

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:

Cepav due
Consorzio ENI per l'Alta Velocità



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA \ Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Treviglio-Brescia
PROGETTO ESECUTIVO

Report Monitoraggio Ambientale
Acque Sotterranee 2° trimestre 2013 CO MB02

| | |
|--|---------------------------------------|
| GENERAL CONTRACTOR | DIRETTORE LAVORI |
| Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. F. Lombardi) Data: _____ | Valido per costruzione Data: _____ |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I N 5 1 | 1 1 | E | E 2 | P E | M B 0 2 0 7 | 0 0 3 | A |

| PROGETTAZIONE | | | | | | | | IL PROGETTISTA |
|---------------|-------------|---------|----------|------------|----------|-------------------------|----------|---|
| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Progettista Integratore | Data | Dott. Ing. ROBERTO LIANI ORDINE INGEGNERI ROMA N. 23076 Data: 07/04/2014 |
| A | Emissione | LANDE | 07/04/14 | LIANI | 07/04/14 | LIANI | 07/04/14 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

CIG. 11726651C5

File: IN5111EE2PEMB0207003A.docx



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J41C07000000001

| | | | | | |
|---|---|-------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consortio ENI per l'Alta Velocità  | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 2 di 21 |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ACQUE SOTTERRANEE – PREMESSA..... | 3 |
| 2 | RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 4 |
| 3 | ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO | 6 |
| 4 | STRUMENTAZIONE | 12 |
| 5 | RISULTATI METODICA SO-1 - I CAMPAGNA CO | 13 |
| | 5.1 AV-UR-SO-1-10 EX AV-UR-SO-1-14 (MONTE) E AV-UR-SO-1-09 EX AV-UR-SO-1-13 (VALLE)..... | 13 |
| 6 | CONCLUSIONI | 17 |
| | ALLEGATO 1 –STRATIGRAFIE PIEZOMETRI | 18 |
| | ALLEGATO 2 - TABELLA RIASSUNTIVA MONITORAGGIO PARAMETRI | 19 |
| | ALLEGATO 3 – GRAFICI CONCENTRAZIONI PARAMETRI..... | 20 |
| | ALLEGATO 4 – CERTIFICATI ANALISI DI LABORATORIO..... | 21 |

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 3 di 21 |

1 ACQUE SOTTERRANEE – PREMESSA

Per definizione il monitoraggio ambientale è la “misurazione, valutazione e determinazione di parametri ambientali e/o di livelli di inquinamento, periodiche e/o continuate allo scopo di prevenire effetti negativi e dannosi verso l’ambiente”. Quindi permette di quantificare l'eventuale impatto che la costruzione dell’infrastruttura genera sull'ambiente attraverso un insieme di rilevazioni periodiche, effettuate su parametri biologici, chimici e fisici, relative alle componenti ambientali.

Il monitoraggio ambientale sulla componente Acque sotterranee è orientato all’analisi della differenza tra le concentrazioni dei parametri ritenuti maggiormente significativi rilevate presso due piezometri, situati rispettivamente a monte delle lavorazioni ed a valle delle stesse. Un eventuale incremento delle concentrazioni a valle potrebbe far supporre l’avvenuto impatto da parte delle lavorazioni in corso e pertanto deve essere attentamente valutato, al fine di porvi rimedio.

Il seguente report è stato revisionato a seguito dei Tavoli Tecnici avvenuti tra ARPAL e Cepav Due durante l’anno 2012.

Si riportano i risultati della I Campagna di Monitoraggio Ambientale in Corso d’Opera della componente Acque Sotterranee per le stazioni di misura ricadenti nella WBS MB02 provincia di Brescia, che inizia al Km 55+260,86 e finisce al km 68+315,40.

I piezometri sono sottoposti a monitoraggio trimestrale con metodica SO-1 “Caratterizzazione delle acque di falda”.

| | | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 4 di 21 |

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Al fine di avere il quadro generale sulla Normativa di settore vengono qui sotto riportate tutte le normative Comunitarie, Nazionale ad oggi disponibili in tema di acque sotterranee.

Si citano quindi:

| NORMATIVA | TITOLO |
|---------------------------------|--|
| Normativa Internazionale | |
| UNI EN ISO 5667 – 3 | Qualità dell'Acqua –Campionamento – Parte 3: Guida per la conservazione e il maneggiamento di campioni d'acqua”), tenendo comunque conto anche delle indicazioni contenute in merito nell' Allegato III del D. Lgs. 31/01. |
| Normativa Nazionale | |
| D.Lgs. 219/2010 | “Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque”; |
| D.Lgs. 49/2010 | Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (GU n. 77 del 2-4-2010); |
| D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. | "Norme in materia ambientale"; |
| D.Lgs. n. 27 del 02/02/02 | Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”; |
| D.lgs. n. 31 02/02/2001 | "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”; |
| D.Lgs. n. 258 del 18/08/00 | Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128; |
| D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152 | Come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole” |
| D.P.R 236/88 | Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. |

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 5 di 21 |

Per il monitoraggio dei parametri di qualità chimico-fisici si fa riferimento alle principali norme IRSA-CNR. Le metodiche di campionamento, di conservazione dei campioni e di analisi delle acque saranno coerenti con le indicazioni del manuale “Metodi Analitici per le Acque” prodotto da APAT e IRSA – CNR e pubblicato da APAT in Manuali e Linee Guida 29/2003, e nella norma UNI EN ISO 5667-3 del 2004 (“Qualità dell’Acqua–Campionamento–Parte 3: Guida per la conservazione e il maneggiamento di campioni d’acqua”), tenendo comunque conto anche delle indicazioni contenute in merito nell’ Allegato III del D. Lgs. 31/01. Oltre a queste potranno essere prese in considerazione le UNICHIM-UNI, EPA, APHA, ISO. Per quanto riguarda in particolare le metodologie relative allo spurgo di pozzi e piezometri, preliminari alle operazioni di misura in situ e di prelievo dei campioni di acque e comunque in tutti i casi che lo richiedano, si farà riferimento alle procedure di tipo Low Flow illustrate nel Documento EPA/540/5-95/504.

| | | | | | |
|--|--|-------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 6 di 21 |

3 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il Monitoraggio ambientale in Corso d'Opera ha lo scopo di verificare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non provochi alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema acque sotterranee. A differenza del Monitoraggio Ante Opera che deve fornire una fotografia dello stato esistente, senza alcun giudizio in merito alla sua qualità, il monitoraggio in corso d'opera dovrà confrontare quanto via via rilevato con lo stato Ante Opera e segnalare le eventuali differenze da questo. A seguito del rilevamento e della segnalazione di scostamenti rispetto ai caratteri preesistenti si avviano le procedure di controllo, per confermare e valutare lo scostamento, e le indagini per individuarne origini e cause. Successivamente analizzati ed individuati questi aspetti si da eventualmente corso alle contromisure predisposte o elaborate al momento nel caso di eventi assolutamente imprevisi. La campagna CO avrà una durata pari al tempo di realizzazione delle opere.

Il monitoraggio della componente acque sotterranee consentirà di poter discriminare le potenziali interferenze connesse dalla costruzione della linea AV/AC da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture in progetto (BreBeMi). A completamento del monitoraggio acque sotterranee potranno essere impiegati i piezometri di monitoraggio posti in vicinanza della infrastruttura ferroviaria in progetto terebrati da BreBeMi. Pertanto si potrà disporre di ulteriori dati a supporto della valutazione sulla situazione ambientale esistente.

Le indagini rilevate durante il monitoraggio, opportunamente elaborate, fanno parte di un sistema informativo che consente di stimare il livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente acque.

Nella seguente tabella si riportano le stazioni oggetto di indagine ricadenti nella WBS MB02, provincia di Brescia (55+260,86 al km 68+315,40). Per ognuna di esse è riportato il vecchio ed il nuovo codice del piezometro, la posizione in relazione al flusso idrico sotterraneo, la localizzazione mediante comune e provincia di appartenenza e le date in cui è stato effettuato il monitoraggio AO.

| Nuova Codifica | Vecchia Codifica | pk | Posizione | Comune (Provincia) | Data installazione | Data eventuale ripristino Reinstallazione | Data I AO | Data II AO | Motivazione rilievi integrativi | Motivazione mancanza rilievi |
|----------------|------------------|--------|-----------|--------------------|--------------------|---|------------|------------|---------------------------------|---|
| AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-14 | 55+808 | Monte | Urago D'oglio (BS) | 23/09/2012 | | 13/11/2012 | 26/02/2013 | | |
| AV-UR-SO-1-09 | AV-UR-SO-1-13 | 55+808 | Valle | Urago D'oglio (BS) | 19/09/2012 | | 13/11/2012 | 26/02/2013 | | |
| AV-RO-SO-1-14 | AV-RO-SO-1-18 | 67+850 | Monte | Rovato (BS) | 22/11/2012 | | | | | Non vi sono misure di ante opera in quanto al momento del campionamento il piezometro non era ancora stato realizzato |
| AV-RO-SO-1-13 | AV-RO-SO-1-17 | 67+850 | Valle | Rovato (BS) | 23/11/2012 | | 26/02/2013 | | | Realizzato a novembre 2012 e campionando nella prima campagna di monitoraggio utile |
| AV-TA-SO-1-16 | AV-TA-SO-1-22 | 58.310 | Monte | Travagliato (BR) | 25/03/2013 | | | | | Non vi sono misure di ante opera in quanto al momento del campionamento il piezometro non era ancora stato realizzato |
| AV-TA-SO-1-15 | AV-TA-SO-1-21 | 57+410 | Valle | Travagliato (BR) | 19/04/2013 | | | | | |

Tabella 3.1 – Elenco piezometri oggetto monitoraggio in AO con relativa posizione e comune di appartenenza

Di seguito la tabella con l'indicazione delle date in cui è stato effettuato il monitoraggio CO.

| Nuova Codifica | Vecchia Codifica | pk | Posizione | Comune (Provincia) | Data installazione | Data eventuale ripristino Reinstallazione | Data I CO | Motivazione rilievi integrativi | Motivazione mancanza rilievi |
|----------------|------------------|--------|-----------|--------------------|--------------------|---|-------------|---------------------------------|---|
| AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-14 | 55+808 | Monte | Urago D'oglio (BS) | 23/09/2012 | | 22/05/2013 | | |
| AV-UR-SO-1-09 | AV-UR-SO-1-13 | 55+808 | Valle | Urago D'oglio (BS) | 19/09/2012 | | 22/05/2013 | | |
| AV-RO-SO-1-14 | AV-RO-SO-1-18 | 67+850 | Monte | Rovato (BS) | 22/11/2012 | | 22/05/2013* | | Non vi sono misure di ante opera in quanto al momento del campionamento il piezometro non era ancora stato realizzato |
| AV-RO-SO-1-13 | AV-RO-SO-1-17 | 67+850 | Valle | Rovato (BS) | 23/11/2012 | | 22/05/2013* | | Realizzato a novembre 2012 e campionando nella prima campagna di monitoraggio utile |
| AV-TA-SO-1-16 | AV-TA-SO-1-22 | 58.310 | Monte | Travagliato (BR) | 25/03/2013 | | 22/05/2013* | | Non vi sono misure di anteopera in quanto al momento del campionamento il piezometro non era ancora stato realizzato |
| AV-TA-SO-1-15 | AV-TA-SO-1-21 | 57+410 | Valle | Travagliato (BR) | 19/04/2013 | | 22/05/2013* | | |

Tabella 3.2 – Elenco piezometri oggetto di monitoraggio in CO

*Campionamento sospeso da tecnico ARPA perché la tecnica di monitoraggio con Bailer non è stata ritenuta adeguata

| | | | | | |
|---|---|-------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 8 di 21 |

Metodica di rilievo

La metodica **S0-1** interessa il monitoraggio di piezometri ubicati lungo il tracciato ferroviario e lungo il tracciato della viabilità Extralinea e dei principali fontanili. Sui punti di monitoraggio si procede così alla fase di campionamento per coppie di punti (Monte e Valle nel tratto indagato). Prima di procedere al campionamento e al fine di eseguire con adeguata accuratezza la misura del livello piezometrico statico, la misura della soggiacenza viene effettuata prima di procedere allo spurgo. La lettura deve essere fatta con l'approssimazione di almeno 1 cm in riferimento al piano campagna o boccaforo. Per lo spurgo e il prelievo dei campioni viene utilizzata una pompa sommersa, posizionata ad una profondità intermedia tra il livello della falda ed il fondo del piezometro con portata non inferiore a 10 l/min. Le operazioni di spurgo devono continuare fino al conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- 1) Eliminazione di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo;
- 2) Venuta d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità misurate in continuo all'inizio, a metà e alla fine dello spurgo.

I parametri del livello piezometrico, della temperatura esterna, della temperatura dell'acqua, della conducibilità elettrica (EC), dell'ossigeno disciolto (OD), del pH, del potenziale Redox (Eh) e della Torbidità; prima dello spurgo e dopo il campionamento, sono eseguite misure del livello statico della falda, espresse in m s.l.m. ed in m da p.c..

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 9 di 21 |

I paramtri da monitorare per la componente ambiente idrico sotterraneo sono:

| Tipologia | | Parametro | Unità di misura |
|----------------------------|------|------------------------|-----------------|
| Chimico-fisici in situ | | Livello piezometrico | m.s.p.c |
| | | pH | |
| | | Conducibilità | µS/cm (20°C) |
| | | Potenziale Redox | mV |
| | | Temperatura dell'acqua | °C |
| | | Ossigeno disciolto | % |
| | | Ossigeno disciolto | mg/l |
| | | Torbidità | NTU |
| Chimico-fisici laboratorio | | Tensioattivi | |
| | | Anionici | µg/l |
| | | Non ionici | µg/l |
| | | Composti inorganici | |
| | | Cloruri | mg/l |
| | | Solfati | mg/l |
| | | Metalli | |
| | | Nichel | µg/l |
| | | Zinco | µg/l |
| | | Piombo | µg/l |
| | | Cadmio | µg/l |
| | | Cromo | µg/l |
| | | Cromo IV | µg/l |
| | | Arsenico | µg/l |
| | | Manganese | µg/l |
| Rame | µg/l | | |
| Alluminio | µg/l | | |
| Idrocarburi | | Idrocarburi totali | µg/l |
| | | TOC | mg/l |

Tabella 3.3 – Parametri monitorati

Tutti i campioni per le analisi chimico-fisiche sono stati prelevati in più aliquote che sono custodite presso i laboratori per eventuali successivi controlli. Per l' aliquota che serve per la determinazione dei metalli si procede prima a filtrazione con membrana da 45 µm e successivamente il filtrato viene stabilizzato con acido nitrico al 65%. L'acqua prelevata è ripartita in differenti contenitori, in vetro o polietilene, di volumi differenti e conservata in frigobox adeguatamente refrigerati ed adatti alla spedizione. Ogni campione è adeguatamente etichettato riportando il codice della stazione e la data di campionamento.

Per ogni prelievo è stato redatto un verbale di campionamento trasmesso in copia al laboratorio di analisi contenente il punto di prelievo e la data del campionamento e trasmessi al laboratorio accreditato per le relative analisi secondo metodi APAT-IRSA EPA e UNI come indicato nella seguente tabella. Contestualmente sono state compilate schede di campo inserendo i dati della stazione (data, condizioni meteo giorni precedenti, le informazioni sul sito, codice delle stazione, località, coordinate, codice del campione, etc.).

| | | | | | |
|--|--|-------------|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 10 di 21 |

Analisi e valutazione dati

I dati del monitoraggio sono stati analizzati e valutati secondo quanto definito dal documento fornito dall'ARPA Lombardia "metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SOTTERRANEE". Questo documento ha l'obiettivo di fornire criteri per individuare eventuali situazioni anomale o di emergenza, attraverso la definizione di soglie di attenzione ed intervento, al fine di mettere in atto tempestivamente opportune azioni mitigative o risolutive.

Il metodo scelto per l'analisi dei dati si articola in tre momenti fondamentali:

- Accettazione dei dati;
- Normalizzazione del giudizio di qualità ambientale attraverso le curve VIP (Valore Indicizzato del Parametro);
- Valutazione di soglie di attenzione e di intervento mediante il calcolo del ΔVIP tra la stazione di monte e quella di valle.

Il Valore Indicizzato del Parametro VIP è compreso tra 0 e 10 ed è convenzionalmente associato ad ogni misura del parametro, secondo le curve funzione fissate. Al valore VIP = 0 viene attribuito il significato di "qualità ambientale pessima"; al valore VIP = 10 viene attribuito il significato di "qualità ambientale ottimale".

Dal punto di vista operativo, valutando la differenza dei valori misurati per lo stesso parametro tra la stazione di monte e quella di valle (ΔVIP), vengono definite soglie progressive (di attenzione e di intervento), al cui raggiungimento corrispondono azioni gradualmente più impegnative, in funzione dei potenziali effetti indotti.

La soglia di attenzione è un valore fissato per ogni parametro, il cui superamento richiede l'avvio di ulteriori verifiche e valutazioni in merito alla misura rilevata (verifica delle modalità di analisi, valutazione del numero consecutivo di superamenti registrati, ecc...).

La soglia di intervento è un valore fissato per ogni parametro, il cui superamento richiede l'implementazione di azioni correttive tempestive.

Si prevede di applicare il metodo VIP utilizzando come traccianti i parametri:

- chimico-fisici in situ: pH, conducibilità;
- chimico-fisici laboratorio: idrocarburi totali, TOC;
- metalli: cromo totale, ferro, alluminio.

| | | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 11 di 21 |

| Tipologia | Parametro | Unità di misura |
|----------------------------|--------------------|-----------------|
| Chimico-fisici in situ | pH | Unità di pH |
| | Conducibilità | µS/cm |
| Chimico-fisici laboratorio | Idrocarburi totali | µg/l |
| | TOC | mg/l |
| Metalli | Cromo totale | µg/l |
| | Ferro | µg/l |
| | Alluminio | µg/l |

Tabella 3.4 – Elenco parametri da elaborare secondo il metodo VIP

Se viene superata la soglia di attenzione della conducibilità, Δvip pari a 1, si misurano anche i seguenti parametri:

| Tipologia | Parametro | Unità di misura |
|----------------------------|-----------|-----------------|
| Chimico-fisici laboratorio | Calcio | mg/l |
| | Sodio | mg/l |
| | Magnesio | mg/l |
| | Potassio | mg/l |
| | Nitrati | mg/l |

Tabella 3.5 - Parametri integrativi

Per ognuno dei parametri riportati in tabella, è stata redatta una scheda di sintesi (vd. documento “metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SOTTERRANEE“, Allegato “Descrizione dei parametri oggetto di monitoraggio e relative curve VIP”) che contiene informazioni sul significato ambientale del parametro preso in esame e sulle lavorazioni al quale lo stesso può essere correlato. Questo set di parametri può essere opportunamente integrato in funzione delle eventuali sostanze pericolose contenute negli additivi utilizzati nelle lavorazioni o qualora fosse necessario monitorare ulteriori parametri legati a specifiche caratteristiche della falda. Questo set di parametri può essere opportunamente integrato in funzione delle eventuali sostanze pericolose contenute negli additivi utilizzati nelle lavorazioni o qualora fosse necessario monitorare ulteriori parametri legati a specifiche caratteristiche della falda.

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 12 di 21 |

4 STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione delle attività di monitoraggio (misure e prove in situ, prelievo di campioni) è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- Sondine freaticmetriche graduate, dotate di segnalazione acustico-luminosa;
- Sonda multiparametrica per le misure di T aria ed acqua, pH, Eh, OD, EC;
- Spettrofotometro o nefelometro per rilevare la torbidità;
- Elettropompa sommersa da almeno 2" per spurgo e prelievo di campioni nei piezometri e nei pozzi non dotati di elettropompa dedicata;
- Adeguato compressore, tubini mandata aria, tubi mandata acqua, recipiente calibrato per stime/misurazioni della portata, saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario per eseguire gli spurghi a mezzo air-lift;
- Adeguato generatore e pannello elettrico, elettropompa sommersa con cavo elettrico di caratteristiche appropriate e con portata non inferiore a 8÷10 l/s, tubi mandata acqua, strumenti per la misura delle portate (ad es. contaltri e/o recipiente calibrato di opportuna capacità), saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario per lo sviluppo dei pozzi/piezometri;
- Campionatori manuali di materiale idoneo;
- Contenitori in polietilene e in vetro, di diversa capacità.
- Elettropompa sommersa con cavo elettrico di caratteristiche appropriate e con portata non inferiore a 3÷5 l/s, tubi mandata acqua, strumenti per la misura delle portate (ad es. contaltri e/o recipiente calibrato di opportuna capacità), saracinesche, riduzioni, raccorderie e quanto altro necessario, sonda piezometrica, trasduttore/i di pressione, per le prove di portata.

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 13 di 21 |

5 RISULTATI METODICA SO-1 - I CAMPAGNA CO

5.1 AV-UR-SO-1-10 ex AV-UR-SO-1-14 (monte) e AV-UR-SO-1-09 ex AV-UR-SO-1-13 (valle)

| MONITORAGGIO AMBIENTALE LINEA FERROVIARIA AV/AC TREVIGLIO BRESCIA - FASE: CO | | | |
|--|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| SO-1: Caratterizzazione delle Acque di Falda | | | |
| Comparto | ACQUE SOTTERRANEE | | |
| Tratto ferroviario AV/AC di rif. | - | | |
| Metodica | SO-1 | | |
| Codice stazione Monte: | AV-UR-SO-1-10 ex AV-UR-SO-1-14 | Codice stazione Valle: | AV-UR-SO-1-09 ex AV-UR-SO-1-13 |
| Provincia | Brescia | Provincia | Brescia |
| Comune | Urago D'Oglio | Comune | Urago D'Oglio |
| Località | - | Località | - |
| Aree protette | - | Aree protette | - |
| Coordinate Stazione XY | Y: 5038818,14 | Coordinate Stazione | Y: 5038610,99 |
| | X: 1567605,67 | | X: 1567738,85 |



La stazione di AV-UR-SO-1-10, ex AV-UR-SO-1-14, è posta a monte della futura linea AV/AC Treviglio-Brescia in corrispondenza della pK 55+808, nel comune di Urago D'Oglio (provincia di Brescia). Le coordinate geografiche del punto in Gauss-Boaga sono X: 1567605,67, Y: 5038818,14. Sono presenti aree di cantiere per la costruzione del tratto autostradale Bre.Be.Mi.

| | | | | | |
|--|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 14 di 21 |

La stazione di **AV-UR-SO-1-09**, ex **AV-UR-SO-1-13**, è posta a valle della futura linea AV/AC Treviglio-Brescia in corrispondenza della pK 55+582, nel comune di Urago D'Oglio (provincia di Brescia). Le coordinate geografiche del punto in Gauss-Boaga del punto sono X: 1567738,85, Y: 5038610,99. Il punto di osservazione è posto all'interno di un campo privato. Sono presenti aree di cantiere per la costruzione del tratto autostradale Bre.Be.Mi.

| QUALITA' CHIMICO FISICA | | |
|---|---|---|
| Campionamento N° 1 | | |
| Stazione | AV-UR-SO-1-10 ex AV-UR-SO-1-14 | AV-UR-SO-1-09 ex AV-UR-SO-1-13 |
| Data | 22/05/2013 | 22/05/2013 |
| Ora | 12:05 | 11:35 |
| Meteo | Sereno – Poco Nuvoloso | Sereno – Poco Nuvoloso |
| Temperatura dell'Aria (°C) | 19°C | 19°C |
| Operatori | G.Tomasello, F. Scilipoti | G.Tomasello, F.Scilipoti |
| Presenza di Lavorazioni | Cantiere Cepav Due in funzione -Getto calcestruzzo per posa piloni -Movimento mezzi -Movimento terra | Cantiere Cepav Due in funzione -Getto calcestruzzo per posa piloni -Movimento mezzi -Movimento terra |
|  | |  |
| Punto AV-UR-SO-1-10, Spurgo | | Punto AV-UR-SO-1-09. Spurgo |
|  | |  |
| Punto AV-UR-SO-1-10, Campionamento | | Punto AV-UR-SO-1-09. Campionamento |

| | | | | | | |
|---|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|--|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 15 di 21 | |

| Parametri | Val, Limite D.Lgs.1 52/06 | Unità di Misura | 2° campagna AO (26/02/2013) | | 1° campagna CO (22/05/2013) | |
|--|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
| | | | Monte AV-UR-SO-1-10 | Valle AV-UR-SO-1-09 | Monte AV-UR-SO-1-10 | Valle AV-UR-SO-1-09 |
| Livello statico | - | m s.l.m. | 105,58 | 104,97 | 106,16 | 105,53 |
| Livello statico | - | m da p.c. | 2,76 | 2,37 | 2,18 | 1,81 |
| Temperatura acqua | - | °C | 14,8 | 14,8 | 15,81 | 16,33 |
| Ossigeno disciolto | - | (mg/l) | 11,68 | 7,83 | 8,3 | 7,13 |
| Ossigeno percentuale | - | % saturazione | 103,9 | 78 | 83,7 | 72,6 |
| Conducibilità | - | µS/cm (20°C) | 445,3 | 442,2 | 520 | 560 |
| Potenziale redox | - | mV | 216 | 202 | 144 | 141 |
| Torbidita' | - | (NTU) | 40 | 0 | 0 | 0 |
| pH | - | numero | 8,64 | 9,06 | 7,48 | 7,4 |
| Tensioattivi totali (anionici + non ionici) | - | (mg/l) | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Tensioattivi anionici | - | (MBAS) (mg/l) | 0,05 | 0,05 | 0,08 | 0,06 |
| Tensioattivi non ionici | - | (BIAS) (mg/l) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Carbonio organico totale | - | (TOC) (mg/l) | 1 | 1,3 | 3,8 | 3,28 |
| Solfati (SO4 ⁻) | 250 | (mg/l) | 39,6 | 39,6 | 23,6 | 23,9 |
| Cloruri (Cl) | 250 | (mg/l) | 6,8 | 6,7 | 4,1 | 4,6 |
| Idrocarburi totali | 350 | (come n- esano) (µg/l) | 10 | 10 | 273 | 204 |
| Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12) | - | (come n- esano) (µg/l) | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Idrocarburi pesanti (C superiore a 12) | - | (come n- esano) (µg/l) | 5 | 5 | 273 | 204 |
| Arsenico | 10 | (µg/l) | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Cadmio | 5 | (µg/l) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Cromo | 50 | (µg/l) | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,9 |
| Cromo (VI) | 5 | (µg/l) | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Rame | 1000 | (µg/l) | 1,3 | 1,4 | 0,5 | 0,7 |
| Piombo | 10 | (µg/l) | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Alluminio | 200 | (µg/l) | 5 | 5 | 10,4 | 7,4 |
| Ferro | 200 | (µg/l) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Manganese | 50 | (µg/l) | 0,5 | 3,1 | 0,5 | 0,5 |
| Nichel | 20 | (µg/l) | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Zinco | 3000 | m s.l.m. | 2 | 2 | 12 | 16,8 |
| Note ai dati | | | | | | Pozzetto in ghisa distrutto, ma ancora presente chiusino piezometro. |

Tabella 5.1 – Risultati delle analisi

| | | | | | |
|--|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due Consorzio ENI per l'Alta Velocità  | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 16 di 21 |

| Parametro | 2° campagna AO (26/02/2013) | | | 1° campagna CO (22/05/2013) | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------|-----------------------------|------------------------|-------|
| | Monte AV-UR-SO-1-10 | Valle AV-UR-SO-1-09 | ΔVIP | Monte AV-UR-SO-1-10 | Valle AV-UR-SO-1-09 | ΔVIP |
| | VIP | VIP | | VIP | VIP | |
| Conducibilità | 6,77 | 6,79 | -0,02 | 6,4 | 6,2 | 0,2 |
| pH | 8,64 | 9,06 | 0,42 | 7,48 | 7,4 | 0,08 |
| Carbonio organico totale | 9,89 | 9,83 | 0,06 | 9,31 | 9,41 | -0,1 |
| Idrocarburi totali | 10 | 10 | 0 | 1,54 | 2,92 | -1,38 |
| Cromo | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Alluminio | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Ferro | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |

Tabella 5.2– Valori VIP e ΔVIP

Le concentrazioni dei parametri analizzati sono risultate inferiori ai limiti normativi (D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e successivi aggiornamenti).

Per quanto riguarda i parametri sottoposti a normalizzazione, i VIP calcolati sono risultati alti, medio-alti attestando un buono stato di qualità delle falde indagate, ad esclusione degli idrocarburi totali per i quali si sono determinati in entrambi i piezometri VIP mediocri. La concentrazione degli idrocarburi sarà attentamente monitorata nelle successive campagne.

Dal confronto fra le stazioni di monte e valle non sono stati riscontrati ΔVIP maggiori dell'unità.

| | | | | | |
|--|------------------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 17 di 21 |

6 CONCLUSIONI

In questo capitolo si presentano le considerazioni sui valori dei parametri chimico-fisici analizzati nella I campagna di monitoraggio CO del 2° trimestre 2013.

Inizialmente i piezometri soggetti al monitoraggio in questa campagna dovevano essere 6:

- AV-UR-SO-1-10 (Monte)
- AV-UR-SO-1-09 (Valle)
- AV-RO-SO-1-14 (Monte)
- AV-RO-SO-1-13 (Valle)
- AV-TA-SO-1-16 (Monte)
- AV-TA-SO-1-15 (Valle)

Durante la campagna l'Ente di Controllo ha ritenuto non adeguato il campionamento con il metodo Bailer eseguito su 4 piezometri (AV-RO-SO-1-14, AV-RO-SO-1-13, AV-TA-SO-1-16 e AV-TA-SO-1-15) si è quindi concordato di rieseguire i campionamenti nel 3° Trimestre CO con idonea metodica.

Per quanto riguarda la coppia di piezometri AV-UR-SO-1-10 e AV-UR-SO-1-09 le concentrazioni dei parametri analizzati sono risultate inferiori ai limiti normativi (D.Lgs. 152/2006 - Parte Quarta, Titolo V, All.5, Tab.2 e successivi aggiornamenti). L'unica anomalia riscontrata riguarda la concentrazione degli idrocarburi totali misurata in entrambi i piezometri che risultano di gran lunga superiori rispetto a quelle misurate nelle due precedenti campagne di monitoraggio AO. Si può quindi ipotizzare che i valori attualmente riscontrati possano considerarsi "OUTLIER". Una spiegazione più dettagliata su tale anomalia potrà essere verificata solo a seguito dei risultati che si riscontreranno nelle future campagne di monitoraggio.

| | | | | | |
|---|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consortio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 18 di 21 |

ALLEGATO 1 –STRATIGRAFIE PIEZOMETRI

Piezometro AV-UR-SO-1-09 (EX AV-UR-SO-1-13)

General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 19/09/2012

Comune di Urago D'Oglio (BG)

Località:

Coordinate WGS84: 45° 29' 48.803" N - 9° 52' 1.019" E

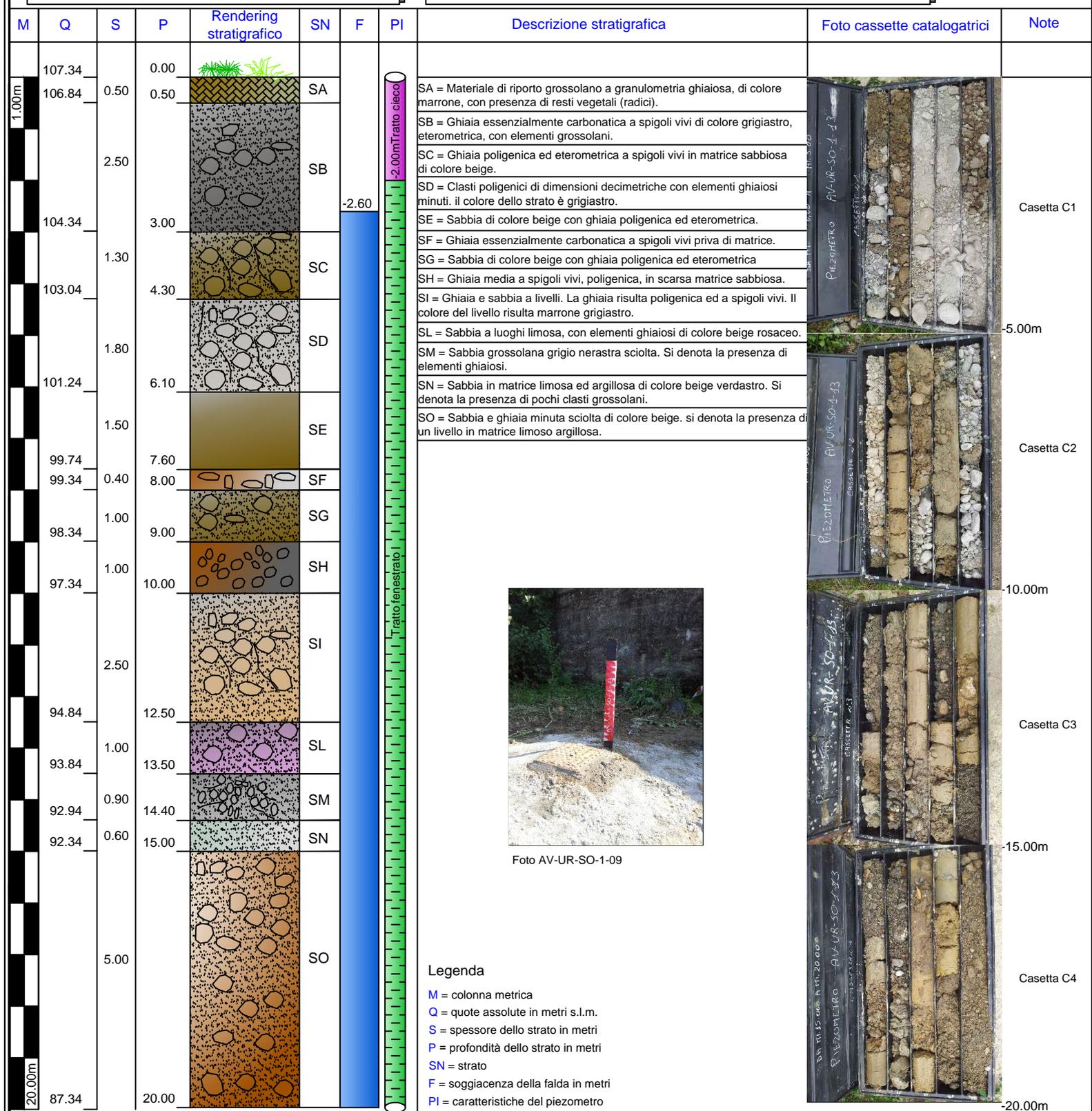


Foto AV-UR-SO-1-09

Legenda

- M = colonna metrica
- Q = quote assolute in metri s.l.m.
- S = spessore dello strato in metri
- P = profondità dello strato in metri
- SN = strato
- F = soggiacenza della falda in metri
- PI = caratteristiche del piezometro

Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

Piezometro AV-UR-SO-1-10 (EX AV-UR-SO-1-14)

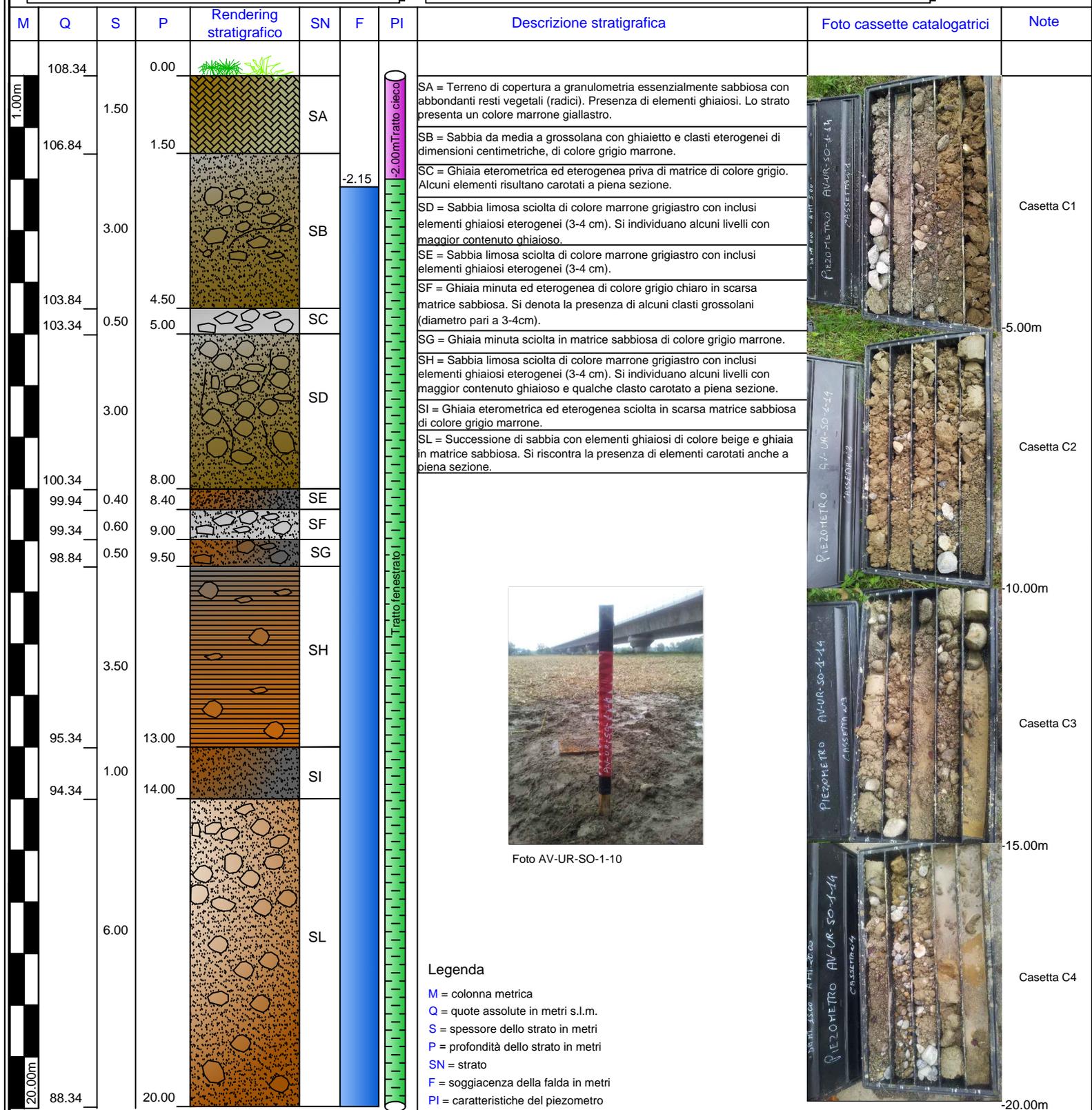
General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 21-23/09/2012

Comune di Urago D'Oglio (BG)

Località:

Coordinate WGS84: 45° 29' 55.561" N - 9° 51' 54.986" E



Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

Piezometro AV-RO-SO-1-13 (EX AV-RO-SO-1-17)

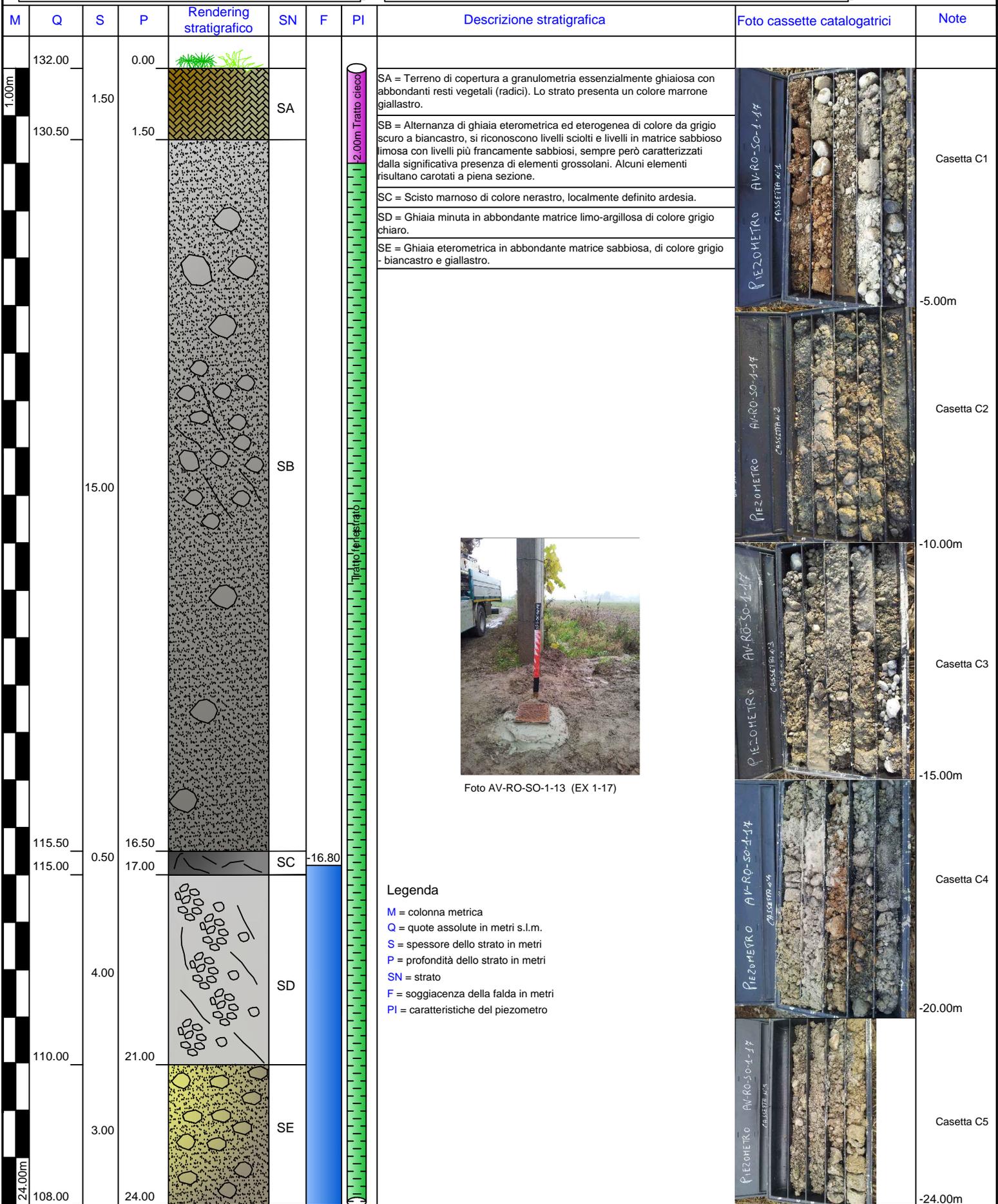
General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 23/11/2013

Comune di Rovato

Località: SP16

Coordinate WGS84: 45°31'1,077"N - 10°1'35,707"E



Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

Piezometro AV-RO-SO-1-14 (EX AV-RO-SO-1-18)

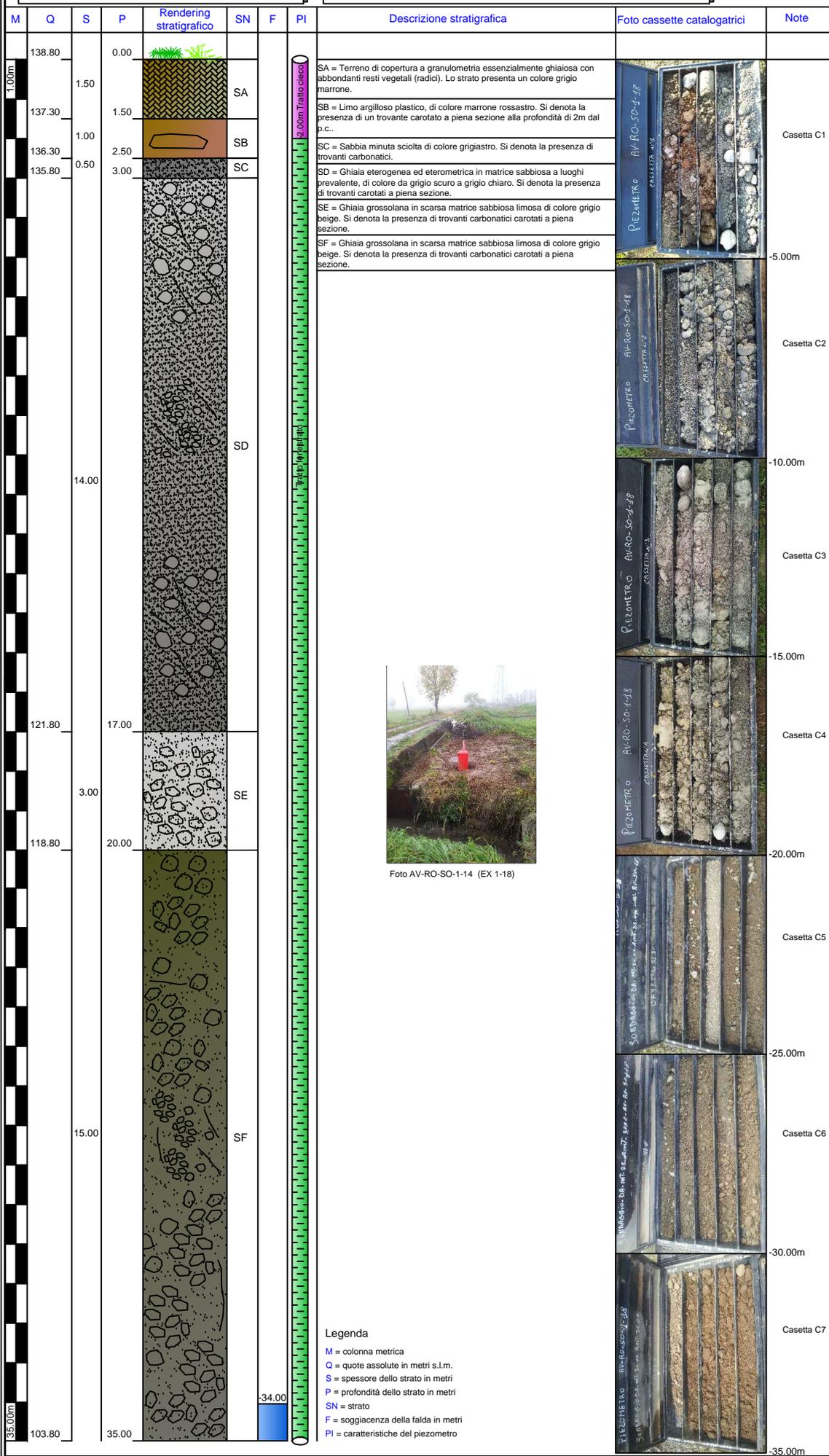
General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 20-22/11/2012

Comune Rovato

Località: via Barucca

Coordinate WGS84: 45° 31' 31.505" N - 10° 1' 29.525" E



Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

Piezometro AV-TA-SO-1-15 (EX AV-TA-SO-1-21)

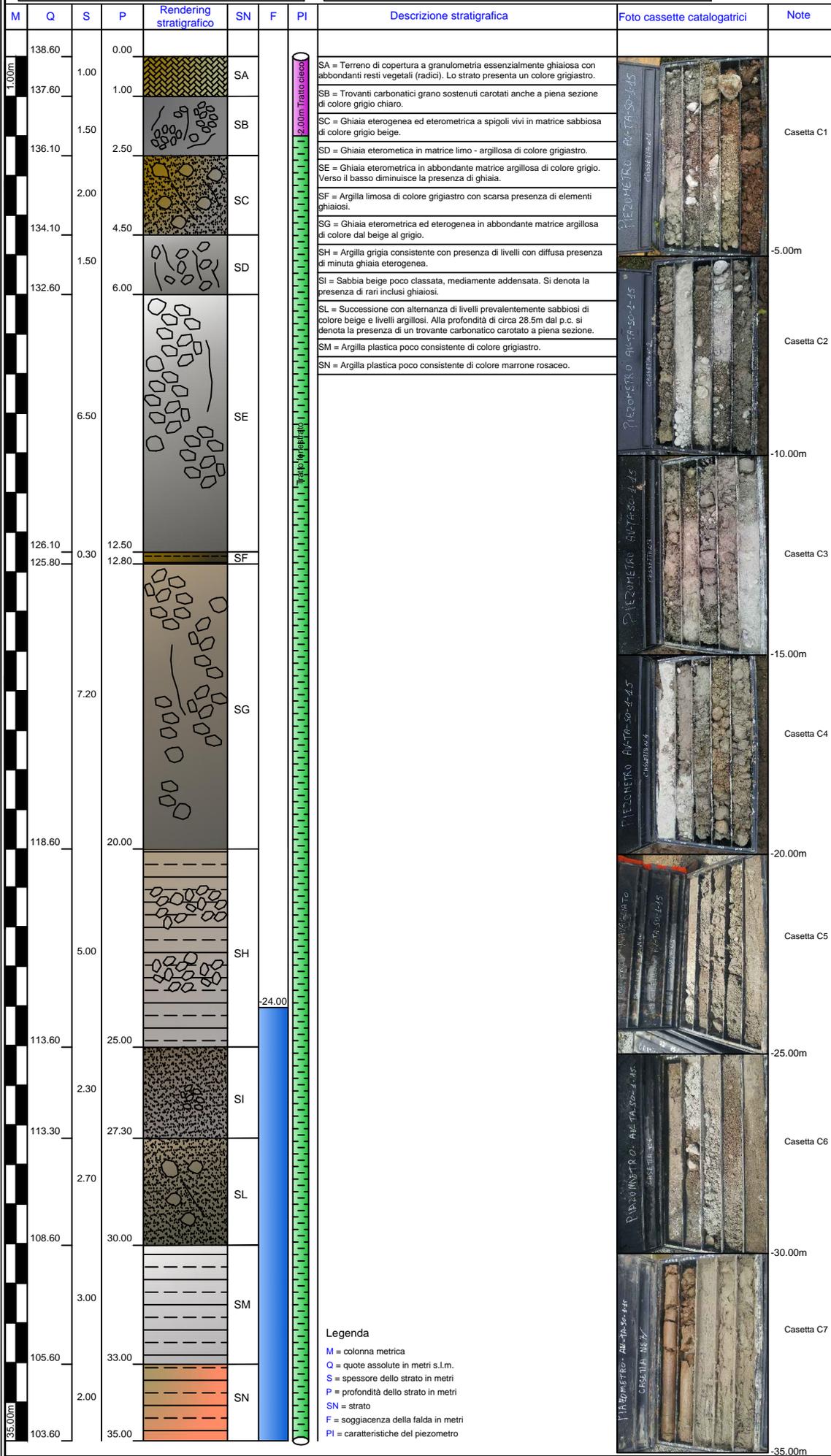
General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 25/03/2013

Comune: Travagliato

Località:

Coordinate WGS84: 45° 32' 41.710" N - 10° 4' 58.860" E



Legenda
M = colonna metrica
Q = quote assolute in metri s.l.m.
S = spessore dello strato in metri
P = profondità dello strato in metri
SN = strato
F = soggiacenza della falda in metri
PI = caratteristiche del piezometro

Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

Piezometro AV-TA-SO-1-16 (EX AV-TA-SO-1-22)

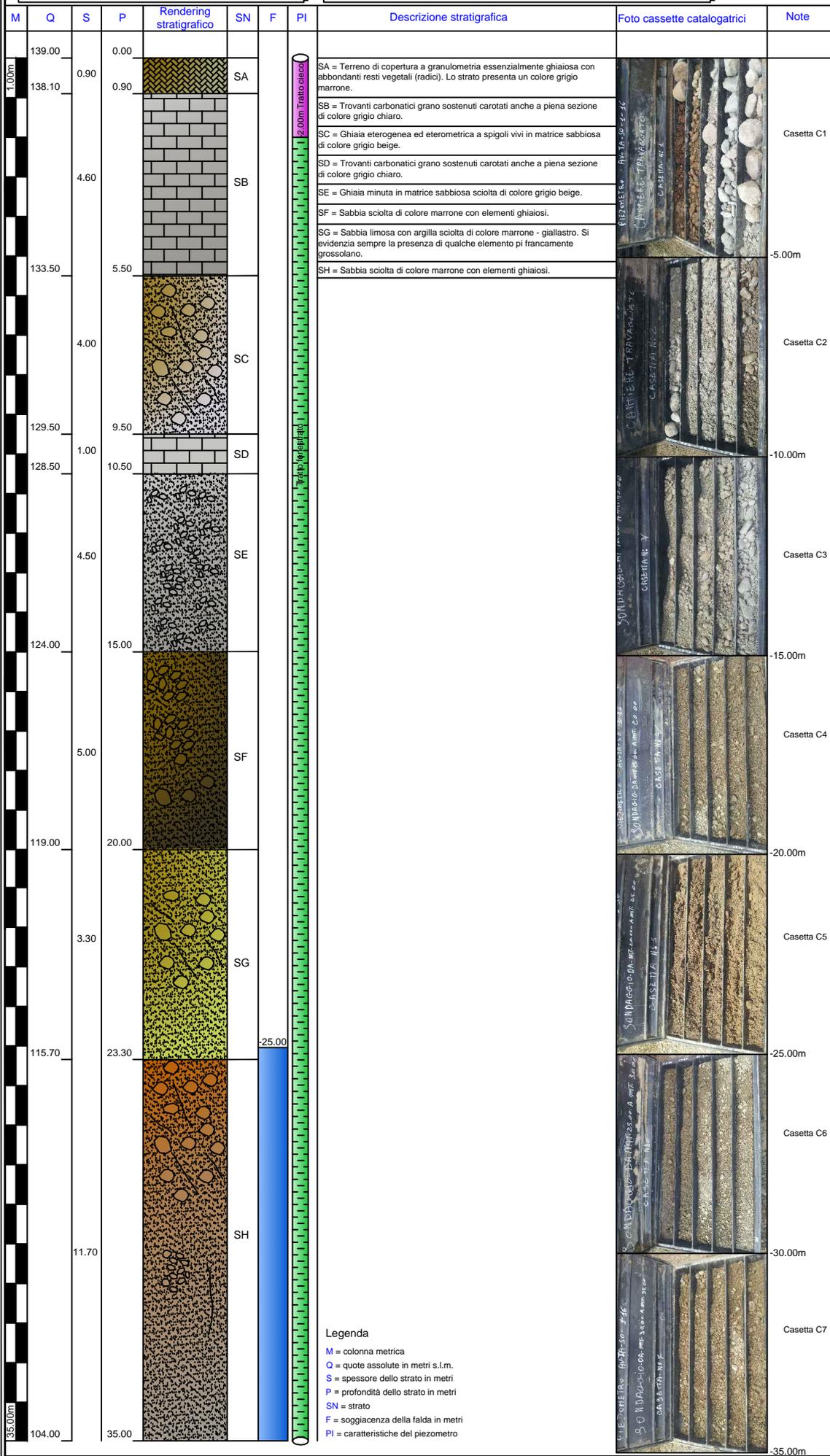
General Contractor: CONSORZIO CEPAV DUE

Data esecuzione: 19/04/2013

Comune: Travagliato

Località:

Coordinate WGS84: 45° 32' 46.420" N - 10° 4' 52.730" E



Legenda
M = colonna metrica
Q = quote assolute in metri s.l.m.
S = spessore dello strato in metri
P = profondità dello strato in metri
SN = strato
F = soggiacenza della falda in metri
PI = caratteristiche del piezometro

Il tecnico: dott. geol. Salvatore Esposito

| | | | | | |
|---|------------------|--|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 19 di 21 |

ALLEGATO 2 - TABELLA RIASSUNTIVA MONITORAGGIO

PARAMETRI

| Parametri | Val.Limite D.Lgs.152/06 | Unità di Misura | 1° campagna AO (13/11/2012) | | 2° campagna AO (26/02/2013) | |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| | | | Monte | Valle | Monte | Valle |
| | | | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 |
| Parametri | Val.Limite D.Lgs.152/06 | Unità di Misura | Valori | Valori | Valori | Valori |
| Livello statico | - | m s.l.m. | 107,94 | 114,75 | 105,58 | 113,98 |
| Livello statico | - | m da p.c. | 0,4 | 1,6 | 2,76 | 2,37 |
| Temperatura acqua | - | °C | 15,65 | 16,13 | 14,8 | 14,8 |
| Ossigeno disciolto | - | (mg/l) | 8,3 | 7,13 | 11,68 | 7,83 |
| Ossigeno percentuale | - | % saturazione | 83,7 | 72,6 | 103,9 | 78 |
| Conducibilità | - | µS/cm (20°C) | 554 | 578 | 445,3 | 442,2 |
| Potenziale RedOx | - | mV | 144 | 141 | 216 | 202 |
| Torbidità | - | (NTU) | 0,6 | 48 | 40 | 0 |
| pH | - | numero | 7,37 | 7,35 | 8,64 | 9,06 |
| Tensioattivi totali (anionici + non ionici) | - | (mg/l) | < 0,20 | < 0,20 | < 0,10 | < 0,10 |
| Tensioattivi anionici | - | (MBAS) (mg/l) | < 0,10 | 0,12 | < 0,05 | < 0,05 |
| Tensioattivi non ionici | - | (BIAS) (mg/l) | < 0,10 | < 0,10 | < 0,05 | < 0,05 |
| Carbonio organico totale | - | (TOC) (mg/l) | < 1,00 | < 1,00 | < 1,00 | 1,3 |
| Solfati (SO4--) | 250 | (mg/l) | 36,3 | 37,3 | 39,6 | 39,6 |
| Cloruri (Cl) | 250 | (mg/l) | 5,1 | 6,3 | 6,8 | 6,7 |
| Idrocarburi totali | 350 | (come n-esano) (µg/l) | < 20 | < 20 | < 10 | < 10 |
| Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12) | - | (come n-esano) (µg/l) | < 5 | < 5 | < 5 | < 5 |
| Idrocarburi pesanti (C superiore a 12) | - | (come n-esano) (µg/l) | < 10 | < 10 | < 5 | < 5 |
| Arsenico (As) | 10 | (µg/l) | 0,3 | 1 | 0,5 | 0,4 |
| Cadmio | 5 | (µg/l) | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Cromo | 50 | (µg/l) | 0,7 | 0,7 | < 0,5 | 0,7 |
| Cromo (VI) | 5 | (µg/l) | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Rame | 1000 | (µg/l) | < 0,5 | 0,8 | 1,3 | 1,4 |
| Piombo | 10 | (µg/l) | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Alluminio | 200 | (µg/l) | 7,6 | 15 | < 5,0 | < 5,0 |
| Ferro | 200 | (µg/l) | 5 | 17 | < 20 | < 20 |
| Manganese | 50 | (µg/l) | 1,1 | 3,5 | < 0,5 | 3,1 |
| Nichel | 20 | (µg/l) | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 |
| Zinco | 3000 | (µg/l) | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |

| Parametri | Val.Limite D.Lgs.152/06 | Unità di Misura | 1° campagna CO (21/05/2013) | |
|---|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|
| | | | Monte | Valle |
| | | | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 |
| Parametri | Val.Limite D.Lgs.152/06 | Unità di Misura | Valori | Valori |
| Livello statico | - | m s.l.m. | 106,16 | 114,54 |
| Livello statico | - | m da p.c. | 2,18 | 1,81 |
| Temperatura acqua | - | °C | 15,81 | 16,33 |
| Ossigeno disciolto | - | (mg/l) | 8,3 | 7,13 |
| Ossigeno percentuale | - | % saturazione | 83,7 | 72,6 |
| Conducibilità | - | µS/cm (20°C) | 520 | 560 |
| Potenziale RedOx | - | mV | 144 | 141 |
| Torbidità | - | (NTU) | 0 | 0 |
| pH | - | numero | 7,48 | 7,4 |
| Tensioattivi totali (anionici + non ionici) | - | (mg/l) | < 0,10 | < 0,10 |
| Tensioattivi anionici | - | (MBAS) (mg/l) | 0,08 | 0,06 |
| Tensioattivi non ionici | - | (BIAS) (mg/l) | < 0,05 | < 0,05 |
| Carbonio organico totale | - | (TOC) (mg/l) | 3,8 | 3,28 |
| Solfati (SO4--) | 250 | (mg/l) | 23,6 | 23,9 |
| Cloruri (Cl) | 250 | (mg/l) | 4,1 | 4,6 |
| Idrocarburi totali | 350 | (come n-esano) (µg/l) | 273 | 204 |
| Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12) | - | (come n-esano) (µg/l) | < 5 | < 5 |
| Idrocarburi pesanti (C superiore a 12) | - | (come n-esano) (µg/l) | 273 | 204 |
| Arsenico (As) | 10 | (µg/l) | 0,4 | 0,4 |
| Cadmio | 5 | (µg/l) | < 0,05 | < 0,05 |
| Cromo | 50 | (µg/l) | 0,9 | 0,9 |
| Cromo (VI) | 5 | (µg/l) | < 0,5 | < 0,5 |
| Rame | 1000 | (µg/l) | < 0,5 | 0,7 |
| Piombo | 10 | (µg/l) | < 0,2 | < 0,2 |
| Alluminio | 200 | (µg/l) | 10,4 | 7,4 |
| Ferro | 200 | (µg/l) | < 20 | < 20 |
| Manganese | 50 | (µg/l) | < 0,5 | 0,5 |
| Nichel | 20 | (µg/l) | < 0,3 | < 0,3 |
| Zinco | 3000 | (µg/l) | 12 | 16,8 |

Tabella VIP e Δ VIP AO -Piezometri AV-UR-SO-1-10 (Monte) e AV-UR-SO-1-09 (Valle)

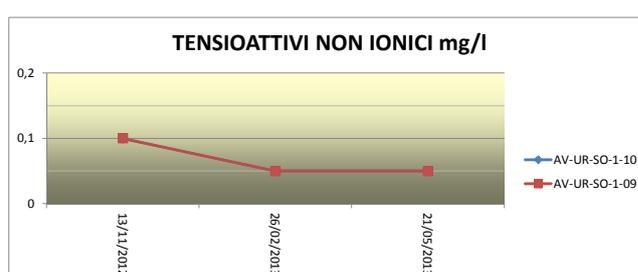
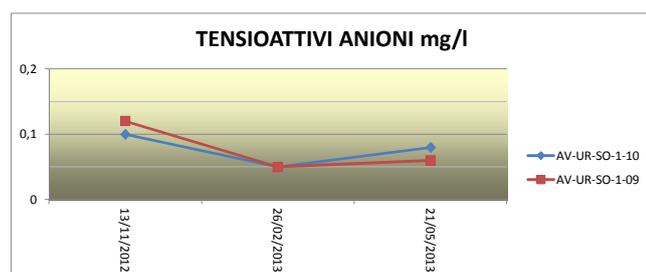
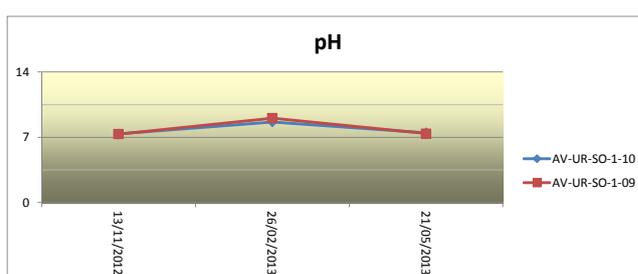
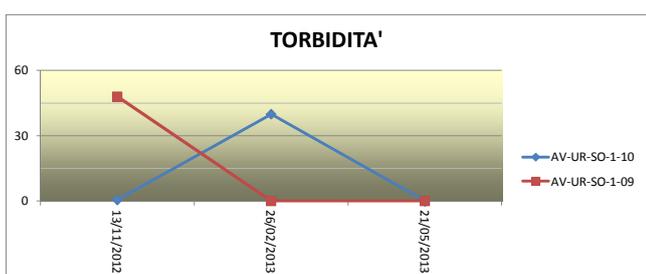
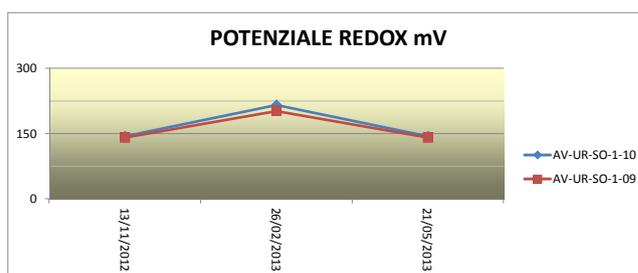
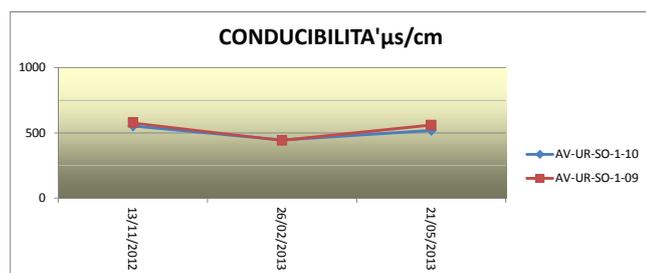
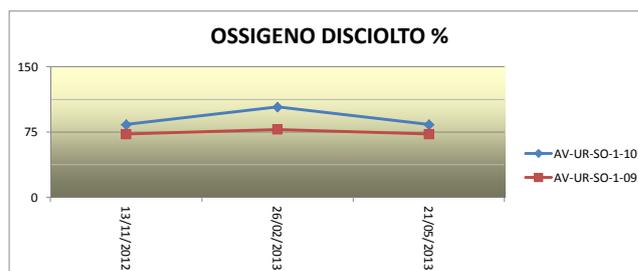
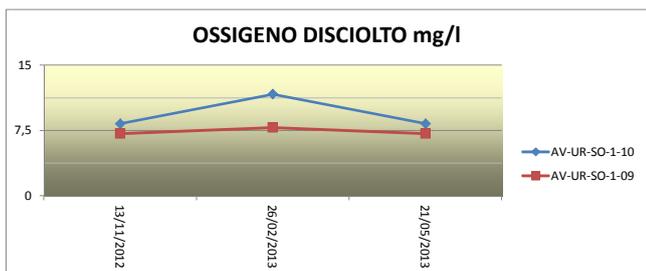
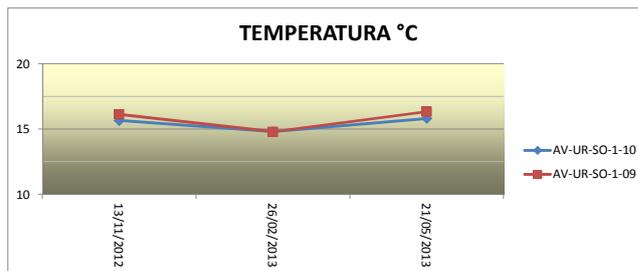
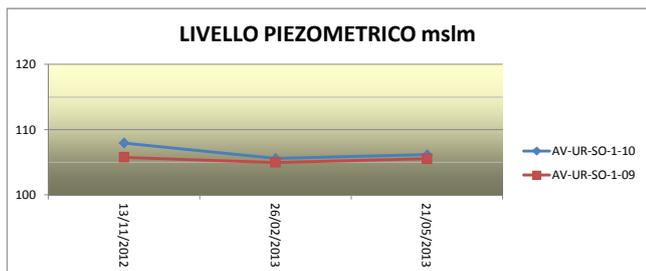
| Parametri | 1° campagna AO (13/11/2012) | | | 2° campagna AO (26/02/2013) | | |
|--------------------------|-----------------------------|---------------|--------------|-----------------------------|---------------|--------------|
| | Monte | Valle | Δ VIP | Monte | Valle | Δ VIP |
| | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 | | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 | |
| | VIP | VIP | | VIP | VIP | |
| Conducibilità | 6,23 | 6,11 | 0,12 | 6,77 | 6,79 | -0,02 |
| pH | 7,37 | 7,35 | 0,02 | 8,64 | 9,06 | 0,42 |
| Carbonio organico totale | 9,89 | 9,89 | 0 | 9,89 | 9,83 | 0,06 |
| Idrocarburi totali | 9 | 9 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Cromo | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Alluminio | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| Ferro | 10 | 10 | 0 | 10 | 10 | 0 |

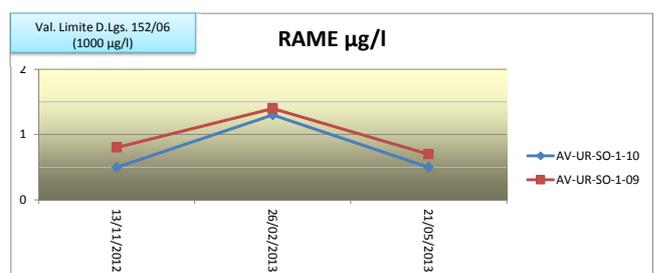
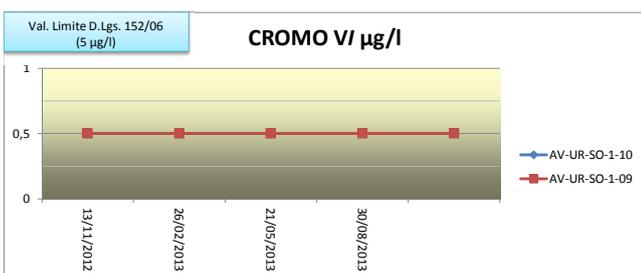
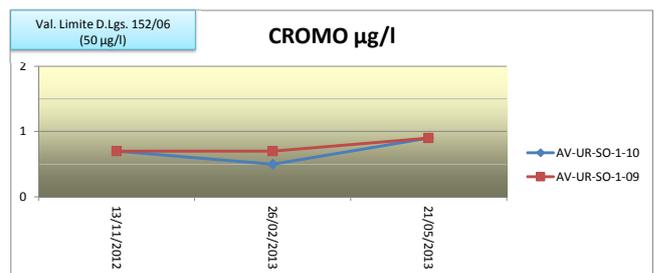
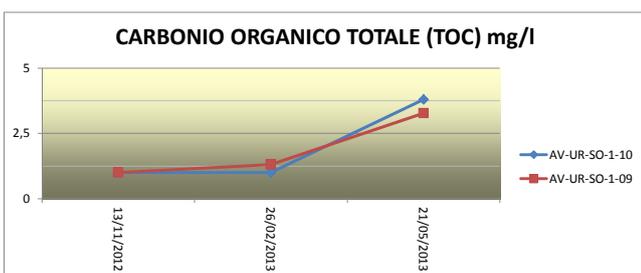
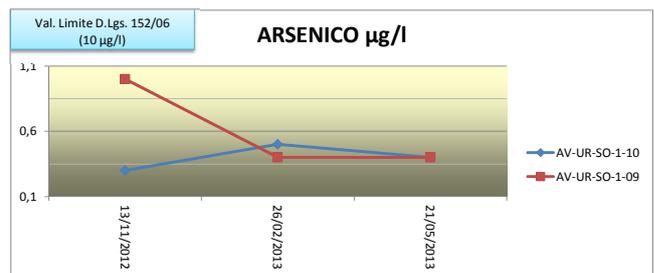
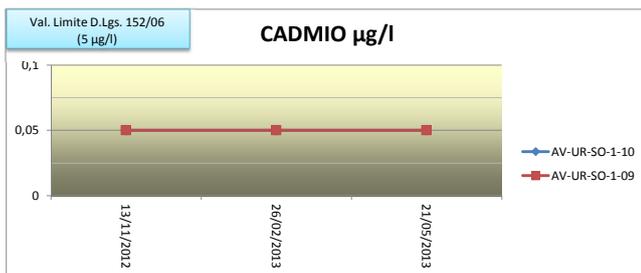
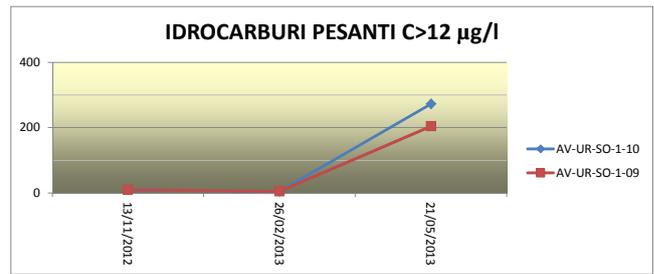
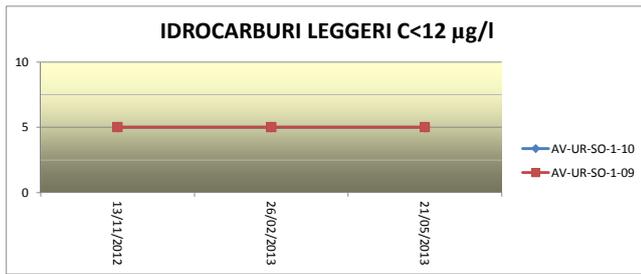
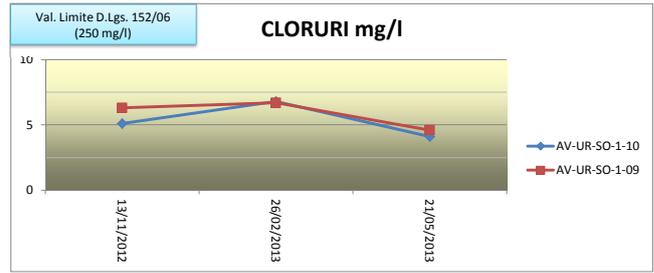
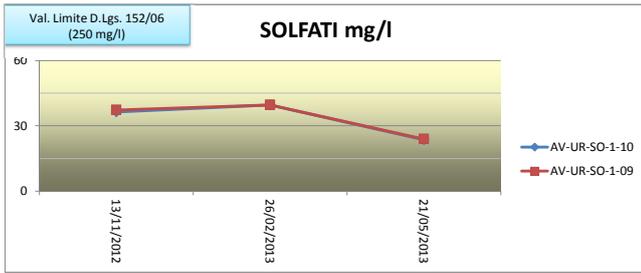
Tabella VIP e Δ VIP CO -Piezometri AV-UR-SO-1-10 (Monte) e AV-UR-SO-1-09 (Valle)

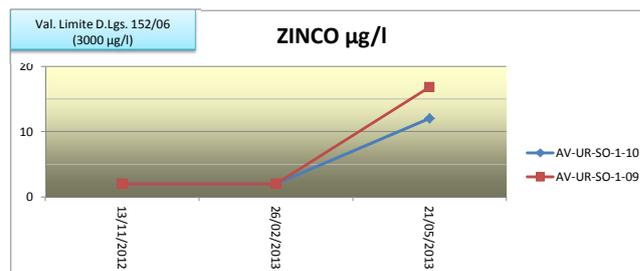
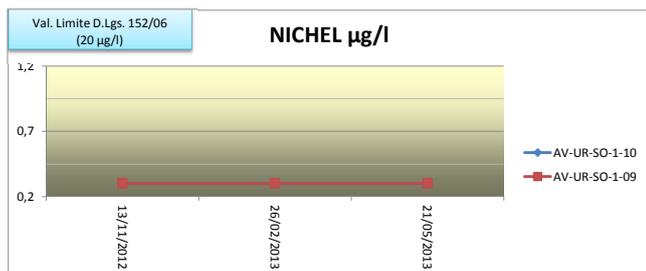
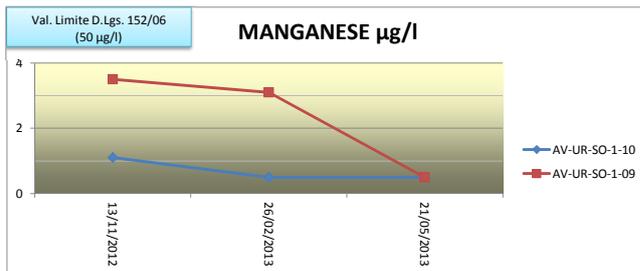
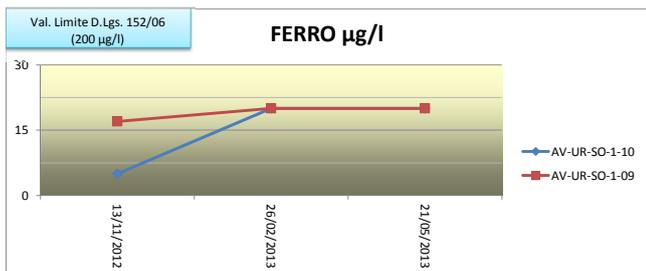
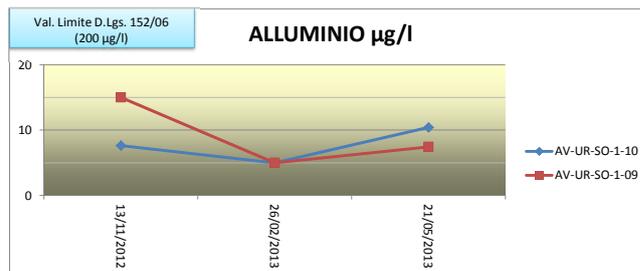
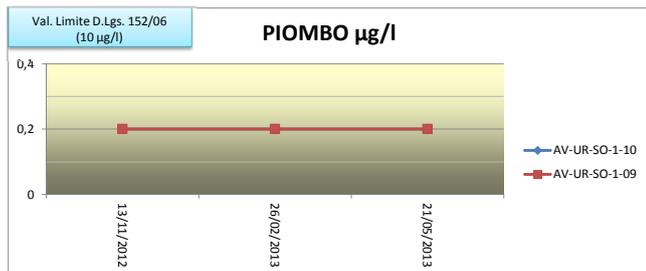
| Parametri | 1° campagna CO (21/05/2013) | | |
|--------------------------|-----------------------------|---------------|--------------|
| | Monte | Valle | Δ VIP |
| | AV-UR-SO-1-10 | AV-UR-SO-1-09 | |
| | VIP | VIP | |
| Conducibilità | 6,4 | 6,2 | 0,2 |
| pH | 7,48 | 7,4 | 0,08 |
| Carbonio organico totale | 9,31 | 9,41 | -0,1 |
| Idrocarburi totali | 1,54 | 2,92 | -1,38 |
| Cromo | 10 | 10 | 0 |
| Alluminio | 10 | 10 | 0 |
| Ferro | 10 | 10 | 0 |

| | | | | | |
|---|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 20 di 21 |

ALLEGATO 3 – GRAFICI CONCENTRAZIONI PARAMETRI







| | | | | | |
|---|------------------|---|--------------------------------------|-----------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR Cepav due  Consorzio ENI per l'Alta Velocità | | ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO | | | |
| Doc. N. | Progetto IN51 | Lotto 11 | Codifica Documento EE2PEMB0207003 | Rev. A | Foglio 21 di 21 |

ALLEGATO 4 – CERTIFICATI ANALISI DI LABORATORIO

"

"

"

"

"

EGT V~~HK~~ E CVKCP CN~~UK~~ F KNCDQT CVQTKQ"

O GUG'F KO CI I KQ"

Sui certificati di prova i piezometri sono identificati con la nuova codifica



pH s.r.l. Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80961 fax +39 055 8071099

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80677 fax +39 055 8067850

e-mail: info@pHsrl.it PEC: pHsrl@pec.pHsrl.it
web: www.pHsrl.it



LAB N° 0069

RAPPORTO DI PROVA

N° 13A16512

Numero di identificazione 13A16512
Descrizione del campione Acque sotterranee - AV-UR-S01-09 - Alta Velocità Treviglio-Brescia
Campionamento effettuato da: Cliente (§) Data e Ora: 22/05/2013 -
Richiedente: LANDE SRL
VIA GUGLIELMO SANFELICE, 8
NAPOLI 80133 NA
Data arrivo campione: 23/05/2013

(§)Il laboratorio declina ogni responsabilità per le modalità di campionamento.

ESITO D'ESAME

| Determinazione | Risultato | Inc | u.m. | Metodo | Note | Inizio | Fine |
|--|-----------|-------|------|---|------|--------|-------|
| Alluminio | 7.4 | ±2.6 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cloruri (Cl) | 4.6 | ±0.9 | mg/l | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | | 23/05 | 25/05 |
| Tensioattivi totali (anionici + non ionici) | < 0.10 | | mg/l | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | 0.06 | ±0.02 | mg/l | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Tensioattivi non ionici (BIAS) | < 0.05 | | mg/l | APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Ferro | < 20 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Manganese | 0.5 | ±0.1 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Carbonio organico totale (TOC) | 3.28 | ±0.66 | mg/l | APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Solfati (SO4--) | 23.9 | ±3.6 | mg/l | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | | 23/05 | 25/05 |
| Idrocarburi totali (come n-esano) | 204 | ±61 | µg/l | EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003 ; EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 10/06 |
| Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12) (come n-esano) | < 5 | | µg/l | EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 06/06 |
| Idrocarburi pesanti (C superiore a 12) (come n-esano) | 204 | ±51 | µg/l | EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 10/06 |
| Arsenico (As) | 0.4 | ±0.1 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cadmio | < 0.05 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cromo | 0.9 | ±0.2 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cromo (VI) | < 0.5 | | µg/l | APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003 | | 23/05 | 06/06 |
| Rame | 0.7 | ±0.1 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Piombo | < 0.2 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Nichel | < 0.3 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Zinco | 16.8 | ±2.5 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |

Sono riportati i valori di incertezza estesa riferiti ad un intervallo di confidenza del 95%. Fattore di copertura k=2.
Per i parametri microbiologici l'incertezza è espressa come intervallo di confidenza al 95% di probabilità.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale salvo l'approvazione scritta del Laboratorio.
Il file originale del Rapporto di prova è firmato con sistema digitale da Andrea Bargiacchi.
Modello RDP_SENZA_LIMITI_CON_INC-sh rev.6 del 30/04/2013

Pagina 1 di 2



A member of 

pH s.r.l. Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80961 fax +39 055 8071099

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80677 fax +39 055 8067850

e-mail: info@phsrl.it PEC: phsrl@pec.phsrl.it
web: www.phsrl.it



LAB N° 0069

N° 13A16512

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Le condizioni di arrivo del campione sono registrate nel sistema gestionale del laboratorio.

I campioni alimentari ed i campioni non deteriorabili sottoposti ad analisi sono conservati per 30 giorni dalla data di arrivo del campione.

Campioni di acque, compost e di altre matrici deteriorabili sono conservati fino all'emissione del Rapporto di Prova.

Li, 17/09/2013



Il Responsabile di Laboratorio
Dott. Andrea Bargiacchi



pH s.r.l. Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80961 fax +39 055 8071099

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80677 fax +39 055 8067850

e-mail: info@phsrl.it PEC: phsrl@pec.phsrl.it
web: www.phsrl.it



LAB N° 0069

RAPPORTO DI PROVA

N° 13A16513

Numero di identificazione 13A16513
Descrizione del campione Acque sotterranee - AV-UR-S01-10 - Alta Velocità Treviglio-Brescia
Campionamento effettuato da: Cliente (§) Data e Ora: 22/05/2013 -
Richiedente: LANDE SRL
VIA GUGLIELMO SANFELICE, 8
NAPOLI 80133 NA
Data arrivo campione: 23/05/2013

(§) Il laboratorio declina ogni responsabilità per le modalità di campionamento.

ESITO D'ESAME

| Determinazione | Risultato | Inc | u.m. | Metodo | Note | Inizio | Fine |
|--|-----------|-------|------|---|------|--------|-------|
| Alluminio | 10.4 | ±3.6 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cloruri (Cl) | 4.1 | ±0.8 | mg/l | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | | 23/05 | 25/05 |
| Tensioattivi totali (anionici + non ionici) | < 0.10 | | mg/l | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Tensioattivi anionici (MBAS) | 0.08 | ±0.02 | mg/l | APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Tensioattivi non ionici (BIAS) | < 0.05 | | mg/l | APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Ferro | < 20 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Manganese | < 0.5 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Carbonio organico totale (TOC) | 3.80 | ±0.76 | mg/l | APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003 | | 23/05 | 31/05 |
| Solfati (SO4--) | 23.6 | ±3.5 | mg/l | APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003 | | 23/05 | 25/05 |
| Idrocarburi totali (come n-esano) | 273 | ±82 | µg/l | EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003 ; EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 10/06 |
| Idrocarburi leggeri (C inferiore o uguale a 12) (come n-esano) | < 5 | | µg/l | EPA 5030C 2003 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 06/06 |
| Idrocarburi pesanti (C superiore a 12) (come n-esano) | 273 | ±68 | µg/l | EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003 | | 23/05 | 10/06 |
| Arsenico (As) | 0.4 | ±0.1 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cadmio | < 0.05 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cromo | 0.9 | ±0.2 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Cromo (VI) | < 0.5 | | µg/l | APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003 | | 23/05 | 06/06 |
| Rame | < 0.5 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Piombo | < 0.2 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Nichel | < 0.3 | | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |
| Zinco | 12.0 | ±1.8 | µg/l | EPA 6020A 2007 | | 23/05 | 31/05 |

Sono riportati i valori di incertezza estesa riferiti ad un intervallo di confidenza del 95%. Fattore di copertura k=2.
Per i parametri microbiologici l'incertezza è espressa come intervallo di confidenza al 95% di probabilità.

Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto in forma parziale salvo l'approvazione scritta del Laboratorio.
Il file originale del Rapporto di prova è firmato con sistema digitale da Andrea Bargiacchi.
Modello RDP_SENZA_LIMITI_CON_INC-sh rev.6 del 30/04/2013

Pagina 1 di 2



A member of 

pH s.r.l. Società Unipersonale, soggetta al controllo ed al coordinamento di TÜV SÜD AG

Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80961 fax +39 055 8071099

Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
tel. +39 055 80677 fax +39 055 8067850

e-mail: info@phsrl.it PEC: phsrl@pec.phsrl.it
web: www.phsrl.it



LAB N° 0069

N° 13A16513

I risultati riportati sono riferiti al solo campione sottoposto a prova.

Le condizioni di arrivo del campione sono registrate nel sistema gestionale del laboratorio.

I campioni alimentari ed i campioni non deteriorabili sottoposti ad analisi sono conservati per 30 giorni dalla data di arrivo del campione.

Campioni di acque, compost e di altre matrici deteriorabili sono conservati fino all'emissione del Rapporto di Prova.

Li, 17/09/2013



Il Responsabile di Laboratorio
Dott. Andrea Bargiacchi