bis



FOTO 1 Vista da nord del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da nord-est del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIV-CO-01bis

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nella Palude di Albate, in fondo alla strada sterrata che da via al Bassone scende nella palude costeggiando la casa circondariale e corrisponde al sondaggio esistente SPO1bis.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	274.3
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati

PIV-CO-01bis

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	2.04
03/08/2009	m	2.13
09/09/2009	m	2.31
01/10/2009	m	2.15
06/11/2009	m	1.76
11/12/2009	m	1.50
15/01/2010	m	1.36
09/02/2010	m	1.55
03/03/2010	m	1.45
22/03/2010	m	1.80
23/04/2010	m	1.85

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio SP-01bis eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-VI-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Villa Guardia	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	85 m	Progressiva di Progetto:	km 0+360
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'8.53"	E: 9° 1'54.33"	H: 326.0	X: 1502498.04 Y: 5068407.77

Caratterizzazione Sintetica del Sito

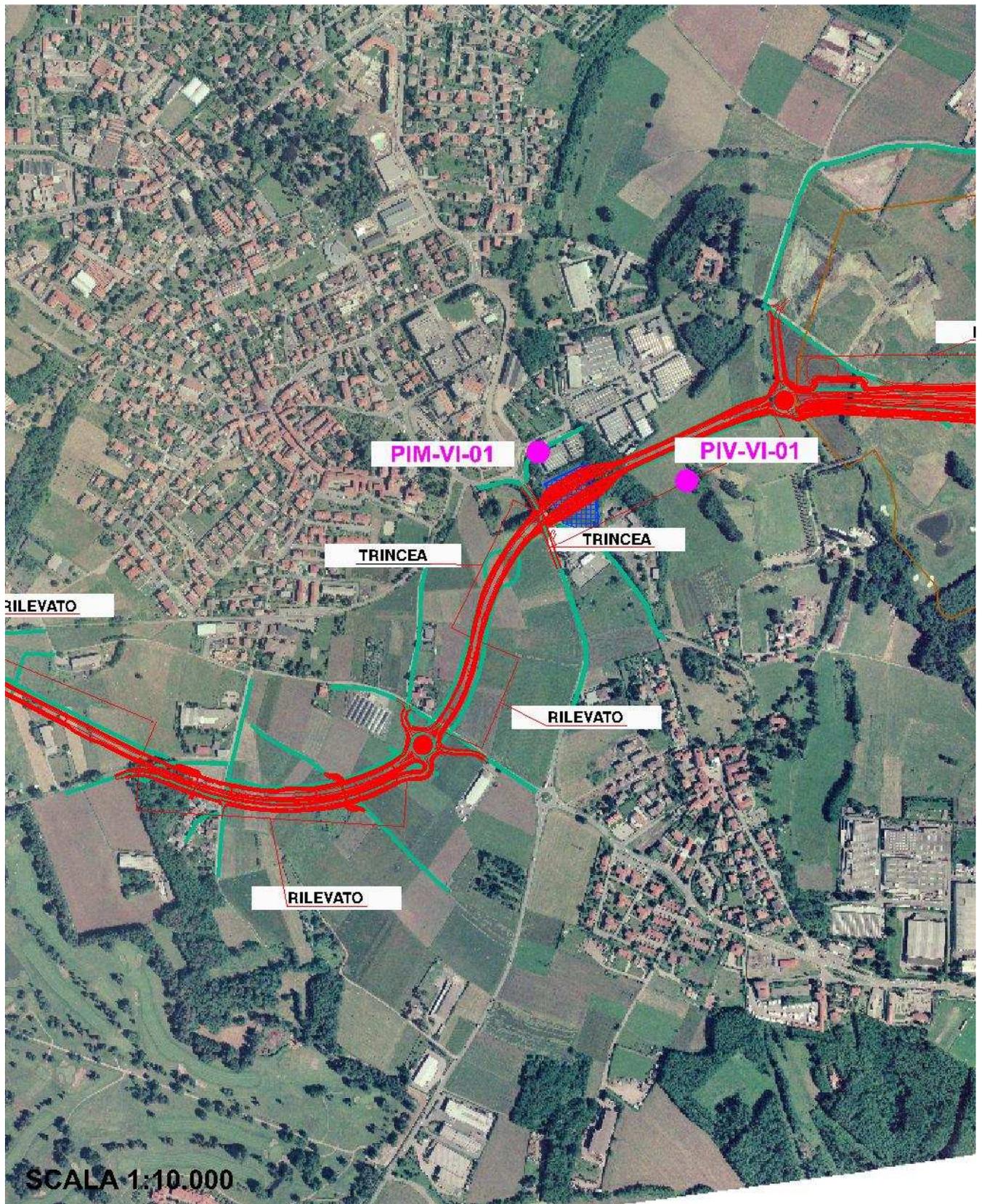
Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico-ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola		Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva	✓	Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	
Cascina, fabbricato rurale		PLIS		Galleria Artificiale	
Aree degradate		Bosco		Trincea	✓
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	
Ospedale		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Villa Guardia, in corrispondenza di una piazzola di sosta ubicata all'angolo tra via Dell'Artigianato e via Milano. L'area circostante risulta prevalentemente industriale. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in trincea. A circa 50 m di distanza dal sito di misura in fase di corso d'opera sorgerà il cantiere operativo C.O.C5. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-VI-01, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

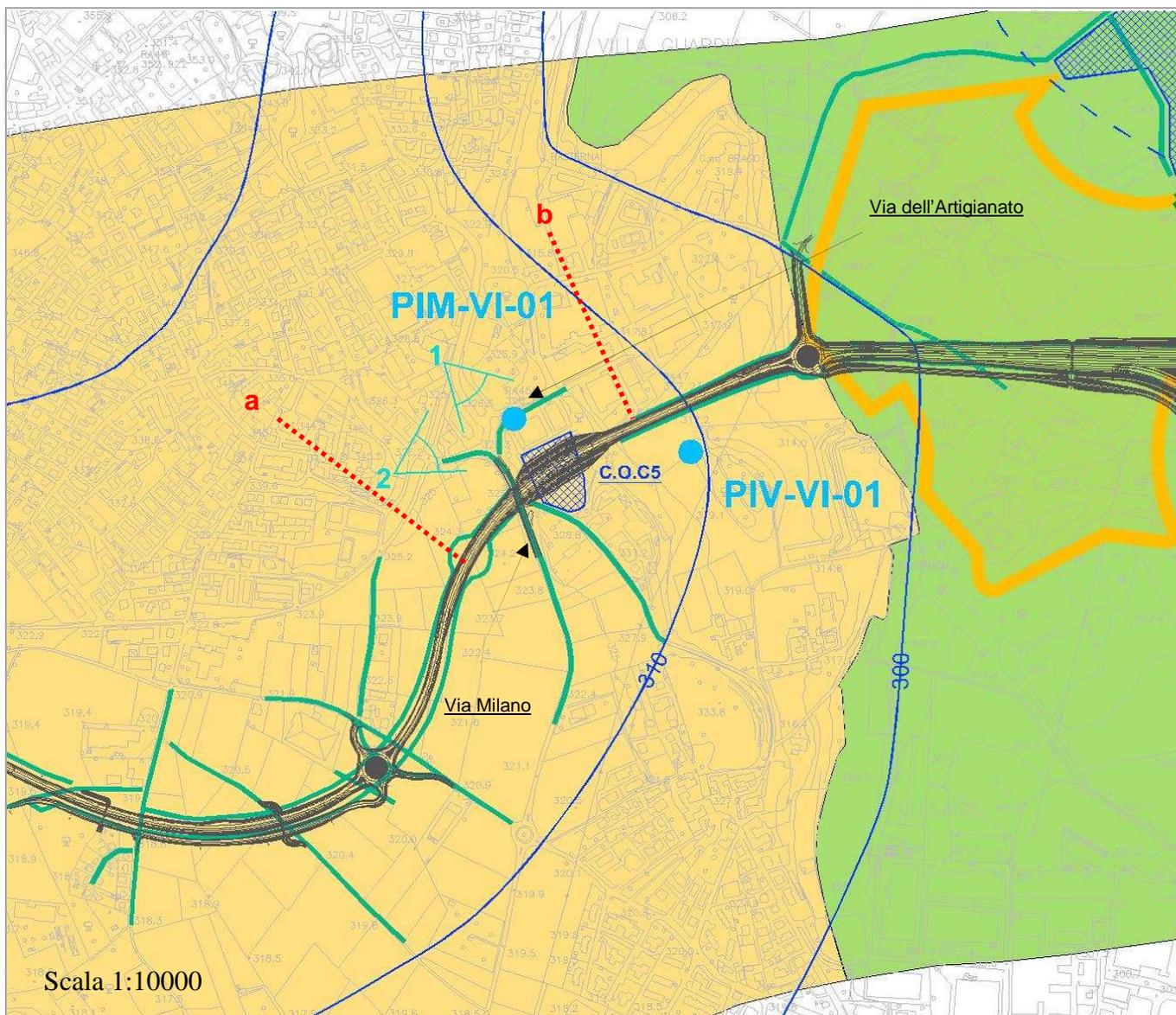
PIM-VI-01



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

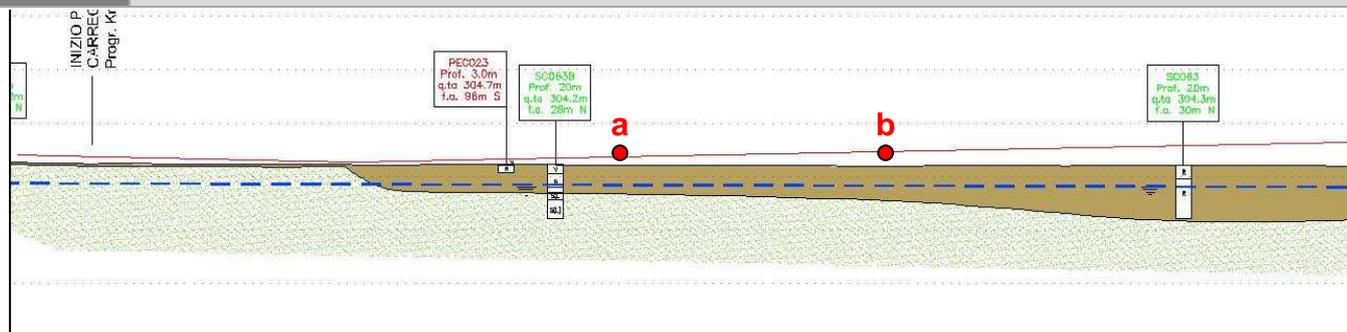
PIM-VI-01



Scala 1:10000

Legenda

- Cantiere
- Tracciato
- Viabilità di cantiere
- Campo base
- Cave estrattive
- Cave di recupero
- Punto di monitoraggio
- Pozzi
- Fascia di rispetto
- Isopieze
- Impianti RIR
- Fasce PAI
- Vincolo idrogeologico
- Unità Postglaciale
- Alloformazione di Cantù
- Conglomerato di Lucino



Legenda

- Riporto Vegetale
- Unità Postglaciale (Pg)
- Alloformazione di Cantù (Ca)
- Conglomerato di Lucino (Gcl)

Rilievi fotografici

PIM-VI-01



FOTO 1 Vista da nord-ovest del piezometro.



FOTO 2 Vista da sud-ovest del piezometro.

Scheda di sintesi

PIM-VI-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	10/09/2009
II campagna completa	2010	AO	29/01/2010
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Lo strato più è rappresentato da depositi appartenenti da Unità Postglaciale, risalente al Quaternario, con prevalenza di sabbie.

Il sito di misura presenta alternanza frequente di sabbie, ghiaie e limi. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in località Villa Guardia (CO) in Via dell'Artigianato ang. Via Milano a fianco di una piazzola davanti a capannoni industriali. Il piezometro è protetto da un pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	27/08/2009	Profondità (m)	31 m
Fine lavori realizzazione	28/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	326.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -18 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	-22.20 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -31 m a -18 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	303.80 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
10/09/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/9, temperatura media 20°C, umidità media circa 61.4%.
29/01/2010	Precipitazioni, pioggia-neve il 25/1, neve il 26/1, temperatura media 0°C, umidità media circa 92.4%.

Scheda risultati

PIM-VI-01

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	23.23	23.55
Temperatura dell'aria	°C	19	-2
Temperatura dell'acqua	°C	16.7	14.8
Ossigeno ppm	mg/l	9.09	6.86
Ossigeno %	%	96.4	72.1
Conducibilità	µS/cm	651	618
pH	-	7.33	7.59
Potenziale RedOx	mV	225	211
Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	10.4
TOC	mg/l	0.383	1.571
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	<1	<1
Ferro	µg/l	68.7	98.4
Alluminio	µg/l	53.4	95.0
Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	3.8	3.3
Zinco	µg/l	53.1	45.7
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0,5	<0,5
Arsenico	µg/l	<1	1.1
Manganese	µg/l	22.3	<10
Rame	µg/l	<1,9	<1,9
Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	101	92.9
Sodio	mg/l	18.1	18.2
Magnesio	mg/l	12.4	12.0
Potassio	mg/l	1.7	2.1
Nitrati	mg/l	31.4	26.5
Cloruri	mg/l	32.1	25.9
Solfati	mg/l	30.9	27.6

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-VI-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Villa Guardia	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	46 m	Progressiva di Progetto:	km 0+400
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'8.28"	E: 9°02'7.99"	H: 317.0	X: 1502786.40 Y: 5068390.36

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

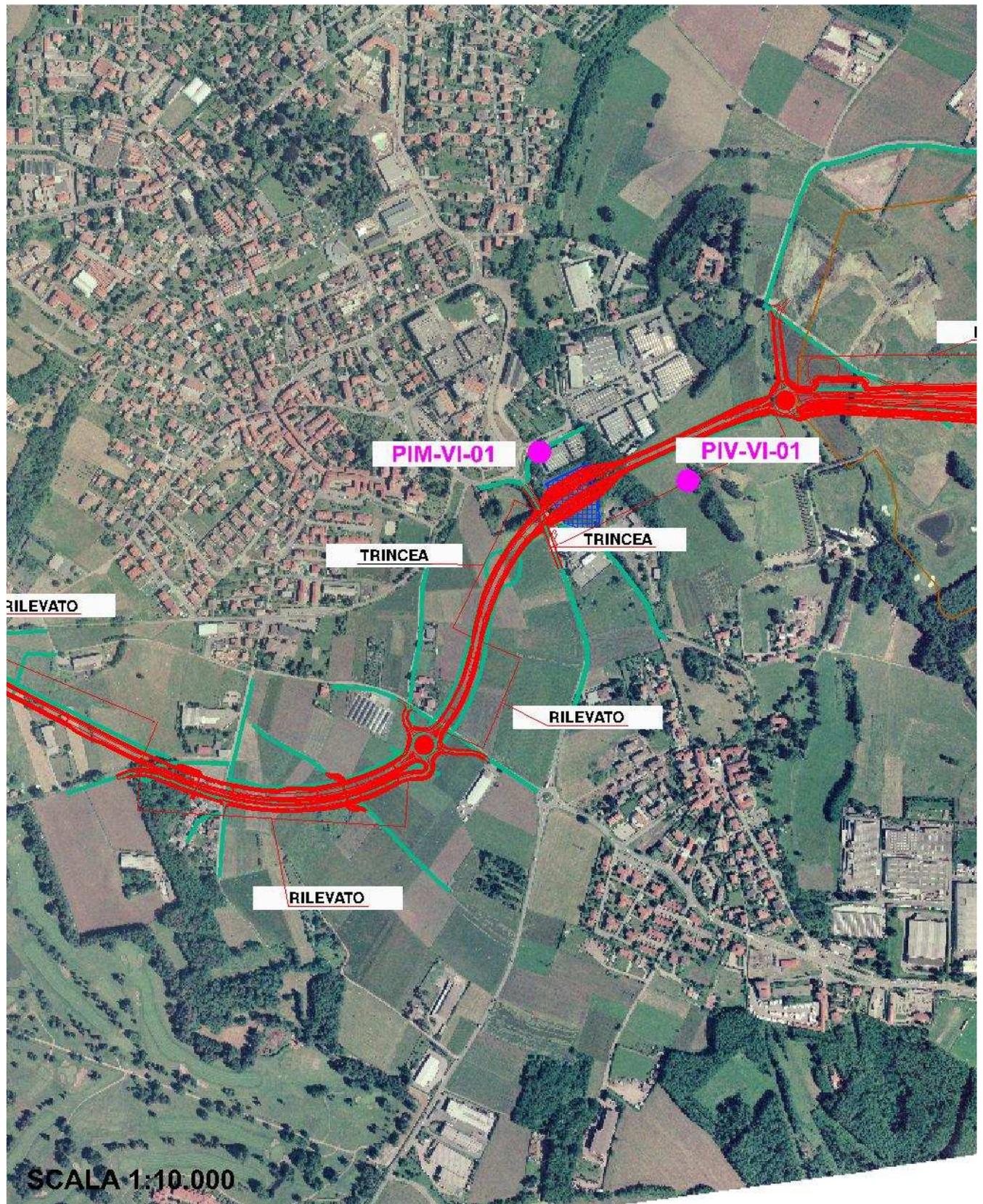
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Villa Guardia in un campo incolto. Il territorio circostante è caratterizzato da prati e siepi e filari discontinui. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in trincea. A circa 150 m di distanza dal sito di misura in fase di corso d'opera sorgerà il cantiere operativo C.O.C5. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-VI-01, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

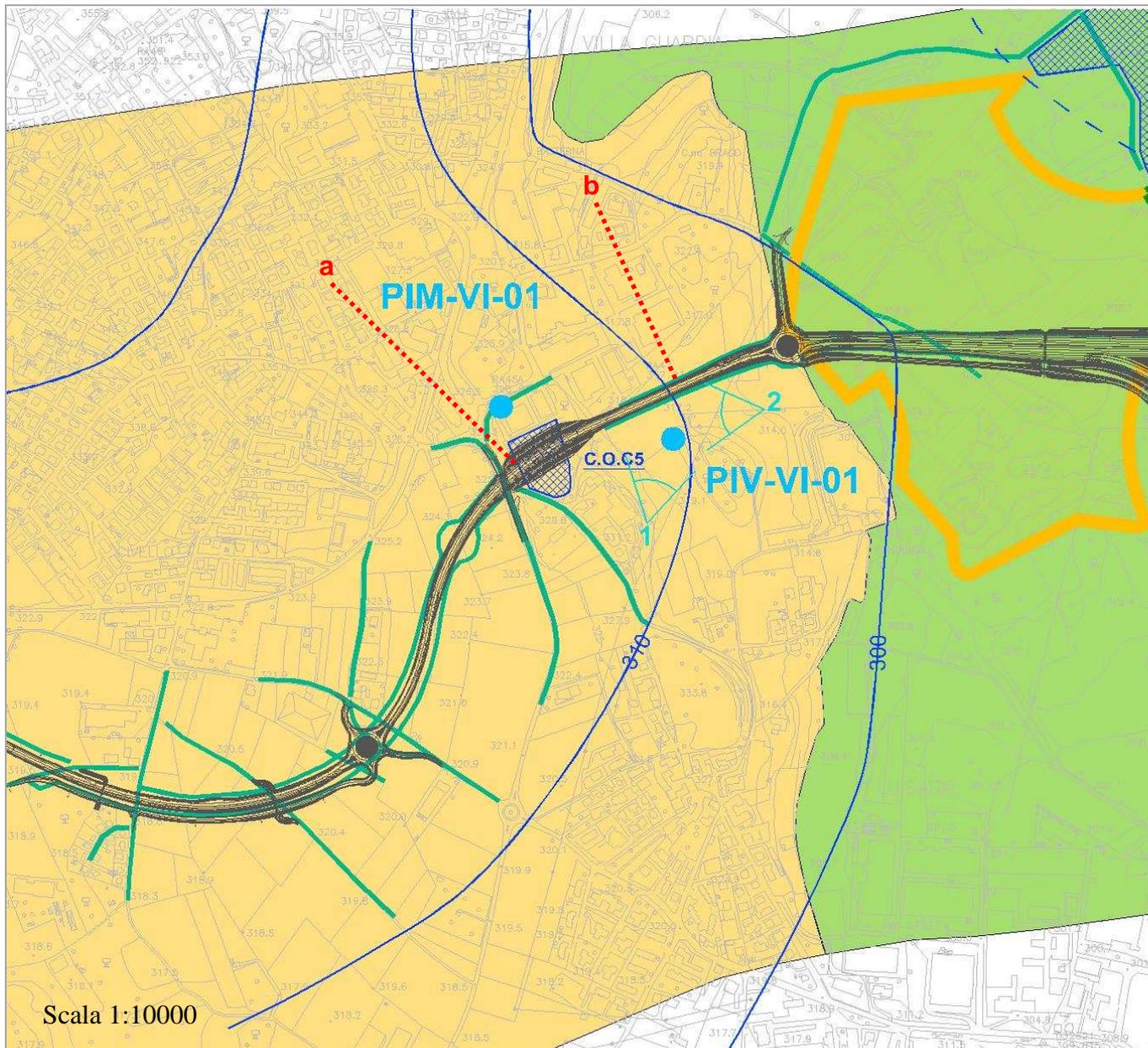
PIV-VI-01



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

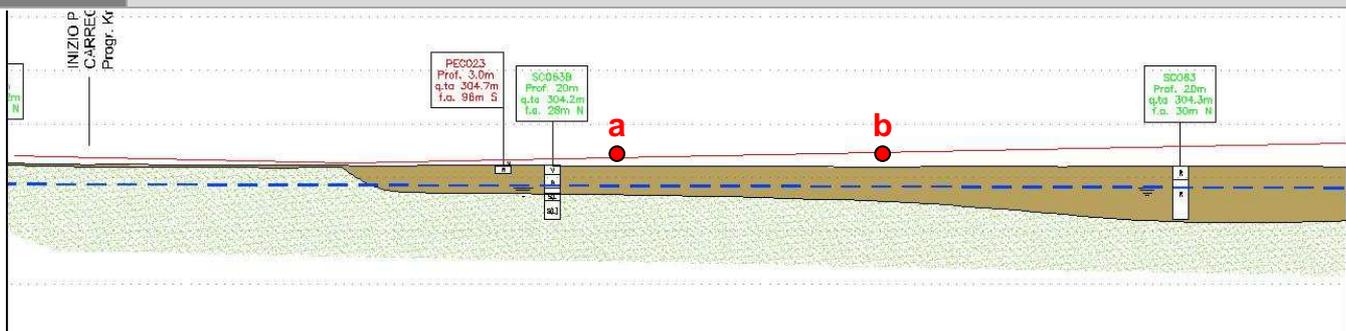
Planimetria di Dettaglio

PIV-VI-01



Scala 1:10000

Legenda	■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
	■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
	■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
	■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Conglomerato di Lucino		



Legenda	■ Riporto Vegetale	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)
	■ Conglomerato di Lucino (Gcl)		

Rilievi fotografici

PIV-VI-01



FOTO 1 Vista da sud del punto di monitoraggio.



FOTO 2 Vista da est del punto di monitoraggio.

Scheda di sintesi

PIV-VI-01

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	10/09/2009
II campagna completa	2010	AO	29/01/2010
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Lo strato più è rappresentato da depositi appartenenti da Unità Postglaciale, risalente al Quaternario, con prevalenza di sabbie.

Il sito di misura presenta prevalenza di ghiaia fino ai 17 m di profondità; dai 17 m ai 25 m si rileva alternanza di sabbie e limi. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in località Villa Guardia (CO) all'interno di un'area a verde a ovest di un campo da golf. Per raggiungere il punto percorrere via Milano (comune di Villa Guardia -CO) e poi via dell'Artigianato per circa 100 metri; girare a dx e percorrere tutta la stradina asfaltata fino ad arrivare all'ingresso dell'area a verde, quindi, percorrere all'interno dell'area circa 140 metri in direzione est verso la recinzione del campo da golf: il piezometro è ubicato a fianco di tale recinzione.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	03/07/2009	Profondità (m)	25 m
Fine lavori realizzazione	06/07/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	317.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -13 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	-15.50 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -25 m a -13 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	301.50 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
10/09/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/9, temperatura media 20°C, umidità media circa 61.4%.
29/01/2010	Precipitazioni, pioggia-neve il 25/1, neve il 26/1, temperatura media 0°C, umidità media circa 92.4%.

Scheda risultati

PIV-VI-01

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	15.92	16.65
Temperatura dell'aria	°C	19.1	-2
Temperatura dell'acqua	°C	15.1	15
Ossigeno ppm	mg/l	5.68	3.37
Ossigeno %	%	58.4	35.1
Conducibilità	µS/cm	1023	1270
pH	-	7.33	7.29
Potenziale RedOx	mV	201	184

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	<9
TOC	mg/l	3.62	4.098
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	<1	<1.0
Ferro	µg/l	666	701.2
Alluminio	µg/l	43.9	71.4

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	155	231
Zinco	µg/l	72.7	100
Piombo	µg/l	20.5	16.8
Cadmio	µg/l	3.4	2.4
Arsenico	µg/l	<1	1.2
Manganese	µg/l	<10	<10
Rame	µg/l	222	328

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	143	156
Sodio	mg/l	45.5	84.6
Magnesio	mg/l	19.2	21.2
Potassio	mg/l	2	2.2
Nitrati	mg/l	18	9.5
Cloruri	mg/l	116	173
Solfati	mg/l	55.4	71.4

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	65 m	Progressiva di Progetto:	km 1+523
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'19.10"	E: 9°03'24.30"	H: 305.0	X: 1504439.99 Y: 5068733.20

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

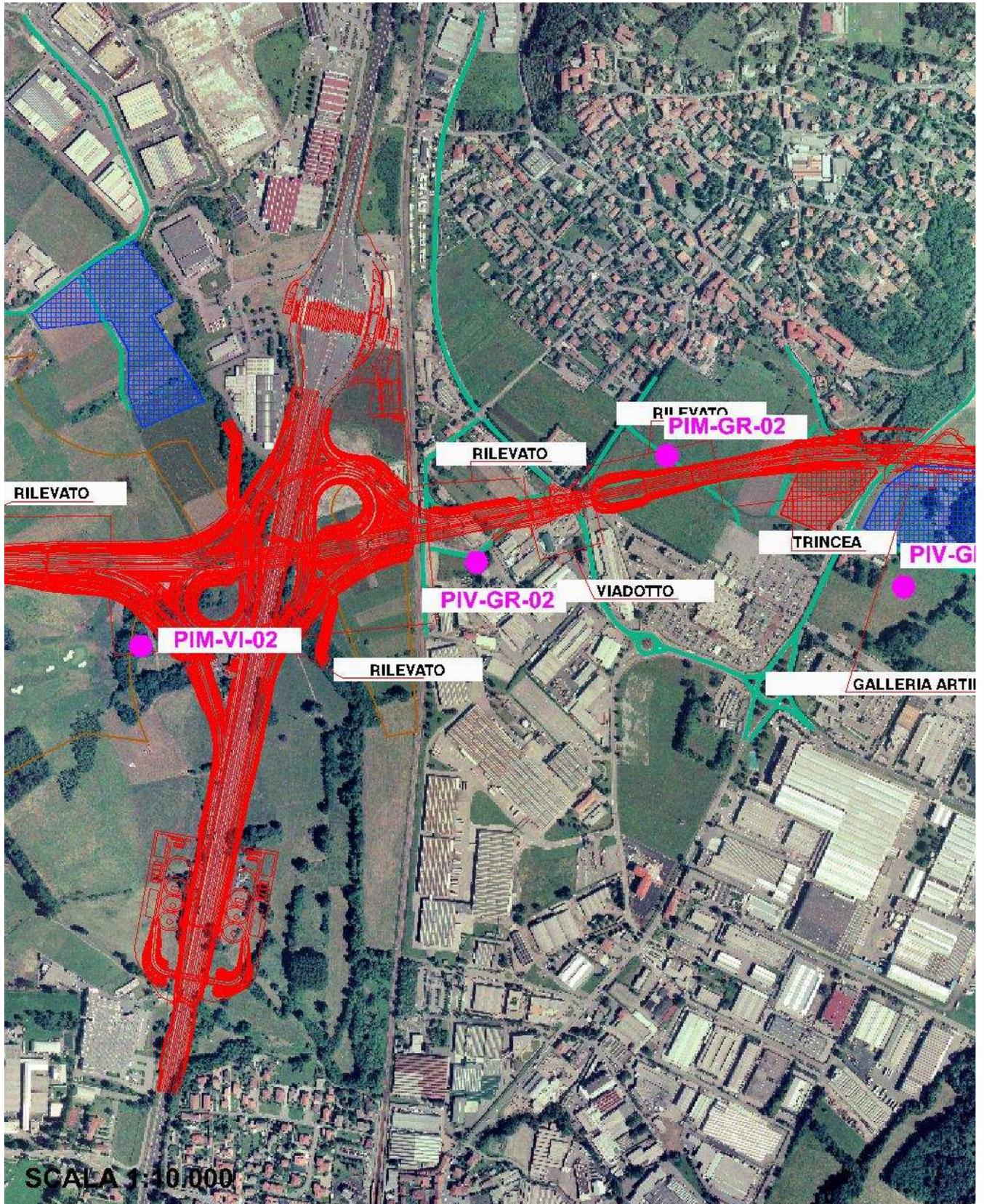
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Grandate in un'area a verde di fronte via Repubblica. Il territorio circostante risulta prevalentemente residenziale. L'area a verde in cui è posto il piezometro confina a nord con l'abitato di Grandate, a sud con insediamenti commerciali-industriali, a est e ovest con campi agricoli e prati incolti. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa parte in rilevato e parte in trincea. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-GR-02, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

PIM-GR-02



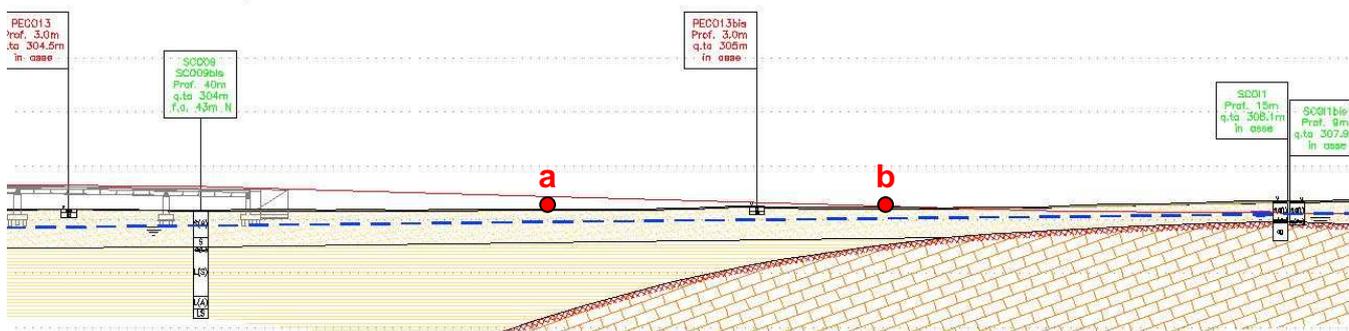
Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-02



- | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| ■ Cantiere | ■ Tracciato | ■ Viabilità di cantiere | ■ Campo base | ■ Cave estrattive |
| ■ Cave di recupero | ■ Punto di monitoraggio | ■ Pozzi | ■ Fascia di rispetto | ■ Isopieze |
| ■ Impianti RIR | ■ Fasce PAI | ■ Vincolo idrogeologico | | |
| ■ Unità Postglaciale | ■ Alloformazione di Cantù | ■ Conglomerato di Lucino | | |



- | | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| ■ Riporto Vegetale | ■ Unità Postglaciale (Pg) | ■ Alloformazione di Cantù (Ca) |
| ■ Conglomerato di Lucino (Gcl) | | |

Rilievi fotografici

PIM-GR-02



FOTO 1 Vista da sud est del piezometro.



FOTO 2 Vista da ovest del piezometro.

Scheda di sintesi

PIM-GR-02

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	10/09/2009
II campagna completa	2009	AO	03/12/2009
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Gli strati più superficiali sono caratterizzati dalla presenza prevalente di sabbie, quelli più profondi di limi.

In particolare il sito di misura presenta fino ai 8 m circa ghiaia eterometrica, tra gli 8 m di profondità e gli 11 m sabbia; limo – argilla tra gli 11 e i 16 m di profondità. L'acquifero è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in un'area a verde di fronte a via Repubblica. Per raggiungere il punto, partire dal cimitero comunale e percorrere via Repubblica in direzione nord-est per circa 100 metri e svoltare a destra imboccando la stradina sterrata che entra nell'area a verde. Percorrere la stradina sterrata per circa 60 metri: il piezometro si trova sulla sinistra a circa 10 metri dalla stradina.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	04/08/2009	Profondità (m)	16 m
Fine lavori realizzazione	04/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	305.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -4 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 6.98 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -16 m a -4 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	298.20 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
10/09/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/09, temperatura media 20°C, umidità media circa 61.4%.
03/12/2009	Precipitazioni, pioggia il 27-29-30/11, 1/12, temperatura media 6 °C, umidità media circa 78.4%.

Scheda risultati

PIM-GR-02

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	7.11	7.45
Temperatura dell'aria	°C	19	10
Temperatura dell'acqua	°C	13.4	12.1
Ossigeno ppm	mg/l	13.28	10.02
Ossigeno %	%	130.6	96.2
Conducibilità	µS/cm	700	614
pH	-	7.48	7.45
Potenziale RedOx	mV	235	193

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	35
TOC	mg/l	0.556	0.516
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0,05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	2	<1
Ferro	µg/l	54.3	55
Alluminio	µg/l	48	76.9

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	3.6	4.9
Zinco	µg/l	21.3	38.7
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	<1	1.3
Manganese	µg/l	49.8	<10
Rame	µg/l	<1.9	<1.9

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	112	99.6
Sodio	mg/l	12.6	7.8
Magnesio	mg/l	13.1	12.1
Potassio	mg/l	4	3.5
Nitrati	mg/l	48.2	40.6
Cloruri	mg/l	37.4	12.5
Solfati	mg/l	22.3	22.3

Note

Qualora si riscontri una ricarica lenta della falda , lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-GR-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	40 m	Progressiva di Progetto:	km 1+137
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'12.23"	E: 9°03'7.89"	H: 303.0	X: 1504088.16 Y: 5068519.84

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		Falda		Viadotto	✓
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	✓
Cimitero				Area di servizio	

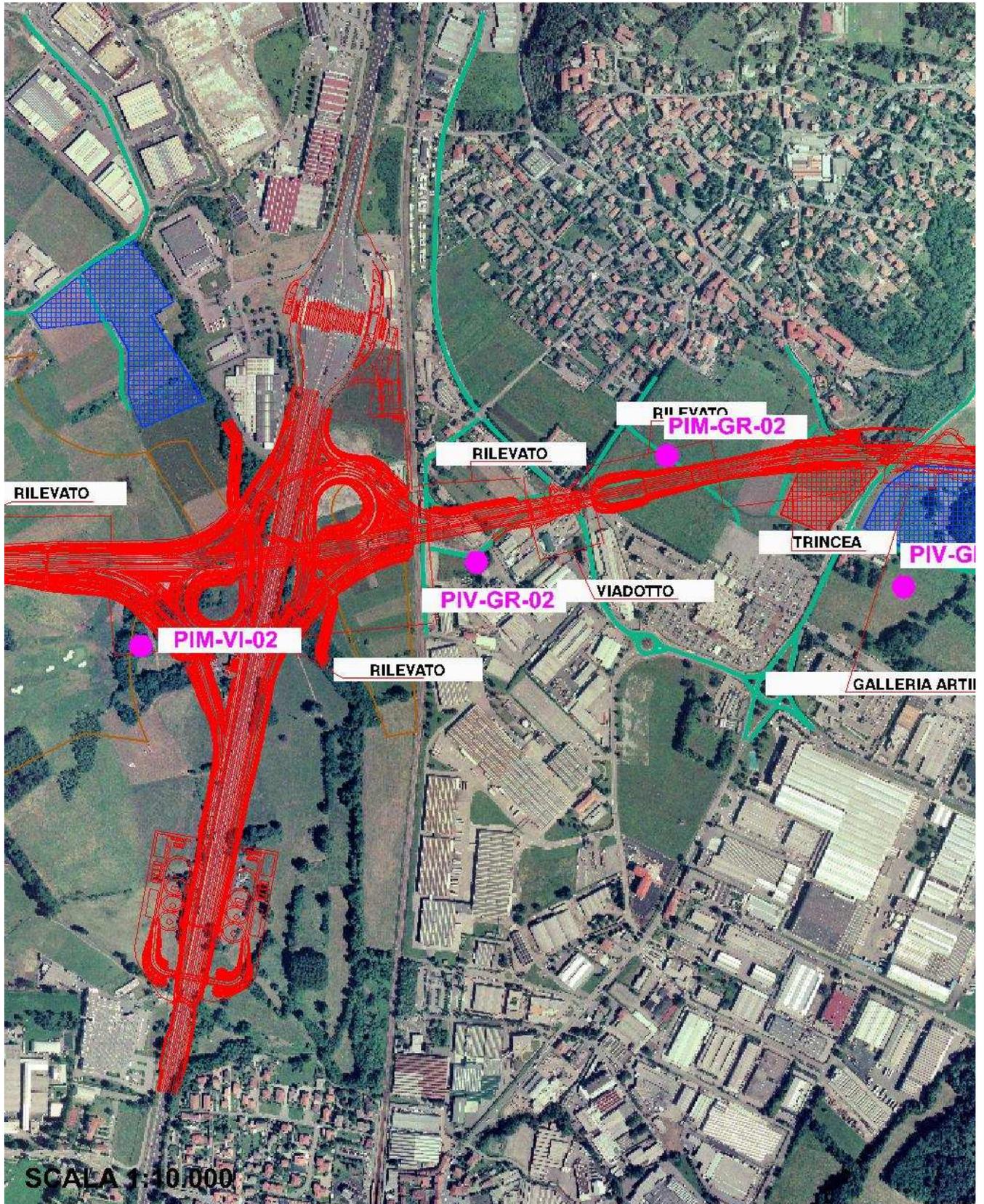
Descrizione del Sito

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in località Madonna di Campagna, in via dei Pradei a bordo strada. L'area circostante risulta prevalentemente industriale. A est del sito si trova la linea ferroviaria Milano - Como. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa parte in rilevato e parte in viadotto. A est del sito sarà realizzato lo svincolo di Grandate che collegherà la Pedemontana con l'autostrada A9. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-GR-02, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

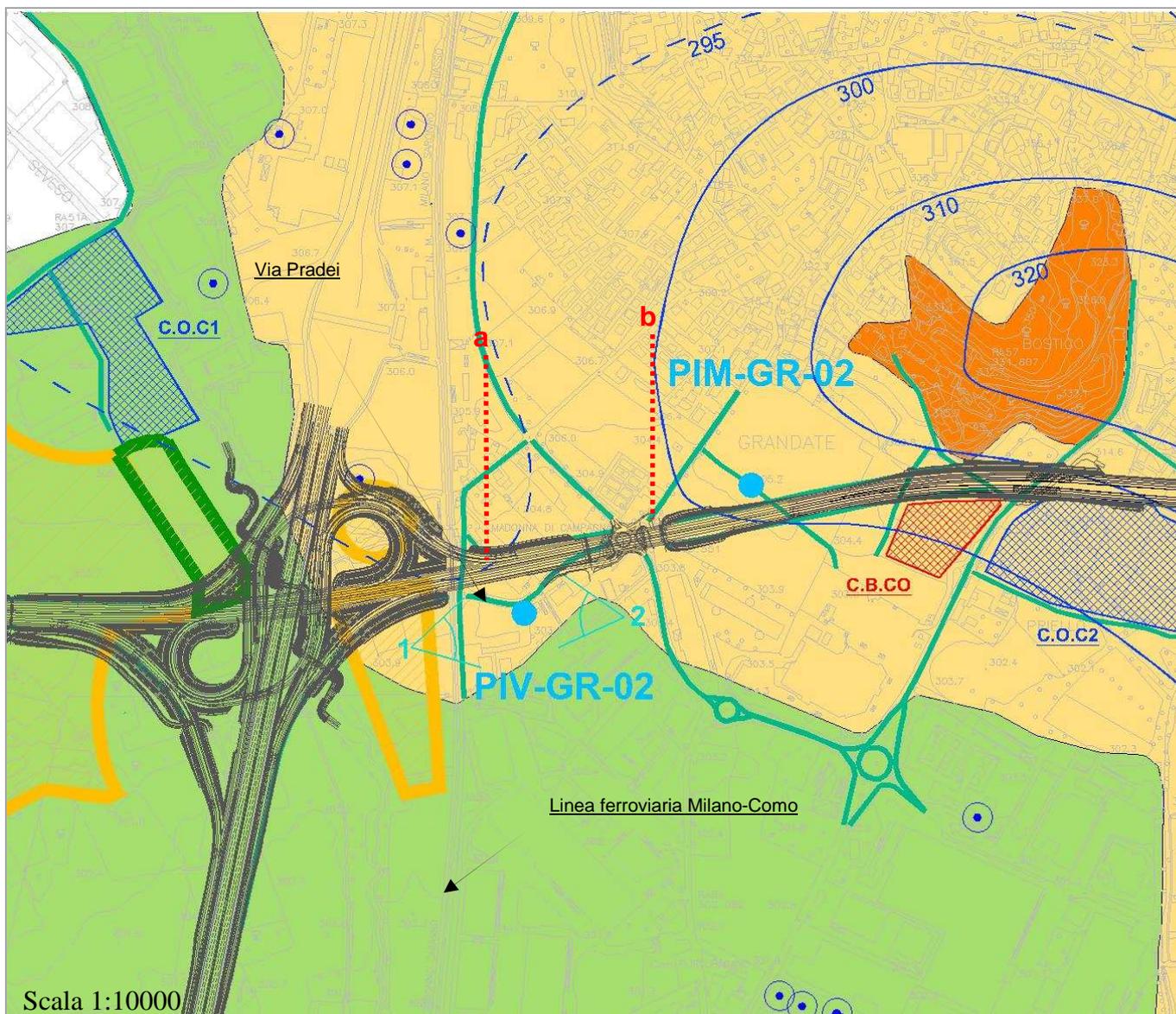
PIV-GR-02



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

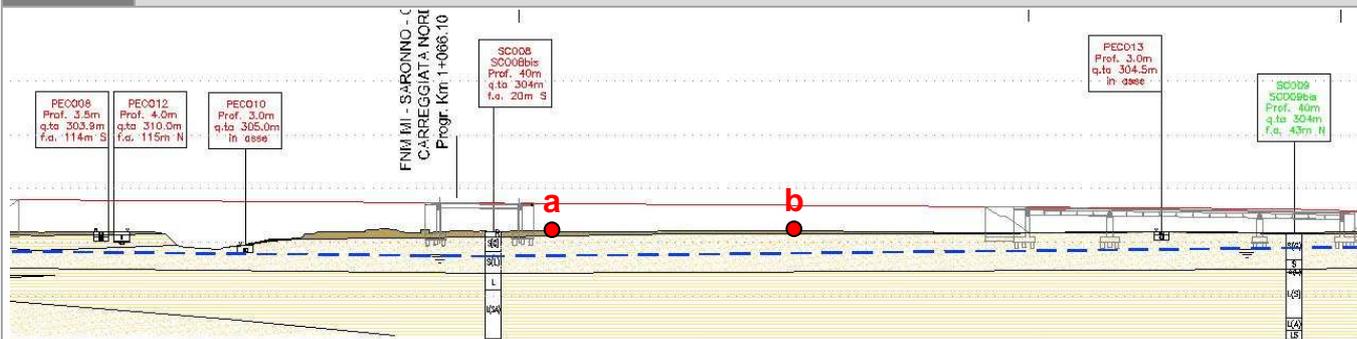
Planimetria di Dettaglio

PIV-GR-02



Scala 1:10000

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Conglomerato di Lucino		



■ Riporto Vegetale	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)
■ Conglomerato di Lucino (Gcl)		

Rilievi fotografici

PIV-GR-02



FOTO 1 Vista da ovest del piezometro.



FOTO 2 Vista da est del piezometro.

Scheda di sintesi

PIV-GR-02

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	10/09/2009
II campagna completa	2009	AO	03/12/2009
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Gli strati più superficiali sono caratterizzati dalla presenza prevalente di sabbie, quelli più profondi di limi.

In particolare nell'intorno dell'area di indagine si individuano anche depositi appartenenti all'Unita Postglaciale, risalente al periodo quaternario. Il sito di misura presenta ghiaia etero metrica fino ai 7 m di profondità. Tra i 7 m e i 18 m di profondità si riscontra alternanza di sabbia, argilla e limo con prevalenza di sabbia. L'acquifero è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in località Madonna di Campagna, in via dei Pradei. Il piezometro si trova al margine della strada ed è protetto da un pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	03/08/2009	Profondità (m)	18 m
Fine lavori realizzazione	03/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	303.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -6 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 6.98 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -18 m a -6 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	296.02 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
10/09/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/9, temperatura media 20C°, umidità media circa 61.4%.
03/12/2009	Precepitazioni, pioggia il 27/11,29/11,30/11,1/12, temperatura media 6C°, umidità media circa 78.4%.

Scheda risultati

PIV-GR-02

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	7.34	6.38
Temperatura dell'aria	°C	19	11
Temperatura dell'acqua	°C	14.7	14.2
Ossigeno ppm	mg/l	7.7	5.07
Ossigeno %	%	78.3	51.4
Conducibilità	µS/cm	793	737
pH	-	7.41	7.39
Potenziale RedOx	mV	285	165

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	44.1
TOC	mg/l	0.807	0.422
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	2	<1
Ferro	µg/l	58.6	58
Alluminio	µg/l	51.6	81.8

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	4.1	6
Zinco	µg/l	46.9	23.8
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	4.7	5.6
Manganese	µg/l	<10	<10
Rame	µg/l	2	2

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	103	90.6
Sodio	mg/l	51.4	42.5
Magnesio	mg/l	12.9	12.1
Potassio	mg/l	2.1	2
Nitrati	mg/l	15	15.1
Cloruri	mg/l	71.3	49.6
Solfati	mg/l	25.2	22.3

Note

Qualora si riscontri una ricarica lenta della falda, lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-CO-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	56 m	Progressiva di Progetto:	km 1+200
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'27.87"	E: 9° 5'28.33"	H: 280.1	X: 1507120.16 Y: 5069007.96

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

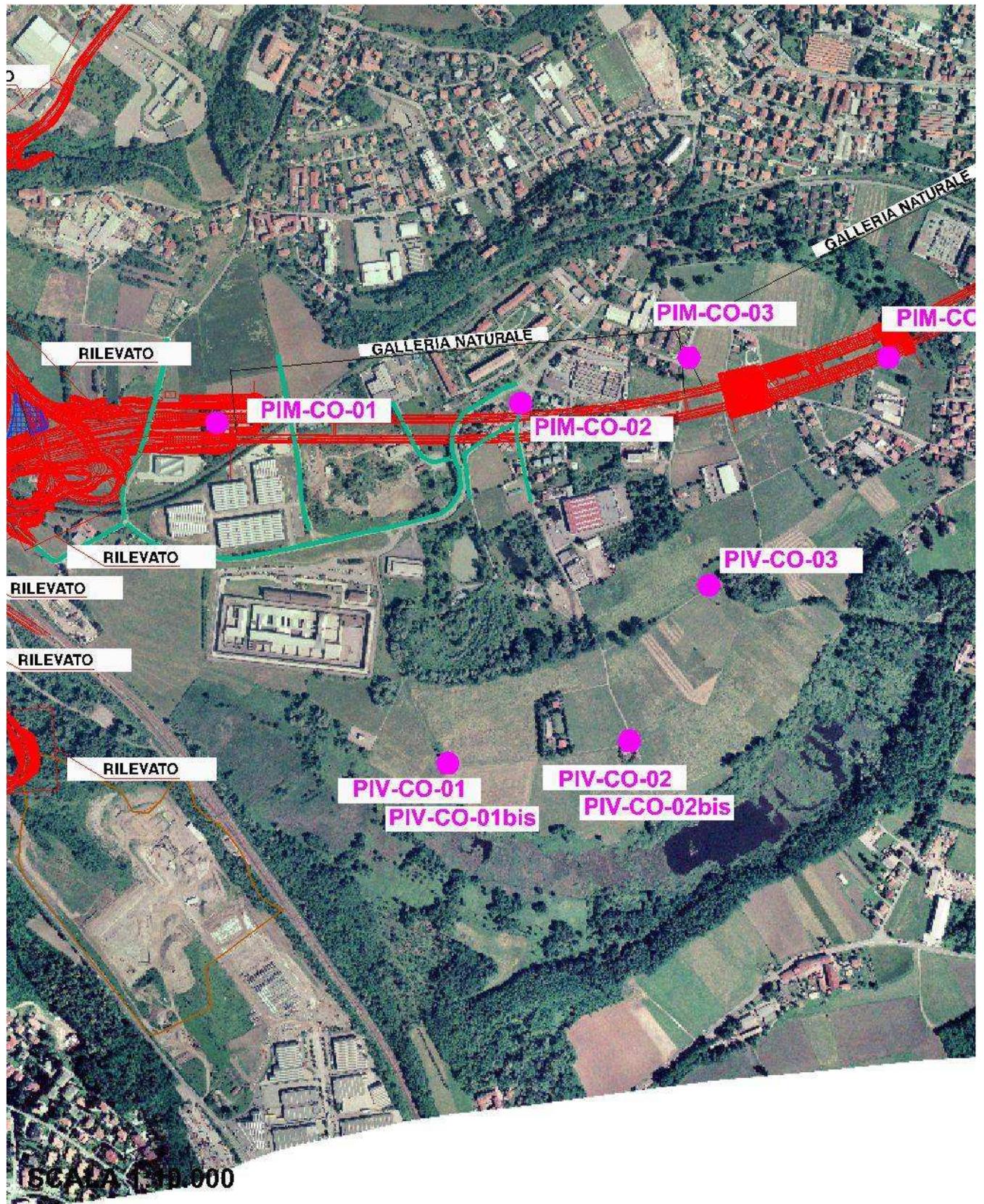
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como nei pressi di via Giudici. L'area circostante è a carattere residenziale a nord-ovest e agricolo a sud-est. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-CO-03, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

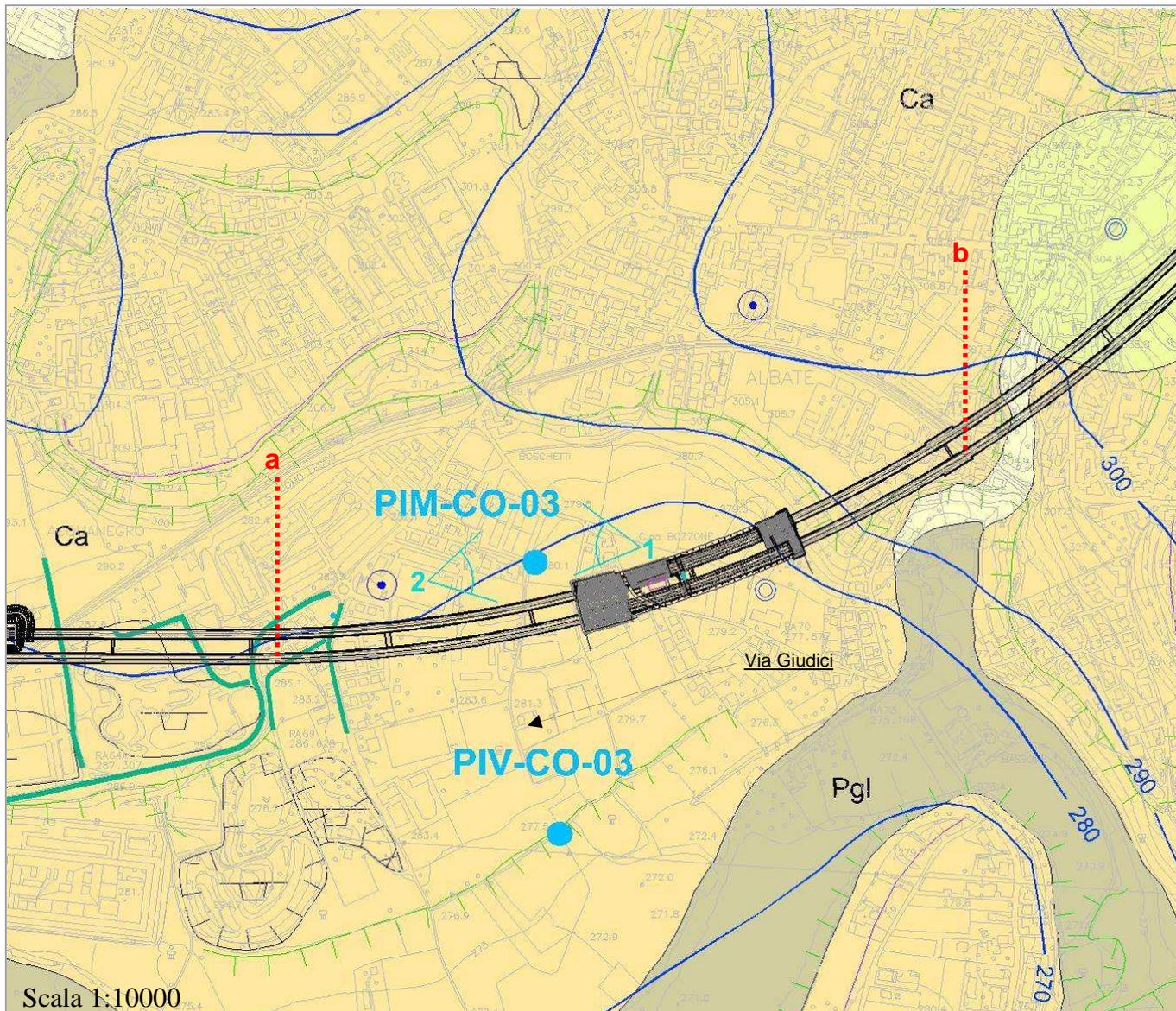
PIM-CO-03



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

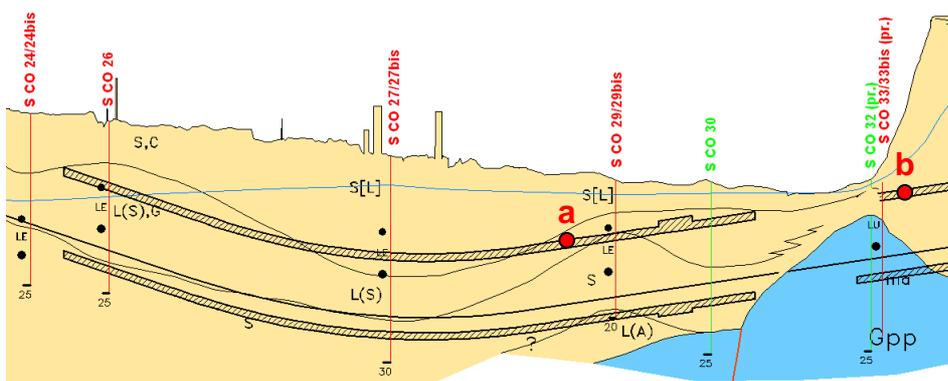
Planimetria di Dettaglio

PIM-CO-03



Legenda

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico	■ Depositi glacio-lacustri	
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù			
■ Peliti di Prestino				



Legenda

■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIM-CO-03



FOTO 1 Vista da est del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da ovest del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIM-CO-03

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in Albate a metà del primo campo di via Vittorio Giudici. Tale punto corrisponde al sondaggio S-Co-29.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	280.1
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati

PIM-CO-03

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	2.65
03/08/2009	m	2.30
09/09/2009	m	2.43
01/10/2009	m	2.28
06/11/2009	m	2.31
11/12/2009	m	2.22
15/01/2010	m	2.20
09/02/2010	m	2.30
03/03/2010	m	2.12
22/03/2010	m	2.15
23/04/2010	m	2.25

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio S-CO-29 eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	303 m	Progressiva di Progetto:	km 1+150
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'14.54"	E: 9° 5'30.09"	H: 277.5	X: 1507157.68 Y: 5068595.49

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

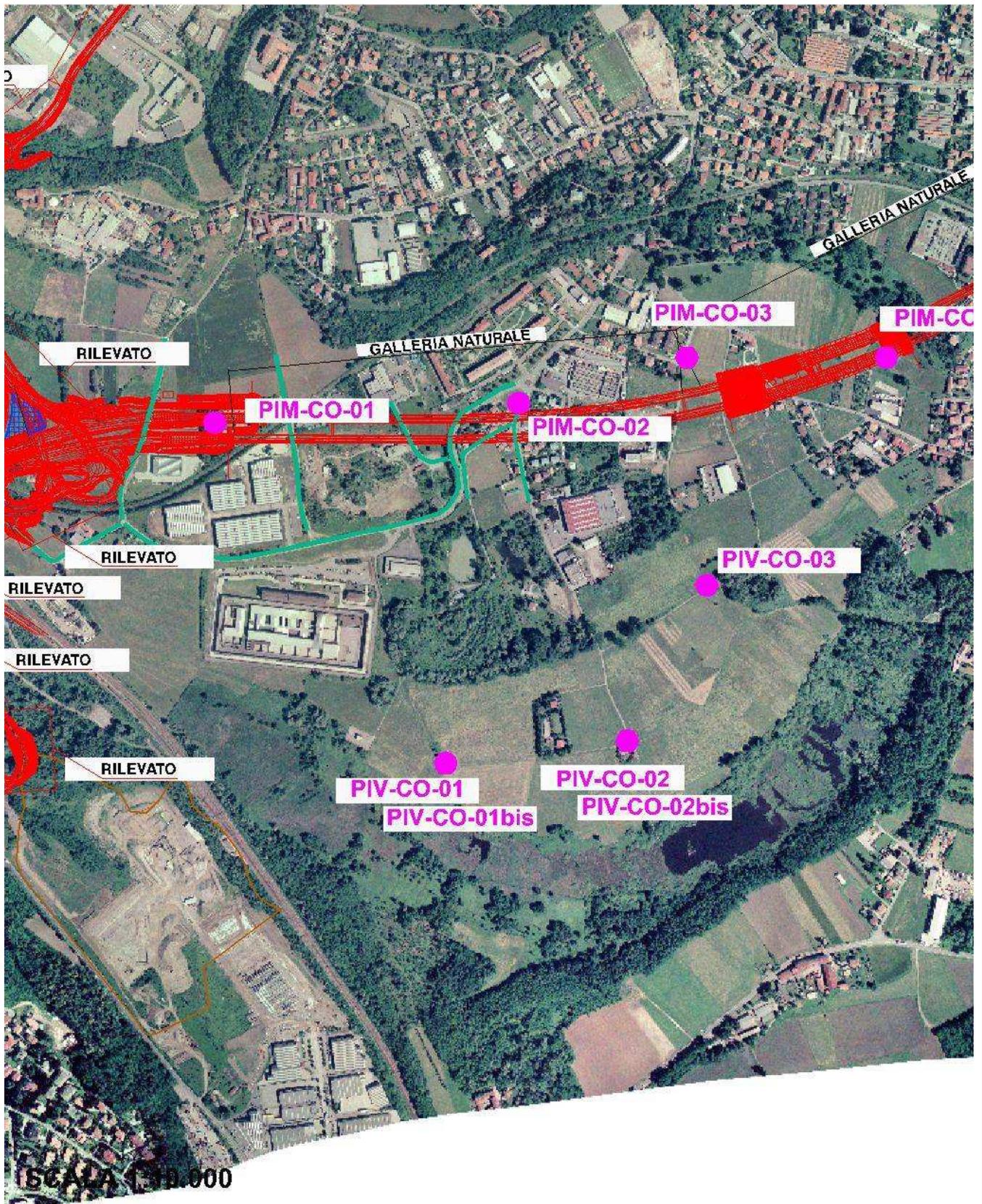
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como, cui si accede da via Barzaghi. Il territorio circostante è rappresentato da campi agricoli e fasce boscate. Il sito di misura si trova all'interno dell'area SIC Palude di Albate. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-CO-03, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

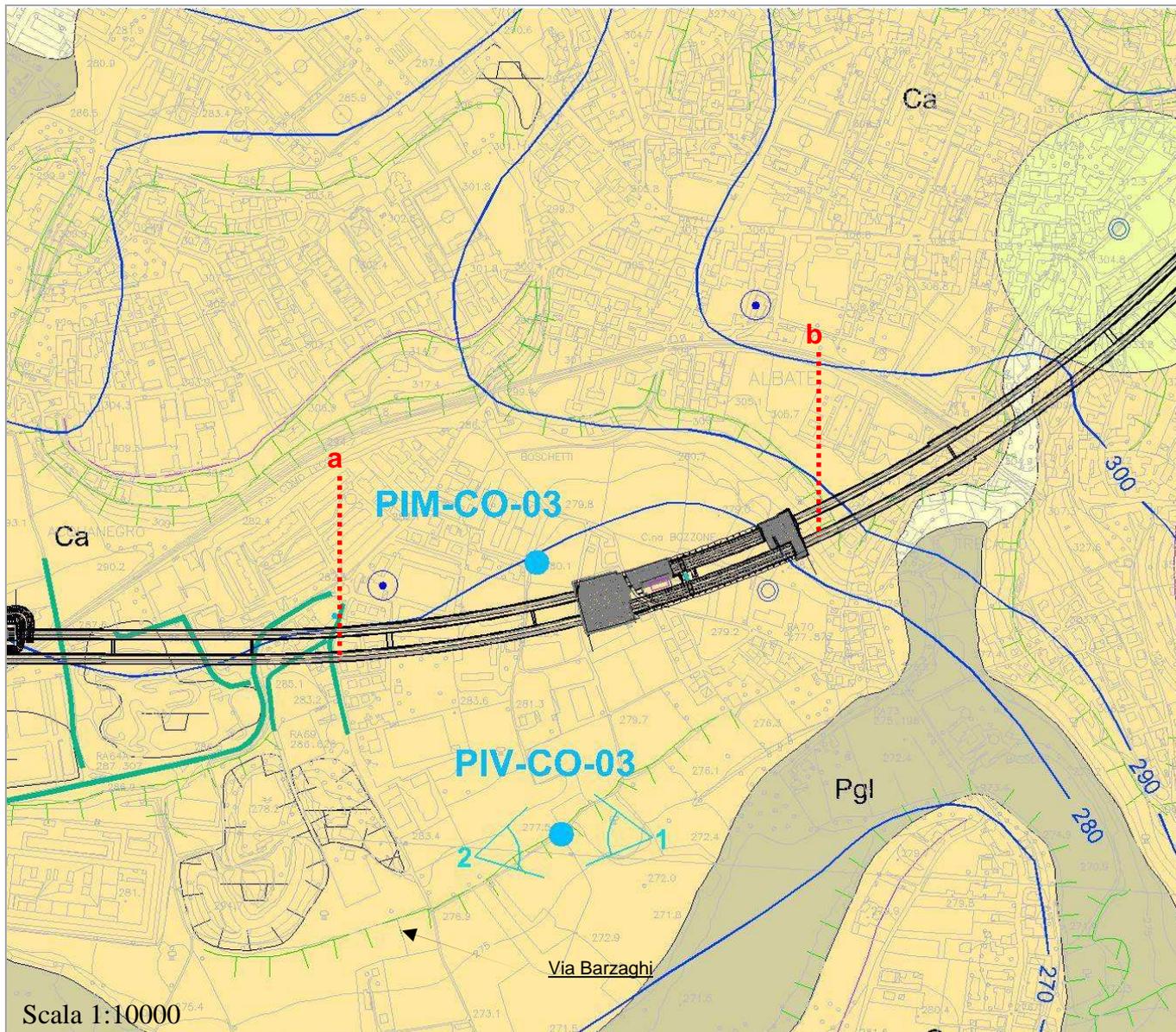
PIV-CO-03



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

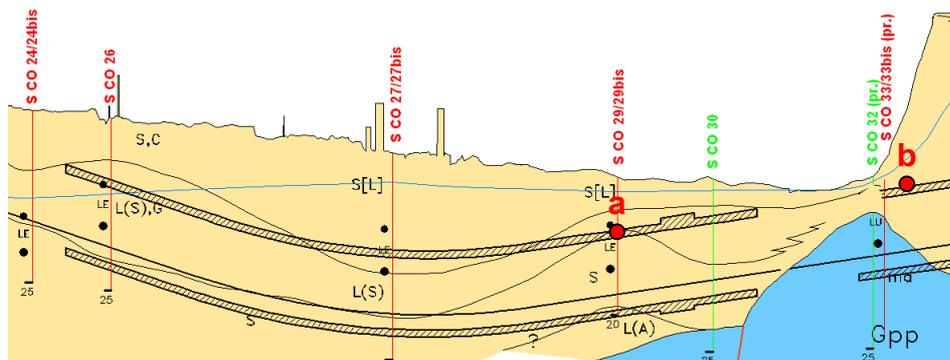
Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-03



Legenda

- | | | | | |
|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|
| ■ Cantiere | ■ Tracciato | ■ Viabilità di cantiere | ■ Campo base | ■ Cave estrattive |
| ■ Cave di recupero | ■ Punto di monitoraggio | ■ Pozzi | ■ Fascia di rispetto | ■ Isopieze |
| ■ Impianti RIR | ■ Fasce PAI | ■ Vincolo idrogeologico | | |
| ■ Unità Postglaciale | ■ Alloformazione di Cantù | ■ Depositi glacio-lacustri | | |
| ■ Peliti di Prestino | | | | |



Legenda

- | | | |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| ■ Unità Postglaciale (Pg) | ■ Alloformazione di Cantù (Ca) | ■ Peliti di Prestino (Gpp) |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|

Rilievi fotografici

PIV-CO-03



FOTO 1 Vista da est del punto di monitoraggio

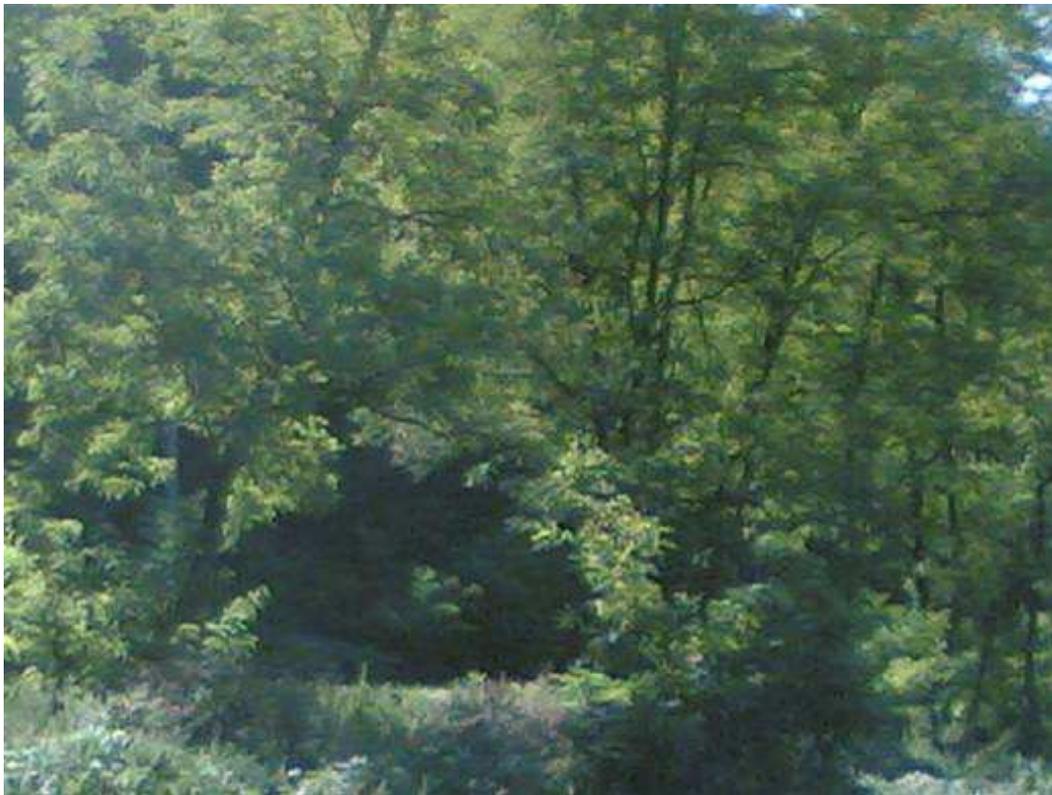


FOTO 2 Vista da ovest del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIV-CO-03

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nella palude e corrisponde al sondaggio esistente SPO3. Ad esso si accede scendendo da via Barzagli e girando a sinistra sulla stradina sterrata. Esso si trova sulla destra appena dopo gli alberi.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	277.5
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati**PIV-CO-03****Risultati misure – livello statico**

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	4.12
03/08/2009	m	4.02
09/09/2009	m	4.12
01/10/2009	m	4.07
06/11/2009	m	4.11
11/12/2009	m	4.03
15/01/2010	m	4.10
09/02/2010	m	3.96
03/03/2010	m	3.80
22/03/2010	m	3.82
23/04/2010	m	3.97

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio SP-03 eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-CO-04

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	-	Progressiva di Progetto:	km 1+550
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'27.72"	E: 9° 5'45.00"	H: 278.7	X: 1507478.58 Y: 5069005.28

Caratterizzazione Sintetica del Sito

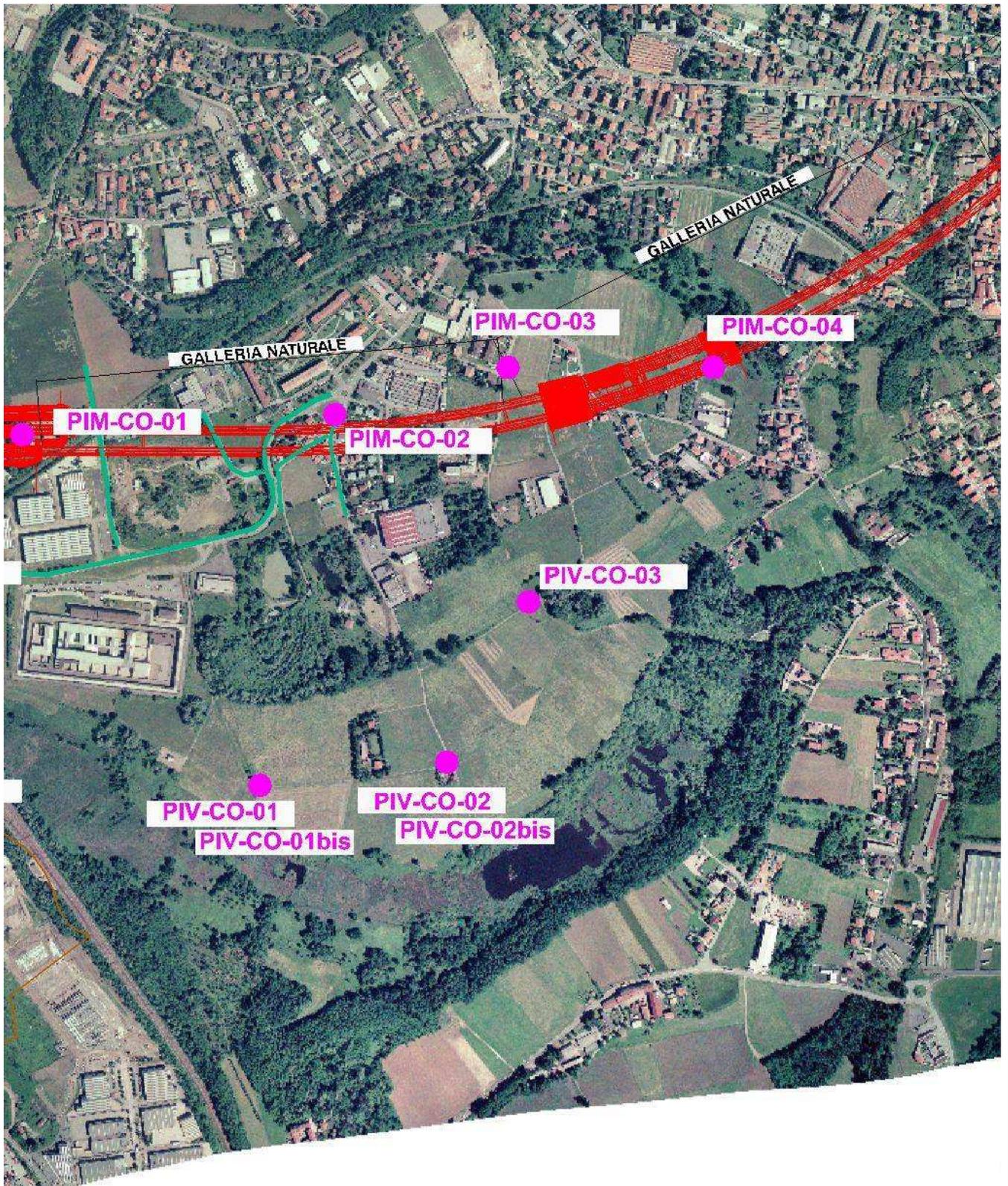
Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico-ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	
Attività produttiva		Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	✓
Cascina, fabbricato rurale		PLIS		Galleria Artificiale	
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	
Ospedale		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como in un'area recintata nei pressi di via Niguarda. L'area circostante è a carattere prevalentemente agricolo. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

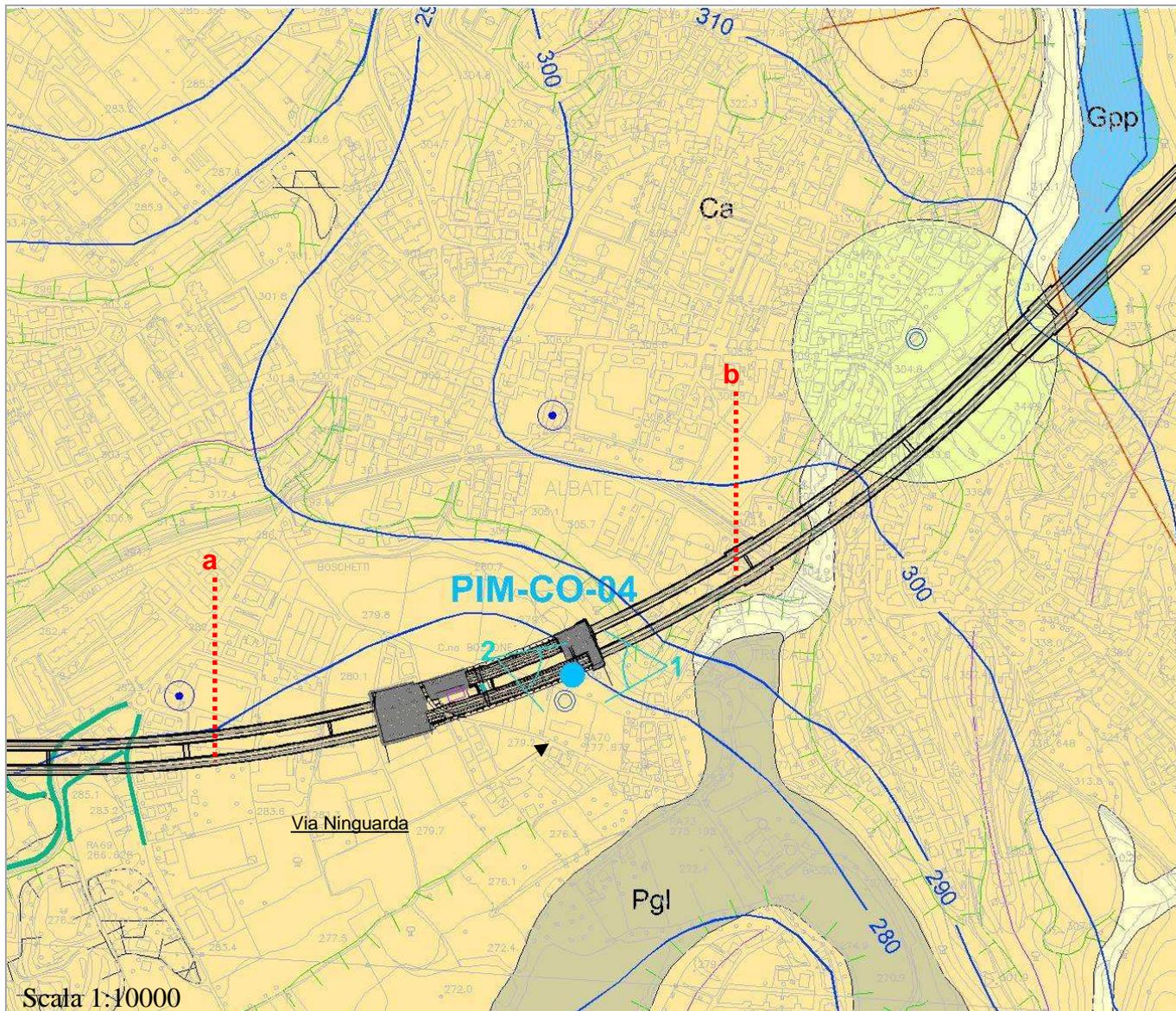
PIM-CO-04



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

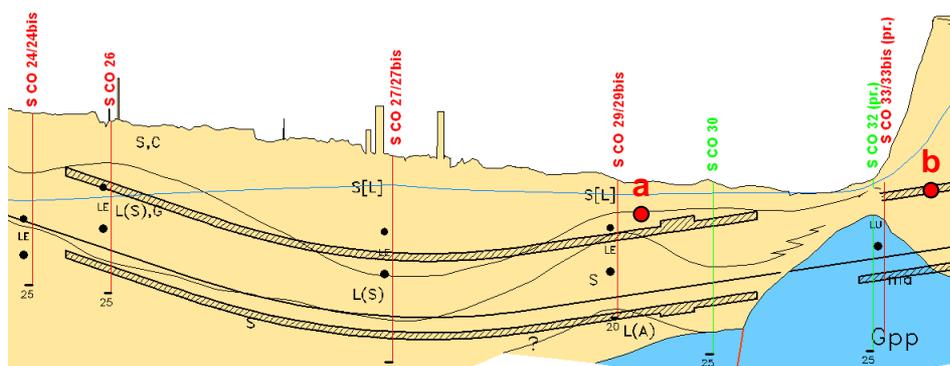
Planimetria di Dettaglio

PIM-CO-04



Scala 1:10000

Legenda	■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
	■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
	■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico	■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù
	■ Peliti di Prestino	■ Depositi glacio-lacustri			



Legenda	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------	---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIM-CO-04



FOTO 1 Vista da est del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da ovest del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIM-CO-04

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	-	-	-
II campagna completa	-	-	-
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato in Albate, in una diramazione di via Ninguarda, in un campo a cui si accede da un'area di cantiere edilizio. Tale punto corrisponde al sondaggio S-Co-33.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	278.7
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro

Scheda risultati**PIM-CO-04****Risultati misure – livello statico**

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	1.45
03/08/2009	m	1.62
09/09/2009	m	1.87
01/10/2009	m	1.39
25/11/2009	m	1.40
11/12/2009	m	0.70
15/01/2010	m	0.65
09/02/2010	m	0.87
03/03/2010	m	0.90
22/03/2010	m	0.88
23/04/2010	m	0.88

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio S-CO-33 eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	39 m	Progressiva di Progetto:	km 2+283
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'18.97"	E: 9°04'0.27"E	H: 324.0	X: 1505213.51 Y: 5068728.82

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

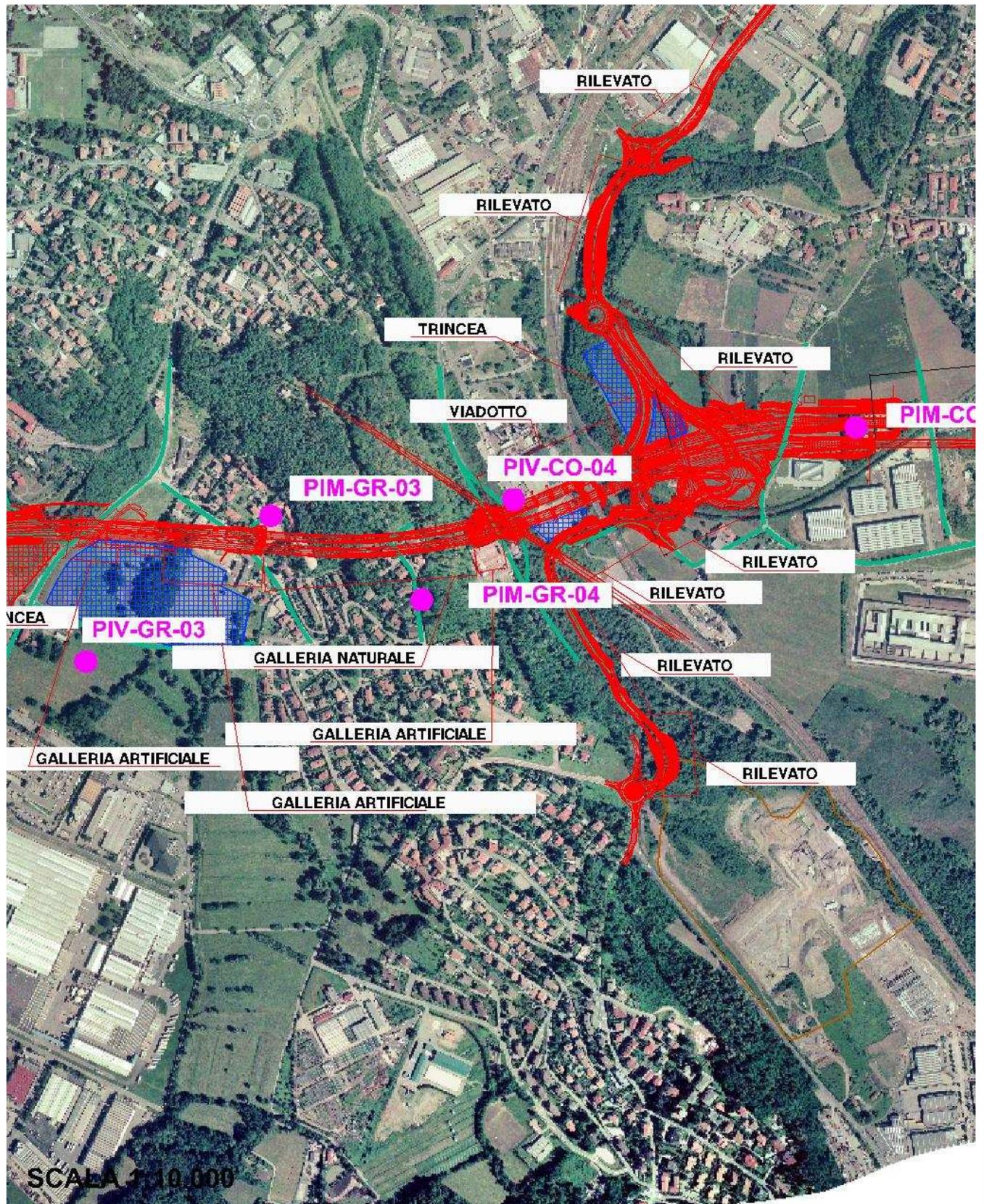
Descrizione del Sito

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in Via Bernina su bordo strada. Il territorio circostante risulta prevalentemente residenziale. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa parte in galleria artificiale e parte in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-GR-03, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

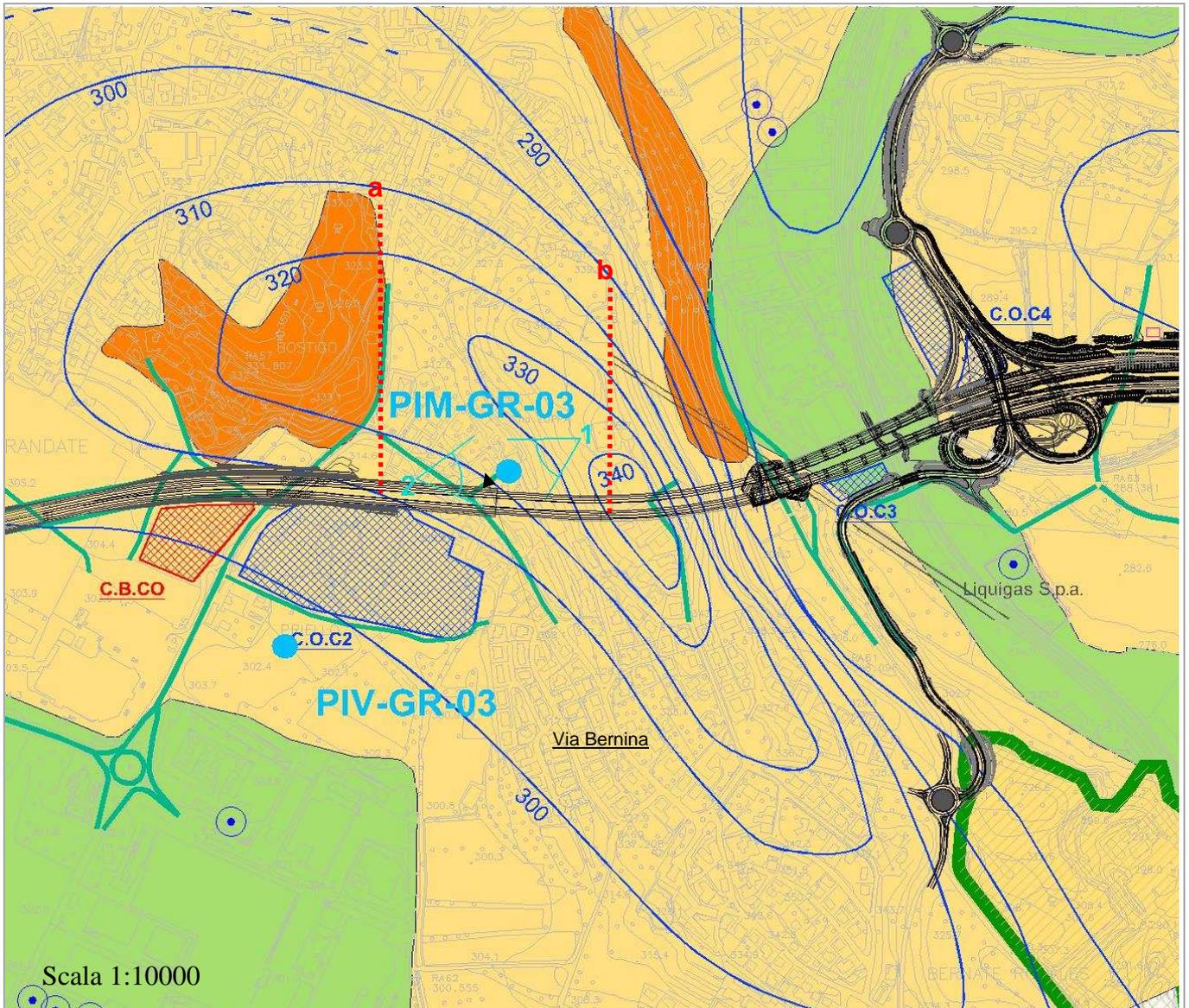
PIM-GR-03



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

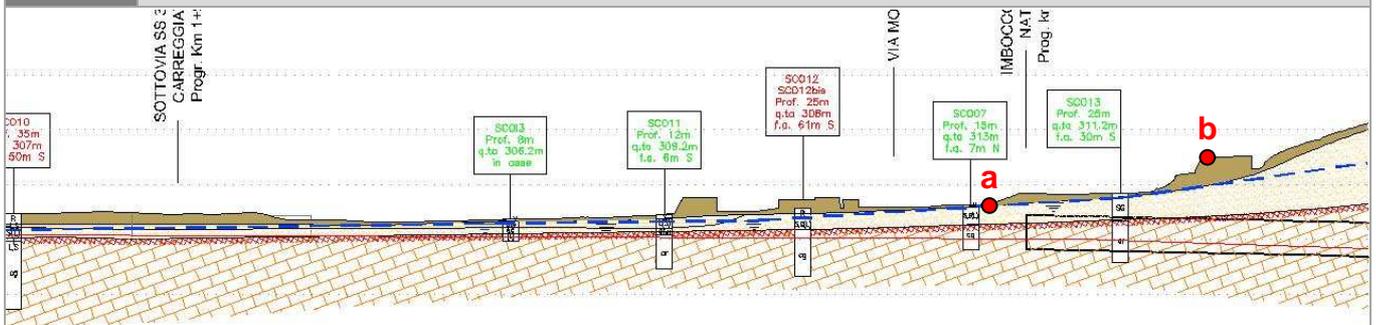
Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-03



Scala 1:10000

- Legenda**
- Cantiere
 - Tracciato
 - Viabilità di cantiere
 - Campo base
 - Cave estrattive
 - Cave di recupero
 - Punto di monitoraggio
 - Pozzi
 - Fascia di rispetto
 - Isopieze
 - Impianti RIR
 - Fasce PAI
 - Vincolo idrogeologico
 - Unità Postglaciale
 - Alloformazione di Cantù
 - Conglomerato di Lucino



- Legenda**
- Riporto Vegetale
 - Unità Postglaciale (Pg)
 - Alloformazione di Cantù (Ca)
 - Conglomerato di Lucino (Gcl)

Rilievi fotografici

PIM-GR-03



FOTO 1 Vista da est del piezometro.



FOTO 2 Vista da ovest del piezometro.

Scheda di sintesi

PIM-GR-03

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	11/09/2009
II campagna completa	2009	AO	10/12/2009
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Gli strati più superficiali sono caratterizzati dalla presenza prevalente di sabbie, quelli più profondi di conglomerati/arenarie riconducibili al Conglomerato di Lucino (Oligocene superiore-Miocene inferiore). In particolare il sito di misura presenta alternanza di ghiaie, conglomerati e arenarie. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in Via Bernina di fronte alla Proprietà Colombo a fianco di un maneggio dismesso. Il piezometro si trova a circa 1 metro dal margine destro della strada ed è protetto da un pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	05/08/2009	Profondità (m)	15 m
Fine lavori realizzazione	05/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	324.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -3 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 3.60 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -15 m a -3 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	320.40 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
10/09/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/09, temperatura media 20°C, umidità media circa 61.4%.
03/12/2009	Precipitazioni, pioggia il 27-29-30/11,1/12, temperatura media 6 °C, umidità media circa 78.4%.

Scheda risultati

PIM-GR-03

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	4.14	2.98
Temperatura dell'aria	°C	19	15
Temperatura dell'acqua	°C	15.9	15.5
Ossigeno ppm	mg/l	9.25	3.89
Ossigeno %	%	96.6	40.3
Conducibilità	µS/cm	585	588
pH	-	7.02	6.8
Potenziale RedOx	mV	217	172

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	40.4	39.6
TOC	mg/l	1.042	0.226
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	0.28
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	<1	<1
Ferro	µg/l	<50	102
Alluminio	µg/l	50.5	79.4

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	9.1	7.8
Zinco	µg/l	59.8	40.9
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0,5	<0,5
Arsenico	µg/l	<1	<1
Manganese	µg/l	57.6	<10
Rame	µg/l	<1,9	2.4

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	87.6	88.1
Sodio	mg/l	15.7	11.8
Magnesio	mg/l	14.5	14.3
Potassio	mg/l	3.2	2.9
Nitrati	mg/l	29.4	24.4
Cloruri	mg/l	13.1	9.1
Solfati	mg/l	59.3	59

Note

Qualora si riscontri una ricarica lenta della falda, lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-GR-03

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	178 m	Progressiva di Progetto:	km 2+017
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'12.18"	E: 9°03'46.06"	H: 304.0	X: 1504933.58 Y: 5068504.69

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

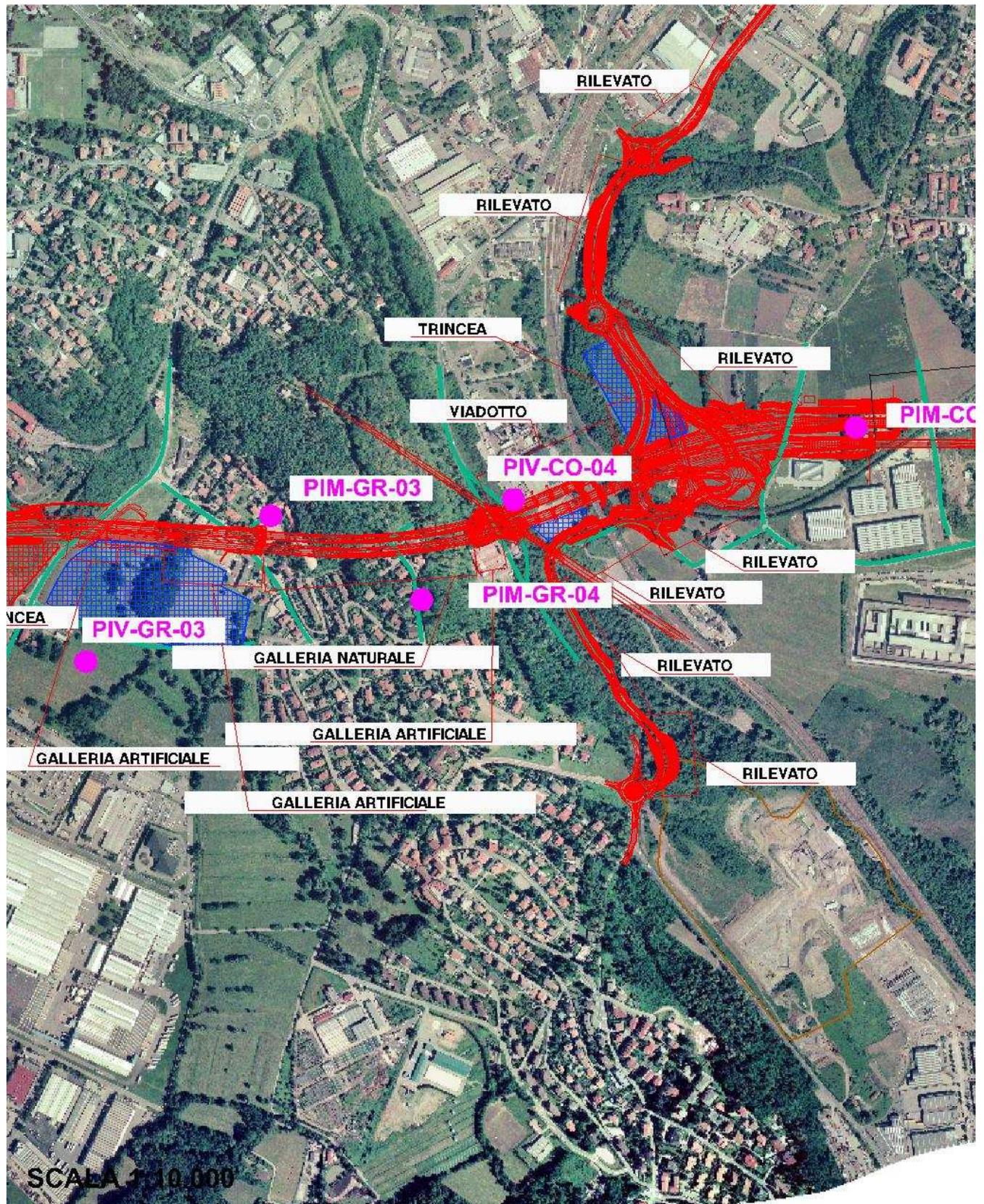
Descrizione del Sito

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate in un'area a verde a cui si accede dalla SS 35. Il piezometro è stato installato in un prato incolto con la presenza di filari e siepi continui e alcune aree boscate di modesta entità. L'area confina a sud con un grosso centro commerciale, mentre a nord e a est si estende parte dell'abitato di Grandate. Il punto si trova a circa 50 m di distanza dal futuro cantiere operativo C.O.C2. In questo tratto il tracciato si svilupperà parte in galleria artificiale e parte in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-GR-03, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

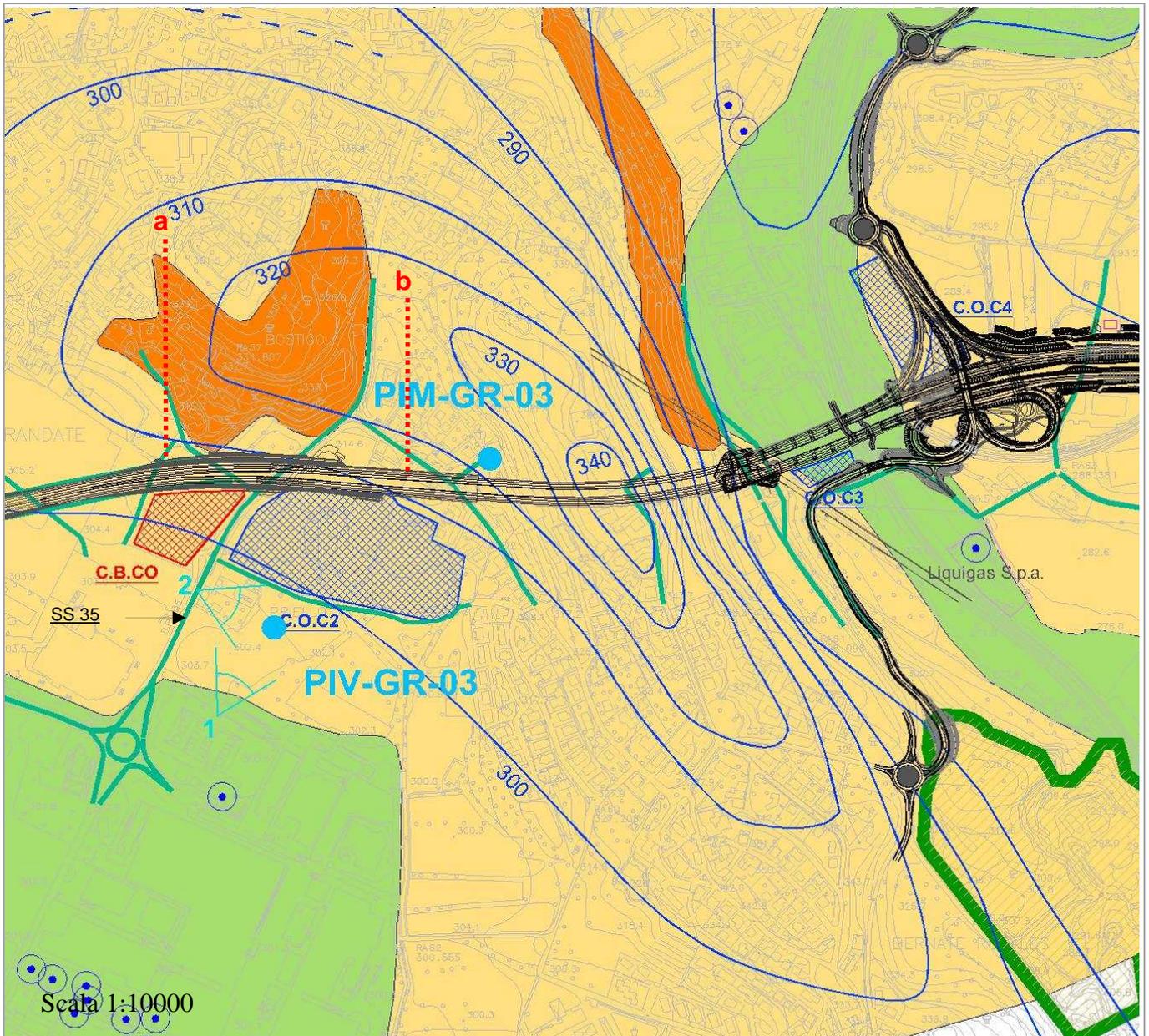
PIV-GR-03



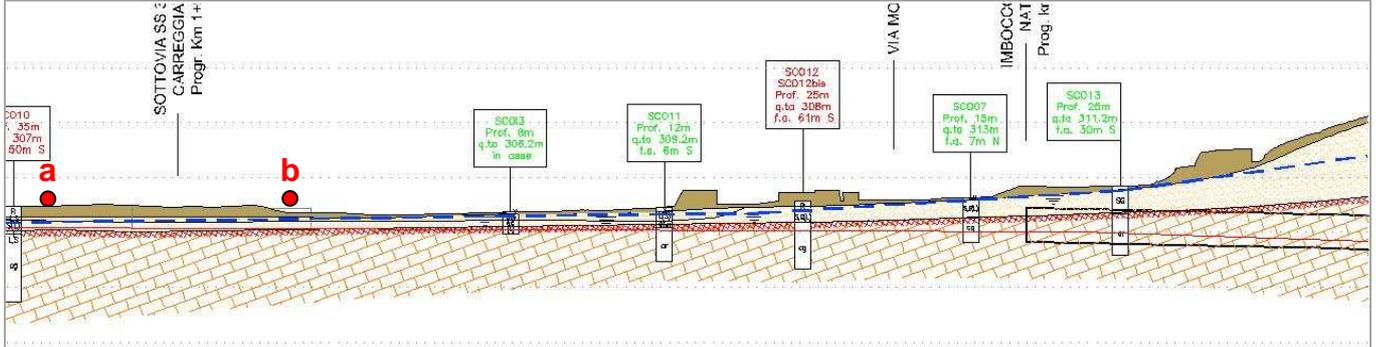
Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

PIV-GR-03



Legenda	■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
	■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
	■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico	■ Conglomerato di Lucino	
	■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù			



Legenda	■ Riporto Vegetale	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)
	■ Conglomerato di Lucino (Gcl)		

Rilievi fotografici

PIV-GR-03



FOTO 1 Vista da sud ovest del piezometro.



FOTO 2 Vista da nord ovest del piezometro.

Scheda di sintesi

PIV-GR-03

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	11/09/2009
II campagna completa	2009	AO	10/12/2009
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata per gli strati superficiali da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene con prevalenza di sabbia. Gli strati più profondi sono caratterizzati da Conglomerati di Lucino, risalenti all'Oligocene superiore – Miocene inferiore. Nello specifico il punto di misura è caratterizzato da ghiaie fino alla profondità di 7 m circa. Da questa profondità fino ai 15 m si rilevano limi argillosi e sabbiosi.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in un'area a verde vicino alla SS35 tra via Leopardi e via Monte Rosa di fronte al Centro Commerciale di Grandate. Per raggiungere il punto, percorrere la SS35 (Strada Statale dei Giovi) in direzione nord da via Leopardi e, dopo aver superato il Centro Commerciale, girare alla prima a destra e percorrere una via sterrata che porta a delle civili abitazioni. Il piezometro si trova a circa 50 metri dalle abitazioni in direzione sud-est.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	05/08/2009	Profondità (m)	15 m
Fine lavori realizzazione	05/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	304.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -3 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 3.40 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -15 m a -3 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	300.60 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
11/09/2009	Nessuna precipitazione, temperatura media 20°C, umidità media circa 58.5%.
10/12/2009	Precipitazioni, pioggia il 3/12,4/12,7/12, temperatura media 4°C, umidità media circa 77.5%.

Scheda risultati

PIV-GR-03

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	2.79	1.82
Temperatura dell'aria	°C	23	15
Temperatura dell'acqua	°C	14.7	13.3
Ossigeno ppm	mg/l	9.49	5.23
Ossigeno %	%	99.1	51.1
Conducibilità	µS/cm	693	604
pH	-	7.26	6.91
Potenziale RedOx	mV	222	171

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	38.5
TOC	mg/l	0.816	0.561
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0,05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	<1	<1
Ferro	µg/l	64.5	73.9
Alluminio	µg/l	67	58.7

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	4	5.9
Zinco	µg/l	31.3	59.4
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	1.1	<1
Manganese	µg/l	42.7	<10
Rame	µg/l	<1.9	2.2

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	109	92.5
Sodio	mg/l	22.4	17.9
Magnesio	mg/l	14.7	10.9
Potassio	mg/l	2	1.1
Nitrati	mg/l	25.8	16.1
Cloruri	mg/l	33.6	18.3
Solfati	mg/l	39.3	26.9

Note

Qualora si riscontri una ricarica lenta della falda, lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-GR-04

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	48 m	Progressiva di Progetto:	km 2+549
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'15.23"	E: 9°04'12.57"	H: 347.0	X: 1505483.27 Y: 5068616.57

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

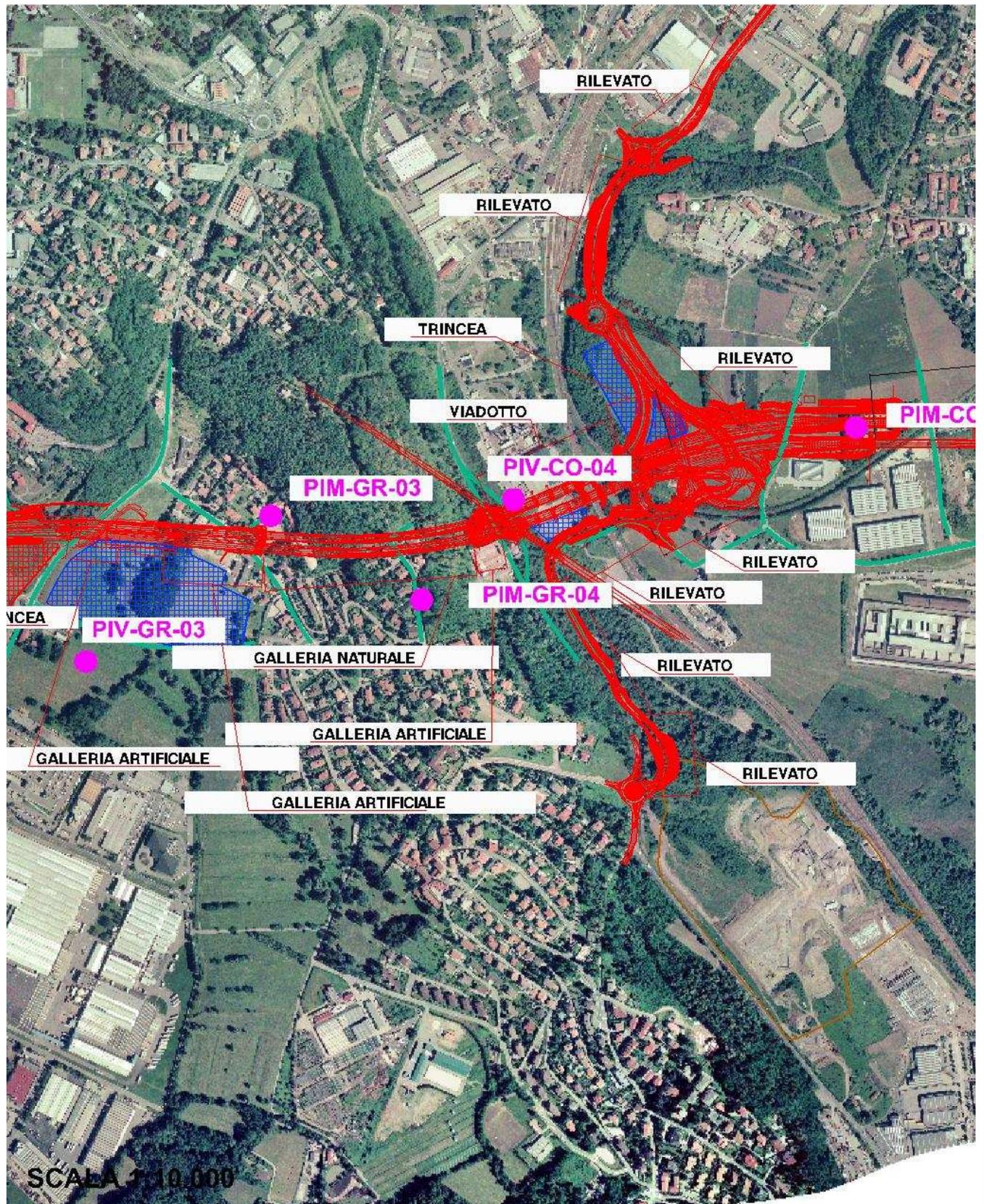
Descrizione del Sito

Il punto è situato nel Comune di Grandate in via Ortigara a un metro da bordo strada. Il territorio circostante è caratterizzato da tessuto residenziale continuo ad ovest mentre ad est si estende un'area boschiva ad alta densità. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIV-CO-04, ubicato idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

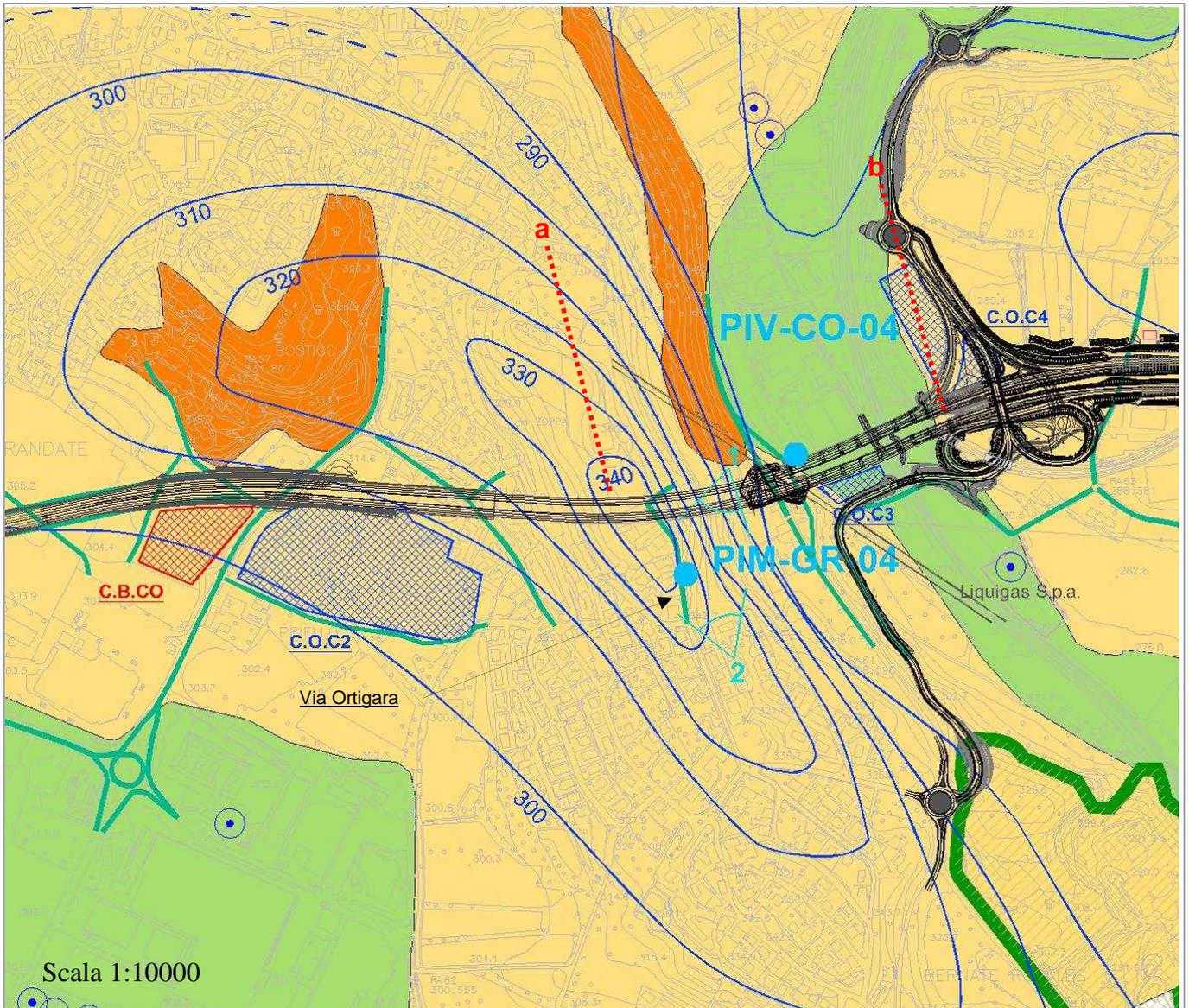
PIM-GR-04



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

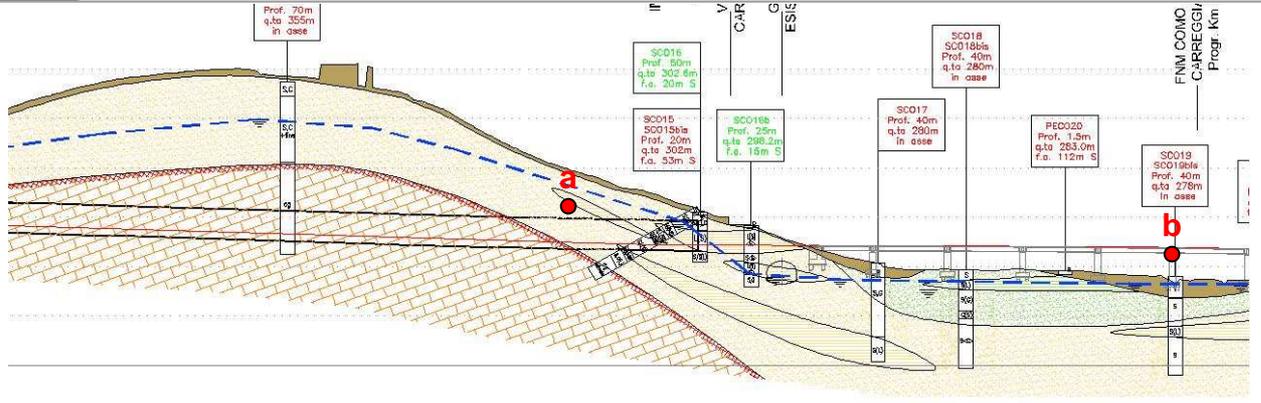
Planimetria di Dettaglio

PIM-GR-04



Scala 1:10000

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Conglomerato di Lucino		



■ Riporto Vegetale	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)
■ Conglomerato di Lucino (Gcl)		

Rilievi fotografici

PIM-GR-04



FOTO 1 Vista da nord est del piezometro.



FOTO 2 Vista da sud est del piezometro.

Scheda di sintesi

PIM-GR-04

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	11/09/2009
II campagna completa	2010	AO	12/01/2010
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata per gli strati superficiali da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene con prevalenza di sabbia. Gli strati più profondi sono caratterizzati da Conglomerati di Lucino, risalenti all'Oligocene superiore – Miocene inferiore. Nello specifico il punto di misura è caratterizzato da alternanza di ghiaie, sabbie e limi, con prevalenza dei primi. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Grandate (CO) in via Ortigara. Per raggiungere il piezometro percorrere via Sauro (Comune di Casnate con Bernate –CO) fino ad incontrare via Ortigara, quindi girare a sinistra e percorrere, verso nord, la via per circa 110 metri: il piezometro si trova a margine strada protetto da pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	06/08/2009	Profondità (m)	30 m
Fine lavori realizzazione	07/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	347.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -18 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	-21.50 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -30 m a -18 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	325.5 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
11/09/2009	Nessuna precipitazione, temperatura media 20°C, umidità media circa 58.5%.
12/01/2010	Precipitazioni il 3, 4, 7 dicembre 2009, temperatura media di 5°C, umidità media 83% circa.

Scheda risultati

PIM-GR-04

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	21.11	22.56
Temperatura dell'aria	°C	23	8
Temperatura dell'acqua	°C	15.9	11.5
Ossigeno ppm	mg/l	9.26	10.04
Ossigeno %	%	96.9	93.6
Conducibilità	µS/cm	801	817
pH	-	7.15	7.16
Potenziale RedOx	mV	210	286

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	59.7	16.9
TOC	mg/l	2.018	0.186
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	0.0078
Cromo VI	µg/l	3	<1
Ferro	µg/l	<50	951
Alluminio	µg/l	62.2	484

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	5.3	12
Zinco	µg/l	64.5	78.2
Piombo	µg/l	<2	2.8
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	<1	1.4
Manganese	µg/l	22.6	19.4
Rame	µg/l	<1.9	3.8

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	134	140
Sodio	mg/l	11.1	10.7
Magnesio	mg/l	21	22.5
Potassio	mg/l	1.6	1.5
Nitrati	mg/l	37.1	35.4
Cloruri	mg/l	32.9	34.6
Solfati	mg/l	47.4	37.5

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-04

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	6 m	Progressiva di Progetto:	km 2+733
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'19.65"	E: 9°04'19.87"	H: 293.0	X: 1505646.11 Y: 5068756.01

Caratterizzazione Sintetica del Sito

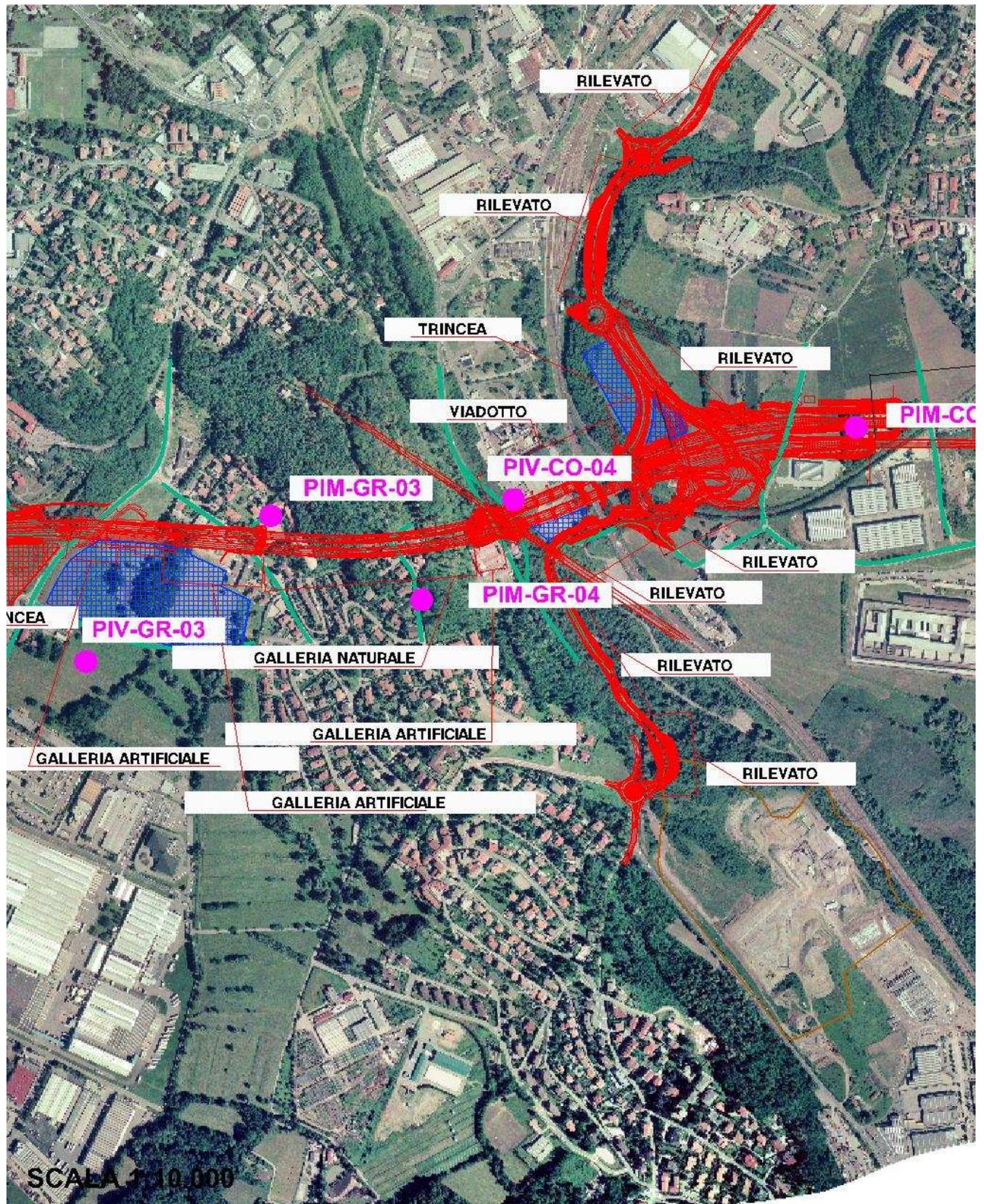
Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico-ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	
Attività produttiva		Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	
Cascina, fabbricato rurale		PLIS		Galleria Artificiale	
Aree degradate		Bosco	✓	Trincea	
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	
Ospedale		Falda	✓	Viadotto	✓
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

Descrizione del Sito

Il punto è situato nel Comune di Como all'interno dell'area ecologica ECONORD, a cui si accede da via Platone. Il territorio circostante è prevalentemente boschivo con la presenza di alcuni stabilimenti industriali. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in viadotto. L'acquifero in esame è di tipo freatico. Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nel punto PIM-GR-04, ubicato idrologicamente a monte, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

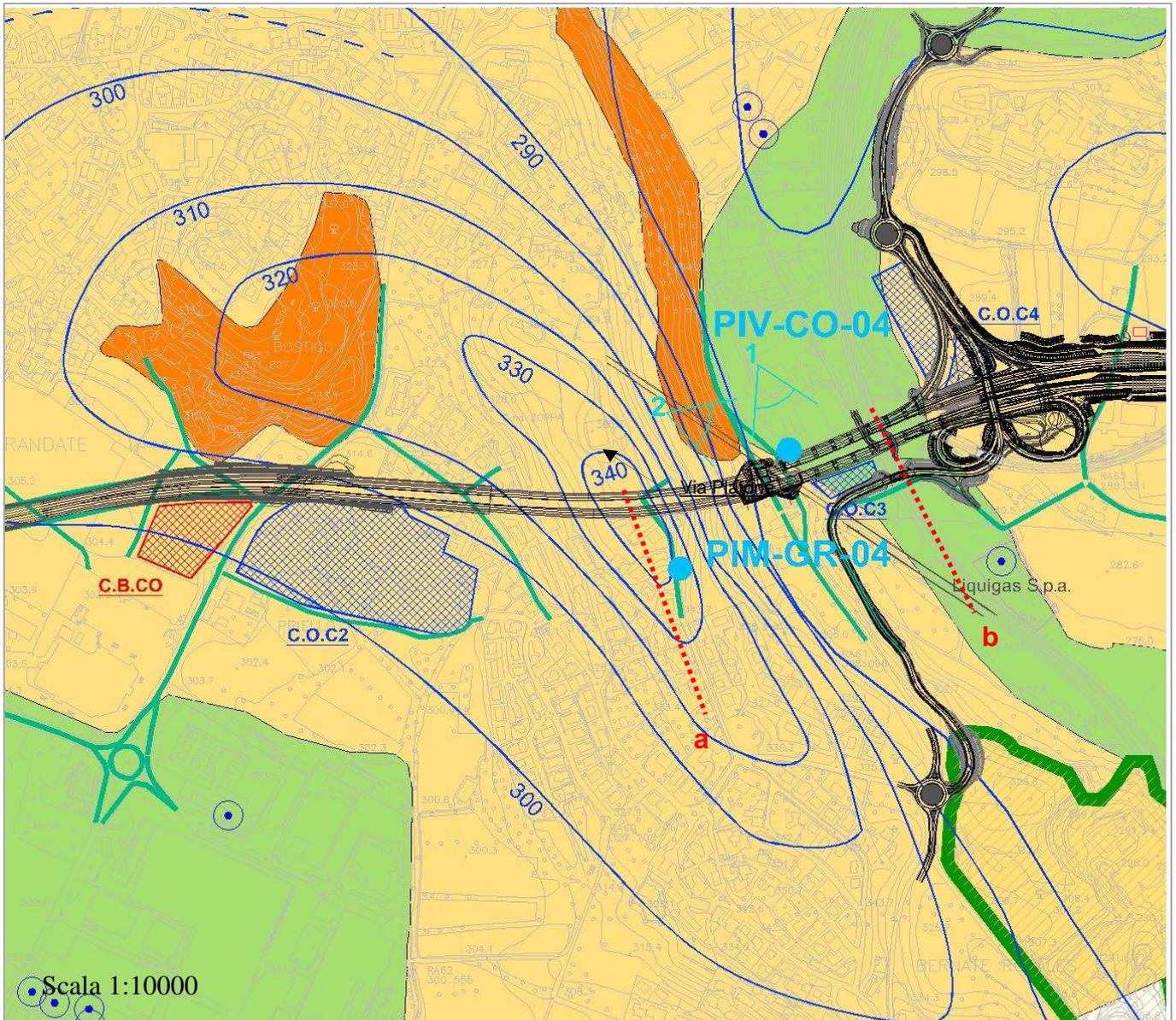
PIV-CO-04



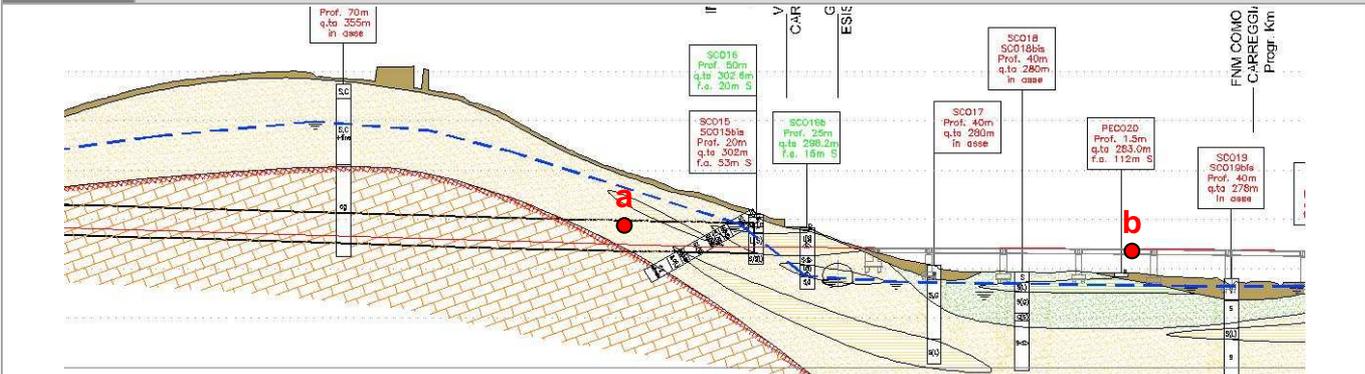
Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-04



■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Conglomerato di Lucino		



■ Riporto Vegetale	■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)
■ Conglomerato di Lucino (Gl)		

Rilievi fotografici

PIV-CO-04



FOTO 1 Vista da nord-ovest del piezometro.



FOTO 2 Vista da ovest del piezometro.

Scheda di sintesi

PIV-CO-04

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	11/09/2009
II campagna completa	2010	AO	12/01/2010
Livello statico	-	-	-

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata per gli strati superficiali da depositi appartenenti all'Unità Postglaciale risalente al periodo quaternario. Un primo strato possiede litologia con sabbie prevalenti, un secondo strato limi prevalenti per poi passare nuovamente alla prevalenza di sabbie. Lo strato successivo è caratterizzato da depositi dell'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene con prevalenza di sabbia.

Nello specifico il punto di misura è caratterizzato da una successione di ghiaie, sabbie e limi fino ai 5,5 m circa; da quest'ultima profondità fino ai 18 m si riscontra ghiaia eterometrica. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) all'interno dell'area ecologica ECONORD. Per raggiungere il piezometro percorrere via Platone (Comune di Casnate con Bernate -CO) fino ad incontrare, sulla sinistra, un'area sterrata di fronte all'impianto ECONORD. L'ingresso all'area è solitamente chiuso da una sbarra. Per accedere in auto all'area informare ECONORD oppure procedere a piedi in direzione nord-ovest per circa 130 metri fino ad incontrare il piezometro.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	26/08/2009	Profondità (m)	18 m
Fine lavori realizzazione	26/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	293.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -6 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 8.70 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -18 m a -6 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	284.30 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
11/09/2009	Nessuna precipitazione, temperatura media 20°C, umidità media circa 58.5%.
12/01/2010	Precipitazioni, pioggia il 7/1, pioggia neve il 8/1, pioggia il 9/1,10/1, temp. media 2°C, umidità media circa 77.8%.

Scheda risultati

PIV-CO-04

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	9.01	9.16
Temperatura dell'aria	°C	25	8
Temperatura dell'acqua	°C	13.6	11.9
Ossigeno ppm	mg/l	11.69	9.76
Ossigeno %	%	115.7	91.1
Conducibilità	µS/cm	742	820
pH	-	7.41	7.12
Potenziale RedOx	mV	180	293
Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	<9	20.8
TOC	mg/l	0.662	0.291
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	0.0064	0.006
Cromo VI	µg/l	4	<1
Ferro	µg/l	<50	125
Alluminio	µg/l	63.9	103
Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	3.8	5.3
Zinco	µg/l	36.9	59.8
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0,5	<0.5
Arsenico	µg/l	1.9	2.5
Manganese	µg/l	22	<10
Rame	µg/l	<1,9	2.3
Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	94.1	129
Sodio	mg/l	29.1	22.2
Magnesio	mg/l	15.5	20.3
Potassio	mg/l	6.3	6.2
Nitrati	mg/l	44.8	36.2
Cloruri	mg/l	23.9	15.8
Solfati	mg/l	71.3	44.1

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIM-CO-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	19 m	Progressiva di Progetto:	km 3+916
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'25.19"	E: 9° 5'14.17"	H: 285.0	X: 1506812.23 Y: 5068926.31

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		Falda	✓	Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

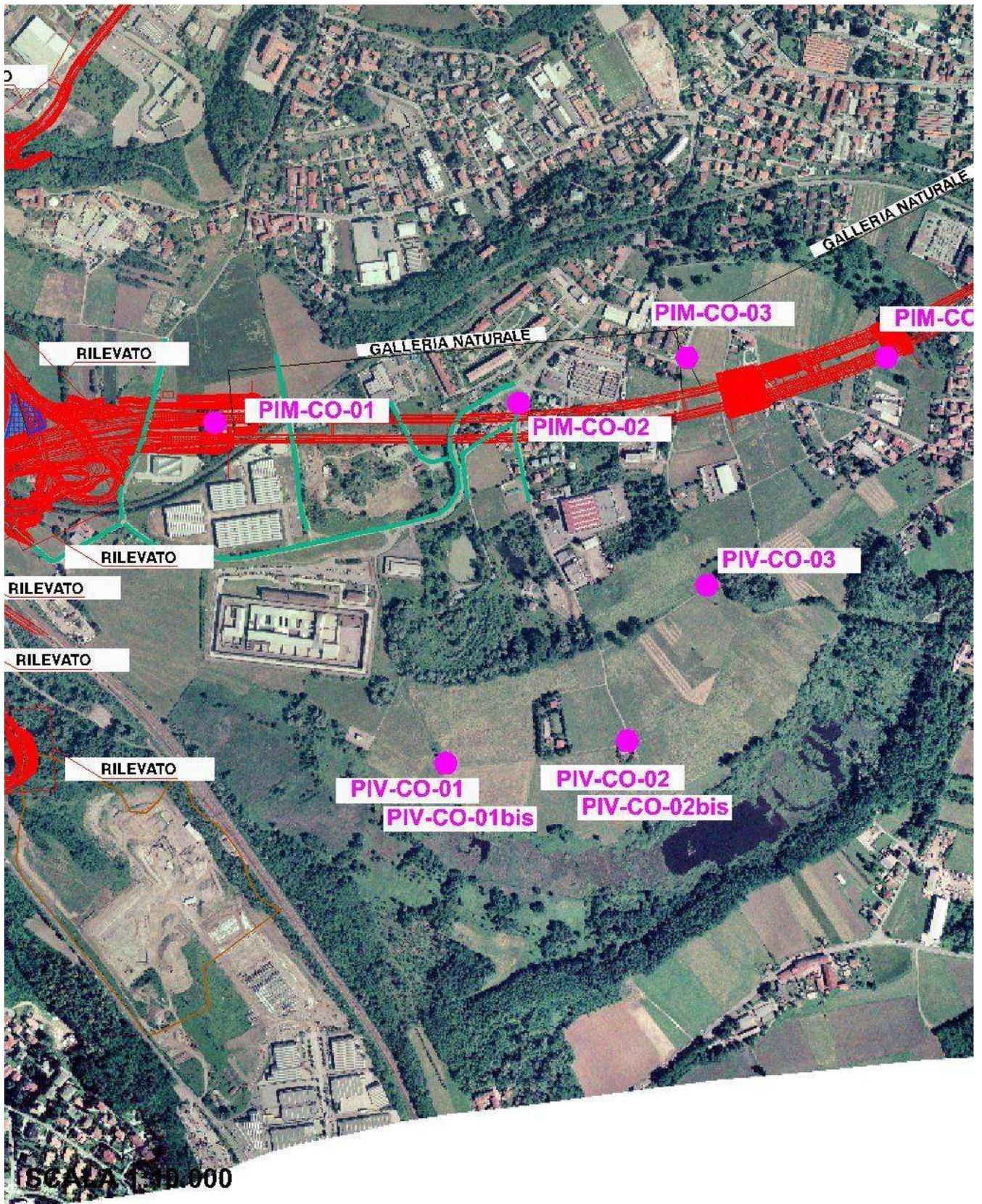
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como in prossimità della rotatoria di Via al Piano. L'area circostante è a carattere prevalentemente residenziale; si segnala però anche la presenza di alcuni stabilimenti industriali. Il piezometro si trova a nord del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIV-CO-02 e PIV-CO-02bis, ubicati idrologicamente a valle, consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

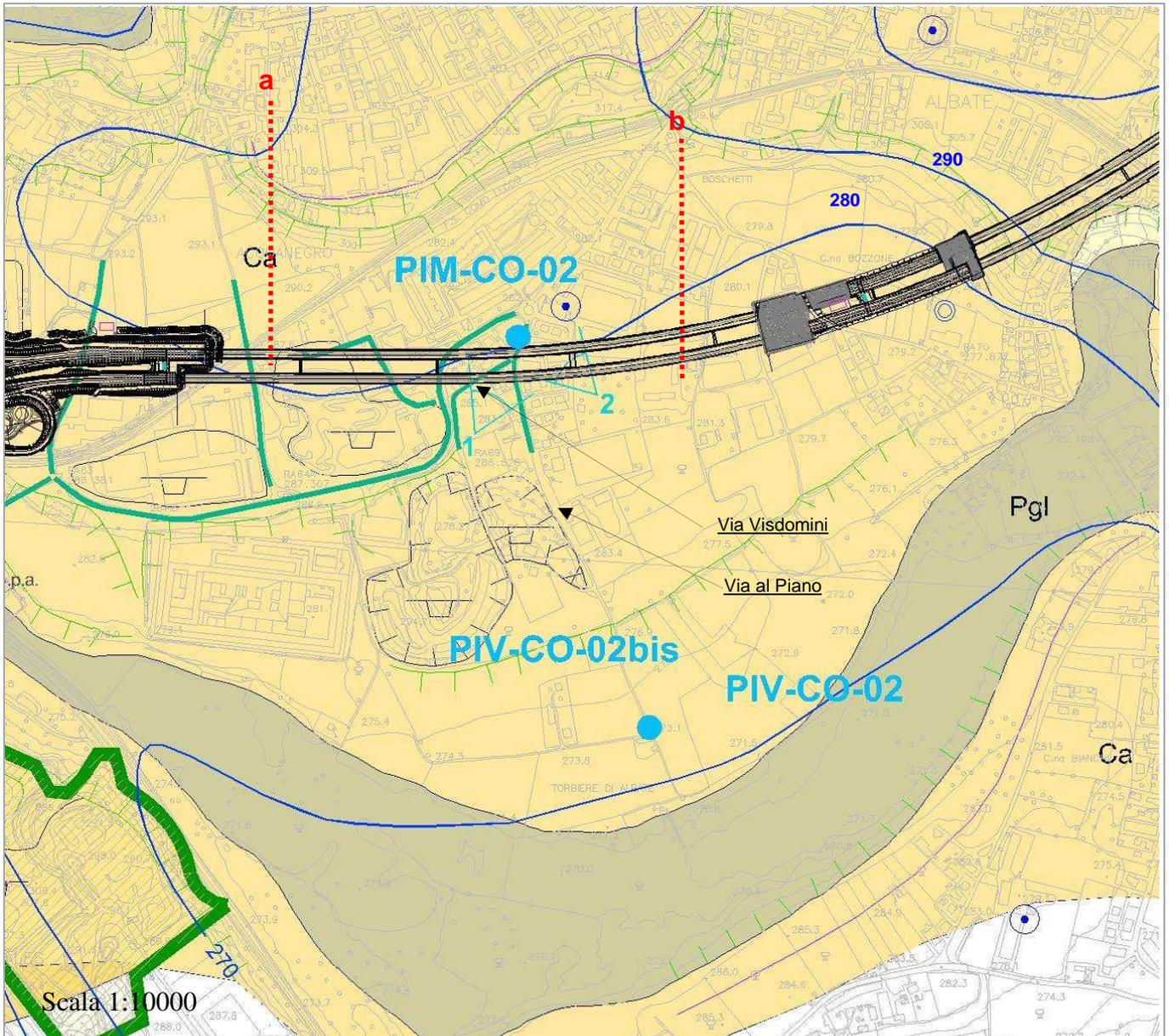
PIM-CO-02



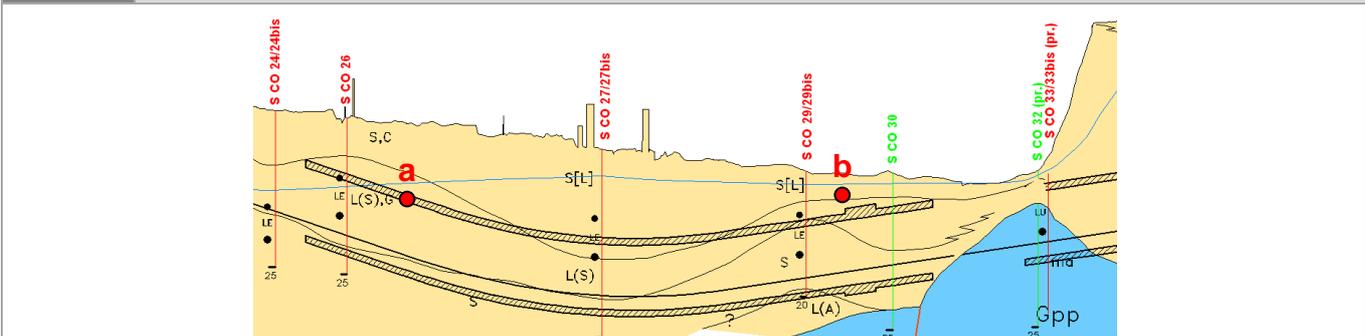
Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

PIM-CO-02



■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Depositi glacio-lacustri		
■ Peliti di Prestino				



■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIM-CO-02



FOTO 1 Vista da sud ovest del piezometro.



FOTO 2 Vista da sud est del piezometro.

Scheda di sintesi

PIM-CO-02

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	4/11/2009
II campagna completa	2009	AO	09/02/2010
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene. Il sito presenta alternanza frequente di sabbie, argille e ghiaie, con prevalenza di sabbie. L'acquifero è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) in Via Visdomini ang. Via al Piano in un'area a verde a circa 5 metri dalla della fermata del bus e vicino ai cassonetti di raccolta differenziata. Il piezometro è protetto da un pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	25/08/2009	Profondità (m)	15
Fine lavori realizzazione	25/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	285.0
Tratto cieco da p.c.	Da -3 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	- 5.20
Tratto fenestrato da p.c.	Da -15 m a -3 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	279.80

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
04/11/2009	Precipitazioni, pioggia il 2/11, temperatura media 10°C, umidità media circa 80.1 %
09/02/2010	Precipitazioni, neve il 4/02, pioggia-neve il 5/02, temperatura media 0.6°C, umidità media circa 77.5 %

Scheda risultati

PIM-CO-02

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	5.41	4.98
Temperatura dell'aria	°C	10	4
Temperatura dell'acqua	°C	15	13.5
Ossigeno ppm	mg/l	6.36	7.26
Ossigeno %	%	66.3	72.8
Conducibilità	µS/cm	767	741
pH	-	7.49	7.39
Potenziale RedOx	mV	269	172

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	20.1	<9
TOC	mg/l	0.797	294
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.0068
Cromo VI	µg/l	4	<1
Ferro	µg/l	104	58.7
Alluminio	µg/l	52.6	48.5

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	3.2	2.6
Zinco	µg/l	36.1	67.2
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	<1	<1
Manganese	µg/l	<10	<10
Rame	µg/l	<1.9	<1.9

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	107	95.8
Sodio	mg/l	41.5	34.4
Magnesio	mg/l	15.7	13.9
Potassio	mg/l	1.9	2.9
Nitrati	mg/l	38.2	39.1
Cloruri	mg/l	43.3	59.6
Solfati	mg/l	57.1	66.6

Note

Il piezometro si ricarica lentamente. Lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Scheda risultati

PIM-CO-02

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	4.82
03/08/2009	m	4.90
09/09/2009	m	5.20
01/10/2009	m	5.31
06/11/2009	m	5.40
11/12/2009	m	5.14
15/01/2010	m	4.85
09/02/2010	m	4.98
03/03/2010	m	4.90
22/03/2010	m	4.92
23/04/2010	m	4.94

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	560 m	Progressiva di Progetto:	km 4+027
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'5.36"	E: 9°05'23.64"	H: 273.0	X: 1507011.05 Y: 5068311.49

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

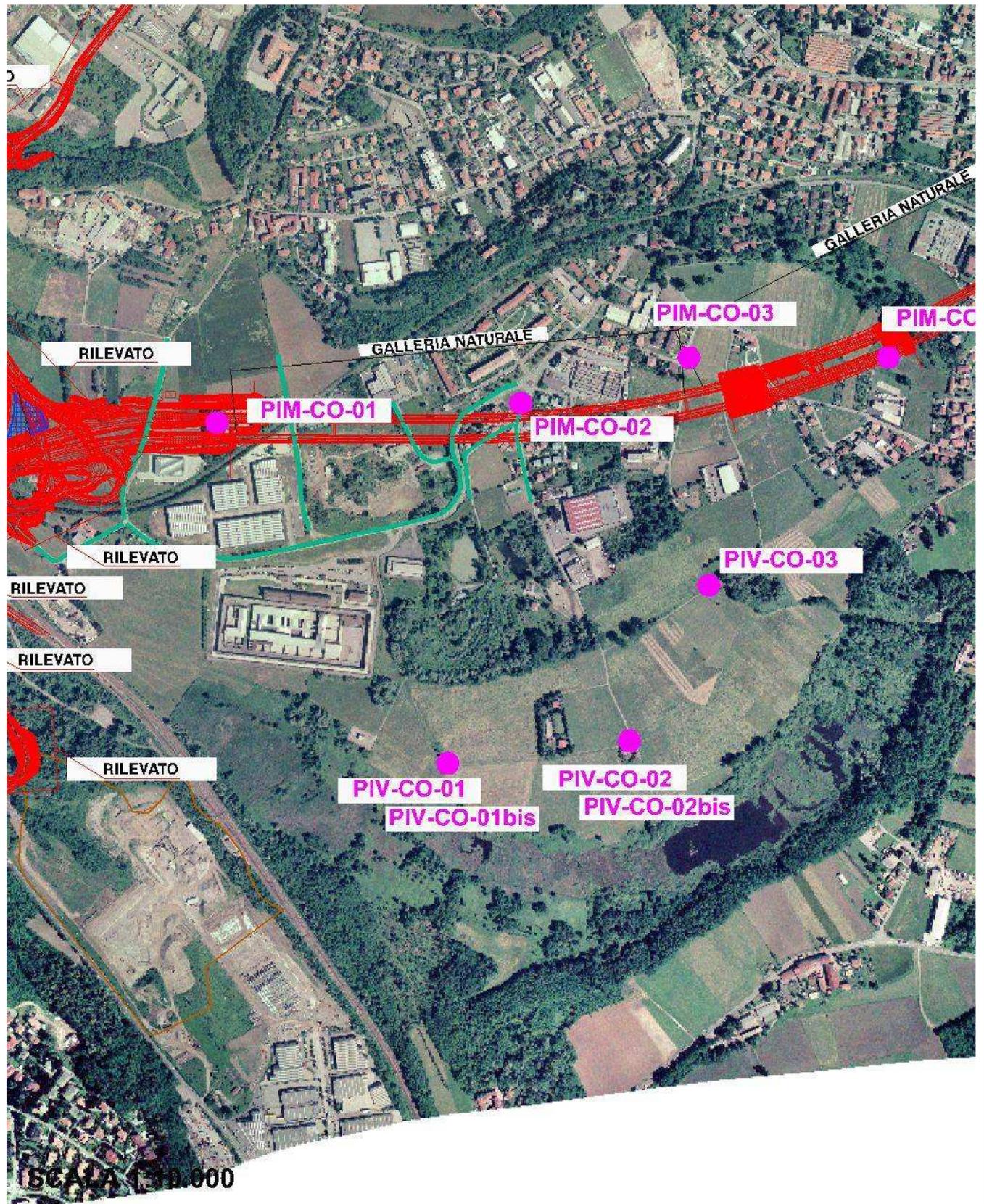
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como di fronte alla sede del WWF cui si accede da Via al Piano. Il territorio circostante è rappresentato da campi agricoli e fasce boscate. Il sito di misura si trova all'interno dell'area SIC Palude di Albate. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIM-CO-02, ubicato idrologicamente a monte, e PIV-CO-02bis consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

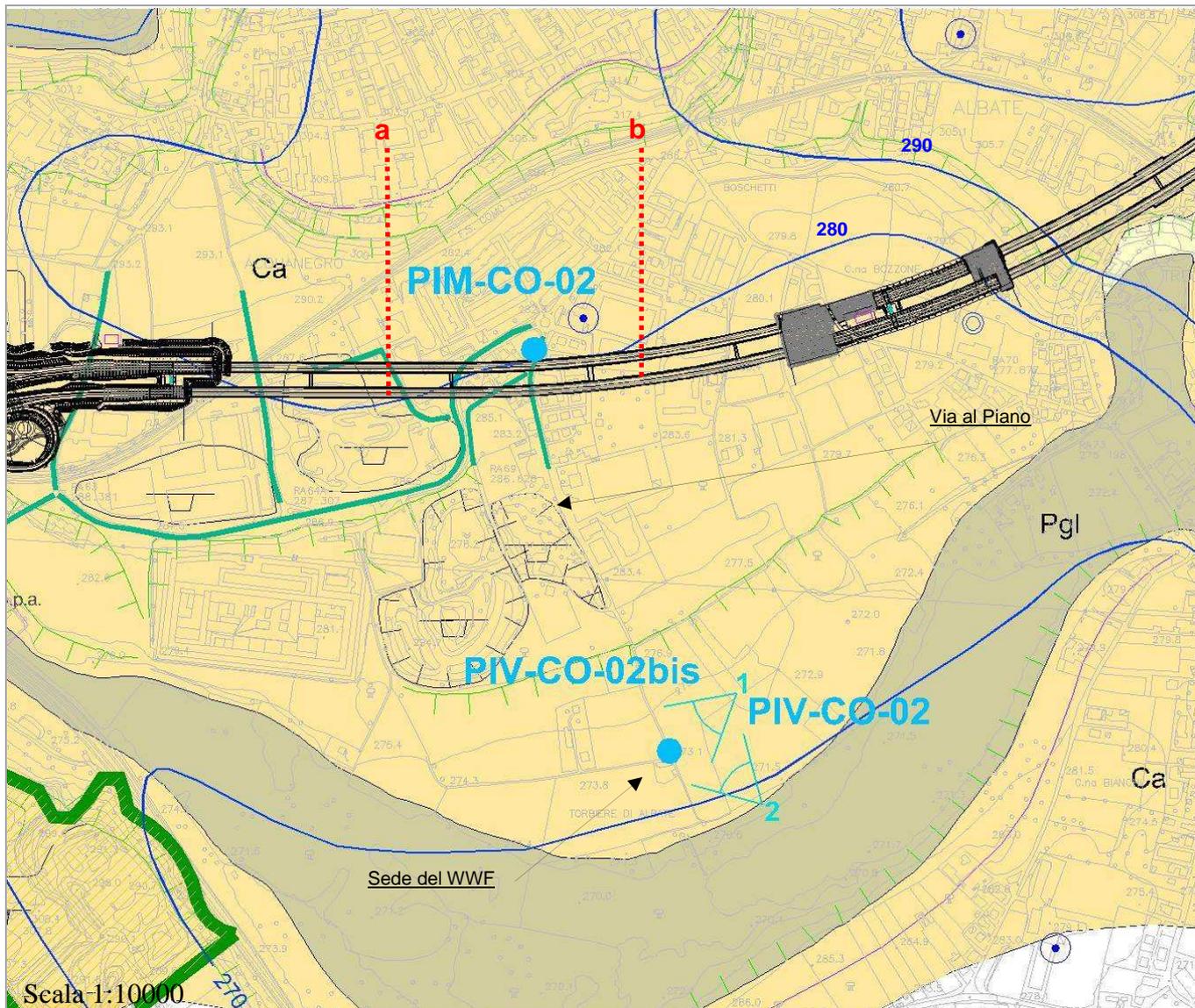
PIV-CO-02



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

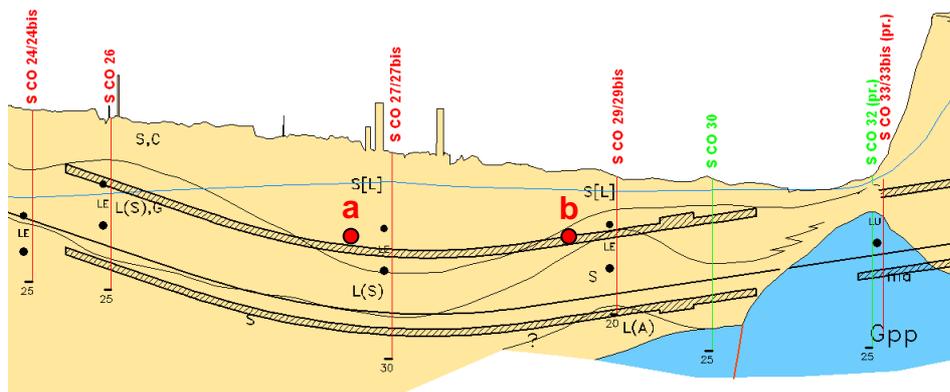
Planimetria di Dettaglio

PIV-CO-02



Scala 1:10000

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Depositi glacio-lacustri		
■ Peliti di Prestino				



■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIV-CO-02



FOTO 1 Vista da nord-est del piezometro.



FOTO 2 Vista da sud-est del piezometro.

Scheda di sintesi

PIV-CO-02

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
I campagna completa	2009	AO	4/11/2009
II campagna completa	2009	AO	09/03/2010
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene. Il sito presenta limo sabbioso fino alla profondità di 2,5 m, dai 2,5 m a 8 m circa limo argilloso, da 8 a 12 m argilla limosa. L'acquifero è di tipo freatico.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è ubicato nel Comune di Como (CO) in fondo a Via al Piano. Il piezometro si trova sulla stradina sterrata di fronte alla sede WWF. Il punto è protetto da un pozzetto carrabile.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione	25/08/2009	Profondità (m)	12 m
Fine lavori realizzazione	25/08/2009	Quota piezometro (m s.l.m.)	273.0 m
Tratto cieco da p.c.	Da -3 m a 0 m	Quota falda da p.c. (m)	-2.70 m
Tratto fenestrato da p.c.	Da -12 m a -3 m	Quota falda assoluta (m s.l.m.)	270.30 m

Strumentazione adottata

Sonda multiparametrica MULTI-340i (pH, Temperatura, Ossigeno disciolto, Conducibilità elettrica, Potenziale RedOx)
 Torbidimetro TURB 355 IR (sorgente di luce: raggi infrarossi; calibrazione automatica a tre punti, 3 standard di calibrazione (0.02/10.0/1000 NTU/FNU); range di misura 0.01-1100NTU)
 Freatimetro.
 Pompa sommersa da 2 pollici.

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

Inquadramento meteorologico settimana precedente al rilievo

Data rilievo	Condizioni meteo settimana precedente
04/11/2009	Precipitazioni, pioggia il 2/11, temperatura media 10°C, umidità media circa 80.1 %
09/03/2010	Precipitazioni, pioggia il 3-4/03, temperatura media 4.5°C, umidità media circa 58.4 %

Scheda risultati

PIV-CO-02

Risultati misure

Gruppo 1	Unità di misura	I campagna	II campagna
Livello statico	m	1.6	1.5
Temperatura dell'aria	°C	10	4
Temperatura dell'acqua	°C	12.4	9.9
Ossigeno ppm	mg/l	3.85	5.12
Ossigeno %	%	38.1	47.1
Conducibilità	µS/cm	365	294
pH	-	8.22	8.11
Potenziale RedOx	mV	221	84

Gruppo 2	Unità di misura	I campagna	II campagna
Idrocarburi totali	µg/l	29.2	<9
TOC	mg/l	1.023	0.223
Tensioattivi anionici	mg/l	<0.05	<0.05
Tensioattivi non ionici	mg/l	<0.03	<0.03
Cromo totale	mg/l	<0.005	<0.005
Cromo VI	µg/l	<1	<1
Ferro	µg/l	136	151.1
Alluminio	µg/l	102	143

Gruppo 3	Unità di misura	I campagna	II campagna
Nichel	µg/l	3.2	3.1
Zinco	µg/l	59.1	104
Piombo	µg/l	<2	<2
Cadmio	µg/l	<0.5	<0.5
Arsenico	µg/l	12.9	16.2
Manganese	µg/l	34.4	28.1
Rame	µg/l	<1.9	<1.9

Gruppo 4	Unità di misura	I campagna	II campagna
Calcio	mg/l	52.3	43.7
Sodio	mg/l	10.4	8
Magnesio	mg/l	10.9	9.1
Potassio	mg/l	1.5	2.6
Nitrati	mg/l	<2.2	<2.2
Cloruri	mg/l	3.3	3.4
Solfati	mg/l	19.5	21.9

Note

Il piezometro si ricarica lentamente. Lo spurgo deve essere effettuato con pompa da 2" pollici. Prima del campionamento, occorre attendere almeno 4 ore, per aspettare che il piezometro si ricarichi per permettere un corretto campionamento. Lo spurgo viene dunque eseguito al mattino e il campionamento al pomeriggio, sempre con la medesima pompa da 2".

Scheda risultati

PIV-CO-02

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	2,03
03/08/2009	m	2,06
09/09/2009	m	2,39
01/10/2009	m	2,28
06/11/2009	m	1,56
11/12/2009	m	1,15
15/01/2010	m	1,20
09/02/2010	m	1,50
03/03/2010	m	1,21
22/03/2010	m	1,45
23/04/2010	m	1.47

Note

Componente Ambientale	Ambiente Idrico Sotterraneo
Codice Monitoraggio	PIV-CO-02bis

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Como	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	560 m	Progressiva di Progetto:	km 1+000
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46'5.37"	E: 9° 5'23.73"	H: 273.1	X: 1507011.48 Y: 5068311.45

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		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

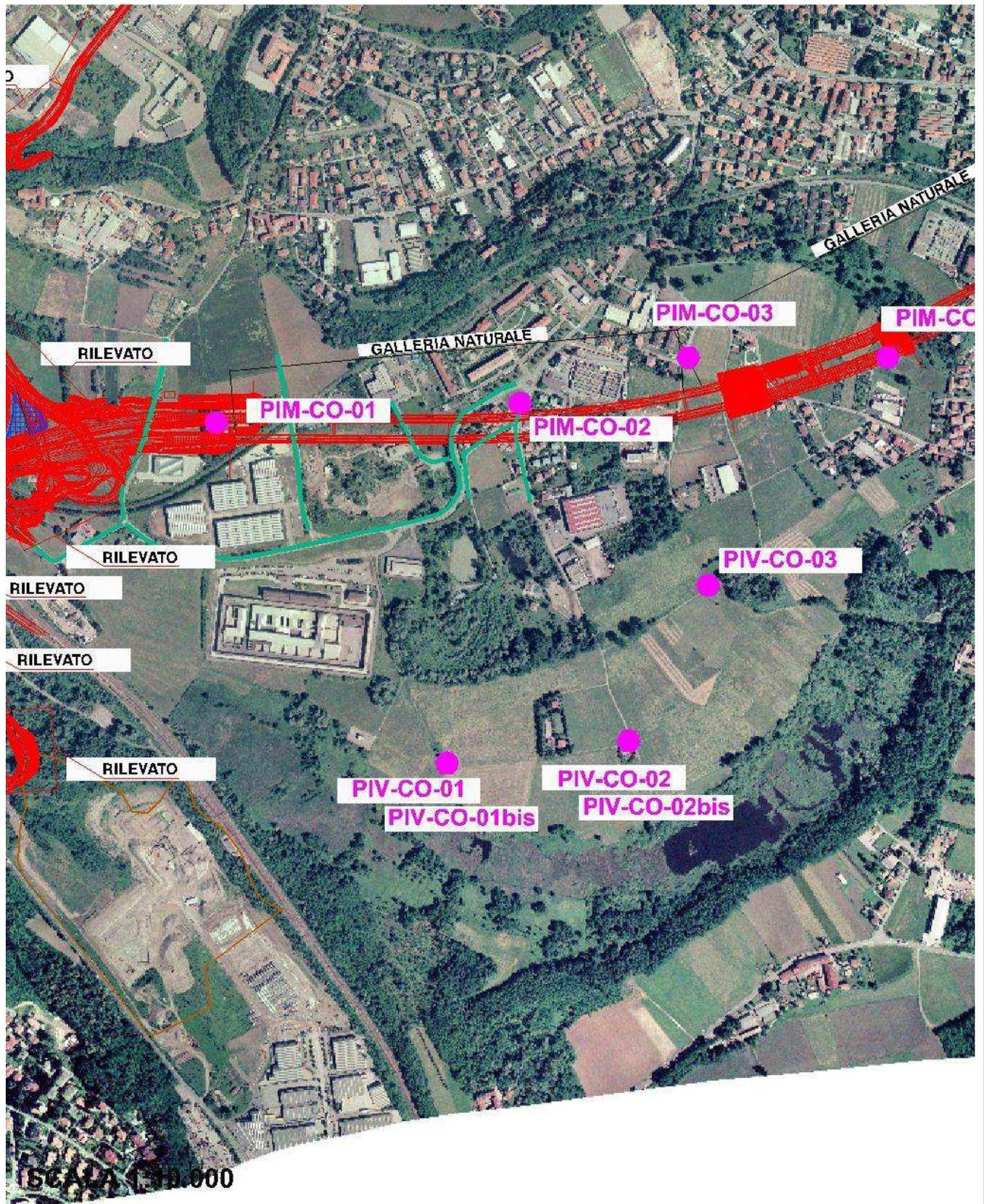
Descrizione del Sito

Il punto di monitoraggio è situato nel Comune di Como di fronte alla sede del WWF cui si accede da Via al Piano. Il territorio circostante è rappresentato da campi agricoli e fasce boscate. Il sito di misura si trova all'interno dell'area SIC Palude di Albate. Il piezometro si trova a sud del tracciato, che in questo tratto si sviluppa in galleria naturale. L'acquifero in esame è di tipo freatico.

Le attività di misura, unitamente a quelle condotte nei punti PIM-CO-02, ubicato idrologicamente a monte, e PIV-CO-02 consentono di monitorare le potenziali interferenze indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Ortofoto Ricettore/Sito di Misura

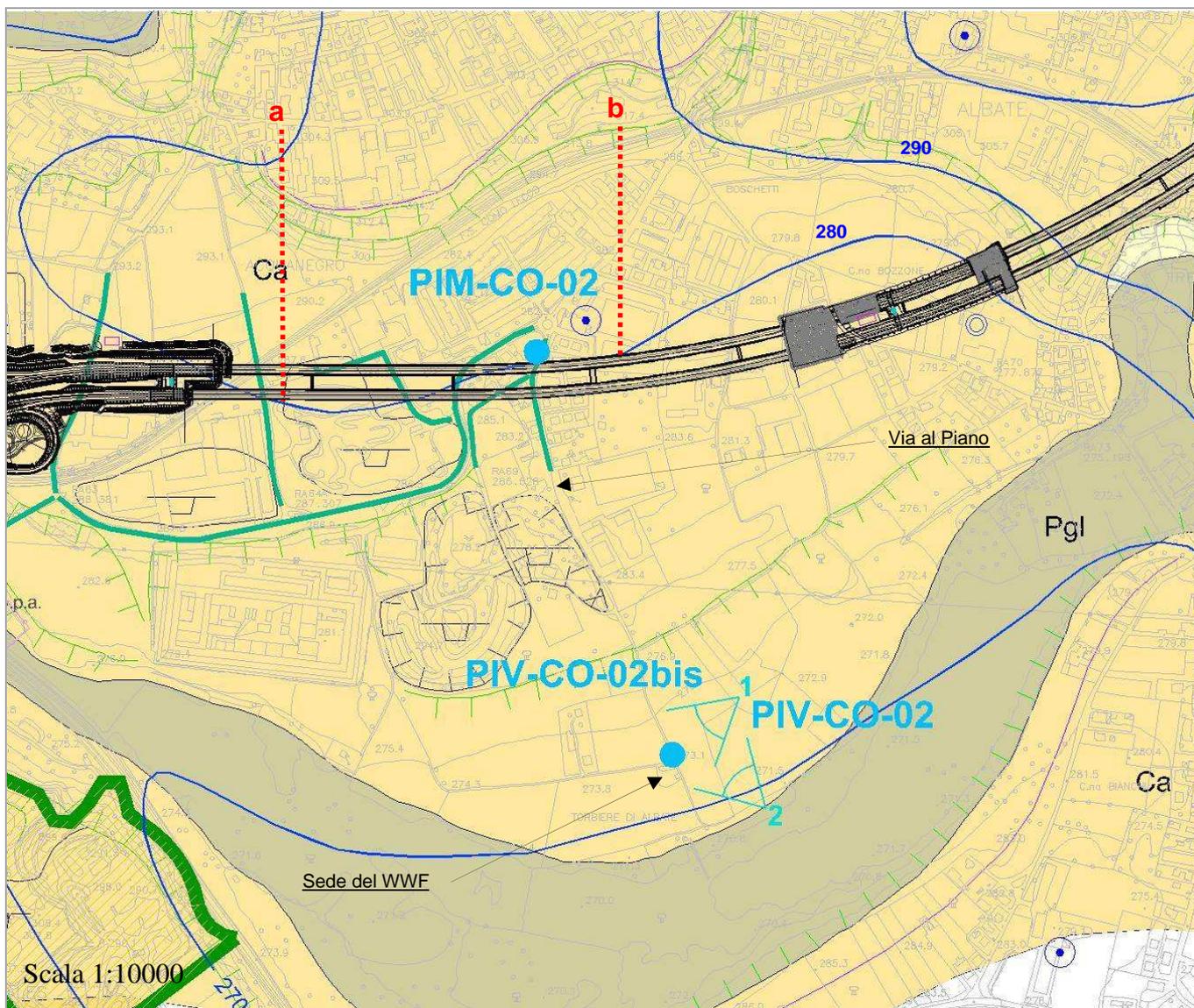
PIV-CO-02bis



Legenda ■ Tracciato ■ Cantiere ■ Campo base ■ Viabilità di cantiere ■ Cave ■ Punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

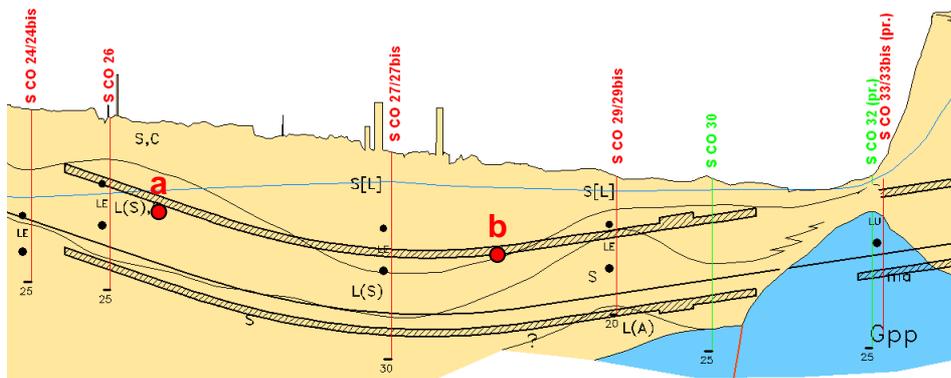
PIV-CO-02bis



Scala 1:10000

■ Cantiere	■ Tracciato	■ Viabilità di cantiere	■ Campo base	■ Cave estrattive
■ Cave di recupero	■ Punto di monitoraggio	■ Pozzi	■ Fascia di rispetto	■ Isopieze
■ Impianti RIR	■ Fasce PAI	■ Vincolo idrogeologico		
■ Unità Postglaciale	■ Alloformazione di Cantù	■ Depositi glacio-lacustri		
■ Peliti di Prestino				

Legenda



■ Unità Postglaciale (Pg)	■ Alloformazione di Cantù (Ca)	■ Peliti di Prestino (Gpp)
---------------------------	--------------------------------	----------------------------

Rilievi fotografici

PIV-CO-02bis



FOTO 1 Vista da nord-est del punto di monitoraggio



FOTO 2 Vista da sud-est del punto di monitoraggio

Scheda di sintesi

PIV-CO-02bis

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Livello statico	2009	AO	Da luglio a dicembre
Livello statico	2010	AO	Da gennaio a marzo

Caratterizzazione ambientale del sito

L'area di monitoraggio è caratterizzata da depositi appartenenti all'Alloformazione di Cantù, risalenti al Pleistocene. Più in profondità si individua un substrato di Peliti di Prestino (Gonfolite), risalente al Oligocene-Miocene.

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è situato nel comune di Como, nella frazione di Albate, in fondo a via al piano, e corrisponde al sondaggio SPO2 bis eseguiti per le indagini geognostiche del progetto.

Caratteristiche piezometro

Inizio lavori realizzazione		Profondità (m)	
Fine lavori realizzazione		Quota piezometro (m s.l.m.)	273.0
Tratto cieco da p.c.		Quota falda da p.c. (m)	
Tratto fenestrato da p.c.		Quota falda assoluta (m s.l.m.)	

Strumentazione adottata

Freatimetro.

Scheda risultati

PIV-CO-02bis

Risultati misure – livello statico

Data di rilievo	Unità di misura	Livello statico
03/07/2009	m	1.76
03/08/2009	m	2.00
09/09/2009	m	2.25
01/10/2009	m	2.21
06/11/2009	m	1.40
11/12/2009	m	1.27
15/01/2010	m	1.30
09/02/2010	m	1.64
03/03/2010	m	1.30
22/03/2010	m	1.52
23/04/2010	m	1.51

Note

Il punto di monitoraggio corrisponde al sondaggio SP02 bis eseguito per le indagini geognostiche del progetto definitivo. Per il dettaglio circa le caratteristiche del piezometro si rimanda alla documentazione di progetto definitivo.

8.3 Allegato 3 – Certificati di laboratorio

Rapporto di prova n°:	912232-001	Pagina 1/2
Codice punto:	PIM-GR-03	Spettabile: Sineco SpA V.le Isonzo,14/1 20135 MILANO (MI)
Commessa:	Autostrada Pedemontana Lombarda SpA	
Competenza:	Pedelombarda S.c.p.A.	
Accettazione:	912232	Tratta: 1° Lotto Como
Data Prelievo:	11-set-09	
Data Arrivo Camp.:	11-set-09	Data Inizio Prova: 11-set-09
Data Rapp. Prova:	17-nov-09	Data Fine Prova: 24-set-09
Componente:	Acque sotterranee	
Mod. Trasporto e Campionamento:	trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente	

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	40,4	± 18,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	1042	± 479		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 50		200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	50,5	± 25,3	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	9,1	± 1,3	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	59,8	± 14,4		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	57,6	± 15,0	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	87,6	± 9,6		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	15,7	± 1,3	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	14,5	± 1,3		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	3,2	± 0,2		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	29,4	± 3,5	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	13,1	± 2,6	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero calcolato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio Lab Analysis s.r.l.



Segue Rapporto di
prova n°:

912232-001

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	59,3	± 10,7	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **912232-002**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-GR-03**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912232** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **11-set-09**

Data Arrivo Camp.: **11-set-09** Data Inizio Prova: **11-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	816	± 375		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	64,5	± 12,9	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	67,0	± 18,1	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	4,0	± 0,6	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	31,3	± 7,5		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,1	± 0,3	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	42,7	± 11,1	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	109	± 12		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,4	± 1,8	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	14,7	± 1,3		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,0	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	25,8	± 3,1	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	33,6	± 6,7	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.



Segue Rapporto di
prova n°:

912232-002

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	39,3	± 7,1	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **912232-003**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-GR-04**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912232** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **11-set-09**

Data Arrivo Camp.: **11-set-09** Data Inizio Prova: **11-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	59,7	± 26,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	2018	± 928		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	3,0	± 0,5		5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 50		200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	62,2	± 16,8	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	5,3	± 0,7	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	64,5	± 15,5		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,6	± 5,9	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	134	± 15		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	11,1	± 0,9	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	21,0	± 1,9		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,6	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	37,1	± 4,5	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	32,9	± 4,0	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl



Segue Rapporto di
prova n°:

912232-003

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	47,4	± 8,5	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

912232-004

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-CO-04**

**Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912232** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **11-set-09**

Data Arrivo Camp.: **11-set-09** Data Inizio Prova: **11-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	662	± 305		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	6,4	± 2,3	50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	4,0	± 0,7		5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 50		200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	63,9	± 17,2	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,8	± 0,5	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	36,9	± 8,9		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,9	± 0,5	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,0	± 5,7	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	94,1	± 10,4		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	29,1	± 2,3	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	15,5	± 1,4		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	6,3	± 0,4		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	44,8	± 5,4	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	23,9	± 4,8	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero ρ è stato in % di validazione e da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.



Segue Rapporto di
prova n°:

912232-004

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO4/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	71,3	± 12,8	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **912118-001**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-VI-01**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo, 14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912118** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **10-set-09** Ora Prelievo: **8.30**

Data Arrivo Camp.: **10-set-09** Data Inizio Prova: **10-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	383	± 176		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	0,050	± 0,012		
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996	< 0,03			
Cromo totale	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	68,7	± 13,7	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	53,4	± 26,7	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,8	± 0,5	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	53,1	± 12,7		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,3	± 5,8	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	101	± 11		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	18,1	± 1,4	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,4	± 1,1		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,7	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	31,4	± 3,8	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	32,1	± 6,4	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio di Analisi s.r.l.



**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi

Segue Rapporto di
prova n°:

912118-001

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	30,9	± 5,6	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

912118-002

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-VI-01**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo, 14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912118** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **10-set-09** Ora Prelievo: **8.30**

Data Arrivo Camp.: **10-set-09** Data Inizio Prova: **10-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	3620	± 1665		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	666	± 133	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	43,9	± 22,0	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	155	± 22	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	72,7	± 17,5		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	20,5	± 4,1	10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	3,4	± 0,7	5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	222	± 53	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	143	± 16		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	45,5	± 3,6	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	19,2	± 1,7		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,0	± 0,1		
Nitrati	mgNO ₃ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	18,0	± 3,1	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	116	± 23	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato il recupero, il risultato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio.



**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi

Segue Rapporto di
prova n°:

912118-002

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	55,4	± 10,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:	912118-003	Pagina 1/2
Codice punto:	PIM-GR-02	Spettabile: Sineco SpA V.le Isonzo,14/1 20135 MILANO (MI)
Commessa:	Autostrada Pedemontana Lombarda SpA	
Competenza:	Pedelombarda S.c.p.A.	
Accettazione:	912118	Tratta: 1° Lotto Como
Data Prelievo:	10-set-09	Ora Prelievo: 8.30
Data Arrivo Camp.:	10-set-09	Data Inizio Prova: 10-set-09
Data Rapp. Prova:	17-nov-09	Data Fine Prova: 24-set-09
Componente:	Acque sotterranee	
Mod. Trasporto e Campionamento:	trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente	

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	556	± 256		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	2,0	± 0,4		5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	54,3	± 10,9	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	48,0	± 24,0	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,6	± 0,5	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	21,3	± 5,1		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	49,8	± 12,9	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	112	± 12		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,6	± 1,0	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	13,1	± 1,2		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	4,0	± 0,2		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	48,2	± 5,8	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	37,4	± 7,5	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero della prova in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis.



**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi

Segue Rapporto di
prova n°:

912118-003

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	22,3	± 4,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

912118-004

Pagina 1\2

Codice punto: **PIV-GR-02**

**Spettabile:
 Sineco SpA
 V.le Isonzo,14/1
 20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **912118** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **10-set-09** Ora Prelievo: **8.30**

Data Arrivo Camp.: **10-set-09** Data Inizio Prova: **10-set-09**

Data Rapp. Prova: **17-nov-09** Data Fine Prova: **24-set-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	807	± 371		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	2,0	± 0,4		5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	58,6	± 11,7	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	51,6	± 25,8	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	4,1	± 0,6	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	46,9	± 11,2		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	4,7	± 1,3	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	2,0	± 0,5	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	103	± 11		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	51,4	± 4,1	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,9	± 1,2		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,1	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	15,0	± 2,6	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	7,6	± 14,3	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato il recupero ottenuto in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis S.r.l.



Segue Rapporto di
prova n°:

912118-004

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	25,2	± 4,5	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **915294-003**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-CO-02**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **915294** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **04-nov-09**

Data Arrivo Camp.: **05-nov-09** Data Inizio Prova: **05-nov-09**

Data Rapp. Prova: **02-dic-09** Data Fine Prova: **27-nov-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	20,1	± 9,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	797	± 367		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	< 0,050			
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996	< 0,030			
Cromo totale	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	4,0	± 0,7		5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	104,0	± 20,8	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	52,6	± 26,3	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,2		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	36,1	± 8,7		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	107	± 12		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	41,5	± 3,3	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	15,7	± 1,4		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,9	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	38,2	± 4,6	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	43,3	± 8,7	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.

Segue Rapporto di
prova n°:

915294-003

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	57,1	± 10,3	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

915294-004

Pagina 1\2

Codice punto: **PIV-CO-02**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **915294** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **04-nov-09**

Data Arrivo Camp.: **05-nov-09** Data Inizio Prova: **05-nov-09**

Data Rapp. Prova: **02-dic-09** Data Fine Prova: **27-nov-09**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	29,2	± 13,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	1023	± 471		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	136	± 27	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	102	± 28	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,2		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	59,1	± 14,2		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	12,9	± 2,1	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	34,4	± 8,9	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	52,3	± 5,8		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	10,4	± 0,8	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	10,9	± 1,0		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,5	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	< 2,2		50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	3,3	± 0,7	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero è valutato in fase di validazione e da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Segue Rapporto di
prova n°:

915294-004

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	19,5	± 3,5	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

917259-005

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-GR-03**

**Spettabile:
 Sineco SpA
 V.le Isonzo,14/1
 20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda Spa**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **917259** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **10-dic-09**

Data Arrivo Camp.: **10-dic-09** Data Inizio Prova: **10-dic-09**

Data Rapp. Prova: **15-gen-10** Data Fine Prova: **11-gen-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	39,6			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	226	± 104		
Tensioattivi anionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	0,28	± 0,07		
Tensioattivi non ionici	mg/l	UNI 10511-2:1996	< 0,03			
Cromo totale	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	102	± 20	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	79,4	± 21,5	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	7,8		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	40,9	± 9,8		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	2,4	± 0,6	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	88,1	± 9,7		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	11,8	± 0,9	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	14,3	± 1,3		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,9	± 0,2		
Nitrati	mgNO ₃ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	24,4	± 2,9	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	9,1	± 1,8	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
 prova n°:

917259-005

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO4/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	59,0	± 10,6	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO

Prof. Augusto Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

917259-006

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-GR-03**

**Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda Spa**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **917259** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **10-dic-09**

Data Arrivo Camp.: **10-dic-09** Data Inizio Prova: **10-dic-09**

Data Rapp. Prova: **15-gen-10** Data Fine Prova: **11-gen-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	38,5			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	561	± 258		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	73,9	± 14,8	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	58,7	± 29,4	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	5,9		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	59,4	± 14,3		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	2,2	± 0,5	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	92,5	± 10,2		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	17,9	± 1,4	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	10,9	± 1,0		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,1	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	16,1	± 2,7	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	18,3	± 3,7	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
prova n°:

917259-006

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	26,9	± 4,8	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 90% e il 110%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **916991-001**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-GR-02**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda Spa**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **916991** Tratta: **1° Lotto Tang. Como**

Data Prelievo: **03-dic-09**

Data Arrivo Camp.: **03-dic-09** Data Inizio Prova: **03-dic-09**

Data Rapp. Prova: **15-gen-10** Data Fine Prova: **11-gen-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	35,0	± 15,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	516	± 237		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	55,0	± 11,0	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	76,9	± 20,8	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	4,9		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	38,7	± 9,3		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,3	± 0,4	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	99,6	± 11,0		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	7,8	± 0,6	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,1	± 1,1		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	3,5	± 0,2		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	40,6	± 4,9	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	12,5	± 2,5	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.

Segue Rapporto di
 prova n°:

916991-001

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	22,3	± 4,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

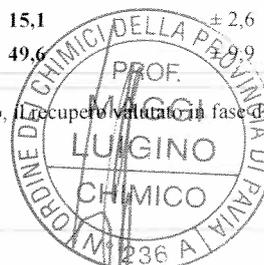
Rapporto di prova n°:	916991-002	Pagina 1\2
Codice punto:	PIV-GR-01	Spettabile: Sineco SpA V.le Isonzo,14/1 20135 MILANO (MI)
Commessa:	Autostrada Pedemontana Lombarda Spa	
Competenza:	Pedelombarda S.c.p.A.	
Accettazione:	916991 Tratta: 1° Lotto Tang. Como	
Data Prelievo:	03-dic-09	
Data Arrivo Camp.:	03-dic-09 Data Inizio Prova: 03-dic-09	
Data Rapp. Prova:	15-gen-10 Data Fine Prova: 11-gen-10	
Componente:	Acque sotterranee	
Mod. Trasporto e Campionamento:	trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente	

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	44,1	± 19,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	422	± 194		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	58,0	± 11,6	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	81,8	± 22,1	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	6,0		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	23,8	± 5,7		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	5,6	± 0,9	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	2,0	± 0,5	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	90,6	± 10,0		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	42,5	± 3,4	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,1	± 1,1		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,0	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	15,1	± 2,6	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	49,6	± 9,9	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
 prova n°:

916991-002

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	22,3	± 4,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

1001121-001

Pagina 1\2

Codice punto: **PIM-VI-01**

**Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **1001121** Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo: **29-gen-10**

Data Arrivo Camp.: **29-gen-10** Data Inizio Prova: **29-gen-10**

Data Rapp. Prova: **22-feb-10** Data Fine Prova: **19-feb-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	10,4	± 5,0		350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	1571	± 723		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1,0			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	98,4	± 19,7	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	95,0	± 25,7	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,3	± 0,5	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	45,7	± 11,0		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,1	± 0,3	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	92,9	± 10,2		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	18,2	± 1,5	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	12,0	± 1,1		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,1	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	26,5	± 3,2	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	25,9	± 5,2	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
prova n°:

1001121-001

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	27,6	± 5,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Lab Analysis s.r.l. unipersonale - Cap. Soc. € 100.000,00 int. vers. - Registro Imprese di Pavia - C.F./P. IVA 02235450182 - R.E.A. CCIAA di Pavia n. 257033

Rapporto di prova n°: **1001121-002**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-VI-01**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **1001121** Tratta: **1° Lotto como**

Data Prelievo: **29-gen-10**

Data Arrivo Camp.: **29-gen-10** Data Inizio Prova: **29-gen-10**

Data Rapp. Prova: **22-feb-10** Data Fine Prova: **19-feb-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	4098	± 1885		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1,0			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	701,2	± 140,2	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	71,4	± 19,3	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	231	± 32	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	100	± 24		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	16,8	± 3,4	10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	2,4	± 1,0	5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,2	± 0,3	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	328	± 79	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	156	± 17		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	84,6	± 6,8	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	21,2	± 1,9		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,2	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	9,5	± 1,6	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	173	± 14	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.
Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
prova n°:

1001121-002

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	71,4	± 12,9	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di
prova n°:

1000218-002

Pagina 1/2

Codice punto:

PIV-CO-04

Spettabile:

Sineco SpA

V.le Isonzo, 14/1

20135 MILANO (MI)

Commessa:

Autostrada Pedemontana Lombarda SpA

Competenza:

Pedelombarda S.c.p.A.

Accettazione:

1000218

Tratta: **1° Lotto Como**

Data Prelievo:

12-gen-10

Data Arrivo Camp.:

12-gen-10

Data Inizio Prova: **12-gen-10**

Data Rapp. Prova:

12-feb-10

Data Fine Prova: **03-feb-10**

Componente:

Acque sotterranee

Mod. Trasporto e
Campionamento:

trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	291	± 134		
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	20,8	± 9,0		350
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	ug/l	EPA 200.8 1994	6,0	± 2,1	50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	125	± 25	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	103	± 28	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	5,3		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	59,8	± 14,4		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	2,5	± 0,7	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	2,3	± 0,6	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	129	± 14		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,2	± 1,8	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	20,3	± 1,8		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	6,2	± 0,4		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	36,2	± 4,3	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	15,8	± 3,2	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.

Segue Rapporto di
prova n°:

1000218-002

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO4/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	44,1	± 7,9	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Lab Analysis s.r.l. unipersonale - Cap. Soc. € 100.000,00 int. vers. - Registro Imprese di Pavia - C.F.P. IVA 02235450182 - R.E.A. CCIAA di Pavia n. 257033

Rapporto di prova n°: **1000218-001**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-GR-04**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedemontana S.c.p.A.**

Accettazione: **1000218** Tratta: **1°Lotto Como**

Data Prelievo: **12-gen-10**

Data Arrivo Camp.: **12-gen-10** Data Inizio Prova: **12-gen-10**

Data Rapp. Prova: **12-feb-10** Data Fine Prova: **03-feb-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	186	± 86		
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	16,9	± 7,0		350
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	ug/l	EPA 200.8 1994	7,8	± 2,8	50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	951	± 190	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	484	± 131	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	12,0		20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	78,2	± 18,8		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	2,8	± 1,7	10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	1,4	± 0,4	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	19,4	± 5,0	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	3,8	± 0,9	1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	140	± 15		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	10,7	± 0,9	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	22,5	± 2,0		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	1,5	± 0,1		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	35,4	± 4,2	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	34,6	± 6,9	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in base di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO**
Prof. Luigino Maggi



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis s.r.l.

Segue Rapporto di
 prova n°:

1000218-001

Pagina 2\2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	37,5	± 6,8	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.



IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°: **1001659-001**

Pagina 1/2

Codice punto: **PIM-CO-02**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **1001659** Tratta: **Palude di Albate**

Data Prelievo: **09-feb-10**

Data Arrivo Camp.: **09-feb-10** Data Inizio Prova: **09-feb-10**

Data Rapp. Prova: **10-mar-10** Data Fine Prova: **05-mar-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	294	± 135		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	6,8	± 2,4	50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	58,7	± 11,7	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	48,5	± 24,2	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	2,6	± 0,4	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	67,2	± 16,1		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1		10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	< 10		50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	95,8	± 10,5		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	34,4	± 2,8	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	13,9	± 1,3		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,9	± 0,2		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	39,1	± 4,7	50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	59,6	± 11,9	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
 prova n°:

1001659-001

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	66,6	± 12,0	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di prova n°:

1001659-002

Pagina 1/2

Codice punto: **PIV-CO-02**

Spettabile:

Sineco SpA

V.le Isonzo,14/1

20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Competenza: **Pedelombarda S.c.p.A.**

Accettazione: **1001659** Tratta: **Palude di Albate**

Data Prelievo: **09-feb-10**

Data Arrivo Camp.: **09-feb-10** Data Inizio Prova: **09-feb-10**

Data Rapp. Prova: **10-mar-10** Data Fine Prova: **05-mar-10**

Componente: **Acque sotterranee**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto in contenitori refrigerati; campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi totali	ug/l	EPA 3510 C 1996 + EPA 5021 A 2003 + EPA 8015D 2003	< 9			350
TOC	ug/l	UNI EN 1484:1999	223	± 103		
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	ug/l	EPA 200.8 1994	< 5		50	50
Cromo VI	ug/l	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	< 1			5
Ferro	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	151,1	± 30,2	200	200
Alluminio	ug/l	EPA 200.8 1994	143	± 38	200	200
Nichel	ug/l	EPA 200.8 1994	3,1	± 0,4	20	20
Zinco	ug/l	EPA 200.8 1994	104	± 25		3000
Piombo	ug/l	EPA 200.8 1994	< 2		10	10
Cadmio	ug/l	EPA 200.8 1994	< 0,5		5	5
Arsenico	ug/l	EPA 200.8 1994	16,2	± 2,6	10	10
Manganese	ug/l	UNI EN ISO 11885:2000	28,1	± 7,3	50	50
Rame	ug/l	EPA 200.8 1994	< 1,9		1000	1000
Calcio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	43,7	± 4,8		
Sodio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	8,0	± 0,6	200	
Magnesio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	9,1	± 0,8		
Potassio	mg/l	UNI EN ISO 11885:2000	2,6	± 0,2		
Nitrati	mgNO3/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	< 2,2		50	
Cloruri	mgCl-/l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	3,4	± 0,7	250	

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Segue Rapporto di
prova n°:

1001659-002

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Solfati	mgSO ₄ /l	UNI EN ISO 10304-1: 2009	21,9	± 3,9	250	250

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati SINAL.

Lim. A = Limite massimo previsto dal D.Lgs. 2 Febbraio 2001 n° 31 per le acque destinate al consumo umano

Lim. B = Valore limite ammesso per le acque sotterranee secondo la Tab.2 dell'allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n° 152

Relativamente al parametro "idrocarburi totali" il limite di legge riportato si riferisce al parametro "idrocarburi come n-esano" della Tab.2 del D.Lgs. 152/06 allegato 5 alla parte quarta ; mentre l'ex DPR 236/88 riporta il limite di 10 ug/l per il parametro "idrocarburi disciolti e/o emulsionati".

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

u.m. = unità di misura.

Il campione è pervenuto in laboratorio in bottiglie di vetro interamente riempite e correttamente conservate, per una quantità di circa cinque litri.

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Lab Analysis s.r.l. unipersonale - Cap. Soc. € 100.000,00 int. vers. - Registro Imprese di Pavia - C.E/P. IVA 02235450182 - R.E.A. CCIAA di Pavia n. 257033